

УДК:612.172.1:612.766.1:612.81]-057.875:796/799

ОСОБЕННОСТИ ВЕГЕТАТИВНОЙ РЕГУЛЯЦИИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА У СТУДЕНТОК С НЕДОСТАТОЧНОЙ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТЬЮ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СТИМУЛИРУЮЩИХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ

Минина Е.Н.

*Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского, Симферополь, Украина
E-mail: tnu-fr@rambler.ru*

В группе со сниженными функциональными резервами и низким уровнем физической работоспособности коррекция механизмов вегетативной регуляции в сторону их оптимизации возможна как при воздействии сочетания физической нагрузки и эфирных масел, так и при самостоятельном использовании только эфирных масел. В последнем более адекватная регуляция адаптационными процессами происходит не за счет накопления функциональных резервов, а в результате снижения адаптационного напряжения.

Ключевые слова: двигательная активность, регуляция вегетативной нервной системы, вариационная пульсометрия, «Полиоил».

ВВЕДЕНИЕ

Двигательная активность является одним из ведущих факторов, необходимых для нормальной жизнедеятельности и для противостояния стрессу [1, 2]. Многочисленные исследования указывают на высокую эффективность физической тренировки как метода, значительно расширяющего функциональные возможности организма. По данным [3], для нетренированного организма развитие его адаптационных резервов связано не только с накоплением системного тренировочного эффекта, но и с перестройкой регуляторных процессов и расширением функциональных резервов, проявляющиеся, например в адекватности вегетативной регуляции. Функциональные резервы – это диапазон возможного уровня изменений функциональной активности физиологических систем, который может быть обеспечен активационными механизмами организма [4]. Оптимальная физическая нагрузка в сочетании с рациональными рекреационными составляющими здорового образа жизни является наиболее эффективной формой увеличения функциональных резервов и работоспособности, а как следствие снижения заболеваемости и повышения качества жизни [5–8]. При этом вопрос о «внутренней неоднородности здоровой популяции», связанных с различным уровнем биологического развития поднимается уже давно. Факт влияния тренировочного процесса на развитие и оптимизацию системного функционального ответа известен и хорошо изучен. Но есть необходимость в поиске дополнительных факторов, расширяющих возможности адекватного реагирования организма с целью получения положительного приспособительного результата.

В настоящее время недостаточно изученным являются особенности вегетативной регуляции сердечной деятельности при воздействии различных стимулирующих факторов и их влияния на процессы адаптации в норме у здоровых людей с недостаточным уровнем двигательной активности. Активно изучается применение природных и преформированных физических факторов в виде пролонгированного воздействия смесью эфирных масел в природных концентрациях на кардио-гемодинамический гомеостаз, а следовательно и на адаптационные резервы организма. [17]. Вопросы влияния запаховых раздражителей на функциональное состояние организма и процессы адаптации остаются еще пока мало изученными и потому составили цель данного исследования. А задачей исследования явилось изучение изменений параметров вегетативной регуляции сердечного ритма у девушек со сниженными функциональными резервами и с недостаточным уровнем двигательной активности при цикловом применении одоранта «Полиол», а также в комплексе с физическими упражнениями аэробной направленности.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В диагностике функционального состояния получили широкое распространение методы математического анализа сердечного ритма [3, 4]. Математический подход в анализе сердечного ритма позволяет получить информацию о механизмах регуляции кровообращения и организма в целом и, следовательно, может служить показателем адаптационных процессов к различным факторам внешней среды. Вегетативный тонус, реактивность и вегетативное обеспечение дают представление о гомеостатических и адаптивных возможностях организма. Формирование вегетативной дисфункции напрямую связан с развитием дизадаптации.

В нашем исследовании принимали участие условно здоровых 50 девушек 19-20 лет. Основную группу составили 40 студенток с недостаточным уровнем двигательной активности и 10 девушек с оптимальной двигательной активностью в качестве контрольной группы. У студентов достаточный уровень двигательной активности предполагал недельный объём 10-14 часов занятий [6]. Основная группа была поделена на две равные группы по способу стимулирующего воздействия. Одна группа в течении 8 недель занималась физическими упражнениями аэробной направленности (бег) и дополнительно подвергалась воздействию летучих фитоорганических веществ в виде вдыхания смеси эфирных масел («Полиол») по установленной методике. Другая группа использовала только пролонгированное воздействие эфирных масел. В каждой из этих групп по уровню физической работоспособности были выделены две подгруппы: с низким уровнем относительной физической работоспособности (ниже 13 кгм/мин), и средним (13-15 кгм/мин). Физическую работоспособность исследовали с помощью велоэргометрического теста PWC-170. [9]. С целью оценки вегетативного обеспечения сердечной деятельности использовали вариационную пульсометрию по Баевскому. Исследования проводили как в состоянии покоя, так и после функциональных тестов – дозированного бега на тредбане мощностью 50 Вт.

Анализировали следующие показатели: частоту сердечных сокращений (ЧСС, уд/мин), мода (Мо, мс), амплитуда моды (АМо, %), коэффициент вариации (CV, усл.ед), индекс вегетативной регуляции (ИВР, усл.ед), вегетативный показатель ритма (ВПР, усл.ед), показатель адекватности процессов регуляции (ПАПР, усл.ед), индекс напряжения вегетативных систем (ИН, усл.ед), спектральные показатели - VLF – мощность спектра очень низкочастотного компонента variability в % от суммарной мощности колебаний, LF – мощность спектра низкочастотного компонента variability в % от суммарной мощности колебаний, HF – мощность спектра высокочастотного компонента variability в % от суммарной мощности колебаний, в покое, после нагрузок до коррекционного воздействия и после 8 недель воздействия.

Наиболее информативными для оценки адаптационных изменений в организме являются показатели кардиоинтервалографии, зарегистрированные сразу после выполнения дозированной физической нагрузки. Использовали компьютерный кардиографический комплекс CARDIOLIFE версия 1.2 хх. Исследования проводили с учетом физиологических циклов, в первой половине дня. Статистический анализ проведен с применением программы «Statistica 6.0».

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Вопрос о «внутренней неоднородности здоровой популяции» и типологических особенностях организма, связанных с различным уровнем биологического развития, актуален, но малоизучен. Адаптационные возможности и уровень здоровья напрямую зависят от функциональных резервов организма. По данным литературных источников, увеличение variability сердечного ритма (BCP) рассматривается как один из критериев возможности физиологической адаптации. [2, 3]. Доказано, что показатели variability сердечного ритма в значительной степени обусловлены уровнем повседневной физической активностью обследуемых. Так BCP у тренированных лиц достоверно выше, чем у нетренированных лиц, при этом различия отмечаются по временным показателям и не выявляются по спектральным. Вероятно, оправданно было бы рассмотрение особенностей вегетативной регуляции сердечного ритма и возможности её коррекции с учётом уровня двигательной активности исследуемых. Анализируя состояние вегетативного баланса и эффекты коррекционных воздействий у здоровых, но отличающихся по уровню двигательной активности студенток, можно заключить, что прогностическое и диагностическое значение удлинения кардиоинтервалов и возрастание их variability может быть корректно оценено только при учёте целостной реакции организма и её динамики. Практика показывает, что сходные состояния и изменения сердечного ритма могут наблюдаться при неодинаковых, или даже противоположных процессах. Например, усиление влияния блуждающих нервов и замедление ритма сердца характерно для таких неодинаковых процессов, как снижение стрессорной реакции, так и её нарастание, если повышение артериального давления вызывает рефлекторную брадикардию, или при волевом напряжении, при состоянии высокой сосредоточенности.

В связи с вышесказанным, целесообразно провести анализ особенностей вегетативной регуляции, предварительно определив исходный уровень физической работоспособности студенток. Теоретически, нарушение регуляторной вегетативной

деятельности приводит с одной стороны к дискоординации рабочих процессов и снижению эффективности физиологических затрат, с другой – к прямому угнетению функции исполнительных органов, т.е. понижению уровня работоспособности.

В результате анализа исходных данных у студенток основной группы были выделены два уровня физической работоспособности: низкий и средний. В первую группу вошли студентки с относительными показателями физической работоспособности ниже 13 кгм/мин/кг (НУФР). Во вторую – выше 13 кгм/мин/кг, но ниже 15 кгм/мин/кг (СУФР). У студенток с оптимальным уровнем двигательной активности определили высокий уровень относительной физической работоспособности -выше 15 кгм/мин/кг (ВУФР). Средние величины PWC-170/кг у нетренированных женщин 10 кгм/мин/кг, у тренированных 13,9 кгм/мин/кг ($p < 0,05$).

На Рис. 1 отображено различие распределения в этих группах типов вегетативного тонуса. Так, в нашем исследовании исходный вегетативный тонус у студенток с недостаточным уровнем двигательной активности, распределился следующим образом: 57%-ваготония, 20%-эйтония, и 23%-симпатикотония в группе низким уровнем физической работоспособности и 49%, 20% и 31% соответственно в группе со средним уровнем физической работоспособности (рис.1).

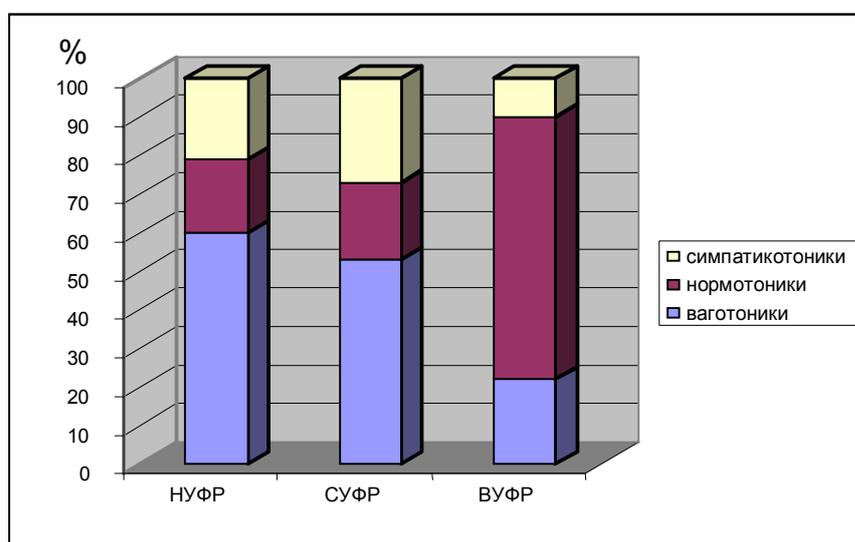


Рис.1 Исходный вегетативный тонус в группах тренированных и нетренированных студенток.

Примечание: НУФР- низкий уровень физической работоспособности

СУФР – средний уровень физической работоспособности

ВУФР – высокий уровень физической работоспособности

Но высокий исходный ваготонический тонус является характерным для молодых здоровых людей и тренированных спортсменов, отличающихся высоким уровнем физической работоспособности и значительными функциональными резервами организма.

ОСОБЕННОСТИ ВЕГЕТАТИВНОЙ РЕГУЛЯЦИИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА...

В нашем же случае следует говорить о нарушении баланса в механизмах вегетативной регуляции. Низкий процент по эйтоническому типу регуляции в сочетании с невысоким уровнем тренированности можно объяснить неоптимальным и неэкономичным уровнем вегетативной регуляции гемодинамики. Преобладание эйтонии в группе студенток с ВУФР отражает их достаточные функциональные резервы.

Таким образом, преобладание в группе тренированных девушек исходного вегетативного тонуса по эйтоническому типу и ваготоническая направленность регуляторных процессов в группе нетренированных подтверждает факт влияния двигательной активности на механизмы вегетативной регуляции.

В Табл.1 представлены сравнительные данные показателей вариационных показателей в группах с разным уровнем двигательной активности, а соответственно тренированности. Различия между группами с низким и средним уровнем физической работоспособности незначительны и недостоверны. Были выявлены достоверные различия между тренированными и нетренированными студентами по показателю амплитуды моды R-R.

Таблица 1.
Различия фоновых значений вариационных показателей в состоянии покоя в группах с разным уровнем физической работоспособности, ($\bar{X} \pm s\bar{X}$, n=50).

Условия	Исходные нетренированные		Исходные тренированные	P1,2-P3
	НУФР ($\bar{X} \pm S\bar{X}$)	СУФР ($\bar{X} \pm S\bar{X}$)	ВУФР ($\bar{X} \pm S\bar{X}$)	
Вариационные показатели				
RNNN,мс	869,69±34,96	818,50±35,79	850,7±29,65	
SDNN,мс	58,84±3,77	70,19±10,82	60,4±7,03	
МО,мс	842,56±36,44	801,79±43,32	818,7±34,2	
АМО,%	37,13±4,02	37,57±5,56	28,5±2,16	p<0.05
CV1, усл.ед	15,19±1,22	14,86±2,05	15,4±1,62	
VLf, %	16,13±2,32	20,57±2,95	23,5±4,65	
LF, %	39,56±3,14	36,36±2,69	38,7±4,4	
HF, %	42,94±3,19	41,50±4,23	36,3±5,95	
ИВР, усл.ед	38,09±3,12	38,74±6,51	36,4±3,61	
ВПР, усл.ед	0,88±0,18	1,07±0,27	1,1±0,22	
ПАПР, усл.ед	49,43±6,77	50,85±9,98	35,4±3,6	p<0.05
ИН, усл.ед	23,00±2,58	26,00±5,59	22±2,6	

Этот показатель напрямую характеризует вариабельность ритма, и отражает стабилизирующий эффект управления ритмом сердца. В основном этот эффект обусловлен влиянием центральных мобилизирующих влияний симпатического отдела ВНС. Но по литературным данным, стабилизация ритма возможна и по причине прямо противоположной – «регуляторной автономизации висцеральных систем» [10]. На данный момент существует ряд гипотез возникновения «ригидного» ритма сердца. Первая гипотеза заключается в том, что ригидность сердечного ритма обусловлена усилением симпатических влияний на сердце [3, 4].

Также предполагается [11], что при нарушениях, снижениях уровня функционирования, может наблюдаться защитная реакция в виде нервной изоляции органа. Тогда явление жёсткости ритма можно объяснить автоматическим режимом функционирования. Так называемая «центральная изоляция», по мнению многих авторов [4, 6, 8] считается предпатологическим состоянием. Достоверно больший процент амплитуды моды в группе нетренированных указывает на более сниженный тонус парасимпатической части ВНС, по сравнению с тренированными. Можно сделать вывод, что преобладание парасимпатического влияния не всегда обеспечивает достаточного функционирования этого отдела вегетативной нервной системы, что может проявиться в парасимпатической недостаточности. [12]. Другой показатель variability сердечного ритма – показатель адекватности процессов регуляции (ПАПР), находясь в пределах нормы (15-50 усл.ед.) во всех трёх группах, достоверно ниже в контрольной группе тренированных девушек, что свидетельствует об оптимальных регуляторных механизмах.

С целью оптимизации функционального состояния нетренированных девушек были применены два вида стимулирующих воздействий: аэрофитовоздействие по установленной методике одорантом «Полиол» и это же воздействие, сочетанное с физическими упражнениями аэробной направленности (табл.2).

Таблица 2
Значения вариационных показателей в состоянии покоя в группе нетренированных девушек после коррекции (X+sX, n=50).

Условия	До воздействия	Нетренированные после		Рдо-Р1	Рдо-Р2
		Аэрофито-коррекции	Комплексного воздействия		
Вариационные показатели					
RNNN,мс	846,9±29,5	803,0±22	828,4±32,1		
SDNN,мс	63,2±6,2	63,4±7,8	57,6±4,0		
МО,мс	842,5±15,1	771,7±15,7	792,0±13,3	p<0,01	p<0,05
АМО,%	36,5±3,9	32,8±3,8	40,8±3,8		
CV1,усл.ед	14,5±1,4	16,6±2,2	14,3±0,8		
VLF, %	18,1±2,2	23,3±3,0	30,9±3,9		
LF, %	38,5±3,1	34,0±1,8	37,5±3,4		
HF, %	41,1±3,2	41,0±2,8	30,2±4,3		p<0,05
ИВР,усл.ед	38,2±2,8	52,1±4,3	38,3±2,3	p<0,05	
ВПР,усл.ед	1,0±0,3	1,79±0,68	0,6±0,1		
ПАПР,усл.ед	47,9±6,2	43,5±5,3	54,6±7,6		
ИН,усл.ед	25,±2,2	30,5±3,8	24,2±1,8		

В покое снижение показателя моды в группе нетренированных студенток после аэрофитокоррекции можно расценивать как увеличение мобилизирующих центральных симпатических влияний, которые в данной группе девушек со сниженными резервами необходимы для оптимизации реакции ответа на увеличение нагрузки на систему. Обязательный сенсорный приток вызвал смещение

ОСОБЕННОСТИ ВЕГЕТАТИВНОЙ РЕГУЛЯЦИИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА...

вегетативного баланса в сторону усиления симпатических модуляций. На это указывает и увеличение индекса вегетативного равновесия. Очевидно коррекционное воздействие как пролонгированными аромапроцедурами, так и при комплексном воздействии, связано с нормализацией вегетативного баланса, которое направленно на усиление влияний центральных механизмов управления физиологическими функциями организма. Такие изменения можно связать с необходимостью обеспечения внутрисистемного гомеостаза гемодинамики, изменения в которой являются лимитирующим фактором физической работоспособности и увеличения адаптационных резервов обследуемых девушек. Достоверное увеличение индекса variability ритма после воздействия фракций эфирных масел подтверждает самостоятельное влияние аэрофитокоррекции на механизмы регуляции вегетативной нервной системы. Исследования variability ритма проводили как покое так после беговой нагрузки на тредбане мощностью 50 Вт длительностью 5 мин. В группах с вышеперечисленными стимулирующими воздействиями при нагрузочном тестировании были выявлены однотипные реакции.

Таблица 3

Значения вариационных показателей в группе нетренированных девушек после коррекции и контрольной группе тренированных после беговой нагрузки, ($\bar{X} \pm s\bar{X}$, $n=50$).

Вариационные показатели	Трениров	До воздействия нетрен.	Нетренированные после		Рдо-Р1	Рдо-Р2
	Контроль		Аэрофито коррекции	Комплексного воздействия		
RNNN,мся	716,2±18,94	722,2±25,9	718,0±18,1	733,54±23,7		
SDNN,мс	63,2±7,17*	100,6±13,2	68,1±11,7	65,33±6,2	p<0,05	p<0,05
МО,мс	675,4±25,11	672,2±32,0	665,0±19,28	695,08±29,8		
АМО,%	59,2±6,98*	74,0±5,5	41,8±5,93	49,38±5,6	p<0,00 1	p<0,00 1
CV1,усл.ед	12,0±1,73	10,4±1,2	15,92±3,7	12,23±1,3		
VLF, %	17,1±3,9	23,4±3,1	20,1±3,26	22,38±4,6		
LF, %	42,0±2,92	39,6±3,0	39,58±2,75	33,38±2,0		
HF, %	39,3±4,55	34,5±2,4	38,1±2,4	42,77±4,5		
ИВР,усл.ед	45,6±3,59	47,7±3,4	53,5±7,2	39,30±3,4		
ВПР,усл.ед	0,7±0,32	0,9±0,1	0,75±0,76	0,69±0,1		
ПАПР,усл.ед	72,5±10,11*	121,3±11,6	64,8±10,78	74,58±10,1	p<0,00 1	p<0,01
ИН,усл.ед	34,1±4,11	36,0±2,8	40,4±9,85	29,36±2,6		

Примечание: - * достоверные изменения по критерию Стьюдента в сравнении с группой не тренированных девушек.

Достоверное снижение амплитуды моды в обеих группах проявляет коррекционное влияние как комплексного воздействия, так и только влияние эфирных масел. Снижение почти в два раза показателя адекватности процессов регуляции (ПАПР) свидетельствует о более экономичном реагировании на нагрузку.

Вегетативное обеспечение деятельности характеризует адаптационный потенциал регуляции гемодинамики. В результате стимулирующих коррекционных воздействий произошла оптимизация процессов вегетативной регуляции, что привело к достоверному увеличению уровня относительной физической работоспособности в группе с изначально низким уровнем (табл.4).

Таблица 4

Изменение относительной физической работоспособности после стимулирующих воздействий в группах с разным уровнем физической работоспособности.

ВОЗРАСТ	PWC ₁₇₀ ДО кгм/мин/кг	PWC ₁₇₀ ПОСЛЕ аэрофитокоррекции кгм/мин/кг	PWC ₁₇₀ ПОСЛЕ комплексного воздействия кгм/мин/кг	Р	
НУФР	10,0±0,2	13,2±0,8	14,6±0,8	<0,05	<0,05
СУФР	14,3±1,0	14,8±1,1	15,9±0,6	>0,05	>0,05
ВУФР	16,5± 0,7	17,0±0,9		>0,05	

Примечание: НУФР- низкий уровень физической работоспособности
 СУФР- средний уровень физической работоспособности
 ВУФР- высокий уровень физической работоспособности

Достоверное увеличение физической работоспособности в группе с низким уровнем свидетельствует о положительных сдвигах в механизмах регуляции функциональным состоянием. Как видно из полученных результатов, коррекция механизмов вегетативной регуляции гемодинамики приводит к оптимизации адаптационных процессов, а как следствие увеличение работоспособности. При анализе вегетативных изменений важное значение имеет динамика вегетативного тонуса. Изменение показателей, характеризующих вегетативный тонус, после курса аэрофитофилактики показывает, что статистически достоверно увеличивается доля обследованных с вегетативным равновесием (с 20% до 57%; $p < 0.05$) при одновременном статистически значимом уменьшении долей лиц с симпатикотонией (с 23 до 18; $p < 0.05$) и ваготонией (с 59% до 27%; $p < 0.05$; Рис.2). Динамика изменения вегетативного тонуса гемодинамики отражает увеличение гомеостатических резервов в группе после аромавоздействия.

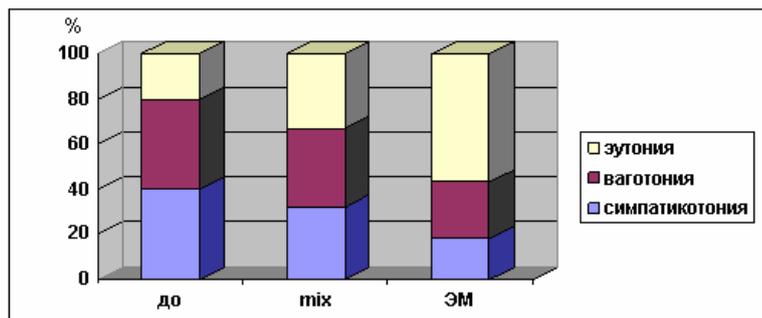


Рис.2 Динамика исходного вегетативного тонуса до и после аэрофитопрфилактики (ЭМ) и комплексного воздействия (mix).

Также проводился анализ спектральных показателей variability сердечного ритма. Из Рис. 3 видно, что структура распределения частотных составляющих сердечного ритма достоверно изменилась в покое в группе с комплексным воздействием. Это перераспределение произошло за счет снижения высокочастотной компоненты с 44% до 30% ($p < 0,05$) при норме 15-25%. Снижение парасимпатического влияния на сердце приблизило распределение спектра к оптимальным величинам. Низкочастотные волны, определяющиеся как парасимпатическими так и симпатическими влияниями не менялись на протяжении всех стимулирующих воздействий в обеих группах. Волны очень низкой частоты, отражающие церебральные эрготропные влияния на нижележащие уровни и позволяет судить о функциональном состоянии мозга, и характеризуют симпатическую активность [13,14]. В нашем исследовании они достоверно увеличились в покое в группе с комплексным воздействием с 15 до 30% ($p < 0,05$) и стали более соответствовать норме (15-35%). Это позволяет сделать заключение об усилении активности центральных эрготропных структур.

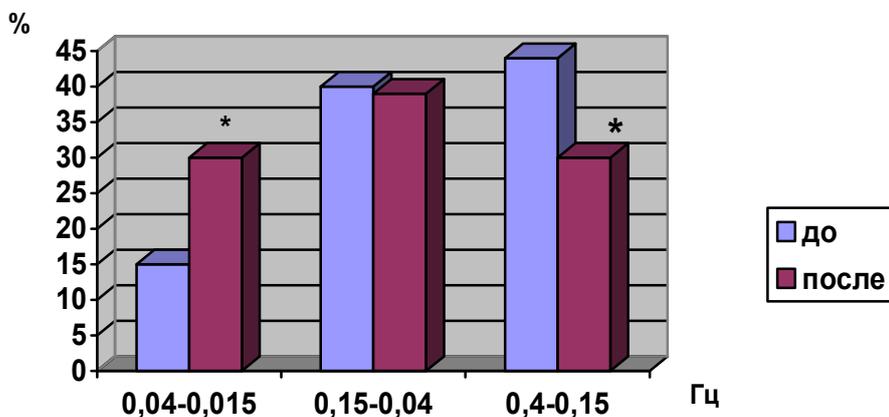


Рис.3 Изменение спектральных характеристик variability ритма сердца в покое у девушек с комплексным воздействием.

Таким образом, пролонгированное воздействие аэрофитостимуляции, как самостоятельно, так и в комплексе с физическими упражнениями аэробной направленности, способствует оптимизации вегетативного баланса в регуляции физиологической функций, что позволяет за счет включения дополнительных управляющих стимулов обеспечить совершенствование механизмов адаптации.

ВЫВОДЫ

1. Коррекция механизмов вегетативной регуляции в сторону их оптимизации возможна как при воздействии сочетания физической нагрузки и эфирных масел, так и при самостоятельном использовании только эфирных масел в группе со сниженными функциональными резервами и низким уровнем физической работоспособности.
2. При использовании пролонгированного воздействия дополнительных сенсорных притоков в виде эфирных масел отмечается нивелирование доминирования симпатического или парасимпатического отделов нервной системы, т.е. происходит более эффективная настройка регуляторных механизмов для достижения полезного результата, в нашем случае – увеличении уровня физической работоспособности. В группе, которая использовала только эфирные масла вышеуказанное увеличение произошло не за счет накопления функциональных резервов, а в результате снижения адаптационного напряжения и более адекватной регуляции адаптационными процессами.
3. Метод вариационной пульсометрии достаточно чувствительный к изменению механизмов вегетативной регуляции в присутствии дополнительных управляющих стимулирующих факторов. Но прогностическое и диагностическое значение удлинения кардиоинтервалов и возрастание их вариабельности может быть корректно оценено только при учёте целостной реакции организма и её динамики.
4. Дополнительный сенсорный приток, в виде аромавоздействия эфирными маслами в природных концентрациях, можно рассматривать как фактор увеличения физической работоспособности, в особенности у контингента со сниженными функциональными возможностями.

Список литературы

1. Аршавский И.А. Роль энергетических факторов в качестве ведущих закономерностей онтогенеза/ И.А. Аршавский // Ведущие факторы онтогенеза. Киев: Наукова думка. 1972. С.43-72.
2. Аршавский И.А. Физиологические механизмы и закономерности индивидуального развития./ И.А. Аршавский //М.; Наука, 1981. 282 с.
3. Баевский Р.М.. Математический анализ изменений сердечного ритма при стрессе./ Р.М. Баевский, О.И Кириллов., С.З. Клецкин// М.: Наука, 1984,220с.
4. Баевский Р.М. Ритм сердца у спортсменов. Физкультура и спорт. / Р.М. Баевский, Р.Е. Мотылянская– М., 1986, 142с.
5. Апанасенко Г.Л. Термодинамическая концепция профилактики хронических неинфекционных заболеваний / Г.Л Апанасенко //Терапевт . арх. 1990. Т. 62, № 12. С. 56-59.

6. Апанасенко Г.Л. Соматическое здоровье и максимальная аэробная способность индивида/ Г.Л. Апанасенко, Р.Г. Науменко // Теория и практика физ. культуры. 1988. № 4. С.29-31.
7. Апанасенко Г.Л. Термодинамическая концепция профилактики хронических неинфекционных заболеваний/ Г.Л. Апанасенко // Терапевт. арх. 1990. Т. 62, № 12. С. 56-59.
8. Апанасенко Г.Л., Науменко Р.Г. Соматическое здоровье и максимальная аэробная способность индивида // Теория и практика физ. культуры. 1988. № 4. С.29-31.
9. Карпман В.Л., Исследование физической работоспособности у спортсменов./ В.Л. Карпман З.Б. Белоцерковский., И.А. Гудков // - М.: ФиС, 1974.- 95 с.
10. Коротько Г.Ф. Физиология человека/ Г.Ф. Коротько, В.М. Покровской // Том 1, Издательство «Медицина». 1997. 321 с.
11. Хитров Н.К. Руководство по общей патологии человека/ Н.К. Хитров // М. Медицина, 1999. 121 с.
12. Корзун А.И. Актуальные вопросы военно-морской медицины в период социально-экономических реформ./ А.И. Корзун, И.А. Корзун // Сборник материалов научно-практической конференции, посвященной 290-летию 1-го Военно-морского клинического госпиталя. - СПб., 2005. - С. 78-79
13. Михайлов В.М. Вариабельность ритма сердца./ В.М. Михайлов // Опыт практического применения. Иваново, 2000, 200с.
14. Мозжухин А.С. Функциональные резервы спортсмена. Проблемы повышения эффективности подготовки спортсменов и развития массовой физической культуры и спорта./ А.С. Мозжухин // Ленинград, 1983. 54 с.
15. Нидеккер И.Г. Проблемы математического анализа сердечного ритма./ И.Г. Нидеккер, В.М. Фёдоров // Физиология человека 1993; 19(3):80-87
16. Ноздрачев А.Д. Физиология вегетативной нервной системы./ А.Д. Ноздрачев // М.: Медицина, 1983 – 296 с.
17. Пономаренко Г. Н. Основы доказательной физиотерапии./ Г. Н. Пономаренко // — СПб.: ВМедА, 2003. — 224 с

Мініна Е.Н. Особливості вегетативної регуляції серцевого ритму у студенток з недостатньою руховою активністю при різних стимулюючих воздействиях / Е.Н. Мініна // Вчені записки Таврійського національного університету ім. В.І. Вернадського. Серія „Біологія, хімія”. – 2011. – Т. 24 (63), № 2. – С. 203-213.

У групі з пониженими функціональними резервами і низьким рівнем фізичної працездатності корекція механізмів вегетативної регуляції у бік їх оптимізації можлива як при дії поєднання фізичного навантаження і ефірних масел, так і при самостійному використанні лише ефірних масел. У останньому адекватніша регуляція адаптаційними процесами відбувається не за рахунок накопичення функціональних резервів, а в результаті зниження адаптаційної напруги.

Ключові слова: рухова активність, регуляція вегетативної нервової системи, варіаційна пульсометрія, "Поліол".

Minina E.N. The autonomic regulation of cardiac rhythm in female students with insufficient physical activity at different incentive effects / E.N. Minina // Scientific Notes of Taurida V.I. Vernadsky National University. – Series: Biology, chemistry. – 2011. – Vol. 24 (63), No 2. – P. 203-213.

In the group with reduced functional reserves and low levels of physical health correction mechanisms of the vegetative regulation in the face of their optimization as is possible under the influence of a combination of physical exercise and essential oils, as well as with the independent use only essential oils. In the last more than adequate regulation of the adaptation processes is not due to the accumulation of functional reserves, and as a result of the adaptation voltage.

Keywords: physical activity, regulation of the autonomic nervous system, "Poliol".

Поступила в редакцію 13.05.2011 г.