

АДАПТИВНЫЕ РЕАКЦИИ НА ТЕМПЕРАТУРНЫЕ НАГРУЗКИ У СТУДЕНТОВ

Т. С. Олесик

bio.olesik@bsu.by;

Научный руководитель – Т. В. Каравай, кандидат биологических наук, доцент

Целью работы являлось определение компенсаторно-адаптационных реакций кардиореспираторной системы при функциональных температурных нагрузках у студентов, имеющих разную температуру тела. Результаты настоящего исследования выявили отличительные особенности вегетативной регуляции кардиоваскулярных функций в норме и при температурной нагрузке в зависимости от исходной температуры тела. Частью этих изменений является продолжительность кардиоинтервалов, изменение волновой структуры ритма и ритмограммы.

Ключевые слова: вариабельность сердечного ритма; холоддовая проба; температура; автономная нервная система.

Ещё в середине 19 века Карл Вундерлих пришел к выводу, что в норме у человека температура в подмышечной впадине 36,6 градусов. До недавнего времени эта информация была стандартом. Однако, дальнейшие исследования в этой области выявили тренд на снижение. Было установлено, что каждые 10 лет температуры в норме понижается на 0,03 градуса [1,2]. Результаты исследований последнего времени в области кардиоваскулярной физиологии свидетельствуют о сложных динамических взаимоотношениях симпатической и парасимпатической регуляции при различных функциональных состояниях человека [3].

Обследования проводились на студентах биологического факультета БГУ в возрасте 20-25 лет (n= 40) в 2 этапа: 1 - проводилось анкетирование студентов и измерение температуры тела с помощью электронного термометра *Microlife* МТ 1622, 2 - был проведен анализ вариабельности сердечного ритма (ВСР) на аппаратно-программном комплексе «Варикард» до и после проведения нагрузочной пробы (холодовая проба). Регистрировались данные методом кардиоинтервалографии по Р.М. Баевскому.

В результате измерения температуры тела у студентов (n=40) в подмышечной впадине было выявлено 2 группы: «горячих» с минимальной температурой 36,2 градуса (70%) и «холодных» с максимальной температурой 36,1 градус (30%).

Анализ ВСР у группы «горячих» и «холодных» испытуемых выявил достоверные различия по изученным показателям. При изучении

ритмограммы выявлено достоверные отличия между группами по параметру RMSSD, SDNN, pNN50, что указывает на преобладание парасимпатического звена вегетативной регуляции у группы «горячие» (рис.1).

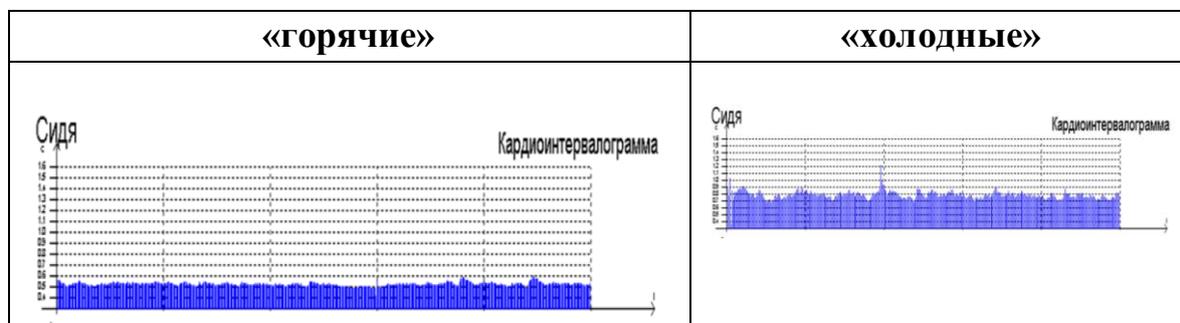


Рис.1. Кардиоинтервалограммы 2-х групп испытуемых в фоне

Анализ распределения продолжительности кардиоинтервалов отобразенных на гистограмме, который включал оценку параметров мода, амплитуда моды и вариационного размаха (рис.2) выявил у группы «горячих» усиление тонуса симпатической нервной системы.

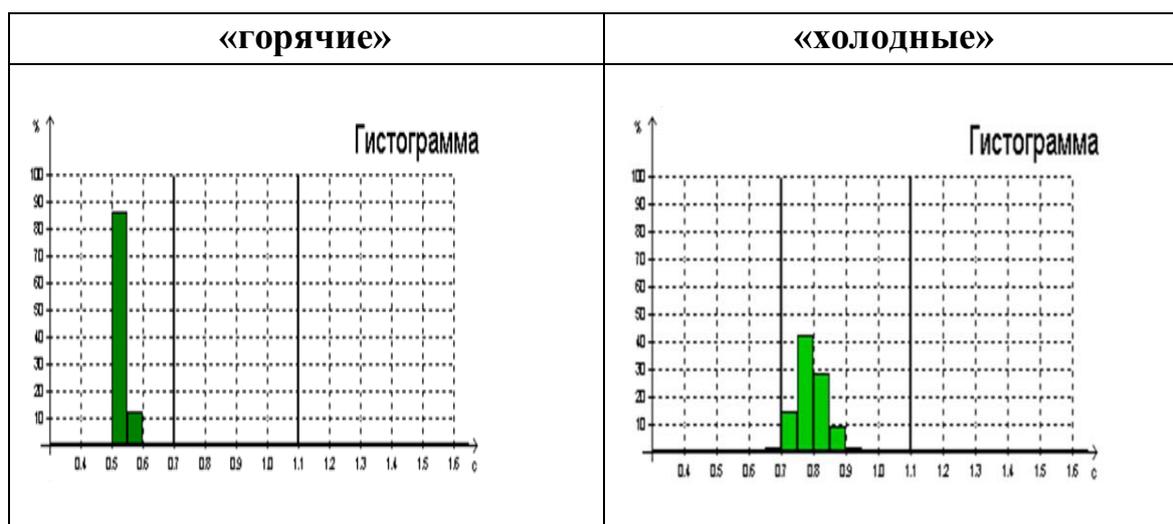


Рис.2. Гистограммы 2-х групп испытуемых в фоне

Анализ спектрограмм у двух групп испытуемых показал изменение волновой структуры ритма (рис.3). У группы «холодных» испытуемых все компоненты повышены: HF - высокочастотный компонент (связан с дыхательными движениями и отражает влияние на работу сердца блуждающего нерва), LF – низкочастотный компонент характеризует влияние на сердечный ритм как симпатического отдела, так и парасимпатического, VLF компонент отражают действие различных факторов, к которым относят, например, сосудистый тонус, систему

терморегуляции и др. LF/ HF свидетельствует о преобладании парасимпатического тонуса у «горячей» группы.

При проведении нагрузочной пробы (холодовая проба) сравнение показателей ВСР у групп «горячих» и «холодных» испытуемых выявил достоверные различия.

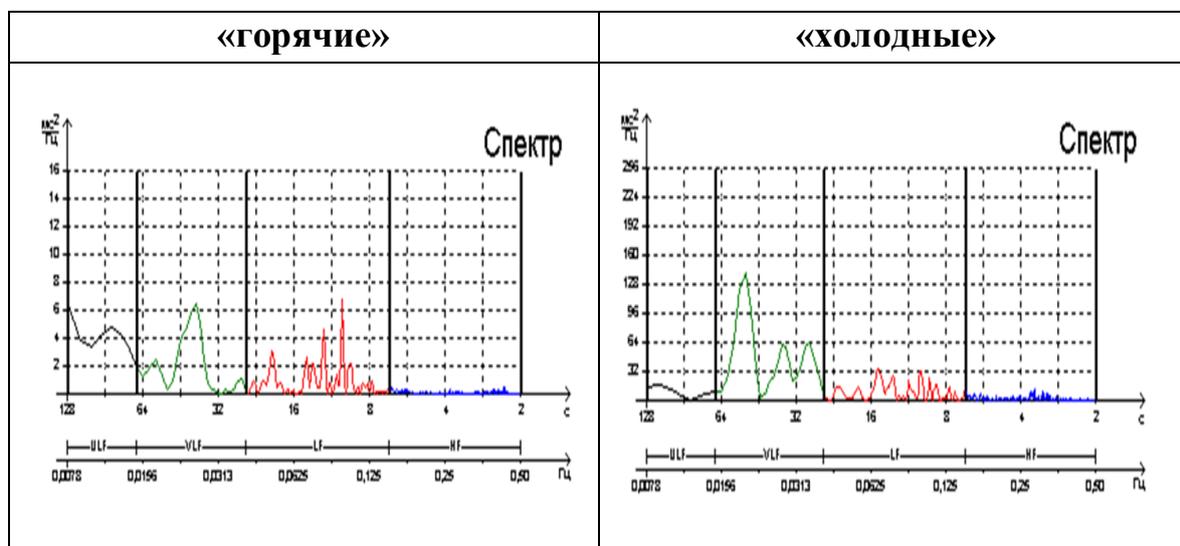


Рис. 3. Волновая структура ритма у 2-х групп испытуемых в фоне

При изучении ритмограммы выявлено достоверные отличия между группами по параметрам RMSSD и SDNN, что указывает на преобладание парасимпатического звена вегетативной регуляции у группы «горячие» (рис.4).

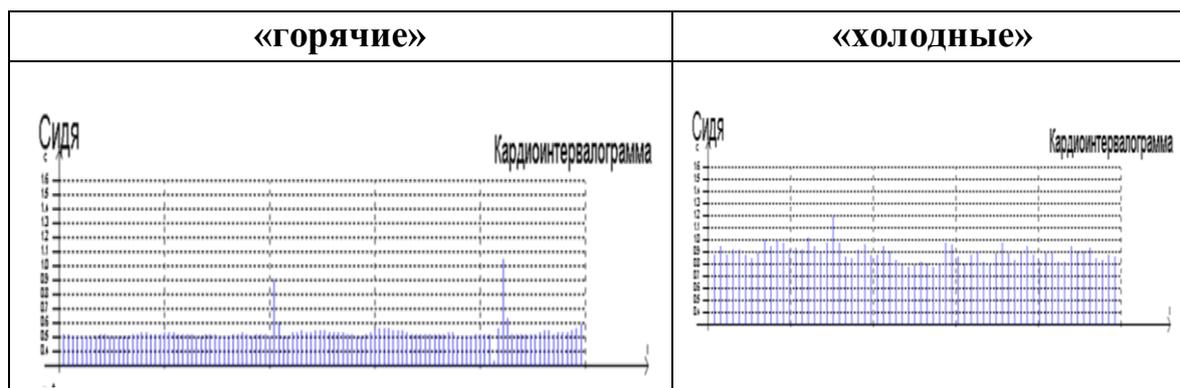


Рис. 4. Кардиоинтервалограммы 2-х групп испытуемых после проведения функциональной пробы

После проведения холодной пробы изменился процент кардиоинтервалов, которые отличаются по уменьшению

продолжительности, что свидетельствует об усилении влияния парасимпатической нервной системы (рис.5).

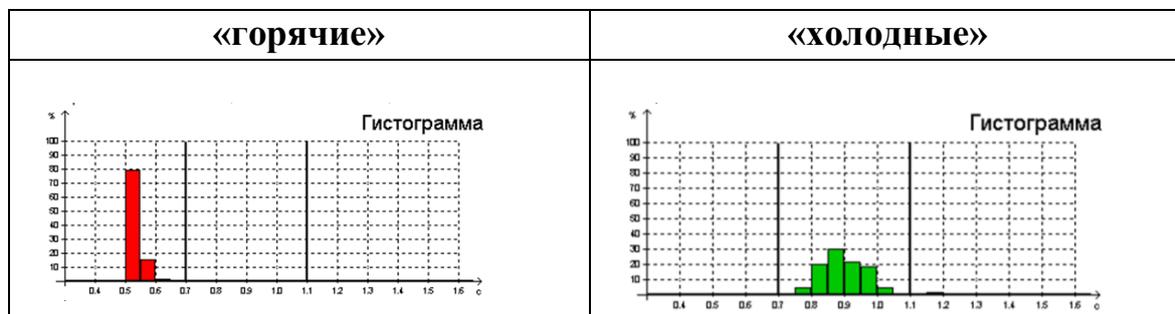


Рис.5. Гистограммы 2-х групп испытуемых после проведения функциональной пробы

По частотному спектру наблюдается увеличение HF, LF и VLF как у группы «горячих», так и у «холодных», однако у группы «горячих» усиление произошло в 4,5 раза больше, чем у холодных. Что свидетельствует о большем усилении парасимпатического тонуса (рис.6).

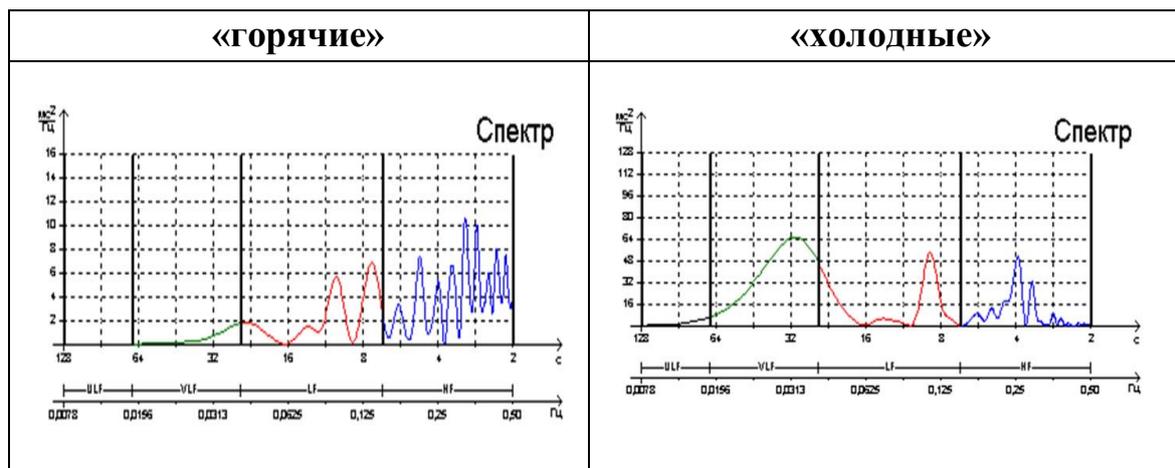


Рис. 6. Волновая структура ритма у 2 групп испытуемых после проведения функциональной пробы

Таким образом, среди обследуемых были выявлены две группы лиц, имеющих более низкую и более высокую температуру тела, которые отличались спектральными и временными характеристиками ВСР. Выявлены изменения контроля ЦНС над вегетативной нервной системой при раздражении экстерорецепторов. Две группы по-разному реагируют на температурную нагрузку, что проявляется в большем количестве коротких кардиоциклов, увеличении HF частотного спектра ВСР, что свидетельствует об усилении парасимпатической нервной системы в группе «горячих» обследуемых. Новым и наиболее важным результатом

данной работы является установление некоторых особенностей динамических отношений частоты сердечных сокращений и ВСР у людей, имеющих более низкую температуру тела, по сравнению с теми, кто имел более высокую температуру тела, при проведении температурной нагрузочной пробы.

Библиографические ссылки

1. Myroslava Protsiv, Catherine Ley, Joanna Lankester, Trevor Hastie , Julie Parsonnet. Decreasing human body temperature in the United States since the Industrial // Protsiv et al. eLife 2020;9:e49555.
2. Ziad Obermeyer, Jasmeet K Samra, Sendhil Mullainathan. Individual differences in normal body temperature: longitudinal big data analysis of patient records // BMJ -2017; 359.
3. Raven P., Fadel P., Ogho Sh. Arterial baroreflex resetting during exercise: a current perspective // Exp. Physiol. 2006.