

**СПЕКТРАЛЬНАЯ ДИНАМИКА  
КАРДИОРИТМА ИСЫТУЕМЫХ,  
ИЗМЕНЯЮЩИХ ПОЛОЖЕНИЕ ТЕЛА В ПРОСТРАНСТВЕ**

**SPECTRAL CARDIAC RHYTHM DYNAMICS  
OF HUMAN CHANGING BODY POSITION**

Г. Е. ХОМИЧ, Е. Н. САВАНЕВСКАЯ  
Н. У. КНОМІСНІ, А. М. SAVANEUSKAYA

УО «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина»  
Брест, Республика Беларусь  
Белорусский государственный университет  
Минск, Республика Беларусь  
Brest State University named after A.S. Pushkin  
Brest, Belarus  
Belarusian State University  
Minsk, Belarus

*e-mail: esavanevskaja@gmail.com*

---

Исследование посвящено определению регуляторных механизмов периферического кровообращения при гравитационных пробах. Выявлен характер зависимости тонуса периферических кровеносных сосудов от симпатических и парасимпатических регуляторных влияний.

*Ключевые слова:* нейрогуморальные механизмы, гемодинамика, ортостатическая проба, периферическое кровообращение, кардиоритм.

The article studies the regulation mechanisms of peripheral hemodynamics conditioned by gravitation. Current research reveals the dependency of peripheral blood vessel tone from both sympathetic and parasympathetic inputs.

*Keywords:* neurohumoral mechanism, hemodynamics, ortostatic test, peripheral circulation, cardiac rhythm.

---

Введение. В процессе жизнедеятельности, выполняемого специализированного труда и в ходе спортивной тренировки развиваются функциональные приспособительные изменения в работе сердечно-сосудистой системы. Работа сердца и сосудов при физических нагрузках, изменениях положения тела строго координируется нервной и гуморальной системами регуляции функций [1, с. 12].

В результате избыточного физического, умственного, нервного напряжения могут возникнуть существенные колебания физической рабо-

тоспособности, ухудшение адаптивной регуляторной способности организма, приводящие к развитию пограничного состояния между нормой и патологией. Среди особенно значимых анатомических систем организма, в первую очередь берущих на себя нагрузку, связанную с адаптацией организма к стрессовым факторам, является система кровообращения.

Цель работы – выявить особенности влияния нервных механизмов регуляции на кардиоритмы у студентов, имеющих разный фоновый тонус периферических кровеносных сосудов ног.

Объект и методика исследования. Исследования проводились на студентах 19 – 20 лет. В первую группу входили студенты с нормальным фоновым тонусом сосудов нижних конечностей, во вторую и третью – соответственно с высоким и низким сосудистым тонусом [4, с. 321]. По методике А. А. Астахова [2, с. 14] на мониторе кровенаполнения «Кентавр – 1» с каждым ударом пульса регистрировались: 1) частота сердечных сокращений; 2) систолическое артериальное давление; 3) амплитуда револны пальца ноги; 4) амплитуда револны голени.

По величине полученных показателей делали выводы о тонусе мелких (амплитуда реограммы большого пальца ноги) и крупных сосудов (амплитуда реограммы голени) нижних конечностей. Для выявления и оценки регистрируемых составляющих сердечного ритма и последующего суждения о соотношении симпатических и парасимпатических влияний на частоту сердечных сокращений использовался спектральный анализ вариабельности ритма сердца [3, с. 69].

Результаты и их обсуждение. В группе испытуемых с нормальным фоновым тонусом сосудов в горизонтальном положении преобладали высокочастотные парасимпатические волны (HF). Этот факт указывает на незначительное преобладание парасимпатического влияния в регуляции ритма сердца на фоне нормальных значений частоты сердечных сокращений.

Помимо высокочастотных периодических колебаний на кардиоритмограмме также выявлялись среднечастотные симпатические волны (LF), хотя их количество было незначительным.

Во второй группе испытуемых с высоким фоновым тонусом кровеносных сосудов при нахождении в горизонтальном положении преобладали медленные волны. Дыхательные волны у данной группы были выражены слабее, что свидетельствует о более значительном в сравнении с первой экспериментальной группой вкладе симпатической нервной системы в регуляцию сердечного ритма на фоне общего ослабления парасимпатических влияний.

У испытуемых третьей группы с низким фоновым тонусом мелких и крупных кровеносных сосудов нижних конечностей амплитуда колебаний сердечных интервалов была более низкой, чем в других группах студентов, участвующих в эксперименте. Это указывает на более высокую стабильность ритма сердца и на более высокую роль гуморально-метаболических и симпатических воздействий в регуляции сердечных сокращений.

После перевода обследуемых в ортостатическое положение характер спектрального состава сердечного ритма в экспериментальных группах различался. Общим же для всех трех исследуемых групп явилась возросшая по сравнению с горизонтальным положением роль симпатических влияний в регуляции сердечных сокращений.

Следующий этап эксперимента – выполнение антиортостатической пробы всеми экспериментальными группами. Результатами выполнения данной пробы явилось ослабление симпатических влияний на кардиоритм и возрастание парасимпатических влияний у всех групп испытуемых. Однако наиболее выражено усиливалось воздействие блуждающего нерва у студентов с низким фоновым тонусом сосудистого русла.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

Анализ сердечного ритма трех групп испытуемых с различным фоновым тонусом сосудов выявил определенные закономерности:

1. В первой группе обследуемых с нормальным сосудистым тонусом показано сбалансированное участие симпатического и парасимпатического отделов. Зарегистрированным в данной группе студентов кардиоритмам характерна высокая лабильность, а его динамике – адекватность действующим нагрузкам. Полученные результаты позволяют делать вывод о высокой степени адаптации системы кровообращения данной группы испытуемых. Такие приспособительные регуляторные механизмы обеспечивают оптимальный уровень общей физической работоспособности человеческого организма.
2. Во второй обследуемой группе студентов с высоким тонусом сосудов ног преобладало доминирование регуляции симпатического отдела вегетативной нервной системы на кардиоритм. Действие парасимпатического отдела ослаблено, что уменьшает регуляторное влияние блуждающего нерва на ритм сердца. Наличие присущей данной группе регуляции приводит к уменьшению уровня функциональных характеристик сердечно-сосудистой системы и снижает уровень общей физической работоспособности человека.

3. Ритм сердца экспериментальной группы с низким тонусом сосудов при проведении различных проб показал высокую отзывчивость к влияниям обоих отделов вегетативной нервной системы. Полученные данные могут свидетельствовать о высокой значимости ритма сердца во время выполнения компенсаторных антигравитационных реакций вследствие малой адаптивности вазомоторики из-за низкого тонуса стенок периферических кровеносных сосудов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Антипова, С. И.* Проблемы заболеваемости эвакуированного населения Беларуси / С. И. Антипова, Л. Н. Ломать, В. М. Коржунов [и др.] // Тез. докл. междунар. научн. конф. «Десять лет после Чернобыльской катастрофы». – Минск, 2006. – С. 12.
2. *Астахов, А. А.* Многофункциональный импедансный мониторинг сердечно-сосудистой системы и лёгких / А. А. Астахов. – Челябинск, 1989. – 18 с.
3. *Баевский, Р. М., Мотылянская, Р. Е.* Ритмы сердца у спортсменов / Р. М. Баевский, Р. Е. Мотылянская. – М., 2016. – 143 с.
4. *Виноградова Т. С.* Инструментальные методы исследования сердечно-сосудистой системы / Т. С. Виноградова. – М.: Медицина, 1986. – 416 с.