

ИССЛЕДОВАНИЕ РЕСПИРАТОРНОЙ СИНУСОВОЙ АРИТМИИ ЧЕЛОВЕКА ПРИ КОНТРОЛИРУЕМОМ ДЫХАНИИ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ПЕРИФЕРИЧЕСКОГО МИКРОЦИРКУЛЯТОРНОГО КРОВОТОКА В РАМКАХ МОДИФИЦИРОВАННОЙ ИМИТАЦИОННОЙ МОДЕЛИ «PNEUMA»

Гриневич А.А., Танканаг А.В., Чемерис Н.К.

ИБК РАН, Россия, 142290, Пущино, ул. Институтская, д. 3, (4967) 739314,
grin_aa@mail.ru

Известно, что респираторная синусовая аритмия вносит существенный вклад в формирование поличастотных колебаний variability сердечного ритма (ВСР) человека, отражающей фундаментальное свойство организма – приспосабливаться к влиянию различных внешних и внутренних факторов [1]. Экспериментально показано, что ярко выраженная спектральная компонента амплитудно-частотных спектров ВСР, связанная с дыхательным ритмом, при контроле частоты дыхания (ЧД), а в более строгих случаях и при контроле глубины и формы экскурсии грудной клетки, изменяет свою амплитуду с изменением ЧД резонансно-подобным (колоколообразным) образом [2]. Мы исследовали этот феномен в рамках модифицированной комплексной имитационной модели «PNEUMA» [3] и показали, что причиной этому может быть частотная зависимость коэффициентов передачи сигналов по бета-симпатическому и парасимпатическому путям регуляции частоты сердечных сокращений.

Изучение сердечно-сосудистой системы, помимо ритмологии, включает в себя и другие подходы. В частности, важным направлением является исследование движения крови в периферическом микрососудистом русле. Для теоретико-модельных исследований колебаний кровотока в микрососудистом русле при помощи модели «PNEUMA», не описывающей микроциркуляцию в явном виде, мы дополнили исходную модель соответствующей системой уравнений, что позволило адекватно описывать поведение периферического кровотока в зависимости от реологических характеристик крови, а также от геометрических и физических параметров микроциркуляторного русла, в том числе в артериолярном и веноулярном его отделах.

Литература

1. *Баевский Р.М., Берсенева А.П.* Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний. - Москва: Медицина, 1997. 236 стр.
2. *Киселев А.Р., Киричук В.Ф., Посненкова О.М., Гриднев В.И.* Изучение природы периодических колебаний сердечного ритма на основе проб с управляемым дыханием // *Физиология человека* т. **31**, № 3, 2005. Стр. 76-83.
3. *Cheng L., Ivanova O., Fan H.-H., Khoo M.C.K.* An integrative model of respiratory and cardiovascular control in sleep-disordered breathing // *Respiratory Physiology & Neurobiology* v. **174**, 2010. P. 4-28.