

УДК 612.17(4-053)

ББК 57.31

П 86

А.А. Псеунок

Вариабельность сердечного ритма

Аннотация:

В статье обсуждаются механизмы, участвующие в регуляции кровообращения. Показано, что система управления ритмом сердца осуществляется с участием центральных и автономных контуров. Отмечено, что вариабельность сердечного ритма отражает биомеханику сердца и состояние регуляторных процессов.

Ключевые слова:

Сердечный ритм, вегетативная нервная система, автономный контур, центральный контур, адаптация, регуляторные механизмы, симпато-адреналовая система.

Представления о математико-статистических показателях сердечного ритма как индикатора состояния различных уровней управления функциями являются незаменимыми для прикладной физиологии.

Математический анализ ритма сердца является одним из наиболее эффективных методических подходов для изучения процессов адаптации к различного рода нагрузкам, поскольку позволяет осуществить количественно-качественную оценку состояния регуляторных систем организма, в частности, систем, участвующих в регуляции кровообращения.

Автономная нервная система (АНС) есть часть нервной системы, осуществляющая регуляторное обеспечение функции внутренних органов, кровеносных сосудов и лимфатических сосудов, гладких и, частично, поперечно-полосатых мышц. АНС имеет многоуровневую иерархическую организацию с многосторонними нелинейными внутри- и межуровневыми прямыми и обратными связями как в пределах самой системы, так и с центральной и соматической нервной системой. Нелинейность функционирования и наличие обратных связей являются одной из главных причин изменчивости сердечного ритма. Вторая причина - сложная организация передачи импульсов деполяризации от источника сердечного ритма до сократительного миокарда.

Систему управления ритмом сердца Р.М. Баевский (1984) представил в виде двух контуров высшего (центрального) и низшего (автономного). Эти контуры обеспечиваются информацией прямой и обратной связи. Между этими контурами должна соблюдаться субординация, управляющий контур являться главнейшим по отношению к управляемому. Низший контур рассматривается как автономный. Элементы этого контура (синусный узел, ядра блуждающего нерва, дыхательный центр) являются обособленной системой со специфической, независимой периодикой, определяемой частотой дыхания.

Центральный контур регуляции сердечным ритмом – это сложнейшая многоуровневая система нейрогуморальной регуляции физиологических функций, которая включает в себя звенья от подкорковых центров продолговатого мозга до гипоталамо-гипофизарного уровня вегетативной регуляции и коры головного мозга, ее структуры можно схематично представить состоящей из трех уровней. Этим уровням соответствуют функциональные системы. Первый уровень обеспечивает организацию взаимодействия организма с внешней средой. К нему относится центральная

нервная система, включающая корковые механизмы регуляции, координирующая функциональную деятельность всех систем организма. Второй уровень осуществляет уравновешивание различных систем организма между собой и обеспечивает межсистемный гомеостаз. Третий уровень обеспечивает внутрисистемный гомеостаз в различных системах организма, в частности, в кардиореспираторной системе. Здесь ведущую роль играют подкорковые нервные центры, в частности, вазомоторный центр, как часть подкоркового сердечно-сосудистого центра, оказывающего стимулирующее или ингибирующее влияние на сердце через волокна симпатических нервов.

Централизация регуляции означает смещение вегетативного гомеостаза в сторону преобладания активности симпатической нервной системы. Более высокие уровни управления тормозят активность более низких, при оптимальной регуляции отмечается минимальное участие высоких уровней. При неоптимальной – необходима активизация высших уровней регуляций. (Р.М. Баевский, 1976).

Симпатическая нервная система входит в состав симпато-адреналовой системы, которая дополнительно включает в себя мозговой слой надпочечников и другие скопления хромофинных клеток. Большое их количество содержится и в сердце. В мозговом слое надпочечников имеются норадреналин- и адреналинообразующие клетки. (Авакян О.М., 1977).

Таким образом, ритм сердца является реакцией организма на различные раздражения внешней и внутренней среды. ЧСС является интегрированным показателем взаимодействия 3-х регулирующих сердечный ритм факторов: рефлекторного симпатического, рефлекторного парасимпатического и гуморально-метаболически-медиаторной среды.

В целом, вариабельность сердечного ритма отражает не только биомеханику сердца, но и состояние регуляторных процессов в организме.

Примечания:

1. Авакян О.М. Симпато-адреналовая система / О.М. Авакян. – Л.: Наука, 1977. – 183 с.
2. Баевский Р.М. Кибернетический анализ управления сердечного ритма / Р.М. Баевский // Актуальные проблемы физиологии и патологии кровообращения. – М.: Медицина, 1976. – С. 181-175.
3. Баевский Р.М. Математический анализ сердечного ритма при стрессе / Р.М. Баевский, О.Н. Кириллов, С.М. Клецкин. – М.: Наука, 1984. – 220 с.