

Программно-аппаратный комплекс для стимуляции каротидной рефлексогенной зоны с использованием биологической обратной связи

Рагунович Леонид Денисович

Белорусский государственный медицинский университет, Минск

Научный(-е) руководитель(-и) – доктор медицинских наук, профессор Кубарко Алексей Иванович, Белорусский государственный медицинский университет, Минск

Введение

Более 20% взрослого населения во всём мире и около 40% в Беларуси страдает артериальной гипертензией. Основным способом её лечения является медикаментозный. У многих пациентов артериальная гипертензия не поддается фармакотерапии и для лечения этой формы ведется интенсивный поиск иных способов коррекции артериального давления. Одним из таких способов является раздражение барорецепторов рефлексогенной зоны каротидных синусов. Он реализован с помощью имплантируемых электростимуляторов, электрические импульсы от которых подводятся к каротидной зоне сонной артерии. Хроническая стимуляция рецепторов данной зоны приводит к снижению артериального давления при злокачественной форме артериальной гипертензии. Однако применение имплантируемых устройств сопряжено с риском развития осложнений, возникающих из-за оперативных вмешательств, поскольку помимо имплантации прибора требуется периодическая замена элементов питания. Предпринятые попытки электростимуляции каротидного синуса извне пока оказались неэффективными для снижения артериального давления. В естественных условиях адекватным раздражителем барорецепторов является механическое воздействие на них перепада давления крови, и не исключено, что применение внешнего механического воздействия на ткани в области каротидного синуса может также оказаться эффективным для снижения артериального давления.

Цель исследования

создание программно-аппаратного комплекса для механической стимуляции барорецепторов каротидного синуса с использованием биологической обратной связи.

Материалы и методы

Для создания программно-аппаратного комплекса были использованы фотоплетизмограф ФПГ-02 и микропроцессорная система Ардуино Нано наряду с языками программирования Ардуино и Питон. Для механической стимуляции барорецепторов были применены вибромоторчики, работа которых задавалась частотой и формой пульсовых волн, регистрируемых фотоплетизмографом. Этим достигались введение в контур стимуляции канала биологической обратной связи и синхронизация воздействия с ритмом сердца.

Результаты

Программно-аппаратный комплекс прошёл лабораторные стендовые испытания и продемонстрировал устойчивую работу синхронизированную с сердечными сокращениями.

Выводы

Созданный комплекс может быть использован для изучения влияния внешней механической стимуляции рефлексогенной синокаротидной зоны на работу сердца, тонус сосудов и артериальное давление крови.