

## Применение индекса фазовой синхронизации артериального давления и пульсового интервала для оценки функционирования барорефлекса

Научный руководитель – Тарасова Ольга Сергеевна

*Негуляев Владимир Олегович*

*Студент (магистр)*

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Биологический факультет, Кафедра физиологии человека и животных, Москва, Россия

*E-mail: negulyaev-vladimir@yandex.ru*

Барорефлекс - один из важнейших механизмов функционирования сердечно-сосудистой системы. Сигналы от барорецепторов модулируют влияния автономной нервной системы на тонус сосудов и работу сердца, что приводит к изменению артериального давления (АД). Возникающие в барорефлекторном контуре колебания называют волнами Майера, их частота у крыс составляет  $\sim 0,4$  Гц. Для сопоставления колебаний АД и пульсового интервала (ПИ) в основном используют спектральный и кросс-спектральный анализ - методы, направленные, главным образом, на анализ амплитудных характеристик колебаний и сравнительно редко применяемые для изучения их фазовых соотношений, которые более чувствительны к внешним воздействиям, чем амплитудные. Мы предлагаем новый способ оценки взаимосвязи АД и ПИ - индекс фазовой синхронизации (ИФС), который основан на анализе именно фазовых соотношений этих показателей.

Целью данной работы являлось экспериментальное обоснование использования ИФС АД и ПИ в частотном диапазоне волн Майера для оценки функционирования барорефлекса путем сопоставления с данными кросс-спектрального анализа в стационарных условиях и при переходных процессах, вызванных кровопотерей.

У бодрствующих крыс Вистар проводили регистрацию АД и ПИ с помощью вживленного в бедренную артерию катетера. Для блокады нервных влияний на сердце использовали метилатропин (1 мг/кг) и атенолол (1 мг/кг). Для моделирования кровопотери после фоновой записи у крысы постепенно откачивали кровь (20 мл/кг в течение 30 минут) через катетер в сонной артерии.

Было показано, что пик на спектре ИФС находится в области частот волн Майера, т.е. отражает барорефлекторную взаимосвязь АД и ПИ. Результаты оценки взаимосвязи АД и ПИ с помощью ИФС хорошо согласуются с результатами кросс-спектрального анализа. Для сравнения этих двух методов мы сопоставили значения когерентности и ИФС. Оказалось, что эти показатели у группы крыс хорошо коррелируют между собой ( $n=25$ , коэффициент корреляции Пирсона  $r=0.920$ ,  $p<0.0001$ ), т.е. ИФС информативно отражает фазовые соотношения АД и ПИ.

ИФС и когерентность сходным образом изменялись под действием блокаторов, причем при обоих способах оценки была выявлена ведущая роль парасимпатической нервной системы в барорефлекторной регуляции сердечного ритма у крыс, что согласуется с данными литературы.

Важным отличием ИФС от когерентности является его применимость для изучения динамики изменения взаимосвязи барорефлекторных колебаний АД и ПИ во время переходных процессов, это было показано в экспериментах с кровопотерей. В течение первых 10 минут кровопотери ИФС возрастал, а АД практически не изменялось, что говорит об активации барорефлекса. С дальнейшей кровопотерей барорефлекс не мог компенсировать падение давления, при этом наблюдалось снижение ИФС.

Таким образом, ИФС в частотном диапазоне волн Майера является информативным показателем взаимовлияния АД и ПИ и может быть использован для оценки барорефлекторной регуляции.