

МОДЕЛИРОВАНИЕ ВОЛНОВОГО ПРОЦЕССА НА ПОВЕРХНОСТИ СЕРДЦА С УЧЕТОМ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПРОТОННОГО ПОТЕНЦИАЛА В СЕТИ МИТОХОНДРИЙ

Рамазанова Ж.А., Морозова Г.И.

Российский Университет Дружбы Народов, каф. Теоретической физики,
ул. Миклухо-Маклая, д.6, Москва, 117198, Россия,
+7(495)955-08-38, E-mail: gimorozova@mail.ru

Ранее методом контактной микроскопии были обнаружены синхронные волны желтой флуоресценции зонда-катиона ДСМ на поверхности изолированного перфузированного сердца крысы [1], сопряженные с распространением мембранного протонного потенциала (ПП) вдоль цепей митохондрий кардиомиоцитов (КМ). В условиях гипоксии этот процесс прекращается в течение 10-15 мин, митохондрии утрачивают ПП и флуоресценцию в них зонда, но одновременно появляется красная флуоресценция ДСМ в ядрах деэнергизированных нейронов в нервной сети поверхности сердца. Целью данной работы является моделирование волнового процесса синхронного сокращения КМ на поверхности изолированного сердца с учетом процесса распространения ПП в митохондриальном электрокабеле мышечных клеток согласно [2]. На основе применения телеграфного уравнения для митохондрий как коаксиальных электрических кабелей, оценены параметры скорости распространения и затухания волны ПП при заданных параметрах. Из полученных оценок следует, что электромеханический цикл процессов, приводящих к сокращению мышечных волокон, сопряжен с синхронным распространением изменения ПП по электрокабелю митохондрий, стимулированного перераспределением ионов кальция. Причем, для поддержания адекватного механохимического преобразования энергии в одном саркомере достаточно цепи из двух митохондрий. В свете этого одной из причин сердечной аритмии может являться деполяризация митохондрий в локальных зонах сердечной мышцы.

Литература.

1. *Morozova G.I., Kamyshov A.N., Frolova E.V., Czyrlin A.V.* Changes of cell energetics and membrane potentials at the animal organ surfaces during ischemia, revealed by method of fluorescent probes.//Abstracts of the congress "International society for pathophysiology". Moscow:1991. P.55.
2. *Кучеренко Н.Е., Войццицкий В.М.*- Киев: Киев.ун-т.Биоэнергетика.1983. 271 стр.