

значительно разнятся у эмбрионов и у взрослых особей. Это отражается на характеристиках мембранного потенциала (частота, длительность, амплитуда, минимальное и максимальное значение, и т.д.).

Мы исследовали процесс развития клеток САУ методом математического моделирования, используя модель Мальцева-Лакатты клеток водителя сердечного ритма кролика [1]. Нами проводился параметрический анализ модели согласно с экспериментальными данными [2], говорящими о том, что в процессе онтогенеза происходят изменения характеристик потенциала действия. В ходе работы подтверждено предположение о пониженной активности внутриклеточных кальциевых часов и увеличенной роли мембранного ионного осциллятора для эмбриональных клеток синоатриального узла. В перспективе исследование изменения ПД в процессе онтогенеза поможет улучшить понимание процессов изменения функционирования клеток водителей ритма при старении.

Грант РФФИ [18-015-00368](#).

1. Maltsev V., Lakatta E., Am. J. of Physiol. -Heart and Circ., 296.3 (2009)
2. Opthof T., Med. & Biological Engineering & Comp., 45, 2 (2007)

МЕТОД ДЛЯ ОЦЕНКИ ВЛИЯНИЯ ПАРАМЕТРОВ МЕХАНИЧЕСКОЙ ДЕФОРМАЦИИ НА СОКРАТИМОСТЬ СЕРДЕЧНОЙ МЫШЦЫ

Бутова К.А.^{1*}, Лукин О.Н.^{1,2}

- ¹⁾ Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия
- ²⁾ Институт иммунологии и физиологии Уральского отделения Российской академии наук, г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: butchini@mail.ru

THE METHOD OF EVALUATING HOW THE PARAMETERS OF MECHANICAL DEFORMATION AFFECT MYOCARDIAL CONTRACTILITY

Butova K.A.^{1*}, Lookin O.N.^{1,2}

- ¹⁾ Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia
- ²⁾ Institute Immunology and Physiology, Russian Academy of Science, Yekaterinburg, Russia

The myocardial contractility in the given twitch is greatly influenced by the mechanical conditions imposed to the preceding contractions. This effect can be manifested both as rapid changes of contractility and prolonged modulation in the contractile ability. The influence of varying parameters of mechanical deformation on the rapid/prolonged effects in contractility was studied and the useable tool for assessment of these effects is developed.

Механические условия, при которых в данный момент происходит развитие сократительного ответа сердечной мышцы, являются важным фактором, влияющим на силогенерацию в последующих циклах сокращения. Помимо быстрых изменений сократительного ответа в виде выраженного дефицита или увеличения активной силы миокарда непосредственно после прекращения механического воздействия, наблюдаются длительные по времени изменения сократимости сердечной мышцы, связанные с установлением нового стационарного состояния миокардиальной системы. В связи с этим необходима разработка адекватного подхода к оценке мгновенных и пролонгированных изменений сократимости миокарда, вызванных сменой механических условий сокращения (например, при резком переходе от ауксотонического к изометрическому режиму сокращения).

Нами были разработаны специальные биомеханические тесты, в основе которых лежит искусственное изменение условий сокращения полоски миокардиальной ткани, посредством чередования различных режимов механической деформации и при задании различных параметров этой деформации (амплитуды, длительности, числа циклов воздействия). Именно, серии динамических укорочений полусинусоидальной формы с заданным числом циклов чередовались с сериями изометрических сокращений препарата до восстановления стационарного состояния. Влияние различных условий деформации (амплитуды, длительности и числа циклов воздействия) может быть оценено по характеристикам изометрических сокращений непосредственно после воздействия и в ходе переходного процесса после воздействия посредством сравнения данных величин с характеристиками стационарного состояния непосредственно до воздействия.

Быстрые изменения сократительного ответа могут быть оценены по характеристикам первого после серии навязанных динамических деформаций изометрического сокращения. Характеристиками сократительной способности миокарда могут являться величина развиваемого активного усилия, время достижения пика силы и время расслабления. Медленные изменения сократительного ответа в ходе переходного процесса после прекращения воздействия могут быть оценены по максимальному и кумулятивному приросту силы изометрических сокращений, а также по моменту времени максимального изменения сократимости и полной длительности переходного процесса (т.е. времени от момента прекращения воздействия до момента восстановления сократимости до исходного стационарного уровня).

Предлагаемые биомеханические тесты и методика анализа сократительных характеристик в рамках применения этих тестов могут служить удобным инструментом для оценки сократительной способности миокардиальной ткани в биофизических экспериментах с изменением механических условий деформации.