

чем кость, но обладают более высоким модулем Юнга. Деформационное поведение ксенокости (Остеоматрикс) близко к поведению трабекулярной кости человека, но ее предел прочности значительно ниже. Также была оценена скорость биодegradации, которая должна быть приближена к скорости образования костной ткани в зоне дефекта. Из трех исследуемых материалов bTCP в наибольшей степени соответствует перечисленным требованиям, поэтому находит широкое применение в практической медицине.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ СВОЙСТВ ПОТЕНЦИАЛА ДЕЙСТВИЯ ОТ ВОЗРАСТНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ИОННЫХ ТОКОВ НА ПОПУЛЯЦИИ МОДЕЛЕЙ КАРДИОМИОЦИТОВ ПРЕДСЕРДИЯ ЧЕЛОВЕКА**

Нестерова Т.М.<sup>1,2</sup>, Шмарко Д.В.<sup>1,2</sup>, Ушенин К.С.<sup>1,2</sup>

<sup>1)</sup> Уральский федеральный университет, Екатеринбург, Россия

<sup>2)</sup> Институт иммунологии и физиологии УрО РАН, Екатеринбург, Россия

E-mail: [tatiannesterova@gmail.com](mailto:tatiannesterova@gmail.com)

## **DEPENDENCE OF PROPERTIES OF THE ACTION POTENTIAL ON THE AGE-RELATED CHANGES OF IONIC CURRENTS IN THE POPULATION OF HUMAN ATRIAL CARDIOMYOCYTES MODELS**

Nesterova T.M.<sup>1,2</sup>, Shmarko<sup>1,2</sup>, Ushenin K.S.<sup>1,2</sup>

<sup>1)</sup> Ural Federal University, Ekaterinburg, Russia

<sup>2)</sup> Institute of Immunology and Physiology of the Ural Branch of RAS, Ekaterinburg, Russia

We studied the effect of age-related changes ion currents on action potential (AP) in population of atrial cardiomyocyte human models. The our goal was to evaluate the ability of ionic models to reproduce age-related changes of AP and predict an increase in repolarization abnormalities with age.

Фибрилляция предсердий (ФП) — распространенное заболевание, которое чаще встречается среди пожилого населения. Изменения формы потенциала действия (ПД), например, увеличение его длительности на уровне 90% (ДПД90), задержанные (ЗПД) и ранние (РПД) постдеполяризации входят в число аритмогенных факторов, способных привести к ФП.

С целью оценить способность математических моделей предсердных кардиомиоцитов воспроизводить возрастные изменения формы ПД и предсказывать увеличение аномалий реполяризации при старении мы исследовали влияние возрастных изменений ионных токов на ПД в популяции моделей.

В исследовании использовались клеточные модели кардиомиоцитов предсердия человека Courtemanche et al. 1998 [1] и Maleckar et al. 2009 [2]. Для создания популяции относительно оригинального значения этих моделей варьировались

параметры ионных токов, влияние возраста на которые было описано в литературе [3, 4]. На первом этапе исследования значения параметров распределялись в покрывающем все возрастные изменения диапазоне от 0 до 200%. На втором создавались популяции возрастных групп, расстояние между которыми соответствовало литературным возрастным изменениям рассчитанным в процентах, при этом переход параметров между группами считался линейным.

Полученные в ходе моделирования ПД были разбиты на четыре класса: нормальные ПД с характеристиками (амплитуда, длительность на различных уровнях, высота плато и потенциал покоя) соответствующими литературным данным; РПД; ЗПД и другие патологии. Были построены графики зависимости от возраста характеристик ПД и вероятностей возникновения РПД, ЗПД и других патологий.

Полученные результаты существенно отличались в зависимости от модели. Однако обе модели показали рост аномалий реполяризации в старших возрастных группах. А модель Courtemanche et al. 1998 продемонстрировала увеличение ДПД90, что соответствует литературным данным.

*Работа была поддержана грантом РФФИ № 18-015-00368, темой гос. задания ИИФ УрО РАН АААА-А18-118020590031-8, грантом Президиума РАН, Постановлением правительства 211 от 16 марта 2013 года.*

1. Courtemanche M., Ramirez R.J., Nattel S., American Journal of Physiology-Heart and Circulatory Physiology 275, H301 (1998).
2. Maleckar M.M., Greenstein J.L., Giles W.R., Trayanova N.A., American Journal of Physiology-Heart and Circulatory Physiology 297, H1398 (2009).
3. Dun W., Yagi T., Rosen M.R., Boyden P.A., Cardiovascular Research 58, 526 (2003).
4. Gan T.Y., Qiao W., Xu G.J., Zhou X.H., Tang B.P., Song J.G., Li Y.D., Zhang J., Li F.P., Mao T. et al., Experimental and therapeutic medicine 6, 919 (2013).