ПОСТРОЕНИЕ УНИПОЛЯРНОЙ ВИРТУАЛЬНОЙ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАММЫ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ТОНКОГО СРЕЗА ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА СЕРДЦА

Бажутина А.Е.¹, Ушенин К.С.^{1,2}, Хохлова А.Д.^{1,2}

¹) Уральский федеральный университет им. Первого президента России
Б.Н. Ельцина, Екатеринбург, Россия

²) Институт иммунологии и физиологии УрО РАН, Екатеринбург, Россия

*E-mail: banas49@mail.ru

Электрокардиография это методика для регистрации и исследования электрических полей сердца [1]. Для исследования электрической активности миокарда в рамках математических моделей часто рассчитывается виртуальная электрокардиограмма (псевдо-ЭКГ) - аналог ЭКГ [2]. Тонкие миокардиальные срезы давно используются в фундаментальных исследованиях для анализа электрофизиологической функции миокарда [3]. Поэтому представляется важным разрабатывать адекватные математические модели, включающие вычисление псевдо-ЭКГ, для анализа механизмов нарушения сердечного ритма. В данной работе мы представляем результаты построения униполярной псевдо-ЭКГ в рамках 1D и 2D математических моделей электрофизиологической функции левого желудочка (ЛЖ), а также анализируем полученные результаты для 2D модели продольных срезов ЛЖ собаки, полученных на различном расстоянии от субэпикардального (внешнего) слоя ЛЖ.

Для численного моделирования были построены расчетные области - одномерный стержень для 1D модели и срез ЛЖ для 2D модели. 2D модель среза строилась по данным диффузионно-тензорной магнито-резонансной томографии (ДТМРТ). По очищенным от шума ДТМРТ данным строилась поверхностная сетка и тетраэдральная сетка. Сечением тетраэдральной сетки плоскостью, проходящей через вершину ЛЖ, была построена 2D модель. В каждой вершине 2D модели был задан тензор диффузии, показывающий величину и направления диффузии молекул воды в миокарде. На 1D и 2D модели был произведен расчет электрической функции с помощью модели Luo-Rudy кардиомиоцита собаки [4]. По полученным расчетам было посчитано псевдо-ЭКГ.

Мы получили качественное совпадение результатов численных экспериментов с экспериментальными данными по униполярному ЭКГ [1, 2] для клеточно-монослоя [5]. В дальнейшем планируется дальнейшая верификация псевдо-ЭКГ 2D математической модели электрической активности тонкого миокардиального среза и использование расчетов для последующей проверки предсказаний модели в физиологических экспериментах.

1. de Bakker J. M. T. et al. The pathophysiologic basis of fractionated and complex electrograms and the impact of recording techniques on their detection and interpretation //Circulation: Arrhythmia and Electrophysiology. – 2010.
2. Weinberg S. et al. Representation of collective electrical behavior of cardiac cell sheets //Biophysical journal. – 2008.
3. de Boer T. P. et al. Myocardial tissue slices: organotypic pseudo-2D models for cardiac research & development //Future cardiology. – 2009. – Т. 5. – №. 5. – С. 425-430.
4. Ching-hsing Luo and Yoram Rudy. A model of the ventricular cardiac action potential. Depolarization, repolarization, and their interaction. Circulation research, 68(6):1501–1526, 1991.
5. Tung L., Cysyk J. Imaging fibrillation/defibrillation in a dish //Journal of electrocardiology. – 2007. – Т. 40. – №. 6. – С. S62-S65.

ПРИМЕНЕНИЕ ПОРТАТИВНОЙ РАДИОМЕТРИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОБЪЕМА ЦИРКУЛИРУЮЩЕЙ КРОВИ

Кротов А.Д.^{1*}, Панкин В.В.^{1,2,3,4}, Панкин С.В.^{1,2},
Щелканов А.А.¹, Сарычев М.Н.¹

¹⁾ Уральский Федеральный Университет им. Первого Президента России

Б.Н. Ельцина, Екатеринбург, Россия

²⁾ ООО "Стагирит МедИн", Екатеринбург, Россия

³⁾ УГМУ Минздрава России, Екатеринбург, Россия

⁴⁾ ИВЭ УрО РАН, Екатеринбург, Россия

*E-mail: bronze.eye@gmail.com

ASSESSMENT OF TOTAL BLOOD VOLUME WITH THE COMPACT RADIOMETRIC SYSTEM

A.D. Krotov^{1*}, V.V. Pankin^{1,2,3,4}, S.V. Pankin^{1,2}, A.A. Schelkanov¹, M.N. Sarychev¹

¹⁾Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

²⁾Stagirit MedIn, Yekaterinburg, Russia

³⁾Ural State Academy of Medicine, Yekaterinburg, Russia

⁴⁾Institute of High-Temperature Electrochemistry of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Yekaterinburg, Russia

Радионуклидная диагностика является малоинвазивным, воспроизводимым и точным методом определения морфологических, функциональных и метаболических характеристик организма. В кардиологии функциональная радионуклидная диагностика представлена двумя основными методиками – «радиоангиография по первому прохождению» (FPPRNA) и «равновесная радиоангиография» (ERNA) [1].