

О МАТЕМАТИЧЕСКОМ МОДЕЛИРОВАНИИ АРИТМИЙ СЕРДЦА

Калюжный И.М.

Московский Государственный Университет Экономики, Статистики и Информатики,
Россия, г. Москва, Нежинская ул., 4, телефон-89161244701, E-mail: shahhmatist@mail.ru

Аритмология в настоящее время превратилась в значительное научное направление [1]. Диагностика и лечение аритмий сердца является сложной задачей, количество таких заболеваний непрерывно растет. В данной работе изучены аритмии предсердий и связанного с ними атриовентрикулярного узла.

Аритмии предсердий часто вызваны мерцательной аритмией – беспорядочными колебаниями с периодами от 80 до 360 ударов в минуту. Мерцательная аритмия обусловлена либо круговыми движениями электрического возбуждения вокруг естественных отверстий, либо хаотическим движением типа динамического хаоса.

Для математического моделирования аритмий в предсердиях были использованы уравнения Фитцхью – Нагумо и специальные модифицированные уравнения Ван дер Поля. Для расчетов автоволновых процессов в двумерной математической модели предсердий был использован специально разработанный метод сканирования, позволяющий производить эффективные вычисления в случае сложных границ области и ее гетерогенности [3]. Аппроксимация частных производных второго порядка производилась с помощью центральных разностей по трехточечной схеме, далее использовалась сеточная схема метода прямых. Сочетание метода сканирования и программной среды MATLAB позволяет эффективно исследовать автоволновые процессы при наличии сложных границ области и ее гетерогенности.

Примеры расчета 6 вложенных спиральных волн вокруг отверстия, согласно [2], иллюстрирует рис. 1.

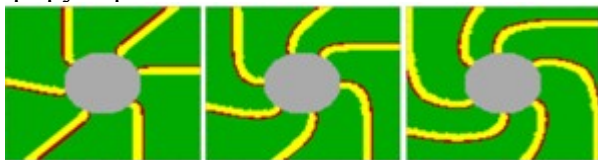


Рис. 1. Примеры расчета 6 вложенных спиральных волн вокруг отверстия

Таким образом, получены примеры моделирования основных видов мерцательных аритмий предсердий согласно [1,2].

Литература

1. Moe G. K., Abildskov T. A., Atrial fibrillation as a self-sustained arrhythmia independent of focal discharge, Amer. Heart J. 58, 1959, 59.
2. Moe G. K., Rheinboldt W. C., Abildskov T. A., A computer model of fibrillation, Amer. Heart J. 67, 1964, 200.
3. Мазуров М.Е., Калюжный И.М., О методе сканирования при решении граничных задач для нелинейных уравнений параболического типа в гетерогенных областях сложной геометрии, САИТ – 2009