

D-МЕРНЫЙ ФАЗОВЫЙ ОБЪЕМ МГНОВЕННОГО СЕРДЕЧНОГО РИТМА

Иванов А.П., Кудинов А.Н.¹, Рыжиков В.Н.¹, Михеев С.А.¹, Цветков В.П.¹,
Цветков И.В.¹

Областной клинический кардиологический диспансер, Россия, 170041, Тверь,
Комсомольский проспект, дом 19

¹Тверской государственной университет, Россия, 170100, Тверь, ул. Желябова, 33,
(4822) 34-16-84, mancu@mail.ru

Фазовое пространство (ФП) мгновенного сердечного ритма (МСР) – мощное средство для изучения его динамики, так как оно позволяет представить эту динамику в геометрической форме. В докладе на основе данных холтеровского мониторингирования (ХМ) продолжительностью одни сутки построена функция МСР $y(t)$ и ее разностная производная $v(t)$. Эти функции содержат полную информацию о состоянии сердечно-сосудистой системы пациента. Для анализа характера данных функций введено понятие ФП МСР, точки которого имеют координаты $y(t)$ и $v(t)$ в пространстве R^2 и, соответственно, перемещаются по фазовым траекториям. Примеры ФП и РФП МСР для конкретных пациентов Тверского областного кардиологического диспансера проиллюстрированы в виде рисунков.

Вох-методом произведено вычисление числа, покрывающих фазовые траектории клеток, при разных их размерах. Результаты вычислений показали, что число покрывающих фазовую траекторию МСР клеток, зависит степенным образом от размеров клеток с точностью 1-2%. Тем самым получено доказательство фрактальности ФП МСР и проведено вычисление его фрактальной размерности D .

С учетом фрактальных свойств ФП МСР вводится D -мерный фазовый объем Γ ФП МСР. Γ - объем, заполняемый фазовыми траекториями в D -мерном пространстве.

Проведено исследование динамики поведения фрактальной размерности $D(t)$ и $\Gamma(t)$ ФП МСР для двух пациентов 1 и 2, результаты которого отражены на Рис. 1, 2.

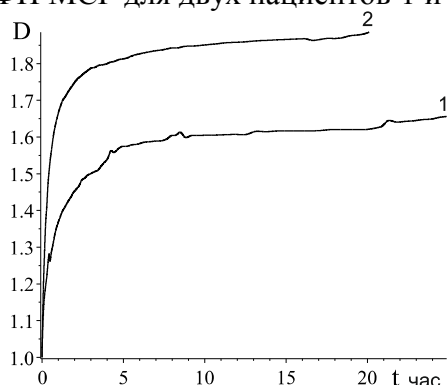


Рис. 1

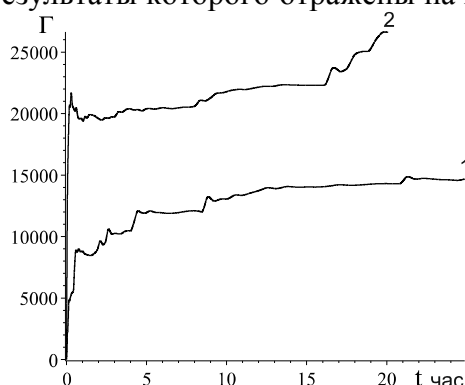


Рис. 2

Приведены аргументы в пользу использования параметров D и Γ как маркеров состояния сердечно-сосудистой системы.