

ВОССТАНОВЛЕНИЕ КАРДИОМИОЦИТА ПРИ ЛЕЧЕНИИ И ПРОФИЛАКТИКЕ КАРДИОСКЛЕРОЗА ПРИ УЧАСТИИ МЕХАНИЗМА СТОХАСТИЧЕСКОГО РЕЗОНАНСА

Тараненко А.М.

Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН, г.Пушино Моск.обл.

Для изучения в возникновении и лечении кардиосклероза возможной роли механизма нелинейного стохастического резонанса построена модель, на базе модели Е.Е.Селькова для энергетики клетки, из 6 ОДУ (X, Y, Z, X_1, Y_1, Z_1), описывающая взаимодействие двух блоков, для двух однородных популяций кардиомиоцитов (КМ) с превалирующими либо периодической, либо стохастической динамикой. Аналитические расчеты показывают, что области существования периодической либо стохастической динамики в соответствующих блоках достаточно обширны, и позволяют получить эффект стохастического резонанса. Прямой численный счет подтверждает эту гипотезу. В механизм кардиосклероза входит переключение КМ с питания жирными кислотами (ЖК) (X) на глюкозу ($Г$) (Y), и обратно. Это обеспечивается обратной связью, которой в модели отвечает разность $Z = A \times \text{гликоген} - B \times (\text{пул жирных кислот})$, где A и B – коэффициенты состояния КМ. Стохастический резонанс основан на преодолении порога переключения триггера ЖКаГ. При недостаточном уровне переключающего регулярного сигнала (периодического), перескок в взаимодействующей паре популяций КМ осуществляется с помощью шума в одном из блоков со специальными когерентными характеристиками. Реальный метаболизм клетки уходит от нормы в патологию как в форме избыточной возбужденности, оглушенности клетки (затруднен переход ГаЖК) так и в форме избыточной ингибиции энергопродуцирующих либо антиоксидантных, защищающих митохондрии (МХ) процессов (затруднен переход ЖКаГ). В обоих случаях выздоровление КМ, уход от сценария клеточной гибели через апоптоз или некроз (например, при коррекции кардиосклероза антиаритмиками, влияющими на коэффициенты A и B для модели), математически описывается триггерным перескоком от патологического (дорезонансного) к нормальному (послерезонансному) состоянию.