

УДК 612.014.43

Д.В. Семенова, Г.И. Андреев (4 курс, каф. ФХОМ), В.О. Самойлов, д.м.н., проф.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ НА ДЫХАТЕЛЬНУЮ ЦЕПЬ МИТОХОНДРИЙ МАГНИТНОГО ПОЛЯ НИЗКОЙ ЧАСТОТЫ

Одним из факторов внешней среды, присутствовавшим на протяжении всей эволюции живых организмов нашей планеты, является геомагнитное поле. В связи с развитием промышленности, радиотехники, военной техники вопрос о влиянии магнитных полей на организм стал очень актуальным. Появилось много научных публикаций, свидетельствующих о появлении предрасположенности к онкологическим заболеваниям, о нарушении психоэмоционального состояния у людей, проживающих в зонах высоковольтных ЛЭП, о неблагоприятном воздействии на организм человека мониторов компьютеров, сотовых телефонов. Изучая вопрос о влиянии какого-либо физического фактора на человеческий организм, необходимо исследовать механизмы этого воздействия на более простых живых системах.

В организме человека одной из возможных мишеней электромагнитного поля является цепь переноса π -электронов во внутренней мембране митохондрий – дыхательная цепь. Нами была выбрана магнитная составляющая ЭМП, так как живые клетки экранированы от электрической составляющей двойным слоем свободных зарядов на плазматической мембране, причем электрическая напряженность на ней достигает 10^7 В·м⁻¹.

Цель первого этапа работ заключалась в поиске диапазона частот, в пределах которого митохондрии реагировали на воздействия слабых магнитных полей (индукция порядка 10 мТл). Опыты проводились на препаратах митохондрий, выделенных из мозга и печени крыс классическим методом с помощью трехкратного центрифугирования при низкой температуре. Далее в несuspendированном образце определяли уровень флуоресценции окисленного флавопротеида – одного из компонентов дыхательной цепи – цепи переноса электронов. Регистрацию проводили на длине волны 520 нм в условиях воздействия слабого переменного магнитного поля, формировавшегося катушкой тороидальной формы, расположенной на предметном столике микроскопа. Параметры воздействия контролировались с помощью датчика Холла и осциллографа.

После первой серии экспериментов были установлены резонансные частоты, на которых наблюдались реакции нескольких типов. Предполагается, что типы реакций могут зависеть от характера изменения параметров поля (движение к низшей или высшей границе диапазона), от состояния митохондрий (от чистоты выделения, от количества субстрата окисления в среде, доступа кислорода к препарату, времени нахождения его при комнатной температуре).

Предварительные результаты наших опытов подтверждают предположение о том, что межмолекулярный перенос π -электронов по дыхательной цепи митохондрий является микротоком, способным реагировать на внешнее магнитное поле. Задача будущих исследований – научиться управлять этим процессом для лечения больных.