

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА СТИМУЛЯЦИИ ТИМОЦИТОВ ЭРИТРОПОЭТИНОМ С УЧЁТОМ ЭЛЕКТРОКАБЕЛЬНЫХ СВОЙСТВ МИТОХОНДРИЙ

Медведева Д.И., Морозова Г.И.

Российский Университет Дружбы Народов, ф-т Естественных и физико-математических наук, каф. Теоретической физики и механики,
Россия, 117198, Москва, ул.Орджоникидзе, д. 3, Тел. (8 495)- 955- 08- 38
E-mail: soniavamp@yandex

В опытах на тимоцитах крыс *in vitro* с помощью потенциал чувствительного зонда ДСМ выявлен стимулирующий эффект ЭПО в 25% клеток суспензии тимоцитов после их инкубации с гормоном при 37°C в течение 30 мин [1]. ЭПО не является специфическим гормоном для лимфоцитов и потому этот эффект отражает побочное стимулирующее действие на энергетику зрелых тимоцитов, которая тратится не столько на синтез лимфокинов и других белков, сколько на возбуждение мембранной поверхности, возможно усиление клеточной подвижности Т- хелперов. Известна роль цитоскелета для обеспечения движения митохондрий по микротрубочкам к энергопотребляющим участкам в клетках, а также для образования связанных цепочечных структур, способных передавать протонный потенциал (ПП) по ним как по электрокабелю [2,3]. Такая система митохондриального электрокабеля (МЭК) может обеспечить сокращения поверхности мембраны и матрикса при стимуляции клеток некоторыми физико-химическими факторами [3]. В связи с этим актуальна проблема моделирования механизма действия ЭПО с учётом электрокабельных свойств митохондрий. В данной работе предполагается, что электромеханическое сопряжение в ЭПО-стимулированном лимфоците связано с сокращениями микрофиламентов цитоскелета клетки, кратковременный автоволновой характер которых обеспечивается изменением ПП в сети МЭК. На основе решения телеграфного уравнения оценены показатели затухания волны ПП при заданных параметрах для лимфоцита. Из наших оценок следует, что для запуска волны сокращений и активации сети МЭК после ЭПО-сигнала необходимо наличие хотя бы двух связанных митохондрий вблизи активированной зоны мембраны и не менее 6 митохондрий в клетке с суммарной энергией порядка 102 кДж/моль. Примерно такая энергия требуется для активации двух кальциевых насосов в мембране. Результат действия ЭПО на лимфоциты в организме, по-видимому, будет зависеть от исходного энергетического статуса клеток, в частности, в тимусе, что в свою очередь предопределяется состоянием самого тимуса.

Литература.

1. Морозова Г.И., Пархоменко Т.В., Клитченко О.А., Томсон В.В. Стимулирующее влияние эритропоэтина на энергетику тимоцитов, выявляемое по флуоресценции потенциал-чувствительного зонда в митохондриях. // Биологические мембраны. 2007. Т. 24. № 6. С.472-478.
2. Бакеева Л.Е., Ченцов Ю.С. Митохондриальный ретикулум: Строение и некоторые функции // Итоги науки. Общие проблемы биологии. 1989.
3. Кучеренко Н.Е., Войницкий В.М. - Киев: Киев.ун-т. Биоэнергетика.1983. 271 стр.