УДК 612.135:615.831.7

ИЗМЕНЕНИЯ КОЛЕБАТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ МИКРОЦИРКУЛЯТОРНОГО РУСЛА ЧЕЛОВЕКА ПРИ ПРЯМОЙ ОПТИЧЕСКОЙ ГЕНЕРАЦИИ СИНГЛЕТНОГО КИСЛОРОДА

ЕРАТОВА Л.В., МАКОВИК И.Н.
Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева, г. Орёл, Россия,
eratovalyuv@gmail.com, irina.makovik@gmail.com

Сегодня изучению влияния активных форм кислорода (АФК) и их роли в организме человека посвящён целый раздел биологии. К АФК относятся ионы, свободные радикалы, перекиси и синглетный кислород (СК). СК в отличии от других АФК, представляет собой возбужденное энергетическое состояние молекулярного кислорода, являясь результатом внутреннего перераспределения электронов [1].

Как считается, СК способен влиять на изменение сосудистого русла и реологические свойства крови [2]. Однако исследования свойств СК раннее проводились в присутствии специальных светочувствительных веществ – фотосенсибилизаторов (ФС), способствующих генерации СК, что не позволяло выявить исключительное влияние СК. Поэтому видится перспективным *оптическая генерация* СК, подразумевающая возбуждение триплетной формы кислорода лазерным излучением длиной волны максимального поглощения (1267 нм) для перехода его в синглетное состояние.

Для изучения механизмов регуляции микроциркуляции (МЦК), включающихся при генерации СК, использовался многофункциональный лазерный исследовательский комплекс «МЛИК» (ООО НПП «ЛАЗМА»), сочетающий в себе методы лазерной допплеровской флоуметрии (ЛДФ) и флуоресцентной спектроскопии. Конструктивные особенности прибора, а именно, возможность подключения внешнего лазерного источника 1267 нм через единый волоконно-оптический зонд – позволили производить исследования непрерывно в три этапа: до, во время, после генерации СК – тем самым исключая смещение волоконно-оптического зонда. Измерения производились на ладонной поверхности дистальной фаланги среднего пальца кисти правой руки (32 измерения) в течение 30 мин. Для оценки достоверности наблюдаемых различий использовался непараметрический тест Манна-Уитни. Достоверно значимыми различия параметров считались при $p<0,05$.

Из полученных данных видно, что изменения перфузии между этапами не происходит. Статистически значимых изменений амплитуд пассивных колебаний (дыхательных и сердечных осцилляций) не выявлено, что позволяет говорить о том, что наблюдаемые процессы связаны непосредственно с саморегуляцией МЦК русла при генерации СК. Для нивелирования разброса результатов в течение длительного непрерывного эксперимента в дальнейшем анализировались нормированные характеристики амплитуд активных колебаний. При проведении лазерной индукции СК наблюдаются достоверные различия в эндотелиальном и миогенном диапазонах.

Таким образом, прямая оптическая генерация СК приводит к активации эндотелия и гладкой мускулатуры при разнонаправленной реакции со стороны сосудистого русла.

Список литературы

1. Handa, N., Bhardwaj, R., Kaur, H. Selenium: An Antioxidative Protectant in Plants Under Stress // Plant Metal Interaction: Emerging Remediation Techniques. – 2016. – P. 179-207.

2. Chen, B., Pogue, B. W., Hoopes, P. J., Hasan T. Vascular and cellular targeting for photodynamic therapy // Crit Rev Eukaryot Gene Expr. – 2006. – Vol. 16. – № 4. – P. 279-305.

© Ератова Л.В., Маковик И.Н., 2023