

ВЛИЯНИЕ ИЗЛУЧЕНИЯ ТЕРАГЕРЦОВОГО И ВИДИМОГО ДИАПАЗОНОВ НА РЕЗИСТЕНТНОСТЬ ЭРИТРОЦИТОВ

Колесников В. Г., Кондакова А. К.¹, Хмель Н. В.

Институт радиофизики и электроники им. А.Я. Усикова НАН Украины,
61085, Украина, Харьков, ул. Ак. Проскуры, 12, E-mail: kolesnik@ire.kharkov.ua
¹ГУ «Институт дерматологии и венерологии НАМН Украины»,
61057, Украина, Харьков, ул. Чернышевского 7/9, E-mail: jdvanu@mail.ru

Действие излучения оптического диапазона на биологические системы разных уровней организации связано с акцепцией квантов световой энергии специфическими фоточувствительными молекулами, что сопровождается определенными физическими и физико-химическими взаимодействиями, результатом которых является изменение физиологической активности данной системы в целом [1]. Медицинское использование низко-интенсивных лазеров терагерцового и видимого диапазонов обосновано множеством положительных эффектов, среди которых интенсификация микроциркуляции, снижение апоптоза, восстановление барьерной функции мембран эритроцитов в случае отклонения биологической системы от физиологической нормы. Сравнительный анализ реакции эритроцитов на излучение терагерцового и видимого диапазонов, оправдан с точки зрения, неполноты изученности механизмов регуляторного действия на молекулярном, субклеточном и клеточном уровнях [2].

В настоящей работе обсуждаются результаты воздействия лазерного излучения терагерцового ($\lambda = 333$ мкм) и видимого ($\lambda = 0,694$ мкм) диапазонов на клеточную систему эритроцитов практически здоровых доноров и пациентов с аллергодерматозами, в этиологии которых ведущее значение придается аллергической реакции немедленного или замедленного типа на различные экзогенные или эндогенные факторы химической или биологической природы. Резистентность эритроцитов оценивалась с помощью гемолиза *in vitro*. Оценка воздействия излучения терагерцового и видимого диапазонов проводилась методом микроволновой диэлектromетрии на частоте $f = 37,7$ ГГц путем измерения реальной части комплексной диэлектрической проницаемости (ϵ'), а также путем расчета процента гемолиза эритроцитов.

Показаны более выраженные эффекты восстановления резистентности мембран эритроцитов при инкубировании клеток в плазме крови облученной терагерцовым лазером (экспозиция 30 минут, $P = 6$ мВт/см²) по сравнению с инкубированием эритроцитов в плазме облученной красным лазером (экспозиция 30 минут, $P = 12$ мВт/см²). При этом терагерцовое излучение более эффективно стабилизировало структуры мембран эритроцитов за счет увеличения количества связанной воды ($\epsilon' = 1,60 \cdot 10^{-10}$ Ф/м), что сопровождалось восстановлением ее физико-химических свойств и уменьшением процента гемолиза в среднем на 25 %.

Экспериментально подобранные экспозиции могут быть использованы для дальнейших исследований по восстановлению резистентности мембран эритроцитов *in vivo* в клинической терапии аллергодерматозов.

EFFECT RADIATION OF TERAHERTZ AND VISIBLE RANGES ON ERYTHROCYTES' MEMBRANE RESISTENCE

Kolesnikov V. G., Kondakova A. K.¹, Khmel N. V.

O.Ya. Usikov Institute for radiophysics and electronics of National Academy of Science of Ukraine
61085, Ukraine, Kharkov, 12 Ac. Proskura Str., E-mail: kolesnik@ire.kharkov.ua

¹Institute for Dermatology and Venereology, Academy of Medical Sciences of Ukraine,
61057, Ukraine, Kharkov, 7/9 Chernishevsky Str., E-mail: jdvanu@mail.ru

The results of laser low-intensive terahertz radiations effects ($\lambda = 333$ mcm, $P = 6$ mW/cm², $t = 30$ min) and radiation of visible range ($\lambda = 0,694$ mcm, $P = 12$ mW/cm², $t = 30$ min) on erythrocytes of donors and patients by allergic dermatosis are presented. The resistance of erythrocytes was estimated by means of hemolysis *in vitro*. The evaluation of influence of radiation terahertz and visible ranges was carried out with help of microwave dielectrometry (work frequency $f = 37,7$ GHz), at that a real part of complex dielectric permeability (ϵ') was measured. Results of the given researches testify to efficiency laser terahertz expositions in recovery of erythrocytes' membrane resistance *in vitro* on the average 25 % that opens prospects for the further investigations of mechanisms of erythrocytes' membranes resistance at therapy of patients by allergic dermatosis.

Литература

1. Кизилова Н.Н., Коробов А.М. Механизмы влияния низкоинтенсивного оптического излучения на систему микроциркуляции // Фотобиология та експериментальна фотомедицина, 2016, Т.1, № 2.- С. 75-95.
2. Кондакова А. К., Семко Г.А., Древаль Н.В., Колесников В.Г., Каменев Ю.Е. Комбинированное влияние терагерцового и миллиметрового излучений на антиоксидантный статус и осмотический гемолиз эритроцитов *in vitro* // Дерматология и венерология, 2010, №4 (50), С. 33-37.