

Литература:

- [2]. Вовк Ю. М., Спригін В. В. // Український медичний альманах. 2002. Т. 5 (3). С. 25–28.
[3]. Круцяк О. В. // Клініч. анатомія та оперативна хірургія. 2007. Т. 6 (1). С. 89–90.
[4]. Фоміних Т. А. // Український медичний альманах. 2002. №5. С. 182–184.

В. Н. ШУВАЕВА, О. П. ГОРШКОВА

ВЛИЯНИЕ НИЗКОИНТЕНСИВНОГО ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ СИНЕЙ ОБЛАСТИ СПЕКТРА НА ОПТИЧЕСКУЮ ПЛОТНОСТЬ НАТИВНОЙ КРОВИ И СТАНДАРТНОЙ СУСПЕНЗИИ ЭРИТРОЦИТОВ В ПЛАЗМЕ

Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН, Санкт-Петербург, Россия

Цель работы: при исследовании влияния низкоинтенсивного лазерного излучения (НИЛИ) синей, красной и инфракрасной областей спектра на оптическую плотность крови мы показали, что наибольшее увеличение оптической плотности крови наблюдалось после ее облучения НИЛИ с длиной волны (λ) 473 нм (синий), воздействующего преимущественно на эритроциты. В этом случае поглощение света кровью увеличивалось практически на всех длинах волн, при которых поглощают те или иные формы гемоглобина (Hb). В данной работе изучалось влияние НИЛИ с $\lambda=473$ нм на поглощение света некоторыми формами гемоглобина и деформируемость эритроцитов. Проведено сравнение данных для нативной крови и стандартной суспензии эритроцитов.

Материалы исследования. Гепаринизированную кровь крыс линии Вистар центрифугировали (15 мин при 3000 об/мин) и готовили стандартную суспензию эритроцитов в аутологичной плазме с показателем гематокрита (Ht) 40 об.%, исключая тем самым влияние других форменных элементов и количества эритроцитов на результаты измерения. Полученные пробы крови сатурировали и в процессе термостатирования при 37 °C одну из двух проб облучали светодиодным лазером (10 мин, 40 мВт, 473 нм). Спектрофотометрией оценивали эффект лазерного воздействия на оптическую плотность крови (D), в частности форм Hb, поглощающих при 540, 560, 570, 576 и 630 нм, а также на деформируемость эритроцитов (по индексу фильтрации, ИФ). ИФ определяли пропусканием через полиамидный фильтр с диаметром пор 5 мкм равных объемов физраствора, необлученной (контроль) и облученной суспензий эритроцитов в физрастворе (3-кратно отмытые эритроциты, Ht=15 об.%), относя время прохождения через фильтр суспензии эритроцитов ко времени протекания физраствора.

Результаты исследования. После облучения ИФ возрастал с $2,31 \pm 0,29$ до $3,43 \pm 0,67$ абс.ед. (на 40%). Это может свидетельствовать об увеличении объема эритроцитов под воздействием НИЛИ синей области спектра или об изменении свойств их мембраны. Нами было показано, что под влиянием НИЛИ объем эритроцитов возрастает за счет поступления воды в клетку (Шуваева, Тимошенко и др., 2010). Синий лазер увеличивал поглощение света как нативной кровью, так и суспензией эритроцитов на всех исследованных длинах волн, при которых поглощают разные формы Hb. В необлученных образцах оптическая плотность (D) была одинаковой как в нативной крови, так и в стандартной суспензии и только при $\lambda=630$ нм (metHb) D нативной крови была достоверно выше. После облучения D нативной крови – достоверно выше для всех форм Hb по сравнению со стандартной суспензией, что в первую очередь связано с более высоким содержанием эритроцитов в нативной крови ($Ht=0,49 \pm 0,02$). В целом предварительное облучение слабо влияло на D нативной крови: отношение оптических плотностей облученной и необлученной крови составляло $1,033 \pm 0,022 - 1,042 \pm 0,030$ отн.ед. Предварительное облучение синим лазером стандартной суспензии эритроцитов ($Ht=0,40 \pm 0,01$) приводило к более существенному увеличению D, при этом отношение оптических плотностей облученной и необлученной суспензии составляло $1,170 \pm 0,080 - 1,310 \pm 0,017$ отн.ед. Такое увеличение можно объяснить повышением светорассеяния, что согласуется с данными литературы (Пушкарева, 2008).

Выводы. Показано, что под влиянием НИЛИ синего спектра усиливается поглощение света различными формами гемоглобина (Hb, HbO₂, metHb), при этом отношение оптической плотности облученных образцов к оптической плотности необлученных достоверно выше в стандартной суспензии эритроцитов по сравнению с нативной кровью. Это может объясняться увеличением светорассеяния суспензией эритроцитов за счет снижения показателя гематокрита, изменения формы эритроцитов, следовательно, снижения агрегации клеток и увеличения площади отражающей поверхности красных клеток.