

Acknowledgements. This study was supported by Belarussian Republican Foundation for Fundamental Research (grants M16M-049 and Ф16МВ-006), the Ministry of Education of the Republic of Belarus and French “Ligue National contre le Cancer”. We thank Biolitec Research GmbH (Jena, Germany) for providing us with mTHPC.

References

1. Photophysical properties of glucoconjugated chlorins and porphyrins and their associations with cyclodextrins / A. Bautista-Sanchez [et al.] // J. Photochem. Photobiol. – 2005. – Vol. 81. – P. 154-162.
2. Senge, M.O. mTHPC – A drug on its way from second to third generation photosensitizer? / M.O. Senge // Photodiagn. Photodyn. Ther. – 2012. – Vol. 9. – P. 170-179.
3. Cyclodextrin carriers of positively charged porphyrin sensitizers / J. Mosinger [et al.] // Org. Biomol. Chem. – 2009. – Vol. 7. – P. 3797-3804.

ВЛИЯНИЕ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ФОТОРЕДУКЦИЮ МЕТГЕМОГЛОБИНА КРОВИ

Асимов М.М.¹, Асимов Р.М.², Батьян А.Н.³, Шиченко Н.А.³

¹Институт физики имени Б.И. Степанова НАН Республики Беларусь

²Белорусский парк высоких технологий, Минск, Беларусь

³Минский государственный экологический университет
им. А.Д.Сахарова, Минск, Беларусь

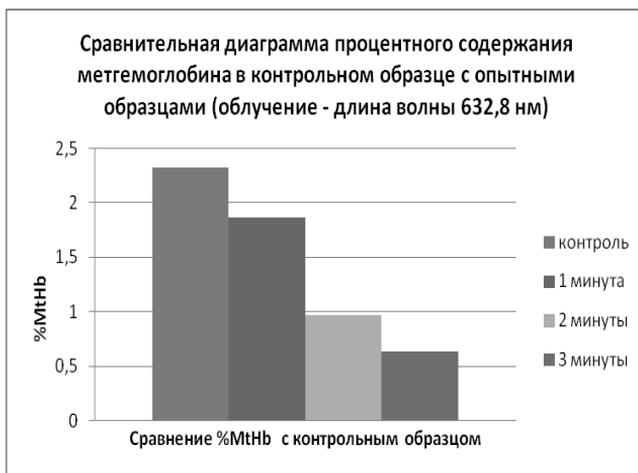
В работе представлены результаты исследований по нейтрализации вредного воздействия токсических химических веществ, так называемых экотоксикантов на здоровье человека [1]. Особое внимание уделено вредному воздействию экотоксикантов на кровеносную систему, которая очень чувствительна к действию химических веществ [2, 3].

Одним из токсичных соединений является метгемоглобин (MetHb) крови, отравляющее действие которого особенно опасно для новорожденных. С материнским молоком и питьевой водой в организме новорожденных в высокой концентрации вырабатывается метгемоглобин. Другой группой риска являются военнослужащие, у которых интоксикация связана с качеством воды, продовольствия и с состоянием окружающей среды.

В связи с этим, крайне актуальным является поиск эффективного метода устранения, и разработка защитных мер от отравляющего действия метгемоглобина.

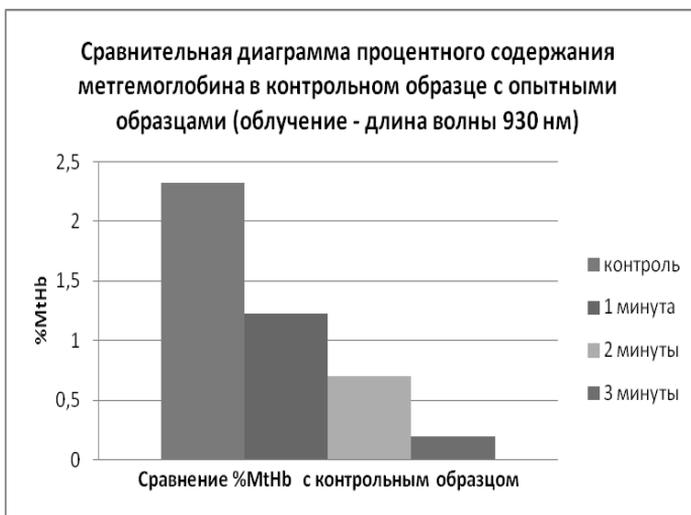
Экспериментальные измерения влияния лазерного излучения на концентрацию метгемоглобина крови проводились с использованием He – Ne и полупроводникового лазерного излучения. Результаты исследований представлены в виде сравнительных диаграмм процентного содержания метгемоглобина в контрольном образце и в образцах, облученных He – Ne и диодным лазерами на длинах волн 632,8 нм и 930 нм, соответственно.

Как видно из диаграммы облучение He – Ne лазером в течение трех минут снижает концентрацию MetHb крови до безопасного уровня. Наиболее сильный эффект проявляется при облучении образца излучением на длине волны 930 нм. Так, облучение на этой длине волны в два раза эффективнее снижает концентрацию MetHb в крови.



Следует отметить, что условия приготовления метгемоглобина и его облучения сохранялись одинаковыми при проведении исследований.

Полученные результаты показывают, при одинаковом механизме биологического действия низкоинтенсивного лазерного излучения эффективность воздействия зависит от длины волны лазерного излучения. Механизм лазерно-индуцированной фоторедукции MtHb крови можно связать с конформационными изменениями в структуре гемоглобина.



Поглощенная энергия распределяется в структуре метгемоглобина таким образом, что существенно ослабляет прочность связи гема с молекулами NO и OH. В такой ситуации облегчается восстановление MtHb до гемоглобина и его кислородтранспортной функции.

Следовательно, отравление метгемоглобином наиболее ярко проявляется у грудных младенцев. С молоком матери и питьевой водой в организм младенца попадают вредные химические вещества вызывающие рост концентрации MtHb в крови. Это представляет опасность для жизни ребенка наряду с высоким билирубином крови. Похоже на то, что положительный эффект солнечной радиации заключается не только в снижении концентрации билирубина, но и MtHb в крови младенца.

Полученные результаты дают научнообоснованную базу для разработки нового метода и аппаратуры для устранения отравляющего действия метгемоглобина и восстановления кислородтранспортной функции крови.

Разработанный метод может быть использован в клинической практике, как для профилактики, так и для устранения отравляющего действия метгемоглобина, образующегося под действием нитратов в воде и продуктах питания, равно как экотоксикантов в окружающей среде.

Планируется исследовать наблюдаемый эффект более детально в зависимости от длины волны и интенсивности лазерного излучения.

Литература

1. W. Kao L., Nanagas K.A. // Clin. Lab. Med. – 2006. – V. 26. – P. 99-103.
2. Асимов М.М., Асимов Р.М., Рубинов А.Н. // Оптика и спектроскопия. – 2010. – Т. 109, № 2. – С. 1320-1325.
3. Асимов М.М., Асимов Р.М., Батян А.Н., Трусевич М.О., Рубинов А.Н. Медэлектроника-2012: средства медицинской электроники и новые медицинские технологии: сборник научных статей VII Международной научно-технической конференции, Минск, 13-14 декабря 2012 года / редколлегия: В.С. Улащик и др. – Минск. – 2012. – С. 142-145.

АНАЛИЗ И ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТЕЙ ЭЛЕКТРО- И ЛАЗЕРОКОАГУЛЯЦИИ ПРИ ОПЕРАТИВНЫХ ВМЕШАТЕЛЬСТВАХ НА ОКОЛОУШНОЙ СЛЮННОЙ ЖЕЛЕЗЕ

Базык-Новикова О.М.¹, Ажгирей М.Д.¹, Людчик Т.Б.²,
Гольцев М.В.¹

¹*Белорусский государственный медицинский университет,
Минск, Республика Беларусь*

²*Белорусская медицинская академия последипломного образования,
Минск, Республика Беларусь*

Околоушная слюнная железа относится к органам с разветвленной сосудистой и протоковой системами и находится в непосредственной близости со стволовой частью лицевого нерва и с его ветвями, проходящими между долями железы. Для предотвращения таких послеоперационных осложнений, как гематома, серома, слюнной свищ, травматическая нейропатия, все хирургические операции должны проводиться прецизионными инструментами с использованием операционной оптики с увеличением 2×4 раза, с контролируемым гемо- и сиалостазом, выполняемыми зачастую с помощью электрохирургии. При температуре от 70 °С до 100 °С вода испаряется из клетки без разрушения мембраны, клетка при этом высушивается, белки денатурируют с образованием тромбов и тем самым осуществляется гемостаз [1, 2]. Экспериментально установлено, что зона коагуляционного некроза при использовании биполярной коагуляции в 2 раза больше, чем при монополярной [2].