

3. Developmental defects in Gorlin syndrome related to a putative tumor suppressor gene on chromosome 9 / M. R. Gailani [et al.] // Cell. – 1992 Apr. – Vol. 69, N 1. – P. 111–117.
4. Population-based incidence of basal cell carcinoma in a Spanish Mediterranean area / I. Bielsa [et al.] // Br. J. Dermatol. – 2009 Dec. – Vol. 161, N 6. – P. 1341–1346.
5. Brougham, N. Changing incidence of nonmelanoma skin cancer in New Zealand / N. D. Brougham, E. R. Dennett, S. T. Tan // ANZ J. Surg. – 2011 Sep. – Vol. 81, N 9. – P. 633–636
6. Статистика злокачественных новообразований в России и странах СНГ в 2009 г. / под ред. М. И. Давыдова, Е. М. Аксель // Вестник РОНЦ им. Н. Н. Блохина РАМН. – 2011. – Т. 22, № 3.
7. Алгоритмы диагностики и лечения злокачественных новообразований : сб. науч. статей / под ред. О. Г. Суконко, С. А. Красного. – Минск : Профессиональные издания, 2012. – Вып. 32. – С. 210–211.
8. Экологическая медицина : учеб. пособие / В.Н. Бортновский [и др.]. – Минск : Новое знание ; М.: ИНФРА-М, 2014. – 184 с. – (Высшее образование).
9. Здравоохранение в Республике Беларусь: офиц. стат. сб. за 2015 г. – Минск: ГУ РНМБ, 2016. – 281 с.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ГЕЛИЙ НЕОНОВОГО ЛАЗЕРА В ЛЕЧЕНИИ МЕТТЕМОГЛОБИНЕМИИ

Данченко А. Д.

Международный государственный экологический институт
имени А. Д. Сахарова БГУ,

Кафедра экологической медицины и радиобиологии,
Минск, Беларусь

Научный руководитель – канд. с.-х. наук, доцент Лемиевский В.О.

Актуальность. Меттемоглобинемия – это заболевание, которое встречается при повышении концентрации меттемоглобина выше 2% от общего содержания меттемоглобина в крови. Данное заболевание имеет 2 формы: врождённую и приобретённую, индуцированную повышенным содержанием в крови меттемоглобинообразующих веществ. К таким веществам часто относят вещества анальгетики, такие как бензокаин и прилокаин. Меттемоглобин связывает кислород сильнее обычного гемогло-

бина, благодаря более окисленной форме Fe^{3+} , и кислород не диссоциирует в тканях, что вызывает гипоксию и последующую анемию.

Существуют химические способы лечения метгемоглобинемии, такие как внутривенное введение метиленового синего из расчёта 1-2 мг/кг (активация флавин-NADPH пути метаболизма метгемоглобина), аскорбиновой кислоты до 1 г, либо, при неэффективности данных методов, путём обменной трансфузии [1]. Однако метиленовый синий может вызвать аллергические реакции, аскорбиновая кислота обладает медленным механизмом трансформации метгемоглобина в гемоглобин.

Наиболее прогрессивным и перспективным методом воздействия на кровь при решении данной проблемы является её облучение гелий-неоновым лазером (ГНЛ). Применение ГНЛ в терапии метгемоглобинемии в изученных литературных источниках не описано. Таким образом, изучение трансформации метгемоглобина под влиянием ГНЛ является актуальным направлением.

Цель – определить целесообразность исследований в направлении использования гелий-неонового лазера в лечении метгемоглобинемии.

Материалы и методы исследования. Новожиловой О. С., Кузьмичевой Л. В., Майоровой О. А., Мартыновой М. И. описаны результаты воздействия излучения *in vitro* ГНЛ «ГЛ-78» (клиническая модификация аппарата «Узор») с длиной волны 632,8 нм, мощностью 2 мВт, при дозах облучения 1,2 и 6 Дж/см² [5]; Картусова Л.Н., Акулич Н.В., Скобялко С.Е., Максюты Н.О., Кручинский Н.Г. описаны результаты воздействия излучения ГНЛ «ЛГ-75» с длиной волны 632,8 нм, мощностью 8 мВт, дозой 2,29, 4,58 и 9,17 Дж/см² на кровь человека [2, 3].

Результаты и их обсуждение. В исследованиях Картусовой Л.Н., отмечается увеличение рН крови на 0,160 ед. при дозе в 4,58 Дж/см², при этом наблюдалось уменьшение эффекта при больших и меньших дозах (был равен 0,138 и 0,114, соответственно) [2]. Однако Акулич Н.В., Скобялко С.Е., Максюты Н.О., Кручинский отмечает отсутствие статистически значимых различий между кровью, которая подвергалась облучению, и той, что не подвергалась облучению [3].

В некоторых исследованиях показано увеличение парциального давления кислорода в крови после облучения лазером дозой $4,58 \text{ Дж/см}^2$ в плазме на 43,7%, в цельной крови – на 17,5%, а во фракции эритроцитов – на 10,7% [2]. Предположительно это связано со степенью диссоциацией оксигемоглобина. Картусовой Л.Н. отмечается снижение парциального давления CO_2 (на 32% во фракции эритроцитов), что подтверждается и другими авторами, в которых установлена корреляция его уменьшения с увеличением pH [3].

Картусовой Л.Н. доказано увеличение кислородсвязывающих свойств гемоглобина цельной крови на 11%, а в эритроцитарной взвеси – на 6% [2], также имеются косвенные данные о сокращении концентрации метгемоглобина в 2 раза [2]. Как установлено Новожиловой О.С., Кузьмичевой Л.В., Майоровой О.А., Мартыновой М.И., в результате исследований гемопорфина гемоглобина эритроцитов наблюдается изменение его конформации, при этом происходит уменьшение оксигемоглобина на 8,7%, а сродство гемоглобина к кислороду увеличивается на 25,3% при облучении в дозе $1,2 \text{ Дж/см}^2$ [5]. При повышении дозы до 6 Дж/см^2 наблюдался более выраженный характер с падением уровня оксигемоглобина на 21,7%, однако сродство гемоглобина к кислороду при этом снижается на 14,5% [5].

Исследованиями Картусовой Л.Н., Шевченко Е.В. и Хлопенко Н.А. отмечено несколько способов влияния на кровь с помощью ГНЛ, в том числе и на гемоглобин эритроцитов, как источника красного спектра излучения, способного проникать в ткань на несколько сантиметров. К основным явлениям, что предположительно могут происходить под его воздействием, можно отнести температурный нагрев, который хоть и незначителен (около $0,1$ градуса), но, тем не менее, ускоряет эндотермические реакции, а также поглощение квантов света фотоакцепторами и последующая передача энергии по молекуле с изменением её конформации и активности. Кроме того, возможны параметрические резонансы в молекулярных системах под воздействием электромагнитных колебаний, при которых происходит поглощение энергий, что способны разрывать упругие связи между атомами молекул с последующим формированием новых связей [2, 4].

Выводы. В результате анализа ряда исследований, описанных в литературе, можно сказать, что изучение возможности использования ГНЛ в терапии метгемоглобинемии обосновано. Лучевое воздействие способно изменять функциональность молекулы гемоглобина, стимулировать активность ферментативных систем по трансформации метгемоглобина в гемоглобин, а также воздействовать на фоторецепторы самой молекулы, изменяя её конформацию, а, следовательно, активность.

Литература

1. Развитие тяжелой метгемоглобинемии на фоне приема альмагеля / Ю. Г. Старков [и др.] // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология, 2014. – №. 7 . – С. 91–93.
2. Картусова, Л. Н. Влияние излучения гелий-неонового лазера на физико-химические свойства крови: автореф. дис. ... канд. биол. наук : 03.00.13 / Л. Н. Картусова; Институт возрастной физиологии. – Москва, 1996. – 26 с.
3. Механизмы лечебного действия метода низкоинтенсивной лазерной терапии в практике спортивной медицины / Н. В. Акулич [и др.] // Здоровье для всех, 2014. – № 2. – С. 15–20.
4. Шевченко, Е.В., Возможные механизмы действия низкоинтенсивного лазерного излучения / Е. В. Шевченко, Н. А. Хлопенко // Сибирский медицинский журнал, 2006. – № 3. – С. 98–100.
5. Влияние лазеров на конформацию гемоглобина эритроцитов / О.С. Новожилова [и др.] // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований, 2014. – №2. – С. 154–155.

ДИНАМИКА РОСТА, ВЕСА И ИНДЕКСА МАССЫ ТЕЛА У СТУДЕНТОВ ГРГМУ 2006 И 2016 ГГ. ОБУЧЕНИЯ

Дмитренко А. А.

УО «Гродненский государственный медицинский университет»
Кафедра пропедевтики внутренних болезней, Гродно, Беларусь

Научный руководитель – ст. преп. Сицко Н. В.

Актуальность. Во всем мире отмечается неуклонный рост распространенности лишнего веса и ожирения. При этом показано, что основную роль в этом играют факторы внешней среды, такие как избыточное потребление калорийной пищи, богатой