

## Низкоинтенсивная лазерная терапия *Low-level laser therapy*

Брилль Г.Е.

### ВЛИЯНИЕ НИЗКОИНТЕНСИВНОГО ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ КРАСНОЙ ОБЛАСТИ СПЕКТРА НА БИОМОЛЕКУЛЫ, НЕ СОДЕРЖАЩИЕ КЛАССИЧЕСКИХ ФОТОАКЦЕПТОРОВ

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского», г. Саратов, Россия

*Brill G.E. (Saratov, RUSSIA)*

#### EFFECTS OF LOW-LEVEL LASER IRRADIATION OF THE RED BAND SPECTRUM AT THE BIOMOLECULES HAVING NO CLASSICAL PHOTOACCEPTORS

**Введение.** Многочисленные работы, посвященные анализу механизмов биологического действия низкоинтенсивного лазерного излучения, обычно направлены на поиск молекулярных структур, выполняющих роль первичных акцепторов квантов энергии. В результате установлено, что первичными акцепторами для излучения красного лазера являются порфирины и металлы с переменной валентностью, входящие в состав простетических групп биомолекул. Однако уже давно замечено, что реагировать на лазерное облучение способны также белки крови (в частности, альбумины), не содержащие классических хромофоров.

**Цель работы** – изучить реакцию на воздействие красного лазера бактериального липополисахарида (ЛПС), являющегося компонентом оболочки грамотрицательных бактерий, и гистонов – белков, обеспечивающих блокаду определенных локусов клеточного генома.

**Материал и методы.** В работе использовались ЛПС *E. coli* (фирмы Sigma, США) в концентрации 20 и 50 мг/мл, разведенный в дистиллированной воде или 0,9% растворе NaCl, а также рекомбинантные гистоны человека классов H1, H2A, H2B, H3.2 и H4 (США) в концентрации 1 мг/мл в водно-солевой среде. Для оценки структурных перестроек в исследуемых молекулах применялся метод клиновидной дегидратации, основанный на компьютерном анализе структурного следа (фации), остающегося на предметном стекле после высыхания капли препарата в стандартных условиях. При анализе фаций использовалась световая и интерференционная микроскопия. Изучение микроциркуляции в брыжееке проводилось на мышах линии C57BL/6J, наркотизированных трибромэтанолом, методом витальной биомикроскопии. В качестве люминесцентной метки использовали родамин 6G. Облучение препаратов проводилось лазером фирмы EMREDOy (Финляндия):  $\lambda$  – 660 нм, 19 мВт, 15 мин.

**Результаты.** Опыты показали, что облучение суспензии бактериального ЛПС светом низкоинтенсивного красного лазера существенно изменяет характер структур, формирующихся при клиновидной дегидратации. Компьютерный анализ фаций позволил выявить появление новых древовидных образований в периферической, промежуточной и центральной зонах фаций. При этом изменялись и патогенные свойства бактериального эндотоксина: уменьшалась выраженность микроциркуляторных расстройств, развивающихся при внутривенном введении яда (20 мг/кг), за счет угнетения ролинга лейкоцитов, торможения адгезии тромбоцитов и лейкоцитов к сосудистому эндотелию, ослабления венодилатации и уменьшения фиксации тромбоцитов на мультимерной форме фактора фон Виллебранда. Заметно изменялся после лазерного воздействия и процесс структурообразования гистонов: в структуре фаций появлялись глыбчатые и палочковидные образования, ускорялся сам процесс формирования визуализируемых структур.

**Заключение.** Полученные результаты свидетельствуют о потенциальной способности света низкоинтенсивного красного лазера изменять структурообразовательные и патогенные свойства биомолекул, в структуре которых отсутствуют

фоточувствительные элементы. Этот эффект, возможно, связан с изменением свойств водного окружения, поскольку в нашей работе использовались водные растворы исследуемых препаратов. Подобная возможность обсуждается в докладе.

Горчак Ю.Ю.<sup>1</sup>, Стаханов М.Л.<sup>2</sup>, Генс Г.П.<sup>1</sup>, Савин А.А.<sup>1</sup>, Решетов Д.Н.<sup>2</sup>, Федина М.С.<sup>2</sup>

### НИЗКОИНТЕНСИВНОЕ ЛАЗЕРНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ В РЕАБИЛИТАЦИОННО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНОЙ ТЕРАПИИ БОЛЬНЫХ, ПЕРЕНЕСШИХ РАДИКАЛЬНОЕ ХИРУРГИЧЕСКОЕ ИЛИ КОМБИНИРОВАННОЕ ЛЕЧЕНИЕ ПО ПОВОДУ ОПУХОЛЕЙ ГОЛОВЫ И ШЕИ

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «МГМСУ им. А.И. Евдокимова» Минздрава России, г. Москва, Россия;

<sup>2</sup> ЧУЗ «ЦКБ «РЖД-Медицина», г. Москва, Россия

*Gorchak Yu. Yu., Stakhanov M. L., Gens G. P., Savin A. A., Reshetov D. N., Fedina M. S. (Moscow, RUSSIA)*

#### LOW-LEVEL LASER IRRADIATION IN THE REHABILITATION THERAPY OF PATIENTS AFTER RADICAL SURGICAL OR COMBINED TREATMENT FOR HEAD AND NECK TUMORS

**Цель.** Повышение эффективности реабилитационно-восстановительного лечения больных, перенесших радикальное хирургическое или комбинированное лечение по поводу опухолей головы и шеи, путем применения низкоинтенсивного лазерного излучения (НИЛИ) длиной волны 660 и 970 нм.

**Материалы и методы.** Эффективность изучена у 154 пациентов, которые до начала лечения отмечали боль, онемение, парестезии в области хирургического вмешательства, снижение тонуса мышц шеи, плечевого пояса и верхней конечности, нарушение акта глотания, с аспирацией слюны и пищи, изменение вкуса, изменение тембра голоса. Средний возраст 54,24 ± 12,7 года (от 23 до 78 лет). Мужчин – 49 (29,1%), женщин – 105 (70,9%). Пациенты разделены на 3 группы. В 1-й группе (n = 52), проведен стандартный комплекс реабилитационно-восстановительного лечения; во 2-й группе (n = 52) проведен стандартный комплекс реабилитационно-восстановительного лечения с использованием НИЛИ; в 3-й группе (n = 50) – только курс НИЛИ. Использована установка «Азор 2К-02» (Россия) с матричным излучателем. Воздействие осуществляли на шейную, надключичную область и область плечевого сустава. Курс состоял из 10–12 процедур продолжительностью 10 минут.

**Результаты.** Сравнительный анализ результатов позволяет утверждать, что более выраженный и стойкий эффект лечения наблюдается у пациентов 2-й группы. Эффект у пациентов этой группы наступал в два раза быстрее, чем у больных, которым воздействие НИЛИ не проводили. У пациентов, получивших только НИЛИ (3-я группа), эффект наступал чуть медленнее, через 12–14 суток. При этом продолжительность клинического эффекта у пациентов 3-й группы была несколько меньше, чем у пациентов 2-й группы, но длительнее эффекта у пациентов 1-й группы. Продолжительность лечебного эффекта у больных 1-й группы составила 91 ± 5,25 суток, у больных 2-й группы – 109 ± 9,09 суток, у больных 3-й группы – 92 ± 4,9 суток.

**Заключение.** У пациентов с неврологическими нарушениями после оперативных вмешательств по поводу опухолей головы и шеи проведение комплекса восстановительного лечения с применением НИЛИ красного и/или инфракрасного диапазона приводит к улучшению, а иногда и полному восстановлению функций периферической нервной системы, что позволяет улучшить качество жизни пациентов этой категории. Результаты дальнейшего наблюдения за больными, прошедшими лечебно-реабилитационный курс с использованием НИЛИ,

показали, что длительность лечебного эффекта продолжается в среднем 3–4 месяца, что делает необходимым и оправданным проведение повторных курсов лечения через каждые 3–4 месяца, по крайней мере, в течение первого года после хирургического вмешательства.

Евстигнеев А.Р., Карпов А.В.

#### **ЛЕЧЕНИЕ БОЛЬНЫХ ТУБЕРКУЛЕЗОМ С ПРИМЕНЕНИЕМ НИЗКОИНТЕНСИВНОГО ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ (НИЛИ)**

АНОДПО «Международный академический аттестационный центр ЛАН», г. Калуга, Россия;  
Кафедра специализированной терапии ФГБОУ ВО «Новгородский государственный университет им. Ярослава Мудрого», г. Великий Новгород, Россия

*Yevstigneev A.R., Karpov A.V. (Kaluga, Veliky Novgorod, RUSSIA)*

#### **LOW-LEVEL LASER THERAPY IN PATIENTS WITH TUBERCULOSIS**

*Цель.* Изучение отдаленных последствий от применения НИЛИ при комплексном лечении различных клинических форм туберкулеза органов дыхания у взрослых.

*Материалы и методы.* В разработку брались больные, получившие НИЛИ, и больные контрольной группы по

специально разработанной анкете, где учитывались не только форма, стадия заболевания, но и сопутствующая патология, а также лекарственная устойчивость. Эти данные не только позволили проследить судьбу пролеченных больных за период лечения в стационаре, но и через три года после проведения эксперимента фактически выявить отдаленные последствия лечения.

*Результаты.* Для проведения исследования на базе Новгородского областного противотуберкулезного диспансера были отобраны группы больных туберкулезом органов дыхания, получавших НИЛИ и лечившихся от туберкулеза без НИЛИ (контрольная группа). Общая численность больных, пролеченных с применением НИЛИ, составила 1376 человек. В контрольной группе (без НИЛИ) число пролеченных было 523 человека.

*Заключение.* Применение низкоинтенсивного лазерного излучения (НИЛИ) повлияло на сроки лечения больных в стационарном периоде (снизило пребывание на 30,5 дня), повысило эффективность лечения (в среднем на 12–15%) по частоте прекращения бацилловыделения и закрытию полостей распада; отдаленные результаты лечения больных туберкулезом показали значительное уменьшение частоты рецидивов туберкулезного процесса (на 40–50%), снижение летальных исходов и затяжного течения заболевания (на 15–17%) в контрольной группе.