

LIGHT-EMITTING DIODE THERAPY IMPROVES FUNCTIONAL CAPACITY IN RATS WITH HEART FAILURE

L.Capalonga^{1,2}, M.Karsten^{1,2}, V.S.Hentschke^{1,3}, M.P.Dornelles¹, A.Sonza^{1,2}, P.Dal Lago^{1,2,3,4}, D.D.Rossato⁵, V.S.Bagnato^{5,6}, C.Ferraresi^{6,7,8}, N.A.Parizotto⁷

¹Laboratory of Experimental Physiology Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre (UFCSPA), Porto Alegre, Brazil; ²Post-Graduation Program in Rehabilitation Sciences UFCSPA; ³Post-Graduation Program in Health Sciences UFCSPA; ⁴Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação UFCSPA; ⁵Centro Universitário Franciscano, Santa Maria, Brasil; ⁶Physics Institute of Sao Carlos, Universidade Federal de São Paulo, São Carlos, Brasil; ⁷Laboratory of Electrothermophototherapy, Department of Physical Therapy, Universidade Federal de São Carlos; ⁸Wellman Center for Photomedicine, Massachusetts General Hospital, Harvard Medical School, Harvard University, Boston, USA
Lasers in Medical Science. – 2016. – Vol. 31, Nº 5. – P. 937–944

Background and Objective. The syndrome of heart failure (HF) promotes central and peripheral dysfunctions that result in functional capacity decrease, leading to fatigue, dyspnea, and exercise intolerance. The use of light-emitting diode therapy (LEDT) has shown good results reducing fatigue and exercise intolerance, when applied on skeletal muscles before or after exercises. Thereby, the aim of this study was to compare the effects of LEDT on functional capacity, aerobic power, and hemodynamic function in heart failure rats.

Materials and Methods. Male Wistar rats (230–260 g) were randomly allocated into 3 experimental groups: Sham (n = 6), Control-HF (n = 4), and LEDT-HF (n = 6). The animals were subjected to an exercise performance test with gas analysis coupled in a metabolic chamber for rats performed 6 and 14 weeks after myocardial infarction. On the day after the baseline aerobic capacity test, the rats were submitted during 8 weeks to the phototherapy protocol, 5 times per week, 60 s of irradiation, 6 J delivered per muscle group. Statistical analysis was performed by ANOVAs with repeated measures and Student-Newman-Keuls tests ($P \leq 0.05$).

Results. Comparing the percentage difference between baseline and the final exercise performance test, there was no significant difference for the VO₂max variable considering all groups. However, Sham and LEDT-HF groups showed higher relative values than the Control-HF group, respectively, for distance covered (27.7 and 32.5%), time of exercise test (17.7 and 20.5%), and speed (13.6 and 12.2%).

Conclusion. LEDT was able to increase the functional capacity evaluated by distance covered, time, and speed of exercise in rats with heart failure.

THERAPEUTIC EFFECTS OF 10-HZ PULSED LASERS IN RAT DEPRESSION MODEL: A COMPARISON BETWEEN NEAR-INFRARED AND RED WAVELENGTHS

F. Salehpour^{1,2}, S.H. Rasta^{1,2,3,4}, G. Mohaddes¹, S. Sadigh-Eteghad¹, S. Salarirad^{4,5}

¹Neurosciences Research Center, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran; ²Department of Medical Physics, Tabriz University of Medical Sciences; ³Department of Medical Bioengineering, Tabriz University of Medical Sciences; ⁴School of Medical Sciences, University of Aberdeen, Aberdeen, United Kingdom; ⁵Department of Psychiatry, Tabriz University of Medical Sciences
Lasers in Surgery and Medicine. – 2016. – Vol. 48, Nº 7. – P. 695–705

Background and Objective. The application of transcranial low-level light/laser therapy (tLLLT) in the range of red to near-infrared irradiation spectrum for psychological disorders is a new area that is attracting growing interest in recent years. The photomodulation effects of near-infrared and red coherent lights on the activity of Cytochrome C oxidase in neuronal cells of brain have been recently introduced. This study, therefore, sought to compare the therapeutic effects of pulsed near-infrared (wavelength of 810 nm) with red (630 nm) laser radiation using the same energy density and Citalopram in rat chronic mild stress (CMS) model of depression and anxiety.

Materials and Methods. CMS procedures (for 4 weeks) were used to induce stress. GaAlAs diode laser with red and near-infrared wavelengths on 10 Hz pulsed wave (50% duty cycle) were used to perform tLLLT treatment for three weeks. An energy density of about 1.2 J/cm² per each session was delivered through a light spot with a diameter of 3 mm to the prefrontal cortex for both wavelengths. Citalopram (10 mg/kg, intraperitoneal) was administered for twenty-one consecutive days to the drug group.

Results. Study showed an increase in swimming and decrease in immobility time, for both near-infrared laser and Citalopram groups compared to the stress group in forced swimming test. Anxiety-like behaviors showed insignificant decrease in all treatment groups in elevated plus maze test. The induction of stress significantly increased serum cortisol levels and treatments with both red laser and Citalopram decreased it. Hyperglycemia induced by CMS returned to normal levels in all treatment groups. The assessment of body weight also showed a significant increase in near-infrared laser group compared to the stress group by the end of the experiment.

Conclusions. This study showed that non-invasive tLLLT using 10 Hz pulsed near-infrared laser light was as effective as Citalopram and more effective than red laser in the treatment of depressive-like behaviors and may help improve tLLLT as alternative non-pharmacological treatments of psychological disorders such as depression.

**ENHANCEMENT OF LIGHT ABSORPTION BY BLOOD TO ND:YAG LASER
USING PEG-MODIFIED GOLD NANORODS**

L. Xing¹, D. Li¹, B. Chen¹, Y. Dai¹, W. Wu¹, G. Wang^{1,2}

¹State Key Laboratory of Multiphase Flow in Power Engineering, Xi'an Jiaotong University, Xi'an, Shaanxi, China;

²Department of Mechanical Engineering, University of Akron, Akron, Ohio, USA

Lasers in Surgery and Medicine. – 2016. – Vol. 48, № 8. – P. 790–803

Background and Objective. Nd:YAG laser radiation with 1064 nm wavelength has great potential for deeply buried Port-wine stains, caused by the expansion of dermal capillaries, although its application is limited because of its weak absorption by blood. The purpose of this study is to investigate the effect of PEG-modified gold nanorods on the blood absorption enhancement for Nd:YAG laser radiation.

Materials and Methods. PEG-modified gold nanorods were synthesized via the seeded growth method. Then, the effect of PEG-modified gold nanorods on blood light absorbance was investigated through adding different concentration of PEG-modified gold nanorods to 1 ml of blood at room temperature. Finally, the optical properties of whole mice blood with or without PEG-modified gold nanorods under slow heating were investigated.

Results. The average length and width of PEG-modified gold nanorods are 79.5 ± 10.5 and 13.5 ± 0.9 nm, respectively, with the aspect ratio of 5.89, and a strong absorption peak exists at ~ 1050 nm in the near-infrared range. A linear correlation between the blood absorbance at 1064 nm and the amount of PEG-modified gold nanorods was obtained. The absorbance at 1064 nm increased 17.6, 33.0, 48.3, and 65.4 times when 0.4, 0.8, 1.2, and 1.6 mg of PEG-modified gold nanorods was added to 1 ml of blood at room temperature, respectively. After adding 0.8 mg of PEG-modified gold nanorods to 1 ml of blood, blood absorbance at 1064 nm at different temperatures increased by an average of 24.0 times. After intravenously injecting PEG-modified gold nanorods (0.87 mg/ml) into Sprague–Dawley mice, the blood absorbance at 1064 nm increased from 0.014 to 0.5.

Conclusion. Our findings suggest that PEG-modified gold nanorods injection is an efficient way to enhance light absorption by blood to Nd:YAG laser radiation.

**ОБГРУНТУВАННЯ ЗМІНИ ПОТУЖНОСТІ ЕНДОВЕНОЗНОЇ ЛАЗЕРНОЇ КОАГУЛЯЦІЇ
ПРИ ЛІКУВАННІ ВАРИКОЗНОЇ ХВОРОБИ ВЕН НИЖНІХ КІНЦІВОК, АСОЦІЙОВАНОЇ
З НЕДИФЕРЕНЦІЙОВАНОЮ ДИСПЛАЗІЄЮ СПОЛУЧНОЇ ТКАНИНИ**

І.Я. Дзюбановський, А.М. Продан, Т.В. Дацко

Тернопільський державний медичний університет імені І.Я. Горбачевського

Вісник Вінницького національного медичного університету. – 2017. – Т. 21, № 1, ч. 1. – С. 12-15

Метод ендовенозної лазерної коагуляції (ЕВЛК) в лікуванні пацієнтів на варикозну хворобу (ВХ) вен нижніх кінцівок (ВНК) є доступним та ефективним. Втім, відмічено певний відсоток уражень перивазальних тканин під час ЕВЛК у осіб з недиференційованою дисплазією сполучної тканини (НДСТ).

Мета роботи: обґрунтувати підхід до встановлення оптимальної та безпечної потужності випромінювання під час ЕВЛК у хворих на ВХВНК, асоційовану з НДСТ каркасу вени.

Матеріали та методи. Серед 95 хворих на ВХВНК прояви НДСТ відзначені у 31 пацієнта (32,63%). ЕВЛК проводилася за протоколом, запропонованим Л.М.Чернухою та інш. (2008). Довжина хвилі лазерного випромінювання (ЛВ) в безперервному режимі — 1470 нм. Результати оцінювали в 1-у добу, через 7–10 та 30 днів. Визначали інтенсивність болювого синдрому (БС), наявність інфільтратів, тромбофлебіту, парестезії.

Результати та обговорення. Встановлено, що середня товщина стінки вени у хворих на ізольовану ВХВНК становила $372,6 \pm 6,3$ мкм, а у пацієнтів з НДСТ — $210,7 \pm 6,2$ мкм, хоч зовнішні діаметри вен були практично однакові. Крім цього, у хворих з НДСТ відмічалася дезорганізація шарів стінки вени.

Після ЕВЛК у стандартних режимах (12,5–15 Вт) у 65 хворих (68,42%) без ознак НДСТ післяопераційний період протікав гладко. Стаціонарне лікування було коротким (3-5 днів), з ранньою мобілізацією та відновленням працездатності. З клінічних симптомів зустрічався незначний БС (у 17 хворих), що усували ненаркотичними анальгетиками за 6–24 год. Парестезії відмічені у 5 хворих внаслідок травматизації гілок підшкірних нервів, не зв'язаної з ЕВЛК. Індурація облітерованих вен утримувалася до 2–3 днів у 9 хворих, не супроводжувалася БС та була зумовлена повільним розсмоктуванням введених розчинів. Повна облітерація коагульованих вен була відмічена у всіх пацієнтів на 7–10-у добу.

При стандартній потужності ЕВЛК у 9 хворих з проявами НДСТ відмічені БС та парестезії тривалістю до 8-10 днів. Біль перешкоджає активним рухам і ранній мобілізації хворих, потребуючи застосування наркотичних анальгетиків протягом 36–72 год. Був діагностований гострий тромбофлебіт в гомілковому сегменті, що був купований протизапальними нестероїдними засобами. Морфологічно виявлено коагуляційний некроз тканини вени, значне руйнування ендотеліального та субендотеліального шарів, що свідчило про глибокий термічний опік, характерний для надлишкової дії ЛВ. Враховуючи це, нами була зменшена потужність ЛВ до 8–10 Вт при ЕВЛК у 22 пацієнтів з проявами НДСТ. Вона виявилася достатньою для ефективної облітерації провітру вени без ускладнень у післяопераційному періоді.

Висновки. Шляхом зменшення потужності ЕВЛК у пацієнтів з ВХВНК, асоційованою з НДСТ, досягнуте значне зниження патологічного впливу ЛВ. Це дало змогу покращити результати лікування ВХВНК, сприяло ранньому відновленню працездатності при збереженні хорошого естетичного результату.

СРЕДНЕСРОЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЭНДОВЕНОЗНОЙ ЛАЗЕРНОЙ АБЛЯЦИИ ПО ПОВОДУ ВАРИКОЗНОЙ БОЛЕЗНИ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

Р.Р. Османов

Институт общей и неотложной хирургии имени В.Т.Зайцева НАМН Украины, г. Харьков
Клінічна хірургія. – 2016. – № 2. – С. 48-51

Цель исследования: анализ результатов эндоваскулярной лазерной абляции (ЭВЛА) в лечении варикозной болезни (ВБ) нижних конечностей (НК) при различном диаметре варикозно измененных вен.

Материал и методы. Исследования проведены у 189 пациентов (19,6% мужчин, 80,4% женщин) с диагнозом ВБНК в возрасте от 18 до 68 лет. Общее число леченых НК — 214. Всем пациентам проведена ЭВЛА варикозно измененных вен, в том числе у 25 человек — на двух конечностях. ЭВЛА осуществляли под контролем ультразвукового исследования (УЗИ) с использованием хирургического лазера «Лика-хирург» (длина волны излучения 1470 нм) и кварцевого световода, без кроссэктомии. В 10 случаях ЭВЛА осуществлена самостоятельно, в 134 — в сочетании с минифлебэктомией притоков, в 12 — с их пенным склерозированием, в 12 - использовали оба дополняющих метода. У всех больных выполняли футлярную анестезию ствола большой подкожной вены (БПВ) и туннельную анестезию притоков. Обследование проводили через 1 и 2 недели, 3, 6 и 12 месяцев, затем 1 раз в год. Сроки наблюдения от 1 до 4 лет.

Результаты. ЭВЛА во всех случаях обеспечила значимый клинический эффект, проявившийся улучшением состояния, отсутствием или минимальной выраженностью имевшихся до лечения жалоб и симптомов. До лечения конечности так распределялись по степени тяжести ВБНК: класс С2 по CEAP — 68 конечностей, класс С3 — 103, С4 — 31, классы С5 и С6 — по 6 конечностей. После лечения 35 конечностей имели класс С0, 129 — класс С1, 2 — С3, 43 конечности — класс С4.

По данным УЗИ после ЭВЛА отмечали фиброзную инволюцию ствола БПВ до полного регресса. Выздоровление достигнуто у 95,3% больных. На 4 конечностях в отсутствие клинических проявлений выявлены эхо-признаки возобновления рефлюкса, в 1 случае — клинический рецидив ВБНК. В 11 случаях наблюдали продолжение болезни на ранее компетентных участках вен. Таким образом, клинические проявления не отражают в достаточной мере результативность ЭВЛА, и необходимо ультразвуковое дуплексное ангиосканирование (УЗДАС). Возникшие после ЭВЛА осложнения не представляли угрозы и клинического значения; меры по их устранению понадобились в 8 случаях.

В 75 случаях ЭВЛА выполнена на венозных стволах диаметром более 10 мм, в 14 случаях — более 15 мм. Во всех наблюдениях диаметр уменьшился до 1–3 мм. Не выявлено достоверного различия частоты рецидивов при ЭВЛА вен диаметром до и более 15 мм, а также выраженного болевого синдрома после ЭВЛА вен большого диаметра. Таким образом, ЭВЛА можно осуществить на варикозно-измененном стволе любого диаметра при условии адекватной футлярной анестезии.

Выводы. Подтверждена высокая эффективность ЭВЛА. Для получения достоверной информации о результатах лечения необходимо проведение УЗДАС. Частота рецидивов и выраженность болевого синдрома не зависят от диаметра леченых вен.

ФОТОДИНАМИЧЕСКАЯ ТЕРАПИЯ ЛЕЙКОПЛАКИИ СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ ПОЛОСТИ РТА С ФОТОСЕНСИБИЛИЗАТОРОМ «ФОТОЛОН»

Ю.П. Истомин, Т.П. Артемьева, Д.А. Церковский

Республиканский научно-практический центр онкологии и медицинской радиологии имени Н.Н. Александрова,
г. Лесной, Республика Беларусь
Biomedical Photonics. – 2016. – Т. 5, № 2. – Р. 13-20

Цель исследования: оценка переносимости, безопасности и непосредственных результатов лечения пациентов с лейкоплакией слизистой оболочки полости рта методом фотодинамической терапии с фотосенсибилизатором «Фотолон».

Материалы и методы. В исследование включено 40 пациентов (7 мужчин, 33 женщины) с морфологически верифицированной лейкоплакией полости рта. Средний возраст больных — 55±14 лет. Суммарное число пролеченных очагов — 109 (от 1 до 8 на человека). «Фотолон» вводили внутривенно капельно в дозах от 1,7 до 2,5 мг/кг. Облучение лазером «УПЛ ФДТ» (Республика Беларусь) с длиной волны 660±5 нм проводили через 2,5-3 часа после введения препарата. Плотность энергии излучения варьировала от 25 до 100 Дж/см², плотность мощности — от 0,07 до 0,32 Вт/см². Продолжительность облучения одного поля, в зависимости от размеров очага — от 2 до 13,5 минут. Эффективность лечения оценивали через 1-2 месяца после фотодинамической терапии на основании клинических данных. Срок наблюдения варьировал от 1 до 30 месяцев.

Результаты и обсуждение. Полная регрессия патологически измененных очагов зафиксирована после фотодинамической терапии в 95% случаев (n=38), частичная — в 5% (n=2). Полная эпителизация раневого дефекта получена в течение 3-6 недель после проведенного лечения.

Выводы. Фотодинамическая терапия рекомендована пациентам с ограниченной или распространенной лейкоплакией полости рта как простой, хорошо переносимый и эффективный метод лечения.

**ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ЛІКУВАННЯ ДИСКОЛОРИТИВ
ВІТАЛЬНИХ ЗУБІВ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ЛАЗЕРНОГО ВІДБІЛЮВАННЯ***Н.Г. Гаджула, М.А. Горай*Вінницький національний медичний університет імені М.І. Пирогова
Питання експериментальної та клінічної стоматології. Вип. 12. – Харків, 2016. – С. 51-53

Мета дослідження: вивчити ефективність лікування дисколоритів вітальних зубів (ДВЗ) із використанням лазерного та хімічного методів депігментації.

Матеріали та методи. У дослідженні взяли участь 16 пацієнтів із ДВЗ в віці 18-35 років. Всім проводили професійну гігієну порожнини рота, тест емалевої резистентості (ТЕР-тест) за В.Р.Окушко та визначали індекс ремінералізації емалі (ІРМЕ). Пацієнтів розподілили на 2 групи (по 8), з однаковим розподілом кольорів. Відбілювання вітальних зубів у I групі проводили лазером Picasso 7Wt (США) при одноразовому нанесенні гелю Neudent JW Power Bleaching Gel (США). У II групі відбілювання проводили хімічним способом із нанесенням гелю Opalescence Xtra Boost (США) тривалістю 15 хв. щоденно протягом 2 днів. Вплив гелю на тверді тканини зубів оцінювали одразу після процедури за індексами розповсюженості та інтенсивності гіперестезії, ІРМЕ, за ТЕР-тестом; ефективність відбілювання оцінювали через 10 днів.

Результати дослідження. Висвітлення зубів у I групі відбулося в середньому на $7,38 \pm 1,28$ відтінка, у II групі – на $3,88 \pm 0,62$ (достовірність 95%). Після відбілювання у I групі показники ТЕР-тесту достовірно не відрізнялися від вихідних. У II групі вони збільшилися як щодо початкових даних, так і до I групи ($6,13 \pm 0,65$ проти $3,25 \pm 0,56$ і $3,50 \pm 0,54$ при $P, P_1 < 0,01$). ІРМЕ емалі після лазерного відбілювання достовірно не змінився порівняно з вихідним. У II групі він підвищився від $2,82 \pm 0,11$ до $3,68 \pm 0,13$ бала ($P < 0,001$). Це свідчить про зниження карієсрезистентності в результаті демінералізуючого впливу відбілюючого гелю.

У I групі виявили достовірно нижчі значення показників індексів розповсюженості ($3,06 \pm 0,49\%$) та інтенсивності гіперестезії зубів ($0,92 \pm 0,09$ бала). У пацієнтів II групи підвищення проникності емалі після відбілювання супроводжувалось підвищеною чутливістю зубів: індекс розповсюженості гіперестезії збільшився від нуля до $14,13 \pm 1,13\%$, інтенсивності гіперестезії зубів – до $1,47 \pm 0,11$ бала при $P < 0,001$. Цьому відповідає відсутність гіперестезії у I групі та локалізована гіперестезія 1-го ступеня – у II групі пацієнтів.

Висновки. Лазерне відбілювання є ефективним і ощадним методом лікування ДВЗ, що покращує висвітлення зубів на 52,6%, знижує карієсприйнятливості емалі, індекси розповсюженості та інтенсивності гіперестезії зубів. Хімічне усунення ДВЗ знижує карієсрезистентність емалі та викликає гіперестезію.

**ВНУТРИВЕННОЕ ЛАЗЕРНОЕ ОБЛУЧЕНИЕ КРОВИ
В ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОМ ЛЕЧЕНИИ ПЕРИТОНИТА***Р.Д. Мустафаев, Г.В. Тихов*ФБГУ «ГНЦ Лазерной медицины ФМБА России», г. Москва
Лазерная медицина. – 2016. – Т. 20, № 4. – С. 8-10

После хирургической ликвидации первичного очага у больных гнойным перитонитом (ГП) достаточно часто ведущим в клинической картине становится синдром эндогенной интоксикации (ЭИ).

Цель исследования – оценить эффективность внутривенного лазерного облучения крови (ВЛОК) в комплексном послеоперационном лечении больных ГП.

Материалы и методы. 130 больных перитонитом с явлениями ЭИ были разделены на 2 сопоставимые группы – основную (75) и контрольную (55). В каждой группе выделены 3 подгруппы в зависимости от степени ЭИ (А – ЭИ 1-й ст., В – 2-й, С – 3-й ст.). В основной группе подгруппу А составили 20 больных, В – 24, С – 31 пациент. В контрольной группе – соответственно 18, 16 и 21 пациент.

В контроле больным проводили лишь комплексную медикаментозную терапию. В основной группе ее дополняли ВЛОК с 1-х суток после устранения первичного очага. Применяли аппарат «Матрикс-ВЛОК» с насадками «КЛ-ВЛОК-405» и кварцевые световоды. Длина волны излучения 405 нм, мощность – 1,0 мВт; экспозиция – 10 мин. Курс ВЛОК состоял из 7–10 сеансов в зависимости от тяжести ЭИ.

Результаты и обсуждение. Полученные данные указывают на преимущества дополнения медикаментозной терапии сеансами ВЛОК. Лучшими были результаты у пациентов с местным ГП и ЭИ 1-й ст. Менее заметными и достоверными они были при разлитом ГП и ЭИ 3-й ст. У всех больных при поступлении имелись признаки гиперкоагуляционного синдрома. Проведение ВЛОК приводило к нормализации показателей коагулограммы на 57-е сутки. В контроле, несмотря на введение антикоагулянтов, у двух больных развилась тромбоэмболия легочной артерии.

В основной группе при ЭИ 1-й и 2-й ст. через 5–7 сеансов ВЛОК отмечена нормализация показателей перекисного окисления липидов (ПОЛ), С-реактивного белка, средних молекул, каталазы и пероксидазы. При ЭИ 3-й ст. сеансы ВЛОК положительно влияли на показатели ПОЛ и антиоксидантной защиты; последние не достигали значений нормы, однако были достоверно лучше, чем в контроле.

При ЭИ 1-й ст. летальных исходов не отмечено. При 2-й ст. в основной группе умер 1 больной, в контрольной – 2 больных. При 3-й ст. ЭИ в обеих группах умерло по 7 больных.

Выводы. Потенцирование ВЛОК медикаментозной терапии у больных ГП с синдромом ЭИ позволяет эффективно купировать его, снизить процент послеоперационных осложнений и летальность.