

LIGHT-ACTIVATED SEALING OF SKIN WOUNDS

N.Xu, M.Yao, W.Farinelli, Z.Hajjarian, Y.Wang, R.W.Redmond, I.E.Kochevar
Massachusetts General Hospital, Aura Medsystems
Lasers in Surgery and Medicine.- 2015.- Vol.47, №1.- P.17-29.

Objectives. A light-activated photochemical tissue bonding (PTB) were developed for rapidly sealing skin surgical wounds. The goals of this study were to evaluate parameters influencing PTB in order to optimize its clinical efficacy and to determine whether PTB can be used to seal wounds in moderately to highly pigmented skin.

Materials and Methods. The Rose Bengal (RB) followed by exposure to 532 nm light was used to seal linear incisions (1.5 mm deep, 2 cm long) in lightly pigmented (Yorkshire) and darkly pigmented (Yucatan) swine skin. The force required to open the seal was measured by *in situ* tensiometry. Reflectance spectra, epidermal transmission spectra, and histology were used to characterize the skin. The relationships of RB concentration and fluence to bonding strength were established in Yorkshire skin. Surface temperature was measured during irradiations and cooling was used while sealing incisions in Yucatan skin. Monte Carlo simulations were carried out to estimate the effect of epidermal melanin on the power absorbed in the dermis at the incision interface.

Results. The lowest fluence, 25 J/cm², substantially increased the bonding strength (10-fold) compared to controls in Yorkshire swine skin. Increasing the fluence to 100 J/cm² enhanced bonding strength by a further 1.5-fold. Application of 0.1% RB for 2 minutes produced the greatest bonding strength using 100 J/cm². Reflectance spectra indicated that Yucatan swine skin was a good model for highly pigmented human skin. In Yucatan skin, the bonding strength increased 1.7-fold using 0.1% RB and 200 J/cm². Monte Carlo simulation indicated that absorption of 532 nm light by epidermal melanin in dark skin decreased the power absorbed by a factor of 2.7.

Conclusions. In lightly pigmented skin the PTB time can be shortened without compromising the bonding strength. Sealing incisions in moderately or highly pigmented skin requires a balance of irradiance and cooling.

ЛЕЧЕНИЕ БАЗАЛЬНО-КЛЕТОЧНОЙ КАРЦИНОМЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФОТОДИНАМИЧЕСКОЙ ТЕРАПИИ И ЛОКАЛЬНЫМ ПРИМЕНЕНИЕМ ФОТОСЕНСИБИЛИЗАТОРА ФОТОЛОН

А.В.Молочков, А.Д.Каприн*, В.Н.Галкин*, В.А.Молочков, М.А.Каплан*,
Т.Е.Сухова, С.А.Иванов*, Ю.С.Романко*, В.В.Попучиев*, Т.В.Эпатова*

ГБУЗ МО «Московский областной научно-исследовательский клинический институт имени М.Ф.Владимирского», г. Москва; * - ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский радиологический центр имени А.Ф.Цыба», г. Обнинск, Россия
Радиация и риск.- 2015.- Т.24, №1.- С.108-117.

Цель работы. Один из недостатков внутривенного введения фотосенсибилизатора (ФС) при фотодинамической терапии (ФДТ) – накопление в органах с высокой метаболической активностью, что может вызвать нарушения их функции. Авторы сравнили эффективность ФДТ базально-клеточной карциномы (БКК) при внутритканевом и внутривенном введении ФС.

Материалы и методы. В исследовании участвовали 62 больных с БКК, которым была проведена ФДТ с ФС хлоринового ряда фотолон. В 1-ю группу вошли 30 больных, которым ФС вводили внутривенно, во 2-ю - 32 пациента, получавшие фотолон внутритканевым. Лазерное облучение выполняли аппаратами ЛАМИ (длина волны 662 нм) и «Ламеда» (666 нм) через кварцевые световоды с линзовым рассеивателем. Перед облучением проводили премедикацию буторфанолом внутримышечно. Для профилактики больные получали антибиотики; после ФДТ им рекомендовали прием антиоксидантов.

Пациентам 1-й группы раствор ФС вводили непосредственно в опухоль за 15 минут до облучения; доза фотолонна соответствовала половине объема опухоли. Плотность мощности лазерного излучения составляла 0,141-0,390 Вт/см², дозы - 300 Дж/см². Световой режим больными 1-й группы не соблюдался.

Во 2-й группе ФС вводили за 3 часа до облучения внутривенно капельно в светозащищенной палате в течение 30-40 мин. из расчета 2,0-2,5 мг/кг. Характеристики лазерного воздействия составили 0,31-0,47 Вт/см² и 300 Дж/см²; здоровую кожу экранировали черной бумагой. После ФДТ пациенты находились в светозащищенных палатах в течение 5 суток, носили солнцезащитные очки и светонепроницаемую одежду все же у 4 больных этой группы был отмечен фотодерматит открытых участков кожи.

Результаты и обсуждение. В результате ФДТ полный регресс БКК был достигнут у 93,3% пациентов 1-й группы и у 90,6% больных, которым ФС вводили внутривенно. Двухлетний безрецидивный период отмечен у 96,7% пациентов, получавших ФС локально, во 2-й группе – у 93,8% больных. При локальном применении ФС отмечалось более быстрое заживление: струп отторгался на 20-30-й день (во 2-й группе – через 2-2,5 месяца); формировались мягкие, не спаянные с окружающей кожей рубцы.

Выводы: методики фотодинамического лечения БКК с локальным и внутривенным введением фотолонна сопоставимы друг с другом по клинической эффективности и косметическим результатам. Локальное введение ФС дает важные преимущества: не требует соблюдения светового режима, может применяться в амбулаторных условиях, является методом выбора у пациентов с тяжелой соматической патологией и старшей возрастной группы, допускает неоднократное применение при рецидивах БКК.

**ПРИМЕНЕНИЕ ФОТОДИНАМИЧЕСКОЙ ТЕРАПИИ В МЕСТНОМ ЛЕЧЕНИИ
И ПРЕДОПЕРАЦИОННОЙ ПОДГОТОВКЕ ТРОФИЧЕСКИХ ЯЗВ ВЕНОЗНОЙ ЭТИОЛОГИИ**

С.Е.Каторкин, М.В.Насыров

ГБОУ ВПО «Самарский государственный медицинский институт», г. Самара, Россия

Новости хирургии.- 2015.- Т.23, №2.- С.182-188.

Цель работы: оптимизировать местное лечение и предоперационную подготовку трофических язв (ТЯ) нижних конечностей венозной этиологии путем применения фотодинамической терапии (ФДТ).

Материалы и методы. Обследовано 112 больных с ТЯ как осложнением хронических заболеваний вен класса С6 по СЕАР. У 67 пациентов I группы применялась ФДТ - до оперативного лечения для подготовки трофического дефекта или как самостоятельное консервативное лечение ТЯ. 45 больных II группы получали стандартное лечение с применением мазевых повязок и водного раствора хлоргексидина.

До лечения площадь язвенного дефекта составляла у 26 больных I группы менее 5 см², у 34 – от 5 до 20 см², у 7 – более 20 см² (в среднем 4,7; 17,8 и 48,3 см²). В контроле: 16, 21 и 8 пациентов, 4,8; 18,4 и 51,2 см². Цитологическая картина была преимущественно дегенеративно-воспалительная.

Для проведения ФДТ наносили фотосенсибилизатор «Радахлорин» в форме 0,1% геля на поверхность венозных ТЯ. Через 30 минут облучали их красным лазерным излучением (средняя длина волны 660 нм) аппарата «Кристалл-2000»; максимальная мощность 3 Вт, плотность энергетической дозы 200-600 Дж/см². Эффективность лечения контролировали микробиологическим и цитологическим методами.

Прооперированы 88,1% пациентов I группы и 95,6% - II (комбинированная флебэктомия в сочетании со свободной аутодермопластикой расщепленным кожным лоскутом). Отдаленные результаты комбинированного лечения оценивались в сроки до 3 лет.

Результаты и обсуждение. В I группе на 4-е сутки после ФДТ отмечено снижение роста микробной флоры и уровня микробной обсемененности – с 10⁷-10⁸ до 10⁴-10⁵, выявление воспалительно-регенераторного типа цитограмм в 73% наблюдений (p<0,05). В контроле аналогичные результаты и превалирование воспалительно-регенераторного типа цитограмм (76%) достигнуты на 20-е сутки.

Применение ФДТ позволило проводить аутодермопластику ТЯ в I группе через 5,1±0,8 суток, во II – только через 17,2 суток от начала госпитализации. Полное приживление аутодермотрансплантата наблюдалось в I группе у 74,6% пациентов, во II группе – у 46,5%; некроз – у 5,1% и 16,3% пациентов.

Выводы: ФДТ - эффективный метод местного лечения и предоперационной подготовки ТЯ с выраженным антибактериальным действием, улучшающий микроциркуляцию и реэпителизацию.

**ДИНАМИКА СОДЕРЖАНИЯ ЛЕЙКОЦИТОВ В ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ДОЗЫ МНОГОКРАТНОГО ИНФРАКРАСНОГО
ЛАЗЕРНОГО ОБЛУЧЕНИЯ ЗОН ЛОКАЛИЗАЦИИ КРАСНОГО КОСТНОГО МОЗГА**

Е.С.Головнева, Т.Г.Кравченко, А.Г.Омельяненко, Н.А.Онищенко

Челябинский государственный институт лазерной хирургии;

Южно-Уральский государственный медицинский университет, г. Челябинск, Россия;

Лазерная медицина.- 2015.- Т.19, №3.- С.32-35

Цель работы – выявление влияния воздействия инфракрасным лазерным излучением (ИКЛИ) на зоны локализации костного мозга (КМ) крыс на содержание лейкоцитов периферической крови.

Материалы и методы. В опытах использовано 54 белых крыс (самцы). Животные 1-й группы получали 5 сеансов лазерного облучения с суммарной плотностью дозы (ПД) 450 Дж/см², крысы 2-й группы – 5 сеансов с ПД 112 Дж/см². ИКЛИ с длиной волны 970 нм от аппарата «ИРЭ-Полюс» (Россия) с расстояния 0,5 см воздействовали на зоны локализации красного КМ (бедренные и тазовые кости, пояснично-крестцовый отдел позвоночника). В группе контроля (3-й) воспроизводили все манипуляции, кроме включения ИКЛИ. Забор крови осуществлялся на 1-е, 3-и и 7-е сутки после окончания курса ИКЛИ.

Результаты и обсуждение. Облучение с ПД 112 Дж/см² вызывало достоверное увеличение общего числа лейкоцитов в крови по сравнению с контролем. Происходил сдвиг лейкоцитарной формулы влево, на 1-е сутки увеличивалось абсолютное содержание палочкоядерных, а на 3-и и 7-е сутки – сегментоядерных нейтрофилов и лимфоцитов. Воздействие ИКЛИ на зоны локализации КМ с суммарной ПД 450 Дж/см² не приводило к достоверному уменьшению общего количества лейкоцитов и сдвигам в количестве нейтрофилов и лимфоцитов. Количество эозинофилов снижалось вне зависимости от суммарной ПД; содержание моноцитов увеличивалось при дозе 450 Дж/см² и снижалось при дозе 112 Дж/см².

Таким образом, лейкоцитарное звено по-разному реагирует на облучение красного КМ с величинами ПД 450 и 112 Дж/см². Сдвиг лейкоцитарной формулы во втором случае может отражать перестройку микроокружения стволовых и созревающих клеток КМ.

Выводы. Облучение КМ лазером с ПД 112 Дж/см² приводит к большим сдвигам в характеристиках лейкоцитарного звена системы крови по сравнению с ПД 450 Дж/см². ФДТ может быть рекомендована с противовирусной целью во втором этапе лечения после ножевой ампутации, лазерной, электро- и радиоволновой конусовидной эксцизии шейки матки, а также как альтернативный метод лечения цервикальной папилломавирусной инфекции.

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СЕЛЕКТИВНОЙ ЛАЗЕРНОЙ ТРАБЕКУЛОПЛАСТИКИ
С ДИОДНОЙ ЛАЗЕРНОЙ ТРАБЕКУЛОПЛАСТИКОЙ
ПРИ ПЕРВИЧНОЙ ОТКРЫТОУГОЛЬНОЙ ГЛАУКОМЕ**

Е.И.Сидоренко, Д.А.Салех, В.В.Новодережкин

Кафедра офтальмологии педиатрического факультета РНИМУ имени Н.И.Пирогова, г. Москва, Россия
Лазерная медицина.- 2015.- Т.19, №1.- С.16-18

Цель исследования: сравнение эффективности селективной (СЛТ) и диодной лазерной трабекулопластики (ДЛТ) при лечении пациентов с открытоугольной глаукомой (ОУГ). СЛТ основана на принципе селективного фототермолиза: излучение селективно поглощается пигментарными структурами в трабекулярной сети, за счет чего улучшается фильтрация внутриглазной жидкости.

Материалы и методы. 115 пациентам с некомпенсированной первичной ОУГ 1-й и 2-й стадий, толерантной к медикаментозной терапии, проводили лазерные вмешательства: СЛТ на 84 глазах (62 пациента), ДЛТ – на 67 глазах (53 пациента). Перед операцией выполняли эпibuльбарную анестезию 1% раствором дикаина. СЛТ проводили Nd:YAG лазером Solutis (Quantel Medical, Франция) с удвоенной частотной модулируемой добротностью. Длина волны импульсного излучения 532 нм, диаметр пятна 400 нм, энергия в импульсе от 0,7 до 1,2 мДж, экспозиция – 3 нс. При ДЛТ использовали диодный лазер Supra (Quantel Medical, Франция) с мощностью зеленого излучения 0,25-0,5 Вт, диаметром пятна 50 мкм, экспозицией 0,1–0,2 сек. В обоих случаях наносили 70–75 неперекрывающихся коагулятов по окружности на протяжении 270 градусов трабекулярного переплета. Срок наблюдений составил 2 года после операции.

Результаты. После СЛТ компенсации внутриглазного давления удалось достигнуть у 66,82% больных, а после ДЛТ – у 64,71%. Внутриглазное давление в группе СЛТ снизилось в среднем на 25%, после ДЛТ – на 24% (P = 0,033) в срок наблюдения более 2 лет. Во время операции и в послеоперационном периоде наблюдались легкие осложнения. Реактивный ирит отмечен в 9 глазах после СЛТ и в 10 – после ДЛТ. Подъем офтальмотонуса имел место в 33% случаях после СЛТ и у 37,3% больных после ДЛТ.

После СЛТ и ДЛТ к 6 месяцам коэффициент легкости оттока внутриглазной жидкости увеличился в 1,8 раз. В обоих случаях снизилось количество принимаемых гипотензивных препаратов. Однако в 30-33% случаев пациенты с ОУГ, пролеченные ДЛТ и СЛТ, потребовали в дальнейшем повторного вмешательства.

Выводы. Эффективность СЛТ и ДЛТ сопоставима и составляет через 2 года после операции около 65%. СЛТ относительно безопасна и может быть рекомендована при начальной и развитой стадиях ОУГ.

**INTENSE PULSED LIGHT TREATMENT FOR DRY EYE DISEASE
DUE TO MEIBOMIAN GLAND DYSFUNCTION;
A 3-YEAR RETROSPECTIVE STUDY**

R.Toyos, W.McGill, D.Briscoe*

Toyos Clinic, Germantown, Tennessee;

*Monalco LLC, Fredonia, Wisconsin, USA

Photomedicine and Laser Surgery.- 2015.- Vol.33, №1.- P.41-46

Objectives. The purpose of this study was to determine the clinical benefits of intense-pulsed-light therapy for the treatment of dry-eye disease caused by meibomian gland dysfunction (MGD). MGD is the leading cause of evaporative dry eye disease. It is currently treated with a range of methods that have been shown to be only somewhat effective, leading to the need for advanced treatment options.

Methods. A retrospective noncomparative interventional case series was conducted with 91 patients presenting with severe dry eye syndrome. Treatment included intense-pulsed-light therapy and gland expression at a single outpatient clinic over a 30-month study. Pre/post tear breakup time data were available for a subset of 78 patients. For all patients, a specially developed technique for the treatment of dry eye syndrome was applied as a series of monthly treatments until there was adequate improvement in dry eye syndrome symptoms by physician judgment, or until patient discontinuation.

Results. Primary outcomes included change in tear breakup time, self-reported patient satisfaction, and adverse events. Physician-judged improvement in dry eye tear breakup time was found for 68 of 78 patients (87%) with seven treatment visits and four maintenance visits on average (medians), and 93% of patients reported post-treatment satisfaction with degree of dry eye syndrome symptoms. Adverse events, most typically redness or swelling, were found for 13% of patients. No serious adverse events were found.

Conclusions. Although preliminary, study results of intense-pulsed-light therapy treatment for dry eye syndrome caused by meibomian gland dysfunction are promising. A multisite clinical trial with a larger sample, treatment comparison groups, and randomized controlled trials is currently underway.

ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ВЫСОКОИНТЕНСИВНОЙ ЛАЗЕРНОЙ ТЕРАПИИ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ГОНАРТРОЗОМ

Д.Б.Кульчицкая, Т.В.Кончугова, Т.В.Лукьянова, Н.В.Гушина

ФГБУ «Российский научный центр медицинской реабилитации и курортологии», г. Москва, Россия

Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. - 2015. - №1. - С.23-26.

Цель работы. В последние годы за рубежом применяется с лечебной целью высокоинтенсивное лазерное излучение (ВЛИ - с параметрами, превышающими обычно используемые для лазерной терапии); сообщается о выраженном обезболивающем и противовоспалительном действии ВЛИ при ряде заболеваний. Цель настоящей работы - оценка влияния ВЛИ на микроциркуляцию у пациентов с гонартрозом.

Материалы и методы. Обследованы 40 больных с гонартрозом I-II стадии в возрасте 40-75 лет, у 31 из них был выявлен олиго-, а у 9 – полиостеоартроз. Пациенты распределены на 2 группы по 20 человек. Все больные принимали нестероидные противовоспалительные препараты. Пациенты I (основной) группы получали также высокоинтенсивную лазерную терапию (ВЛТ); II - плацебо-процедуры. Для ВЛТ использовался аппарат ВТЛ-6000 ННЛ (Великобритания), длина волны излучения 1064 нм, частота импульсов 25 Гц, мощность 12 Вт, плотность энергии 10 Дж/см²; воздействовали ВЛИ на область проекции суставных щелей и подколенную ямку, по 4 минуты на поле. ВЛТ проводили через день, курс состоял из 10 сеансов. Состояние капиллярного кровотока оценивали по данным лазерной доплеровской флоуметрии (ЛДФ); измерения проводили анализатором ЛАКК-М на коже передней поверхности коленного сустава.

Результаты и обсуждение. До лечения у большинства пациентов с гонартрозом были выявлены боль при движении, в покое и стартовая. Во время курса ВЛТ у 17 (85%) пациентов I группы отмечено быстрое купирование болевого синдрома (у половины - уже на 2-3-й процедуре). Регресс болевого синдрома сопровождался уменьшением отечности суставов и улучшением локомоторной функции. Значимое клиническое улучшение позволило отказаться от медикаментозной терапии. Во II группе уменьшение интенсивности болей отмечено лишь у 9 пациентов (45%).

Положительная клиническая динамика коррелировала в I группе с данными ЛДФ. Курс ВЛТ привел к достоверным изменениям показателей микроциркуляции: устранению эндотелиальной дисфункции, снижению вклада нейрогенных и миогенных колебаний в общий уровень флуксуций, что привело к улучшению капиллярного кровотока и венолярного оттока в системе микрогемодинамики. У пациентов II группы достоверных изменений показателей ЛДФ выявлено не было.

Выводы: ВЛТ является эффективным, патогенетически обоснованным методом лечения больных гонартрозом, базирующимся на коррекции локального кровообращения, лежащей в основе противовоспалительного эффекта, снижения деструкции соединительной ткани и улучшения локомоторной функции суставов.

ТЕРМОМЕТРИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ПРОЦЕССА ФОТОТЕРАПЕВТИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

М.Л.Стаханов, Г.Н.Змиевской*, И.П.Семчук*, В.В.Филатов*

ЦКБ №2 РЖД имени Н.А.Семашко, г. Москва; * МГТУ имени Н.Э.Баумана, г. Москва, Россия

Медицинская техника. - 2015. - №1. - С.11-13

Цель работы - выявление соотносимых параметров отклика на фототерапию (ФТ) для оптимального управления воздействием низкоинтенсивного светового излучения (НИСИ). Главные критерии выбора отклика – обязательность его возникновения и техническая возможность объективной регистрации изменений, отражающих изменения в организме больного.

Материалы и методы. Проводилась восстановительная ФТ 16 больных с постмастэктомическим синдромом (ПМЭС) после удаления пораженной раком молочной железы. Он характеризуется отеком мягких тканей верхней конечности, нарушением иннервации, крово- и лимфообращения, вызывает соматическое и психоэмоциональное страдание, стойкую инвалидизацию больных.

Для ФТ применяли светодиодные матричные излучатели, разработанные авторами и ИРЭ «Полус» (длины волн 664 и 860 нм), а также терапевтический аппарат «АЗОР-2К-02» (660 нм). Отечную конечность помещали в матричный излучатель на 20-30 мин., а матрицу «АЗОР-2К-02» - на кожу шеи и надплечья, воздействуя на мягкие ткани конечности и структуры шейно-плечевого сосудисто-нервного пучка.

Двухканальным цифровым термометром измеряли температуру кожи внутренней поверхности нижней трети предплечья здоровой и пораженной отеком конечностей; характеристики пульсовой волны (ПВ) снимали с артерий ногтевой фаланги первого пальца фотоплетизмографом ФИПК-2К.

Результаты и обсуждение. Снижение в ходе ФТ разности показателей амплитуды пульсовых кривых и разности температур поврежденной и здоровой конечностей говорит о том, что крово- и лимфообращение в тканях отечной конечности нормализуются. Восстановление тактильной и болевой чувствительности кожи, усиление тонуса мышц и увеличение объема движений в суставах по мере лечения соответствовали регистрируемому изменению параметров оценки терапевтического эффекта.

Тенденция к уменьшению разности величин показателей плетизмограмм больной и здоровой рук в ходе курса ФТ свидетельствует о системном характере изменений в организме пациентки, обусловленных локальным действием НИСИ. Показатели ПВ в процессе лечения становятся более стабильными.

Изменения показателей температуры кожи верхних конечностей во время курса ФТ характеризуются разнообразием, но в среднем за 6 месяцев температура кожи снижается на 1-2°C.

Выводы. Амплитуда ПВ и температура кожи могут служить параметрами отклика при проведении восстановительной ФТ ПМЭС. На этой основе могут быть созданы системы с обратной связью для определения индивидуальной сеансовой и курсовой дозы НИСИ с мониторингом процесса восстановления.