

ФГУ «Государственный научный центр лазерной медицины Росздрава»

ЗАО «НПО Космического приборостроения»

ООО «Символ»

Научно-исследовательский центр «Матрикс»

**СОВРЕМЕННАЯ ЛАЗЕРНАЯ МЕДИЦИНА.
ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА**

Сборник статей

ВЫПУСК 3

**МОСКВА
2010**

вание с глубиной в 6 месяцев рецидивы заболевания не выявили, в то время как при проведении традиционной терапии СХУ не менее 40% больных обращается за повторной медицинской помощью через 3–4 месяца после проведенного курсового фармакологического лечения.

Выводы

1. В лечении синдрома хронической усталости может успешно применяться лечебно-биологические факторы светового лазерного излучения в соответствии с новой лечебной технологией: индивидуально дозированной лазерной терапией.

2. Использование лазерных терапевтических технологий при лечении синдрома хронической усталости имеет наибольшую эффективность, по сравнению с фармакологическими методиками терапии.

Новая технология внутривенного лазерного облучения крови ВЛОК-405

Москвин С. В.

ФГУ «ГНЦ лазерной медицины ФМБА России»

Внутривенное лазерное облучение крови (ВЛОК) успешно применяется в медицине почти 30 лет, а ультрафиолетовое облучение (УФО) крови вообще с начала 20-х годов прошлого века. Научный прогресс позволил создать новейшую аппаратуру и современные методики, сочетающие в себе все возможности и преимущества данных методов лечения. Относительно недавно было дано обоснование особенностей применения различных спектральных диапазонов, в частности методики «ВЛОК-405». Ретроспективный анализ данных научных исследований и практического опыта показал, что технология ВЛОК-405 — наиболее перспективный метод внутривенного лазерного облучения крови [Гейниц А.В., Москвин С.В., 2008].

В целом, что касается методологии ВЛОК, то можно констатировать следующее [Гейниц А.В. и др., 2008]:

— лазерное излучение, по сравнению с лампами и светоизлучающими диодами, обладает такими свойствами, как монохроматичность, поляризованность и когерентность, что определяет более высокую эффективность НИЛИ, в том числе, и при воздействии на кровь;

— эти ценные свойства лазерного излучения не теряются при внутривенной методике, и оказывают непосредственное, наиболее оптимальное воздействие на кровь;

— сам эффект зависит от поглощенной дозы, следовательно от длины волны лазерного излучения;

— лазерное излучение с длиной волны 405 нм поглощается наиболее эффективно всеми компонентами крови, т. е. воздействие в равной степени осуществляется на все компоненты крови, и «к.п.д.» от воздействия является максимальным;

— применение лазерной излучающей головки КЛ-ВЛОК-405 к аппарату «Матрикс-ВЛОК» позволяет заменить три головки: КЛ-ВЛОК (длина волны 0,63 мкм, мощность 1,5–2,0 мВт), КЛ-ВЛОК-М (длина волны 0,63 мкм, мощность 15–20 мВт) и МС-ВЛОК-365 (длина волны 0,365 мкм, мощность 1,0 мВт);

— стоимость лазерной головки КЛ-ВЛОК-405 сейчас сопоставима со стоимостью трех, необходимых для реализации близких по эффективности методик ВЛОК, а скоро будет меньше по цене, и существенно;

— удобнее применять одну излучающую головку, не надо заменять излучатели в зависимости от методики.

Таким образом, в настоящее время мы стоим на пороге принципиально нового этапа развития, как метода внутривенного лазерного облучения крови, так и лазерной терапии в целом. Внедрение новых технологий всегда трудный и длительный процесс, но нет никаких сомнений в успехе и перспективности предлагаемой методики — ВЛОК-405.

Научно-исследовательским центром «Матрикс» совместно с ГНЦ Лазерной медицины больше года назад было начато широкомасштабное исследование эффективности новой методики. Исследования проводятся не только на собственной клинической базе, но и в различных медицинских России, Узбекистана, Украины других стран. В качестве технического обеспечения выбран аппарат лазерной терапии «Матрикс-ВЛОК», поскольку только он обеспечивает максимально эффективные параметры воздействия, в частности, позволяет реализовать методики УФОК и ВЛОК-405. Первые результаты уже имеются, мы представляем краткие отзывы, а также в настоящем сборнике также можно увидеть первые публикации по данной теме. Совершенно понятно, что признание метода будет только после основательных и длительных клинических исследований, но уже сейчас понятно, что метод чрезвычайно перспективен.

ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«РОССИЙСКИЕ ЖЕЛЕЗНЫЕ ДОРОГИ»
(ОАО «РЖД»)
Негосударственное учреждение
здравоохранения
«Дорожная клиническая больница
на ст. Саратов II»

410004 г. Саратов, 1-ый Станционный пр-д, 7.
Тел: (8452) 41-24-43 Факс: (8452) 61-33-30
e-mail: okbsar-2@yandex.ru

19.01.10 № 678/60

№ _____ от _____

**Научно-исследовательский центр
«МАТРИКС»**

Москвину С.В.

В ответ на Ваше письмо № 1 от 14 января 2010 г., администрация НУЗ «ДКБ»
представляет отчет о применении излучающей головки КЛ-ВЛОК-405.

Применение КЛ- ВЛОК- 405, аппарат «Матрикс», начато с февраля 2009 г.
За отчетный период проведено лечение 164 пациентам.

Основные направления применения:

1. Ишемическая болезнь сердца (инфаркт миокарда, нестабильная стенокардия, нарушения ритма).
2. Хроническая ишемия головного мозга.
3. Сахарный диабет.
4. Артериальная гипертензия.
5. Ревматическая болезнь сердца.
6. Язвенная болезнь желудка, двенадцатиперстной кишки.
7. Хронический панкреатит.
8. Гипоталамический синдром.
9. Подагра.
10. Хронические заболевания ЛОР- органов.
11. Хронические заболевания гинекологических органов.
12. Синдром позвоночной артерии.
13. Псориаз.
14. Хронические заболевания почек.
15. Заболевания кожи.
16. Ревматоидный артрит.

Результаты оценивались на основании клинических, лабораторных, инструментальных данных по завершении курса лечения и в течение 6 месяцев. Отмечалась положительная динамика течения заболевания и более длительный период ремиссий при хронических патологиях в 100% случаях.

Необходимо продолжить дальнейшее сотрудничество в этом направлении.

*Методика ВЛОК. АЛТ «Матрикс», ВЛОК», излучающая головка КЛ- ВЛОК- 405 ,
мощность на конце световода 1 МВт, продолжительность процедуры 15-20 минут.
Всего на курс 5-10 процедур.*

Главный врач
НУЗ «ДКБ на ст.Саратов-II» ОАО «РЖД»
к.м.п.



О.В.Касимов



Урологическая Клиника
Российское Государственное бюджетное учреждение здравоохранения города Москвы
Медицинского Университета
Городская клиническая больница №1 им. Н.И. Пирогова
им. Н.И. Пирогова
Департамента здравоохранения города Москвы
г. Москва, Ленинский пр-т 10, корп. 12
Тел.: 952-37-54

«22» декабря 2009г.

Финансовому директору
научно-исследовательского центра
«Матрикс»,
д.б.н. Москвину С.В.

На Ваш запрос сообщаем, что за прошедший год клинического применения методики внутривенного лазерного облучения крови лазерной головкой КЛ-ВЛОК-405 (длина волны НИЛИ – 405 нм) к лазерному терапевтическому аппарату «Матрикс-ВЛОК» с использованием данной методики в урологическом отделении было пролечено 97 больных.

Аппарат использовался при лечении следующих заболеваний:

1. Хронический необструктивный пиелонефрит,
2. Острый необструктивный пиелонефрит,
3. Хронический простатит,
4. Хронический цистит.

Анализ результатов лечения показал, что применение методики внутривенного лазерного облучения с использованием Матрикс ВЛОК - 405 ускоряет купирование воспалительного процесса в почках, значимо сокращает сроки пребывания больных в стационаре. Тем не менее, мы считаем, что необходимо продолжить исследование для оптимизации параметров лазерного воздействия, согласования методик лечения и расширения перечня урологических заболеваний, в лечении которых эффективно применение методики внутривенного лазерного облучения крови лазерной головкой КЛ-ВЛОК-405.

Заведующая урологическим отделением № 36,

ГКБ №1 им. Н.И.Пирогова,

к.м.н., С.В.Сальникова




ИСПОЛНИТЕЛЬНОМУ ДИРЕКТОРУ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬНОГО
ЦЕНТРА «МАТРИКС»
С.В.МОСКВИНУ

Уважаемый Сергей Владимирович !

Сообщаем Вам , что на базе ГКБ № 51 г.Москвы в 5 хирургическом отделении с апреля по декабрь месяц включительно 2009 года мы применяли в качестве лечения терапевтический лазерный аппарат «Матрикс-ВЛОК» с излучающей головкой КЛ-ВЛОК-405 ,длиной волны 405 нм ,мощностью в конце световода 1,0-1,5 мВт, продолжительностью процедуры 2 мин для взрослых ,на курс 8-10 процедур . Данная методика проводилась у пациентов страдающих облитерирующим атеросклерозом с ишемией 1-3 ст.и диабетической ангиопатией сосудов нижних конечностей в основном в условиях дневного стационара, а также круглосуточного стационара. Всего было выполнено с использованием выше описанной лазерной головки 769 процедур у 83 пациентов : 67 пациентов с облитерирующим атеросклерозом нижних конечностей (ОАС) и 18 пациентов с сахарным диабетом 2 типа, диабетической микроангиопатией(ДМАП) . Эффективность данной методики оценивалась по изменению толерантности к физическим нагрузкам, уменьшению болевого синдрома и онемения дистальных отделов конечностей, изменения температуры кожных покровов, цвета, а также изменений лабораторных показателей – уровня холестерина, триглицеридов (ТГ), липопротеидов (ЛПНП и ЛПВП) а также параметров стандартной коагулограммы. Следует отметить, что после проведения 8-10 дневного курса лечения у всех больных имеется повышение уровня толерантности к физическим нагрузкам, уменьшение интенсивности болей в ногах при ходьбе, исчезновения чувства онемения, потепления стоп. По лабораторным данным в 51,8 % больных с ОАС отмечено снижение уровня ТГ, у 61 % - снижение уровня холестерина , в 56% снижение ЛПНП(атерогенный ЛП) и повышение уровня ЛПВП (неатерогенный ЛП) в 55,4% случаев. При оценке изменений в стандартной когулограмме у больных с ОАС отмечено повышение показателей АЧТВ в 56% , ПТИ в 53 %, МНО в 63 %, ПВ в 59 % случаев. В группе пациентов с ДМАП АЧТВ повышалось в 44% случаев, в 50%ПТИ и МНО, а ПВ увеличилось после ВЛОК в 66% случаев. Липидный профиль у данной категории больных изменялся следующим образом: снижение ТГ отмечено в 72% случаев, ЛПНВ в 83%, холестерина в 77%.

Основываясь на выше изложенном следует отметить , что применяя стандартную методику ВЛОК с использованием излучающей головки КЛ-ВЛОК-405, мы получили значительный лечебный эффект, осложнений не отмечено. Считаем, что необходимо продолжить дальнейшие совместные клинические исследования с применением данного вида излучающей головки для разработки новых методик, оптимизации параметров времени воздействия при различных хирургических заболеваниях.

Зав. 5 хирургическим отделением  (Т.З.Успенская)

Зам. Главного врача по хирургии  (И.Ю.Кулешов)





№ _____ от « _____ » _____ 200__ г.

ОТЗЫВ о работе АЛТ «Матрикс-ВЛОК» с лазерной излучающей головкой КЛ-ВЛОК-405

В целом в процессе эксплуатации АЛТ «Матрикс-ВЛОК» демонстрирует легкость и простоту в работе и управлении.

Эксплуатация прибора началась с июля 2009 г. (с момента предоставления лицензии на физиотерапевтические процедуры). За 6 месяцев всего было произведено 61 процедура внутривенного лазерного облучения крови. Для этого использовались лазерная излучающая головка КЛ-ВЛОК-405 и одноразовый световод с иглой КИВЛ-01. Среди общего количества процедур были: 1) диабетическая ретинопатия – 20 процедур, 2) кровоизлияния в стекловидное тело (гемофтальм) – 7 процедур, 3) тромбоз ретинальных вен – 26 процедур, 4) увеиты – 10 процедур.

По завершению сеансов (от 5 до 7 на курс лечения) внутривенного лазерного облучения крови, а в ряде случаев – по ходу лечения, отмечались такие положительные явления как: уменьшение субъективных дискомфортных ощущений и анальгезирующий эффект при увеитах, уменьшение диабетического макулярного отека (подтверждено данными оптической когерентной томографии на ОКТ Optovue (США)) и, как следствие, улучшение зрения.

Однако, надо отметить, что наибольший терапевтический эффект ВЛОК оказывает при комбинированном применении с другими методиками. Например, совместное использование ВЛОК и электрофореза с антибиотиками при тех же увеитах, приводило к реальному сокращению сроков лечения.

Учитывая такой позитивный опыт применения АЛТ «Матрикс-ВЛОК», ВЛОК мы уже включили в стандарт лечения пациентов с такой глазной патологией, как диабетическая ретинопатия (в сочетании с традиционным курсом консервативной терапии, панретиальной лазеркоагуляцией и интравитреальным введением триамцинолона), тромбоз вен сетчатки (в сочетании с традиционным курсом консервативной терапии и отграничительной лазеркоагуляцией сетчатки), гемофтальм (в сочетании с традиционным курсом рассасывающей терапии).

Генеральный директор,
д.м.н., профессор



М.И. Исмаилов

УКРАЇНА

м. Київ

Товариство з обмеженою відповідальністю «Наніта»

Клиника семейной медицины «Милада»

ул.А.Ахматовой,16-А
т.594-09-50

.Вих.№ 26

від "25" грудня 2009 р.

Исполнительному директору
ООО Научный центр "Матрикс"
Москвину С.В.
123056, г.Москва, ул.Грузинский Вал,
д.26, стр.2

Уважаемый Сергей Владимирович!

На Ваш запрос сообщаем, что в настоящее время нашим медицинским центром достаточно активно применяется излучающая головка КЛ-ВЛОК-405 с аппаратом "Матрикс-ВЛОК" вашего производства – ВЛОК-405. Основная группа пациентов с различными заболеваниями сосудов головного мозга (дисциркуляторная энцефалопатия). Всего за этот год лечение прошли более 30 человек. Необходимо отметить более высокую эффективность данной длины волны (405 нм) по сравнению с известными, "традиционными" параметрами ВЛОК (длина волны 635нм, красный спектр). В настоящее время проводится дополнительная обработка полученного материала для написания статьи в медицинский журнал.

С уважением
Генеральный директор



Загородняя Л.М.

Врач-невропатолог

Рассохин В.Ф.

**ФГУ "Государственный
научный центр
лазерной медицины
Федерального медико-
биологического агентства"**
121165, Москва, ул. Студенческая,
дом 40, строение 1

Исполнительному директору
ООО Научный центр «Матрикс»
Москвину С.В.
123056, Москва, ул. Грузинский Вал, д. 26, стр. 2

Уважаемый Сергей Владимирович!

На Ваш запрос сообщаем, что в настоящее время нашей организацией достаточно активно применяется излучающая головка КЛ-ВЛОК-405 с аппаратом «Матрикс-ВЛОК» вашего пр-ва в рамках программы разработки новой технологии внутривенного лазерного облучения крови – ВЛОК-405. Основная группа пациентов с различными заболеваниями сосудов нижних конечностей. Всего за прошедший год успешное лечение прошли более 100 человек. Необходимо отметить более высокую эффективность данной длины волны (405 нм) по сравнению с известными, «традиционными» параметрами ВЛОК (длина волны 635 нм, красный спектр). Решается вопрос о проведении исследований в рамках диссертационной работы с дальнейшей регистрацией новой технологии в Росздравнадзоре.



Уважением
Директор ФГУ ГНЦ лазерной
медицины ФМБА России,
профессор, д.м.н. Гейниц А.В.

O'zbekiston Respublikasi
Akademik V. Vohidov nomidagi

**REPUBLIKA
IXTISOSLASHTIRILGAN
JARROHLIK MARKAZI**



Республика Узбекистан
**РЕСПУБЛИКАНСКИЙ
СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ
ЦЕНТР ХИРУРГИИ**

им. академика В. Вахидова

100115, Toshkent shahari, Farhod ko'chasi, 10-uy.
Tel.: 277-25-22. Faks: 277-04-94, 277-92-94.
Moliya vazirligi g'aznachiligi
H/r: 1000102600020305411003
INN 200794510, XXTUT 91514

100115, г. Ташкент, ул. Фархадская, 10.
Тел.: 277-25-22. Факс: 277-04-94, 277-92-94.
Казначейство министерства финансов
Л/с: 1000102600020305411003
ИНН 200794510, ОКОНХ 91514

28.12.09 № 10 29.
На № _____ от _____

Ведущему научному
сотруднику ГНЦЛМ
Москвину С.В.

Уважаемый Сергей Владимирович!

В течение года в нашем центре применяли головку КЛ-ВЛОК-405 (аппарат «Матрикс», технология ВЛОК-405) при проведении искусственного кровообращения у 17 больных тетрадой Фалло с гематокритом более 50%.

Были проведены исследования кислотно-основного состояния, электролитов, гемолиза, биохимических показателей крови.

Полученные результаты доказывают эффективность и положительный эффект данного воздействия. Более подробные обработанные данные будут высланы 15-17 января в виде статьи или главы будущей книги.

Заместитель директора
по научной работе
им. В. Вахидова, профессор



Калиш Ю.И.

ГОРОДСКАЯ КЛИНИЧЕСКАЯ БОЛЬНИЦА

654038 Россия Новокузнецк пр. Советской Армии, 49
тел. (3843) 53-61-27 53-61-28 факс (3843) 53-61-45
e-mail: gkb29hosp@online.nkz.ruИсх № 87 от 02.03.10

Методом ВЛОК-405 пролечено 178 человек, из них 96 человек с остеохондрозом позвоночника различных локализаций, 53 человека с деформирующим остеоартрозом тазобедренных и коленных суставов, 15 человек с бронхиальной астмой, 12 человек с острым и обострением хронического бронхита, 2 человека с язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки.

Курс лечения состоял из 5-7 сеансов ВЛОК, сочетавшихся с наружной лазерной терапией по общепринятым методикам.

Остеохондроз позвоночника:

- у 73 человек (76%) достигнуто купирование болевого синдрома и неврологической симптоматики;

- у 20 больных (20,8%) – выраженное уменьшение болевого синдрома;

- у 3 человек (3,2%) улучшения не получено.

Большинство больных отметили улучшение общего самочувствия на фоне проводимого лечения, улучшение настроения, сна.

Деформирующий остеоартроз:

- у 35 человек (66%) – достигнуто купирование болевого синдрома, увеличение объема движений пораженного сустава, уменьшение скованности и тугоподвижности по утрам;

- у 10 человек (19%) – выраженное уменьшение болевого синдрома;

- у 8 человек (15%) – терапия без эффекта.


Бронхиальная астма:

- 14 человек (93,3%) – уменьшение одышки, улучшение функций внешнего дыхания, появилась возможность спать лежа на спине.


Острый бронхит, обострение хр. бронхита:

- к концу курса лечения у всех больных исчезли хрипы, улучшилось отхождение мокроты, нормализовалась температура, исчезли воспалительные изменения в общем анализе крови.

Язвенная болезнь: оба больных отметили исчезновение болевого синдрома после 2-3 сеансов, к концу курса лечения – рубцевание язвы по данным ФГДС.

Главный врач:  проф. Раткин И.К.



 Готлиб Д.К.

На основании проведенных исследований по использованию лазерного излучения в урологической клинике обобщен многолетний опыт большого экспериментального и клинического материала, свидетельствующий об эффективности и перспективности разработанных методов. Дальнейшая разработка лазерной техники, применяемой в медицине, позволит еще более расширить показания к применению лазеротерапии в клинической практике.

Экспериментально-клинические исследования показали, что высоко- и низкоэнергетические лазерные излучения по достоинству заняли свое место среди других методов лечения, а рекомендации к внедрению методов лазеротерапии послужат качественным этапом в лечении различных урологических заболеваний.

Опыт применения Матрикс ВЛОК-405 в лечении острого пиелонефрита

Иванченко Л. П.* , Коздоба А. С.** , Москвин С. В.***

* Городская клиническая больница №1 им. Н. И. Пирогова

** ГОУ ВПО РГМУ Росздрава, кафедра урологии

*** ФГУ «ГНЦ лазерной медицины ФМБА России»

За последнее десятилетие отмечается увеличение числа больных с гнойно-воспалительными поражениями почек. Острый пиелонефрит по частоте занимает второе место после воспалительных заболеваний органов дыхания и составляет 14% всех заболеваний почек, у 33% больных развиваются гнойно-деструктивные формы. Таким образом, острый пиелонефрит является одним из весьма распространенных заболеваний в урологии, требующим оказания неотложной помощи.

Проблема терапии острого пиелонефрита занимает одно из ведущих мест в лечении урологических заболеваний, как на уровне оказания стационарной, так и амбулаторной медицинской помощи населению. Острый необструктивный пиелонефрит сопровождается поражением как паренхимы почки, так и ее собирательной системы. В основе развития пиелонефрита лежат уродинамические и гемодинамические нарушения, приводящие к развитию воспалительного процесса, с последующей потере иммунорезистентности ткани. Это приводит к гиперкоагуляции и микротромбообразованию в венулах почечной ткани, снижению локальной иммунной реакции, перераспределению артериального кровотока между корковым и мозговым слоями почек. Подобные факторы являются предпосылками для инвазии инфекционного агента и развития бактериального пиелонефрита.

Острый неосложненный (необструктивный) бактериальный пиелонефрит, подтвержденный положительным культуральным бактериологическим исследованием мочи, встречается чаще всего у женщин репродуктивного возраста (17—45 лет), что объясняется особенностью циклических

гормональных изменений в их организме и особенностями анатомическими строения. В возрасте от 2 до 15 лет девочки болеют пиелонефритом в 6 раз чаще, чем мальчики, почти такое же соотношение между мужчинами и женщинами в молодом и среднем возрасте. В пожилом возрасте пиелонефрит возникает чаще у мужчин. Эти различия связаны с нарушением уродинамики и инфицированием мочевыводящих путей в разные возрастные периоды у представителей разного пола. У молодых женщин особенно большое значение придается воспалительным заболеваниям гениталий, дефлорационному циститу и гестационному пиелонефриту, у пожилых мужчин — аденоме предстательной железы. Важную роль играет возрастная физиологическая перестройка органов мочевыделительной системы: снижаются эластические свойства тканей мочевыводящих путей, их тонус, появляются дискинезии, ведущие к расстройствам уродинамики.

Участились случаи атипичного течения острого пиелонефрита. Объясняется это не столько улучшением диагностики, сколько резко возросшей вирулентностью микроорганизмов в результате приобретенной ими устойчивости к антибиотикам, а также изменения течения инфекционного процесса в почке вследствие подавления иммунных реакций при проведении антибактериальной терапии и на фоне измененной реактивности организма. Течение инфекционно-воспалительного процесса в различных отделах мочеполовой системы сопровождается угнетением неспецифических факторов естественной резистентности организма, нарушением гуморального и клеточного звеньев иммунитета.

Основными направлениями лечения данной нозологии являются устранение бактериального компонента с использованием антибактериальных препаратов, нормализация уродинамики верхних мочевых путей, устранение факторов интоксикации, и, самое главное, нормализация и стабилизация почечной гемодинамики.

Направление поиска более эффективных методов консервативного лечения необструктивного пиелонефрита нацелено как на создание новых лекарственных препаратов, так и на совершенствование уже известных физиотерапевтических методов лечения.

Одним из наиболее распространенных способов терапевтического воздействия низкоинтенсивным лазерным излучением (НИЛИ) на организм человека является внутривенное лазерное облучение крови (ВЛОК), которое в настоящее время успешно используется в самых различных областях медицины. Активизация микроциркуляции под воздействием НИЛИ одной из первых реагирует на тканевом уровне, носит универсальный характер для всех органов. Реакция системы микроциркуляции на воздействие НИЛИ обеспечивает приспособление местной гемодинамики к локальным потребностям клеток, осуществляющих специфические функции органов, а также долговременную адаптацию трофических отношений в тканевых микрорегионах. Последнее сопряжено с активизацией неоваскулогенеза, имеющего в своей основе усиление пролиферативной активности эндотелиоцитов.

Улучшение микроциркуляции и обеспечения кислородом различных тканей при использовании ВЛОК также тесно связано с положительным влиянием НИЛИ на обмен веществ: возрастает окисление энергетических материалов — глюкозы, пирувата, лактата [9].

Показаниями для внутривенного лазерного облучения крови определяются механизмами биологического действия НИЛИ (см. выше) и особенностями клинического применения метода.

Цель исследования: Оценить эффективность применения методики внутривенного лазерного облучения крови (длина волны 405 нм) в комплексном лечении острого необструктивного пиелонефрита.

Материалы и методы

С января 2009 г по февраль 2010 г. на базе урологического отделения ГКБ № 1 проведено внедрение методики внутривенного лазерного облучения крови длиной волны 405 нм (Матрикс ВЛОК-405) в состав комплексного лечения острого необструктивного пиелонефрита 47 женщин, включающий антибактериальную и противовоспалительную терапию, детоксикационные средства, вазоактивные препараты. Группу сравнения составили 52 человека с подтвержденным острым бактериальным необструктивным пиелонефритом, получавшие классическую схему лечения с декабря 2008 г. по настоящее время. Оценочными критериями эффективности лечения служили стойкое улучшение общего состояния пациента, длительность и выраженность температурной реакции, данные ультразвукового обследования верхних мочевых путей, положительная динамика результатов клинических и лабораторных исследований. Ультразвуковое обследование всех больных производилось на ультразвуковом аппарате ESAOTE Technos MP с конвексным датчиком от 5 до 2,5 МГц. Выполнялось сканирование верхних мочевых путей в режиме энергетического доплера и в В-режиме. Все исследования проводил один и тот же специалист ультразвуковой диагностики.

Методика лазеротерапии включала 5–6 ежедневных сеансов внутривенного лазерного облучения крови лазерной головкой КЛ-ВЛОК-405 (длина волны 405 нм, мощность излучения на выходе световода КИВЛ-01 производства научно-исследовательского центра «Матрикс» 1,5–2 мВт) к лазерному терапевтическому аппарату «Матрикс-ВЛОК», Длительность процедуры составляла 3 мин.

Результаты

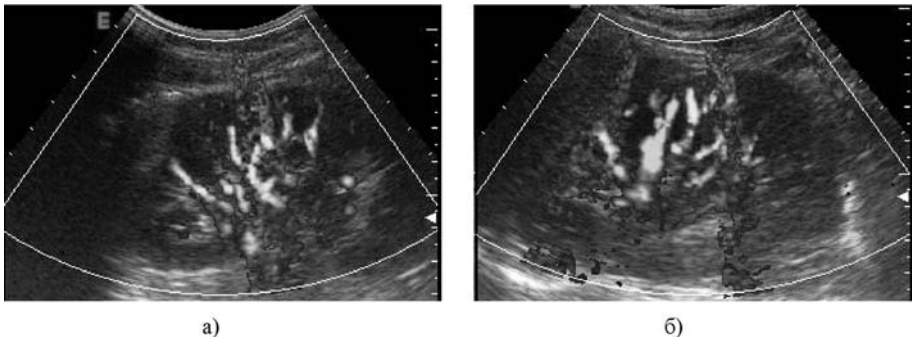
Анализ результатов лечения показал, что при применении ВЛОК-405 отмечается не только более быстрая положительная динамика субъективного состояния больных и отдельных физикальных и лабораторных признаков ускорения купирования воспалительного процесса в организме. При оценке лабораторных параметров было установлено, что основными возбудителями пиелонефрита являлись: *Enterobacter* spp. (28%), *Proteus* spp. (18%), *E. coli* (22,2%), *P. aeruginosa* (10%) *Staphylococcus* spp. (11%), *Enterococcus* spp. (10%).

Критерии нормализации состояния пациентов

	Температура (сутки)	Изменения лейкоцитарной формулы (сутки)	Ультразвуковые критерии (сутки)	Доплерографические признаки (сутки)	Средний койко-день
Основная группа	3 (+/-0,8)	5 (+/-1,3)	6 (+/-1,4)	5 (+/-1,1)	7,3
Контрольная группа	4 (+/-0,5)	7 (+/-1)	7 (+/-1,4)	7 (+/-1,6)	9,5

Мы получили следующие результаты нормализации клинико-лабораторных и инструментальных критериев (табл. 1).

При анализе полученных результатов нами было установлено, что в основной группе полная нормализация температурных показателей тела произошла на 3-и (+/-0,8) сутки, что коррелирует с изменениями лейкоцитарной формулы крови, которые исчезали на 5-е (+/-1,3) сутки. Ультразвуковые критерии, такие как величина органа и показатели толщины слоя паренхимы, степень дифференцировки корковых и мозговых структур почки; а также доплерографические показатели междольковых артерий нормализовались в среднем на 5-е (+/-1,1) сутки. В частности, при контрольных УЗИ обследованиях больных основной группы в режиме ЦДК, мы отмечали более быструю нормализацию артериального кровотока в корковом слое и его выраженное усиление в мозговом по сравнению с контрольной группой больных (ИР возрастал в среднем на 17% +/-2,4 в междольковых артериях как в здоровой почке, так и на стороне поражения, см. рис. 1).

**Рис. 1.**

- а) сонограмма почки в режиме цветного доплеровского картирования больной С. до лечения с применением ВЛОК-405**
б) сонограмма почки той же больной в режиме цветного доплеровского картирования после курса ВЛОК-405



Рис. 4. Сроки удаления уретрального катетера в контрольной группе



Рис. 5. Сроки удаления уретрального катетера в исследовательской группе

ложнение через шесть месяцев после РПЭ развилось только у одного пациента. В группе пациентов, получавших в послеоперационном периоде НИЛТ, частота развития стриктур была достоверно ниже ($p < 0,001$).

Выводы

По данным нашего исследования проведение больным в послеоперационном периоде НИЛТ позволяет добиться снижения частоты инфицирования и нагноения раны, способствует более быстрому заживлению везикоуретрального анастомоза, снижает количество стриктур. А также сокращает средний койко-день в стационаре за счет более раннего удаления уретрального катетера.

Повышение эффективности лечения больных простатитами (за счет оптимизации ввода лазерного излучения в насадку П-1)

Москвин Сергей Владимирович

Доктор биологических наук, кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник ФГУ «Государственный научный центр лазерной медицины ФМБА России», профессор кафедры восстановительной медицины ГОУ «ИПК ФМБА России» тел. (495) 765-2612, e-mail: 7652612@mail.ru

Известно, что эффективность лазерной терапии обеспечивается оптимальными параметрами низкоинтенсивного лазерного излучения (НИЛИ), и в первую очередь это касается дозы воздействия, которая напрямую зависит от мощности НИЛИ. Понятно, что если мощность мала, то и эффект лазерной терапии будет незначителен.

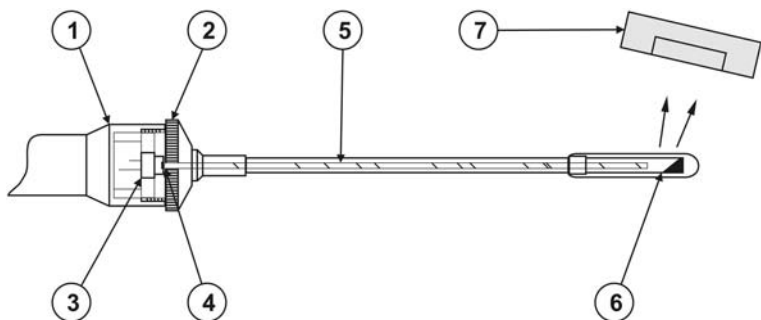


Рис. 1. Принцип функционирования проктологической насадки П-1

При воздействии на внутренние органы и ткани, находящиеся порой достаточно глубоко, проблема обеспечения оптимальной для эффективного лечения дозы осложняется необходимостью доставки НИЛИ к больному органу с минимальными потерями. Это в значительной степени касается и широко применяемой в урологии и андрологии методики воздействия на предстательную железу через специальные насадки.

Проблема минимизации потерь и обеспечения максимальной мощности излучения на выходе насадки решается порой совсем не просто, и чтобы понять суть разработанной нами конструкции, сначала необходимо понять сам принцип функционирования насадки П-1, предназначенной для доставки лазерного излучения к предстательной железе (рис. 1). К лазерной излучающей головке (1) присоединяется (накручивается) насадка П-1 (2). В излучающей головке лазерный диод (3) находится близко к краю, т. е. снаружи* для того, чтобы тело (область) свечения (4) находилось близко к световоду (5), находящемуся внутри насадки, что необходимо для эффективного ввода НИЛИ в световод. Почти без потерь (за счет полного внутреннего отражения) лазерное излучение доставляется на зеркало (6), которое отражает свет и выводит наружу под заданным углом для воздействия на объект, в данном случае измеритель мощности (7).

Измеряя мощность излучения на выходе лазерной головки без насадки ($P_{\text{вх.}}$), и на выходе насадки ($P_{\text{вых.}}$), определяется ее коэффициент пропускания как отношение $P_{\text{вых.}}/P_{\text{вх.}}$. Этот показатель зависит от нескольких причин.

* — Это одна из важнейших причин (эффективный ввод излучения) необходимости нахождения лазерного диода снаружи. В ряде аппаратов лазерный диод находится глубоко внутри, а поскольку излучение диодных лазеров сильно расходится, то ввести излучение в световод не представляется возможным. В таком случае применяются пластиковые или из оргстекла насадки с сомнительными оптическими характеристиками — излучение в них не доставляется в нужное место с минимальными потерями как в световоде, и не распределяется потом необходимым образом, а рассеивается достаточно хаотично в пространство. В этом легко убедиться, поставив такие насадки к красному лазеру.

1. Коэффициент пропускания волокна для данной длины волны. Вроде бы длина применяемого в насадках волокна (15 см) слишком мала, чтобы задумываться над этим показателем, однако это не так. На рисунках приведены спектры пропускания кварцевого (рис. 2) и полимерного (рис. 3) волокон. Мы видим, что для кварцевого волокна вполне удовлетворительный коэффициент пропускания (на графике представлено ослабление в дВ/км) во всем спектральном диапазоне, от 400 до 1500 нм. Принципиально другая ситуация с полимерным волокном, которое достаточно мало (для наших целей) ослабляет лазерное излучение только в диапазоне от 400 до 830 нм. На длине волны 890 нм (а это самые распространенные импульсные лазеры, применяемые в лазерной терапии), такое волокно практически не прозрачно, на длине волокна всего 15 см лазерное излучение ослабляется в 300 тыс. раз!

Проблема в полной мере проявилась именно сейчас, когда практически все производители насадок перешли на полимерное волокно в связи с тем,

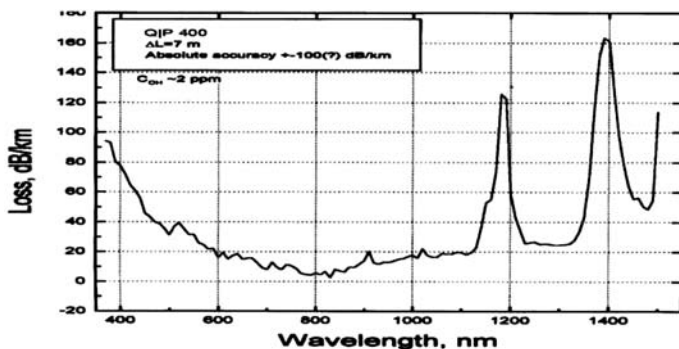


Рис. 2. Спектр пропускания кварцевого волокна

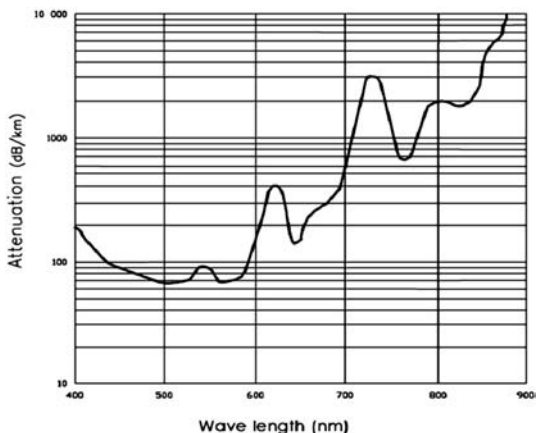


Рис. 3. Спектр пропускания полимерного волокна

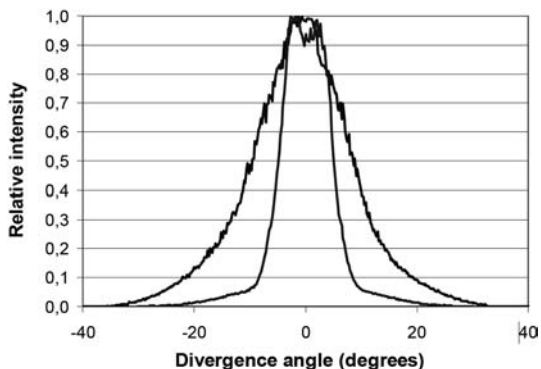


Рис. 4. Расходимость излучения импульсных ЛД, применяемых в излучающей головке ЛО7 (производства Научно-исследовательского центра «Матрикс»)

что оно доступно, значительно дешевле и технологичнее. Эффективность лазерной терапии их не волнует. И только Научно-исследовательский центр «Матрикс» производит насадки из кварцевого волокна, которые пропускают до 40–45% излучение импульсных лазеров с длиной волны 890–904 нм!

2. Внутренний диаметр волокна. Чем больше диаметр волокна (внутренней части, проводящей лазерное излучение), тем больше излучения можно ввести в волокно, и тем больше будет мощность излучения на выходе. Однако слишком большой диаметр применять нельзя, поскольку тогда не будет возможности на выходе насадки формировать пятно нужной формы и направленности. Научно-исследовательский центр «Матрикс» применяет в насадках кварцевое волокно диаметром всего 1200 мкм!

3. Но важен не только диаметр волокна, но и размер тела свечения лазерного источника. Все производители в России для импульсных лазерных головок применяют отечественные лазерные диоды мощностью 100 Вт (производства ФГУ НИИ «Полус», Москва). Они имеют размер тела (области) сечения приблизительно 4000×4000 мм. Вроде бы мощность и большая, но ввести в волокно с такой большой площадки можно не более 1% излучения, т. е. мощность на выходе насадки будет не более 1 Вт. Только Научно-исследовательский центр «Матрикс» применяет в излучающих головках ЛО7 американские лазерные диоды с телом свечения всего 285×10 мкм!

4. Также важна и расходимость излучения, если у отечественных ЛД она составляет 40×20 градусов, то у применяемых Научно-исследовательским центром «Матрикс» в излучающих головках ЛО7 американских ЛД расходимость излучения составляет всего 10×6 градусов (рис. 4)!

Все эти факторы учтены в новой разработке — комплект из лазерной головки ЛО7 и насадки П-1, позволяющей получить мощность на выходе насадки не менее 20 Вт.

ЛАЗЕРЫ В ЗАБОЛЕВАНИЯХ СЕРДЦА И СОСУДОВ

ЛАЗМИК® — новая технология в комплексном лечении больных с хроническим нарушением мозгового кровообращения

Лейдерман Н. Е., Кочетков А. В., Москвин С. В.
ГУ Центральная поликлиника № 1 МВД России,
Кафедра восстановительной медицины ФГОУ ИПК ФМБА России,
ФГУ Государственный научный центр лазерной медицины
ФМБА России, Москва

Одной из актуальных проблем клинической медицины является физическая коррекция дисфункций организма при сосудисто-мозговой недостаточности. Особое место по своей значимости среди сосудистых заболеваний головного мозга занимает прогрессирующая хроническая цереброваскулярная патология в виде дисциркуляторной энцефалопатии (ДЭ), развивающейся чаще всего на фоне атеросклероза, артериальной гипертензии или их сочетания.

В сложном патогенезе ДЭ важную роль играют стенозирующее поражение магистральных артерий головы (МАГ), нарушение проходимости церебральных артерий мелкого калибра, повреждение механизмов ауторегуляции мозгового кровообращения, микроциркуляторные и гемореологические изменения. Кроме этого, наличие распространенного в соответствующей возрастной группе шейного остеохондроза с компрессионным и рефлекторным механизмом воздействия на позвоночные артерии может служить дополнительным, усугубляющим фактором в развитии ДЭ.

При прогрессирующем характере ДЭ часто приводит к осложнениям, наиболее клинически и социально значимыми из которых являются мозговые инсульты и сосудистая деменция.

Вместе с тем, восстановительное лечение на начальных этапах возникновения и развития ДЭ и поддерживающая терапия в дальнейшем может позволить значительно улучшить качество жизни таких больных, обеспечить долгосрочную стабилизацию когнитивных функций и коррекцию мнестических расстройств.

Перспективным направлением восстановительной медицины является применение лазерной терапии. Воздействие низкоинтенсивным лазерным излучением (НИЛИ) как внутрисосудистое (непрерывное НИЛИ красного спектра), так и надартериальное (импульсное НИЛИ инфракрасного спектра) способно оптимизировать состояние церебральной гемодинамики, метаболизма мозга, системы микроциркуляции, гемостаза и гемореологии у больных с острой и хронической ишемией мозга.

В последние годы была создана принципиально новая концепция лазерного воздействия — ЛАЗМИК®. Это технология лазерной терапии различных заболеваний, предусматривающая обоснованность оптимальных пространственных, энергетических, спектральных и временных параметров воздействия. Пространственное распределение излучения важно с точки зрения локализации и площади воздействия. Энергетические параметры должны быть оптимальны, т. е. плотность дозы должна находиться в оптимальных границах для эффективного воздействия. От длины волны лазерного излучения зависит степень поглощения и глубина проникновения в ткани. Время воздействия должно быть оптимальным и связано с временными параметрами физиологических реакций, согласованно, синхронизировано с ними. Эти, и другие параметры определяют в своей совокупности всю гамму оптимального отклика на лазерное воздействие биологической системы, и организма человека, в частности.

Есть все основания предполагать, что для методики воздействия на крупные сосуды с целью получения максимальной положительной ответной реакции организма, в первую очередь, в состоянии кровеносной системы (тонус сосудов, вазодилатация, реологические свойства крови и др.), могут быть оптимальными **ЛАЗеры Матричные Импульсный Красные**, поскольку показана эффективность красных импульсных лазеров по сравнению с инфракрасными и матричных лазеров по сравнению с одиночными. Более того, сделано теоретическое обоснование применения данной методики и показаны ее возможности при поглощении низкоэнергетического лазерного излучения различными тканями и органами человека с позиций биофизики.

Цель работы

Изучение эффективности и безопасности применения нового поколения импульсных матричных лазерных излучателей длиной волны излучения 0,63–0,67 мкм в комплексном восстановительном лечении больных дисциркуляторной энцефалопатией 1–2 ст.

Материал и методы

Обследовано 100 больных в возрасте от 49 до 70 лет, (средний возраст 61,5 года, 32 мужчины, 68 женщин), с диагнозом ДЭ 1-2 ст. преимущественно атеросклеротического генеза. У 35% больных имелась «мягкая» артериальная гипертензия.

Критериями исключения были: лица старше 70 лет; с выраженной АГ (АД сист. более 160 мм.рт.ст., АД диаст. более 95 мм рт. ст.); недостаточностью кровообращения выше I ст., ИБС со стенокардией напряжения выше II функционального класса; клинически выраженными признаками дыхательной, почечной и печеночной недостаточности; сопутствующим сахарным диабетом в стадии декомпенсации.

Всем больным до и после курса лечения проведено развернутое ультразвуковое доплеросонографическое исследование (УЗДГ), а также дуплексное сканирование экстракраниальных отделов магистральных артерий головы (МАГ) и транскраниальная доплеросонография (ТКД) артерий головного мозга. Из исследования исключены больные с окклюзией МАГ, гемодинамически значимым стенозом (более 65–70%) в обеих сонных артериях, наличием нестабильных атеросклеротических бляшек, распространенным атеросклеротическим сочетанным поражением в каротидной системе (КС) и вертебрально-базилярной системе (ВБС).

Для верификации диагноза ДЭ использовались нейровизуализационные методы исследования: рентгеновская компьютерная или/и магнитно-резонансная томография. Критериями отбора больных в группы было отсутствие грубых морфологических признаков церебральной атрофии и гидроцефалии, выраженного *status lacunaris* или *leucoarosis*.

Для оценки степени когнитивных расстройств и исключения лиц с выраженными когнитивными нарушениями (деменцией) проводили тестирование с помощью шкалы Mini-Mental State Examination (MMSE).

Психологическое исследование проведено при помощи анкетирования для определения индекса общего психологического благополучия (ИОПБ) (по Н. Дируу, D.A. Revicky, 1996). Анкета характеризует следующие состояния: тревога, депрессия, самоконтроль, общее здоровье, эмоциональное благополучие, жизненная энергия.

Для количественной выраженности депрессии использовался опросник депрессии Бека (Beck A.T. и др., 1961).

Для оценки выраженности тревожных нарушений использовалась шкала тревоги Спилбергера-Ханина (Spielberger C.D. и др., 1970; Ханин Ю.Л., 1976).

Состояние микроциркуляции конъюнктивы глазного яблока (КГЯ), который отражает как общий уровень капиллярного кровотока в организме, так и уровень мозгового кровотока, оценивалось нами с помощью бульбоангиоскопии, выполняемой на фотощелевой лампе. По реакции системы микроциркуляции оценивали также безопасность лазерных воздействий. Состояние конъюнктивальной микроциркуляции оценивали после первой, пятой и десятой процедуры лазеротерапии.

Все наблюдаемые пациенты (100 человек) были разделены на основную группу (50 чел) и контрольную (50 человек). Исследование было рандомизированным. Все пациенты были сопоставимы по возрасту, полу, стадиям заболевания, факторам риска, длительности течения заболевания, сопутствующей патологии.

Одновременно все больные, находящиеся на амбулаторном лечении по основному заболеванию по показаниям получали базисную терапию: медикаментозное лечение (вазоактивные, нейрометаболические, дезагрегантные средства) и суховоздушные углекислые ванны, № 10–12 на курс, в режиме через день.

В основной группе на фоне базисной программы применили лазеротерапию. Проводили воздействие импульсными красными лазерными матрицами (ИКЛМ) на задне-боковую поверхность шеи, с захватом проекции ПА в субокципитальной зоне (одно поле), с обеих сторон, экспозицией 2–5 мин на поле, суммарной экспозицией до 10 мин. На курс 8–12 процедур, в режиме через день. Методика контактная, стабильная. Использовали матричную излучающую головку типа МЛ01Кр, аппарат лазерной терапии «Матрикс» (Научно-исследовательский центр «Матрикс», Россия). Матричный излучатель содержит 8 импульсных красных лазерных диодов, расположенных в два ряда, что обеспечивает равномерное освещение площади до 30 см². Параметры НИЛИ: длина волны 0,63–0,67 мкм; частота повторения импульсов 80 Гц; импульсная мощность 40–45 Вт.

В контрольной группе проводили имитацию применения излучателя без включения работы (плацебо-процедуры).

Длительность курса лечения в обеих группах составляла 22–24 дня.

Результаты и обсуждение

На момент отбора и распределения в группы ведущими в клинко-неврологической картине у всех больных были преимущественно общемозговые — когнитивные и психозомоциональные нарушения. Пациенты предъявляли жалобы на головную боль (82%), головокружение (74%), снижение памяти (84%), пониженный фон настроения, раздражительность, тревожность (84%), нарушение сна (76%), повышенную утомляемость (82%), снижение умственной работоспособности при привычных профессиональных и бытовых нагрузках (80%), нарушение концентрации внимания, нарушение восприятия и воспроизведения новой информации (75%). Для оценки выраженности нарушений использовалась 10-балльная визуально-аналоговая шкала (ВАШ), показавшая высокую информативность и специфичность у больных с хронической ишемией мозга (Карих Т. Д., 1990).

Синдром вертебрально-базилярной недостаточности (ВБН) диагностирован у 80% больных. Клинически он проявлялся вестибулярно-атактическими расстройствами, недостаточностью глазодвигательной, краниальной и бульбарной иннервации, проводниковых пирамидных двигательных и чувствительных нарушений. Синдром каротидной недостаточности (КН) определен у 17% больных. Ему соответствовало наличие легкой пирамидной недостаточности или нарушений чувствительности по гемитипу. Сочетанное сосудистое поражение было выявлено у 3% больных.

По данным теста MMSE степень когнитивных нарушений у 42% исследуемой категории больных соответствовала синдрому умеренных когнитивных расстройств. Изменения касались сфер — «концентрация внимания», счет, память, письмо. Показатели ориентации и восприятия, устной речи были в норме.

Из 80 больных с ВБН на момент осмотра у 52 (65%) имелась клиническая картина вертеброгенного поражения локомоторного аппарата шеи и

смежных областей, наличие изолированного шейного или шейно-грудного вертеброгенного хронического болевого синдрома.

В основной группе отмечена хорошая переносимость процедур лазерной терапии у всех (100% больных), позитивное отношение к ним (90%) и выраженный комплаенс (86%). В целом позитивно оценили результаты лечения и отметили улучшение общего состояния 48 человек (96%) в основной группе и 24 человека (48%) в контрольной группе. Отрицательного эффекта (ухудшения состояния пациентов) не отмечено. Динамика выраженности основных клинических симптомов в процессе лечения по результатам ВАШ представлены в таблице 1.

Как видно из таблицы, наибольший клинический эффект по данным ВАШ после курса надартериальной терапии ИМЛК проявлялся в уменьшении головных болей, головокружения, астенизации и нарушений сна. Пациенты основной группы в большей степени отмечали повышение энергичности, активности, улучшение общего физического состояния. Это оказывало положительный эффект и на осознание своего психического здоровья, повышение «социальной активности». Снижалась степень фиксации на негативных эмоциях, плохом самочувствии. Субъективный клинический эффект терапии у большинства пациентов проявлялся к 5–7-й процедуре и к концу лечения стабилизировался. В основной группе уменьшение выраженности проявления клинической симптоматики по ВАШ произошло на 59,9%, в контрольной группе — на 30,1% ($p < 0,05$).

Таблица 1

Динамика основных клинических симптомов у больных ДЭ по ВАШ, мм

Симптом	Основная группа		Контрольная группа	
	Баллы по ВАШ		Баллы по ВАШ	
	до лечения	после лечения	до лечения	после лечения
Головная боль	74 ± 1,4	23 ± 5,4* – 69%	72 ± 1,3	40 ± 1,7* – 44%
Головокружение, шум в голове	64 ± 2,4	21 ± 1,9* – 67%	62 ± 3,1	41 ± 2,9* – 33,8
Снижение памяти	70 ± 4,3	31 ± 2,4* – 55,7	69 ± 3,4	52 ± 3,1* – 24,6
Метеочувствительность	77 ± 3,5	33 ± 2,4* – 57,1	78 ± 3,5	59 ± 1,4* – 24,3
Раздражительность, тревожность	48 ± 5,6	29 ± 5,2* – 39,5	51 ± 4,9	46 ± 5,4* – 9,8
Нарушение сна	89 ± 3,7	35 ± 4,1* – 60,6	88 ± 3,4	56 ± 4,2* – 36,3
Утомляемость	92 ± 4,3	33 ± 3,8* – 64,1	91 ± 3,9	60 ± 4,1* – 34,1
Боли в шее	75 ± 3,4	29 ± 2,8* – 61,3	73 ± 3,7	61 ± 3,9* – 16,4
Суммарный балл	73,6 ± 3,5	29,5 ± 3,5*	73 ± 3,4*	51,8 ± 3,3*
Суммарный % изменения		–59,9*		–30,1*

Примечание: * – достоверные различия по отношению к исходным результатам ($p < 0,05$).

В отличие от контрольной, в основной группе в значительно большей степени отмечен регресс болевого синдрома в области шеи. Это сопровождалось уменьшением скованности мышц плечевого пояса, устранении мышечного гипертонуса, болезненных мышечных уплотнений, парестезий верхних конечностей. Увеличился объем движений в шейном отделе позвоночника.

К концу курса лечения у пациентов основной группы наблюдался также более выраженный регресс очаговой неврологической симптоматики по сравнению с контрольной. Объективная положительная динамика неврологического статуса была отмечена у 47 больных (94%) в основной и у 25 больных (50%) в контрольной группе, что достоверно ниже по сравнению с основной группой (хи-квадрат, $p < 0,05$). Чаще всего улучшения касались вестибуло-мозжечкового и кохлео-вестибулярного синдрома у пациентов с ВБН (нистагм, дискоординация, атаксия).

Анализ состояния мозгового кровообращения по данным УЗДГ и ДС выявил наличие стенозов от 40% до 60% в 34% наблюдений в ПА, в экстракраниальных отделах каротидной системы – в зоне бифуркации общей (ОСА) или в устье внутренней сонной артерии (ВСА) в 25% случаев; изменения линейных скоростей кровотока (ЛСК) по общим (ОСА) и внутренним (ВСА) сонным артериям в среднем на 27% ниже возрастной нормы, а по позвоночным артериям (ПА) в среднем на 35% ниже нормы ($p < 0,05$). В большинстве случаев наблюдалось нарушение пульсового кровенаполнения, повышение пульсового индекса (ПИ) по МАГ. У 35% пациентов выявлена асимметрия пульсового кровенаполнения между сторонами ВБС более 30%. Отмечено повышение артериального тонуса и венозной дисциркуляции, выявлено экстравазальное воздействие на позвоночные артерии.

После лечения в основной группе улучшение скоростных показателей кровотока по ОСА/ВСА наблюдалось в 54% случаев (в контроле 34%), по ПА – в 82% (35%) ($p < 0,05$). Выявлен артериодилатирующий эффект при исходно повышенном ПИ в ВБС и КС после лазерных воздействий. При ТКД отмечено снижение исходно повышенного ПИ в бассейне средней мозговой артерии в основной группе в среднем на 5,7% ($p < 0,05$ по критерию Вилкоксона-Манна-Уитни), а в контроле – на 1,3% ($p > 0,1$). В 62% случаев в основной группе и в 18% случаев в контрольной отмечено уменьшение венозной дисциркуляции. К окончанию курса лечения у 28 (56%, $p < 0,05$), пациентов первой группы по данным УЗДГ выявлены признаки развития коллатерального кровообращения: активация перетока по соединительным артериям, главному анастомозу.

Применение психологического тестирования показало следующие результаты. Средний значение ИОПБ тестируемых до лечения составило 56 баллов (у здоровых он равен приблизительно 105). Наиболее сниженными были показатели оценки по доменам «общее здоровье», «жизненная энергия», «эмоциональное благополучие».

В основной группе после курса МЛТ показатель ИОПБ составил 82 балла (на 46% выше исхода ($p < 0,05$)). Наиболее значимые сдвиги выявлены по доменам «эмоциональное благополучие» – на 46%, «жизненная энер-

гия» — на 40%, состояние «общего здоровья» — на 35%. Уровень тревоги снизился на 33%. В контрольной группе психологическая оценка своего состояния пациентами была с незначительной положительной динамикой. Повышение ИОПБ составило 17% ($p < 0,05$).

При оценке депрессивного фона по опроснику Бека получены следующие данные: легкий уровень депрессии выявлен у 32 пациентов (32%), умеренная депрессия у 72 больных (72%). После курса лечения у пациентов основной группы достоверно нормализовалось эмоциональное состояние. В контрольной группе пациентов показатели проявления депрессии также уменьшались, но эти изменения были недостоверны (таблица 2).

При оценке выраженности тревожных проявлений по тесту Спилбергера-Ханина выявлено их повышение практически у всех обследуемых до лечения. Состояние высокого уровня реактивной и личностной тревожности наблюдалось в 47,4% случаев, в остальных 52,6% случаев выявлен средний уровень тревожности с тенденцией к высокому.

После проведенного лечения в основной группе данные личностной тревожности имели тенденцию к снижению, а реактивная тревожность снизилась значительно, что свидетельствовало о благоприятном восприятии пациентами актуальной ситуации, не несущей «угрозы» их самооценке и уважению. В контрольной группе эти показатели изменились незначительно. Динамика уровня тревожности у пациентов ДЭ в основной и контрольной группах по шкале Спилбергера-Ханина отражена в таблице по результатам лечения у обследуемых групп отражена в таблице № 3.

Таблица 2

Динамика симптомов депрессии по опроснику Бека у больных ДЭ

Группа обследованных	Средний баллов по опроснику Бека		Динамика среднего балла, %
	До лечения	После лечения	
Основная	27,2,75 ± 2,5	18,9* ± 2,9	-30,5%
Контрольная	28,1 ± 3,1	26,3 ± 2,9	-6,4%

Примечание: * — достоверные различия по отношению к исходным результатам ($p < 0,05$).

Таблица 3

Динамика уровня тревожности по шкале Спилбергера-Ханина у больных ДЭ

Уровень тревожности	До лечения		После лечения	
	Основная группа	Контрольная группа	Основная группа	Контрольная группа
Реактивная тревожность	50,7 ± 4,3	51,6 ± 4,6	35,9* ± 5,6	46,8* ± 6,9
Личностная тревожность	54,5 ± 5,2	55,2 ± 6,1	49,2* ± 6,5	48,22* ± 5,7

Примечание: * — достоверные различия по отношению к исходным результатам ($p < 0,05$).

Отмечены положительные сдвиги в системе микроциркуляции по данным бульбоангиоскопии. Однократное воздействие НИЛИ сопровождалось повышением интенсивности капиллярного кровотока, дилатацией артериол. Повторное исследование в процессе лечения и к окончанию курса надсосудистого воздействия ИКЛМ свидетельствовало о позитивных изменениях микроциркуляции различной степени в 85% случаев в основной группе. Увеличилось число функционирующих капилляров в зоне бессосудистых полей, отмечен регресс эритроцитарных агрегатов по типу сладжа, застойных явлений, снижением зернистости кровотока. В результате снижение конъюнктивального индекса, отражающего степень нарушений микроциркуляции, произошло в среднем на 24% ($p < 0,05$). Негативных проявлений, описанных в литературе при передозировке лазерных воздействий, таких как атония, пристеночный тромбоз, деструктивные изменения стенок микрососудов не обнаружено. Таким образом, регистрируемые изменения в конъюнктиве глазного яблока в процессе лазеротерапии объективно отражают эффекты активации капиллярного кровотока и стимуляции неоваскулогенеза.

По данным катамнестического наблюдения в течение года клинический эффект после курса лечения был наиболее стойким в основной группе. Повторные курсы лечения в группе больных, получавших лазеротерапию проводились не ранее 6—8 месяцев, а в контрольной необходимости в них возникла через 2—3 месяца.

Выводы. Технология ЛАЗМИК[®], частным случаем которой является надартериальное воздействие матричным импульсным НИЛИ, безопасно и достаточно эффективно в комплексной программе лечения больных ДЭ. Предлагаемый метод лечения способствует более полному, чем при базовой медикаментозной терапии, регрессу неврологической симптоматики, улучшает когнитивные функции головного мозга, уменьшает проявления астенического и тревожно-депрессивного синдрома у больных с хронической ишемией мозга.

Механизмы лечебного действия красного импульсного НИЛИ от матричных излучателей направлены, прежде всего, на устранение нарушений мозговой гемодинамики, улучшение микроциркуляции, развитие коллатерального кровообращения как одного из факторов компенсации недостаточности мозгового кровотока. Воздействие на зону проекции ПА и шейных симпатических сплетений способствует устранению вертеброгенного влияния на ПА, коррекции болевых и мышечно-тонических нарушений вертебрального синдрома у больных ДЭ. Предлагаемый метод физиотерапии является эффективным, недорогим, простым в техническом исполнении, неинвазивным, имеющим минимум противопоказаний и практически отсутствием побочных эффектов.

Применение низкоинтенсивного лазерного излучения при проведении искусственного кровообращения у больных с тяжелыми врожденными пороками сердца

Эрстекис А. Г.*, Калиш Ю. И.*, Москвин С. В.**

* Республиканский специализированный центр хирургии им. акад. В. Вахидова (дир. — проф. Ф. Г. Назыров), г. Ташкент, Республика Узбекистан,

** ФГУ «ГНЦ лазерной медицины ФМБА России», г. Москва

Искусственное кровообращение является одним из самых молодых и динамически развивающихся разделов медицины. Каждый год в мире проводятся сотни тысяч успешных операций на открытом сердце в условиях искусственного кровообращения (ИК).

Несмотря на совершенствование аппаратов и оксигенаторов для проведения ИК, не удалось окончательно решить всех проблем и осложнений, связанных с проведением ИК. Изучение методик проведения ИК, в частности, влияния низкоинтенсивного лазерного излучения (НИЛИ) при проведении экстракорпорального кровообращения на клетки крови, метаболизм тканей и органов является одной из важных задач.

За последние 10 лет, по мере накопления знаний по патофизиологии ИК, совершенствования технологии перфузии и появления новых аппаратов искусственного кровообращения (АИК), оксигенаторов, препаратов для заполнения оксигенатора, все большее внимание уделяется осложнениям, связанным с проведением ИК.

Степень изученности проблемы ИК и влияния НИЛИ на клетки крови при проведении ИК не охватывает исследование гемолиза (разрушения) эритроцитов, являющихся основными клетками крови, переносящими O_2 в органы и ткани, а также исследования кислотно-основного состояния (КОС), лактата крови, как наиболее достоверного показателя гипоксии при проведении ИК, что и привело к проведению данной исследовательской работы.

Гемолиз является одним из осложнений проведения длительного ИК.

В 1969 г. Рейге были определены факторы во время проведения искусственного кровообращения вызывающие гемолиз:

1. воздействие насоса;
2. силы поверхностного натяжения в пузырьковых оксигенаторах;
3. силы сдвига, возникающие благодаря внезапным изменениям площади поперечного сечения канюль и трубок;
4. струйные силы, возникающие при высокой скорости движения клеток крови.

Модификация АИК, оксигенаторов, создание биосовместимых покрытий — все это не смогло полностью решить проблему гемолиза при проведении ИК.

Утилизация лактата в организме в условиях нормы

Органы, метаболизирующие лактат	Соотношение лактата в % от общего содержания в крови
Печень	50%
Почки	25–30%
Сердце	20–25%

Органами, наиболее чувствительными к изменениям содержания и доставки кислорода в клетку, являются мозг, печень, почки, миокард.

Причины нарушения кислородного статуса организма можно разделить на две группы:

1. гемодинамические или дыхательные расстройства;
2. нарушения химических процессов в клетках.

При нарушении кислородного баланса в организме накапливаются недоокисленные продукты, главным образом, молочная кислота, которая моментально разлагается на ионы водорода и лактат.

В нормальных условиях в клетках происходит аэробный метаболизм, при достаточном количестве кислорода метаболизм глюкозы, при этом глюкоза окисляется в цикле Кребса до CO_2 и H_2O , образуя 36 молекул АТФ, что определяет достаточный энергетический уровень для обменных процессов в клетке. При таком физиологическом процессе показатель лактата крови в организме находится в пределах 0,8–1,6 ммоль/л, что является нормой. Образующийся при этом лактат метаболизируется различными органами и лишь единично экскретируется с мочой (табл. 1).

Из таблицы 1 видно, что органами, метаболизирующими лактат, являются печень, сердце, почки. Совершенно очевидно, что на фоне дефицита кислорода и последовательно развивающейся полиорганной недостаточности роль этих органов в снижении концентрации лактата значительно ослабевают. Таким образом, концентрация лактата в крови постоянно увеличивается, указывая на нарушение кислородного обмена и циркуляторной гипоксии в организме. На фоне недостатка кислорода углеводный метаболизм в клетке резко нарушается, что сопровождается накоплением молочной кислоты и выходом ее в кровь, а также резким снижением энергетических возможностей клетки. Данный компенсаторный механизм анаэробного окисления глюкозы и выброса лактата в кровь сигнализирует о метаболических нарушениях в тканях и органах и тем самым указывает перфузиологу на необходимость мер по улучшению качества проведения перфузии.

Материалы и методы исследования

С августа 2009 г. по март 2010 г. в Республиканском Специализированном Центре Хирургии им. акад. В. Вахидова, в отделении врожденных пороков сердца (ВПС) проведено 47 операций в условиях ИК больным с тя-

желыми формами ВПС, из них в 17 случаях во время перфузий применяли низкоинтенсивное лазерное излучение. Длительность ИК в обеих группах была от 150 до 360 мин, в среднем 167 ± 21 мин ИК проводилось на аппарате «Stokcert» (Германия) и оксигенаторах «Dideco» (Италия).

Исходное состояние пациентов по данным лактата и глюкозы крови было в пределах нормы. Хочется отметить, что средний возраст больных составил от 11 до 13 лет, соответственно, все параметры, такие как вес, рост, необходимые для расчетов объемной скорости перфузии, практически достоверно схожи.

При проведении ИК одним из показателей разрушения эритроцитов крови является появление свободного гемоглобина в крови. В процессе проведения искусственного кровообращения нами проводилось исследование свободного гемоглобина по методу Кушакова-Ивченко. Данный метод заключается в следующем: в пробирку поместить 4 мл HCl и 0,1 мл сыворотки (или мочи), перемешать. Через 10 мин измерить оптическую плотность. В норме 10% эритроцитов разрушаются в сосудистом русле (90% — внутриклеточно, в селезенке) с поступлением в кровь свободного гемоглобина (Hb). Этот Hb соединяется с гаптоглобином, образует гемоглобин-гаптоглобиновый комплекс, который не проходит через почечный фильтр, а, поступив в печень, селезенку и костный мозг, разрушается. В норме гаптоглобин может связать до 1 г/л свободного Hb — это «почечный порог» для свободного Hb. При уровне свободного Hb выше 1 г/л он выделяется через почки, превращаясь в гемосидерин, который выводится с мочой в виде Hb (гемоглинурия), цвет мочи темно-красный, коричневый.

Степень гемолиза: 0,5—1,5 — легкая, в моче нет; 1,5—3,5 — средняя, есть; 3,5—10 — тяжелая, большое кол-во; >10 — часто летальный исход.

Заборы крови для исследования гемолиза проводились каждые 60 мин во время проведения ИК и после окончания операции до нормализации.

Пациенты в обеих группах подбирались с гематокритом более 160 г/л в исходном состоянии, наиболее тяжелые формы ВПС (тетрада Фалло, двойное отхождение магистральных сосудов (ДОМС), тотальный аномальный дренаж легочных вен (ТАДЛВ).

Таблица 2

Распределение больных по группам

Параметры \ Группы	I группа	II группа (НИЛИ)
Возраст, лет	$11,7 \pm 1,01$	$12,3 \pm 0,79$
Пол, М/Ж	16/14	10/7
Вес (ср. зн.), кг	$29,5 \pm 1,98$	$33,3 \pm 1,68$
Рост (ср. зн.), см	$135,1 \pm 3,67$	$143,3 \pm 2,66$
S мI-тела	$1,0 \pm 0,05$	$1,1 \pm 0,04$

Примечание: $p < 0,5$ между группами.

Исходные показатели лабораторного исследования крови в группах

Показатели	I группа ($n = 30$)	II группа ($n = 17$) (НИЛИ)
Лактат, ммоль/л	$1,2 \pm 0,14$	$1,1 \pm 0,04$
Глюкоза, ммоль/л	$5,4 \pm 0,21$	$5,1 \pm 0,14$
Hb, г/л	$165,2 \pm 4,39$	$169,5 \pm 4,09$
Ht, %	$49,6 \pm 1,32$	$50,8 \pm 1,23$

Примечание: $p < 0,5$ между группами.

Для проведения внутривенного лазерного облучения крови (ВЛОК) использовали аппарат «Матрикс-ВЛОК» с излучающей головкой КЛ-ВЛОК-405. Облучение НИЛИ длиной волны 405 нм (0,405 мкм), мощностью 1,5 мВт проводилось в течение 7 мин в приточной (венозной) линии оксигенатора. После проведения облучения каждые 30 мин брали артериальную и венозную кровь на исследование КОС, электролитов, лактата, глюкозы, билирубина крови и каждые 60 мин на гемолиз эритроцитов крови в обеих исследуемых группах.

При оценке эффективности воздействия ВЛОК-405 учитывали состояние гемодинамики, метаболизма, исследования анализов, диуреза и гемолиза эритроцитов при проведении ИК.

Для оценки кислородного статуса пациента в настоящем исследовании использовали концепцию датского ученого O. Siggaard Andersen (1990) «OXYGEN STATUS ALGORITM». Она позволяет верифицировать степень поглощения кислорода в легких (pO_2), транспорт кислорода кровью (ctO_2) и высвобождение кислорода в ткани ($p50$). Анализы крови производились на аппарате ABL-735 фирмы «Radiometer», (Дания): до начала ИК, на 5 мин ИК, каждые 30 мин во время всего ИК, после облучения НИЛИ, перед вывозом больного из операционной и по мере необходимости в реанимации.

В первичный объем оксигенатора при необходимости (в тех случаях, когда ожидаемый гематокрит на ИК был ниже 18%) добавлялись препараты крови (в основном — трижды отмытые эритроциты).

Перфузионный индекс во всех группах колебался от 2,5 до 3,5 л/мин/м². При необходимости (высоком показателе Ht) производился забор аутокрови, как правило, или до начала, или на начало ИК по формуле (1):

$$V_d = \frac{Ht_0 - Ht_n}{(Ht_0 + Ht_n)/2} x V \quad (1)$$

где Ht_0 — гематокритное число перед гемодилюцией (Ht больного), Ht_n — гематокритное число, ожидаемое после гемодилюции, V — ОЦК больного, V_d — допустимый объем отбора крови.

В процессе ИК мы проводили гемодилюцию при помощи следующих манипуляций:

1. Аутозабор крови проводится до начала ИК в необходимом количестве для получения нужного значения гемодилюции, при этом восполняя ОЦК путем вливания коллоидных растворов и коррекции состава всех необходимых микроэлементов.

2. Проведение забора крови с венозной или артериальной линии на начало ИК. При этом в оксигенатор параллельно вливаются коллоидные и корригирующие растворы (сода, калий, кальций и др.) для достижения необходимого значения гемодилюции.

3. Разведением коллоидными и кристаллоидными препаратами на любом этапе операции, как с забором аутокрови, так и без него.

Для получения нужной степени гемодилюции крови у больных с высоким Ht применяли следующую формулу (2):

$$Vk = \frac{(0,07M + Va) \times (Ht_{\delta} - Ht_{ик})}{Ht_{\delta}} \times V \quad (2)$$

где Vk — объем кровозаменителя в л, M — масса больного в кг, Va — запорочный объем оксигенатора в л, Ht_{δ} — гематокритное число больного в % до перфузии, $Ht_{ик}$ — гематокритное число больного в % во время перфузии.

К концу проведения ИК, в случаях, когда производился забор аутокрови, она полностью возвращалась пациенту до момента остановки перфузии, а кровь из оксигенатора после остановки ИК вытеснялась физиологическим раствором в аорту под контролем давления в левом предсердии.

Артериальное давление при проведении ИК поддерживалось в пределах 40–60 мм рт. ст. На этапе перехода от искусственного кровообращения к естественному стабилизировали гемодинамику АД не менее 90/50 мм рт. ст., а также показатели ЦВД, сердечный ритм, газы крови, КОС, электролиты. Адекватность перфузии оценивали по показателям кислотно-основного состояния, содержания лактата в крови, газового и электролитного состава крови, темпа выделения мочи, кожно-ректального или пищеводно-ректального температурного градиента, данными артериального давления при проведении ИК, а также по показателю гемолиза эритроцитов как одного из основных показателей разрушения эритроцитов.

Результаты исследования

При исследовании состояния больных во время проведения ИК и в раннем послеоперационном периоде выявлено, что в группе с применением НИЛИ при проведении ИК показатели газов крови, рН, ВЕ, электролитный состав, глюкоза, лактат, находились в более стабильном состоянии и нуждались в меньшей коррекции с использованием 4% бикарбоната в среднем на 20%. Лактат крови не выходил за пределы в среднем 2,4 ммоль/л даже при длительности ИК более 300 мин. Свободный гемоглобин (гемолиз) в группе с применением НИЛИ с длиной волны 405 нм, мощностью облучения

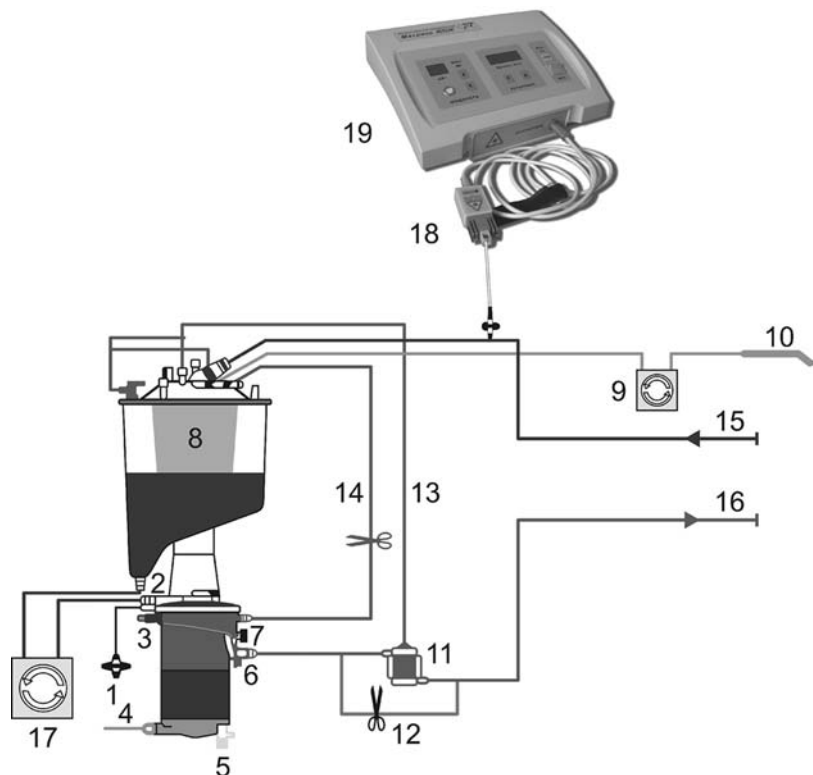


Рис. 1. Схема контура проведения экстракорпорального кровообращения и лазерного облучения крови ВЛОК-405.

1. Фильтр газа.
2. Вход в оксигенатор 3/8 дюйма.
3. Температурный порт.
4. Вход и выход теплообменника 1/2 дюйма Хансена.
5. Выход газа.
6. Выход из оксигенатора 3/8 дюйма.
7. Резервный выход для кровяной кардиоплегии 1/4 дюйма.
8. Жесткий венозный резервуар.
9. Насос аппаратного отсоса (насосный сегмент 1/4 дюйма).
10. Аппаратный отсос 1/4 дюйма.
11. Артериальный фильтр-ловушка.
12. Шунт фильтра-ловушки.
13. Рециркуляционный шунт фильтра-ловушки 1/16 дюйма.
14. Рециркуляционный шунт оксигенатора 1/4 дюйма.
15. Венозная магистраль 1/2 дюйма.
16. Артериальная магистраль 3/8 дюйма.
17. Артериальный насос (насосный сегмент 1/2 дюйма).
18. Лазерная излучающая головка ВЛОК-405.
19. Аппарат лазерный терапевтический «Матрикс-ВЛОК»

1,5 мВт, длительностью воздействия 7 мин, наступал только после 280 мин ИК и к 300–360 мин ИК не превышал в среднем $1,7 \pm 0,1$ г/л. Тогда как в группе без облучения уже к 180 мин гемолиз был в среднем $2,5 \pm 0,1$ г/л и к 360 мин проведения ИК составлял в среднем $2,9 \pm 0,1$ г/л. Данный эффект воздействия НИЛИ с длиной волны 405 нм объясняется влиянием излучения на мембрану эритроцитов, а именно на липидную оболочку и улучшением ее эластических качеств.

Кислородная емкость крови (КЕК) при проведении ИК снижалась в обеих группах в связи с гемодилюцией и снижением гематокрита (табл. 4). К концу искусственного кровообращения значения кислородной емкости восстанавливались до 65–75% от исходного состояния в обеих группах, однако во второй группе были максимальные показатели.

В процессе проведения ИК значения в группах соответствуют гемодилюции, и из данных КЕКа.в., АВР, DO_2I , VO_2I видно, что при сохранении необходимой объемной скорости и гемоглобина КЕКа.в., АВР, DO_2I , VO_2I , во всех группах снижается.

На момент искусственного кровообращения идет снижение артериовенозной разницы (АВР), что видно из таблицы 6. При этом, сравнивая с динамикой лактата крови, видна взаимосвязь снижения АВР и КЕК на момент созревания больного.

Из данных таблиц 5 и 6 видно, что с началом проведения ИК происходит уменьшение КЕКа.в., АВР, DO_2I , VO_2I в обеих группах. Это объясняется гемодилюцией в связи с разведением ОЦК и гемоглобина крови пациентов.

После проведения облучения ВЛОК-405 наблюдается постепенное улучшение показателей метаболизма в группе с применением ВЛОК-405 и гемолиза эритроцитов, особенно это проявляется после 120 мин ИК. Данное состояние качества эритроцитов и организма пациента при проведении перфузии объясняется воздействием ВЛОК-405 на мембрану эритроцитов и улучшение ее пластических (эластических) качеств, что приводит к сохранению самого эритроцита и сохранению кислородно-транспортной емкости крови. Данные по определению гемолиза подтверждаются данными КОС и лактата крови, что доказывает лучший метаболизм во второй груп-

Таблица 4

Значения гематокрита при проведении ИК в группах

Группы	Этапы	Нт, %
I гр. ($n = 30$)	Исход	$49,6 \pm 1,32$
	Середина	$28,7 \pm 0,74$
	Конец	$31,7 \pm 0,69$
II гр. ($n = 17$) (НИЛИ)	Исход	$50,8 \pm 1,23$
	Середина	$30,0 \pm 0,64$
	Конец	$32,4 \pm 0,58$

Примечание: $p < 0,5$ между I гр. и II гр. во время ИК

пе. Одним из достоинств проведения данной экстракорпоральной (не инвазивной) методики лазерного облучения является абсолютная защищенность от заражения инфекциями передающимися через кровь (гепатиты «В», «С», СПИД и др.), так как нет соприкосновения с кровью пациента каких-либо частей аппарата. В послеоперационном периоде у больных в группе с лазерным облучением не наблюдалось инфекционных осложнений, что также доказывает и положительный бактерицидный эффект данной методики.

При сопоставлении изменений метаболизма тканей и органов с анализом лактата также видно максимальное содержание лактата к концу ИК в первой группе до $3,1 \pm 0,3$ ммоль/л (к 360 мин ИК). После остановки ИК в обеих группах наблюдается увеличение КЕК_ав., АВР, DO_2I , VO_2I , но во второй группе лактат не превышал значения в среднем $2,4 \pm 0,2$ ммоль/л (к 360 мин ИК).

При сопоставлении показателей газов крови отмечается стойкое низкое содержания rCO_2 в артериальной и венозной крови в первой группе, что неблагоприятно в связи с влиянием данного показателя на церебральный кровоток. При анализе каждой группы в отдельности видно, что наиболее бла-

Таблица 5

Сравнение КЕК при проведении ИК между группами

Группы	Этапы	КЕК _а	КЕК _в
I группа (n = 30)	Исход	188,6 ± 5,32	145,5 ± 5,05
	Середина	115,3 ± 3,28	96,9 ± 3,79
	Конец	126,6 ± 3,07	99,8 ± 4,02
II группа (n = 17) (НИЛИ)	Исход	189,6 ± 5,30	146,1 ± 5,0
	Середина	120,9 ± 2,85	100,3 ± 3,04
	Конец	131,0 ± 2,60	104,9 ± 2,57

$p < 0,05$ между I гр. и II гр. во время ИК.

Таблица 6

Сравнение АВР между группами

Группы	Исход	Середина ИК	Конец ИК
I группа (n = 30)	43,1 ± 2,53	18,4 ± 1,77	26,7 ± 1,91
II группа (n = 17) (НИЛИ)	43,5 ± 2,27	27,6 ± 1,10	35,0 ± 1,43

Примечание: $p < 0,05$ между I гр. и II гр. во время ИК.

Таблица 7

Средние показатели индекса потребления кислорода в группах (VO_2I)

Группы	Исход	Середина ИК	Конец ИК
I группа	19,5 ± 10,57	47,0 ± 9,34	69,0 ± 6,12
II группа	120,2 ± 7,57	57,3 ± 3,44	93,65 ± 4,81

Примечание: $p < 0,05$ между I гр. и II гр. во время ИК.

Показатели гемолиза во время проведения ИК в группах

Группы	Исход	120 мин	180 мин	Более 180 мин	После ИК через 180 мин
I группа	$1,2 \pm 0,5$	$2,0 \pm 0,5$	$2,5 \pm 0,6$	$2,9 \pm 0,7$	$1,8 \pm 0,8$
II группа	$1,2 \pm 0,7$	$1,5 \pm 0,9$	$1,7 \pm 0,5$	$1,9 \pm 0,9$	$1,4 \pm 0,8$
P	$>0,5$	$>0,1$	$<0,05$	$<0,05$	$<0,05$

гоприятные показатели КЕК, АВР, DO_2I , VO_2I , а также показатели КОС были во второй группе. Это также подтверждается хорошими значениями лактата крови, который минимален на конец ИК во второй группе и не выходит в среднем за пределы $2,4 \pm 0,2$ ммоль/л.

Сравнивая показатели лабораторных исследований первой и второй групп видно, наилучшие результаты во второй группе, что доказывается показателями более низкого лактата крови и гемолиза эритроцитов, а также показателями кислородного статуса как во время проведения ИК, так и в раннем послеоперационном периоде.

Полученные данные исследования в обеих группах подтверждают временной фактор, как основной фактор воздействия на форменные клетки крови, в частности, на эритроциты. Представленные в таблице 8 показатели гемолиза свидетельствуют о том, что в первые 60 минут ИК гемолиз незначителен во всех исследуемых группах, с незначительным увеличением в первой группе.

Постепенное увеличение гемолиза наступает в обеих группах, что связано с длительностью проведения ИК. Вместе с тем, у пациентов второй группы показатель гемолиза ниже.

Выводы

Применение при кардиохирургических операциях на этапе проведения искусственного кровообращения НИЛИ с длиной волны 405 нм, мощностью 1,5 мВт, время облучения 7 мин, улучшает стойкость мембраны эритроцитов к воздействию роликового насоса АИК и ЭКК у больных тяжелыми формами ВПС. Благодаря этому эффекту улучшается как метаболизм тканей и органов, за счет хорошего переноса O_2 , так и функциональная способность внутренних систем организма (сердечно-сосудистая, гемостатическая, неврологическая и др.), что проявляется в постперфузионном периоде в операционной и в послеоперационном периоде в реанимации. Положительный эффект на форменные элементы НИЛИ с длиной волны 405 нм крови дает возможность проводить более длительные перфузии у больных с тяжелыми формами ВПС наиболее физиологично и с наименьшими осложнениями. Подтверждением данных эффектов НИЛИ с длиной волны 405 нм является низкий уровень лактата крови, который во второй группе не превышал $2,4$ ммоль/л, тогда как в группе без применения лазерного облучения он достигал в среднем $3,1$ ммоль/л; гемолиз эритроцитов также был выше в первой группе.

Эффективность внутривенного лазерного облучения крови излучением красного спектра и технологии ВЛОК-405 у больных облитерирующим атеросклерозом сосудов нижних конечностей

Москвин С. В. **, Ботин Н. В. *, Успенская Т. З. *

* Городская клиническая больница № 51, г. Москва

** ФГУ ГНЦ ЛМ ФМБА России, г. Москва

Хронические облитерирующие заболевания артерий нижних конечностей (обусловленные в большинстве случаев атеросклерозом) составляют более 20% от всех видов сердечно-сосудистой патологии, что соответствует 2–3% от общей численности населения [Покровский А.В. и др., 1999]. Главной особенностью данной патологии является неуклонно прогрессирующее течение, характеризующееся нарастанием выраженности перемежающейся хромоты и переходом ее в постоянный болевой синдром или гангрену, которая возникает у 15–20% больных [Dormandy J. et al., 1989]. Периоперационная летальность при ампутациях ниже колена составляет 5–10%, выше колена – 15–20%. Летальность в течение первых двух лет после ампутации колеблется в пределах 25–30%, а через 5 лет – 50–75%. При этом после ампутации голени на протезе через 2 года ходят лишь 69,4% больных, а бедра – всего 30,3% [Затевахин И. И. и др.,]. Летальность после реконструктивных операций, ранее составлявшая 2–13% [Stoffers HEJH et al., 1992], в настоящее время в ведущих клиниках России не превышает 1,2% [Спиридонов А. А. и др., 1996]. Таким образом, очевидна актуальность проблемы, существует острейшая необходимость поиска терапевтических, щадящих, и при этом достаточно эффективных методов лечения и профилактики заболевания.

Низкоинтенсивное лазерное излучение (НИЛИ) стали применять при лечении облитерирующего эндартериита еще на заре лазерной терапии. Облучение больных проводилось гелий-неоновым лазером местно с плотностью мощности 10–12 мВт/см². Улучшение после проведенного 20-дневного курса лечения выражалось в исчезновении боли, в исчезновении или в значительном уменьшении симптома «перемежающейся хромоты», повышении кожной температуры, стимуляция регенераторных процессов в трофических язвах, возникающих на фоне заболевания [Чекуров П. Р. и др., 1970]. Методы наружного воздействия совершенствовались, применялись непрерывные и импульсные лазеры различного спектрального диапазона [Москвин С. В., Ачилов А. А., 2008].

Внутривенное лазерное облучение крови (ВЛОК) у больных заболеваниями сосудов нижних конечностей вызывает местные и системные изменения микроциркуляции, снижая при этом гипоксию тканей и нормализуя трофические процессы, обладает вазодилатирующим и дезагрегирующим

действием. Эти изменения носят долговременный характер за счет фотоактивации структурной перестройки микроциркуляторного русла [Гейниц А. В. и др., 2008]. ВЛОК с длиной волны 0,63 мкм (мощность 1,5–2,0 мВт, время процедуры 15–20 мин) в клинической практике применяется достаточно давно, у больных хроническими облитерирующими заболеваниями сосудов нижних конечностей наиболее эффективно при I–IIБ ст. хронической артериальной ишемии. Эффективность ВЛОК в сочетании с традиционной медикаментозной терапией у больных хроническими облитерирующими заболеваниями артерий нижних конечностей составляет в среднем 66,3%, с I–IIБ ст. хронической артериальной ишемии нижних конечностей – 81,8% [Гейниц А. В. и др., 2008; Кабанов Е. Н., 1994; Магамедов М. Г., 1995]. Данные лазерной доплеровской флоуметрии свидетельствуют, что сеансы ВЛОК обеспечивают рост показателя микроциркуляции более чем на 40,76% [Шветский Ф. М., 2009].

Недавно была предложена новая технология ВЛОК-405, имеющая определенные преимущества по сравнению с традиционной лазерной терапией НИЛИ красного спектра [Гейниц А. В., Москвин С. В., 2009]. Нами была предпринята попытка проверить возможные преимущества данной технологии при лечении хроническими облитерирующими заболеваниями сосудов нижних конечностей, ее влияние лазерной терапии на липидный профиль и коагуляционные характеристики.

Материалы и методы

В хирургическом отделении с дневным стационаром с мая по ноябрь 2009 года пролечено 69 мужчин 48–82 лет с облитерирующим атеросклерозом с хронической артериальной недостаточностью I–III ст. без трофических язв и сахарного диабета в анамнезе. У большинства пациентов наблюдались дислипидемия и гиперкоагуляция.

Для лечения применяли аппарат для внутривенного лазерного облучения крови – «Матрикс-ВЛОК» (производства Научно-исследовательского центра «Матрикс»). Пациенты были разделены на 2 группы, равноценные по возрасту и тяжести течения заболевания (табл. 1). В первой группе (24 че-

Таблица 1

Показатели липидного обмена в контрольной и основной группах

Группа ВЛОК	Содержание различных фракций липидов, ммоль/л (нормы по [Марри Р. и др., 2009])			
	ТГ (норма: ≤1,9)	ЛПНП (норма: ≤4,68)	ЛПВП (норма: ≥1,04)	Общий холестерин (норма: 3,9–7,2)
λ = 635	0,48–5,62	1,35–3,59	0,76–2,0	3,95–8,0
λ = 405	0,48–5,18	1,25–5,33	0,21–3,26	2,78–8,47

Динамика изменений некоторых показателей липидного профиля у больных ОАС после ВЛОК ($\lambda = 405 \text{ нм}$) при различных исходных уровнях ТГ

Показатели липидного профиля	ТГ			ЛПНП			ЛПВП			Холестерин		
	До	После	$\Delta, \%$	До	После	$\Delta, \%$	До	После	$\Delta, \%$	До	После	$\Delta, \%$
Все пациенты												
Среднее значение	1,53	1,62	18,6	2,56	2,40	-2,5	1,13	1,14	8,3	5,24	4,98	-3,5
Минимум	0,48	0,44	-66,6	1,25	1,01	-59,5	0,21	0,70	-59,8	2,78	2,70	-34,5
Максимум	5,18	5,17	336,8	5,33	5,33	200,0	3,26	2,30	271,4	8,47	7,33	52,0
Среднеквадратичное отклонение	0,97	0,91		0,79	0,70		0,47	0,35		1,22	1,03	
Содержание ТГ $\leq 1,50$												
Среднее значение	1,03	1,36	34,9	2,50	2,31	-2,6	1,18	1,19	12,3	4,95	4,76	-2,3
Минимум	0,48	0,44	-43,9	1,25	1,01	-59,5	0,21	0,70	-59,8	2,78	2,70	-34,5
Максимум	1,48	3,80	336,8	5,33	5,33	200,0	3,26	2,30	271,4	8,47	6,93	52,0
Среднеквадратичное отклонение	0,28	0,68		0,86	0,75		0,51	0,36		1,15	0,97	
Содержание ТГ $> 1,50$												
Среднее значение	2,56	2,16	-15,0	2,66	2,58	-2,4	1,05	1,03	0,1	5,86	5,46	-6,0
Минимум	1,51	0,90	-66,6	1,72	1,73	-23,1	0,69	0,70	-38,7	4,20	3,76	-25,0
Максимум	5,18	5,17	42,0	3,75	3,49	21,2	2,00	1,90	17,3	8,00	7,33	11,6
Среднеквадратичное отклонение	1,07	1,11		0,63	0,56		0,37	0,32		1,16	1,02	

Динамика изменений некоторых показателей липидного профиля у больных ОАС после ВЛОК ($\lambda = 635 \text{ нм}$) при различных исходных уровнях ТГ

Показатели липидного профиля	ТГ			ЛПНП			ЛПВП			Холестерин		
	До	После	$\Delta, \%$	До	После	$\Delta, \%$	До	После	$\Delta, \%$	До	После	$\Delta, \%$
Все пациенты												
Среднее значение	1,72	1,70	7,3	2,53	2,26	-9,0	1,15	1,12	-2,2	5,39	4,94	-6,9
Минимум	0,48	0,44	-52,6	1,35	1,00	-66,1	0,76	0,70	-41,1	3,95	3,76	-31,2
Максимум	5,62	5,50	101,3	3,59	3,40	20,7	2,00	1,90	20,2	8,00	6,93	13,8
Среднеквадратичное отклонение	1,14	1,10		0,56	0,50		0,36	0,35		1,09	0,79	
Содержание ТГ $\leq 1,50$												
Среднее значение	0,93	1,20	28,9	2,41	2,23	-5,7	1,23	1,17	-3,7	4,97	4,72	-4,1
Минимум	0,48	0,44	-43,9	1,35	1,43	-32,9	0,86	0,73	-41,1	3,95	3,94	-31,2
Максимум	1,48	2,36	101,3	3,59	2,74	20,7	1,76	1,50	20,2	6,37	5,87	13,8
Среднеквадратичное отклонение	0,29	0,64		0,54	0,35		0,28	0,26		0,70	0,56	
Содержание ТГ $> 1,50$												
Среднее значение	2,52	2,20	-14,3	2,65	2,29	-12,4	1,08	1,07	-0,8	5,80	5,16	-9,7
Минимум	1,67	0,90	-52,6	1,94	1,00	-66,1	0,76	0,70	-23,9	4,20	3,76	-29,0
Максимум	5,62	5,50	24,4	3,58	3,40	7,1	2,00	1,90	18,8	8,00	6,93	7,8
Среднеквадратичное отклонение	1,12	1,24		0,59	0,63		0,42	0,43		1,26	0,95	

Динамика изменений некоторых показателей коагулограммы у больных ОАС после ВЛОК ($\lambda = 405 \text{ nm}$) при различных исходных уровнях ПТ

Показатели коагулограммы	АЧТВ			ПТИ			МНО			ПВ		
	До	После	$\Delta, \%$	До	После	$\Delta, \%$	До	После	$\Delta, \%$	До	После	$\Delta, \%$
Все пациенты												
Среднее значение	27,92	27,70	-0,4	108,07	108,56	1,2	0,89	0,94	5,8	10,74	10,65	0,6
Минимум	22,70	23,40	-27,3	84,50	81,80	-19,7	0,76	0,79	-15,3	8,00	9,00	-41,4
Максимум	34,39	33,00	12,2	139,30	134,00	33,3	1,06	1,90	97,9	17,40	12,80	37,5
Среднеквадратичное отклонение	3,04	2,73		12,63	11,09		0,07	0,16		1,58	0,82	
Содержание ПТ $\leq 1,50$												
Среднее значение	28,00	27,48	-1,4	107,27	108,26	1,8	0,90	0,95	5,8	11,02	10,66	-1,7
Минимум	23,60	23,40	-27,3	84,50	81,80	-19,7	0,76	0,83	-15,3	8,90	9,00	-41,4
Максимум	34,39	32,90	11,9	139,30	134,00	30,0	1,06	1,90	97,9	17,40	12,80	16,0
Среднеквадратичное отклонение	3,19	2,67		12,96	11,08		0,07	0,19		1,74	0,85	
Содержание ПТ $> 1,50$												
Среднее значение	27,76	28,17	1,6	109,84	109,21	0,0	0,87	0,92	5,9	10,11	10,63	5,7
Минимум	22,70	24,30	-11,0	90,00	91,50	-14,0	0,78	0,79	-1,3	8,00	9,20	-1,1
Максимум	32,00	33,00	12,2	127,20	129,10	33,3	0,98	1,00	25,6	11,60	11,80	37,5
Среднеквадратичное отклонение	2,79	2,90		12,15	11,50		0,06	0,07		0,92	0,80	

Динамика изменений некоторых показателей коагулограммы у больных ОАС после ВЛОК ($\lambda = 635 \text{ нм}$) при различных исходных уровнях ТТ

Показатели коагулограммы	АЧТВ			ПТИ			МНО			ПВ		
	До	После	$\Delta, \%$	До	После	$\Delta, \%$	До	После	$\Delta, \%$	До	После	$\Delta, \%$
Все пациенты												
Среднее значение	27,01	27,17	0,7	110,65	109,90	0,1	0,88	0,93	6,2	11,73	10,51	-5,7
Минимум	22,90	22,60	-16,0	90,50	89,40	-19,7	0,52	0,79	-15,3	9,30	9,20	-61,9
Максимум	32,30	32,00	14,3	139,30	129,10	21,6	1,01	1,20	73,1	28,60	13,00	13,0
Среднеквадратичное отклонение	2,16	2,47		14,12	11,36		0,10	0,09		3,89	0,91	
Содержание ТТ $\leq 1,50$												
Среднее значение	27,37	27,01	-1,1	111,08	107,36	-2,7	0,91	0,92	1,5	11,30	10,69	-3,8
Минимум	23,90	22,60	-16,0	93,70	89,40	-19,7	0,82	0,83	-15,3	9,80	9,70	-34,2
Максимум	32,30	30,00	8,0	139,30	120,00	21,6	0,98	1,02	17,9	15,50	13,00	13,0
Среднеквадратичное отклонение	2,16	2,23		14,17	11,56		0,06	0,07		1,66	1,03	
Содержание ТТ $> 1,50$												
Среднее значение	26,66	27,33	3,1	110,23	112,45	4,3	0,86	0,93	12,5	12,16	10,33	-9,9
Минимум	22,90	24,20	-12,3	90,50	94,00	-12,9	0,52	0,79	-1,2	9,30	9,20	-61,9
Максимум	30,40	32,00	14,3	132,00	129,10	21,5	1,01	1,20	73,1	28,60	11,50	5,4
Среднеквадратичное отклонение	2,18	2,77		14,68	11,04		0,13	0,11		5,33	0,78	

ловека) проводили ВЛОК-635 по стандартной известной методике (контрольная группа): длина волны НИЛИ 0,63 мкм, мощность излучения на выходе световода КИВЛ-01 (производства Научно-исследовательского центра «Матрикс») 1,5–2,0 мВт, время процедуры 15 мин. Во второй группе (45 человек) применяли новую технологию — ВЛОК-405: длина волны 0,405 мкм, мощность лазерного излучения 1,5–2,0 мВт, время процедуры 2 мин. В обеих группах было проведено 10 ежедневных сеансов, по окончании которых проводилось повторное исследование липидного профиля и коагулограммы.

Исследование содержания триглицеридов (ТГ), липопротеидов низкой и высокой плотности (ЛПНП и ЛПВП), а также холестерина в сыворотке крови проводили ферментативным методом. Активированное частичное тромбопластиновое время (АЧТВ), протромбиновый индекс (ПТИ), международное нормализованное отношение (МНО) и протромбиновое время (ПВ) — определяли с помощью коагулометра «Amelung КС-4» фирмы «Еко-Med-Poll» (Австрия) и реактивов фирмы «Технология стандарт» (Россия).

Статистическая обработка данных проводилась определением статистической значимости результатов по непараметрическим критериям Манна-Уитни, χ^2 (хи-квадрат) с поправкой Йейтса и точного критерия Фишера. Вычисления проводились на РС-IBM с использованием программы BIostat. Различия принимались как достоверные, начиная со значения $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение

В ходе исследования получили данные, которые после обработки объединили в таблицы 2 и 3. Также у всех больных наблюдали хороший клинический эффект, выражающийся в уменьшении или полном исчезновении боли и др.

На основании полученных данных можно сделать следующие выводы.

1. Внутривенное лазерное облучение крови как с НИЛИ с длиной волны 635 нм (красный спектр, ВЛОК-635), так и с длиной волны 405 нм (синий спектр, ВЛОК-405) положительно влияют на показатели липидного профиля и коагуляционные свойства крови.

2. Как ВЛОК-635, так и ВЛОК-405 в равной степени влияет на нормализацию уровня триглицеридов и холестерина в сыворотке крови.

3. ВЛОК-635 в большей степени влияет на нормализацию уровня ЛПНП, ВЛОК-405 на ЛПВП.

4. Наиболее интересен тот факт, что для различных значений исходного уровня триглицеридов у пациентов имеет место разнонаправленная реакция организма на воздействие. При $ТГ \leq 1,50$ исходный уровень повышается, а при $ТГ > 1,50$ исходный уровень снижается. Аналогичная динамика имеет место и для других показателей, хотя и в меньшей степени.

ЛАЗЕРЫ В ЭНДОКРИНОЛОГИИ

Влияние низкоинтенсивного лазерного излучения на состояние микроциркуляции у больных сахарным диабетом (оптимизация времени воздействия)

Москвин С. В., Лейдерман Н. Е.

ФГУ Государственный научный центр лазерной медицины

ФМБА России, Москва;

ГУ Центральная поликлиника № 1 МВД России

В связи с широкой распространенностью сахарного диабета (СД), быстрым ростом числа больных, их ранней инвалидизацией и высокой смертностью эксперты ВОЗ определили ситуацию с СД, как эпидемию неинфекционного заболевания. В 1997 г. в России было зарегистрировано 2,1 млн. больных СД, но основная масса больных СД2 оставалась неучтенной, и можно считать, что реальная цифра в 3–4 раза выше [Дедов И. И., 1998]. По прогнозу ВОЗ, в 2010 г. в мире будет насчитываться около 240 млн. больных СД, причем из них 90% — с диабетом второго типа (СД2) [Younes N. A., Ahmad A. T., 2006].

Распространенность синдрома диабетической стопы (СДС) составляет среди больных СД2 в среднем 4-10%, при этом именно на данную категорию больных приходится 40-60% всех ампутаций нижних конечностей нетравматического характера [Harrington C. et al., 2000; International Conceensus ..., 1999; Younes N. A., Ahmad A. T., 2006].

При диабете поражаются артерии всех органов и калибров. В настоящее время общепризнанно, что у больных СД2 атеросклероз магистральных артерий и их окклюзии встречаются у мужчин в 53, а у женщин в 71 раз чаще, чем у лиц тех же возрастов, не страдающих СД2. В проявлении и развитии заболевания значительную роль играют нарушения в системе микроциркуляции, следовательно, в трофическом обеспечении тканей [Моргоева Ф. Э., и др., 2005; Удовиченко О. В., Токмакова А. Ю., 2001]. Лечение диабетических макро- и микроангиопатий и их осложнений занимает важное место в повседневной практической работе хирурга-ангиолога и эндокринолога. Микроангиопатия наблюдается у 100% больных СД2, у 30% больных с микроангиопатией имеются гнойно-некротические осложнения, а развитие осложнений в значительной степени зависит от длительности заболевания [Дибиров М. Д., 2003].

Традиционная терапия больных СД проводится согласно рекомендациям и под наблюдением эндокринолога, направлена на компенсацию углеводного обмена (диета, таблетированные сахароснижающие препараты или инсулин). Также проводится метаболическая терапия (альфа липоевая кис-

лота, витамины группы В), антиагрегантная терапия (трентал, сулодексид) [Дедов И. И., Демидова И. Ю., 1999].

Лазерная терапия (ЛТ) в комплексном лечении диабетических микроангиопатий применяется достаточно давно, раньше для этого использовали непрерывное низкоинтенсивное лазерное излучение (НИЛИ) в красной области спектра (гелий-неоновые лазеры) [Низкоэнергетическое лазерное излучение ...]. В последние годы более активно стали применять диодные лазеры красного спектра (длина волны 0,63 мкм), а также непрерывные и импульсные лазеры инфракрасного (ИК) спектра [Дуванский В. А. и др., 2007; Пат. 2049500 RU]. Однако проблема оптимизации параметров лазерного излучения (длина волны, время воздействия, доза, методика и пр.) до сих пор не решена.

Известно, что одним из механизмов терапевтического действия (НИЛИ) является активация системы микроциркуляции [Москвин С. В., Ачилов А. А.], при этом НИЛИ обладает двумя основными гемодинамическими эффектами: артериодилатирующим, при исходной вазоконстрикции артериального звена, и вентоническим, при исходной венозной недостаточности [Кочетков А. В. и др., 2004; Москвин С. В., 2008]. Недавно была показана высокая эффективность влияния на систему микроциркуляции излучения импульсных лазеров красного спектра (длина волны 0,65–0,67 мкм), и это одно из перспективных направлений исследований [Кречина Е. К. и др., 2008, 2009].

В значительной степени эффект зависит от способа воздействия. Ф. М. Шветский (2009) различными методами исследования, в том числе и с помощью компьютерной капилляроскопии, показал, что сеансы внутривенного лазерного облучения крови (ВЛОК) приводят к снижению периваскулярной зоны на 19,23%, а плотность капиллярной сети выросла на 55,56% за счет открытия резервных капилляров. Результаты местного воздействия импульсным ИК НИЛИ методом компьютерной капилляроскопии были представлены В. Ф. Рассохиным и У. Б. Луцик (2006). Однако исследование проведено только качественно, при отсутствии патологических процессов в тканях и с предельно высокими мощностями, т. е. в задачи исследования в большей степени входило определение границ допустимых параметров.

Доказано, что в основе биологического действия НИЛИ лежит термодинамический запуск кальцийзависимых процессов волнами повышенной концентрации Ca^{2+} , вызванных лазерным излучением, и распространяющихся с периодичностью 100 с и 300 с [Москвин С.В., 2008]. На основе этого было высказано предположение, что синхронизация по времени (установкой экспозиции в 1,5–2 мин или 5 мин) при местном воздействии НИЛИ позволит получить оптимальные результаты лечения. На основании анализа литературы и была поставлена основная **цель исследования** — изучить методом компьютерной капилляроскопии особенности влияния на систему микроциркуляции импульсного ИК НИЛИ при местном воздействии, определить оптимальное время воздействия (дозу).

Материал и методы

Объектом исследования являлись поверхностно расположенные капилляры кутикулы среднего пальца правой кисти. Воздействие производили местно импульсной лазерной излучающей головкой ЛО4 (длина волны 0,89 мкм, длительность импульса 100 нс, частота 80 Гц, импульсная мощность 10 Вт), аппарат «Матрикс» (производство Научно-исследовательского центра «Матрикс», Москва). Мощность НИЛИ и частота выбраны, как оптимальные, в первую очередь, на основе исследований В. Ф. Рассохиным и У. Б. Лущик (2006).

Для изучения параметров микроциркуляции использовался «Капилляроскоп компьютерный неинвазивного исследования микроциркуляции для оценки параметров микроциркуляции, кровотока и агрегатов форменных элементов крови КК4-01 «ЦАВ» (производство ЗАО Центр «Анализ веществ», Москва). В основу работы капилляроскопа положен метод исследования биологических объектов с помощью света отраженного от объекта, который проходит через оптическое устройство на прибор с зарядовой связью, трансляции полученного изображения на экран монитора компьютера, последующей обработки изображения для параметризации объектов исследования. Получаемые видеоизображения обрабатываются, стабилизируются, конвертируются и представляются в виде, удобном для проведения вычислений следующих диагностически значимых параметров капиллярного кровотока, капилляров и крови [Баранов В. В. и др., 2006]:

- скорость капиллярного кровотока по отделах: артериальному (АО), переходному (ПО) и венозному (ВО),
- диаметры капилляров по отделам: АО, ПО, ВО,
- количество эритроцитарных агрегатов,
- время стаза,
- ширина периваскулярной зоны,
- плотность капиллярной сети.

Программное обеспечение компьютерного капилляроскопа позволяет производить расчет параметров как автоматически, так и в ручном режиме.

Использовали увеличение в 175 раз и в 400 раз. Исследование микроциркуляции с помощью компьютерного капилляроскопа проводили в положении сидя после 20-ти минутного физического покоя, натошак.

В исследовании принимали участие 65 человек, больных СД2 с синдромом диабетической стопы, мужчины (24 чел.) и женщины (41 чел.) в возрасте от 46 до 72 лет. Все пациенты проходили стандартное лечение, в рамках которого части из них проводили местное воздействие импульсным ИК НИЛИ.

Результаты и обсуждение

Базовыми значениями для оценки результатов исследования были данные, полученные на добровольцах, не имеющих выраженных расстройств микроциркуляции (норма), исходное состояние в группе исследования

(больные СД2 с СДС) и те же данные, полученные по окончании курса традиционной терапии (табл. 1).

Курс традиционной консервативной терапии был направлен на компенсацию углеводного обмена (диета, таблетированные сахароснижающие препараты), иммобилизацию или разгрузку пораженной конечности, купирование явлений нейропатии (препараты группы витамина В) и ишемии стопы (трентал, сулодексид). Местную обработку раны проводили антисептическими растворами (р-р иодопирон 1%, р-р хлогексидин 0,1%), салфетками с ферментативными покрытиями (дальцекс-трипсин), гидрофильными мазями (левосин, левомеколь), средства на основе гиалуроновой кислоты (куриозин раствор или гель и салфетки ГИА+).

Перед началом лечения исследовали динамику развития ответной реакции сосудистой системы на местное воздействие НИЛИ (непосредственно на кутикулу) в течение первых 10 мин. На рис. 1–6 представлены типичные картины, наблюдаемые компьютерным капилляроскопом.

Через 3 мин после окончания воздействия ИК НИЛИ значительно улучшилась визуализация капилляров за счет усиления их кровенаполнения, контуры капилляров стали четкими, нефункционирующих капилляров (капилляров-теней) нет. Скорость кровотока увеличилась на 40%. Плотность капиллярной сети увеличилась на 30% от данных полученных до

Таблица 1

**Состояние микроциркуляции в норме,
у больных с синдромом диабетической стопы и после курса традиционной терапии**

Морфологические параметры	Норма (n = 50)	Больные с синдромом диабетической стопы (n = 65)*	Изменения, Δ, %	После традиционной терапии (n = 15)**	Изменения, Δ, %
Диаметр сосудов АО, мкм	11,3 ± 2,8	8,7 ± 2,3	-23,0	8,8 ± 1,97	+1,0
Диаметр сосудов ПО, мкм	16,5 ± 4,0	14,9 ± 4,0	-9,6	15,6 ± 2,87	+4,7
Диаметр сосудов ВО, мкм	14,4 ± 3,4	17,8 ± 2,8	+23,6	15,4 ± 2,74	-13,5
Ширина периваскулярной зоны, мкм	74,3 ± 10,3	124 ± 30,3	+67,0	103 ± 7,17	-16,8
Плотность капиллярной сети, на 1 мм ²	8,0 ± 0,68	4,6 ± 1,4	-42,8	5,6 ± 0,67	+21,4
Скорость капиллярного кровотока (АО), мкм/с	1082 ± 292	306 ± 162	-71,7	586 ± 231	+91,4

*p < 0,05, ** p < 0,05 (достоверность относительно данных до лечения).



**Рис. 1. Капилляры до воздействия
×175**



**Рис. 2. Капилляры до воздействия
×400**



**Рис. 3. Капилляры через 3 мин
после воздействия ×175**



**Рис. 4. Капилляры через 3 мин
после воздействия ×400**



**Рис. 5. Капилляры через 10 мин
после воздействия ×175**



**Рис. 6. Капилляры через 10 мин
после воздействия ×400**

воздействия. Диаметр капилляра артериального отдела увеличился на 10%, переходного уменьшился на 45%, венозного изменился незначительно. Периваскулярный отек был меньше на 20%

Через 5 мин после окончания воздействия наблюдается умеренно выраженный спад кровенаполнения капилляров с тенденцией к формированию спазмирования. Нарастают признаки периваскулярного отека. Единичные случаи застоя в переходном отделе. Скорость кровотока без изменений. Плотность капиллярной сети без видимых изменений. Диаметр капилляра артериального отдела увеличился на 5%, переходного без изменений, венозного соответствовал таковому до воздействия. Периваскулярный отек несколько возрос на 5%.

Через 10 мин после окончания воздействия ИК НИЛИ значительно улучшился уровень кровенаполнения в капиллярах, они равномерно кровенаполнены, среднего калибра и длины. В сравнении с фоном капилляроскопическая картина стала идеальной. Скорость кровотока без изменений. Плотность капиллярной сети приближается к таковой до воздействия. Диаметр капилляра артериального отдела увеличился на 7%, переходного увеличился на 5%, и венозного уменьшился на 13% от данных до воздействия. Периваскулярный отек без изменений.

Таблица 2

Состояние микроциркуляции у больных с синдромом диабетической стопы после комбинированного курса лазерной терапии в зависимости от времени экспозиции

Морфологические параметры	Время экспозиции лазерного воздействия (длина волны 0,89 мкм, импульсная мощность 10 Вт, частота повторения импульсов 80 Гц), мин				
	0,5 (n = 10)	1,5 (n = 11)	3,0 (n = 9)	5,0 (n = 11)	10,0 (n = 9)
Диаметр сосудов АО, мкм	9,2 ± 1,81	9,8 ± 1,98	9,0 ± 1,72	10,1 ± 2,02	8,9 ± 1,65
Диаметр сосудов ПО, мкм	16,0 ± 3,1	16,7 ± 3,4	15,9 ± 2,87	17,4 ± 3,1	15,8 ± 2,87
Диаметр сосудов ВО, мкм	15,3 ± 2,45	15,0 ± 2,51	15,2 ± 2,30	14,9 ± 2,24	15,2 ± 2,49
Ширина периваскулярной зоны, мкм	98,2 ± 8,8	88,0 ± 11,0	101 ± 8,3	82,0 ± 9,45	104 ± 8,9
Плотность капиллярной сети, на 1 мм ²	5,9 ± 0,81	7,2 ± 0,53	6,3 ± 0,69	7,6 ± 0,54	5,8 ± 0,72
Скорость капиллярного кровотока (АО), мкм/с	634 ± 188	919 ± 228	679 ± 167	988 ± 199	667 ± 186

* $p < 0,05$ (достоверность относительно данных до лечения).

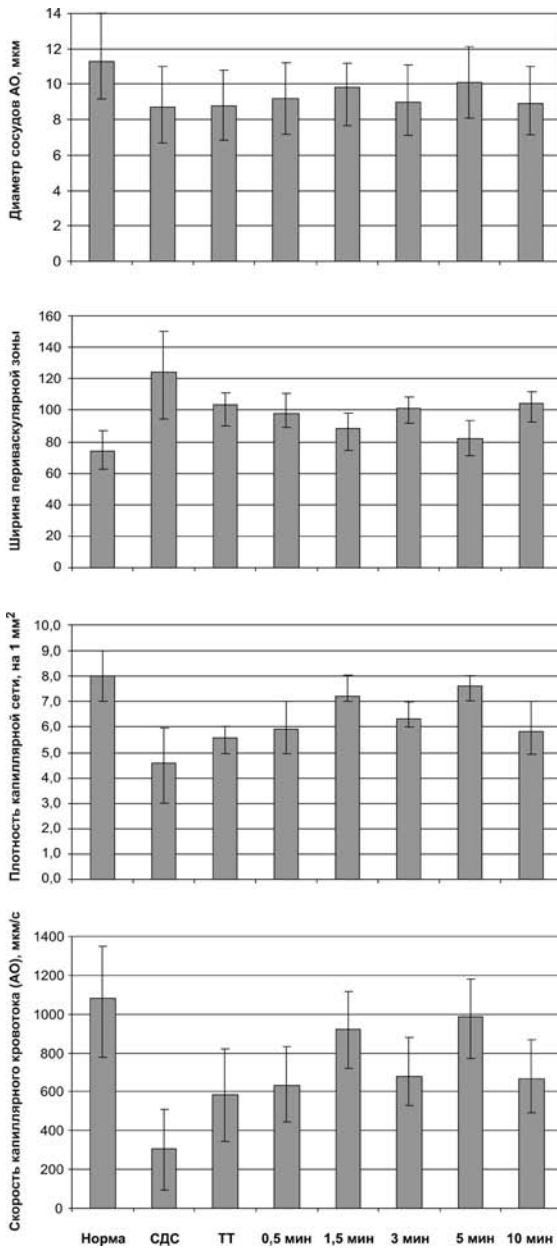


Рис. 7. Некоторые параметры микроциркуляции: в норме, у больных СД2 с СДС, после курса традиционной терапии (ТТ), после местного воздействия импульсным ИК НИЛИ (мощность 10 Вт, частота 80 Гц) в процессе лечения для различного времени экспозиции

Многими авторами было показано, что при местном воздействии НИЛИ, активация микроциркуляции происходит практически во всех частях тела и органах человека, имеет место генерализация эффекта [Иванова В. Д. и др., 1995; Петрищев Н. Н., Янтарева Л. И., 1997; Рассохин В. Ф., Лущик У. Б., 2005]. Можно предположить, что при местном воздействии НИЛИ на патологический участок с выбранными параметрами (собственно лазерная терапия), мы также будем наблюдать проявления ответной реакции сосудистой системы на НИЛИ и в месте основного исследования. И данное предположение нашло свое подтверждение.

После окончания курса лечения (12–15 сеансов местной лазерной терапии) были проведены контрольные исследования, представленные в табл. 2, а в наглядном виде на рис. 7.

Контрольные исследования микроциркуляции проводили через 1–2–3 мес. после окончания первого курса лазерной терапии. Отмечено последовательное ухудшение показателей микроциркуляции у больных с синдромом диабетической стопы, что указывает на целесообразность повторного курса лечения с применением лазерной терапии с периодичностью минимум 3–4 мес.

Выводы

Изучение микроциркуляции методом компьютерной капилляроскопии показало, что импульсное ИК НИЛИ способствует увеличению плотности функционирующих капилляров, нормализации соотношения диаметров артериального и венозного отделов капилляров и купированию периваскулярного отека.

Оптимальными временами экспозиции импульсного ИК НИЛИ (мощность 10 Вт, частота 80 Гц), позволяющим получить наилучший результат воздействия на систему микроциркуляции у больных сахарным диабетом 2 типа с синдромом диабетической стопы являются 1,5 мин и 5 мин.

Курсы лазерной терапии у больных СД второго типа необходимо проводить с периодом 3-4 мес., что позволяет поддерживать достаточно высокий уровень микроциркуляции и трофического обеспечения тканей.

ЛАЗЕРЫ В ИММУНОЛОГИИ

Лазер против гриппа

Ачилов Абдухат Абдурахмонович, доктор медицинских наук,
заведующий терапевтическим отделением
Москвин Сергей Владимирович, доктор биологических наук,
ведущий научный сотрудник
ФГУ «Государственный научный центр лазерной медицины
ФМБА России»

В настоящее время среди всех известных заболеваний грипп имеет наибольшее распространение. Ежегодные эпидемии уносят тысячи жизней, а возникающие в результате негативные социально-экономические последствия влияют и на конкретного человека, и на общество в целом. Несмотря на проводимые профилактические меры, включая вакцинацию, во многих странах мира, в том числе в России, ежегодно регистрируются сезонные вспышки гриппа, охватывающие все слои населения — от детей до лиц преклонного и старческого возраста. Всем понятно, что чрезвычайно важно научиться управлять этой инфекцией, исключить возможность заражения вирусом или, как минимум, ограничить его распространяемость среди населения страны. Но как это сделать? Чтобы получить ответ на этот вопрос, нужно сначала понять, как действует вирус и какие меры для борьбы с ним необходимо предпринимать. Вирус гриппа проникает в организм человека через верхние дыхательные пути, затем внутрь клеток, в результате чего начинается процесс репликации, по завершении которого вновь образовавшиеся вирусные частицы перемещаются на поверхность клетки. Специфический белок, нейраминидаза, обеспечивает выход вируса из клетки, разрушая мостик между ним и эпителиальными клетками. Освободившиеся вирусные частицы инфицируют здоровые клетки, вызывая их гибель, цикл репликации вируса повторяется, патологический процесс в организме быстро прогрессирует.

Известно, что все существующие противовирусные препараты действуют не собственно на вирус, а на его нейтрализацию через блокирование нейраминидазы, предотвращая выход из клетки, и/или на стимуляцию собственной иммунной системы человека, способной в нормальном состоянии самостоятельно победить болезнь. Препараты первого типа, во-первых, действуют избирательно, во-вторых, не способны противостоять мутациям вируса, т. е. требуется постоянно разрабатывать новые и новые препараты в погоне за вирусными «модификациями». Препараты другого типа более перспективны, однако далеко не всегда эффективны, поскольку существенное значение в патогенезе гриппа имеет способность возбудителя подавлять клеточный иммунитет и продукцию интерферона. Наряду с другими

факторами это обуславливает присоединение вторичной бактериальной инфекции и возникновение различных осложнений, ведь организм не всегда способен в достаточной степени активировать свои иммунные резервы. Вывод очевиден — надо проводить профилактические мероприятия, которые гораздо более эффективны, чем собственно лечение уже зараженного организма. Однако наиболее распространенная профилактика — вакцинация — дорогая, сложная организационно, имеет многочисленные противопоказания и т. д. И самое главное, вакцинацию необходимо проводить за достаточно длительный период до предполагаемого начала эпидемии. Согласитесь, многие ли сделают себе прививку, исходя из предположения, что через 2 месяца начнется эпидемия гриппа? Да и всегда есть сомнения в источнике и правдивости таких прогнозов. В настоящее время сделан серьезный прорыв в борьбе с гриппом. И название этого решения — лазерная профилактика гриппа. Более 10 лет назад нами были начаты исследования, которые доказали эффективность такого подхода и легли в основу современных эффективных методик лазерной терапии.

Известно и доказано тысячами исследований во всем мире иммуномодулирующее действие низкоинтенсивного лазерного излучения (НИЛИ), которое оказывает нормализующее влияние на все звенья иммунной системы человека. Стимулируется как клеточный, так и гуморальный иммунитет, повышается активность Т- и В-лимфоцитов, нормализуется соотношение Т-хелперов и Т-супрессоров, активизируется система иммуноглобулинов всех типов (IgA, IgE, IgG и др.) и т. д. У лазерной терапии нет противопоказаний и побочных эффектов, процедуры предельно просты и могут выполняться в том числе самостоятельно на дому, и лазер начинает действовать мгновенно — не надо, с одной стороны, проводить процедуры сильно заблаговременно (как вакцинацию), с другой стороны, ждать начала эпидемии. Все это, а самое главное высокая эффективность метода, и обуславливает его перспективность и широкое распространение в качестве отличного метода профилактики.

Методика лазерной профилактики гриппа

В ФГУ «Государственный научный центр лазерной медицины ФМБА России» разработаны следующие основные методики нормализации и/или активизации иммунной системы человека:

Методика 1. На зоны проекций органов иммунной системы. Можно проводить самостоятельно на дому. Аппарат магнито-лазерной терапии «Милта-Ф-8-01» (<http://milta-f.ru/device/mf801/>), матричный терминал МТ (инфракрасный спектр, 0,89 мкм, мощность ИК-лазеров 30 Вт, частота 80 Гц), последовательно на зоны с 1 по 4 (см. рис. 1), по 1 минуте на каждую область. На профилактический курс 3—4 процедуры.

Методика 2. На зоны проекций органов иммунной системы. Можно проводить самостоятельно на дому. Аппарат магнито-лазерной терапии «Милта-Ф-5-01» (<http://milta-f.ru/device/mf501/>), импульсная мощность

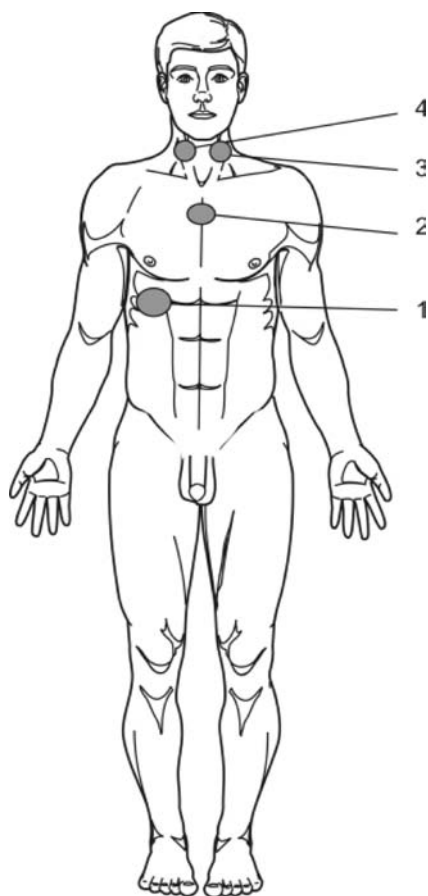


Рис. 1. Зоны воздействия при профилактике заболевания гриппом: 1 — проекция печени, 2 — проекция тимуса, 3 и 4 проекция общей сонной артерии и лимфатических узлов (симметрично)

лазера 7–9 Вт (0,89 мкм, инфракрасный спектр), частота 80 Гц, последовательно на зоны с 1 по 4 (см. рис. 1), по 1 минуте на каждую область. На профилактический курс 4–5 процедур.

Методика 3. Внутривенное лазерное облучение крови (ВЛОК). Проводится в медицинском учреждении. Аппарат лазерной терапии «Матрикс-ВЛОК» (<http://mustanglaser.ru/ru/matrix-vlok.html>), длина волны 0,63 мкм (красный спектр), мощность 1–2 мВт, время процедуры 10–15 минут. В настоящее время активно развивается новейшая технология внутривенного облучения крови – ВЛОК-405. Наши исследования показали, что для данной методики более эффективен синий спектр НИЛИ, ближе у ультрафиолетовой области (УФО) [3]. Аппарат лазерной терапии «Матрикс-ВЛОК», излучающая головка КЛ-ВЛОК-405, длина волны 0,41 мкм (синий спектр), мощность 1–2 мВт, время процедуры 2–3 минуты. На профилактический курс 3–4 процедуры.

ЛАЗЕРЫ В ДЕРМАТОЛОГИИ И КОСМЕТОЛОГИИ

Эритроциты при использовании внутрисосудистого лазерного облучения крови в комплексном лечении красного плоского лишая

Ибрагимов А. Ф., Москвин С. В.

Ташкентская медицинская академия (кафедра дерматовенерологии),
Узбекистан

ФГУ «ГНЦ лазерной медицины ФМБА России», Москва, Россия

Под наблюдением находилось 11 больных красным плоским лишаем (КПЛ). Исследования показали, что при КПЛ существенно увеличивается число патологических форм эритроцитов в периферической крови. Внутрисосудистое лазерное облучение крови (ВЛОК) в комплексной терапии красного плоского лишая в значительной мере способствует нормализации соотношения дискоцитов и патологических форм эритроцитов. Экспресс-методика толстой капли является простым и достоверным способом определения соотношения дискоцитов и патологических форм эритроцитов и может использоваться в дерматологии для оценки тяжести патологического процесса и эффективности проводимого лечения.

Эритроциты — наиболее многочисленные клетки крови и всего организма. Они подвержены существенным изменениям своей формы при различных видах патологий, в том числе и дерматологических. Проведенными исследованиями показано, что изменения соотношения дискоцитов — нормальной формы эритроцитов и их патологических форм может служить как диагностическим, так и прогностическим критерием, позволяет оценивать эффективность проводимого лечения.

Красный плоский лишай представляет собой зудящий подостро-хронический папулосквамозный дерматит с не вполне выясненной этиологией. Чаще в патологический процесс вовлекаются сгибательные поверхности рук и ног. Наблюдаются и другие локализации. Нередко поражается слизистая полости рта.

Изучение кожи при КПЛ, особенно с использованием электронной микроскопии позволило установить, помимо патологических проявлений, которые встречаются и при других дерматозах, таких как акантоз и акантолиз, экзоцитоз, пара- и гиперкератоз, инфильтрация дермы, изменения, характерные для КПЛ. Это появление в эпидермисе или же в зоне расположенной сразу же под эпидермисом специфических гиалиновых телец Gougerot-Givatte, прерывистость или даже полное отсутствие, «расплавление» базальной мембраны, с образованием в этих участках скоплений соединительнотканых клеток дермы, «недержание» пигмента в меланоцитах (incontinence of pigment), проникновение его в дерму и накопления в меланофагах.

Пациенты с КПЛ составляют от 0,5% до 2,4% дерматологических больных. Этот дерматоз часто протекает на фоне различных соматических заболеваний, что не только ограничивает использование многих традиционных схем лечения, в том числе и фотохимиотерапии, но и зачастую, обуславливает их неэффективность.

Это диктует поиск и обоснование новых методов лечения.

Низкоинтенсивное лазерное излучение (НИЛИ) не один десяток лет с успехом используется в лечении различных дерматозов. Выявлен выраженный эффект НИЛИ и при его применении в лечении КПЛ.

Одним из признанных методов лазеротерапии является внутрисосудистое лазерное облучение крови — ВЛОК. Его довольно широко используют и в дерматологии.

Разработка и внедрение специальных аппаратов для ВЛОК — «Матрикс-ВЛОК» сделало эту процедуру не только более эффективной, но и более простой и безопасной.

Важным слагаемым эффективности ВЛОК является непосредственное воздействие НИЛИ на эритроциты.

Исследований формы эритроцитов у больных КПЛ и при использовании ВЛОК в комплексном лечении этого дерматоза не проводилось.

В настоящей работе проведено изучение соотношения дискоцитов — эритроцитов нормальной формы в виде двояковогнутых дискоцитов и их патологических форм — эхиноцитов, стоматоцитов, эритроцитов с гребнем и других у пациентов с КПЛ и его лечении с использованием ВЛОК.

Материал и методики исследования

Морфологическому исследованию подвергали капиллярную кровь у 11 больных до лечения, на 10 сутки лечения и в конце курса.

Под наблюдением находилось 9 больных типичной формой красного плоского лишая. Гипертрофическая форма отмечалась у 1 пациента. У одной пациентки отмечались высыпания на слизистой щек. Мужчин — 4, женщин — 5 в возрасте от 35 до 48 лет. Большинство больных указывали на связь начала заболевания с психическими травмами. Пациентка с поражением слизистой щек указывала на связь заболевания с протезированием зубов (металло-пластмассовая комбинация). Давность заболевания у больных колебался от 2-х мес до 1 года. Исследована также кровь практически здоровых добровольцев — 8 случаев

Для проведения ВЛОК использовали аппарат АЛТ «Матрикс-ВЛОК» с излучателем КЛ-ВЛОК-405 (длина волны 0,405 мкм или 405 нм). Мощность излучения составляла 2 мВт, экспозиция 15 минут, на курс 10 ежедневных сеансов.

При оценке эффективности воздействия ВЛОК учитывали изменения общего состояния пациентов, субъективные ощущения, динамику клинических проявлений, а также изменения некоторых биохимических показателей.

Для изучения формы эритроцитов периферической крови использовалась экспресс-методика толстой капли (ЭМТК).

Эта методика разработана в лаборатории патологической анатомии РСЦХ им. акад. Вахидова Республики Узбекистан. Она запатентована в Патентном ведомстве Республики Узбекистан «Способ определения форм эритроцитов» № МКИ 6 А 61 В 10/00, а также запатентована программа «Экспресс диагностика форм эритроцитов» № ED-5-05.

Предложенная методика в определенной степени позволяет сохранить естественное состояние эритроцита и приблизить его к таковому в просвете сосуда. Это, в свою очередь, способствует более адекватной оценке функциональной морфологии эритроцита. Эта методика применима, как для качественного изучения форм эритроцитов, так и морфометрического подсчета соотношения их нормальных и патологических форм.

Для этого 2 капли крови, полученной проколом скарификатором подушечки безымянного пальца крови, фиксируют в 1 мл 2,5% растворе глутарового альдегида. Затем на предметное стекло помещается капля фиксированной крови. На полученную суспензию горизонтально опускают покровное стекло, под которым образуется слой, «толстая капля», пригодный для исследования с помощью светового микроскопа, снабженного цифровой фотокамерой.

Подсчет соотношения форм эритроцитов проводили при увеличении 10×60 при выборке не менее 1000 эритроцитов на каждый этап и срок исследования, фиксируя полученное на камеру цифрового фотоаппарата с дальнейшим сохранением данных на компьютере с помощью прикладных программ «Exel-Office» Microsoft «Windows-Professional». Так же имеется возможность сохранения полученных изображений не только в фото, но и в видео формате, что полезно при исследовании изменчивости форм эритроцитов в сдвиговом потоке, который они испытывают, находясь внутри просвета сосуда.

Следует также подчеркнуть, что используя этот метод, объективную морфометрическую оценку деформируемости эритроцитов можно получить в течение 10-15 минут с помощью простой световой микроскопии. Это делает возможным проведение мониторинга структурно-функционального статуса эритроцитов и других клеток крови для оценки тяжести патологического процесса и адекватности проводимого лечения.

Исследования эритроцитов проводились с использованием методики ЭМТК при помощи микроскопов Биолам-И, Биолам-И2 Светооптические микрофотографии получали на микроскопе «ЛОМО» сопряженным с цифровой камерой «Canon» и компьютером.

Результаты исследования и обсуждение

Клиническая картина заболевания была представлена полигональными папулами синюшно-красного цвета, с гладкой, блестящей поверхностью и пупковидным вдавлением в центре. На поверхности многих элементов бы-

ла четко выражена сетка Уиккема (рис. 1). У 5 пациентов высыпания носили распространенный характер и занимали более половины кожного покрова. У 5 пациентов высыпания носили ограниченный характер и локализовались на сгибательных поверхностях конечностей. У 1 пациентки высыпания локализовались на слизистой щек без поражения кожного покрова. На слизистой щек отмечались серовато-серебристые папулы склонные к группировке в виде колец.

При лабораторном исследовании отмечали незначительный лейкоцитоз, лимфоцитоз (до 35%), эозинофилию (до 10%), ускорение СОЭ

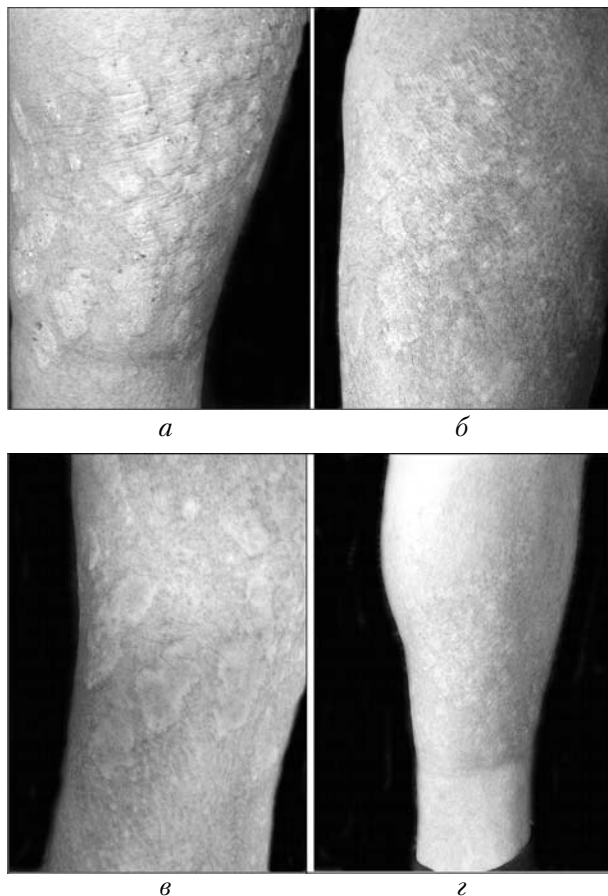


Рис. 1 (а, б, в, г) Влияние комплексного лечения с ВЛОК на клиническое течение КПЛ

- а) Больной Б.КПЛ гипертрофическая форма до лечения**
- б) Больной Б на 5 день комплексного лечения ВЛОК**
- в) Больной Б на 10 день комплексного лечения ВЛОК**
- г) Больной Б на 15 день комплексного лечения ВЛОК**

(до 25 мм/час). У больной с поражением слизистой щек из сопутствующей патологии отмечали сахарный диабет (СД 2 тип). Выраженных отклонений в показателях биохимических анализов крови у больных не обнаружено.

В комплексное лечение больных (седативные, антигистаминные, витамины группы В, гепатопротекторы, топические стероиды в виде мазей и аэрозолей) было включено внутрисосудистое облучение крови (ВЛОК) и таблетированный препарат «Грофилин» (пентоксифиллин).

Результаты лечения показали следующие результаты. Переносимость ВЛОК у всех пациентов была хорошей, побочных явлений не отмечалось. Пациенты после процедуры отмечали незначительную сонливость. Следует отметить, что после 5–7 сеансов прекращалось прогрессирование процесса, уменьшался зуд, высыпания начинали рассасываться на 8–10 сеансы. К концу лечения на месте папул оставались коричневатые пятна (рис. 1, а, б, в, г).

Больному гипертрофической формой красного плоского лишая было назначено дополнительно 5 сеансов ВЛОК вследствие более медленного регресса высыпаний.

Светооптические и морфометрические исследования показали, что у пациентов с КПЛ имеет место существенное уменьшение числа дискоцитов при пятикратном возрастании числа стоматоцитов и 12-ти кратным увеличением числа эритроцитов с гребнем. Увеличивается и число эхиноцитов и необратимых форм эритроцитов. (таб. 1; рис. 2, б)

Использование ВЛОК в комплексном лечении КПЛ приводит к выраженному увеличению числа дискоцитов уже через 10 сеансов. Число эхиноцитов приближается к контрольным показателям. Существенно сокращается число стоматоцитов и эритроцитов с гребнем, а также необратимых форм эритроцитов (см. таб. 1).

ВЛОК в количестве 15 сеансов практически приводит к нормализации числа дискоцитов и эхиноцитов. Продолжает оставаться высоким число стоматоцитов и эритроцитов с гребнем, по сравнению с контролем, но их гораздо меньше, чем у пациентов до лечения (таб. 1; рис. 2, г, д).

Таблица 1

Изменения соотношения форм эритроцитов у пациентов с КПЛ и при воздействии ВЛОК

Форма эритроцитов	Контроль	КПЛ до ВЛОК	КПЛ лечение без ВЛОК	КПЛ 10 сеансов ВЛОК	КПЛ 15 сеансов ВЛОК
Дискоциты	89 ± 1,7%	65 ± 1,6%*	72 ± 1,7%*	83 ± 1,4%**	87 ± 2,4%**
Эхиноциты	9 ± 0,6%	22 ± 0,9%*	19 ± 0,8%*	10 ± 0,8%**	8 ± 0,4%**
Стоматоциты	1 ± 0,04%	5 ± 0,3%*	6 ± 0,3%*	2 ± 0,4%**	3 ± 0,2%
Эр. С гребнем	0,5 ± 0,01%	6 ± 0,4%*	2 ± 0,2%*	3 ± 0,3%**	1 ± 0,4%**
Необратимые формы	0,5 ± 0,07 %	2 ± 0,1%*	1 ± 0,2%*	2 ± 0,1%	1 ± 0,5%**

* Статистически достоверно ($P < 0,05$) по сравнению с группой 1.

** Статистически достоверно ($P < 0,05$) по сравнению с группой 2.

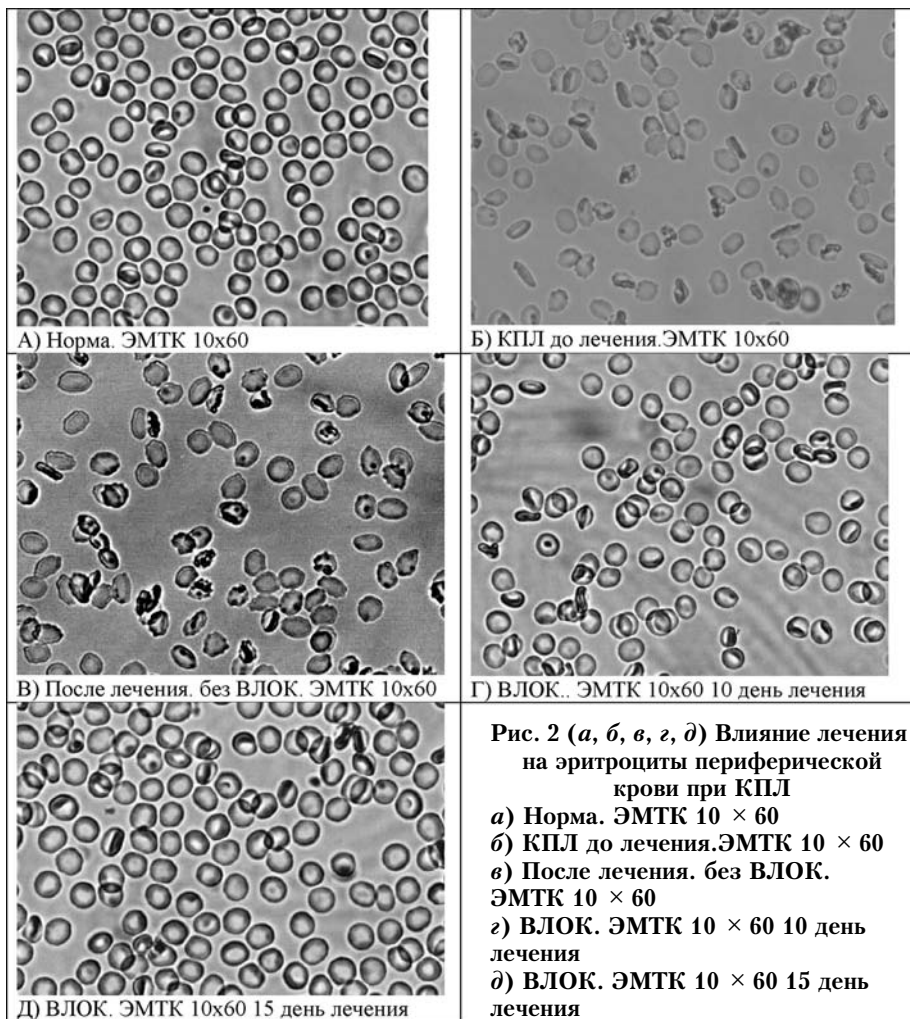


Рис. 2 (а, б, в, г, д) Влияние лечения на эритроциты периферической крови при КПЛ

а) Норма. ЭМТК 10 × 60

б) КПЛ до лечения. ЭМТК 10 × 60

в) После лечения. без ВЛОК. ЭМТК 10 × 60

г) ВЛОК. ЭМТК 10 × 60 10 день лечения

д) ВЛОК. ЭМТК 10 × 60 15 день лечения

Таким образом, лечение без применения ВЛОК приводит к некоторому увеличению числа дискоцитов и снижению числа эритроцитов с гребнем (табл. 1; рис. 2, в).

Известно, что в норме в периферической крови доминируют эритроциты в виде двояковогнутого диска — дискоциты. В тоже время и в норме встречаются измененные формы эритроцитов — стоматоциты, эхиноциты, эритроциты с гребнем и другие патологические формы эритроцитов, являющиеся обратимыми, то есть обладающие способностью после прекращения воздействия неблагоприятного фактора принимать форму дискоцитов. Встречаются и необратимые формы эритроцитов.

Различные патологические состояния и экзогенные факторы воздействия приводят к нарушению соотношения дискоцитов и патологических форм эритроцитов. Показано, что различные дерматозы, такие как экзема, нейродермит, розацеа, а также сифилис приводят к увеличению числа патологических форм эритроцитов. Специфическое лечение, а также лазеротерапия приводят к восстановлению соотношения дискоцитов и патологических форм эритроцитов.

Исследования изменений форм эритроцитов под влиянием, как эндогенных, так и экзогенных факторов, в том числе и при дерматовенерологической патологии проводились, как правило, с помощью сканирующей электронной микроскопии — СЭМ. СЭМ является наиболее объективным методом оценки формы эритроцитов. Однако этот метод довольно трудоемкий, дорогостоящий и требующий достаточно много времени для ответа. Проведенные сравнительные исследования показали, что ЭМТК по информативности и объективности не уступает СЭМ, но требует существенно меньших затрат, как средств, так и времени.

Проведенные нами исследования изменений формы эритроцитов показали, что при КПЛ имеет место существенное возрастание их патологических форм. Специфическое традиционное лечение приводит к уменьшению числа патологических форм. ВЛОК оказывает выраженное влияние на эритроциты, выражающееся в нормализации соотношения дискоцитов и патологических их форм.

Это позволяет рекомендовать ВЛОК при КПЛ в качестве метода в комплексной терапии этого дерматоза.

Проведенные исследования позволяют оценить экспресс метод толстой капли, как объективный способ оценки состояния эритроцитов периферической крови и критерий эффективности проводимого лечения.

Выводы:

1. Красный плоский лишай приводит к существенному увеличению числа патологических форм эритроцитов в периферической крови.

2. ВЛОК в комплексной терапии красного плоского лишая в значительной мере способствует нормализации соотношения дискоцитов и патологических форм эритроцитов.

3. Экспресс-методика толстой капли является простым и достоверным способом определения соотношения дискоцитов и патологических форм эритроцитов и может использоваться в дерматологии для оценки тяжести патологического процесса и эффективности проводимого лечения.

Сокращения

АИК — аппарат искусственного кровообращения
АЛТ — аппарат лазерной терапии
БАТ — биологические активные точки
БД — биологическое действие
ВВТ — визуальное вегетативное тестирование
ВВТЛ — впервые выявленный туберкулез легких
ВЗПМ — воспалительные заболевания придатков матки
ВЛОК — внутривенное лазерное облучение крови
ВМ — вакуумный массаж
ВМП — верхние мочевыводящие пути
ВПС — врожденный порок сердца
ВУА — везикоуретральный анастомоз
ВФР — внутренний фоторегистратор
ГНЛ — гелий-неоновый лазер
ДЭ — дисциркуляторная энцефалопатия
ИДЛТ — индивидуально дозированная лазерная терапия
ИК — инфракрасный
ИКЛИ — инфракрасное лазерное излучение
К.о. — коэффициент отражения
КВЧ — крайневыхочастотное излучение
КИН — компрессионно-ишемические невротии
КПЛ — красный плоский лишай
ЛЛОД — локальное лазерное отрицательное давление
ЛОК — лазерное облучение крови
ЛТ — лазерная терапия
ЛТМ — лазерная терапевтическая матрица
ЛФФ — лечебные физические факторы
МАГ — магистральные артерии головы
МИЛ — магнито-инфракрасно-лазерный
МЛТ — магнито-лазерная терапия
МТ — медикаментозная терапия
НИЛТ — низкоинтенсивная лазерная терапия
НИЛИ — низкоинтенсивное лазерное излучение
НЛОК — надвенное лазерное облучение крови
НФР — наружный фоторегистратор
ОВЗПМ — острые воспалительные заболевания придатков матки
О. е. — относительная единица
ПМП — постоянное магнитное поле
ПОЛ — перекисное окисление липидов
ПСМТ — позвоночная спинномозговая травма
ПФЭ — патологические формы эритроцитов
РИП — ритмоинотропный показатель
РПЖ — рак предстательной железы
РПЭ — радикальная простатэктомия
СД — сахарный диабет
СНТ — сенсоневральная тугоухость
СХУ — синдром хронической усталости
СЭМ — сканирующая электронная микроскопия
ТН — травматическая невропатия
УФО(К) — ультрафиолетовое облучение (крови)
ФДТ — фотодинамическая терапия
ФПГ — фотоплетизмография
ФС — фотосенсибилизатор
ФХТ — фотохромотерапия
ЦВТ — цветоимпульсная визуальная терапия
ЧЛС — чрескожное лазерное склерозирование
ЭВЛК — эндовенозная лазерная коагуляция
ЭМТК — экспресс-методика толстой капли