

## Применение низкоинтенсивного импульсного лазерного излучения красной части спектра в терапии хронического обструктивного бронхита

Воронежская государственная медицинская академия им. Н.Н. Бурденко  
Фирма «Техника», г. Москва

*Ключевые слова:* обструктивный бронхит, лазерная терапия

Последние десятилетия характеризуются неуклонным ростом воспалительных заболеваний бронхов и легких, что в значительном проценте случаев обусловлено загрязнением атмосферного воздуха, распространением курения (как активного, так и пассивного), алкоголизма и наркомании, профессиональными вредностями, пожилым возрастом, гиперреактивностью дыхательных путей.

Больные обструктивным бронхитом вынуждены продолжать длительное время, а некоторые постоянно принимать лекарственные препараты. Иногда они отмечают снижение эффективности этих средств, возникновение побочных эффектов. Перечисленные обстоятельства вызывают повышенное внимание к активному внедрению в комплексную терапию немедикаментозного лечения.

Согласно современным данным, в лазерной терапии используются три основных режима излучения: а) непрерывный (немодулированный), при котором мощность не меняется во время воздействия и средняя мощность равна максимальной; б) модулированный, при котором меняется амплитуда излучения (мощность); в) импульсный, при котором излучение происходит за очень короткий промежуток времени в виде редких коротких импульсов, а мощность значительно превышает среднюю [16].

Большой интерес представляет широкое внедрение в комплексную терапию хронического обструктивного бронхита низкоинтенсивного импульсного лазерного излучения с длиной волны 0,63 мкм.

В работах многих авторов отмечается, что низкоинтенсивное импульсное лазерное излучение оказывает обезболивающее, спазмолитическое, иммуностимулирующее, противовоспалительное и рефлексогенное действие, вызывает активацию микроциркуляции крови и гормональной функции коры надпочечников, улучшает трофику и регенерацию тканей.

Одной из важнейших точек приложения низкоинтенсивного импульсного лазерного излучения является коррекция иммунного статуса. Импульсное лазерное излучение красной части спектра оказывает положительное влияние на клеточный и гуморальный иммунитет, повышает активность деления иммунокомпетентных клеток и скорость образования иммуноглобулинов, способствует увеличению числа ранее сни-

женных Т- и В-лимфоцитов, восстановлению их функциональной активности. При воздействии такого излучения возрастает функциональная активность мононуклеарных фагоцитов, снижается активность кислородзависимого метаболизма и накопительной способности нейтрофильных гранулоцитов, возрастает уровень иммуноглобулинов классов А, М и Е, концентрация С<sub>3</sub>-фракции комплемента, повышается титр антител и нормальной микрофлоры, возрастает фагоцитируемость бактерий.

Применение только базисной терапии у больных хроническим обструктивным бронхитом не оказывало существенного действия на функцию лимфоцитов и нейтрофильных гранулоцитов. Наблюдалось повышение концентрации IgA, IgM.

Значительную роль в развитии хронического обструктивного бронхита играют процессы перекисного окисления липидов. Свободнорадикальному окислению (СРО) дает начало взаимодействие свободных радикалов кислорода с ненасыщенными жирными кислотами клеточных мембран, в результате чего образуются перекисные соединения, оказывающие токсическое действие. Накопление конечных и промежуточных продуктов перекисного окисления липидов (диеновые конъюгаты, диальдегиды, шиффовы соединения, гидроперекиси) оказывают отрицательное влияние на функциональную активность и структуру клеточных и субклеточных мембран.

Физиологическая антиоксидантная система, включающая такие ферменты, как супероксиддисмутаза, каталаза, глутатионредуктаза, глутатионпероксидаза, осуществляет контроль системы радикального окисления. Активация перекисного окисления липидов в бронхолегочной системе обусловлена особенностями их функции: непрерывным контактом с кислородом, азотом, двуокисью азота. Лазерное излучение осуществляет активацию каталазы, а также дегидрогеназы, цитохромоксидазы, альдолазы, ацетилхолинэстеразы.

Под воздействием импульсного лазерного излучения отмечаются активация окислительно-восстановительных процессов, более активная утилизация кислорода тканями с повышением активности ферментов дыхательной цепи.

Воздействие низкоинтенсивного импульсного красного света активизирует процессы перекисного окисления липидов и свободноради-

кального окисления. Следствием этого является активация антиоксидантной системы, в которой выделяют два этапа. При однократном лазерном облучении крови происходит сначала активация тиосульфидной системы, а затем ее истощение. Лазерная терапия, проводимая в течение 2 нед., первоначально увеличивает, а в дальнейшем понижает активность антиоксидантной системы.

Исследовали влияние низкоинтенсивного импульсного лазерного излучения красной части спектра на систему гемостаза. Было установлено, что у больных хроническим обструктивным бронхитом воздействие лазерной терапии приводит к активации противосвертывающей и фибринолитической систем крови. У таких больных наблюдается снижение общего коагуляционного потенциала крови, уменьшается скорость тромбообразования, снижаются концентрация фибриногена, степень и скорость агрегации тромбоцитов и эритроцитов, увеличивается содержание эндогенного гепарина и антитромбина III.

Импульсный красный свет низкой интенсивности оказывает позитивное влияние на мембраны эритроцитов. Происходит активация общей АТФ-азы мембраны. Отмечено, что ее максимальная активность наблюдается при экспозиции 10–60 мин. Это приводит к нормальному распределению электролитов между эритроцитами и плазмой крови.

Проводили экспериментальное облучение взвеси эритроцитов излучением гелий-неонового лазера (ГНЛ) мощностью 25 мВт в течение 20 секунд – 1 часа. Установлено, что лазерное воздействие непосредственно на спонтанный гемолиз не влияет, количество эритроцитов с низкой резистентностью значительно уменьшается.

В периоде последствия удлиняется время спонтанного гемолиза.

При облучении взвеси эритроцитов ГНЛ мощностью 1,5 и 11 мВт в течение 15 с – 30 мин наблюдали *in vitro* изменение физико-химических свойств, снижение устойчивости к гемолизу. Облучение *in vivo* повышает резистентность эритроцитов за счет увеличения в крови устойчивых молодых форм.

Результаты клинико-экспериментальных исследований позволили выделить сосудорасширяющий эффект при воздействии ГНЛ: увеличение микроциркуляции в зоне поражения за счет раскрытия новых капиллярных и артериальных сосудов, улучшение реологических свойств крови, ускорение внутрисосудистого кровотока.

#### Материалы и методы исследования

Цель настоящего исследования – повышение эффективности лечения больных хроническим обструктивным бронхитом путем применения метода надвенозного лазерного облучения крови

с использованием лазерной излучающей головки, импульсного режима, длины волны 0,63 мкм, мощности 5 Вт, частоты 80 Гц.

Наблюдали 21 больного хроническим обструктивным бронхитом в возрасте от 40 до 60 лет. Все больные были разделены на 3 группы.

Больным 1-й группы проводили надвенозное облучение крови низкоэнергетическим красным импульсным лазерным излучением с использованием лазерной излучающей головки ЛОК1 (импульсный режим, длина волны 0,63 мкм, мощность 5 Вт, частота 80 Гц, время экспозиции 12 мин).

Во 2-й группе лечение проводили по методике надвенозного облучения крови низкоэнергетическим лазерным излучением красной части спектра в непрерывном режиме (длина волны 0,63 мкм, мощность 5 Вт, частота 80 Гц, время экспозиции 12 мин).

Больным 3-й группы проводили стандартную медикаментозную терапию.

В 1-й и 2-й группах кроме лазерной терапии больным назначали традиционное медикаментозное лечение.

С 1-го дня проведения процедур лазерной терапии всем больным на фоне щадящей диеты, приема мочегонных трав назначали аевит в дозе 600 мг/сут для избежания эффекта вторичного обострения.

На рис. 1 и 2 отражена динамика клинических, лабораторных и биохимических показателей в этих группах больных.

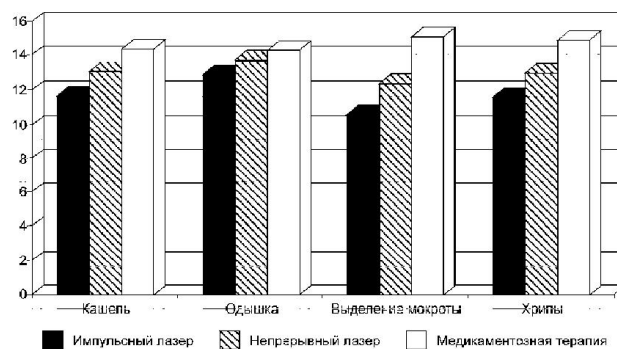


Рис. 1. Динамика клинических показателей.

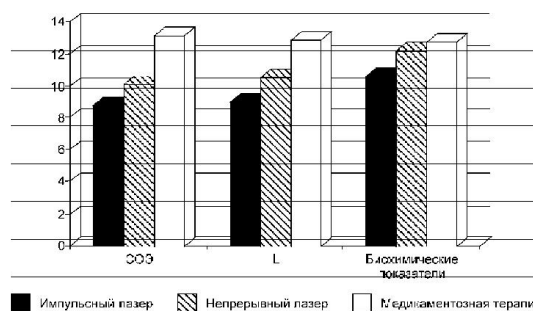


Рис. 2. Динамика лабораторных и биохимических показателей (С-реактивный белок, сиаловые кислоты, серомукоиды, белковые фракции).

**Результаты исследования**

Анализ полученных данных показал, что более ранняя нормализация основных клинико-лабораторных признаков наблюдалась в группе больных, которым проводили надвенное облучение крови низкоинтенсивным импульсным лазерным излучением красной части спектра с использованием излучающей головки ЛОК1. У больных этой группы достоверно раньше прекратились кашель, выделение мокроты, хрипы в грудной клетке, а также улучшились и нормализовались лабораторные показатели.

Следует отметить, что в более ранние сроки, чем у больных, получавших стандартную медикаментозную терапию, но позже, чем в группе больных, леченных по методике с использованием ЛОК1, происходила нормализация клинико-лабораторных показателей у больных, которым проводилось надвенное облучение крови низкоэнергетическим красным непрерывным лазерным излучением.

**Заключение**

Полученные данные позволяют сделать вывод, что лазерная терапия является эффективным методом лечения больных хроническим обструктивным бронхитом. Методика надвенного облучения крови с использованием низкоинтенсивного импульсного лазерного излучения красной части спектра обладает более выраженным клиническим эффектом.

**Литература**

1. Барса Н.Л. и др. Применение лазеров в медицине. — Львов, 1985. — С. 85–87.
2. Белов А.М. Комплексное лечение острых пневмоний с применением низкоэнергетического гелий-неонового лазера: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. — М., 1988.
3. Воробей А.В. и др. Всесоюзная конференция по применению лазеров в медицине. — Красноярск, 1984. — С. 102–103.
4. Воронков И.Ф. и др. Применение лазеров в медицине. — М., 1985. — С. 20–21.
5. Демичева Е.В. Лазеротерапия при хронических обструктивных заболеваниях легких // Сов. мед. — 1991. — № 2. — С. 32–36.

6. Жижина Н.А. и др. 8-й Всесоюз. съезд стоматологов. — М., 1987. — Т. 2. — С. 196–198.
7. Замотаев И.П., Мамонтова Л.И., Заволовская Л.И. // Клини. мед. — 1990. — № 1. — С. 66–67.
8. Захарченко А.Я. и др. Применение лазеров в клинике и эксперименте. — М., 1987. — С. 101.
9. Илларионов В.Е. Техника и методы процедур лазерной терапии. — М., 1994. — 178 с.
10. Кац А.Г. и др. // Стоматология. — 1987. — № 2. — С. 38–41.
11. Козлов В.И., Буйлин В.А. Лазеротерапия с применением АЛТ «Мустанг». — М.: ТОО «Фирма «Техника», 1998. — 145 с.
12. Корочкин И.М. и др. // Сов. мед. — 1988. — № 3. — С. 18–22.
13. Крюк А.С. и др. Терапевтическая эффективность низкоинтенсивного лазерного излучения. — Минск, 1986.
14. Лунина С.Н. Роль молодых ученых и специалистов-медиков в совершенствовании медицинской помощи населению области. — Челябинск, 1987. — С. 56–57.
15. Мельман Е.П. и др. // Арх. анат. — 1987. — № 5. — С. 39–45.
16. Москвин С.В. Новые импульсные полупроводниковые лазеры с длиной волны излучения 0,63–0,65 мкм для высокоэффективной низкоинтенсивной лазерной терапии // Материалы 12-й междунар. науч.-практ. конф. «Применение лазеров в медицине и биологии». — Харьков, 1999. — С. 124–126.
17. Панасюк Е.Н. и др. // Вопр. курортол. — 1987. — № 2. — С. 37–38.
18. Сергеева Л.И. Биологическое действие лазерного излучения. — Куйбышев, 1984. — С. 98–104.
19. Ткаченко Т.Е. Влияние излучений гелий-неонового и гелий-кадмиевого лазеров на бактерии, выделенные при гнойно-воспалительных процессах: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. — Ростов-на-Дону, 1985.
20. Чернушенко Е.Ф., Дзюблик А.Я., Найдя И.В. Влияние внутрисосудистого лазерного облучения крови на иммунный статус больных бронхообструктивными заболеваниями легких // Клини. мед. — 1991. — Т. 69. — № 12. — С. 51–53.
21. Чучалин А.Г. // Терапевтический архив. — 1997. — Т. 69. — № 3. — С. 5–9.
22. Passarella S. et al. // FEBS Lett. — 1984. — Vol. 175. — № 1. — P. 95–99.

**Application of low-intensity pulsed laser radiation of the red spectrum region in the treatment for chronic obstructive bronchitis**

A.V. Nikitin, S.V. Moskvina, A.A. Telegin

This article investigates the effect of pulsed laser radiation emitted in the infrared and red ( $\lambda = 0.63$  to  $0.65 \mu\text{m}$ ) spectrum regions on homeostasis while treating chronic obstructive bronchitis. It was found that the application of pulsed laser radiation produced a significant improvement of laboratory and biochemical indices.

УДК 616.379-008.64-085.849.19

Т.В. Ковалева

**Лечебное воздействие лазерной терапии на различные типы метаболических дислипидемий с целью первичной и вторичной профилактики атеросклероза**

Поликлиника 2-й городской клинической больницы, г. Ижевск

*Ключевые слова:* сахарный диабет, атеросклероз, ИБС, гепатоз, гипотиреоз, дислипидемия, липидный спектр крови, лазерная терапия

В настоящее время сердечно-сосудистые заболевания являются наиболее частой причиной преждевременной смерти и инвалидности насе-

ления. В Уральском регионе на их долю приходится 50–55% всех случаев смерти взрослого населения, более трети потерь, обусловленных