

УДК: 616.248 - 092 616.248 - 089:615.849.19.

В.П.Самсонов, Ю.М.Перельман, К.В.Самсонов, Е.В.Акимова

## ПАТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЛАЗЕРНОГО ЛЕЧЕНИЯ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМЫ

## РЕЗЮМЕ

Рассмотрены аспекты патогенетического обоснования применения лазеров в лечении бронхиальной астмы. Лазерная терапия применена у 242 больных с бронхиальной астмой. Проведенное лечение уменьшило бронхиальную обструкцию, снизило показатели эндотоксикоза, сократило сроки лечения больных.

## SUMMARY

V.P.Samsonov, J.M.Perelman, K.V.Samsonov,  
E.V.Akimova

## PATHOGENIC ASPECTS OF LASER-TREATED BRONCHIAL ASTHMA

Pathogenic aspects of laser application in treatment of bronchial asthma were studied. Laser treatment was tested on 242 patient with bronchial asthma which resulted in decreasing bronchial obstruction, endotoxemic value improvement and treatment duration reduction.

Бронхиальная астма (БА) - одно из распространенных и тяжелых заболеваний органов дыхания. Установлено, что в России распространенность БА колебалась от 6,57 до 36,5 на 1000 человек населения среди всех возрастов [14]. Возросла смертность от БА, так например, в Англии за последнее десятилетие она увеличилась на 4,7% [18].

Существующие методы лечения, в основном, паллиативны и нуждаются в совершенстве. В последние годы в клинике Института физиологии и патологии дыхания СО РАМН внедрены методы лазерной терапии БА. Низкоинтенсивные лазеры широко применяются в пульмонологии благодаря хорошим результатам лечения болезней органов дыхания [19, 9, 12, 4, 15].

Согласно многочисленным экспериментальным и клиническим исследованиям, общими положительными качествами воздействия лазерных лучей на организм являются: выраженное био- и иммуностимулирующее [21, 5], противовоспалительное [7], десенсибилизирующее [13], антибактериальное [1], детоксикационное [2, 3], обезболивающее [20] действия, стимуляция активности клеточных элементов и ферментов [10], улучшение микро-

циркуляции и реологических свойств крови [6] анальгезия нервной ткани [16].

Исходя из вышеописанных лечебных эффектов лазерного света, можно охарактеризовать основные стороны патогенетического лечения лазерами бронхиальной астмы.

Основу бронхиальной астмы составляют факторы, способствующие бронхообструкции, в соответствии со стадиями ее возникновения: острая бронхоконстрикция (аллергениндуцированная, прямая и непрямая гиперреактивность бронхов); отек бронхиальной стенки; формирование хронической обструкции вязким секретом; утолщение стенки бронхов - ее фиброз. Десенсибилизирующее действие лазерных лучей уменьшает аллергениндуцированную бронхоконстрикцию. Прямая и непрямая гиперреактивность бронхов лечится за счет снижения рецепторной чувствительности бронхов, вследствие эффекта анальгезии при воздействии лазерного излучения на нервную ткань. Отек бронхиальной стенки ликвидируется за счет активации лазером транспорта веществ через сосудистую стенку. Хроническая обструкция корректируется лазерным светом путем снижения длительности фаз воспаления, возникновения гипокоагуляции, и следовательно, снижения вязкости крови и мокроты. Лазерная терапия утолщения стенки бронхов и развивающегося ее фиброза осуществляется путем увеличения новых сосудистых коллатералей и улучшения регионального кровообращения, что вместе с ускорением метаболических реакций и увеличением митотической активности клеток способствует процессу физиологической и репаративной регенерации. Активация процессов микроциркуляции под влиянием лазерного излучения влечет за собой резкое повышение оксигенации тканей [11]. Кроме этого, лазерная терапия укрепляет иммунитет больного человека: повышается фагоцитарная активация микро- и макрофагальной систем в организме, что способствует активному включению систем гуморальной и клеточной специфической иммунологической защиты, направленных на ликвидацию повреждений [8].

До последнего времени в пульмонологии предпринимались попытки лечения БА гелий-неоновым лазером путем воздействия на область проекции надпочечников, паравертебральные рефлексогенные зоны и биологически активные точки, имеющие идентичную с легкими соматическую или вегетативную иннервацию [17].

В клинике Института физиологии и патологии дыхания СО РАМН применены методы прямого воздействия на клетки крови как путем внутривенного,

так и надвального облучения циркулирующей крови гелий-неоновым лазером марки LA - 2. Облучение циркулирующей крови проводилось сфокусированным пучком лазера с длиной волны 632,8 нм, плотностью мощности излучения на выходе световода 2 мВт, при внутривенном, и 20 мВт, при транскутанном облучении крови.

Для проведения внутривенной лазерной терапии БА нами разработано новое устройство "Предохранитель лазерного световода" (патент России № 2109533).

Известно устройство - лазерный световод много-разового применения, например для лазеров типа АЛОК-1 или LA-1, LA-2, состоящее из стекловолокна в центральной внутренней части и торцевых концов световода, а также с наружно-боковой поверхности неподвижно соединенной предохранительной оболочки. Устройство имеет следующие недостатки: устройство-прототип, при многоразовом применении стерилизуемое методами холодной стерилизации, может быть источником заражения больных вирусами инфекционного гепатита или СПИД; химико-механическое удаление крови с поверхности световода травмирует световод, особенно стекловолокно в торцевом рабочем конце световода, что вызывает ухудшение качества его работы, предохранительная же его оболочка защищает световод от травмы только в боковых его частях.

Сущность изобретения состоит в том, что на лазерный световод перед его применением надевается подвижная предохранительная оболочка, выполненная из прозрачного поливинилхлоридного медицинского пластика и закрытая с одного конца.

Устройство готовится заранее для однократного применения и предварительно стерилизуется любым холодным способом.

Устройство состоит из полой трубки (1), с одним закрытым закругленным рабочим концом (2), выполненной, например, из прозрачного поливинилхлоридного медицинского пластика (рис.1).

Устройство применяют следующим образом. Рабочий конец лазерного световода многоразового применения вводят в открытый конец (3) предохранителя лазерного световода и проводят до упора в его закрытый закругленный рабочий конец (2),

последний вводят в муфту иглы, которой предварительно пунктируется кровеносный сосуд. Затем лазерный световод с надетым на него предохранителем проводят через просвет иглы в полость кровеносного сосуда. Включают лазерный аппарат. Иглу изымают из кровеносного сосуда и оставляют на лазерном световоде. Лазерный световод с предохранителем остаются в полости кровеносного сосуда весь период сеанса лечения.

Принципиальное отличие предлагаемого устройства от известного заключается в том, что применяется подвижная предохранительная оболочка лазерного световода, защищающая оптическую поверхность лазерного световода многоразового применения от повреждений и повышающая безопасность проведения лазерной терапии.

Учитывая травматичность внутривенной лазерной терапии, нами предложен способ лечения бронхиальной астмы заключающийся в том, что низкоинтенсивным лазером производится чрезкожное облучение крови, трахеи, области вилочковой железы, зон сегментарной иннервации бронхов в спинном мозге в сочетании с лекарственными средствами, обладающими фотопротекторным действием.

Лазерная терапия бронхиальной астмы применена у 242 больных в возрасте от 16 до 62 лет (76 мужчин, 146 женщин). У 233 больных была инфекционно-аллергическая, у 9 - атопическая, у 68 - гормонозависимая БА.

Показанием к проведению лазерной терапии являлась недостаточная выраженность клинического эффекта от ранее проводимой фармакотерапии.

Методом внутривенной лазерной терапии пролечен 131 больной (контрольная группа), методом транскутанной лазерной терапии пролечен 101 больной (основная группа).

После проведения 10-15 ежедневных сеансов лазерной терапии длительностью 30-40 минут у большинства больных основной группы (79,2%) наступала клиническая ремиссия заболевания; у 19,8% больных исчезли приступы удушья, но осталось затрудненное дыхание при физической нагрузке; у 1 пациента (0,41%), имеющего сопутствующее заболевание сахарный диабет и гипотонию, лазерная терапия была прекращена из-за увеличения гипотонии.

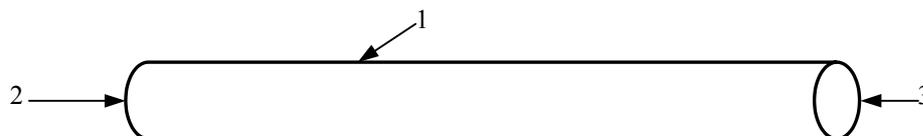


Рис. 1. Предохранитель лазерного световода.

1 – трубка из поливинилхлоридного пластика; 2 – закрытый рабочий конец трубки; 3 – открытый конец трубки.

**Таблица 1**  
**Показатели внешнего дыхания у больных БА в процессе лазерной терапии**

Группа	Показатели внешнего дыхания		
	ЖЕЛ, л	ОФВ <sub>1</sub> , л/с	МОС <sub>50</sub> , л/с
До лечения	57,1±4,8	44,0±2,8	28,4±3,2
После лечения	72,2±5,6	59,6±7,7	43,5±6,6
p	<0,05	<0,05	<0,05

**Таблица 2**  
**Показатели токсичности крови у больных бронхиальной астмой при лазерной терапии**

Показатели токсичности	До лазерной терапии	После лазерной терапии	p
Индекс лейкоцитарной интоксикации	2,5±0,015	1,0±0,01	<0,05
Количество средних молекул, ед.опт.пл.	0,408±0,01	0,320±0,008	<0,05
Серомукоид, ед. опт. пл.	0,160±0,009	0,120±0,001	<0,05

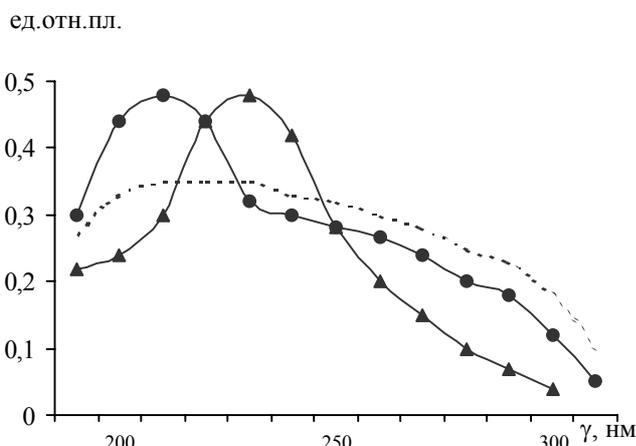


Рис. 2. Схема измерения светового спектра поглощения плазмы крови. —●— - контрольная группа, - - - - при БА, —▲— - после лазерной терапии БА.

Всем гормонозависимым больным БА удалось в результате лазеротерапии снизить дозу гормональных лекарственных препаратов.

По данным спирографического анализа кривой поток-объем форсированного выдоха отмечено существенное улучшение проходимости дыхательных путей на различных уровнях (табл. 1).

Проведенное лечение снижало показатели токсичности крови (табл.2).

Из данных таблицы 2 видно, что курс лечения лазерной терапии уменьшал эндотоксикоз на одну степень его выраженности. Подтверждением такого воздействия были рефрактометрические исследования спектра поглощения света плазмы крови больных до- и после лечения (рефрактометр ИОФ-454Б, с точностью до  $\pm 210^{-4}$ ), влияющего на конформацию токсических белков. Как известно, плазма крови имеет водную основу. В этом отношении первичным фотоакцептором лазерного излучения выступает молекулярный кислород, для которого диапазоны красного и инфракрасного спектров лазерного излучения соответствуют прямому переходу из основного состояния молекулы (триплетное) в возбужденное (синглетное).

На рисунке 2 представлены изменения спектра поглощения плазмы крови в норме, при БА и после лазеротерапии БА.

Наглядно видно, что при бронхиальной астме спектр поглощения света снижается, после лазеротерапии он нормализуется.

После лазеротерапии у 74% больных повысилась активность фагоцитоза, нормализовалась концентрация иммуноглобулинов А, М, G.

Лазерное облучение крови позитивно влияло на функцию сердечно-сосудистой системы, исчезали признаки ишемии миокарда и его метаболические нарушения.

Клиническая ремиссия заболевания получена у 86,6% больных, удовлетворительные результаты были получены у 12,4% больных, лазерная терапия не дала лечебного результата у 1% больных. При осмотре через 6 месяцев рецидив болезни отмечен у 12,6% больных в более стертой форме проявления.

В контрольной группе больных непосредственные результаты лечения достоверно не отличались от чрезкожного лазерного лечения, однако, клинические результаты лечения были несколько хуже. Клиническая ремиссия заболевания наступила у 70,9% больных; удовлетворительные результаты были получены - у 15,7%, у остальных больных лазерная терапия не изменила состояние больных.

Таким образом, лазерная терапия - эффективный способ лечения больных с бронхиальной астмой. Он позитивно воздействует на бронхиальную обструкцию, уменьшает эндотоксикоз и позволяет улучшить результаты лечения.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Вахидов В.В., Калиш Ю.Н. Перспективы использования лазеров в абдоминальной и торакальной хирургии // Лазеры и медицина. - М., 1989. - Ч.3. - С.15-16.
2. Вениаминов Л.К., Карнюшина Н.Л., Иноземцев О.В. и др. Влияние внутрисосудистого лазерного облучения крови на некоторые показатели интоксикации у больных с хирургической инфекцией // Применение лазеров в хирургии и медицине. -М., 1988. - С.140-141.
3. Григорьева В.Г., Карнюшина Н.Л., Кузнецов Э.Э. и др. Лазерное облучение как метод детоксикации и иммунокоррекции при гнойно-воспалительных заболеваниях брюшной полости // Актуальные вопросы абдоминальной хирургии. - Л., 1989. - С.36-37.
4. Демичева Е.В. Применение внутривенного лазерного облучения крови в комплексном лечении больных хроническими обструктивными заболеваниями легких: Автореф. дис...канд.мед.наук. - Москва, 1991. - 21 с.
5. Елисиенок В.И., Рязский Г.Г., Орлов С.Н. и др. Механизм терапевтического воздействия низкоинтенсивного лазерного излучения // Лазеры и медицина. - М. - 1989. - С. 69.
6. Зазулевская Л.Я., Апсаттаров Э.А., Мосесянц Э.Н. и др. Влияние лазерной эндоваскулярной терапии на реологические показатели крови у больных с тяжелыми отравлениями // Там же. - С.76.
7. Земсков В.С., Скиба В.В., Колесникова Е.Б. и др. Внутрисосудистое лазерное облучение крови в лечении гнойно-септических осложнений // Применение лазеров в медицине. - Киев: Наук. думка, 1985. - С. 45-46.
8. Илларионов В.Е. Основы лазерной терапии. - М., 1992. - 122 с.
9. Карнюшина Н.П., Григорьев Е.Г. Внутрисосудистое лазерное облучение крови в лечении больных абсцессами легких // Клин. мед. - 1989. - № 9. - С. 35-37.
10. Кару Т.И. Механизм регуляции клеточного метаболизма низкоинтенсивным монохроматическим видимым светом // Лазеры и медицина. - М., 1989. - Ч.1. - С. 86-87.
11. Козлов В.И., Буйлин В.А., Самойлов Н.Г., Марков И.И. Основы лазерной физио- и рефлексотерапии. - Самара; Киев, 1993. - 214 с.
12. Корочкин И.М., Евсеев Н.Г., Дидковский Н.А. и др. Применение гелий-неонового лазера в комплексной терапии бронхиальной астмы // Советская медицина. - 1990. - № 6. - С. 18-20.
13. Мансуров Х.Х., Бараккаев С.Б., Ушуров Р.А. Влияние низкоинтенсивного лазерного излучения на функциональную активность иммунокомпетентных клеток // Здравоохранение Таджикистана. - 1988. - № 2. - С. 24-27.
14. Пыцкий В.И., Адрианова Н.В., Артомасова А.В. Аллергические заболевания. - М.: Медицина, 1991. - С. 48-55.
15. Федорова Т.А., Сергеев В.А., Виноградов Д.Л. и др. Эффект квантовой терапии при неспецифических заболеваниях легких // Национальный конгресс по болезням органов дыхания, 7-й: Сборник резюме. - М., 1997. - № 597.
16. Челышев Ю.А. Сайткулов К.И. Реакции нервной ткани на действие низкоинтенсивного лазерного излучения // Казанский медицинский журнал. - 1998. - № 3. - С. 203-209.
17. Чикишева И.В. Эффективность низкоинтенсивного лазерного излучения у больных инфекционно-аллергической формой бронхиальной астмы // Автореф.дис...канд.мед.наук. - Харьков, 1987. - 24 с.
18. Чучалин А.Г. Бронхиальная астма. - М.: Агар, 1997. - 431 с.
19. Dierkesmann R. Lasertherapie in der Pnevmologie // Prax. und Klin. Pnevamol. - 1987. - Bd.41, № 1. - S. 791-793.
20. Jaka G.J. Lasers in medicine and surgery // Laser. - Bologna. - 1986. - P. 5-16.
21. Mester E., Mester A., Toth J. Biostimulative efekt of laser beam // New Frontiers in Laser Medicine and Surgery. - Amsterdam; Oxford.: Princeton. - 1983. P. 481-499.

