

ВОЗДЕЙСТВИЕ НИЗКОИНТЕНСИВНОГО ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА СОСТОЯНИЕ МИКРОЦИРКУЛЯЦИИ И ПЛАЗМЕННОГО ЗВЕНА ГЕМОСТАЗА У БОЛЬНЫХ ВНЕБОЛЬНИЧНОЙ ПНЕВМОНИЕЙ

Пиличева Н.Г.¹, Бурдули Н.М.¹

¹*ГБОУ ВПО «Северо-Осетинская государственная медицинская академия» Минздрава России, Владикавказ, Россия (362019, Владикавказ, ул. Пушкинская, 40), e-mail: nosma@dol.ru*

Целью исследования было изучение состояния микроциркуляторного русла и некоторых показателей плазменного звена гемостаза под влиянием низкоинтенсивного лазерного излучения в комплексном лечении больных внебольничной пневмонией. Обследовано 129 больных внебольничной пневмонией. Больные были разделены на 2 группы: контрольную – 36 человек, которые получали только традиционную медикаментозную терапию, и основную – 93 больных, получавших в дополнение к традиционной медикаментозной терапии курс внутривенного лазерного облучения крови. В основной группе положительная динамика показателей микроциркуляции и плазменного звена была более выраженной и носила статистически достоверный характер. Таким образом, внутривенное лазерное облучение крови можно считать эффективным методом коррекции нарушений в плазменном звене гемостаза и микроциркуляторном русле у больных внебольничной пневмонией.

Ключевые слова: внебольничная пневмония, лазерная терапия, микроциркуляция, плазменный гемостаз.

EFFECTS OF LOW-INTENSITY LASER THERAPY AT THE PARAMETERS OF MICROCIRCULATION AND TESTS OF HAEMOCOAGULATION IN PATIENTS WITH EXTRAHOSPITAL PNEUMONIA

Pilieva N.G.¹, Burduly N.M.¹

¹*"North Ossetian State Medical Academy" Russian Ministry of Health, Vladikavkaz, Russia (362019, Vladikavkaz, Pushkinskaya str., 40), e-mail: nosma@dol.ru*

To study the effects of laser therapy in combined treatment of extrahospital pneumonia on microcirculation condition and haemocoagulation tests. Material and methods. 129 extrahospital pneumonia patients were randomly divided into two groups: 93 patients treated with drugs and laser radiation (the study group) and 36 patients treated with drugs only (control group). Results and conclusions. In the study group there was pronounced improvement of microcirculation and haemocoagulation tests. Thus, laser therapy is an effective method of pneumonia treatment and can be included in relevant combined schemes.

Keywords: extrahospital pneumonia, laser therapy, microcirculation, haemocoagulation tests

Пневмония относится к числу наиболее распространенных инфекционных заболеваний человека. Несмотря на постоянное совершенствование методов диагностики, наличие широкого спектра высокоэффективных антибактериальных препаратов и их активное применение, пневмония по-прежнему занимает ведущее место в структуре заболеваемости и смертности от инфекционных болезней, в том числе и в социально развитых странах [8]. Количество дней нетрудоспособности при данном заболевании в 3 раза больше, чем при болезнях органов пищеварения, несчастных случаях и травмах.

Развитие воспалительного процесса в легочной ткани при пневмониях тесно связано с нарушениями микроциркуляции, которые во многом определяют течение и исходы патологического процесса. При этом отмечено, что завершение воспалительного процесса в легких, как правило, не приводит к заметному снижению выраженности

микроциркуляторных нарушений. Редуцированность альвеолярного кровотока сохраняется у ряда больных на протяжении нескольких месяцев, коррелируя с размерами и степенью нарушений в остром периоде, особенно при затяжных формах пневмонии, что диктует необходимость коррекции состояния микроциркуляции на ранних этапах лечения [10].

Особое место в микрососудистой системе занимают нарушения реологических свойств крови. У больных пневмонией установлено повышение гемостатического и снижение фибринолитического потенциалов крови, увеличение вязкости, повышение агрегационной способности клеток крови. Некоторые авторы обнаруживали у этой категории больных наличие подострого ДВС-синдрома. В развитии патологии гемостаза ведущим фактором является нарушение равновесия между свертывающей и противосвертывающей системами. В настоящее время значительная роль в противосвертывающем потенциале отводится физиологическому антикоагулянту крови – системе протеина С [4].

Протеин С – это белок плазмы, который является ключевым компонентом естественной системы антикоагуляции. Активированный протеин С обладает антитромбогенными и фибринолитическими свойствами: избирательно расщепляет активированные факторы V_{II} и $VIII$, индуцирует фибринолиз, препятствуя образованию фибринового сгустка. Этот факт был известен достаточно давно, однако в последнее время появился ряд доказательств, указывающих, что протеин С также играет важную роль в противовоспалительной системе, равно как и в системе про-фибринолиза [4].

По данным литературы, наибольшее клиническое значение имеет определение активности протеина С при заболеваниях печени и почек. Значительное число эпидемиологических исследований заболеваний сердечно-сосудистой системы показало, что по уровню активности системы протеина С можно предсказывать нарушения коронарного кровотока. Низкая концентрация протеина С определяется у больных сепсисом, осложнившимся респираторным дистресс-синдромом [4]. В доступной нам литературе работ, посвященных исследованию активности системы протеина С, а также способов воздействия на нее при внебольничных пневмониях мы не обнаружили.

Сложный патофизиологический механизм микроциркуляторных и гемореологических расстройств, выраженный динамизм процессов на уровне терминального сосудистого русла создают значительные трудности для их медикаментозной коррекции. На сегодняшний день можно считать весьма перспективным использование лазерного излучения, биологический эффект которого обусловлен многофакторным влиянием на организм [3]. В то же время остаются еще недостаточно изученными многие вопросы взаимодействия низкоинтенсивного лазерного излучения с биологическими системами организма у больных внебольничной пневмонией.

В связи с этим целью настоящей работы явилось изучение влияния низкоинтенсивного лазерного облучения крови на показатели микроциркуляции и гемореологии у больных внебольничной пневмонией.

Материалы и методы исследования. Обследовано 129 пациентов внебольничной пневмонией в возрасте от 20 до 68 лет (34 женщин, 95 мужчин). При этом по совокупности клинических, лабораторных и рентгенологических данных, внебольничная пневмония легкой формы выявлялась у 24 (18,6%) больных; средней степени тяжести – у 60 (46,5%) пациентов, тяжелая – у 45 (34,9%) обследуемых. Все больные были разделены на 2 группы: основную – 93 человек и контрольную – 36 больных внебольничной пневмонией. Основная и контрольная группы были сопоставимы по возрасту, полу, тяжести состояния, показателям функции внешнего дыхания, центральной и периферической гемодинамики. Обследуемые контрольной группы получали традиционную медикаментозную терапию [8]. В основной группе больные, помимо традиционной медикаментозной терапии, получали курс внутривенного лазерного облучения крови (ВЛОК).

Курс ВЛОК состоял из ежедневных процедур длительностью 20 минут на протяжении 10 дней. Лазерное облучение крови проводилось с помощью одноразовых внутривенных световодов полупроводниковым аппаратом «Мулат» (фирма «Техника», Россия). Параметры излучения: тип излучения непрерывный, длина волны 630нм, мощность излучения на выходе из магистрального световода 2,5мВт[7].

Состояние микроциркуляции исследовали с помощью отечественного прибора ЛАКК-02 (НПП «Лазма») [2, 9]. Больного обследовали в состоянии полного физиологического покоя при температуре воздуха 20-22⁰С в положении лежа на спине. Для оценки состояния периферического кровотока использовалась область задней (наружной) поверхности левого предплечья [5,6]. Производилась запись кровотока в состоянии покоя в течение 5 минут. Определяли параметр микроциркуляции – ПМ (объемная скорость кровотока, выраженная в перфузионных единицах) и его ритмическую структуру; амплитуду вазомоторных колебаний (ALF), амплитуду пульсовых колебаний (ACF), которая характеризует пульсовые волны, проведенные к микроциркуляторному руслу системой резистивных сосудов; индекс эффективности микроциркуляции (ИЭМ) – соотношение активных и пассивных колебаний тканевого кровотока. Проводили окклюзионную пробу с расчетом резерва капиллярного кровотока (РКК).

Активность системы протеина С определялась скрининговым методом и выражалась в виде нормализованного отношения (НО) [1]. Исследование гуморального звена системы свертывания крови проводилось путем определения антитромбина III (АТIII), тромбинового времени (ТТ), протромбинового времени (РТ), АЧТВ, фибриногена. Все исследования

проводились по стандартным методикам с применением коагулометра CGL 2110 фирмы «СОЛАР» (Беларусь). Разработчик и изготовитель всех используемых реактивов – НПО «РЕНАМ» (Москва).

Статистическая обработка результатов исследования проводилась с использованием пакета статистических программ Microsoft Excel 2000. Все данные представлены в виде $M \pm m$. Достоверность различий между группами определялась по критерию Стьюдента при $p < 0,05$. Для оценки статистической зависимости двух рядов наблюдений использовали коэффициент линейной корреляции Пирсона (r).

Результаты исследования и их обсуждение. Динамика показателей микроциркуляции обследованных больных представлена в таблице 1.

Таблица 1

Динамика показателей ЛДФ у больных пневмонией

Параметры МЦ	Сроки обследования	Здоровые	Группа больных	
			контрольная	основная
ПМ (перф. ед)	до лечения	5,40±0,32	4,10±0,23*	4,07±0,18*
	после лечения		4,95±0,21	5,30±0,20**
ALF(перф. ед)	до лечения	1,26±0,08	0,63±0,07*	0,64±0,06*
	после лечения		0,72±0,13	1,15±0,08**
ACF (перф. ед)	до лечения	0,19±0,01	0,10±0,03*	0,12±0,01*
	после лечения		0,14±0,02	0,18±0,01**
ИЭМ (%)	до лечения	1,93±0,15	0,88±0,09*	0,90±0,07*
	после лечения		1,00±0,12**	1,89±0,12**
РКК (%)	до лечения	234,46±2,47	168,57±3,10*	161,38±3,12*
	после лечения		198,46±5,57*	220,56±3,44**

*- ($p < 0,05$) при сравнении показателей контрольной и основной группы с нормой

** - ($p < 0,01$) при сравнении показателей основной группы с контрольной после лечения

ПМ у больных пневмонией до лечения, как в контрольной, так и в основной группе оказался достоверно ниже нормы, что свидетельствует о снижении компенсаторных возможностей микроциркуляторного русла: уменьшении числа функционирующих капилляров и снижении скорости кровотока.

Для уточнения состояния различных звеньев микроциркуляции проводили анализ амплитудно-частотного спектра ПМ. Так, ALF в обеих группах обследованных больных до лечения была достоверно снижена, что говорит о понижении сократительной активности прекапилляров и изменении регуляции тонуса артериол. При изучении изменений ACF – параметра, отражающего, прежде всего состояние тонуса сосудов микроциркуляции, было

отмечено снижение показателей в обеих группах больных до лечения. Некоторые исследователи связывают снижение АСФ с застоем крови в венозном отделе, стазами в капиллярах, нарушениями гемостаза [6]. У обследованных нами больных установлено значимое снижение ИЭМ, указывающее на нарушения вазомоторной активности прекапиллярных сфинктеров. При проведении функциональной пробы отмечается достоверное уменьшение РКК в обеих группах, отражающее развитие стаза и застоя в посткапиллярном звене микроциркуляторного русла.

Таким образом, все исследуемые параметры микроциркуляции в контрольной и основной группе до лечения были достоверно снижены, что является результатом вовлечения микроциркуляторного русла в патологический процесс при развитии внебольничной пневмонии.

После лечения у больных основной и контрольной группы наблюдалась различная динамика показателей ЛДФ в зависимости от проводимой терапии. Так, у больных контрольной группы после проведенного лечения отмечается незначительное увеличение основных параметров ЛДФ. Таким образом, изменения показателей микроциркуляции после проведения традиционной медикаментозной терапии носили в основном недостоверный характер: оставалась сниженной объемная скорость кровотока; сохранялись явления застоя крови в венозном отделе микроциркуляторного русла, нарушения регуляции сократительной активности прекапилляров, отмечалось преобладание пассивных механизмов регуляции сосудистого тонуса.

У пациентов основной группы на фоне проведенной внутривенной лазерной терапии положительная динамика параметров ЛДФ носит более выраженный характер. ПМ в этой группе больных после лечения достоверно возрос. Показатели МЦ, характеризующие сосудистые и внутрисосудистые нарушения также претерпевали положительную динамику: увеличилась ALF и АСФ; ИЭМ повысился после проведенного лечения и достиг нормативных значений; РКК на фоне проводимого ВЛОК оказался достоверно выше исходного уровня в основной группе.

Результаты нашего исследования позволяют считать, что включение в комплекс лечебных мероприятий низкоинтенсивного лазерного облучения крови сопровождается нормализацией показателей микроциркуляции у больных внебольничной пневмонией. Под влиянием ВЛОК нормализуется объемная скорость кровотока, повышается вклад активных механизмов регуляции в микроциркуляторном русле, увеличиваются резервные возможности капиллярного кровотока, устраняются явления стаза в венозном отделе микроциркуляции. В то же время, традиционная комплексная терапия не способствует устранению нарушений в микроциркуляторном русле.

При исследовании показателей плазменного звена гемостаза у большинства больных пневмонией до лечения отмечались гиперкоагуляционные сдвиги (таблица 2).

Таблица 2

Сравнительная характеристика показателей гемокоагуляции у больных внебольничной пневмонией

Показатель	Норма	Контрольная		Основная	
		до лечения	после лечения	до лечения	после лечения
АЧТВ (сек)	33,6±2,2	27,3±1,1*	30,3±1,2	26,7±1,2*	34,6±1,1**
PT (сек)	25,5±0,4	19,2±1,0*	21,0±0,5*	20,5±1,03*	25,0±1,01**
TT (сек)	12,2±0,2	11,3±0,9*	13,5±0,9	10,4±0,1*	14,3±1,08**
AT III %	100±17,4	88,6±1,3%	97,14±2,7	86,3±2,8%	104,6±5,1
Активность протеина С (НО)	1,08±0,03	0,617±0,04*	0,684±0,09	0,614±0,03*	0,994±0,02**

*-p< 0,05 при сравнении с нормой

** - p< 0,05 при сравнении с исходным значением

Это проявлялось в снижении противосвертывающего потенциала крови, а именно активности системы протеина С до 0,617±0,04 в контрольной и до 0,614±0,03 в основной группе больных, что достоверно ниже нормативных показателей (p< 0,05). Для установления зависимости между показателями активности системы протеина С и клиническими признаками внебольничной пневмонии нами был проведен корреляционный анализ, в результате которого выявлена сильная обратная корреляционная связь между уровнем активности системы протеина С (НО) и тяжестью клинического состояния больных (r = - 0,73). Согласно полученным данным, при снижении активности системы протеина С нарастает тяжесть клинического состояния. После проведенного лечения в контрольной группе больных наблюдалась тенденция к нормализации активности системы протеина С в виде повышения НО с 0,617±0,04 до 0,684±0,09 (p>0,05). В основной группе изменения активности системы протеина С носили статистически достоверный характер (с 0,614±0,03 до 0,994±0,02 после лечения, p< 0,05).

По мере нормализации клинического состояния больного происходит и нормализация активности системы протеина С, что свидетельствует о повышении противосвертывающего потенциала крови. Однако только применение в составе комплексной терапии внутривенного лазерного облучения крови (основная группа) вызывает нормализацию активности системы протеина С в виде достоверного повышения НО.

Внутривенное лазерное облучение крови способствовало нормализации и других параметров гуморального звена гемостаза. Так, если исходно у больных пневмонией отмечались явления гиперкоагуляции и усиления свертывающих свойств крови, то после лечения повышалось время свертывания крови на основных этапах тромбообразования, при этом в основной группе положительная динамика была выражена более четко и носила статистически достоверный характер. Наиболее выраженная динамика АЧТВ-теста (характеризует начальные этапы коагуляции, внутренний механизм образования тромбопластина) была в основной группе. В этой же группе наблюдалась отчетливая положительная динамика протромбинового времени (РТ). В контрольной группе больных, получавших только традиционную медикаментозную терапию, изменения коагуляционных тестов оказались крайне незначительным.

Выводы

Проведенное исследование показало, что внутривенное лазерное облучение крови оказывает нормализующее действие на нарушения микроциркуляции и гемореологии у больных внебольничной пневмонией. В результате воздействия лазерного излучения происходит увеличение числа функционирующих капилляров, повышается вклад активных механизмов модуляции кровотока, происходит активация противосвертывающего потенциала крови, что сопровождается улучшением клинической картины заболевания, снижением медикаментозной нагрузки на пациента, уменьшением длительности пребывания в стационаре больных внебольничной пневмонией.

Список литературы

1. Берковский А.Л., Егорова В.В., Сергеева Е.В. и др. //Исследование нарушений антикоагулянтной системы протеина С при различных клинических состояниях.//Клиническая медицина. – 2000 - №11 – с.46-50.
2. Васильева А.П., Стрельцова Н.Н., Сенаторов Ю.Н.// Изменение микроциркуляции различных гемодинамических типов у больных стенокардией под влиянием лазерной терапии. - Лазерная медицина. – 2003- т 7, вып 3-4 - с. 16-20.
3. Гутнова С.К.//Влияние различных методов низкоинтенсивной лазерной терапии на содержание нитратов и эндотелиоцитов в крови больных хроническим панкреатитом. – Владикавказский медико-биологический вестник. – 2010 –т X, вып 17 – с. 40-45.
4. Егорова В.В., Берковский А.Л., Сергеева Е.В. и др. //Исследование нарушений антикоагулянтной системы протеина С при различных клинических состояниях.- Клиническая медицина. – 2000 - №11 – с.46-50.

5. Козлов В.И., Мач Э.С., Литвин Ф.Б.. Метод лазерной доплеровской флоуметрии: Пособие для врачей. – М, 2001, -24с.
6. Маколкин В.И.. Микроциркуляция в кардиологии. – Москва- 2004, с. 136
7. Москвин С.В., Азизов Г.А. Внутривенное лазерное облучение крови.- М.: НПЛЦ «Техника», 2003. – 32 С
8. Чучалин А.Г., Синопальников А.И., Яковлев С.В. и др.//Внебольничная пневмония у взрослых: практические рекомендации по диагностике, лечению и профилактике. Пособие для врачей. – Смоленск – 2003 – 53с.
9. Barnett N.J. Dualsitelaser Dopplermeasurements//Laser Doppler/Ed. By Belcaro G, Hoffman U, BollingerA; Los Angeles/Medical Academic Publ., 1994, p. 87-92.
10. Huruta R.R, Varjas-Castro M.L.//Mechanical properties of stored red blood cells using optical tweezers. – Blood. – 1998 – V 92- №8 – P 2975-2977

Рецензенты:

Амбалова С.А., д.м.н., профессор кафедры внутренних болезней №1 ГБОУ ВПО «Северо-Осетинская государственная медицинская академия» Минздрава России, г. Владикавказ;
Басиева О.О., д.м.н., заведующая кафедрой внутренних болезней №2 ГБОУ ВПО «Северо-Осетинская государственная медицинская академия» Минздрава России, г. Владикавказ.