



# КОМПЛЕКСНОЕ ЛЕЧЕНИЕ БОЛЬНЫХ ВНЕБОЛЬНИЧНОЙ ПНЕВМОНИЕЙ

Н. Е. ЧЕРНЕХОВСКАЯ<sup>1</sup>, И. Ю. КОРЖЕВА<sup>2</sup>, И. М. МАЛЬЦЕВА<sup>1</sup>, А. В. ПОВАЛЯЕВ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования», Москва, РФ

<sup>2</sup>Городская клиническая больница им. С. П. Боткина, Москва, РФ

**Цель исследования:** применение лазерной доплеровской флоуметрии для диагностики нарушения микроциркуляторного кровотока у больных внебольничной пневмонией и определение возможности оксида азота в его регуляции.

**Материалы и методы.** Проведены обследование и комплексное лечение 146 пациентов с внебольничной пневмонией в возрасте от 21 года до 72 лет.

В 1-ю группу включено 49 пациентов, которым на фоне стандартной антимикробной терапии выполняли санационную бронхоскопию и интрабронхиальное региональное лимфатическое введение антибиотика; во 2-ю группу – 82 больных, которым проводили комплексное лечение – стандартную антимикробную терапию, санационную бронхоскопию, интрабронхиальное лимфорегиональное введение антибиотика и проводили дополнительно NO-терапию; 3-ю группу составили 15 больных, у которых применяли только стандартную антимикробную терапию и санационные бронхоскопии.

Эндобронхиальную лазерную доплеровскую флоуметрию провели 15 больным из каждой группы с использованием лазерного анализатора капиллярного кровотока ЛАКК-01. Регистрировался показатель микрогемодикуляции (ПМ), далее рассчитывали его среднеквадратичное отклонение (СКО), коэффициент вариации. Определяли колебания кровотока и вычисляли индекс эффективности микроциркуляции (ИЭМ).

**Результаты.** Все исследованные параметры микроциркуляции у больных пневмонией были снижены по сравнению со здоровыми лицами. Установлено, что на 7-е сут от начала лечения только у пациентов 2-й группы, получавших в комплексном лечении NO-терапию, отмечено достоверное повышение ПМ до  $57,4 \pm 1,6$  пф. ед., СКО – до  $8,4 \pm 1,2$  пф. ед., ИЭМ составил  $0,9 \pm 0,02$  у. е. К 14-му дню лечения во 2-й группе показатели микрогемодикуляции достигли нормы, в то время как в других группах лишь наметилась положительная динамика. Это нашло свое отражение в сроках лечения пневмонии, наилучшие результаты (в среднем 14 дней) были в группе с использованием NO-терапии при комплексном лечении.

**Ключевые слова:** пневмония, бронхоскопия, лазерная доплеровская флоуметрия, микрогемодикуляция, интрабронхиальное лимфорегиональное введение антибиотика, NO-терапия

**Для цитирования:** Чернеховская Н. Е., Коржева И. Ю., Мальцева И. М., Поваляев А. В. Комплексное лечение больных внебольничной пневмонией // Туберкулёз и болезни лёгких. – 2019. – Т. 97, № 6. – С. 24-30. <http://doi.org/10.21292/2075-1230-2019-97-6-24-30>

## COMPREHENSIVE TREATMENT OF PATIENTS WITH COMMUNITY-ACQUIRED PNEUMONIA

N. E. CHERNEKHOVSKAYA<sup>1</sup>, I. YU. KORZHEVA<sup>2</sup>, I. M. MALTSEVA<sup>1</sup>, A. V. POVALYAEV<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Russian Medical Academy of On-going Professional Education, Moscow, Russia

<sup>2</sup>S. P. Botkin Municipal Clinical Hospital, Moscow, Russia

**The objective of the study:** to use of laser Doppler flowmetry for the diagnosis of microcirculatory blood flow disorders in patients with community-acquired pneumonia and determine the possibility of nitric oxide in its regulation.

**Subjects and methods.** 146 patients with community-acquired pneumonia aged from 21 to 72 years were examined and comprehensively treated. Group 1 included 49 patients who along with standard chemotherapy had therapeutic bronchoscopy and intrabronchial regional lymphatic administration of antibiotics; Group 2 included 82 patients who received complex treatment - standard antimicrobial therapy, therapeutic bronchoscopy, intrabronchial lympharegional administration of antibiotics, and additional NO-therapy; Group 3 consisted of 15 patients in whom only standard antimicrobial therapy and therapeutic bronchoscopy were used.

15 patients from each group had endobronchial laser Doppler flowmetry; LAKK-0, the laser analyzer of capillary blood flow was used for this purpose. The microhemocirculation index (MI) was recorded, then its mean-square deviation (MSD) and variation coefficient were calculated. Blood flow fluctuations were determined and the microcirculation efficiency index (MEI) was calculated.

**Results.** All tested microcirculation parameters in patients with pneumonia were lower compared with healthy individuals. It was found out that on the 7th day from treatment start only in patients from Group 2, who received NO-therapy within comprehensive treatment, there was a significant increase in PM to  $57.4 \pm 1.6$  pf. units, MSD - up to  $8.4 \pm 1.2$  pf. units, MEI was  $0.9 \pm 0.02$  s.u. By the 14th day of treatment in Group 2, microhemocirculation indices returned to normal, while in other groups there was only a positive trend. This was reflected in the time required of treatment of pneumonia, the best results (14 days on average) were in the group using NO-therapy as a part of comprehensive treatment.

**Key words:** pneumonia, bronchoscopy, laser Doppler flowmetry, microhemocirculation, intra-bronchial lympharegional administration of antibiotics, NO-therapy

**For citations:** Chernenkovskaya N.E., Korzheva I.Yu., Maltseva I.M., Povalyaev A.V. Comprehensive treatment of patients with community-acquired pneumonia. *Tuberculosis and Lung Diseases*, 2019, Vol. 97, no. 6, P. 24-30. (In Russ.) <http://doi.org/10.21292/2075-1230-2019-97-6-24-30>

Пневмония – инфекционное заболевание, поражающее нижний отдел дыхательных путей, с вовлечением в воспалительный процесс альвеол

и образованием инфильтрата за счет депонирования в очаге воспаления значительного количества мигрирующих клеток, среди которых преобладают

нейтрофилы [12]. Пневмония относится к числу наиболее распространенных инфекционных заболеваний человека, лидируя уже более 20 лет в структуре заболеваний органов дыхания в России.

По классификации А. Г. Чучалина и др. выделяют внебольничную, госпитальную, аспирационную и пневмонию у больных с иммунодефицитом [5].

Несмотря на огромные усилия по совершенствованию медикаментозной терапии и большой арсенал средств, проблема лечения больных внебольничной пневмонией далека от разрешения. Все чаще пневмонии принимают затяжное течение, особенно у больных пожилого возраста с сопутствующими заболеваниями. Низкий уровень диагностики пневмоний увеличивает число больных с гнойными легочными заболеваниями. Ежегодно регистрируется свыше 40 тыс. подобных пациентов [5]. В комплексе обследования больных пневмонией важное место занимают лучевые и эндоскопические методы [8, 10].

Развитие воспалительного процесса в легочной ткани при пневмонии тесно связано с нарушениями микрогемоциркуляции, которые во многом определяют течение и исход патологического процесса.

Метод лазерной доплеровской флоуметрии (ЛДФ) дает возможность регистрировать некоторые параметры микроциркуляторного кровотока, оценивая степень и характер нарушений, а также способность эндотелиоцитов к выработке вазодилатора – оксида азота [3]. Метод ЛДФ основан на анализе отраженного от зондируемого участка ткани излучения, состоящего из частотного спектра сигналов, исходящих от движущихся эритроцитов. Наименьшая скорость кровотока в капиллярах, наибольшая – в артериолах. Колебания кровотока, называемые еще осцилляциями или флуксуациями (flux motion), происходят в тканях и отражают изменчивость и приспособляемость кровотока к постоянно меняющимся условиям гемодинамики и потребности тканей в перфузии их кровью. Частота и амплитуда осцилляций кровотока в каждый данный момент времени переменны, эту изменчивость отражает ЛДФ-грамма.

Наряду с сосудами гемомикроциркуляции, закономерную динамику претерпевает и лимфатическое звено микроциркуляторного русла. Повышение гидростатического давления в веноулярном колене в условиях гемодинамической перегрузки приводит к пропотеванию жидкости и белков в интерстициальную ткань. При этом резко возрастает местное тканевое давление, следствием чего является усиленная реабсорбция жидкости и микромолекул лимфатическими капиллярами. Концентрация белков в лимфатических сосудах при этом увеличивается в 2 раза и более. Продолжающееся накопление отеочной жидкости постепенно изменяет местное лимфообращение, способствуя декомпенсации и этого отдела микроциркуляторного русла. Склероз и запустевание лимфатических терминалей с нару-

шением их дренажной функции ведут к значительным метаболическим нарушениям [11].

Исследования [2] показали, что эффективность различных лекарственных препаратов значительно повышается при их направленном введении в лимфатическую систему. Учитывая, что в стенке бронха имеется хорошо выраженная лимфоидная ткань, разработан способ интрабронхиального лимфорегионального введения антибактериальных препаратов [9]. Исходя из проведенных нами исследований, лимфорегиональное введение имеет преимущества перед внутривенным, так как обеспечивает терапевтическую концентрацию антибиотика в месте поражения на более длительный период времени.

В октябре 1998 г. Нобелевскую премию в области медицины и физиологии получили R. F. Furchgott, F. Murad и L. J. Ignarro за исследование роли оксида азота в регуляции сердечно-сосудистой системы [13]. Многие авторы считают, что NO – один из древних и универсальных регуляторов систем внутриклеточной и межклеточной сигнализации [7]. NO-терапия может быть включена в комплексное лечение самых разных заболеваний. Это связано с многообразием функций NO в норме и патологии и с тем, что при всех этих заболеваниях такие общепатологические процессы, как воспаление, регенерация и фиброз, являются определяющими. В 1997 г. в МГТУ им. Н. Э. Баумана создан аппарат «Плазон» для теплового (деструкция и коагуляция) воздействия на биологические ткани. Позже было установлено, что воздушно-плазменный аппарат «Плазон» вырабатывает из воздуха оксид азота.

Лечебная эффективность экзогенного оксида азота обусловлена следующими его свойствами [6]: нормализация микроциркуляции за счет вазодилатации, антиагрегантного и антикоагулянтного действия NO; бактерицидное действие как собственным, так и опосредованным – пероксинитритом, образующимся в тканях при взаимодействии NO с супероксид-анионом; индукция фагоцитоза бактерий нейтрофилами и макрофагами; активация антиоксидантной защиты; улучшение нервной проводимости (нейротрансмиссии); регуляция специфического и неспецифического иммунитета; прямая индукция пролиферации фибробластов, роста сосудов, синтеза коллагена, образования и созревания грануляционной ткани, пролиферации эпителия; образование пленки из тромбоцитов на кровоточащей поверхности и остановке кровотечения. Важнейшим преимуществом NO-терапии, в отличие от большинства физических и медикаментозных методов лечения, является полифункциональное воздействие на все фазы воспалительного процесса, возможность локального воздействия на патологический очаг.

Цель исследования: применение ЛДФ для диагностики нарушения микроциркуляторного кровотока у больных пневмонией и определение возможности оксида азота в его регуляции.

## Материалы и методы

Проведены обследование и комплексное лечение 146 пациентов с внебольничной пневмонией. Мужчин было 95, женщин – 51 в возрасте от 21 года до 72 лет. Критерием включения было наличие внебольничной пневмонии. Критерии не включения: наличие ВИЧ-инфекции, проведение иммуносупрессивной терапии, нахождение в реанимационном отделении. Получено информированное согласие пациентов на проведение диагностических и лечебных манипуляций.

В зависимости от способа лечения все пациенты были разделены на 3 группы: в 1-ю группу включено 49 пациентов, которым на фоне стандартной антимикробной терапии выполняли санационную бронхоскопию и интрабронхиальное региональное лимфатическое введение антибиотика; во 2-ю группу – 82 больных, которым проводили комплексное лечение – стандартную антимикробную терапию, санационную бронхоскопию, интрабронхиальное лимфорегиональное введение антибиотика и дополнительно – NO-терапию; 3-ю группу составили 15 больных, у которых использовали только стандартную антимикробную терапию и санационные бронхоскопии.

Ведущие клинические симптомы внебольничной пневмонии у обследованных пациентов: плохое самочувствие, температура 38,5–39°C, кашель со слизисто-гнойной или гнойной мокротой, слабость, одышка.

Всем 146 больным провели: комплексное лучевое исследование легких – полипозиционную рентгенографию, компьютерную томографию органов грудной клетки, бронхоскопию с забором бронхиального смыва для посева на микрофлору и определением ее чувствительности к антибиотикам.

Бронхоскопию выполняли видеобронхоскопами фирм Fujinon и Pentax (Япония) под местной анестезией 2%-ным раствором лидокаина в количестве 10 мл по общепринятой методике. Осложнений не было.

Эндобронхиальную ЛДФ провели 15 больным 1-й группы, 15 больным 2-й группы и 15 – 3-й группы, используя лазерный анализатор капиллярного кровотока ЛАКК-01 (ЛАКК-01 в двухканальной модификации, изготавливаемый НПП «Лазма», регистрационный номер лицензии МЗ РФ 30 03/280 от 30.06.1996 г.). После осмотра бронхов во время бронхоскопии световодный зонд прибора проводили через биопсийный канал бронхоскопа и под контролем зрения устанавливали над слизистой оболочкой бронхов на 1 см выше шпоры бронха, сообщающегося с пневмоническим очагом, затем включали лазерное излучение с длиной волны 0,63 мкм на 2 мин и проводили запись колебаний для дальнейшего анализа. Регистрировался показатель микрогемодикуляции (ПМ) – считываемый показатель. Далее рассчитывали: его среднеквадра-

тичное отклонение СКО, коэффициент вариации  $K_v = \text{СКО} / \text{ПМ} \times 100\%$ , характеризующий соотношение между изменчивостью перфузии (флаксом) и средней перфузией в зондируемом участке ткани. Чем выше  $K_v$ , тем лучше выражена вазомоторная активность микрососудов. Коэффициент вариации непосредственно зависит от соотношения метаболической, симпатической и парасимпатической регуляции микроциркуляции крови. Определяли колебания кровотока (А) и вычисляли индекс эффективности микроциркуляции – ИЭМ =  $A^2 / \text{ПМ}$ . Амплитудно-частотный анализ спектра колебаний кровотока проводили на основе использования математического аппарата фурье-преобразования и специальной компьютерной программы цифровой фильтрации регистрируемого ЛДФ-сигнала. Анализировали частоту и амплитуду колебаний в VLF-, LF-, HF- и CF-диапазонах. Каждая ритмическая компонента характеризуется двумя параметрами: частотой – F и амплитудой – А. Вклад различных ритмических составляющих оценивали по мощности их спектра в процентном отношении к общему спектру флаксомий. Среди колебаний тканевого кровотока физиологически значимыми являются: низкочастотные колебания (диапазон LF-ритма 0,05–0,15 Гц), обусловленные активностью гладких миоцитов в стенках артериол; высокочастотные (диапазон HF-ритма 0,2–0,4 Гц), обусловленные изменениями давления в венозном отделе сосудистого русла; пульсовые зоны флаксомий (диапазон CF-ритма 0,8–1,5 Гц), обусловленные перепадами внутрисосудистого давления. Для определения нормальных показателей эндобронхиальную ЛДФ выполнили 20 здоровым добровольцам (получено информированное согласие).

Статистическую обработку полученных количественных данных проводили методом вариационной статистики с определением средней арифметической (М) и ошибки средней арифметической (m), используя программу Statistica для Windows v. 6.0, StatSoft Inc. (США). Статистически значимыми считались отличия при  $p < 0,05$ .

Санационную бронхоскопию начинали с удаления секрета из трахеобронхиального дерева с помощью аспиратора. После этого промывали пораженные бронхи санирующим раствором, в качестве которого использовали 0,2%-ный раствор, разводя 0,5%-ный раствор гидроксиметилхиноксалиндиоксида 0,9%-ным раствором натрия хлорида.

Санирующий раствор подогревали до температуры 37°C. При картине бронхита II степени интенсивности воспаления на одну санацию расходовали 60 мл санирующего раствора смеси, при бронхите III степени интенсивности воспаления – 80–100 мл, то есть не более 200 мг действующего вещества. Одномоментно вводили не более 20 мл санирующего раствора, чередуя с аспирацией. Аспирировали только ту часть санирующего раствора, которую из периферических бронхов вместе с мокротой от-

кашливал пациент. На этом бронхоскопию у пациентов 3-й группы заканчивали. У пациентов 1-й и 2-й групп при бронхоскопии проводили интра-бронхиальное лимфорегиональное введение антибиотика, к которому чувствительна флора большого (постановление Минздрава СССР от 20.12.1985 г., протокол № 22 на разрешение применения данного метода). Антибиотик использовали только в форме для парентерального (внутривенного) введения, предполагающей его разведение перед использованием. Это делалось для получения дневной дозировки в минимально возможном объеме 3-4 мл, чтобы ввести с помощью специального инъектора в подслизистую оболочку стенки или шпоры бронха, сообщающегося с очагом воспаления. После этого бронхоскопия у пациентов 1-й группы завершалась, а пациентам 2-й группы вводили в бронхи, дренирующие участок инфильтрации, оксид азота от аппарата «Плазон» в течение 1 мин с содержанием оксида азота в газовом потоке 300 ppm (регистрационное удостоверение № ФС-2007/197 от 11 сентября 2007 г. Приложение № 1 от 18.09.2007 г. Использование воздушной плазмы и экзогенного оксида азота для лечения раневых и воспалительных процессов. Пульмонология и фтизиатрия: неспецифическая и туберкулезная эмпиема плевры, неспецифический и туберкулезный бронхит, фиброзно-кавернозный и инфильтративный туберкулез).

### Результаты исследования

У больных пневмонией во время бронхоскопии часто определяется картина бронхита, который может быть строго ограниченным, частично диффузным или диффузным (классификация J. M. Lemoine) [14]. Г. И. Лукомский и др. [4] дополнили эту классификацию и ввели понятие степени интенсивности воспаления слизистой бронхов. У всех 146 пациентов была II или III степень интенсивности воспаления бронхов. При этом бактериологическое исследование мокроты и аспирата из бронхов установило возбудитель лишь у 26/49 (53,0%) больных 1-й группы, 43/82 (52,4%) – 2-й группы и у 8/15 (53,3%) – 3-й группы. Наиболее часто встречались стафилококк, микопlasма, стрептококк.

При стафилококковой пневмонии у всех 23 пациентов эндоскопически диагностирована картина бронхита III степени интенсивности воспаления с большим количеством гнойного секрета с примесью крови (рис. 1).

При микоплазменной пневмонии (14 пациентов) во время бронхоскопии имела место картина бронхита II степени интенсивности воспаления с небольшим количеством слизистого или слизисто-гнойного секрета.

Рентгенологическая картина стрептококковой пневмонии у 34 пациентов характеризовалась наличием инфильтратов различных размеров, часто



**Рис. 1.** Стафилококковая среднедолевая пневмония: картина строго ограниченного правостороннего бронхита III степени интенсивности воспаления

**Fig. 1.** Staphylococcal middle lobe pneumonia: limited right side bronchitis of degree III of inflammation intensity

с наличием полостей распада с уровнем жидкости. У 19 из 34 больных диагностирована плевропневмония (рис. 2). При бронхоскопии стрептококковая пневмония проявлялась картиной бронхита II или III степени интенсивности воспаления с большим количеством слизисто-гнойного или гнойного секрета.



**Рис. 2.** Больной Ю., 43 года. Обзорная рентгенограмма грудной клетки. Среднедолевая стрептококковая плевропневмония. Воспалительная инфильтрация средней доли гомогенной структуры, с нечетким наружным контуром сливается с тенью средостения

**Fig. 2.** Patient Yu., 43 years old. Chest X-ray. Middle lobe streptococcal pleuropneumonia. Inflammatory infiltration of the middle lobe of a homogeneous structure, it has a fuzzy outer contour merging with mediastinum shadow

Во время бронхоскопии у всех больных пневмонией выявлено сужение просветов субсегментарных и сегментарных бронхов в зоне воспаления за счет отека слизистой оболочки, деформации устьев и шпор.



При выполнении лазерной доплеровской флоуметрии (ЛДФ-метрии) у здоровых добровольцев ПМ составил  $82,3 \pm 5,3$  пф. ед., СКО –  $10,7 \pm 0,5$  пф. ед., ИЭМ –  $1,2 \pm 0,5$  у. е.

Как видно из таблицы, у больных пневмонией среднее значение ПМ было статистически значимо снижено, что свидетельствовало о снижении компенсаторных возможностей микроциркуляторного русла: уменьшение количества функционирующих капилляров и снижение скорости кровотока. Также зафиксировано статистически значимое снижение средних значений СКОс, что указывало на неэффективность тканевой перфузии. Для уточнения состояния различных звеньев микроциркуляции проводили анализ амплитудно-частотного спектра ПМ. Так, у больных пневмонией до лечения ALF повышена, что свидетельствует о повышении сократительной активности прекапилляров и изменении регуляции тонуса артериол, также препятствующих адекватному кровотоку по капиллярам. При изучении ACF-параметра, отражающего прежде всего состояние тонуса сосудов микроциркуляции, отмечено снижение показателей. Некоторые исследователи связывают снижение ACF с застоем крови в венозном отделе, стазами в капиллярах, нарушениями гемостаза [1]. Отмечены незначительное повышение амплитуды колебаний в диапазонах VLF, LF и HF, возрастание емкостной функции веноулярного звена микроциркуляторного русла и расслабление артериолярного звена микроциркуляторного русла. У больных определялось некоторое снижение среднего показателя ИЭМ, указывающее на нарушения вазомоторной активности прекапиллярных сфинктеров.

**Таблица. Показатели лазерной доплеровской флоуметрии в проксимальных отделах бронхов у здоровых лиц и больных пневмонией**

*Table. Results of laser Doppler flowmetry in proximal parts of bronchi in those healthy and pneumonia patients*

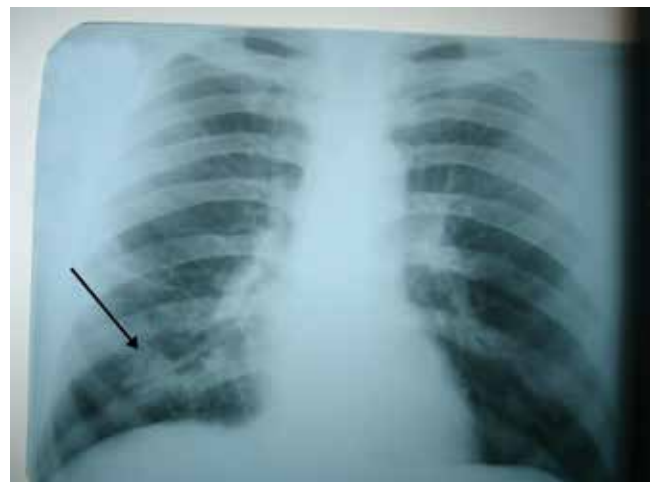
Показатели	Здоровые лица, $M \pm m$ (n = 20)	Лица с пневмонией, $M \pm m$ (n = 30)	p
ПМ, ПЕ	$82,3 \pm 5,3$	$45,7 \pm 2,2$	< 0,01
СКОс, ПЕ	$10,7 \pm 0,5$	$7,6 \pm 1,6$	< 0,01
$H_v$ , %	$13,8 \pm 1,2$	$62,8 \pm 18,7$	< 0,01
A VLF, ПЕ	$3,9 \pm 0,4$	$5,1 \pm 0,4$	< 0,05
A LF, ПЕ	$3,6 \pm 0,8$	$4,5 \pm 0,3$	> 0,05
A HF, ПЕ	$3,6 \pm 0,8$	$4,3 \pm 0,5$	> 0,05
A CF, ПЕ	$3,7 \pm 0,5$	$2,8 \pm 0,5$	> 0,05
ИЭМ, у. е.	$1,2 \pm 0,5$	$0,6 \pm 0,2$	> 0,05

*Примечание:* A VLF, A LF; A HF – амплитуда диапазонов; ПЕ – перфузионные единицы (пф.ед.)

Как видно из таблицы, все исследованные параметры микроциркуляции у больных пневмонией снижались по сравнению со здоровыми лицами, что

свидетельствовало о вовлечении микроциркуляторного русла в патологический процесс.

Лечебные бронхоскопии выполнены всем 146 пациентам с пневмонией, при картине бронхита II степени интенсивности воспаления на курс лечения выполняли 5-6 санационных бронхоскопий через день, при картине бронхита III степени интенсивности воспаления – 6-8 санационных бронхоскопий через день. Показанием к окончанию курса санационных бронхоскопий служило улучшение состояния больного (нормализация температуры, уменьшение или прекращение кашля, изменение характера секрета с гнойного на слизистый и уменьшение его количества). При контрольной рентгенографии органов грудной полости лишь у 21 пациента осталось уплотнение легочной ткани на месте инфильтрата (рис. 3). У остальных 125 пациентов 1, 2 и 3-й групп рентгенологически диагностировано полное рассасывание инфильтратов в легочной ткани. Клинически наступило разрешение пневмонии у всех 146 пациентов.



**Рис. 3. Больной Ю., 43 года. Обзорная рентгенограмма грудной клетки. После клинического излечения среднедолевой плевропневмонии: на месте инфильтрата участок уплотнения легочной ткани с неровным контуром, уплотнение малой междолевой плевры**

*Fig. 3. Patient Yu., 43 years old. Chest X-ray. After clinical cure of middle lobe pleuropneumonia: in place of infiltration there is a pulmonary tissue with an uneven contour and thickening of the small interlobar pleura*

Эффективность проводимого лечения мы оценивали методом ЛДФ-метрии, которую выполняли 15 больным 1-й группы, 15 – 2-й группы и 15 – 3-й группы в сроки перед началом лечения и затем на 7-е и 14-е сут. Нами установлено, что на 7-е сут от начала лечения у больных 1-й группы и пациентов 3-й группы не отмечено изменений ПМ, СКО и ИЭМ, тогда как у пациентов 2-й группы после применения эндобронхиальной НО-терапии отмечено достоверное повышение ПМ до

57,4 ± 1,6 пф. ед., СКО – до 8,4 ± 1,2 пф. ед., ИЭМ составил 0,90 ± 0,02 у. е.

На ЛДФ-граммах это выражалось увеличением LF-колебаний и уменьшением HF- и CF-колебаний. Эти данные свидетельствовали о нормализации тканевого кровотока за счет снятия застойных явлений в капиллярах, снижения отека тканей и повышения устойчивости кровотока.

На 14-е сут от начала лечения на ЛДФ-граммах у больных 1-й и 3-й групп отмечено повышение ПМ до 62,4 ± 1,3 пф. ед., СКО – до 8,1 ± 1,3 пф. ед., ИЭМ составил 0,8 ± 0,03 у. е. У пациентов 2-й группы отмечено приближение всех показателей микрогемодинамики к нормальным значениям (здоровые лица): ПМ – 78,6 ± 1,8 пф. ед., СКО – 9,2 ± 0,5 пф. ед., ИЭМ – 1,16 ± 0,05 у. е.

Таким образом, применение эндобронхиальной NO-терапии в комплексном лечении больных пневмонией способствует восстановлению функции микроциркуляторного русла пораженной области, позволяет сократить сроки этого восстановления до 14 дней. У больных 1-й и 3-й групп, в лечении которых не использовалась NO-терапия, к 14-му дню не были восстановлены функции микроциркуляторного русла (в более отдаленные сроки эти параметры не определялись по условию данного исследования), у них, несмотря на положительную динамику, также сохранялись клинические и рентгенологические проявления воспалительного

процесса. У пациентов 1-й группы средний срок лечения составил уже 21 день. Это свидетельствует о хорошем терапевтическом эффекте NO-терапии при пневмонии. Больным 3-й группы сравнения не вводили интрабронхиальный лимфорегиональный антибиотик во время санационной бронхоскопии, а проводили только общую антимикробную терапию. Сроки обратного развития воспалительного процесса у них были более длительными и составили в среднем 29 дней.

## Заключение

В условиях стационара в комплекс диагностических методов при тяжелой внебольничной пневмонии должна быть включена бронхоскопия для оценки состояния трахеобронхиального дерева, забора бронхиального содержимого для определения бронхиальной флоры и ее чувствительности к антибиотикам. Метод эндобронхиальной ЛДФ позволяет диагностировать нарушения микроциркуляции в очаге поражения у больных пневмонией. Для коррекции микроциркуляторных нарушений при пневмонии возможно использовать введение в бронхи экзогенного оксида азота. Санационные бронхоскопии в сочетании с интрабронхиальным лимфорегиональным введением антибиотика также положительно влияют на сроки лечения пневмонии.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии у них конфликта интересов.

**Conflict of Interests.** The authors state that they have no conflict of interests.

## ЛИТЕРАТУРА

- Алиев Н. М. Лазерная доплеровская флоуметрия в эндоскопии // Применение лазерной доплеровской флоуметрии в медицинской практике. – М.: Медицина, 2000. – С. 119.
- Выренков Ю. Е., Есипов А. В., Москаленко В. И., Шишло В. К. Комплексная NO- и лимфатическая терапия в клинической практике. М.: ЗАО «Московские учебники – Сидипресс», 2011. – 286 с.
- Козлов В. И., Мач Э. С., Литвин Ф. Б. и др. Метод лазерной доплеровской флоуметрии. Пособие для врачей. – М., 2001. – 22 с.
- Лукомский Г. И., Шулуто М. Л., Виннер М. Г., Овчинников А. А. Бронхопульмонология. – М.: Медицина, 1982. – 400 с.
- Пульмонология. Национальное руководство / Под ред. акад. РАМН А. Г. Чучалина. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. – С. 171–201.
- Руководство по применению аппарата «Плазон» в хирургической клинике / Под ред. Н. А. Ефименко. – М.: ФГПУ «Шербинская типография», 2003. – 96 с.
- Северин Е. С., Муйжнек Е. Л., Северин С. Е. Концепция вторичных мессенджеров: от фундаментальных основ к клинической практике. – М.: Димитреа График Групп, 2005. – 336 с.
- Тюрин И. Е. Значение компьютерной томографии в дифференциальной диагностике инфильтративных изменений в легких // Вестн. рентген. и радиологии. – 1997. – № 2. – С. 4–10.
- Чернеховская Н. Е., Андреев В. Г., Поваляев А. В. Лечебная бронхоскопия в комплексной терапии заболеваний органов дыхания. Второе издание, дополненное. – М.: МЕДпресс-информ, 2011. – С. 110–119.

## REFERENCES

- Aliev N.M. *Lazernaya doplerovskaya floumetriya v endoskopii. Primenenie lazernoy doplerovskoy floumetrii v meditsinskoj praktike*. [Laser Doppler flowmetry in endoscopy. Use of laser Doppler flowmetry in medical practice]. Moscow, Meditsina Publ., 2000, pp. 119.
- Vyrenkov Yu.E., Esipov A.V., Moskalenko V.I., Shishlo V.K. *Kompleksnaya NO- i limfaticeskaya terapiya v klinicheskoy praktike*. [Comprehensive NO and lymphatic therapy in clinical practice]. Moscow, ZAO Moskovskie Uchebniki – SiDipress Publ., 2011, 286 p.
- Kozlov V.I., Mach E.S., Litvin F.B. et al. *Metod lazernoy dopplerovskoy floumetrii. Posobie dlya vrachey*. [Laser Doppler flowmetry. Doctors' Manual]. Moscow, 2001, 22 p.
- Lukomskiy G.I., Shulutko M.L., Vinner M.G., Ovchinnikov A.A. *Bronhopulmonologiya*. [Bronchopulmonology]. Moscow, Meditsina Publ., 1982, 400 p.
- Pulmonologiya. Natsionalnoye rukovodstvo*. [Pulmonology. National Guidelines]. A.G. Chuchalin, eds., Moscow, GEOTAR-Media Publ., 2013, pp. 171–201. (In Russ.)
- Rukovodstvo po primeneniyu apparata «Plazon» v khirurgicheskoy klinike*. [Guidelines for Plazon and its use in clinical practice]. N.A. Efimenko, eds., Moscow, FGPU Scherbinskaya Tipografiya Publ., 2003, 96 p.
- Severin E.S., Muzyhnek E.L., Severin S.E. *Kontseptsiya vtorichnykh messenzherov: ot fundamentalnykh osnov k klinicheskoy praktike*. [The concept of secondary messengers: from fundamental basics to clinical practice]. Moscow, Dimitrea Grafik Grupp Publ., 2005, 336 p.
- Tyurin I.E. The importance of computed tomography in the differential diagnostics of infiltrate changes in the lungs. *Vestn. Rentgen. i Radiologii*, 1997, no. 2, pp. 4–10. (In Russ.)

10. Чернеховская Н. Е., Федченко Г. Г., Андреев В. Г., Поваляев А. В. Рентгенография и эндоскопия органов дыхания. – М.: БИНОМ, 2017. С. 97-114.
11. Чернеховская Н. Е., Шишло В. К., Поваляев А. В. Лимфатическая терапия в практической медицине. – М.: МЕДпресс-информ, 2011.
12. Чучалин А. Г., Синопальников А. И., Чернеховская Н. Е. Пневмония. – М.: Экономика и информатика, 2002. – 480 с.
13. Ignarro L. J. Physiology and pathophysiology of nitric oxide // *Kidney Intern.* – 1996. – Vol. 49. – P. 52-55.
14. Lemoine J. M. Le bronchites chroniques. *Bronchus*. – 1965. – Vol. 15, № 2. – P. 129-142.
9. Chernekhovskaya N.E., Andreev V.G., Povalyaev A.V. *Lechebnaya bronkhoskopiya v kompleksnoy terapii zabolevaniy organov dykhaniya*. [Curative bronchoscopy in the integrated treatment of respiratory diseases]. Second edition, reviewed and supplemented. Moscow, MEDpress-Inform Publ., 2011, pp. 110-119.
10. Chernekhovskaya N.E., Fedchenko G.G., Andreev V.G., Povalyaev A.V. *Rentgenografiya i endoskopiya organov dykhaniya*. [X-ray and endoscopy examination of respiratory organs]. Moscow, BINOM Publ., 2017, pp. 97-114. (In Russ.)
11. Chernekhovskaya N.E., Shishlo V.K., Povalyaev A.V. *Limfaticeskaya terapiya v prakticheskoy meditsine*. [Lymphatic therapy in practical medicine]. Moscow, MEDpress-inform Publ., 2011.
12. Chuchalin A.G., Sinopalnikov A.I., Chernekhovskaya N.E. *Pnevmonii. [Pneumonia]*. Moscow, Ekonomika I Informatika Publ., 2002, 480 p.
13. Ignarro L.J. Physiology and pathophysiology of nitric oxide. *Kidney Intern.*, 1996, vol. 49, pp. 52-55.
14. Lemoine J.M. Le bronchites chroniques. *Bronchus*, 1965, vol. 15, no. 2, pp. 129-142.

## ДЛЯ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ:

ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия  
непрерывного профессионального образования»,  
125284, Москва, 2-й Боткинский проезд, д. 5.

**Чернеховская Наталья Евгеньевна**

доктор медицинских наук, профессор кафедры эндоскопии.  
E-mail: [chernekhovskaya@mail.ru](mailto:chernekhovskaya@mail.ru)

**Мальцева Ирина Михайловна**

кандидат медицинских наук,  
доцент кафедры эндоскопии.  
E-mail: [imichailovna@mail.ru](mailto:imichailovna@mail.ru)

**Поваляев Алексей Владимирович**

кандидат медицинских наук,  
доцент кафедры эндоскопии.  
E-mail: [povalyaev.alexey@mail.ru](mailto:povalyaev.alexey@mail.ru)

**Коржева Ирина Юрьевна**

Городская клиническая больница им. С. П. Боткина,  
доктор медицинских наук, профессор,  
заведующая эндоскопическим отделением.  
125284, Москва, 2-й Боткинский проезд, д. 5.  
E-mail: [korg@rambler.ru](mailto:korg@rambler.ru)

## FOR CORRESPONDENCE:

*Russian Medical Academy of On-going Professional Education,  
5, 2nd Botkinsky Rd.,  
Moscow, 125284.*

**Natalya E. Chernekhovskaya**

*Doctor of Medical Sciences, Professor of Endoscopy Department.  
Email: [chernekhovskaya@mail.ru](mailto:chernekhovskaya@mail.ru)*

**Irina M. Maltseva**

*Candidate of Medical Sciences,  
Associate Professor of Endoscopy Department.  
Email: [imichailovna@mail.ru](mailto:imichailovna@mail.ru)*

**Aleksey V. Povalyaev**

*Candidate of Medical Sciences,  
Associate Professor of Endoscopy Department.  
Email: [povalyaev.alexey@mail.ru](mailto:povalyaev.alexey@mail.ru)*

**Irina Yu. Korzheva**

*S.P. Botkin Municipal Clinical Hospital,  
Doctor of Medical Sciences, Professor,  
Head of Endoscopy Department.  
5, 2nd Botkinsky Rd., Moscow, 125284.  
Email: [korg@rambler.ru](mailto:korg@rambler.ru)*

Поступила 25.11.2018

Submitted as of 25.11.2018