

**Черкасов М. Ф.,**

*доктор медицинских наук, профессор,  
заведующий кафедрой хирургических болезней № 4 ФПК и ППС  
ГБОУ ВПО «Ростовский государственный медицинский университет»*

**Кротов Ю. П.,**

*торакальный хирург туберкулезного легочно-хирургического отделения  
ГБУ «Специализированная туберкулезная больница»*

## ПРИМЕНЕНИЕ ЛАЗЕРНОГО ПНЕВМОЛИЗА В КОЛЛАПСОТЕРАПИИ ТУБЕРКУЛЕЗА ЛЕГКИХ

**Аннотация.** На основании проведенного анализа 32 карт стационарных больных определены возможности, преимущества и недостатки диодного лазера с длиной волны 1064 нм в области выполнения пневмолиза у больных деструктивным туберкулезом легких с последующей коллапсотерапией. Проведено сравнение лазерной диссекции плевральных спаек с электрохирургической. Рекомендовано использование лазера с данной длиной волны в случаях, не требующих максимально быстрого выполнения манипуляции.

**Ключевые слова:** пневмолиз, туберкулез легких, диодный лазер, искусственный пневмоторакс, плевральные спайки.

**Постановка проблемы.** Торакокаустика как ключевая процедура в наложении эффективного лечебного пневмоторакса подразумевает выполнение аккуратного и тотального пневмолиза. Универсальных и идеальных физических способов диссекции и коагуляции тканей не существует [3]. Учитывая дальнейшее наложение длительного пневмоторакса, целесообразным будет использование минимальных доступов к грудной стенке, свойствами которых обладают такие торакокопические вмешательства, как эндовидеоторакокопия (ЭВТС), либо видеоассистированные вмешательства (ВАТС) [2; 4].

Высокоэнергетическое лазерное излучение (ВЛИ) в зависимости от длины волны имеет различные свойства. Использование ЛИ для рассечения плевральных спаек находится в стадии разработки. Для этих целей применимы полупроводниковые лазерные аппараты с длиной волн 0,5-3 мкм, обладающие режущими и коагулирующими свойствами, а также углекислотные с длиной волны 10,6 мкм. Однако у последнего, вместе с высокими рассекающими характеристиками, крайне слабо выражены гемостатические, а также относительно затруднено проникновение излучения во внутриполостные пространства.

Патогенетические механизмы ВЛИ можно представить следующим образом: термическое воздействие на биоткани приводит к коагуляционному некрозу тканей, стерилизации области воздействия, полноценному гемостазу. Вторым положительным моментом является редукция экссудативной фазы воспаления. И, наконец, активация клеточных элементов системы мононуклеарных фагоцитов (макрофагов), раннее формирование грануляционной ткани и развитие пролиферативной фазы

воспаления обеспечивает асептический продуктивный характер воспалительной реакции с отсутствием нейтрофильной инфильтрации и отсутствие грубой рубцовой деформации, что особенно ценно в условиях перспективы расправления длительно коллабированного легкого.

Универсальными в хирургии, с оптимальным сочетанием коагулирующих, рассекающих и гемостатических свойств, признаются аппараты с длинами волн 0,97-1,064 мкм, что также связано с возможностью передачи ВЛИ по гибким световодам с достаточно высокой плотностью энергии до 11 кВт/см<sup>2</sup>. Наименьшее повреждение легочной ткани IAG:Nd-лазером (с длиной волны 1064 нм) подтверждается компьютерной морфометрией лазерных ран. Контактное лазерное воздействие образует зону некроза 12,5 мкм, бесконтактное АИГ-лазерное облучение – 17,8 мкм, высокочастотный электроток – 29,6 мкм [1].

Целенаправленных исследований лазерного пневмолиза диодным аппаратом с длиной волны 1,064 мкм с дальнейшим длительным лечебным пневмотораксом нами в литературе не обнаружено. Напротив, все усилия авторов направлены на достижение аэро-, гемостаза и скорейшее расправление легких. ВЛИ представляется оптимальным в области выполнения пневмолиза с дальнейшим ИП, учитывая более эластичный характер соединительной ткани, формируемой после воздействия, стерильность раны, редукцию экссудативной фазы воспаления.

**Цель исследования.** Улучшение результатов лечения больных деструктивным туберкулезом легких путем оптимизации метода лечебного пневмоторакса.

**Изложение основного материала.** Выполнен анализ стационарных карт 32 больных, находившихся на лечении в туберкулезном легочно-хирургическом отделении ГБУ РО «Специализированная туберкулезная больница» с использованием лечебного пневмоторакса, наложение которого произведено с помощью ЭВТС и лазерного пневмолиза аппаратом «Лазермед-30» с длиной волны 1064 мкм. Во время операций определялись стадии плевральных сращений согласно ранее разработанной классификации [5]. Предоперационное прогнозирование выраженности спаечного процесса и определение свободного плеврального пространства проводилось путем сопоставления совокупности данных анамнеза, рентгенологического, рентгеноскопического, СКТ, ультразвукового обследований, функции внешнего дыхания. Существенной коррекции в плане эндоскопического пневмолиза подвергались пациенты со II-III стадиями.

Основной категорией больных были 20 мужчин в возрасте 19-57 лет и 5 женщин в возрасте 25-52 года, страдающие более 1 года деструктивным туберкулезом легких с наличием тонкостенных каверн преимущественно в верхних отделах легких – 25 человек, из них 6 пациентов с сохраняющимся бацилловыделением и множественной лекарственной устойчивостью. Вновь выявленные больные до 6 месяцев лечения – 7 человек (5 мужчин и 2 женщины в тех же возрастных рамках). Больные получали стандартизированную противотуберкулезную терапию, согласно приказу МЗ РФ № 109 от 21.03.2003 г. «О совершенствовании противотуберкулезных мероприятий в Российской Федерации». Перечень обследования включал обязательную бронхоскопию с забором промывных вод, ЭКГ, ФВД, клинические лабораторные, бактериологические исследования и ряд консультаций по профилю сопутствующих патологий.

Рассечение спаек, окончательный гемо- и аэростаз выполнялись ВЛИ, производимым аппаратом «Лазермед-30» в импульсно-периодическом режиме с помощью специально разработанной насадки для подведения световода мощностью 15-30 Вт у 15 пациентов (46,8% – основная группа) и электрохирургическим генератором (ЭХВЧ) Valleylab Force2 в режиме резания-30 и коагуляции-40 – у остальных 17 пациентов (53,2% – контрольная группа). Критериями эффективности считались: время и сложность выполнения при соответствующей стадии, степень удовлетворительности аэро- и гемостаза, развитие пне-

вомплеврита и других осложнений в послеоперационный период, степень расправления легкого через 4 и 6 месяцев после процедуры. Всем пациентам накладывался и поддерживался односторонний гипотензивный вид лечебного пневмоторакса, оценка эффективности которого в рамках данного исследования не проводилась.

Время операции засекалось в минутах от момента установки первого троакара до удаления последнего. Сложность выполнения пневмолиза оценивалась по 3-х бальной шкале, где: 1 – затруднений с этапами пневмолиза не возникало; 2 – возникла необходимость в дополнительных мерах в вопросах гемо- и аэростаза (укрепляющие швы, клипирование и т. д.); 3 – возникла необходимость в конверсии или переходе на VATS.

Надежность гемо- и аэростаза контролировалась установкой тонкого дренажа. При отсутствии геморрагического отделяемого и герметичности плевральной полости дренаж удалялся на 1-3 сутки (контроль фибринолиза). Контроль расправляемости и отсутствия ригидного легкого производился через 4 месяца путем установки микродренажа и активной аспирации под рентгеноскопическим контролем. Удовлетворительным считалось полное заполнение легким гемиторакса.

Пациенты обеих групп распределены в подгруппы по стадиям спаечного процесса следующим образом. Основная группа: II стадия – 11 пациентов (34,4%), III стадия – 4 (12,5%). Контрольная группа: II стадия – 10 пациентов (31,2%), III стадия – 7 (21,9%).

Таблица 1

**Эффективность лазерного пневмолиза – основная группа**

Показатель эффективности	II стадия	III стадия
Время выполнения	43,5 +/- 15,7 минут	95,7 +/- 28,4 минут
Сложность выполнения	1 балл – 10 (90,9%)	1 балл – 3 (75%)
	2 балла – 1 (9,1%)	3 балла – 1 (25%)
Надежность гемостаза	11 (100%)	4 (100%)
Надежность аэростаза	11 (100%)	3 (75%)
Развитие осложнения (пневмоплеврит и др.)	0 (0%)	1 (25%)
Контроль расправляемости	11 (100%)	4 (100%)

(p<0,05)

Таким образом, при относительно невыраженном спаечном процессе в плевральной полости (II стадия) при выполнении пневмолиза лазером с длиной волны 1064 нм отмечаются хорошо выраженные гемостатические свойства, а также способность легкого к полному расправлению спустя 4 месяца коллапса. Единственный случай с выраженным спаечным процессом (III стадия) осложненного течения, неадекватности аэростаза и развития экссудативного плеврита был при субплевральном расположении тонкостенной каверны в I сегменте правого легкого, в связи с перфорацией которой была выполнена миниторакотомия и ушивание стенки полости. Герметизация наступила на 5 сутки, после чего продолжено стандартное ведение больного.

По сравнению с лазерным пневмолизом, традиционная техника электрокоагуляции обладает существенным

преимуществом по времени выполнения манипуляции и относительно более простой техники выполнения. Более надежными выглядят как показатели гемо- и аэростаза, так и способность легкого к расправлению после выполнения пневмолиза лазером, что обусловлено способностью ВЛИ стимулировать рост эластических волокон соединительной ткани и воздействовать целенаправленно на хромофоры (гемоглобин и вода) с созданием меньшей зоны термонекроза без ущерба надежности струпа.

**Выводы.** Эндоскопический пневмолиз является методом выбора для выполнения торакокаустики. Применение с этой целью лазерного диодного аппарата с длиной волны 1064 нм обладает рядом преимуществ перед традиционным электрохирургическим рассечением спаек высокочастотными токами. К ним относятся: более надежный гемостаз в тече-

Эффективность традиционного пневмолиза ЭХВЧ – контрольная группа

Показатель эффективности	II стадия	III стадия
Время выполнения	40,5 +/- 15,3 минут	65,2 +/- 25 минут
Сложность выполнения	1 балл – 10 (100%)	1 балл – 5 (71,4%)
		2 балла – 2 (28,6%)
Надежность гемостаза	10 (100%)	6 (85,7%)
Надежность аэрозаза	9 (90%)	5 (71,4%)
Развитие осложнения (пневмоплеврит и др.)	1 (10%)	2 (28,6%)
Контроль расправляемости	8 (80%)	5 (71,4%)

ние 3-х суток после вмешательства (100% против 85,7%) ( $p < 0,05$ ), аэрозаз (75-100% против 71,4-90%), ( $p < 0,05$ ), низкий показатель «отдаленных» осложнений, пневмоплеврита (0-25% против 10-28,6%), а также характеристики самого воздействия ВЛИ, стимулирующего развитие не грубых коллагеновых волокон, а эластических, что выражается в отсутствии затруднений при расправлении легкого спустя 6 месяцев коллапса (100% против 71,4-80%), ( $p < 0,05$ ). Недостатком исследуемой методики является низкая скорость выполнения манипуляций (27,8-124,1 минут против 25,2-90,2 минут), ( $p < 0,05$ ), что в 1,5 раза медленнее, чем при ЭХВЧ-диссекции. Определенные неудобства и сложности выполнения лазерного пневмолиза достаточно субъективны и во многом зависят от опыта и навыков оперирующего.

Выполнение торакокаустики диодным лазером «Лазермед-30» с длиной волны 1064 нм рекомендовано в плановых случаях, когда скорость выполнения операции отходит на второй план.

**Литература:**

1. Кротов Ю.П. Роль ультразвуковой диагностики в прогнозировании плеврального спаечного процесса. // Кубанский научный медицинский вестник. – № 3, – 2011 г.
2. Хафизов Т.Н., Баев Д.А. Особенности воздействия электрохирургического блока, гармонического диссектора, биполярной коагуляции. // Современные проблемы науки и образования, – 2012. – № 3.
3. Шипулин П.П., Мартынюк В.А. Применение лазеров в торакальной хирургии // Хирургия. 2003. – № 9. – С. 57–60.
4. Шулуто А.М., Овчинников А.А., Ясногородский О.О., Мотус И.Я. Эндоскопическая торакальная хирургия. – М., 2006. – 391 с.
5. Яблонский П.К., Пищик В.Г. Видеоторакокопия в современной торакальной клинике // Вестник хирургии. 2003. – т.162, – № 1. – с. 110–114.

**Черкасов М. Ф., Кротов Ю. П. Застосування лазерного пневмоліза в колапсотерапії туберкульозу легенів**

**Анотація.** На підставі проведеного аналізу 32 карт стаціонарних хворих визначено можливості, переваги і недоліки діодного лазера з довжиною хвилі 1064 нм в області виконання пневмоліза у хворих деструктивним туберкульозом легень з наступною колапсотерапією. Проведено порівняння лазерної диссекції плевральних спайок з електрохірургічною. Рекомендовано використання лазера з даною довжиною хвилі у випадках, що не вимагають максимально швидкого виконання маніпуляції.

**Ключові слова:** пневмоліз, туберкульоз легенів, діодний лазер, колапсотерапія, плевральний спаювання.

**Cherkasov M., Krotov Yu. The application of laser pneumolysis in collapse therapy of pulmonary tuberculosis**

**Summary.** Analysis of 32 cases of pneumolysis carried out in contingent patients with pulmonary tuberculosis. Possibilities, advantages and imperfection of diode laser 1064 nm wave-length determined in that cases with following collapse therapy such as artificial pneumothorax. Comparison of pleural dissection with laser and electrosurgical generator was developed. Pneumolysis using diode laser 1064 nm wave-length in not-urgent situations is recommended.

**Key words:** pneumolysis, pulmonary tuberculosis, diode laser, artificial pneumothorax, pleural adhesions.