

УДК 615.8

Doi: 10.37895/2071-8004-2020-24-2-3-22-28

КОМБИНИРОВАННАЯ ЭНДОСКОПИЧЕСКАЯ ФОТОДИНАМИЧЕСКАЯ ТЕРАПИЯ СТЕНОЗИРУЮЩЕГО РАКА ЕДИНСТВЕННОГО ЛЕГКОГО

В.М. Легостаев, Г.В. Балицкий, О.Ю. Бабенков, М.Л. Мальдонадо

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Ростов-на-Дону, Россия

Резюме

Представлен клинический случай комбинированной эндоскопической фотодинамической терапии (ФДТ) в сочетании с аргонплазменной коагуляцией (АПК) стенозирующего рака единственного легкого. *Материал и методы.* Больному по поводу центрального рака левого легкого (pT2N0M0, st 1b) была выполнена радикальная расширенная пневмонэктомия слева. Через 28 мес. у больного развился центральный метастатический рак правого главного бронха cT1N0M0 stIA. Результат гистологического исследования – G2 плоскоклеточный рак. В связи со стенозом бронхов единственного легкого пациенту была выполнена эндоскопическая ФДТ с последующей АПК опухоли. Для работы использовался лазер Лахта-Милон (Россия) 662 нм, световоды с микролинзой и цилиндрическим диффузором длиной 1,0 см, мощность излучения – 500 мВт, плотность энергии – 70 Дж/см². За 3 часа до ФДТ пациенту внутривенно капельно вводили 100 мг Фотодитазина, растворенного в 100 мл физиологического раствора (из расчета 1,2 мг на 1 кг веса пациента). Облучение выполнялось из 3 позиций: гибким световодом с микролинзой облучали область верхнедолевой шпоры, затем световодом с цилиндрическим диффузором облучали опухоль через остаточные просветы бронхов. АПК опухоли осуществляли электрохирургически аппаратом APC ERBE VIO 300D. Режим ForcedCoag, мощность – 80 Вт, скорость потока аргона – 1 литр в минуту. *Результаты.* Уже через день после 1-го курса ФДТ одышка стала постепенно уменьшаться, и на 6-й день пациенту был проведен 2-й курс ФДТ по той же методике. После 2-го курса ФДТ состояние больного улучшилось, жизненные показатели стабилизировались: одышка и экспираторный стрidor уменьшились; ЧДД – 22 уд./мин; ЧСС – 94 уд./мин; Sat. O₂ = 86%. В дальнейшем на фоне многокурсовой химиотерапии опухоль продолжала расти, что потребовало регулярного проведения ФДТ-АПК реканализации с интервалом 2–6 недель. Данный вид комбинированного эндоскопического лечения позволил в течение 1,5 лет поддерживать удовлетворительное качество жизни пациента. *Заключение.* Комбинированная ФДТ в сочетании с АПК может применяться как самостоятельный эффективный метод противоопухолевой терапии у больных со стенозирующим раком легкого, когда возможны хирургический и химиолучевой методов лечения рака легкого истощены, и позволяет существенно продлить жизнь пациентов.

Ключевые слова: фотодинамическая терапия, аргонплазменная коагуляция, реканализация опухоли, стенозирующий рак легкого, фотодитазин.

Для цитирования: Легостаев В.М., Балицкий Г.В., Бабенков О.Ю., Мальдонадо Г.М. Комбинированная эндоскопическая фотодинамическая терапия стенозирующего рака единственного легкого // Лазерная медицина. – 2020. – Т. 24. – № 2-3. – С. 22-28.

Контакты: Легостаев В.М., e-mail: oncoendo@aaanet.ru

COMBINED ENDOSCOPIC PHOTODYNAMIC THERAPY FOR STENOSING CANCER IN THE ONLY LUNG LOBE

Legostaev V.M., Balitsky G.V., Babenkov O.Y., Maldonado M.L.

National Medical Research Centre for Oncology, Rostov-on-Don, Russian Federation

Abstract

A clinical case of stenosing cancer in the only lung lobe treated with endoscopic photodynamic therapy (PDT) in combination with argon-plasma coagulation (APC) is presented. *Material and methods.* A patient with central cancer of the left lung (pT2N0M0, st 1b) had a radical extended pneumonectomy on the left. In 28 months, central metachronous endobronchial cancer of the right main bronchus (cT1N0M0 stIA) developed. Histological examination revealed G2 squamous cell carcinoma. Because of bronchial stenosis in the only lung lobe, the patient was treated with endoscopic PDT followed by APC at the site of the tumor. Lakhta-Milon laser (Russia) with wavelength 662 nm, optical fibers having a microlens and a cylindrical diffuser 1.0 cm long were used for the treatment. Radiation power 500 mW, energy density 70 J/cm². Three hours before PDT, the patient was injected intravenously and dropwise 100 mg of Photoditazine dissolved in 100 ml of physiological solution (ratio 1.2 mg per 1 kg of body weight). Irradiation was made from 3 positions: a flexible light guide with a microlens irradiated the upper lobe spur; then the tumor was irradiated with a light guide having a cylindrical diffuser via residual bronchial lumens. APC of the tumor was performed electrosurgically with device APC ERBE VIO 300D. ForcedCoag mode, power 80 W, argon flow rate 1 liter per minute. *Results.* One day after the first PDT session, dyspnea became gradually less; on day 6 the patient had the second PDT session by the same technique. After it, his condition improved, vital signs stabilized: shortness of breath and expiratory stridor decreased; respiratory rate – 22 per/min; heart rate – 94 beats/min; sat. O₂ = 86%. Later, despite multiple courses of chemotherapy, the tumor was growing which required regular PDT-APC recanalization at 2–6-week intervals. Such a combined endoscopic treatment maintained a satisfactory quality of life in the patient for 1.5 years. *Conclusion.* PDT combined with APC can be used as an independent effective technique in antitumor therapy in patients with stenosing lung cancer when other surgical and chemoradial options are ineffective. It also significantly prolongs the life of patients.

Key words: photodynamic therapy, argon-plasma coagulation, tumor recanalization, stenosing lung cancer, Photoditazine.

For citation: Legostaev V.M., Balitsky G.V., Babenkov O.Y., Maldonado M.L. Combined endoscopic photodynamic therapy for stenosing cancer in the only lung lobe. *Lazernaya medicina*. 2020; 24 (2-3): 9–28. [In Russ.]

Contacts: Legostaev V.M., e-mail: oncoendo@aaanet.ru

ВВЕДЕНИЕ

В структуре онкологической заболеваемости в Российской Федерации рак легкого (РЛ) занимает лидирующие позиции. У 68,4% первично выявленных больных рак легкого диагностируется на III (27,4%) и IV (41,0%) стадии [1]. Одногодичная летальность больных РЛ в 2018 г. составила 49%. Этот показатель занимает 4-е место среди злокачественных заболеваний других локализаций [2, 3, 1]. Лишь 3,5% больных раком легкого преодолевают 5-летний рубеж выживаемости, занимая последнее место среди онкологических заболеваний других локализаций. Неуклонно растет заболеваемость первично-множественными злокачественными опухолями, которая в 2015 г. составила 6,7%, в 2016 г. – 7,5%, в 2018 г. – 8,8%.

Совершенствование основных методов лечения онкологических заболеваний (хирургический, лучевой, лекарственный) пока не приводит к значимому улучшению показателей отдаленной выживаемости больных раком легкого [4, 5]. Данное обстоятельство побуждает исследователей всего мира искать другие способы лечения этого заболевания.

После радикальных хирургических операций по поводу рака легкого более 30% больных умирают вследствие развития местного рецидива, который является непосредственной причиной прогрессирования заболевания и его неблагоприятного исхода [6, 7]. Стандартным методом выбора лечения рецидивов рака легкого является химиолучевая терапия. Однако до сегодняшнего дня нерешенным остается вопрос о том, как лечить пациентов, когда возможности данных методов исчерпаны. Обнадёживающие результаты показывает фотодинамическая терапия (ФДТ), которая хорошо сочетается со стандартными методами противоопухолевой терапии [8, 9], а в ряде случаев применяется как самостоятельный, безопасный и эффективный метод лечения злокачественных новообразований различной локализации [10, 11].

В эндоскопическом отделении НМИЦ онкологии (до 2019 г. РНИОИ) активно применяется метод ФДТ злокачественных новообразований различной локализации.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Приводим клинический случай, который демонстрирует высокую эффективность комбинированного эндоскопического лечения: ФДТ с АПК при стенозирующем раке единственного легкого.

Больному У., 1958 г. р. в 2012 г. по поводу центрального рака левого легкого (pT2N0M0, st 1b) была выполнена радикальная расширенная пневмонэктомия слева. Компьютерная томография органов грудной клетки (КТ ОГК) (2012 г.): центральный рак левого легкого 2×1,7 см в области междолевой шпоры. Регионарных и отдаленных метастазов нет.

Результат гистологического исследования – умеренно дифференцированный (G2) плоскоклеточный рак.

Пациенту проводилась послеоперационная аутогемоиммунотерапия (АГХТ): карбоплатин 600 мг + Гемци-товер 2000 мг.

Через 28 мес. у больного появились жалобы на усиление одышки при физической нагрузке. Пациент вновь обратился в РНИОИ, где была выполнена спиральная компьютерная томография органов грудной клетки (СРКТ ОГК) (рис. 1).

Пациенту была выполнена видеобронхоскопия (ВБС) с биопсией (рис. 2).

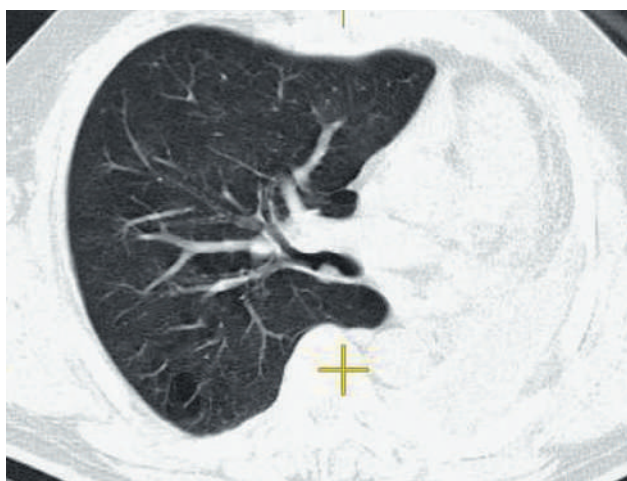


Рис. 1. Объемное образование размером 1,1×1,3 см в просвете правого главного бронха; бифуркационные, бронхопульмональные лимфоузлы не увеличены

Fig. 1. Endobronchial neoplasm in the lumen of the right main bronchus 1.1×1.3 cm; bifurcation and bronchopulmonary lymph nodes are not enlarged

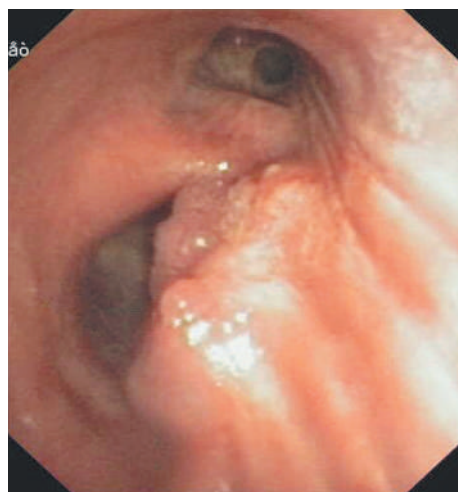


Рис. 2. Рак правого главного бронха. Слизистая культи левого главного бронха гладкая. На задней стенке правого главного бронха определяется экзофит размерами около 1,2×1,0 см, на широком основании, поверхность его инфильтрирована, рыхлая

Fig. 2. Cancer of the right main bronchus. The mucosa of the stump of the left main bronchus is smooth. On the back wall of the right main bronchus, an exophyte is determined with the size of about 1,2×1,0 cm, on a wide base, its surface is infiltrated, loose

Гистологический анализ: умеренно дифференцированный (G2) плоскоклеточный рак. На основании данных клинко-инструментального обследования был установлен заключительный диагноз: центральный метакхронный эндобронхиальный рак правого главного бронха cT1N0M0 st IA. Сопутствующий диагноз: центральный рак левого легкого pT2N0M0, st. 1b, состояние после пневмонэктомии слева и 4 курсов полихимиотерапии (ПХТ), клиническая группа 3.

Пациенту было проведено химиолучевое лечение: дистанционная лучевая терапия (ДЛТ) в суммарной дозе 40 Гр., 4 курса ПХТ. В результате лечения была достигнута стабилизация опухолевого процесса, улучшение состояния пациента.

Спустя 7 месяцев (март 2015 г.) после окончания химиолучевого лечения больной был доставлен в РНИОИ в тяжелом состоянии: одышка в покое, экспираторный стрidor, акроцианоз, психомоторное возбуждение, ЧДД = 29 уд./мин, ЧСС = 110 уд./мин, Sat.O₂ = 78%.

Пациенту была выполнена ВБС (рис. 3) и выявлено: сужение просвета правого главного и промежуточного бронхов до 4,0 мм, верхнедолевого бронха – до 2 мм за счет опухолевой инфильтрации слизистой оболочки бронхов и верхнедолевой шпоры.

Оптимальными способами восстановления проходимости трахеобронхиального дерева в данной клинической ситуации были бы стентирование непокрытым, саморасправляющимся нитиновым стентом или лазерная реканализация. Однако подходящие бронхиальные стенты и хирургический лазер в отделении эндоскопии отсутствовали. В связи с этим консилиумом было решено применить комбинированный способ реканализации бронхов с использованием ФДТ и АПК.

Высокий риск АПК реканализации был обусловлен критически малым остаточным просветом бронхов и техническими особенностями данного метода. При аргонплазменной коагуляции тканей выделяются

продукты горения и углекислый газ, инсულიруется аргон. При выраженной исходной гипоксемии это неизбежно привело бы к ее усугублению. Кроме этого, в сравнении с хирургическим лазером, деструкция ткани при АПК очень поверхностная (не более 0,1 мм) и требуется гораздо больше времени для восстановления адекватного просвета бронхов. При АПК не происходит полной вапоризации ткани, поэтому образуются струпы довольно плотной консистенции, препятствующие дальнейшей коагуляции ткани. Для продолжения циторедукции необходимо удалять струпы щипцами, обнажая таким образом следующий слой опухоли для АПК. Это довольно травматичная манипуляция, удлиняющая операцию и всегда сопровождающаяся кровотечением различной степени выраженности. Принимая в расчет все вышеизложенное нами, было принято решение начать реканализацию с помощью ФДТ. Наш выбор был основан на имеющемся опыте и нижеследующих теоретических предположениях.

Известны различные пути гибели клеток организма: внутренний путь апоптоза, некроптоз, пироптоз, нетоз, митотическая катастрофа, партанатоз, энтоз, митохондриально-опосредованная гибель, ферроптоз, иммуногенная гибель клеток, некроз и онкоз [12].

Основными путями гибели опухолевых клеток при ФДТ являются некроз и апоптоз. При этом некроз развивается, когда плотность мощности светового излучения лазера достаточна для повреждения целостности клеточной мембраны. При этом клетка вначале набухает, затем разрывается и элиминируется в результате воспалительных реакций. При апоптозе целостность клеточной мембраны не страдает, но происходит повреждение ядра и других органелл клетки. В результате клетка сжимается и фрагментируется с образованием апоптотических тел, которые поглощаются фагоцитами (рис. 4).

Ранее, на этапах освоения методики ФДТ, мы подобрали такие параметры излучения, которые приводили к апоптозу опухолевых клеток и таким образом позволяли выполнять циторедукцию стенозирующих опухолей без риска ее набухания и сужения просвета органов.

В июле 2015 г. пациенту был проведен 1-й курс ФДТ. Для работы использовался лазер Лахта–Милон (Россия) 662 нм, световоды с микролинзой и цилиндрическим диффузором длиной 1,0 см, мощность излучения – 500 мВт, плотность энергии – 70 Дж/см². За 3 часа до ФДТ пациенту внутривенно капельно вводили 100 мг Фотодитазина, растворенного в 100 мл физиологического раствора (из расчета 1,2 мг на 1 кг веса пациента). Облучение выполнялось из 3 позиций: гибким световодом с микролинзой облучали область верхнедолевой шпоры бронха, затем световодом с цилиндрическим диффузором облучали опухоль через остаточные просветы бронхов.

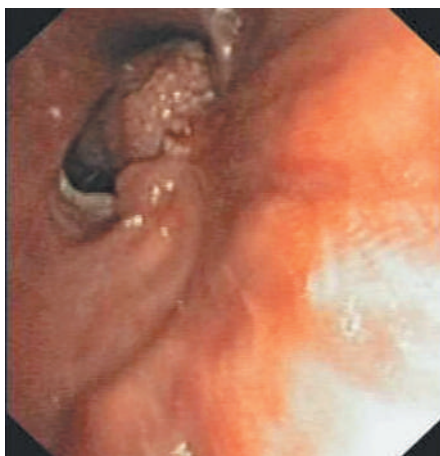


Рис. 3. Стенозирующий метакхронный рак правого, единственного легкого

Fig. 3. Stenosing metachron cancer of the only right lung

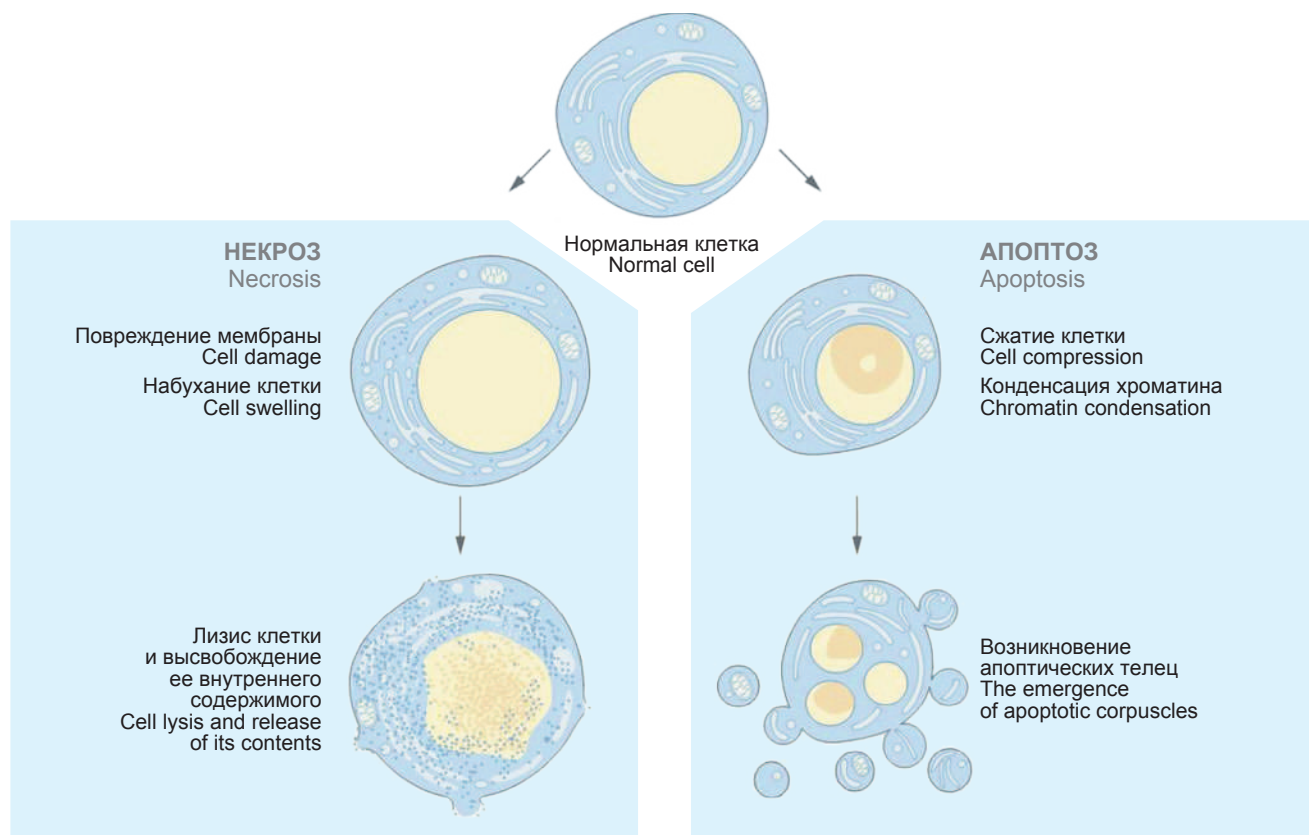


Рис. 4. Сравнение некроза и апоптоза клетки

Fig. 4. Comparison of cell necrosis and apoptosis

РЕЗУЛЬТАТЫ

Уже через день после 1-го курса ФДТ одышка стала постепенно уменьшаться и на 6-й день пациенту был проведен 2-й курс ФДТ по той же методике.

После 2-го курса ФДТ состояние больного улучшилось, жизненные показатели стабилизировались: одышка и экспираторный стрidor уменьшились; ЧДД – 22 уд./мин; ЧСС – 94 уд./мин; Sat. O₂ = 86%.

Контрольная ВБС была выполнена через 6 дней после 2-го курса ФДТ. На рис. 5 хорошо видно,

насколько шире стали просветы верхнедолевого и главного бронхов.

Следует обратить особое внимание на отсутствие проявлений некроза на поверхности опухоли (налет фибрина, эрозии, изъязвления). Опухоль как будто сжалась, при этом макроскопический рисунок ее поверхности остался практически прежним. На наш взгляд, это является достаточно наглядным доказательством апоптотического пути циторедукции опухоли.

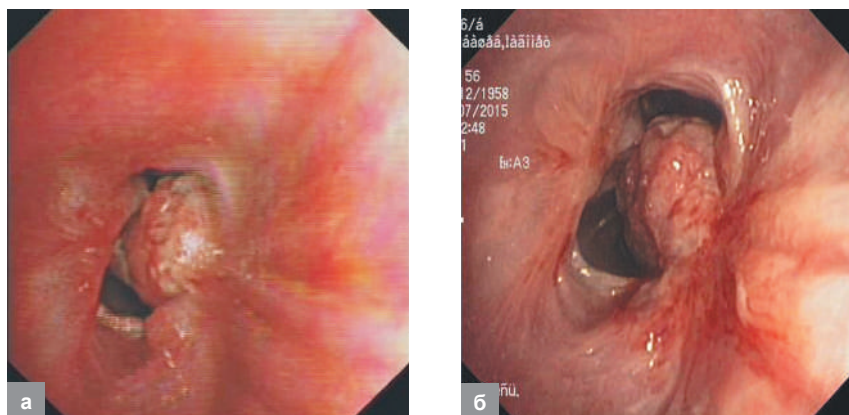


Рис. 5. Просветы бронхов: а – до ФДТ; б – после 2-го курса ФДТ

Fig. 5. Bronchial lumen: а – before PDT; б – after the second PDT session

На 7-й день после 2-го курса ФДТ пациенту была выполнена АПК. Был использован электрохирургический аппарат APCERBEVIO 300D. Режим ForcedCoag, мощность – 80 Вт, скорость потока аргона 1 литр в минуту. На рис. 6 видны реканализированные просветы главного, промежуточного и верхнедолевого бронхов.

В дальнейшем курсы ФДТ проводились в плановом порядке с интервалом 4–6 недель. Контрольная ВТБС выполнялась через 4 недели после очередной реканализации либо при первых признаках затрудненного дыхания. Если выявлялись эндоскопические признаки продолжающихся фотохимических процессов (рис. 7), ФДТ откладывалась на 2 недели.

Если при контрольной ВБС просветы бронхов были сужены незначительно, то для циторедукции и стабилизации опухолевого роста проводили ФДТ. Если выявлялся более значимый стеноз бронхов, то вначале выполняли аргонплазменную реканализацию,

затем, через 3 дня, после отхождения струпов проводили ФДТ.

В общей сложности за 1,5 года пациенту было проведено 17 курсов ФДТ, из которых 15 сочетались с АПК. На рис. 8–10 представлена эндоскопическая картина после 3-го, 10-го и 13-го курсов АПК и ФДТ.

Следует обратить особое внимание на то, что в связи с полиорганной недостаточностью (химиотерапевтический токсикоз) продолжение химиотерапии стало невозможным, и ФДТ с АПК на протяжении последних 6 месяцев жизни пациента являлась основным и единственно возможным методом противоопухолевой терапии. При этом, ввиду нестабильной гемодинамики контрольные и лечебные (реканализации) ВБС проводились в условиях реанимационного отделения под контролем жизненно важных функций. Смерть больного наступила через 1,5 года после начала эндоскопического лечения от массивного легочного кровотечения (прорастание опухоли легочного ствола).

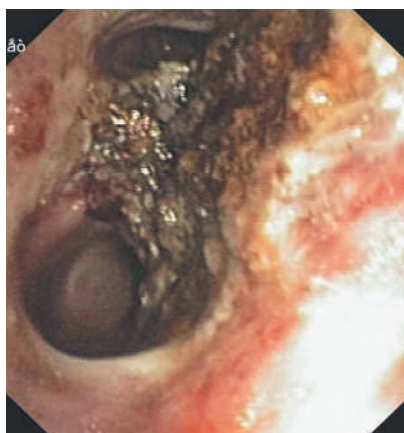


Рис. 6. Состояние опухоли правого легкого после аргонплазменной коагуляции (АПК); на месте опухоли визуализируется коагуляционный некроз и остатки струпов

Fig. 6. Right lung tumor after argonoplasmic coagulation (APC); at tumor site one can see coagulation necrosis and crust remnants

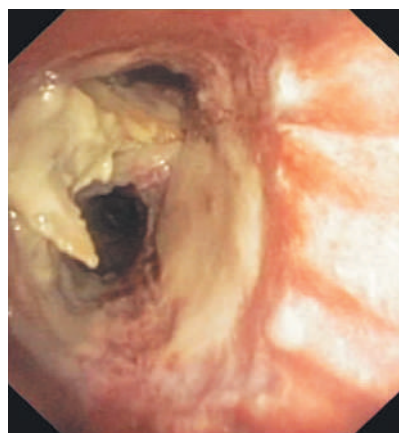


Рис. 7. Продолжающиеся фотохимические процессы через 4 недели после 1-го курса АПК с ФДТ

Fig. 7. Persisting photochemical reactions 4 weeks after the first APC + PDT session

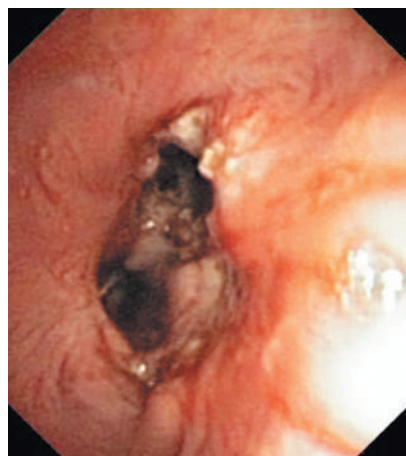


Рис. 8. 3 курса АПК + ФДТ

Fig. 8. Three APC + PDT sessions

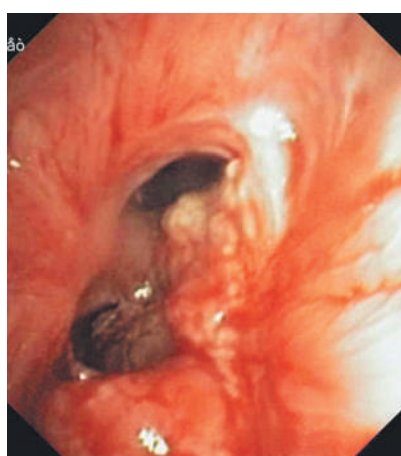


Рис. 9. 10 курсов АПК + ФДТ

Fig. 9. 10 APC + PDT sessions

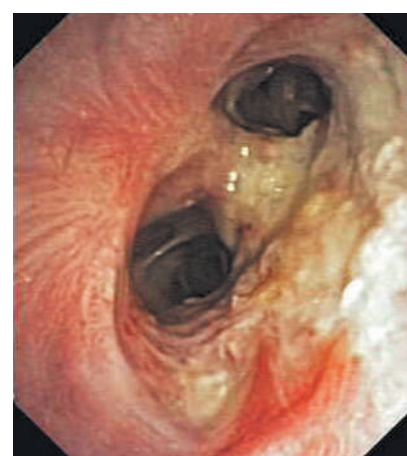


Рис. 10. 13 курсов АПК + ФДТ

Fig. 10. 13 APC + PDT sessions

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Фотодинамическая терапия является эффективным и безопасным методом противоопухолевой терапии, которая в сочетании с химиолучевым методом может существенно улучшить результаты лечения рака легкого.

Многочисленная эндоскопическая комбинированная ФДТ в сочетании с АПК является высокоэффективным способом реканализации трахеобронхиального дерева при стенозирующем раке легкого.

У больных со стенозирующим раком легкого, когда возможности хирургического и химиолучевого методов лечения рака легкого исчерпаны, комбинированная ФДТ в сочетании с АПК может применяться как самостоятельный эффективный метод противоопухолевой терапии и позволяет существенно продлить жизнь пациентов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Каприн А.Д., Старинский В.В., Петрова Г.В. Состояние онкологической помощи населению России в 2018 году. М.: МНИОИ им. П.А. Герцена филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России, 2019. – 236 с.
2. Барчук А.С. Стандарты лечения немелкоклеточного рака легкого // Вестн. РОНЦ им. Н.Н. Блохина. – 2003. – № 1. – С. 3–7.
3. Лактионов К.К., Давыдов М.И., Полоцкий Б.Е. и др. Прогностические и предсказывающие факторы у больных немелкоклеточным раком легкого // Практическая онкология. – 2006. – № 27. – С. 21–24.
4. Мерабишвили В.М. Злокачественные новообразования в мире, России, Санкт-Петербурге. СПб.: КОСТА, 2007. – 423 с.
5. Чиссов В.И., Старинский В.В., Петрова Г.В. Злокачественные новообразования в России в 2006 году (заболеваемость и смертность). М.: ФГУ «МНИОИ им. П.А. Герцена» Росмедтехнологий, 2008. – 248 с.
6. Арсеньев И.А. Аджьювантная химиотерапия и лучевая терапия операбельного немелкоклеточного рака легкого // Практическая онкология. – 2006. – Т. 7. – № 3. – С. 154–160.
7. Чиссов В.И., Трахтенберг А.Х., Колбанов К.И. Ошибки в диагностике и лечении рака легкого // Терапевтический архив. – 2001. – № 10. – С. 5–10.
8. Легостаев В.М., Бабенков О.Ю., Балицкий Г.В. Эндоскопическая фотодинамическая терапия больного с метастазами рака легкого в бифуркационные лимфатические узлы (клиническое наблюдение) // Biomedical Photonics. 2018. – № 7 (2). – С. 50–54. <https://doi.org/10.24931/2413-9432-2018-7-2-50-54>.
9. Легостаев В.М., Бабенков О.Ю., Балицкий Г.В. Комбинированное эндоскопическое лечение больного раком гортаноглотки с распространением на верхнюю треть пищевода // Biomedical Photonics. – 2018. – № 7 (4). – С. 35–40. <https://doi.org/10.24931/2413-9432-2018-7-4-35-40>.
10. Легостаев В.М., Мальдонадо Г.М., Исламова Е.Ф. Фотодинамическая терапия остаточной опухоли гортани после ДЛТ (клиническое наблюдение) // Biomedical Photonics. 2017. – № 6 (3). – С. 45–48. <https://doi.org/10.24931/2413-9432-2017-6-3-45-48>.

11. Дуванский В.А., Князев М.В., Праведников П.В. Современные аспекты фотодинамической терапии злокачественной пищевода // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. – 2011. – № 10. – С. 111–116.
12. Деев Р.В., Билялов А.И., Жампеисов Т.М. Современные представления о клеточной гибели. Гены и клетки. – 2018. – Т. 13. – № 4. – С. 6–19.

REFERENCES

1. Kaprin A.D., Starinskiy V.V., Petrova G.V. Oncologic medical aid to the Russian population in 2008. M., MNIIOI im. P.A. Gertzena NMITS Radiologii. 2019: 236. [In Russ.].
2. Barchuk A.S. Treatment standards of non-small lung cancer. Vestnik RONTs im. N.N. Blokhina. 2003; 1: 3–7. [In Russ.].
3. Laktionov K.K., Davydov M.I., Polockij B.E. et al. Prognostic and predictive factors in patients with non-small cell lung cancer. Prakticheskaya onkologiya. 2006; 27: 21–24. [In Russ.].
4. Merabishvili V.M. Cancer incidence in the World. Russia. St. Petersburg, 2007: 423. [In Russ.].
5. Chissov V.I., Starinskiy V.V., Petrova G.V. Malignant neoplasms in Russia in 2006 (morbidity and mortality). M., 2008: 248. [In Russ.].
6. Arsen'ev I.A. Adjuvant chemotherapy and radiation therapy for operable non-small cell lung cancer. Prakticheskaya onkologiya. 2006; 7 (3): 154–160. [In Russ.].
7. Chissov V.I., Trahtenberg A.H., Kolbanov K.I. Errors in the diagnosis and treatment of lung cancer. Terapevticheskij arhiv. 2001; 10: 5–10. [In Russ.].
8. Legostaev V.M., Babenkov O.Y., Balitskiy G.V. Endoscopic photodynamic therapy of a patient with lung cancer metastasis in bifurcation lymph nodes (A clinical observation). Biomedical Photonics. 2018; 7 (2): 50–54. <https://doi.org/10.24931/2413-9432-2018-7-2-50-54>. [In Russ.].
9. Legostaev V.M., Babenkov O.Y., Balitskiy G.V. Combined endoscopic treatment of a patient with hypopharynx cancer invading into the upper third of the esophagus. Biomedical Photonics. 2018; 7 (4): 35–40. (In Russ.) <https://doi.org/10.24931/2413-9432-2018-7-4-35-40>. [In Russ.].
10. Legostaev V.M., Maldonado G.M., Islamova E.F. Photodynamic therapy of residual laryngeal tumor after DLT (a case report). Biomedical Photonics. 2017; 6 (3): 45–48. <https://doi.org/10.24931/2413-9432-2017-6-3-45-48>. [In Russ.].
11. Duvanskiy V.A., Knyazev M.V., Pravедnikov P.V. Modern aspects of photodynamic therapy in esophageal diseases. Eksperimental'naya i klinicheskaya gastroenterologiya. 2011 (10): 111–116. [In Russ.].
12. Deev R.V., Bilyalov A.I., Zhampeisov T.M. Modern ideas about cell death. Geni i kletki. 13 (4): 6–19. [In Russ.].

Конфликт интересов

Авторы заявляют, что данная работа, ее тема, предмет и содержание не затрагивают конкурирующих интересов

Conflict of interests

The authors state that this work, its topic, subject and content do not have competing interests

Соответствие нормам этики

Авторы подтверждают, что соблюдены права людей, принимавших участие в исследовании, включая получение информированного согласия в тех случаях, когда оно необходимо, и правила обращения с животными в случаях их использования в работе.

Compliance with ethical principles

The Authors confirm that all rights of people participating in the trial including the informed consent when it is necessary and all requirements for treating animals were observed.

Информация об авторах

Легостаев Владислав Михайлович – кандидат медицинских наук, заведующий отделением внутрисветовой эндоскопической диагностики ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Ростов-на-Дону, Россия; e-mail: legostaev_vladis@mail.ru; ORCID: 0000-0002-8101-1179.

Балицкий Геннадий Вадимович – врач-эндоскопист отделения внутрисветовой эндоскопической диагностики ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Ростов-на-Дону, Россия; ORCID: 0000-0002-5148-870X.

Бабенков Олег Юрьевич – врач-эндоскопист отделения внутрисветовой эндоскопической диагностики ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии» МЗ РФ Министерства здравоохранения Российской Федерации, Ростов-на-Дону, Россия; ORCID: 0000-0001-7478-5144.

Мальдонадо Лопес Гиселья Мари – врач-хирург отделения опухолей головы и шеи ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Ростов-на-Дону, Россия; ORCID: 0000-0003-0100-1497.

Information about authors

Legostaev Vladislav – MD, Cand. Sc. (med), chief of the Department of Intraluminal Endoscopic Diagnostics, Rostov National Medical Research Centre For Oncology, Rostov-on-Don; ORCID: 0000-0002-8101-1179.

Balitskiy Gennadiy – endoscopist of the Department of Intraluminal Endoscopic Diagnostics, Rostov National Medical Research Centre For Oncology, Rostov-on-Don; ORCID: 0000-0002-5148-870X.

Babnikov Oleg – endoscopist of the Department of Intraluminal Endoscopic Diagnostics, Rostov National Medical Research Centre For Oncology, Rostov-on-Don; ORCID: 0000-0001-7478-5144.

Maldonado Giselya Maria Lopez – surgeon of the Department of Head and Neck Tumors, Rostov National Medical Research Centre For Oncology, Rostov-on-Don; ORCID: 0000-0003-0100-1497.