

ЭНДОСКОПИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ АБСЦЕССА ПРАВОГО ЛЁГКОГО, ОСЛОЖНЁННОГО ЭМПИЕМОЙ ПЛЕВРЫ

МОСКВА, САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

Козлов М.В.¹, Филин А.А.¹, Раевская А. Н.¹, Дуванский В. А.²¹ ГБУЗ Ленинградская областная клиническая Больница, Санкт-Петербург² Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

CLINICAL CASE OF ENDOSCOPIC TREATMENT OF RIGHT-SIDE LUNG ABSCESS COMPLICATED BY PLEURAL EMPYEMA AND STENOSIS OF BRONCHIAL BASAL PYRAMID

Kozlov M. V.¹, Filin A. A.¹, Raevskaya A. N.¹, Duvanskiy V. A.²¹ GBUZ Leningrad Regional Clinical Hospital, St.Petersburg, Russia² RUDN University, Moscow, Russia

РЕЗЮМЕ

В статье описан один из вариантов эндоскопического лечения постпневмонических осложнений, представленных абсцессом легкого, эмпиемой плевры, сбросом воздуха в послеоперационном периоде и последующим стенозом бронха базальной пирамиды. Оценена эффективность этого метода и целесообразность применения его в практике.

Ключевые слова: стеноз бронха, эндоскопическое лечение абсцесса легкого, бронхоскопия.

SUMMARY

The article describes one of the options of endoscopic treatment of complications after pneumonia represented by a lung abscess, pleural empyema, air discharge in the postoperative period and subsequent bronchial stenosis of the basal pyramid. The effectiveness of this method and the expediency of its application in practice have been evaluated.

Key words: bronchial stenosis, lung abscess endoscopic treatment, bronchoscopy.

ВВЕДЕНИЕ

Абсцесс лёгкого является патологическим процессом, характеризующимся наличием более или менее ограниченной гнойной полости в лёгочной ткани, которая является результатом инфекционного некроза, деструкции и расплавления последней. Эта гнойная полость отграничена от неповрежденных участков пиогенной капсулой [1].

К факторам риска абсцесса лёгкого стоит отнести глубокое алкогольное опьянение, дефекты в проведении техники общей анестезии; бессознательные состояния, связанные с острым

нарушением мозгового кровообращения; эпилептические припадки, заболевания пищевода и кардии, ранения челюстно-лицевой области, ненадлежащий уход за полостью рта, гингивиты, пародонтоз, кариес, наркомания, ВИЧ инфицирование, нарушения мукоциллиарного клиренса при ОРВИ, ХОБЛ, бронхиальной астме и бронхоэктатической болезни, нарушения дренажной функции, ателектаза, сахарного диабета, заболевания крови, гиповитаминоза [2].

Среди причин возникновения абсцесса лёгкого наиболее часто выделяют: аспирацию орофарингеального секрета или желудочного содержимого, инфекционные агенты (туберкулез

и пневмоцистная пневмония, септические эмболы, васкулит, некротизирующая пневмония), некротизирующие опухоли [3].

Ниже мы представляем отечественную классификацию абсцессов легких, затрагивающую все аспекты возникновения абсцесса легкого [4].

Среди наиболее актуальных классификаций в мировой литературе, следует отметить подразделение абсцессов на первичные и вторичные [5].

Так **первичные** абсцессы лёгких возникают в результате аспирации при отсутствии недостаточно лёгочного или системного состояния, часто являются полимикробными (в первую очередь включая анаэробные организмы и микроаэрофильные стрептококки) и возникают преимущественно в зависимых сегментах (задние верхние и верхние нижние доли) правого лёгкого.

Вторичные абсцессы лёгких возникают в условиях основного состояния (например, постобструктивного процесса, иммуно компрометирующего состояния) и могут быть обусловлены рядом различных организмов, среди которых наиболее распространены *P. aeruginosa* и другие грамотрицательные палочки.

Немаловажным, по мнению И. С. Колесникова (1988) [6], является знание типов абсцедирования, что помогает определить, а иногда и спланировать течение патологического процесса.

Автор выделил три типа:

- 1 тип характеризуется поначалу благоприятной динамикой пневмонического процесса, после чего вновь возникает ухудшение состояния, повышение температуры, усиление болей в грудной клетке с последующим выделением гнойной мокроты. Абсцесс при этом формируется через 12-20 дней после начала пневмонии.
- 2 тип характеризуется симптомами затянувшейся пневмонии и безуспешностью проводимого лечения: температура тела держится на высоких цифрах, постепенно появляется и увеличивается количество гнойной мокроты. Формирование лёгочного гноя происходит в течение 20-30 дней от начала пневмонии.
- 3 тип характеризуется быстротой развития гнойно-деструктивного процесса в лёгком, когда у больных уже с первых дней заболевания отмечается выделение гнойной, нередко зловонной мокроты,

не характерной для типичной пневмонии. Данный тип свойственен аспирационному механизму, преобладающему в патогенезе гангрены лёгких.

Диагностика абсцесса лёгкого является результатом комплексного процесса, основанного на тщательном сборе анамнеза и правильном использовании диагностических ресурсов. Она выполняется согласно классической последовательности от менее инвазивных методов к более инвазивным, включая различные эндоскопические методики, в том числе торакоскопию [7]. Дифференциальная диагностика абсцесса лёгкого лежит в основе успешного лечения.

Дифференциальная диагностика абсцесса легкого [8]:

- инфильтративный туберкулёз в стадии распада – дифференциальная диагностика основывается на данных динамического исследования, при котором в полости специфического поражения на 2-3 неделе выявляются признаки диссеминации. Выполнение анализа мокроты/трахеобронхиального смыва и выявление микобактерий туберкулеза в исследуемом материале позволяет исключить/подтвердить диагноз туберкулеза.
- полостная форма периферического рака – характерно наличие по данным КТ неровных бухтообразных краёв внутренней стенки полости, которая часто бывает сухой, без уровня жидкости. Отсутствие при этом клинической картины абсцедирования с большой долей вероятности свидетельствует в пользу полостной формы периферического рака лёгкого.
- нехирургические заболевания: бронхиальная астма, профессиональные заболевания лёгких (силикоз, антракоз), долевая пневмония – исключить данную патологию помогает полноценный сбор анамнеза.

Эхинококковая киста – в пользу данной патологии свидетельствуют характерные данные анамнеза (работа на фермерском/рыболовном производстве), лабораторные данные (эозинофилия), рентгенологическая картина (рентгенологический «симптом погремущки»).

Врожденная киста лёгкого – наиболее часто выявляются в детском возрасте, по данным Rg ОГК – шаровидная форма с чёткими контурами, по данным КТ-ангиографии – бронхи и сосуды обгибают округлую тень в лёгком.

Клинические проявления [9]:

Симптоматика при абсцессе лёгкого разнообразна и неспецифична (ночная потливость, слабость, анемия, кашель, боль в грудной клетке, лихорадка и т.д.). В большинстве случаев маскируется под пневмонию.

Н. В. Клинические проявления отличаются до и после прорыва абсцесса, так стадия прорыва абсцесса характеризуется влажным кашлем, большим количеством гнойной, нередко геморрагической мокроты, со зловонным запахом, при отстаивании она делится на три слоя – нижний (гной, детрит), средний (слиюна), верхний (слизь, примесь гноя).

Несмотря на то, что в большинстве случаев абсцесс лёгкого успешно лечится антибактериальными препаратами, эндоскопическими и хирургическими методами, периодически возникают ситуации, когда возникают осложнения (гнойного характера, в том числе диссеминация и полиорганная недостаточность) [10].

Своевременно начатая антибактериальная терапия является важнейшей составляющей успешного лечения абсцесса лёгкого, однако бывают ситуации, когда требуется переход на хирургию. К таким показаниям следует отнести:

- увеличение полости абсцесса в размерах во время соответствующей антибактериальной терапии.
- увеличение числа лейкоцитов несмотря на терапию.
- ухудшение общего состояния пациента без какой-либо другой идентифицируемой причины.
- размер абсцесса более 6 см.

В большинстве случаев в лечении абсцессов лёгкого удается достигнуть полного выздоровления пациента, остальные варианты развития представлены ниже:

Исходы абсцесса лёгкого [11]

- Полное выздоровление (Характеризуется заживлением полости деструкции и исчезновением клинической симптоматики (наблюдается у 25-40% больных).
- Клинические выздоровление (При этом остаётся стойкая, обычно тонкостенная, нередко эпителизированная полость без клинических проявлений (наблюдается у 35-50% больных).
- Хронический абсцесс (При этом в остаточной внутрилегочной полости периодически

ски обостряется гнойный инфекционный процесс (наблюдается у 15-20% больных).

- Летальный исход (Наблюдается у 5-10% больных с тяжёлым, неблагоприятным течением заболевания и развитием осложнений)

Лечение абсцесса лёгкого носит комплексный характер и должно быть ориентировано на следующие аспекты [12]. Особое внимание следует уделить бронхоскопическим методам, как менее инвазивным и легче переносимыми пациентами.

ЛЕЧЕНИЕ АБСЦЕССА ЛЕГКОГО

К основным направлениям лечения абсцесса лёгкого относят:

- Общеукрепляющие мероприятия: полноценное питание, коррекция гемодинамики, восстановление электролитного и белкового баланса.
- Дренаж очага деструкции: постуральный дренаж, применение бронхолитиков, муколитиков, ингаляционная терапия, ЛФК, микротрахеостомия/трахеостомия; ФБС-санация с введением муколитиков, антибактериальных препаратов, протеолитических ферментов, иммуномодуляторов; трансбронхиальное дренирование полости абсцесса (или установка катетера в дренирующий бронх) под рентгенконтролем с последующей санацией бронхального дерева.
- Подавление инфекции: эмпирическая антибактериальная терапия, «прицельная» антибактериальная терапия.
- Ликвидация гнойного очага: трансторакальное дренирование полости абсцесса, лобэктомия, пневмонэктомия, торакоабсцессостомия.

ХИРУРГИЧЕСКОЕ И ЭНДОСКОПИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ АБСЦЕССА ЛЁГКОГО

Около 80% пациентов с абсцессом лёгких успешно лечатся антибиотиками, в случаях, когда консервативная терапия становится неэффективной, требуется инвазивная терапия с дренажем или хирургическим вмешательством [13].

Так по данным хирургическое вмешательство или дренаж требуется у 11-21% пациентов, у которых медикаментозная терапия терпит неудачу [14].

БРОНХОЛОГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ АБСЦЕССА ЛЁГКОГО

Антибиотики + Постуральный дренаж + Бронхоскопия (для получения культур и исключения/лечения обструктивных поражений). Несвоевременная диагностика пневмонии и неадекватное ее лечение в амбулаторных условиях приводит к развитию острого абсцесса легкого [15].

Если после назначенной антибактериальной терапии не наблюдается клиническое и лабораторное улучшение в течении 14 дней показано дренирование абсцесса, которое необходимо выполнить как можно скорее [16]. Оптимальная длительность приёма антибактериальных средств до сих пор не определена.

Так по данным Chan et al. средняя продолжительность внутривенного лечения антибиотиками составляла 40 дней [17]. В то же время, Madhani et al. сообщили, что пациенты, которые получали внутривенные антибиотики, составляли 28 дней для первичного абсцесса лёгких и 45 дней для вторичного абсцесса легких [18].

Лечение внутривенными антибиотиками может завершиться неудачей, если абсцесс больше 6 см или если у пациента имеются другие способствующие факторы [19].

Следующим вариантом лечения является хирургическое вмешательство, которое варьируется от введения грудной трубки, установки катетера в косичку, видеоассистированной торакоскопии или лобэктомии [20].

При неэффективности медикаментозного лечения применяют инвазивные методы лечения:

- Чрескожное дренирование (ЧД) в сравнении с хирургической резекцией считается менее инвазивной альтернативой (имеется риск развития пневмоторакса, эмпиемы, гемоторакса и бронхоплевральным свища) [21-22].

Впервые описан в 1938 году, а эндоскопический дренаж (ЭД) при бронхоскопии был впервые зарегистрирован в 1954 году [23]. Наиболее подходящие сроки для установки и пребывания дренажа до сих пор не определены. Если улучшение не достигается через 10-14 дней после медикаментозного лечения, показана установка дренажа [24], что следует выполнить как можно скорее.

Легочная эндовакитарная чрескожная аспирация была впервые описана Monaldi в 1938 году. Это был один из краеугольных камней лечения туберкулеза в те времена. Тот же автор применил этот метод к гнойным абсцессам легких, став, таким образом, действительным терапевтическим вариантом даже при этой этиологии [25].

Во избежание осложнений чрескожное дренирование выполняют под контролем КТ. Однако даже такой подход может быть проблематичным у пациентов с коагулопатией, если необходимо преодолеть значительное количество легочной ткани и, если другие анатомические структуры не допускают беспрепятственного доступа в полость. Кроме того, всегда существует проблема загрязнения плеврального пространства содержимым абсцесса [26].

Бронхоскопический катетерный дренаж появился в качестве альтернативы ЧД, с потенциальными преимуществами у отдельных пациентов, таких как пациенты с довольно центральным абсцессом или с дыхательными путями, ведущими в полость.

Однако, за исключением серии случаев из 42 пациентов, опубликованных Herth et al [27]. В 2005 г. публикации, касающиеся бронхоскопического дренажа (БД) абсцессов легких, были скудными, ограничиваясь в основном сообщениями о случаях и небольшими сериями случаев [28].

Процедура была впервые описана Metras и Chapin в 1954 году.

С тех пор было зарегистрировано ещё 4 серии случаев. Крупнейшее и последнее опубликованное исследование F. Herth et al. рассматривало роль бронхоскопического дренажа у пациентов, у которых антибиотикотерапия абсцесса лёгкого была неудачной (расширение полости или отсутствие улучшения клинического статуса). Исследование показало высокий уровень успеха (90%), так как 38 из 42 участников испытали улучшение своего клинического статуса с незначительным уровнем осложнений.

Бронхоскопический дренаж также, может быть, успешно достигнут с помощью лазера, если эндобронхиальное поражение препятствует участку абсцесса. Кроме того, аналогичные благоприятные результаты продемонстриро-

ваны в недавно опубликованном исследовании с использованием аргоноплазменной коагуляции для проникновения в стенку абсцесса, что облегчает введение катетера [36]

Применение эндоскопического дренирования может быть рассмотрено у пациентов, у которых есть соединение дыхательных путей с абсцессом или у которых присутствует эндобронхиальная обструкция, препятствующая дренажу [29]

Этапы бронхоскопического дренирования полости абсцесса [30]:

1. Под контролем флюороскопии в полость абсцесса через рабочий канал бронхоскопа вводится проводник. (иногда применяют лазер/АПК для проникновения в стенку абсцесса и облегчения доставки проводника).
2. После установки проводника бронхоскоп удаляем
3. Катетер для эндоваскулярного применения длиной 110 см (Boston Scientific) не менее 6 F пропускается по проводнику в полость, после чего проводник удаляется.
4. Корректное положение катетера подтверждается введением контрастного вещества
5. Дренаж гноя из полости абсцесса через катетер.
6. Закрепление катетера у носа на несколько дней
7. Промывание катетера 2-4 раза в день 80-160 мг гентамицина, (учитывая результаты культивирования гноя).
8. Во все остальное время катетер остается открытым для гравитационного дренажа.
9. После процедуры пациент продолжает получать системное лечение антибиотиками, которое позже корректируется в соответствии с результатами культивирования гноя.

Оптимальная продолжительность пребывания бронхоскопического катетера в настоящее время неизвестна. В исследовании Herth et.al. средняя продолжительность составила 6,2 дня [27]. Время катетерной экстракции определялось клиническими и лабораторными показателями, включавшими разрешение лихорадки и лейкоцитоза.

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

Ниже мы хотим представить клинический случай успешного бронхоскопического лечения пациента с абсцессом нижней доли правого

легкого, осложнившегося правосторонней эмпиемой плевры и постобтурационным стенозом бронха базально пирамиды справа.

Представление о пациенте

Пациент: мужчина 56 лет

Диагноз: J86 Хронический абсцесс нижней доли правого легкого с исходом в пневмофиброз. Рубцовый стеноз бронха базальной пирамиды справа. Этапная эндоскопическая реканализация: 11.08.2021; 15.10.2021; 20.10.2021; 22.10.2021; 15.08.2022.

Сопутствующий диагноз: ИБС, АКС, ГБ2, РСС03, ХОБЛ. Хронический гастрит вне обострения. Перенесённый туберкулёз в детстве (по данным анамнеза и лучевой диагностики – наличие кальцинатов в лёгочной паренхиме).

Анамнез жизни: стаж курения: 25 пачка /лет, алкоголизм, маргинальный тип поведения, низкий комплаенс

Продолжительность лечения – 2 года

Оказанное этапное бронхоскопическое лечение:

- Клапанная бронхоблокация клапаном Левина № 12/14 + порононовый бронхотуратор («губка»)
- Удаление клапана Левина и бронхообтуратора 3 – Электрорассечение зоны сужения – 4 курса
- Электрорассечение + бужирование – 1 курс

Параметры применённого инструментария:

- IT knife – электрод, применяемый для бокового разреза слизистой оболочки и диссекции подслизистого слоя. Изолированный наконечник с наружным диаметром 2,2мм, рабочей длиной 1650 мм, позволяет производить безопасный разрез и диссекцию больших образований. Имеет гибкий, усиленный атравматичный кончик по типу пружины.
- Режим работы Pulse cut slow/fast – 120w и 40w.
- Гибкий проводник – гидрофобный атравматическим кончиком, диаметром 0,035 дюйма.
- Струна жёсткая пищеводная – диаметром 0.035 дюйма.
- Бужа диаметром 5,6,7 мм с коническим сужением и каналом для проводника диаметром 0,035 дюйма. Длина бужа – 60см.

Учитывая развитие у пациента осложнений в виде формирования абсцесса легкого, эмпиемы плевры со сбросом воздуха и рубцового

стеноза бронха базальной пирамиды мы подробно разобрали данный клинический случай с целью выявления «ошибок», начиная с момента госпитализации до начала лечения.

Ретроспективный анализ данного случая позволяет предложить некоторые перспективные варианты диагностики и лечения:

- Использование методики поисковой окклюзионной бронхоскопии.
- Ранняя коррекция противомикробной терапии.
- Контроль времени терапии бронхоблокацией для минимизации последствий воспалительного процесса, роста грануляций [37].
- Эндоскопически-ассистированное дренирование абсцесса.
- Сокращение интервалов между этапами реканализации.
- Стентирование зоны стеноза, обеспечение каркаемости.

Учитывая опыт зарубежных коллег (Felix Herth et al), стоит отметить, что применение эндоскопического дренирования полости абсцесса с дальнейшей санацией и чрезкатетерным введением антибактериальных средств могло значительно ускорить выздоровление пациента, минимизировать риск развития осложнений (пневмоторакса и эмпиемы плевры) и дальнейшей «борьбы» с продолжающимся сбросом воздуха.

Примененная нами комбинация IT knife в режимах pulse cut slow/fast с бужированием пищеводными бужами показало свою эффективность в виде увеличения диаметра просвета стенозированной бронха и длительности безрецидивного периода.

Возможное дополнение нашей процедуры инъекцией/аппликацией Митомицина-С или стентирования индивидуально изготовленным силиконовым стентом могло бы значительно улучшить общее состояние пациента в виде кратного увеличения длительности безрецидивного периода или полной стабилизацией процесса.

Применение EBUS с целью диагностики толщины рубцового слоя и проведения «полного» иссечения рубцовой ткани [31].

Стеноз бронха – стойкое нарушение просвета бронха с замещением его «нормальных» структур грануляционной тканью [32].

Возможные причины стеноза бронха [33]:

- Ожог
- Системное посттрансплантационное воспаление
- Гранулематозные заболевания (гранулематоз Вегенера, рецидивирующий полихондрит, саркоидоз)
- Амилоидоз
- Воспалительные заболевания кишечника (НЯК, болезнь Крона)
- Инфекционные причины (туберкулез, аспергиллез, риносклерома ТБД и т.д.)
- Диффузная трахеобронхомаляция
- Врожденные причины (остеохондропластическая трахеобронхопатия)
- Бронхолитиаз
- Идеопатическая малигнизация (аденоидная кистозная карцинома, сквамозно клеточная карцинома)
- Рак легкого: НМРЛ и метастазы мелкоклеточного рака
- Длительная экспозиция клапана Левина/обтуратора в просвете бронха.

На сегодняшний день существует большой пул эндоскопических методик, применяемых в лечении стеноза бронхов [34]. Суммарная эффективность эндоскопических методик варьирует от 32 до 66 [35].

Методы восстановления стенозированной участка трахеи/бронха:

1. Механическое воздействие и ригидная бронхоскопия (радиальная баллонная дилатация, щипцы, микродебридер (активно применяется оториноларингологами, позволяет одновременно аспирировать и иссекать грануляционную ткань), бужирование стенозированной зоны пищеводными бужами.
2. Горячее воздействие (лазер, электрокоагуляция, аргонплазменная коагуляция).
3. Холодовое воздействие (криозонд, криоспрей терапия)
4. Стентирование (металлические стенты (покрытые/непокрытые), Т-стент, биоразлагаемые стенты).
5. Медикаментозное воздействие (стероиды, митомицин-с и др.)

Ограничения исследования:

Учитывая единичный случай применения нашей методики, одноцентровой характер, необходимо проведение дальнейших исследований с целью подтверждения/опровержения эффективности нашего метода лечения рубцовых стенозов трахеи.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Несмотря на высокую эффективность антибактериальных средств, применяемых в лечении пневмонии, имеется риск возникновения осложнений, среди которых стоит выделить абсцесс легкого. Несвоевременное лечение, нерациональная антибактериальная терапия, неправильная тактика выбора методики может значительно ухудшить состояние пациента, привести к развитию тяжелых осложнений. Приведенный нами клинический случай яркое тому подтверждение.

Своевременно начатая антибактериальная терапия, применение эндоскопического дрени-

рования первым этапом помогло бы избежать развития эмпиемы плевры.

Длительное нахождение клапана Левина в просвете бронха на фоне некупированного эндобронхиального воспаления, длительные интервалы между сеансами эндоскопической реканализации привело к формированию стеноза бронха.

Примененная нами комбинация IT-knife в режиме pulse-cut slow/fast с бужированием зоны стеноза по струне пищеводными бужами оказалось эффективной, позволив стабилизировать просвет бронха. Что может послужить началом ее дальнейшего внедрения в клиническую практику.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бисенков Л. Н., Попов В. И., Шалаев С. А., Хирургия острых деструкций легких. – СПб.: Изд-во «ДЕАН», 2003. – 400с
2. Путова Н. В. Пульмонология. – Л.: 1989. – 960 с.
3. Mueller PR, Berlin L. Complications of lung abscess aspiration and drainage. AJR Am J Roentgenol 2002; 178:1083-1086
4. Национальные клинические рекомендации «НАГНОИТЕЛЬНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ ЛЕГКИХ» 2019 год.
5. Feki, W.; Ketata, W.; Bahloul, N.; Ayadi, H.; Yangui, I.; Kammoun, S. Lung abscess: Diagnosis and management. Rev. Des Mal. Respir. 2019, 36, 707-719. [CrossRef] [PubMed].
6. Хирургия легких и плевры: Руководство для врачей / Под ред. И. С. Коллесникова и М. И. Лыткина – Л.: Медицина, 1988-384с.
7. Блащенко С. А., Богданов В. Е., Блащенко К. В. и др. Современные аспекты диагностики и лечения острых гнойных абсцессов легких. – Самара: ГП «Перспектива», 2002. – 152с.
8. Wali SO. An update on the drainage of pyogenic lung abscesses. Ann Thorac Med. 2012;7:3-7.)
9. Шойхет Я. Н. Лечение острого абсцесса и гангрены легкого (актовая речь) // Пульмонология. – 2002. – №3. – С. 18-27.; Муминов Т. А., Семенова Р. И., Кулманов М. Е. Лекции по пульмонологии. – Алматы, 2014. – 395 с.
10. Endoscopic Drainage of Lung Abscesses* Technique and Outcome Felix Herth, MD, FCCP; Armin Ernst, MD, FCCP; and Heinrich D. Becker, MD, FCCP 2002.
11. Harrison Internal Medicine 2020 textbook «Lung abscess – pathophysiology and treatment» p.245-249.
12. The ESTS textbook of thoracic surgery 2016 Ed.Kuzdal J. Medicyna Praktyczna – Volume 1 – «Lung abscess treatment options» – p.456-457
13. S. O. Wali, An update on the drainage of pyogenic lung abscesses, Ann. Thorac. Med. 7 (1) (2012) 3-7.
14. Mueller PR, Berlin L. Complications of lung abscess aspiration and drainage. AJR Am J Roentgenol 2002; 178:1083-1086.
15. J. G. Bartlett, the role of anaerobic bacteria in lung abscess, Clin.Infect.Dis.40(7) (2005) 923-925.

16. Yu, H. Management of pleural effusion, empyema, and lung abscess. *Semin. Intervent. Radiol.* 2011, 28, 75-86. [CrossRef] [PubMed]
17. Chan, P.C.; Huang, L.M.; Wu, P.S.; Chang, P.Y.; Yang, T.T.; Lu, C.Y.; Lee, P.I.; Chen, J.M.; Lee, C.Y.; Chang, L. Y. Clinical management and outcome of lung abscess: A 16-year experience. *J. Microbiol. Immunol. Infect.* 2005, 38, 183-188. [PubMed].
18. Madhani, K.; McGrath, E.; Guglani, L. A 10-year retrospective review of lung abscesses from a single center. *Ann. Thorac. Med.* 2016, 11, 191-196. [PubMed].
19. Wali, S.O.; Samman, Y.S.; Abdelaziz, M.; Shugaeri, A. Percutaneous drainage of pyogenic lung abscess. *Scand. J. Infect. Dis.* 2002, 34, 673-679. [CrossRef] [PubMed].
20. Kuhajda, I.; Zarogoulidis, K.; Tsirgogianni, K.; Tsavlis, D.; Kioumis, I.; Kosmidis, C.; Tsakiridis, K.; Mpakas, A.; Zarogoulidis, P.; Zissimopoulos, A.; et al. Lung abscess-etiology, diagnostic and treatment options. *Ann. Transl. Med.* 2015, 3, 183. [PubMed].
21. Shim C, Santas GH, Zelefsky M. Percutaneous drainage of lung abscess. *Lung* 1990; 168:201-7.; thoracic empyema. *Curr Opin Pulm Med* 2000;6:234-9.;
22. Feki, W.; Ketata, W.; Bahloul, N.; Ayadi, H.; Yangui, I.; Kammoun, S. Lung abscess: Diagnosis and management. *Rev. Des Mal. Respir.* 2019, 36, 707-719. [CrossRef] [PubMed].
23. Ha HK, Kang MW, Park JM, et al. Lung abscess-percutaneous catheter therapy. *Acta Radiol* 1993; 34:362-5.
24. Yu H. Management of pleural effusion, empyema and lung abscess. *Semin Intervent Radiol* 2011; 28:75-86.
25. Monaldi V. Endocavitary aspiration in the treatment of lung abscess. *Dis Chest* 1956; 29:193-201.
26. Yunus M. CT-guided transthoracic catheter drainage of intrapulmonary abscess. *J Pak Med Assoc* 2009; 59:703-9.
27. Endoscopic Drainage of Lung Abscesses* Technique and Outcome Felix Herth, MD, FCCP; Armin Ernst, MD, FCCP; and Heinrich D. Becker, MD, FCCP
28. Connors JP, Roper CL, Ferguson TB. Transbronchial catheterisation of pulmonary abscess. *Ann Thorac Surg* 1975; 19:254-260; Rowe LD, Keane WM, Jafek BW, et al. Transbronchial drainage of pulmonary abscesses with the flexible fiberoptic bronchoscope. *Laryngoscope* 1979; 89:122-128; Schmitt GS, Ohar JM, Kanter KR, et al. Indwelling transbronchial catheter drainage of pulmonary abscess. *Ann Thorac Surg* 1988; 45:43-47.
29. Metras H, Chapin J. Lung abscess and bronchial catheterisation. *J Thorac Surg* 1954; 27:157-159.
30. Bronchoscopic Drainage of Lung Abscesses Using a Pigtail Catheter Avraham Unterman 1, Oren Fruchter, Dror Rosengarten, Shimon Izhakian, Nader Abdel-Rahman, Mordechai R Kramer *Respiration* 2017;93:99-105 DOI: 10.1159/000453003.
31. *Annals of Otology, Rhinology & Laryngology* 122(5):299-307. © 2013 Annals Publishing Company. All rights reserved. Combined Optical Coherence Tomography and Endobronchial Ultrasonography for Laser-Assisted Treatment of Postintubation Laryngotracheal Stenosis Septimiu D. Murgu, MD; Henri G. Colt, MD.
32. *Que Questions in thoracic surgery textbook – Narain Moorjani, Nicola Viola, William S. Walker* 2016, p.512.
33. *Shields General thoracic surgery textbook – «Tracheal surgery» – 2018-p.2247.*
34. *Tracheobronchial stenosis: a bronchoscopist prospective – «Stanford university lecture* 2021.
35. *Bronchoscopic treatment as an alternative treatment in non-operable benign tracheal stenosis» Wael Emam, Yasser Mostafa, Khaled Wagih – «The international journal of clinical practice»* 2021
36. Shlomi D, Kramer MR, Fuks L, et al. Endobronchial drainage of lung abscess: the use of laser. *Scand J Infec Dis* 2010;42: 65-8.)
37. Табанакова И. А. 2015 год – «Актуальные вопросы противотуберкулезной помощи в РФ».