

НАЦИОНАЛЬНЫЕ КЛИНИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Хирургическое лечение эмфиземы легких

2015

Определение:

Эмфизема легких - это необратимое увеличение воздушных пространств дистальнее терминальных бронхиол, сопровождающееся деструкцией стенок ацинуса, без сопутствующего фиброза. (National Heart, Lung, and Blood Institute (NHLBI), 1985 г.)

Код по МКБ 10: Эмфизема J43

J43.0 Синдром Мак-Леода

J43.1 Панлобулярная эмфизема

J43.2 Центрилобулярная эмфизема

J43.8 Другая эмфизема

J43.9 Эмфизема (легкого) (легочная):

Исключены: эмфизема: . компенсаторная (J98.3) . вызванная химическими веществами, газами, дымами и парами (J68.4) . интерстициальная (J98.2) . новорожденного (P25.0) . медиастинальная (J98.2) . хирургическая (подкожная) (T81.8) . травматическая подкожная (T79.7) . с хроническим (обструктивным) бронхитом (J44.-) . эмфизематозный (обструктивный) бронхит (J44.-)

Профилактика:

Профилактика эмфиземы легких в основном сводится к профилактике ХОБЛ. Первичная профилактика ХОБЛ: отказ от курения, устранение контакта с профессиональными поллютантами (кремнием, кадмием, хлопчатобумажной пылью и др.).

Вторичная профилактика предполагает своевременное предупреждение обострений ХОБЛ, что способствует замедлению прогрессирования заболевания.

Скрининг:

Скрининг направлен на выявление заболеваний, вызывающих развитие эмфиземы легких.

Классификация

Данная классификация, основана на комбинации этиологических, анатомических, рентгенологических критериев.

Таблица 1. Классификация эмфиземы легких.

По этиологии: 1. Первичная (врожденная) 2. Вторичная (приобретенная)	Ингаляционно- бронхитическая (вследствие различных форм бронхита)
	Сосудистая (вследствие легочных и системных васкулитов и васкулопатий)
	Паренхиматозно-фиброзная (в исходе интерстициальных легочных поражений)
	Ферментная (дефицит альфа-1-антитрипсина, активация протеаз и т. п.)
	Смешанная
	Идиопатическая
По рентгенологическому типу: 1. Гомогенная (тотальное поражение легочной ткани) 2. Гетерогенная (с преимущественным поражением сегментов)	Диффузная (повышенная воздушность легочной паренхимы, при плотности легочной ткани ниже -860 НУ, отсутствие воздухоносных полостей содержащих трабекулы и диаметром более 1 см)
	Буллезная (повышенная воздушность легочной паренхимы, при плотности легочной ткани ниже -860 НУ, наличие тонкостенных воздухоносных полостей диаметром более 1 см и не содержащих трабекулы)
	Комбинированная (повышенная воздушность легочной паренхимы, при плотности легочной ткани ниже -860 НУ, в одном легком поля диффузной и буллезной эмфиземы)
По морфологии:	Панацинарная (панлобулярная) – с поражением всего ацинуса
	Центриацинарная (центрилобулярная) – с поражением центральной части ацинуса
	Периацинарная (перилобулярная) – с поражением периферии ацинуса

Диагностика:

Диагностика эмфиземы легких основывается на клинических проявлениях заболеваний, являющихся ее этиологическими причинами, или их осложнений, данных объективного и рентгенологического обследования.

Жалобы:

В клинической картине основное место занимают симптомы ХОБЛ: одышка, кашель, продукция мокроты.

Редкие жалобы – свистящее дыхание, стеснение в груди, при тяжелой или крайне тяжелой ХОБЛ – потеря массы тела и анорексия.

Данные анамнеза:

При изучении анамнеза больного с установленным диагнозом или подозрением на ХОБЛ следует обратить внимание на следующие факторы:

- воздействие факторов риска (курение, профессиональные факторы, факторы окружающей среды)
- наличие в анамнезе заболеваний органов дыхания (бронхиальная астма, синуситы, полипы носа, респираторные инфекции в детстве и т. д.) и/или аллергических заболеваний
- семейный анамнез ХОБЛ или другого заболевания дыхательной системы
- характер развития симптомов (жалобы на возрастающую одышку, более частые зимние простуды, и т. д.)
- анамнестические указания на предыдущие обострения или госпитализации по поводу заболеваний органов дыхания.
- наличие сопутствующих заболеваний, которые могут ограничивать физическую активность (заболевания сердца, остеопороз, заболевания опорно-двигательного аппарата) (GOLD, 2014)

Объективные данные:

К объективным признакам относятся преимущественно астеническое телосложение, увеличение объема грудной клетки, которая как бы постоянно находится в фазе глубокого вдоха, уменьшение дыхательных экскурсий, расширение и даже выбухание межреберных промежутков; приближение ребер к горизонтальному положению, сглаживание и выбухание надключичных областей.

При перкуссии грудной клетки выявляются коробочный звук, уменьшение границ сердечной тупости, а иногда почти полное ее исчезновение, низкое расположение и резко ограниченная подвижность нижних границ легких. Аускультативно обычно выслушиваются ослабленное дыхание, иногда с удлинненным выдохом, и ослабление сердечных тонов.

При развитии такого осложнения как спонтанный пневмоторакс характерны боль в грудной клетке на стороне пневмоторакса, часто иррадиирующая в плечо, одышка, сухой кашель.

Лабораторные исследования:

Клинический анализ крови

При обострении ХОБЛ может наблюдаться нейтрофильный лейкоцитоз и увеличение СОЭ. При длительной гипоксии формируется полицитемический синдром (повышение числа эритроцитов, высокий уровень гемоглобина, низкая СОЭ, повышение гематокрита ю 47% у женщин и >52% мужчин, повышенная вязкость крови) (Чучалин АГ., 2009)

Биохимический анализ крови

Общий анализ мочи

Коагулограмма

Исследование газов крови

Измерение сатурации свободного кислорода при помощи пульсоксиметрии рекомендовано Европейским респираторным обществом при ХОБЛ средней и тяжелой степени и Британским торакальным обществом при тяжелой степени заболевания. Исследование артериальных газов крови рекомендовано Американским торакальным обществом и GOLD 2014 при средней и тяжелой стадии заболевания или при сатурации меньше 92 % .

Исследование дефицита альфа-1-антитрипсина.

Исследование концентрации альфа-1-антитрипсина показано пациентам европеоидной расы, у которых ХОБЛ развилась в раннем возрасте (до 45 лет) или имеется семейный анамнез заболевания (GOLD 2014).

Инструментальные исследования:

Спирометрия.

Спирометрия является основным методом исследования функции легких для диагностики ХОБЛ (Wilt T. J., 2005). По критериям GOLD 2014 диагноз ХОБЛ подтверждается значением постбронходилатационного показателя ОФВ1/ФЖЕЛ <70,0.

Показатель ОФВ1 служит также для оценки степени тяжести ХОБЛ (Таблица 2, GOLD 2014):

Таблица 2. Классификация степени тяжести ограничения скорости воздушного потока при ХОБЛ (основанная на постбронходилатационном ОФВ1) у пациентов с ОФВ1/ФЖЕЛ <70,0:

GOLD 1: Легкая	ОФВ1 \geq 80% от должного
GOLD 2: Средней тяжести	50% \leq ОФВ1 < 80% от должного
GOLD 3: Тяжелая	30% \leq ОФВ1 < 50% от должного
GOLD 4: Крайне тяжелая	ОФВ1 < 30% от должного

Рентгенография:

Основными рентгенологическими симптомами, позволяющими заподозрить наличие эмфиземы легких являются:

- увеличение общей площади и прозрачности легочных полей и ослабление сосудистого легочного рисунка.;
- частичное отсутствие легочного рисунка при наличии булл
- каплевидное сердце;
- положение ребер приближается к горизонтальному;

- низкое расположение купола диафрагмы и его уплощение
- увеличение сагиттального размера грудной клетки и расширение ретростерального пространства на снимках в боковой проекции (Чучалин А.Г., 2009).

Компьютерная томография:

Компьютерная томография (КТ) имеет 90% чувствительность и 98% специфичность и является наиболее точным тестом в диагностике эмфиземы *in vivo*. (Тюрин И.Е., 2003; Miniati M., 2008)

При высокоразрешающей КТ эмфизема представлена локальными участками пониженной плотности, без видимых стенок, но четко отграниченных от неизменной легочной ткани.

Изображение эмфиземы зависит от типа патологического процесса и стадии заболевания. Центрилобулярная эмфизема представлена небольшими воздушными полостями в центре вторичных легочных долек. Изменения локализуются преимущественно в верхних долях легких. Панлобулярная эмфизема характеризуется тотальным разрушением легочной ткани внутри долек, что приводит к появлению обширных зон пониженной плотности. Количество сосудов и их диаметр в этих зонах уменьшен. Изменения почти всегда наиболее выражены в наддиафрагмальных отделах легких. Парасептальная эмфизема выявляется в виде небольших воздушных полостей, расположенных вдоль костальной и междолевой плевры (Тюрин И.Е., 2003).

Лечение:

Консервативное лечение

По данным клинических исследований на сегодняшний день ни одно из лекарственных средств, применяемых при ХОБЛ в долгосрочной перспективе не позволяет предупредить снижение функции легких. Лекарственная терапия предназначена для уменьшения выраженности симптомов, частоты и тяжести осложнений, а также улучшения общего состояния и переносимости физических нагрузок. Основные препараты используемые для лечения ХОБЛ: бронхолитики, системные и ингаляционные глюкокортикостероиды, антибактериальные препараты (при обострениях). Каждый режим лечения должен быть индивидуализирован в зависимости от тяжести симптомов, степени обструкции и тяжести обострений (GOLD, 2014).

Хирургические методы лечения

Хирургические методы лечения должны применяться при отсутствии эффекта от консервативной терапии или при развитии остро развивающихся и опасных состояний,

таких как спонтанный пневмоторакс, внутривнутриплевральное кровотечение или прогрессирующее вздутие пораженного эмфиземой участка легкого с нарастанием дыхательной недостаточности (Паршин В. Д., 2012). К основным методам лечения диффузной эмфиземы легких относятся операции редукции легочного объема (Lung Volume Reduction Surgery), в том числе и эндоскопические, и трансплантация легких. У пациентов с буллезной эмфиземой основным методом хирургического лечения является буллэктомия.

Хирургическая редукция объема легких.

Хирургическая редукция легочного объема - удаление наиболее пораженных эмфиземой нефункционирующих, но занимающих большой объем участков легочной ткани, с последующим расправлением способных к газообмену частей легкого, улучшением вентиляции и кровотока в них, уменьшения функциональной остаточной емкости, снижения работы дыхания, увеличения подвижности диафрагмы и улучшения условий ее функционирования (Левашев Ю. Н., 2009).

По данным Национального исследования по лечению эмфиземы (National Emphysema Treatment Trial (NETT)) было выявлено, что операции по редукции легочного объема позволяют увеличить выживаемость у пациентов с выраженной верхнедолевой эмфиземой и низкой переносимостью физической нагрузки после реабилитации по сравнению с медикаментозной терапией (54% и 39,7% соответственно) (Naunheim K.S. et al., 2006) У пациентов с высокой переносимостью физической нагрузки после легочной реабилитации выполнение хирургической редукции легочного объема не приводит к увеличению выживаемости, хотя отмечается повышение качества жизни, связанного с состоянием здоровья, и трудоспособности. У пациентов с выраженной эмфиземой и ОФВ1 $\leq 20\%$ от должного, распространенной эмфиземой по данным КТ высокого разрешения или диффузионной способности CO $\leq 20\%$ от должного выполнение таких операций ведет к повышению смертности по сравнению с показателем при медикаментозном лечении (NETT, 2006).

Критерии хирургической редукции легочного объема, основанные на Национальном исследовании по лечению эмфиземы легких NETT (The National Emphysema Treatment Trial) (Clinical Policy Bulletin: Lung Volume Reduction Surgery 2014)

Редукция легочного объема показана следующим пациентам:

А. Пациенты с сердечной фракцией выброса меньше 45 %, без признаков застойной сердечной недостаточности или острого инфаркта миокарда в течение 6 месяцев перед хирургическим вмешательством

В. У пациента имеются данные анамнеза и объективные признаки эмфиземы

С. Пациент не курит 4 или более месяцев

Д. Пациент имеет следующие лабораторные и инструментальные показатели перед операцией:

1. КТ-признаки двусторонней эмфиземы
2. ОФВ1 (максимальные значения до и после пробы с бронхолитиком) меньше или равно 45 % от должного, если от 70 лет и больше, ОФВ1 15 % от должного или больше
3. Котинин плазмы меньше или равен 13.7 нг/мл (если пациент не использует никотин-содержащие продукты) или карбоксигемоглобин меньше или равен 2.5 % (если пациент использует никотин-содержащие продукты);
4. ОЕЛ после пробы с бронхолитиком больше или равно 100 % от должного и остаточный объем больше или равно 150 % от должного.
5. Парциальное давление углекислого газа (P_aCO_2) меньше или равно 60 мм рт. ст. в комнатном воздухе
6. Парциальное давление кислорода (P_aO_2) 45 мм рт. ст. или больше
7. 6-минутный тест ходьбы больше чем 140 метров

Е. Редукция легочного объема относительно противопоказана, если пациент имеет следующие критерии

1. ОФВ1 после пробы с бронхолитиком 20 % или меньше от должного или

а. Диффузионная способность СО 20 % или меньше от должного. (Пациенты этой категории имеют высокий риск смерти после операции, с малой возможностью улучшения функциональных показателей); или

б. Гомогенная эмфизема на КТ

Пациенты с преимущественно неверхнедолевой эмфиземой и высокой максимальной рабочей нагрузкой

. Высокая максимальная рабочая нагрузка определяется как максимальная нагрузка (на велоэргометре со скоростью of 5 or 10 Вт/мин после 3 мин работы с велоэргометром,

начинавшим с режима 0 Вт и при вдыхании пациентом 30% кислорода) с специфичным для пола 40 показателем (25 Вт для женщин, 40 Вт для мужчин).

Е. Пациент не должен иметь следующих критериев:

Дефицит альфа-1-антитрипсина

Клинические значимые бронхоэктазы

Признаки системного заболевания или неоплазии

Гигантские буллы (больше 1/3 объема легкого, в котором она локализована)

Рецидивирующие инфекции со значительной продукцией мокроты в анамнезе

Потребность в кислороде 6 л/мин в покое с сатурацией больше или равно 90 %

Плевральные и интерстициальные заболевания, исключающие хирургическое лечение

Предшествующая лобэктомия

Предшествующая редукция объема легкого (лазерная или оперативная)

Легочная гипертензия (давление в легочной артерии 35 mm Hg или выше при катетеризации правых отделов или пиковое систолическое давление в легочной артерии 45 mm Hg or выше).

Операции по поводу новообразований легкого

Брадикардия (меньше 50 ударов в минуту), желудочковая аритмия или суправентрикулярная тахикардия

Неконтролируемая артериальная гипертензия (систолическое давление больше 200 mm Hg и диастолическое больше 110 mm Hg)

Незапланированная потеря веса на 10 % за три месяца перед хирургическим вмешательством.

У пациентов с выраженной одышкой при наличии одиночных больших булл, вызывающих значительную дыхательную недостаточность (ОФВ1 меньше 50% от должного) может применяться буллэктомия.

Техника хирургической редукции объема легкого.

Для операции редукции легочного объема применяются два основных доступа – срединная стернотомия или VATC с миниторакотомией. По данным NETT при сравнении этих двух доступов статистически значимых различий в осложнениях и функциональных результатах не получено. Единственным различием являлись увеличение койко-дня и более высокие экономические затраты при использовании стернотомии (R.J. McKenna, 2004).

По результатам проведенных ранее исследований выявлено, что после двусторонней редукции легочного объема функциональные показатели и качество жизни пациентов значительно лучше, чем при односторонней (R.J. McKenna, 1996; Lowdermilk G. A, 2000). Также доказано, что 2х-летняя выживаемость у пациентов после двусторонней операции значительно выше. Все эти данные свидетельствуют о том, что двусторонняя операция является процедурой выбора у пациентов, которым показана редукция легочного объема (Serna D. L., 1999).

Операция выполняется путем удаления плащевых отделов легких, которое можно производить при помощи механических сшивающих аппаратов или с использованием Nd:YAG лазера. Проведенные исследования показали, что при использовании механических сшивающих аппаратов дает лучшие функциональные результаты после операции (R.J. McKenna, 1996).

Эндоскопическая редукция объема легкого

По данным метаанализа большинство методов бронхоскопической редукции легочного объема, за исключением трансбронхиальных стентов, эффективны в увеличении функции внешнего дыхания и переносимости физической нагрузки. Однако на данный момент нет клинических исследований, сравнивающих эффективность бронхоскопической и хирургической редукции легкого. (Iftikhar I H, 2014)

Оснащение

Данные методики выполняются при помощи фибробронхоскопа с рабочим каналом $\geq 2,8$ мм и специальных устройств под местной, общей анестезией или внутривенной седацией.

Методы бронхоскопической редукции легочного объема

Существуют три основных типа устройств для эндоскопической редукции легкого:

1. Блокирующие устройства (Эндобронхиальные и интрабронхиальные клапаны)
2. Неблокирующие устройства (спирали для редукции объема легкого, биологическая редукция объема легких, бронхиальная термальная вапоризация)
3. Трансбронхиальные стенты.

1. Блокирующие устройства.

К блокирующим устройствам относят эндобронхиальные и интрабронхиальные клапаны.

Эндобронхиальные клапаны.

Эндобронхиальные клапаны блокируют поступление воздуха при вдохе, при этом позволяя воздуху и секретам дыхательных путей покидать альвеолы при выдохе. Это

способствует ателектазу заблокированного сегмента или доли и уменьшению легочного объема.

Наиболее распространены эндобронхиальные клапаны Zephyr (Pulmonx, Inc., Palo Alto, California, USA). Они сделаны из нитиноловой сетки, покрытой силиконом с двойной силиконовой мембраной внутри, открывающейся при выдохе и закрывающейся при вдохе. Существует два типа клапанов Zephyr: маленькие (4.0-7.0 мм) для сегментарных бронхов и большие (5.5-8.5 мм) для долевых бронхов.

По данным международного мультицентрового проспективного рандомизированного исследования VENT (Endobronchial Valve for Emphysema Palliation Trial) по изучению применения клапанов Zephyr при использовании данных клапанов наблюдается улучшение показателей внешнего дыхания, в особенности при отсутствии феномена так называемой «коллатеральной вентиляции».

Коллатеральная вентиляция – состояние, при котором воздух способен поступать в заблокированную клапаном долю легкого через отверстия в междолевой щели, при этом снижая эффект от блокирования (Gasparini S., 2012).

Для выявления коллатеральной вентиляции существует несколько методов. О возможности наличия коллатеральной вентиляции можно судить по выраженности междолевой щели при КТ легких. У пациентов с выраженной междолевой щелью вероятность коллатеральной вентиляции значительно меньше. Измерение коллатеральной вентиляции можно осуществить при помощи специальной эндобронхиальной системы Chartis (Pulmonx Inc., Redwood, California, USA), которая устанавливается с помощью фибробронхоскопа (Herth F, 2010; Gasparini S., 2012)

По данным VENT возможные осложнения при использовании бронхиальных клапанов составили: пневмония дистальнее заблокированного участка легкого (3,6-4,2%), пневмоторакс (4.2-4.5%), кровохарканье (5.4-5.6%). (Scirba FC et al., 2010)

Интраbronхиальные клапаны

Интраbronхиальные клапаны (Spiration, Inc., Redmond, Washington, USA) представляют собой устройства в форме зонтика, состоящие из нитиноловой сетки, покрытые полиуретановой мембраной. Клапан крепится бронхиальной стенке с помощью 5 крючков. Существует 3 размера интраbronхиальных клапанов - 5, 6, и 7 мм. По данным первого мультицентрового исследования значительные изменения функции внешнего дыхания при применении данных клапанов отсутствовали, однако по Опроснику госпиталя Святого Георга выявлялось улучшение качества жизни пациентов после их использования (Sternman D.H. et al., 2010).

Общие положения по использованию блокирующих устройств, основанные на мнении экспертов:

- 1. На данный момент не существует исследований, демонстрирующих преимущество одной модели клапана над другими.*
- 2. Клапаны должны использоваться для преимущественно верхнедолевой эмфиземы.*
- 3. Лучшие клинические и функциональные результаты связаны с развитием ателектаза, и поэтому истинная редукция легочного объема – без ателектаза имеет небольшой эффект или вообще его отсутствие.*
- 4. Ателектаз образуется у малого числа пациентов.*
- 5. Оценка коллатеральной вентиляции имеет решающее значение в выборе пациентов для эффективного лечения при помощи клапанов*
- 6. Использование клапанов довольно безопасная манипуляция - частота осложнений при использовании клапанов достаточно низкая . (Gasparini S., 2012).*

2. Неблокирующие устройства.

К так называемым «неблокирующим устройствам» относятся спирали для редукции легочного объема, биологическая редукция легочного объема, бронхиальная термическая выпарная абляция.

Спираль для редукции легочного объема

Наиболее распространенные неблокирующие устройства – это спирали для редукции легочного объема (PneumRx Inc., Mountain View, California, USA). В необходимую область через бронхоскоп по спирали вводится в растянутом виде предварительно подготовленная нитиноловая проволока. После высвобождения она принимает заданную спиралевидную форму и при этом механически стягивает лёгочные ткани. Достижение достаточного результата потребует около 10 спиралей для выбранной доли лёгкого. Осложнениями данной методики могут быть: одышка, кашель, обострение ХОБЛ, боль в груди.

Общие положения по использованию спиралей для редукции легочного объема, основанные на мнении экспертов:

- 1. Спираль могут быть использованы у пациентов с гетерогенной эмфиземой, независимо от наличия или отсутствия коллатеральной вентиляции*
- 2. Данные устройства могут быть удалены через большой промежуток времени после их установки*

3. Для эффективного применения спиралей необходимо наличие хотя бы небольшого количества сохранной легочной ткани, поэтому их использование не показано, если легочная паренхима сильно разрушена или имеются гигантские буллы.
4. В проведенных на данный момент исследованиях слишком малое количество пациентов, дальнейшие расширенные исследования должны лучше отразить эффективность и безопасность данного метода . (Gasparini S., 2012).

Биологическая редукция легочного объема.

При полимерном сокращении объёма лёгких в нуждающиеся в лечении сегменты бронхоскопически вводится полимерная пена, которая наполняет воздушные пространства и соединяется с лёгочной тканью. В течение нескольких недель пена постепенно впитывает воздух, в результате чего наступает постепенное сжатие и сокращение объёма.

Аналогичный метод представляет собой термическую выпарную абляцию. Этот метод лечения представляет собой введение точно определённого количества горячего водяного пара через катетер в подлежащие лечению сегменты лёгких. Водяной пар вызывает термальное повреждение и воспалительную реакцию, ведущую к фиброзу легочной ткани.

Общие положения по использованию спиралей для редукции легочного объема, основанные на мнении экспертов:

1. Наличие коллатеральной вентиляции не влияет на лечение
2. Манипуляция необратима
3. Данный метод применялся только для пациентов с преимущественно верхнедолевой эмфиземой и нет данных об его использовании у пациентов с нижнедолевой эмфиземой
4. Известны результаты только на небольших группах исследуемых, необходимо дальнейшее изучение метода на больших группах пациентов. (Gasparini S., 2012).

3. Трансбронхиальные стенты

Трансбронхиальные стенты применяются для редукции объема легкого при гомогенной эмфиземе. Методика заключается в создании внеанатомических шунтов через стенки воздухоносных путей, чтобы соединить пораженную эмфиземой легочную паренхиму с нормальными воздухоносными путями. Искусственно созданные воздухоносные пути помогают воздуху покинуть те отделы, где, из-за спазма мелких бронхиол, он находится в

состоянии «воздушной ловушки». Это способствует спадению легкого на выдохе и тем самым уменьшению легочного объема (Herth F, 2010).

Оснащение и техника использования метода

Техника создания экстраанатомических воздухоносных путей и установки стента подробно описана создателями данной методики (Exhale Emphysema Treatment System) Broncus Technologies Inc., Mountain View, California, USA. Оснащение для выполнения этой методики включает в себя: гибкий зонд с ультразвуковым преобразователем на конце для нахождения отделов с отсутствием сосудистой сети на уровне сегментарных бронхов, иглу 25 калибра, для перфорации бронхиальной стенки, связанную с 2,5 мм баллоном для дилатации, проводник для доставки стента (длина 2 мм, внутренний диаметр 3,3 мм, наружный диаметр 5,3 мм), покрытого паклитакселом для уменьшения грануляций.

Результаты исследований

По данным многоцентрового рандомизированного двойного-слепого плацебо-контролируемого исследования EASE (Exhale airway stents for emphysema) trial при применении данных стентов у пациентов в первое время было отмечено улучшение показателей функции внешнего дыхания, однако по прошествии 6 месяцев не имелось существенных статистически значимых различий в показателях у основной и контрольной группы. Авторы установили, что трансбронхиальное шунтирование не может создать длительного устойчивого лечебного эффекта у пациентов с гомогенной эмфиземой (Shah P.L., 2011).

Трансплантация легких.

Трансплантация легких – единственный радикальный способ лечения эмфиземы легких.

Показания к трансплантации легких.

Трансплантация легких показана пациентам с диффузной эмфиземой легких у которых наблюдается ухудшение динамических показателей, несмотря на проведенное консервативное и хирургическое лечение, включая отказ от курения, интенсивную терапию бронхолитиками, реабилитацию, длительную оксигенотерпию и хирургическую или эндоскопическую редукцию объема легких, в тех случаях, где их возможно выполнить.

Противопоказания к трансплантации легких.

Абсолютные противопоказания:

- Наличие имеющихся или имевшихся в течение последних 2 лет признаков злокачественной опухоли, за исключением кожного плоскоклеточного или

базальноклеточного рака. Наиболее оправдана трансплантация при 5-летнем отсутствии признаком опухоли.

- Неизлечимая дисфункция одного из жизненноважных органов (сердца, печени, почек). Ишемическая болезнь сердца, не поддающаяся лечению интервенционными методами или шунтированием, или связанная с выраженной дисфункцией левого желудочка является абсолютным противопоказанием к трансплантации.
- Неизлечимые хронические внелегочные инфекции, включая хронический активный вирус гепатита В, гепатита С и ВИЧ.
- Значительные деформации позвоночника или грудной клетки.
- Несоблюдение или невозможность проведения терапии
- Неизлечимые психиатрические или психологические состояния, при которых пациент не может адекватно выполнять назначения медицинского персонала
- Отсутствие надежной системы социальной поддержки
- Психологическая зависимость (алкогольная, табачная, наркотическая), имеющаяся на данный момент или имевшаяся в течение последних 6 месяцев

Относительные противопоказания:

- Возраст старше 65 лет.
- Критическое или нестабильное состояние пациента (шок, ИВЛ, экстракорпоральная мембранная оксигенация)
- Тяжелый функциональный статус с низким реабилитационным потенциалом
- Зараженность культурами микроорганизмов с высокой устойчивостью или высокой вирулентностью
- Тяжелое ожирение ($ИМТ > 30,0 \text{ кг/м}^2$)
- Тяжелый или симптоматический остеопороз
- Искусственная вентиляция легких
- Другие патологические состояния должны быть купированы перед трансплантацией.

Пациент может быть рассмотрен как кандидат на трансплантацию легких при наличии индекса BODE более 5.

Индекс BODE включает оценку следующих четырех параметров:

1. Ограничение воздушного потока (форсированный объем выдоха за первую секунду – ОФВ1).
2. Пройденная дистанция при 6 минутном тесте ходьбы.
3. Степень одышки по шкале MMRC.

4. Индекс массы тела.

Расчет индекса производится следующим образом. Определяется величина каждого показателя и соответствующий этой величине балл. Далее все баллы суммируются. Итоговое значение может быть в диапазоне от 0 до 10 (таблица 2).

Таблица 3. Расчет индекса BODE (R. Celli, 2004).

Показатель	Показатель индекса BODE			
	0	1	2	3
ОФВ1, % от расчетного	>65	50-64	36-49	<35
Дистанция, пройденная при 6-минутном тесте ходьбы, м	>350	250-349	150-249	<149
Шкала одышки MMRC ^{&}	0-1	2	3	4
Индекс массы тела [#]	>21	<21	-	-

* - Для каждого параметра приведены пограничные значения и соответствующие им баллы.

** - Погораничные значения ОФВ1 приведены в соответствии со стадиями нарушения легочной функции Американского торакального общества.

& - Значения модифицированной шкалы одышки Медицинского исследовательского совета (MMRC) находятся в диапазоне от 0 до 4.

- Для индекса массы тела имеется два значения 0 или 1. Это обусловлено наличием критической точки в обратной связи между выживаемостью и индексом массы тела – 21.

Таблица 4. MMRC шкала одышки (GOLD 2014)

Степень	Тяжесть	Описание
0	Нет	Одышка не беспокоит, за исключением очень интенсивной нагрузки
1	Легкая	Одышка при быстрой ходьбе или при подъеме на небольшое возвышение
2	Средняя	Одышка приводит к более медленной ходьбе по сравнению с другими людьми того же возраста, или появляется необходимость делать остановки при ходьбе в своем темпе по ровной поверхности
3	Тяжелая	Одышка заставляет делать остановки при ходьбе на расстояние около 100 м или через несколько минут ходьбы по ровной поверхности
4	Крайне тяжелая	Одышка не позволяет выходить из дома или появляется при одевании и раздевании

Индекс BODE имеет большую предсказательную точность, чем ОФВ1. На основании показателя данного индекса можно прогнозировать выживаемость пациентов с ХОБЛ (таблица 4).

Таблица 5. Вероятность 4-летней выживаемости пациентов с ХОБЛ в зависимости от значения BODE индекса

Значение BODE индекса	4-летняя выживаемость
0-2	80%
3-4	70%
5-6	60%
7-10	20%

Показания для трансплантации при наличии диффузной эмфиземы легких:

- Пациенты с индексом BODE от 7 до 10 баллов или по крайней мере один из следующих критериев:
- Анамнез частых госпитализаций при обострениях с высокой гиперкапнией (PO_2 больше 50 мм рт. ст.).
- Легочная гипертензия или легочное сердце или и то и другое, несмотря на проведение кислородотерапии.
- ОФВ1 менее 20% или диффузионная способность CO_2 менее 20% или наличие гомогенной эмфиземы. (Orens J., 2006)

Список литературы:

1. Паршин В.Д. и др. Эндобронхиальный клапан при лечении больных с терминальной стадией эмфиземы легких/ Атмосфера. Пульмонология и аллергология. Выпуск № 2 / том 45 / 2012
2. Тюрин И. Е. Компьютерная томография органов грудной полости. ЭЛБИ-СПб. 2003. 347-351 с.
3. Celli BR1, Cote CG, Marin JM et al. The body-mass index, airflow obstruction, dyspnea, and exercise capacity index in chronic obstructive pulmonary disease // *N Engl J Med*. 2004 Mar 4;350(10):1005-12.
4. Criner GJ, Cordova F, Sternberg AL, Martinez FJ. The National Emphysema Treatment Trial (NETT): Part I: Lessons learned about emphysema // *Am J Respir Crit Care Med*. 2011 Oct 1;184(7):763-70.
5. Criner GJ, Cordova F, Sternberg AL, Martinez FJ. The National Emphysema Treatment Trial (NETT) Part II: Lessons learned about lung volume reduction surgery// *Am J Respir Crit Care Med*. 2011 Oct 15;184(8):881-93.
6. Gasparini S et al. Bronchoscopic treatment of emphysema: state of the art // *Respiration*. 2012;84(3):250-63.
7. Global Strategy for the Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Pulmonary Disease 2014
8. Herth FJ, Gompelmann D et al. Endoscopic lung volume reduction // *Respiration*. 2010;79(1):5-13.
9. Imran H Iftikhar et al. Efficacy of bronchoscopic lung volume reduction: a meta-analysis // *International Journal of COPD* 2014; 9:481—491.
10. Lowdermilk GA et al. Comparison of clinical results for unilateral and bilateral thoracoscopic lung volume reduction // *Ann Thorac Surg*. 2000 Jun;69(6):1670-4.
11. McKenna RJ Jr et al. A randomized, prospective trial of stapled lung reduction versus laser bullectomy for diffuse emphysema // *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1996 Feb;111(2):317-21
12. McKenna RI Jr et al. Should lung volume reduction for emphysema be unilateral or bilateral?// *J Thorac Cardiovasc Surg* 1996;112:1331– 8.
13. Miniati M, Monti S et al. Value of chest radiography in phenotyping chronic obstructive pulmonary disease // *Eur Respir J*. 2008 Mar;31(3):509-15.
14. National Emphysema Treatment Trial Research Group. Patients at high risk of death after lung volume reduction surgery. *N Engl J Med* 2001;345:1075-83.
15. Naunheim KS, Wood DE, Mohsenifar Z, et al. Long term follow up of patients receiving lung volume reduction surgery versus medical therapy for severe emphysema by the National Emphysema Treatment Trial Research Group. *Ann Thorac Surg* 2006;82:431
16. Orens J B. et al. International Guidelines for the Selection of Lung Transplant Candidates: 2006 Update—A Consensus Report From the Pulmonary Scientific Council of the International Society for Heart and Lung Transplantation// *J Heart Lung Transplant*. 2006 Jul;25(7):745-55.
17. Sciruba FC, Ernst A, Herth FJF, et al: A randomized study of endobronchial valves for advanced emphysema. *N Engl J Med* 2010; 363: 1233–1244.
18. Serna DL et al. Survival after unilateral versus bilateral lung volume reduction surgery for emphysema // *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1999 Dec;118(6):1101-9.
19. Shah PL, Slebos DJ, Cordoso PFG, et al: Bronchoscopic lung-volume reduction with Exhale airways stents for emphysema (EASE trial): randomised, sham controlled, multicentre trial. *Lancet* 2011; 378: 997–1005.
20. Slebos DJ et al. Bronchoscopic Lung Volume Reduction Coil Treatment of Patients With Severe Heterogeneous Emphysema // *Chest*. 2012 Sep;142(3):574-82.
21. Sternman DH, Mehta AC, Wood DE, et al: A multicenter pilot study of a bronchial valve for the treatment of severe emphysema. *Respiration* 2010; 79: 222–233.

22. Wilt TJ, Niewoehner D, Kim C, et al. Use of spirometry for case finding, diagnosis, and management of chronic obstructive pulmonary disease (COPD). *Evid Rep Technol Assess (Summ)*. 2005. (Systematic Review)