

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

КЛИНИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

ЭМФИЗЕМА ЛЕГКИХ

Кодирование по Международной статистической [классификации](#) болезней и проблем, связанных со здоровьем: J43

Год утверждения (частота пересмотра): 2024

Возрастная категория: Взрослые

Пересмотр не позднее: 2026

ID: 656

Разработчик клинической рекомендации

- Российское респираторное общество

Одобрено Научно-практическим Советом Минздрава РФ

Список сокращений

mMRC - шкала Modified Medical Research Council Dyspnea Scale

A1AT - альфа-1-антитрипсин (AAT)

АлАТ - аланинаминотрансфераза

АсАТ - аспаратаминотрансфераза

ГГТ - гамма-глутамилтрансфераза

ДКТ - длительная кислородотерапия

ДНК - дезоксирибонуклеиновая кислота

КТ - компьютерная томография

КТВР - компьютерная томография высокого разрешения

МКБ-10 - международная статистическая [классификация](#) болезней 10-го пересмотра

ОЕЛ - общая емкость легких

ООЛ - остаточный объем легких

ОФВ₁ - объем форсированного выдоха за 1-ю секунду

ФОЕ - функциональная остаточная емкость

ФЖЕЛ - форсированная жизненная емкость легких

ХОБЛ - хроническая обструктивная болезнь легких

ШИК - Шифф-йодная кислота

IgA - иммуноглобулин класса А

Термины и определения

Альфа-1-антитрипсин - ингибитор протеаз семейства серпинов, преимущественной мишенью которого является нейтрофильная эластаза.

Дефицит альфа-1-антитрипсина (А1АТ) - генетически детерминированное заболевание, вызванное недостаточностью А1АТ в сыворотке крови и проявляющееся в виде хронической обструктивной болезни легких, эмфиземы легких, поражения печени и сосудов.

Нейтрофильная эластаза - фермент широкого спектра действия, который разрушает эластин, коллаген, протеоглики и другие компоненты экстрацеллюлярного матрикса.

Хроническая обструктивная болезнь легких - гетерогенное состояние легких, характеризующееся хроническими респираторными симптомами (одышка, кашель, отхождение мокроты) и обострениями из-за поражения дыхательных путей (бронхит, бронхиолит) и/или альвеол (эмфизема), которые вызывают персистирующее, часто прогрессирующее ограничение воздушного потока [2]

Булла - воздушная полость с четкими ровными тонкими стенками диаметром более 1 см.

Легочная гиперинфляция - патологическое увеличение объема воздуха, остающегося в легких после спокойного выдоха.

Остаточный объем легких - объем воздуха, который остается в легких по окончании полного выдоха

Функциональная остаточная емкость - объем воздуха в легких и дыхательных путях после спокойного выдоха.

1. Краткая информация по заболеванию или состоянию (группы заболеваний или состояний)

1.1 Определение заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний)

Эмфизема легких - синдромное понятие, характеризующееся необратимым увеличением воздушного пространства дистальнее терминальных бронхиол, ассоциированное с деструкцией стенок альвеол, несвязанное с фиброзом. [1]

1.2 Этиология и патогенез заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний)

В формировании эмфиземы участвуют различные клеточные и молекулярные механизмы, ключевую роль среди которых играет протеазно-антипротеазный дисбаланс, вызывающий деструкцию эластического легочного каркаса [8].

Увеличение протеолитической активности в легких происходит в результате хронического воспаления и миграции макрофагов и нейтрофилов с выбросом протеолитических ферментов - сериновых и цистениновых протеаз, а также матриксных металлопротеиназ. Наиболее изучена роль сериновых протеиназ, прежде всего нейтрофильной эластазы - фермента широкого спектра действия, который разрушает эластин, коллаген, фибронектин, ламинин, протеоглики и другие компоненты экстрацеллюлярного матрикса [9]. Выделение нейтрофильной эластазы из нейтрофилов в экстрацеллюлярное пространство происходит под влиянием различных субстанций - провоспалительных цитокинов (ИЛ-8, ФНО), липополисахаридов, фрагментов бактериальной стенки [1].

Недостаток ингибиторов протеаз возникает либо вследствие генетически детерминированного дефекта синтеза или секреции (врожденный дефицит альфа-1-антитрипсина), либо из-за чрезмерной дезактивации продуктами оксидативного стресса.

При ХОБЛ дисбаланс в системе "протеазы-антипротеазы" расценивают в том числе как следствие воспаления, индуцированного ингаляционным воздействием повреждающих веществ (сигаретного дыма).

Альфа-1-антитрипсин - ингибитор протеаз семейства серпинов (serin protease inhibitor - serpin), преимущественной мишенью которого является нейтрофильная эластаза [7, 8]. Ген, отвечающий за продукцию А1АТ, носит два названия - SERPINA1 (англ. serpin peptidase inhibitor, clade A), или Pi (proteinase inhibitor) и расположен на 14-й хромосоме (14q32.1) [10 - 12].

Все аллели классифицируются в зависимости от плазменной концентрации и свойств А1АТ на следующие типы [9]:

- нормальные аллели, ответственные за выработку А1АТ с нормальными свойствами и в достаточном количестве;
- дефицитные аллели, при которых вырабатывается недостаточное количество А1АТ;
- нулевые аллели, при которых А1АТ в крови полностью отсутствует;
- аллели с нарушением функции, при которых количество А1АТ не отличается от нормы, но он не может выполнять свои функции.

Для дифференцировки различных генетических вариантов молекул А1АТ используют их подвижность при электрофорезе, обозначая буквами от "А" до "Z". Аллели наследуются по кодоминантному типу, специфический фенотип А1АТ определяется двумя аллелями. Наиболее распространенным нормальным фенотипом является Pi*MM (средняя подвижность), определяемый у 95% лиц европеоидной расы [9].

Дефицит А1АТ обычно возникает в результате наследования двух дефицитных аллелей. Гетерозиготное носительство дефицитного аллеля скорее можно рассматривать как предрасположенность к развитию патологии [13, 14].

К основным дефицитным аллелям относятся варианты S и Z, при которых А1АТ полимеризуется, задерживается в печени и поступает в кровь в количестве, соответственно, 40 - 60 и 10 - 20% от нормы [9]. Подавляющее большинство случаев клинически значимого дефицита А1АТ развивается при фенотипе ZZ (96%). S-аллель приобретает клиническое значение при сочетании с вариантами Z или Q0 (нулевая аллель) [15 - 17].

В условиях дефицита А1АТ происходит неконтролируемое повышение активности протеолитических ферментов, прежде всего нейтрофильной эластазы, в результате чего эластические волокна и другие структуры экстрацеллюлярного матрикса нижних отделов дыхательных путей подвергаются медленной деструкции. Это приводит к потере эластичности легочной ткани, развитию обструктивных нарушений и эмфиземы.

Альфа-1-антитрипсин обладает важной противовоспалительной и иммуномодулирующей активностью - влиянием на цитокиновый профиль, миграцию лейкоцитов, активацию и пролиферацию Т-лимфоцитов, недостаточность которой вносит существенный вклад в развитие клинических проявлений дефицита А1АТ [18].

Важную роль в повреждении легкого при дефиците А1АТ играет курение. Сигаретный дым может дополнительно усиливать полимеризацию молекул А1АТ, нарушать синтез эластина в легких, поддерживать нейтрофильное воспаление [19, 20].

Помимо нарушения баланса в системе протеолиз-антипротеолиз в качестве возможных патогенетических механизмов эмфиземы легких рассматривают подавление ангиогенеза в легких, нарушение баланса между повреждением и регенерацией паренхимы легких, аутоиммунные реакции в альвеолярной ткани и капиллярах легких, ускоренный апоптоз, повышение внутриацинарного давления [1].

Большинство случаев эмфиземы легких связано с ХОБЛ. Кроме того, у курильщиков с наличием респираторных симптомов, но не имеющих диагноза ХОБЛ, эмфизема выявлялась в 52% случаев [21].

1.3 Эпидемиология заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний)

По данным метаанализа, эмфизема встречается у взрослого населения с частотой 0,5 - 5,7% [3].

В крупных эпидемиологических исследованиях США среди белого населения диагноз эмфиземы установлен у 3,5%, а хронической обструктивной болезни легких (ХОБЛ) - у 6,3% обследованных [4].

Точная распространенность дефицита А1АТ в большинстве популяций неизвестна, у многих лиц он остается недиагностированным.

По данным Европейского легочного фонда, в странах Европы распространенность дефицита А1АТ варьирует в пределах 1 к 1800 - 2500 новорожденным, что составляет порядка 125 тыс. человек [5,6]. В случайной выборке русских из различных областей европейской части России частота Z-аллели колебалась от 0,3 до 1%, частота S-аллели - от 0,2 до 1,5%. По расчетам, в европейской части РФ около 17,7 тыс. гомозиготных или компаунд-гетерозиготных лиц по S- или Z-аллели, а также 2,6 млн. носителей. В азиатской части эти цифры составляют 1,2 тыс. и 500 тыс. соответственно [7]. Однако судить о частоте дефицита А1АТ в российской популяции на основании этих сведений не представляется возможным.

1.4 Особенности кодирования заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний) по Международной статистической классификации болезней и проблем, связанных со здоровьем

J43 Эмфизема

J43.0 Синдром Мак-Леода

J43.1 Панлобулярная эмфизема

J43.2 Центрилобулярная эмфизема

J43.8 Другая эмфизема

J43.9 Эмфизема неуточненная

1.5 Классификация заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний)

В зависимости от зоны поражения ацинуса выделяют следующие типы эмфиземы (табл. 1):

- центриацинарная (центрилобулярная),
- парасептальная,
- панацинарная (панлобулярная).

В отдельную форму выделяют буллезную эмфизему, характеризующуюся развитием участков деструкции размером более 1 см, которая может быть исходом любой формы эмфиземы.

Таблица 1. Классификация эмфиземы

Характеристики	Центриацинарная	Панацинарная	Парасептальная
Морфологические	расширение центральных отделов ацинуса - респираторных бронхиол и межалвеолярных ходов	деструкция межалвеолярных перегородок, выраженное расширение ацинуса, потеря нормальной анатомической структуры легких	диффузное расширение ацинуса, слияние внутридольковых структур в единое воздушное пространство
Локализация изменений	Верхние доли, центральные отделы	Нижние доли, диффузное поражение	Субплеврально

ВРКТ-признаки	Локальные участки просветления без видимых стенок	Обширные зоны пониженной плотности без видимых стенок, обеднение сосудистого рисунка	Локальные округлые, четко очерченные участки просветления с тонкими (< 1 мм) стенками
Причины	Сигаретный дым	Дефицит A1AT, сигаретный дым	Сигаретный дым, идиоптическая

Дефицит A1AT разделяют на следующие клинические типы:

- дефицит A1AT с преимущественным поражением гепатобилиарной системы;
- дефицит A1AT с преимущественным поражением дыхательной системы;
- дефицит A1AT с сочетанным поражением легких и печени.

1.6 Клиническая картина заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний)

Клинические симптомы со стороны дыхательной системы при эмфиземе легких неспецифичны. Основные симптомы - это одышка и снижение переносимости физических нагрузок.

Первым проявлением эмфиземы (особенно в случае парасептальной эмфиземы) или осложнением уже известного заболевания может быть спонтанный пневмоторакс [22].

Как и при большинстве других наследственных заболеваний, клинические проявления дефицита A1AT сильно варьируют и зависят от факторов окружающей среды.

Среди клинических проявлений дефицита A1AT у взрослых преобладают легочные формы. Типичными проявлениями заболевания являются эмфизема, ХОБЛ, рецидивирующие бронхиты, бронхообструктивный синдром с соответствующей клинической симптоматикой - прогрессирующая одышка при физической нагрузке, эпизоды свистящего дыхания, кашель, продукция мокроты [23 - 27].

У пациентов с ХОБЛ наличие выраженной эмфиземы легких по КТВР ассоциируется с большей смертностью и прогрессированием основного заболевания [28].

Ряд лиц с дефицитом A1AT имеют нормальные показатели функции легких на момент постановки диагноза. Точный прогноз (при естественном течении заболевания) у данных индивидуумов неизвестен. Однако есть данные, подтверждающие нормальную выживаемость у некурящих лиц с PiZZ-фенотипом [29].

Наиболее распространенной причиной смерти у пациентов с дефицитом A1AT является дыхательная недостаточность (45 - 72% смертей), затем следует цирроз печени (10 - 13% смертей) [30, 31].

2. Диагностика заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний) медицинские показания и противопоказания к применению методов диагностики

Критерии установления заболевания:

Большинство случаев эмфиземы легких ассоциировано с курением и наличием ХОБЛ, что обуславливает необходимость обследования на предмет наличия данного заболевания у всех лиц с эмфиземой.

Диагностические маркеры дефицита A1AT суммированы в табл. 2 [9, 32].

Таблица 2. Диагностические маркеры дефицита A1AT

Проявления со стороны органов дыхания	Проявления со стороны других органов и систем
---------------------------------------	---

Рано возникшая эмфизема (в возрасте до 45 лет) Эмфизема легких в отсутствие известных факторов риска (курение, производственное воздействие пыли и др.) Эмфизема с преимущественным поражением базальных отделов Развитие ХОБЛ у лиц моложе 40 лет и/или со стажем курения менее 20 пачек-лет Бронхоэктазы неясной этиологии бронхиальная астма с устойчивым к терапии нарушением функции легких	Болезнь печени неясной этиологии Некротизирующий панникулит ANCA-ассоциированный васкулит Наличие в семейном анамнезе эмфиземы легких, бронхоэктазов, болезни печени, панникулита либо подтвержденный дефицит A1AT у кровных родственников (особенно у братьев и сестер)
--	--

Комплекс исследований для диагностики недостаточности альфа1 антитрипсина (см в [разделе 2.3. Лабораторная диагностика](#)).

2.1 Жалобы и анамнез

- При сборе анамнеза у пациентов с эмфиземой легких, всем пациентам рекомендуется оценивать наличие одышки по шкале mMRS ([приложение Г1](#)), кашля, продукции мокроты, хрипов в груди, возраст дебюта клинических проявлений, уточнять наличие патологии дыхательной системы (эмфиземы) и печени у кровных родственников, а также оценивать анамнез курения с расчетом индекса курящего человека (пачек-лет) для исключения потенциальных причин эмфиземы легких [\[33\]](#).

Уровень убедительности рекомендаций **C** (уровень достоверности доказательств 4).

Комментарии: Клинические проявления начинаются, как правило, в среднем возрасте (32 - 41 год), хотя описана значительная вариабельность времени их дебюта [\[9, 34 - 36\]](#). На скорость развития и тяжесть поражения легких существенное влияние оказывают ряд внешних (в первую очередь курение) и генетических факторов. Однако лица с недостаточностью A1AT могут болеть ХОБЛ даже при отсутствии курения в анамнезе.

У пациентов ХОБЛ с дефицитом A1AT по сравнению с больными ХОБЛ без него более выражена одышка, хуже качество жизни и функциональные показатели [\[37\]](#). К факторам риска быстрого прогрессирования ХОБЛ у пациентов с дефицитом A1AT относятся курение, принадлежность к мужскому полу, дебют клинических проявлений в возрасте 30 - 44 лет, ОФВ1 в интервале 35 - 79% от должного, отрицательная проба с бронхолитиком и низкий уровень A1AT.

- Всех пациентов с дефицитом A1AT независимо от возраста рекомендуется расспрашивать о наличии симптомов со стороны гепатобилиарной системы для исключения патологии печени и желчевыводящих протоков [\[38 - 40\]](#).

Уровень убедительности рекомендаций **C** (уровень достоверности доказательств 5).

Комментарии: У некоторых пациентов без признаков раннего заболевания печени возникает нарушение функции печени в подростковом возрасте и позже. Поражение печени во взрослом возрасте проявляется мелко- и крупноузловым циррозом и часто приводит к развитию гепатоцеллюлярной и холангиоцеллюлярной карциномы [\[38 - 40\]](#).

2.2 Физикальное обследование

- Всем пациентам рекомендуется проведение общего физикального осмотра. [\[1\]](#)

Уровень убедительности рекомендаций **C** (уровень достоверности доказательств 5).

При физикальном обследовании пациентов с эмфиземой легких, как правило, выслушивается ослабленное дыхание при аускультации и коробочный звук при перкуссии, может определяться парадоксальный пульс. К характерным конституциональным чертам таких пациентов относятся сниженный индекс массы тела, бочкообразная грудная клетка с горизонтальным расположением ребер, сглаженность межреберных промежутков, широкий эпигастральный угол [\[1, 41\]](#).

При проведении физикального осмотра у пациентов с подозрением на дефицит А1АТ необходимо также обращать внимание на состояние гепатобилиарной системы и кожных покровов. При дефиците А1АТ с преимущественным поражением печени при осмотре могут быть выявлены признаки цирроза печени.

Одним из клинических проявлений дефицита А1АТ является некротизирующий панникулит, для которого характерно появление подкожных узлов на области ягодиц, нижней части живота, проксимальных отделов конечностей.

- У всех пациентов с эмфиземой легких рекомендуется использование пульсоксиметрии для оценки насыщения гемоглобина кислородом (SpO₂) [42].

Уровень убедительности рекомендаций **В** (уровень достоверности доказательств 2).

2.3 Лабораторные диагностические исследования

- Пациентам с эмфиземой легких при значении SaO₂ ≤ 92% по данным пульсоксиметрии рекомендуется исследование кислотно-основного состояния и газов крови для оценки выраженности гипоксемии [42].

Уровень убедительности рекомендаций **А** (уровень достоверности доказательств - 2)

- Пациентов с ХОБЛ, особенно при дебюте заболевания в возрасте < 40 лет, стаже курения < 20 пачек-лет, эмфизематозном фенотипе, с преимущественным расположением эмфиземы в базальных отделах рекомендуется комплекс исследований для диагностики недостаточности А1АТ (B03.019.012) [9, 23, 39, 40]

Уровень убедительности рекомендаций **С** (уровень достоверности доказательств 5).

Комментарии. Раннее выявление дефицита А1АТ позволит предупредить воздействие факторов риска (курение и др.) и мониторировать состояние пациента.

- Всем пациентам с подозрением на наследственный дефицит А1АТ рекомендуется определение активности альфа-1-антитрипсина в крови [9, 23, 39, 40]

Уровень убедительности рекомендаций **С** (уровень достоверности доказательств 4).

Комментарии. В условиях РФ оптимальным является определение уровня А1АТ методом иммунотурбидиметрии, при которой нормальными значениями А1АТ в сыворотке крови будут считаться 0,9 - 2 г/л (при измерении методом нефелометрии - от 2 до 4 г/л) [23].

При интерпретации результатов следует учитывать, что при инфекционных и воспалительных реакциях, опухолях, стрессе, шоке, беременности, приеме препаратов, включающих в состав вещества из группы эстрогенов (АТХ G03C), уровень А1АТ в крови повышается [39, 40]. Исследование лучше проводить вне периода обострения ассоциированных с дефицитом А1АТ заболеваний [45].

- Оценка уровня α1-фракции глобулинов при определении соотношения белковых фракций методом электрофореза или методом высокочувствительного капиллярного электрофореза с целью диагностики дефицита А1АТ не рекомендуется, так как требует дальнейших исследований для подтверждения диагноза [9, 48].

Уровень убедительности рекомендаций **С** (уровень достоверности доказательств 5).

Комментарии. Снижение либо отсутствие фракции α1-глобулинов при рутинном электрофорезе белков плазмы крови позволяет заподозрить наличие дефицита А1АТ, поскольку он составляет 80 - 90% α1-глобулинов крови.

- Всем пациентам с дефицитом А1АТ рекомендуется ежегодное исследование анализа крови биохимического общетерапевтического с исследованием уровня альбумина в крови, исследованием уровня общего билирубина в крови, определением активности аспартатаминотрансферазы в крови, определением активности аланинаминотрансферазы в крови, определением активности гамма-глутамилтрансферазы в крови и исследование уровня тромбоцитов в крови [47].

Уровень убедительности рекомендаций **C** (уровень достоверности доказательств 5) Комментарии. У пациентов с дефицитом A1AT часто выявляется транзиторное повышение трансаминаз. Снижение синтетической функции печени (снижение альбумина) и тромбоцитопения более специфичны для цирроза печени.

Всем пациентам дефицитом A1AT в медицинской организации рекомендуется: [47, 48]:

- осмотр врача-пульмонолога или врача-терапевта не позднее 20 минут
- пульсоксиметрия не позднее 20 минут от момента поступления в стационар
- консультация врача-анестезиолога-реаниматолога не позднее 30 минут от момента поступления в стационар (при сатурации менее 75%)

2.4 Инструментальные диагностические исследования

Методы визуализации

- Всем пациентам с подозрением на эмфизему легких рекомендуется проводить прицельную рентгенографию органов грудной клетки в прямой проекции для подтверждения диагноза, исключения других заболеваний органов дыхания и средостения [43, 44], в том числе с использованием искусственного интеллекта [119].

Уровень убедительности рекомендаций **C** (уровень достоверности доказательств 5).

Комментарии. К характерным признакам эмфиземы легких относятся низкое стояние и уплощение диафрагмы, вертикальное положение сердца, увеличение переднезаднего размера грудной клетки и расширение ретростерального пространства, обеднение легочного рисунка, часто встречается горизонтальное расположение ребер и расширение межреберных промежутков.

Для пациентов с эмфиземой на фоне дефицита A1AT более характерно поражение нижних отделов.

У части пациентов с эмфиземой легких на начальных этапах изменения на рентгенограмме органов грудной клетки могут отсутствовать.

- У пациентов с впервые выявленной эмфиземой легких, наличием респираторных симптомов и/или изменением показателей функции легких рекомендуется проведение компьютерной томографии органов грудной полости [49].

Уровень убедительности рекомендаций **C** (уровень достоверности доказательств - 4)

Комментарии. Компьютерная томография органов грудной полости является наиболее чувствительным и специфичным методом для выявления, оценки выраженности и морфологической характеристики эмфиземы легких [50].

Эмфизема проявляется в виде отдельных участков пониженной плотности без каких-либо границ или ограниченных тонкими (менее 1 мм) стенками, в центре таких просветлений может находиться точка - ветвь легочной артерии.

При дефиците A1AT классическим признаком является панлобулярная эмфизема с преимущественным поражением нижних долей легких [1, 9].

Наибольшей чувствительностью и специфичностью в оценке прогрессирования эмфиземы обладает метод рентгеноденситометрии, количественно оценивающий выраженность эмфиземы [49, 51].

- Рекомендуется регулярное проведение компьютерной томографии органов грудной полости для оценки прогрессирования эмфиземы у пациентов с тяжелым дефицитом A1AT [52].

Уровень убедительности рекомендаций **B** (уровень достоверности доказательств 2).

Функциональная диагностика

- Всем пациентам с подозрением на ХОБЛ и эмфизему легких рекомендуется проводить исследование дыхательных объемов с применением лекарственных препаратов для выявления и оценки степени тяжести обструкции дыхательных путей [53, 54].

Уровень убедительности рекомендаций 4 (уровень достоверности доказательств - С)

- Всем пациентам с выраженной эмфиземой легких и наличием респираторных симптомов рекомендуется проведение бодиплетизмографии и исследование диффузионной способности легких [55, 56].

Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств - 5)

Комментарии. Методы исследования легочных объемов и диффузионной способности легких являются более чувствительными чем спирометрия для оценки функционального статуса пациентов с эмфиземой легких.

Для эмфиземы легких характерно снижение DLco менее 80% от должных величин при одновременном снижении объема форсированного выдоха за 1 сек (ОФВ₁) менее 80% от должного и/или повышении остаточного объема легких (ООЛ) более 120% от должного, а также увеличении ФОЕ и отношении ООЛ/ОЕЛ [57, 58].

- Пациентам с дефицитом A1AT, не сопровождающимся клиническими проявлениями, рекомендуется проведение исследование неспровоцированных дыхательных объемов и потоков на этапе первичного обследования [59, 60].

Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств 4).

Комментарии. По данным спирометрии у пациентов с дефицитом A1AT определяется преимущественно обструктивный тип нарушений, у многих пациентов определяется обратимость бронхиальной обструкции.

Ранняя диагностика функциональных изменений (бронхиальной обструкции) позволяет своевременно принять меры по устранению факторов риска повреждения легких, начать терапию ХОБЛ и рассмотреть вопрос о специфической терапии дефицита A1AT.

- Пациентам с легочной формой дефицита A1AT вначале рекомендуется проводить исследование неспровоцированных дыхательных объемов и потоков каждые 6 - 12 месяцев для исключения быстрого прогрессирования заболевания, после чего частота исследований может быть снижена [9, 47].

Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств 5).

Комментарии. Скорость снижения ОФВ₁ при дефиците A1AT сильно варьирует у разных пациентов.

- Пациентам с дефицитом A1AT рекомендуется ежегодно проводить ультразвуковое исследование (УЗИ) органов брюшной полости для исключения проявления болезни со стороны печени [47].

Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств 5).

2.5 Иные диагностические исследования

Фенотипирование и генотипирование

Под термином "фенотип" принято понимать экспрессию определенного типа A1AT, а понятие генотип отражает специфическую комбинацию аллелей.

- Всем пациентам с клиническими признаками дефицита A1AT (см. табл. 2) и/или сниженной концентрации A1AT в сыворотке крови рекомендуется проводить определение фенотипа и генотипа [39, 40].

Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств 4).

Комментарии. Генотипирование обладает наибольшей чувствительностью и специфичностью для определения дефицита A1AT (S- и Z-аллели). По уровню A1AT в сыворотке крови невозможно предположить генотип дефицита A1AT.

Генотипирование проводится методом аллельспецифической амплификации (для выявления аллелей S и Z) или прямым секвенированием ДНК, выделенной из любых ядродержащих клеток для выявления редких мутаций [46].

Определение фенотипа A1AT (A - Z) рекомендуется проводить с помощью тонкослойного изоэлектрического фокусирования [9]. Начальными буквами алфавита обозначают варианты с высокой скоростью перемещения, конечными - перемещающиеся с низкой скоростью.

3. Лечение, включая медикаментозную и немедикаментозную терапии, диетотерапию, обезболивание, медицинские показания и противопоказания к применению методов лечения

3.1. Консервативная терапия

- Всем пациентам с эмфиземой легких рекомендуется отказ от курения [61, 62].

Уровень убедительности рекомендаций **C** (уровень достоверности доказательств - 4)

- При отсутствии противопоказаний для поддержки усилий по прекращению курения рекомендуется назначать препараты, применяемые при никотиновой зависимости [63 - 67].

Уровень убедительности рекомендаций **A** (уровень достоверности доказательств - 1)

Комментарии: Фармакотерапия эффективно поддерживает усилия по прекращению курения. К препаратам первой линии для лечения табачной зависимости относятся варениклин, никотин, в том числе в форме трансдермальной терапевтической системы.

- У пациентов с эмфиземой легких, обусловленной ХОБЛ и/или дефицитом A1AT, рекомендуется использовать длительного действия антихолинергические средства (ДДАХ), селективные бета2-адреномиметики (ДДБА), ингаляционные глюкокортикоиды (ИГКС) или комбинации перечисленных препаратов (ДДБА/ДДАХ, ДДБА/ДДАХ/ИГКС) по стандартным показаниям [2, 9, 53].

Уровень убедительности рекомендаций **C** (уровень достоверности доказательств 5).

Комментарии. Лечение ХОБЛ проводится в соответствии с международными и отечественными рекомендациями по лечению данного заболевания.

- Для лечения обострений ХОБЛ на фоне дефицита A1AT рекомендуется увеличение доз препаратов для лечения обструктивных заболеваний дыхательных путей в форме ингаляций, назначение коротких курсов глюкокортикоидов (H02AB), при изменении свойств мокроты - раннее использование антибактериальных препаратов системного действия, а также проведение оксигенотерапии при заболеваниях легких, неинвазивной искусственной вентиляции легких, искусственной вентиляции легких при наличии показаний [1, 9, 23].

Уровень убедительности рекомендаций **C** (уровень достоверности доказательств 4).

Комментарии. Обострения ХОБЛ, особенно с признаками бактериальной инфекции, у пациентов с дефицитом A1AT характеризуются избыточной эластазной активностью, в связи с чем активное лечение должно быть назначено как можно раньше.

Заместительная терапия

На сегодняшний день единственным доступным специфическим средством лечения эмфиземы легких, обусловленной дефицитом A1AT, является внутривенная заместительная терапия альфа1-протеиназы ингибитором (человеческим), полученным из пула донорской плазмы.

Заместительная терапия эффективно снижает ежегодную потерю легочной ткани, о чем свидетельствует оценка показателей рентгеноденситометрии в динамике [68 - 72]. Есть также данные, подтверждающие уменьшение скорости снижения ОФВ1 в год и статистически значимое увеличение продолжительности жизни при проведении заместительной терапии [60, 70, 72 - 75]. Согласно ряду исследований, заместительная терапия способствует снижению частоты и уменьшению тяжести обострений

ХОБЛ при дефиците A1AT, а также улучшению качества жизни пациентов, однако доказательной базы пока недостаточно [76 - 78].

- Внутривенная заместительная терапия альфа1-протеиназы ингибитором (человеческим) рекомендуется в дозе 60 мг/кг еженедельно лицам с дефицитом A1AT фенотипов PiZZ, PiZNull (PiZ(-)), PiNullNull (Pi(-)(-)) либо #с редкими дефицитными вариантами с концентрацией A1AT меньше 0,8 г/л (11 мкмоль/л) старше 18 лет, наличием клинических проявлений со стороны органов дыхания и ОФВ₁ 30 - 65% от должного [9, 23, 73, 78, 79, 80].

Уровень убедительности рекомендаций **C** (уровень достоверности доказательств 5).

Комментарии. Заместительная терапия направлена на достижение и поддержание концентрации A1AT выше порога безопасности - 0,8 г/л. Устранение дефицита не может восстановить поврежденные структуры легкого, но может предотвратить дальнейшее повреждение легочной ткани и стабилизировать состояние пациента [79,81].

- У пациентов с дефицитом A1AT и ОФВ₁ < 30% рекомендуется выполнить внутривенную заместительную терапию [82].

Уровень убедительности рекомендаций **C** (уровень достоверности доказательств 5).

Комментарии. В качестве аргументов за проведение заместительной терапии выступает потенциальная возможность уменьшить смертность, замедлить прогрессирование заболевания. Однако доказательной базы для проведения заместительной терапии у данной категории пациентов недостаточно.

- У пациентов с дефицитом A1AT с ОФВ₁ > 65% решение относительно проведения заместительной терапии рекомендуется принимать в индивидуальном порядке, с учетом потенциальной возможности замедлить прогрессирование заболевания и в то же время высокой стоимости терапии и отсутствием доказательной базы для данной категории больных [82].

Уровень убедительности рекомендаций **C** (уровень достоверности доказательств 5).

Комментарии. Профилактическое применение аугментационной терапии нецелесообразно, поскольку не у всех пациентов с тяжелым дефицитом A1AT развивается эмфизема легких.

При принятии решения относительно проведения заместительной терапии у этих пациентов следует учитывать такие факторы, как возраст, быстрое снижение ОФВ₁, снижение диффузионной способности легких и прогрессирование эмфиземы по данным компьютерной томографии органов грудной полости. Пациент должен быть направлен в референсный центр для оценки целесообразности и возможности проведения заместительной терапии.

- Некурящие пациенты старше 18 лет с дефицитом A1AT фенотипов Pi*ZZ, Pi*ZNull, Pi*NullNull, либо с редкими дефицитными вариантами при наличии респираторных симптомов, уровне A1AT < 11 мкмоль/л, ОФВ₁ в пределах 30 - 65% рекомендуется направить в референсный центр для обсуждения вопроса заместительной терапии [81, 82].

Уровень убедительности рекомендаций **C** (уровень достоверности доказательств 5).

- Внутривенная заместительная терапия не рекомендуется пациентам с ХОБЛ с гетерозиготным генотипом дефицита A1AT [81, 83].

Уровень убедительности рекомендаций **C** (уровень достоверности доказательств 5).

Комментарии. Роль заместительной терапии у данных пациентов в настоящее время не ясна.

- Взрослым пациентам с дефицитом A1AT, определяемым как имеющие генотип, связанный с тяжелым дефицитом AAT (Pi*ZZ, Pi*Z(null), Pi(null)(null), Pi*SZ или другой аллель "риска"), и имеющие сывороточные уровни AAT < 11 мкМ на момент постановки диагноза при проведении заместительной терапии рекомендуется внутривенное введение #альфа1-протеиназы ингибитора (человеческого) 1 раз в неделю в дозе 60 мг/кг [9, 84].

Уровень убедительности рекомендаций **B** (уровень достоверности доказательств 2).

Комментарии. Большинство исследований, сравнивавших эффективность разных схем терапии, выявили преимущества еженедельного введения препарата. Показано, что эта схема позволяет поддерживать уровень А1АТ выше порога безопасности на всем интервале между введениями и повышает уровень антиэластазной активности.

Определение активности А1АТ- в крови с целью подбора дозы заместительной терапии не рекомендуется.

Заместительная терапия, как правило, хорошо переносится. Побочные реакции обычно относительно легкие и купируются самостоятельно. Наиболее часто встречаются небольшая лихорадка и озноб, крапивница, тошнота и рвота, слабость, головокружение. Анафилаксия описана, но встречается крайне редко. Случаев парентерального заражения вирусным гепатитом и ВИЧ (вирус иммунодефицита человека) и летальных исходов не зафиксировано [71, 75, 85 - 88].

- Пациентам с эмфиземой легких и хронической дыхательной недостаточностью рекомендуется проведение длительной оксигенотерапии по стандартным показаниям (показания см. табл. 3) [53, 89].

Уровень убедительности рекомендаций **C** (уровень достоверности доказательств - 5)

Таблица 3. Показания к назначению длительной оксигенотерапии (ДКТ)

Показания	PaO ₂ (мм рт.ст.)	SaO ₂ (%)	Особые условия
Абсолютные	£ 55	£ 88	Нет
Относительные (при наличии особых условий)	55 - 59	89	Легочное сердце, отеки, полицитемия (гематокрит > 55%)
Нет показаний (за исключением особых условий)	³ 60	³ 90	Десатурация при нагрузке Десатурация во время сна Болезнь легких с тяжелым диспное, уменьшающимся на фоне O ₂

Комментарии. Параметры газообмена, на которых основываются показания к ДКТ, рекомендуется оценивать только во время стабильного состояния больных, т.е. через 3 - 4 недели после обострения ХОБЛ [90].

3.2. Хирургические методы лечения

- Пациентам с ХОБЛ и буллезной эмфиземой рекомендуется проведение сублобарной атипичной резекции легких при наличии выраженной одышки (2 - 4 степень по mMRC), вызванной сдавлением легкого крупными буллами, пневмоторакса или кровотечения вследствие разрыва буллы, инфицирования буллы [1].

Уровень убедительности рекомендаций **C** (уровень достоверности доказательств 5)

- Пациентам с ХОБЛ, с верхнедолевой эмфиземой и низкой переносимостью физической нагрузки рекомендуется проведение верхнедолевой лобэктомии [91].

Уровень убедительности рекомендаций **A** (уровень достоверности доказательств - 2)

Комментарии: Проведение хирургического уменьшения объема легких (ХУОЛ) у пациентов с эмфиземой показано при некорректируемой одышке (2 - 4-й степени по шкале mMRC), ОФВ1 < 40% от должного после пробы с бронхолитиком, ООЛ > 200% от должного, ОЕЛ > 120% от должного, снижении DLco < 50% от должной, гетерогенности эмфиземы с наличием измененных и здоровых зон в легких. Противопоказаниями к проведению ХУОЛ у пациентов с эмфиземой легких являются возраст старше 75 лет, курение в течение последних 6 месяцев, легочная гипертензия, PaCO₂ в покое более 55 мм рт.ст., DLco < 10% и > 50% от должной, тяжелые конкурирующие заболевания [92, 93].

В настоящее время для уменьшения объема легких возможно использование и менее инвазивных методов с помощью эндоскопической клапанной бронхоблокации

Проведение ХУОЛ у пациентов с эмфиземой на фоне дефицита А1АТ не рекомендуется [94 - 96].

Уровень убедительности рекомендаций **C** (уровень достоверности доказательств 3).

Комментарии. У пациентов с дефицитом А1АТ эмфизема часто локализована преимущественно в базальных отделах легких или носит генерализованный характер, что делает выполнение ХУОЛ технически более сложным и ведет к увеличению смертности.

- При тяжелом течении заболевания (выраженная эмфизема и одышка в покое и минимальной физической нагрузке, сохраняющаяся несмотря на оптимальную медикаментозную и реабилитационную терапию) рекомендуется рассмотреть вопрос о трансплантации легких [97 - 99].

Уровень убедительности рекомендаций **C** (уровень достоверности доказательств 4).

Комментарии. Выживаемость у пациентов с ХОБЛ, ассоциированной с дефицитом А1АТ, после трансплантации легких не отличалась от выживаемости после трансплантации пациентов с ХОБЛ без дефицита А1АТ.

4. Медицинская реабилитация и санаторно-курортное лечение, медицинские показания и противопоказания к применению методов медицинской реабилитации, в том числе основанных на использовании природных лечебных факторов

- Курсы легочной реабилитации рекомендуются пациентам с эмфиземой легких и постоянной одышкой, несмотря на проводимую терапию, а также физически неактивным больным с частыми обострениями или непереносимостью физической нагрузки [100, 101].

Уровень убедительности рекомендаций **C** (уровень достоверности доказательств - 5)

- Реабилитация является многокомпонентной мерой. Рекомендуется включать в программу легочной реабилитации, индивидуальную психотерапию, обучение, и лечебную физкультуру с использованием аппаратов и тренажеров при заболеваниях бронхолегочной системы [102]. Длительность такой программы не установлена, однако считается, что она может продолжаться от 4 до 10 недель [103].

Уровень убедительности рекомендаций **C** (уровень достоверности доказательств - 5)

Физические тренировки

- При проведении легочной реабилитации у пациентов с эмфиземой легких и ХОБЛ рекомендуется включать в программу лечебную физкультуру с использованием аппаратов и тренажеров при заболеваниях бронхолегочной системы [104].

Уровень убедительности рекомендаций **B** (уровень достоверности доказательств - 2)

Комментарии: Разработка тренировочных программ требует индивидуального подхода и зависит от исходного состояния пациента, степени тяжести заболевания и сопутствующих заболеваний, а также мотивации. При наличии соответствующих показаний во время тренировки следует использовать различные виды респираторной поддержки.

В качестве физической тренировки можно использовать занятия на беговой дорожке или велоэргометре от 10 до 45 минут на одно занятие с интенсивностью от 50% пикового потребления кислорода до максимального уровня переносимости [105]. В общетерапевтической практике при отсутствии ресурсов для полноценной реабилитации следует рекомендовать ежедневные прогулки (например: 30 минут, 4 км - в зависимости от физического статуса), а также тренировки с помощью скандинавской ходьбы. В ряде программ имеются тренировки верхней группы мышц, что улучшает их функцию и силу [106].

- Рекомендуется включать в программу реабилитации тренировку дыхательной мускулатуры с помощью различных видов устройств (дыхательных тренажеров) [107].

Уровень убедительности рекомендаций **C** (уровень достоверности доказательств - 3)

Комментарии: Тренировка респираторных мышц может давать положительный эффект, особенно в сочетании с общими тренировками.

- У всех пациентов с эмфиземой легких и ХОБЛ в программу легочной реабилитации рекомендуется включать обучение [108 - 110].

Уровень убедительности рекомендаций **C** (уровень достоверности доказательств - 3)

Комментарии: Обучение пациентов является эффективным средством достижения конкретных целей, включая прекращение курения, понимание ряда вопросов, связанных с терминальными событиями и улучшения исходов обострений. Для пожилых пациентов могут оказаться полезными многопрофильные образовательные программы.

5. Профилактика и диспансерное наблюдение, медицинские показания и противопоказания к применению методов профилактики

- Всем пациентам с эмфиземой легких и дефицитом A1AT рекомендуется использовать все меры для отказа от курения [83, 108, 111].

Уровень убедительности рекомендаций **B** (уровень достоверности доказательств 2).

Комментарии. Отказ от курения - основная мера профилактики развития и замедления прогрессирования заболевания легких при дефиците A1AT. Показано, что скорость снижения ОФВ₁ и смертность снижается у пациентов, успешно бросивших курить [108].

- Пациентам с ХОБЛ, а также пациентам с дефицитом A1AT рекомендуется проведение вакцинации против гриппа и пневмококковой инфекции, а при наличии поражения печени - вакцинации против гепатита В [9, 112, 113].

Уровень убедительности рекомендаций **C** (уровень достоверности доказательств 5).

- У пациентов с эмфиземой легких рекомендуется сведение к минимуму воздействие факторов, раздражающих дыхательные пути, таких как табачный дым (пассивное курение), пыль и испарения [9, 82].

Уровень убедительности рекомендаций **C** (уровень достоверности доказательств 5).

Комментарии. При частом профессиональном контакте с такими факторами может потребоваться смена места работы.

6. Организация оказания медицинской помощи

Показания для госпитализации в медицинскую организацию:

1. значительное нарастание тяжести симптомов (внезапно появившаяся тяжелая одышка)
2. появление новых симптомов (цианоз, периферические отеки, боль в грудной клетке)
3. развитие тяжелого обострения ХОБЛ
4. развитие пневмоторакса
5. неэффективность начальной терапии обострения
6. возникновение острых или обострение хронических сопутствующих заболеваний
7. старческий возраст.

Лечение в медицинской организации

1. осмотр врача-пульмонолога или врача-терапевта не позднее 20 минут

2. пульсоксиметрия не позднее 20 минут от момента поступления в стационар
3. консультация врача-анестезиолога-реаниматолога не позднее 30 минут от момента поступления в стационар (при сатурации менее 75%)
4. общий (клинический) анализ крови развернутый
5. исследование уровня С-реактивного белка в крови
6. прицельная рентгенография органов грудной клетки в прямой проекции
7. электрокардиографическое исследование
8. исследование дыхательных объемов с применением лекарственных препаратов)
9. оценка выраженности одышки по шкале mMRC
10. терапия лекарственными препаратами для лечения обструктивных заболеваний дыхательных путей с коротким сроком действия в форме для ингаляций
11. терапия антибактериальными лекарственными препаратами (при появлении гнойной мокроты и/или при уровне С-реактивного белка более 10 мг/л)
12. Оксигенотерапия (при сатурации менее 90%).

Показания к выписке пациента из медицинской организации:

1. пациент способен принимать длительнодействующие бронхолитики (2-агонисты и/или антихолинергические препараты или комбинацию этих препаратов-"двойная" комбинация), или фиксированную комбинацию 2-агонистов с антихолинергическими препаратами и ингаляционными ГКС ("тройная" комбинация)
2. пациент способен (если ранее он находился на амбулаторном ведении) самостоятельно передвигаться по комнате
3. пациент способен принимать пищу и может спать без частых пробуждений из-за одышки
4. клиническая стабильность состояния в течение 12 - 24 часов
5. стабильные значения газов артериальной крови в течение 12 - 24 часов
6. пациент или лицо, оказывающее помощь на дому, полностью понимает правильную схему приема препаратов
7. решены вопросы дальнейшего наблюдения за пациентом (например, посещения пациента медицинской сестрой, снабжение кислородом и продовольствием)
8. пациент, семья и лечащий врач уверены, что пациент может успешно управляться в быту.

7. Дополнительная информация (в том числе факторы, влияющие на исход заболевания или состояния)

Имеются данные о возможных проблемах во время беременности у некоторых женщин с дефицитом A1AT с фенотипом Pi*ZZ (PiZZ). Описано увеличение частоты выкидышей и мертворождений, а также развитие пневмоторакса во время беременности у женщин с исходным наличием булл [114 - 116]. Тем не менее у пациенток с тяжелой эмфиземой наблюдались успешно завершившиеся доношенные беременности [116].

Перед воздушными перелетами пациенты с эмфиземой должны проходить специальное обследование. Необходимо принимать меры, чтобы избежать гипоксемии.

В ходе анестезии при операциях в верхнем отделе брюшной полости, а также в восстановительном периоде непосредственно после операции важную роль играет искусственная вентиляция легких с удлинненным выдохом. В послеоперационном периоде также важно обеспечить дренирование мокроты.

- Урологические, гинекологические и колоректальные вмешательства у пациентов с дефицитом А1АТ рекомендуется, по возможности, проводить в условиях местной или перидуральной анестезии [117 - 118].

Уровень убедительности рекомендаций **C** (уровень достоверности доказательств 4).

Критерии оценки качества медицинской помощи

N	Критерий	Оценка выполнения
Диагностика эмфиземы легких		
1	Выполнен общий физикальный осмотр	"да/нет"
2	Выполнена оценка индекса курящего человека (пачек-лет)	"да/нет"
3	Выполнена пульсоксиметрия	"да/нет"
4	Выполнена прицельная рентгенография органов грудной клетки в прямой проекции	"да/нет"
5	Выполнена компьютерная томография органов грудной полости	"да/нет"
6	Выполнено исследование дыхательных объемов с применением лекарственных препаратов	"да/нет"
7	Всем пациентам с подозрением на наследственный дефицит А1АТ выполнено определение активности альфа-1-антитрипсина в крови	"да/нет"
8	У пациентов с клиническими признаками дефицита А1АТ и/или сниженной концентрацией А1АТ выполнено определение фенотипа и генотипа дефицита А1АТ	"да/нет" ⁴
9	Пациентам с дефицитом А1АТ выполнено УЗИ органов брюшной полости	"да/нет"
Лечение эмфиземы легких		
1	При наличии ХОБЛ назначен препарат для лечения обструктивных заболеваний дыхательных путей в форме для ингаляций с длительным сроком действия (ДДБА, ДДАХ или комбинации ДДБА/ДДАХ или ДДБА/ДДАХ/ИГКС)	"да/нет"
2	Некурящие пациенты старше 18 лет с дефицитом А1АТ фенотипов Pi*ZZ, Pi*ZNull, Pi*NullNull либо с редкими дефицитными вариантами при наличии респираторных симптомов, уровне А1АТ <11 мкмоль/л, ОФВ ₁ в пределах 30-65% направлены в референтный центр для обсуждения вопроса заместительной терапии	"да/нет"
3	При SaO ₂ 88% назначена длительная оксигенотерапия (ДКТ)	"да/нет"

Список литературы

1. Эмфизема легких: Монография / Под ред. Аверьянова А.В. (Серия монографий Российского респираторного общества; Гл. ред. Серии Чучалин А.Г.). - М.: Издательский дом "Атмосфера", 2009. - 136 с.

2. 1.2. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease. Global Strategy for the Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Pulmonary Disease. 2024 <https://goldcopd.org>
3. Halbert R.J., Natoli J.L., Gano A. Global burden of COPD: systematic review and meta-analysis. *Eur. Respir. J.* 2006; 28: 523 - 532.
4. Mannino D.M., Gagnon R.C., Petty T.L. et al. Obstructive lung disease and low lung function in adults in the United States: data from the National Health and Nutrition Examination Survey, 1988 - 1994. *Arch. Intern. Med.* 2000; 160: 1683 - 1689
5. Hutchison DC. Alpha 1-antitrypsin deficiency in Europe: geographical distribution of Pi types S and Z. *Respiratory Medicine* 1998; 92(3): 367-377.
6. Europeanlung.org/assets/files/ru/publications/alpha1-anti-trypsin-ru.pdf. Accessed 2017 December 18.
7. Журкова Н.В., Кондакова О.Б., Строкова Т.В., Дублина Е.С., Симонова О.И., Кузьмина Л.П., Потапов А.С., Асанов А.Ю. Недостаточность 1-антитрипсина у детей с патологией печени. *Педиатрия* 2008; 87(3): 138-141.
8. Shapiro S.D., Proteolysis in the lung. *Eur. Respir. J.* 2003; 22: 30S - 32S.
9. American Thoracic Society; European Respiratory Society. American Thoracic Society/European Respiratory Society statement: standards for the diagnosis and management of individuals with alpha-1 antitrypsin deficiency. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* 2003; 168(7): 818-900.
10. Cox DW, Woo SL, Mansfield T. DNA restriction fragments associated with α -1 antitrypsin indicate a single origin for deficiency allele PIZ. *Nature* 1985; 316: 79-81.
11. Cox DW, Billingsley GD, Mansfield T DNA restriction site polymorphisms associated with alpha 1-antitrypsin gene. *American Journal of Human Genetics* 1987; 41(5): 891-906.
12. Seixas S, Garcia O, Trovada MJ, Santos MT, Amorim A, Rocha J. Patterns of haplotype diversity within the serpin gene cluster at 14q32.1: insights into the natural history of the alpha 1-antitrypsin polymorphism. *Human Genetics* 2001; 108(1): 20-30.
13. Keren DF. Protein electrophoresis in clinical diagnosis. London, England: Hodder Arnold; 2003: 71-77.
14. Brantly M, Nukiwa T, Crystal RG. Molecular basis of alpha-1-antitrypsin deficiency. *The American Journal of Medicine* 1988; 84(6A): 13-31.
15. Cox DW. Alpha-1 antitrypsin deficiency. In: *The metabolic and molecular basis of inherited disease*. Scriver CR, Beaudet AL, Sly WS, Valle D, editors. 7th ed. New York: McGraw-Hill; 1995: 4125-4158.
16. Kamboh MI. Biochemical and genetic aspects of human serum α -1 proteinase inhibitor protein. *Disease Markers* 1985; 3: 135.
17. Marciniuk DD, Hernandez P, Balter M, Bourbeau J, Chapman KR, Ford GT, Lauzon JL, Maltais F, O'Donnell DE, Goodridge D, Strange C, Cave AJ, Curren K, Muthuri S; Canadian Thoracic Society COPD Clinical Assembly Alpha-1 Antitrypsin Deficiency Expert Working Group. Alpha-1 antitrypsin deficiency targeted testing and augmentation therapy: a Canadian Thoracic Society clinical practice guideline. *Canadian Respiratory Journal* 2012 Mar-Apr; 19(2): 109-116.
18. Churg A., Zhou S. Wright JL. Matrix metalloproteinases in COPD. *The European Respiratory Journal* 2012; 39(1): 197-209.
19. Osman M, Cantor JO, Roffman S, Keller S, Turino GM, Mandl I. Cigarette smoke impairs elastin resynthesis in lungs of hamsters with elastase-induced emphysema. *The American Review of Respiratory Disease* 1985; 132(3): 640-643.
20. Morrison HM, Kramps JA, Burnett D, Stockley RA. Lung lavage fluid from patients with α -1 proteinase inhibitor deficiency or chronic obstructive bronchitis: anti-elastase function and cell profile. *Clinical Science (London)* 1987; 72(3): 373-381.

21. Satoh K., Kobayashi T., Misao T. CT assessment of subtypes of pulmonary emphysema in smokers. *Chest* 2001; 120: 725 - 729.
22. Hobbs BD, Foreman MG, Bowler R, Jacobson F, Make BJ, Castaldi PJ, et al. COPD Gene Investigators. Pneumothorax risk factors in smokers with and without chronic obstructive pulmonary disease. *Ann Am Thorac Soc*. 2014; 11: 1387-1394.
23. Гембицкая Т.Е., Черменский А.Г., Илькович М.М., Цампруби С. Первичная эмфизема легких у молодого мужчины, обусловленная гомозиготным дефицитом 1-антитрипсина (генотип ZZ): перспективы организации помощи больным. *Пульмонология* 2014; 6: 115-121.
24. Shin MS, Ho KJ. Bronchiectasis in patients with α -1 antitrypsin deficiency. A rare occurrence? *Chest* 1993 Nov; 104(5): 1384-1386.
25. Eden E, Mitchell D, Mehlman B, Khouli H, Mejat M, Grieco MH, Turino GM. Atopy, asthma and emphysema in patients with severe α -1-antitrypsin deficiency. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* 1997; 156(1): 68-74.
26. Higgins MW, Thom T. Incidence, prevalence and mortality: intra- and inter country differences. In: *Clinical epidemiology of chronic obstructive pulmonary disease*. Hensley MJ, Saunders NA, editors. New York: Marcel Dekker; 1989: 23-43.
27. Eriksson S. Alpha-1 antitrypsin deficiency: natural course and therapeutic strategies. In: *Proceedings of the Falk Symposium no. 115*. Dordrecht, The Netherlands. Dordrecht/Boston/London: Kluwer Academic Publishers; 1999: 307-315.
28. Han MK, Tayob N, Murray S, Woodruff PG, Curtis JL, Kim V, et al. COPD Gene and SPIROMICS Investigators. Association between emphysema and chronic obstructive pulmonary disease outcomes in the COPD Gene and SPIROMICS cohorts: a post hoc analysis of two clinical trials. *Am J Respir Crit Care Med*. 2018; 198: 265-267.
29. Sinden NJ, Stockley RA. Proteinase 3 activity in sputum from subjects with alpha-1-antitrypsin deficiency and COPD. *The European Respiratory Journal* 2013; 41(5): 1042-1050.
30. Stoller JK, Smith P, Yang P, Spray J. Physical and social impact of α -1 antitrypsin deficiency: results of a survey. *Cleveland Clinic Journal of Medicine* 1994; 61(6): 461-467.
31. Sørheim IC, Bakke P, Gulsvik A, Pillai SG, Johannessen A, Gaarder PI, Campbell EJ, Agustí A, Calverley PM, Donner CF, Make BJ, Rennard SI, Vestbo J, Wouters EF, Paré PD, Levy RD, Coxson HO, Lomas DA, Hersh CP, Silverman EK. α -1 antitrypsin protease inhibitor MZ heterozygosity is associated with airflow obstruction in two large cohorts. *Chest* 2010; 138(5): 1125-1132.
32. Owen MC, Brennan SO, Lewis JH, Carrell RW. Mutation of antitrypsin to antithrombin alpha 1-antitrypsin Pittsburgh (358Met leads to Arg), a fatal bleeding disorder. *The New England Journal of Medicine* 1983; 309(12): 694-698.
33. Kohansal R, Martinez-Camblor P, Agust A, Buist AS, Mannino DM, Soriano JB. The natural history of chronic airflow obstruction revisited: an analysis of the Framingham offspring cohort. *Am J Respir Crit Care Med*. 2009; 180(1): 3-10. doi: 10.1164/rccm.200901-0047OC. Epub 2009 Apr 2. PMID: 19342411.
34. Мельник С.И., Власов Н.Н., Пиневская М.В., Орлова Е.А., Старевская Е.В., Мельникова И.Ю. Дефицит альфа-1-антитрипсина у детей: описание серии случаев. *Вопросы современной педиатрии* 2016; 15(6): 619-624.
35. Elzouki AN, Eriksson S. Risk of hepatobiliary disease in adults with severe alpha 1-antitrypsin deficiency (PiZZ): is chronic viral hepatitis B or C an additional risk factor for cirrhosis and hepatocellular carcinoma? *European Journal of Gastroenterology & Hepatology* 1996; 8(10): 989-994.
36. Eriksson S, Carison J, Velez R. Risks for cirrhosis and primary liver cancer in α -1 antitrypsin deficiency. *The New England Journal of Medicine* 1986; 314(12): 736-739.

37. O'Riordan K, Blei A, Rao MS, Abecassis M. Alpha-1 antitrypsin deficiency-associated panniculitis: resolution with intravenous alpha-1 antitrypsin and liver transplantation. *Transplantation* 1997; 63(3): 480-492.
38. Zorzetto M, Russi E, Senn O, Imboden M, Ferrarotti I, Tinelli C, Campo I, Ottaviani S, Scabini R, von Eckardstein A, Berger W, Brändli O, Rochat T, Luisetti M, Probst-Hensch N; SAPALDIA Team. SERPINA 1 gene variants in individuals from the general population with reduced alpha 1-antitrypsin concentrations. *Clinical Chemistry* 2008; 54(8): 1331-1338.
39. Miravittles M, Herr C, Ferrarotti I, Jardi R, Rodriguez-Frias F, Luisetti M, Bals R. Laboratory testing of individuals with severe alpha 1-antitrypsin deficiency in three European centers. *The European Respiratory Journal* 2010; 35(5): 960-968.
40. Bornhorst JA, Greene CM, Ashwood ER., Greenache DG. 1-antitrypsin phenotypes and associated serum protein concentrations in a large clinical population. *Chest* 2013; 143(4): 1000-1008.
41. Guerra S., Sherrill D., Bobadilla A. et al. The relation of body mass index to asthma, chronic bronchitis and emphysema. *Chest* 2002; 122: 1256-1263.
42. Amalakanti S, Pentakota MR Pulse Oximetry Overestimates Oxygen Saturation in COPD. *Respir Care* 2016; 61 (4): 423-427.
43. Gishen P, Saunders AJS, Tobin MJ, Hutchison DCS. Alpha-1 antitrypsin deficiency: the radiological features of pulmonary emphysema in subjects of Pi-type-Z and Pi-type-SZ. A survey by the British Thoracic Association. *Clin Radiol* 1982; 33: 371-377.
44. Foster WL Jr, Gimenez EI, Roubidoux MA, Sherrier RH, Shannon RH, Roggli VL, Pratt PC. The emphysemas: radiologic-pathologic correlations. *Radiographics* 1993; 13: 311-328.
45. Dawwas MF, Davies SE, Griffiths WJ et al. Prevalence and risk factors for liver involvement in individuals with PiZZ-related lung disease. *Am J Respir Crit Care Med*. 2013; 187(5): 502-508.
46. Crowther DC, Belogrey D, Miranda E, Kinghorn KJ, Sharp LK, Lomas DA. Practical genetics: alpha-1-antitrypsin deficiency and the serpinopathies. *European Journal of Human Genetics* 2004 Mar; 12(3): 167-172.
47. Nelson DR, Teckman J, Di Bisceglie AM et al. Diagnosis and management of patients with alpha 1-antitrypsin
48. Sandhaus RA. Alpha 1-antitrypsin deficiency: whom to test, whom to treat? *Seminars in Respiratory and Critical Care Medicine* 2010; 31(3): 343-347.
49. Dowson LJ, Guest PJ, Hill SL, Holder RL, Stockley RA. High-resolution computed tomography scanning in alpha 1-antitrypsin deficiency: relationship to lung function and health status. *The European Respiratory Journal* 2001; 17(6): 1097-104.
50. Gevenois P.A., de Maertelaer VJ, de Vuyst P. et al. Comparison of computed density and macroscopic morphometry in pulmonary emphysema // *Amer. J. Respir. Crit. Care Med*. 1995; 152: 653-700.
51. Parr DG, Stoel BC, Stolk J, Stockley RA. Validation of computed tomography lung densitometry for monitoring emphysema alpha 1-antitrypsin deficiency. *Thorax* 2006; 61(6): 485-90.
52. Dirksen A, Friis M, Olesen KP, Skovgaard LT, Sorensen K. Progress of emphysema in severe alpha-1 antitrypsin deficiency as assessed by annual CT. *Acta Radiol* 1997; 38: 826-832
53. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease. Global Strategy for the Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Pulmonary Disease. Revised 2019. www.goldcopd.com.
54. Hill K, Goldstein RS, Guyatt GH et al. Prevalence and underdiagnosis of chronic obstructive pulmonary disease among patients at risk in primary care. *CMAJ* 2010; 182(7): 673-678.
55. Quanjer PH, Tammeling GJ, Cotes JE et al. Lung volumes and forced ventilatory flows. Report Working Party Standardization of Lung Function Tests, European Community for Steel and Coal. Official Statement of the European Respiratory Society. *Eur Respir J*. 1993, 6: suppl. 16, 5-40.

56. Wanger J, Clausen JL, Coates A et al. Standardisation of the measurement of lung volumes. *Eur Respir J* 2005; 26: 511-522.
57. Sanders C., Nath P.H., Bailey W. Detection of emphysema with computed tomography: correlation with pulmonary function tests and chest radiography. *Invest. Radiol.* 1988; 23: 262 - 266.
58. Функциональная диагностика в пульмонологии: Практическое руководство/Под ред. Чучалина А.Г. - М.: Издательский холдинг "Атмосфера", 2009. - 192 с.
59. Lomas DA. Genetic predisposition to chronic obstructive pulmonary disease: advances in alpha 1-antitrypsin deficiency and serpinopathies. *Clinical Medicine* 2007; 7(5): 446-457.
60. Tanash HA, Nilsson PM, Nilsson JA et al. Clinical course and prognosis of never-smokers with severe alpha 1-antitrypsin deficiency (PiZZ). *Thorax.* 2008; 63(12): 1091-1095.
61. Pelkonen M, Notkola IL, Tukiainen H, Tervahauta M, Toumilehto J, Nissinen A: Smoking cessation, decline in pulmonary function and total mortality: a 30-year follow-up study among the Finnish cohorts of the Seven Countries Study. *Thorax* 2001; 56: 703-707.
62. Chandler MA, Rennard SI: Smoking cessation. *Chest* 2010; 137: 428-435.
63. Henningfield JE: Nicotine medications for smoking cessation. *N Engl J Med* 1995; 333: 1196-1203.
64. Jorenby DE, Leischow SJ, Nides MA, Rennard SI, Johnston JA, Hughes AR, Smith SS, Muramoto ML, Daughton DM, Doan K, Fiore MC, Baker TB: A controlled trial of sustained- release bupropion, a nicotine patch, or both for smoking cessation. *N Engl J Med* 1999; 340: 685-691.
65. Silagy C, Mant D, Fowler G, Lodge M: Metaanalysis on efficacy of nicotine replacement therapies in smoking cessation. *Lancet* 1994; 343: 139-142.
66. Tashkin D, Kanner R, Bailey W, Buist S, Anderson P, Nides M, Gonzales D, Dozier G, Patel MK, Jamerson B: Smoking cessation in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a double-blind, placebo-controlled, randomised trial. *Lancet* 2001; 357: 1571-1575.
67. Strassmann R, Bausch B, Spaar A, Kleijnen J, Braendli O, Puhan MA: Smoking cessation interventions in COPD: a network metaanalysis of randomised trials. *Eur Respir J* 2009; 34: 634-640.
68. Dirksen A, Dijkman JH, Madsen F, Stoel B, Hutchinson DC, Ulrik CS, Skovgaard LT, Kok-Jensen A, Rudolphus A, Seersholm N, Vrooman HA, Reiber JH, Hansen NC, Heckscher T, Viskum K, Stolk J. A randomized clinical trial of α -1 antitrypsin augmentation therapy. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* 1999; 160(5 Pt 5): 1468-1472.
69. Dirksen A., Piitulainen E, Parr DG, Deng C, Wencker M, Shaker SB, Stockley RA. Exploring the role of CT densitometry: a randomized study of augmentation therapy in alpha1-antitrypsin deficiency. *The European Respiratory Journal* 2009; 33(6): 1345-1353.
70. Chapman KR, Stockley RA, Dawkins C, Wilkes MM, Navickis RJ. Augmentation therapy for alpha1-antitrypsin deficiency: a meta-analysis. *COPD* 2009; 6(3): 177-184.
71. Gotzsche PC, Johansen HK. Intravenous alpha-1 antitrypsin augmentation therapy for treating patients with alpha-1 antitrypsin deficiency and lung disease. *The Cochrane Database of Systematic Reviews* 2010; 7(7): CD007851.
72. McElvaney NG, Burdon J, Holmes M, Glanville A, Wark PA, Thompson PJ, Hernandez P, Chlumsky J, Teschler H, Ficker JH, Seersholm N, Altraja A, M kitaro R, Chorostowska-Wynimko J, Sanak M, Stoicescu PI, Piitulainen E, Vit O, Wencker M, Tortorici MA, Fries M, Edelman JM, Chapman KR; RAPID Extension Trial Group. Long-term efficacy and safety of alpha 1 proteinase inhibitor treatment for emphysema caused by severe alpha 1-antitrypsin deficiency: an open-label extension trial (RAPID-OLE). *The Lancet Respiratory Medicine* 2017; 5(1): 51-60.

73. The Alpha-1-Antitrypsin Deficiency Registry Study Group. Survival and FEV1 decline in individuals with severe deficiency of alpha 1-antitrypsin. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* 1998; 157(Suppl): S43-S45.
74. Seersholm N, Wencker M, Banik N, Viskum K, Dirksen A, Kok-Jensen A, Konietzko N. Does alpha1-antitrypsin augmentation therapy slow the annual decline in FEV1 in patients with severe hereditary alpha1-antitrypsin deficiency? Wissenschaftliche Arbeitsgemeinschaft zur Therapie von Lungenerkrankungen (WATL) alpha1-AT study group. *The European Respiratory Journal* 1997; 10(10): 2260-2263.
75. Wencker M, Banik N, Buhl R, Seidel R, Konietzko N. Long-term treatment of alpha1-antitrypsin deficiency-related pulmonary emphysema with human alpha1-antitrypsin. Wissenschaftliche Arbeitsgemeinschaft zur Therapie von Lungenerkrankungen (WATL)-alpha1-AT-study group. *The European Respiratory Journal* 1998; 11(2): 428-433.
76. Barros-Tiz n JC, Torres ML, Blanco I, Martinez MT; Investigators of the rEXA study group. Reduction of severe exacerbations and hospitalization-derived costs in alpha 1-antitrypsin-deficient patients treated with alpha 1-antitrypsin augmentation therapy. *Therapeutic Advances in Respiratory Disease* 2012; 6(2): 67-78.
77. Lieberman J. Augmentation therapy reduces frequency of lung infections in antitrypsin deficiency: a new hypothesis with supporting data. *Chest* 2000; 118(5): 1480-1485.
78. Rahaghi FF, Miravitlles M. Long-term clinical outcomes following treatment with alpha 1-proteinase inhibitor for COPD associated with alpha 1-antitrypsin deficiency: a look at the evidence. *Respiratory Research* 2017; 18(1): 105.
79. Balbi B, Ferrarotti I, Miravitlles M. Efficacy of augmentation therapy for emphysema associated with 1-antitrypsin deficiency: enough is enough. *The European Respiratory Journal* 2016; 47(1): 35-38.
80. Prins J, van der Meijden B, Kraaijenhagen RJ, Wielders JP. Inherited chronic obstructive pulmonary disease: new selective-sequencing workup for alpha1-antitrypsin deficiency identifies 2 previously unidentified null alleles. *Clinical Chemistry* 2008; 54(1): 101-107.
81. Brantly ML, Lascano JE, Shahmohammadi A. Intravenous alpha-1 antitrypsin therapy for alpha-1 antitrypsin deficiency: the current state of the evidence. *Chronic Obstr Pulm Dis.* 2019; 6(1): 100-114. doi: <https://doi.org/10.15326/jcopdf.6.1.2017.0185>
82. Sandhaus RA, Turino G, Brantly ML et al. The diagnosis and management of alpha-1 antitrypsin deficiency in the adult. *Journal of the COPD Foundation* 2016; 3(3): 668 - 682.
83. Molloy K, Hersh CP, Morris VB et al. Clarification of the risk of chronic obstructive pulmonary disease in alpha-1 antitrypsin deficiency PiMZ heterozygotes. *Am J Respir Crit Care Med.* 2014; 189(4): 419-427.
84. Campos MA, Kueppers F, Stocks JM et al. Safety and pharmacokinetics of 120mg/kg versus 60 mg/kg weekly intravenous infusions of alpha1 proteinase inhibitor in alpha-1 antitrypsin deficiency: a multicenter, randomized, double-blind, crossover study (SPARK). *COPD.* 2013; 10(6): 687-695
85. Meyer FJ, Wencker M, Teschler H, StevelingH, Sennekamp J, Costabel U, Konietzko N. Acute allergic reaction and demonstration of specific IgE antibodies against alpha-1-protease inhibitor. *The European Respiratory Journal.* 1998; 12(4): 996-1007.
86. Stoller JK, Fallat R, Schluchter MD, O'Brien RG, Connor JT, Gross N, O'Neil K, Sandhaus R, Crystal RG. Augmentation therapy with alpha 1 antitrypsin: patterns of use and adverse events. *Chest* 2003; 123(5): 1425-34.
87. Eden E, Holbrook JT, Brantly ML, Turino GM, Wise RA. Prevalence of alpha-1 antitrypsin deficiency in poorly controlled asthma - results from the ALA-ACRC low dose theophylline trial. *Journal of Asthma* 2007; 44(8): 605-8.
88. Ngo LY, Haeberle A, Dyck-Jones J, Gelmont D, Yel L. Safety and tolerability of an intravenously administered alpha1-proteinase inhibitor at an increased infusion rate: a novel, randomized, placebo-masked, infusion rate-controlled, crossover study in healthy adults. *Open Access Journal of Clinical Trials* 2014; 6: 55-61.
89. Stoller JK, Panos RJ, Krachman S. et al. Oxygen therapy for patients with COPD: current evidence and the long-term oxygen treatment trial. *Chest* 2010; 138: 179-87

90. Moore RP, Berlowitz DJ, Denehy L. et al. A randomized trial of domiciliary, ambulatory oxygen in patients with COPD and dyspnea but without resting hypoxaemia. *Thorax* 2011; 66: 32-37
91. 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: 431-43.
92. Николаев Г.В., Вардамов В.В., Яблонский П.К. и др. Хирургическая редукция объема легких у больных с диффузной эмфиземой. *Вестн. Хирургии им. И.И. Грекова* 2003; 2: 21 - 24.
93. Flaherty K.R., Martinez F.J. Lung volume reduction surgery for emphysema. *Clin. Chest Med.* 2000; 21(4): 819 - 848.
94. Cassina PC, Teschler H, Konietzko N, Theegarten D, Stamatis G. Two-year results after lung volume reduction surgery in alpha1-antitrypsin deficiency versus smoker's emphysema. *The European Respiratory Journal* 1998; 12(5): 1028-32.
95. Gelb AF, McKenna RJ, Brenner M, Fischel R, Zamel N. Lung function after bilateral lower lobe lung volume reduction surgery for alpha1-antitrypsin emphysema. *The European Respiratory Journal* 1999; 14(4): 928-33.
96. National Emphysema Treatment Trial Research Group, Fishman A, Fessler H, Martinez F, McKenna RJ Jr, Naunheim K, Piantadosi S, Weinmann G, Wise R. Patients at high risk of death after lung-volume-reduction surgery. *The New England Journal of Medicine* 2001; 345(15): 1075-83.
97. Hosenpud JD, Novick RJ, Breen TJ, Keck B, Daily P. Registry of the International Society for Heart and Lung Transplantation: twelfth official report 1995. *The Journal of Heart and Lung Transplantation* 1995; 14(5): 805-15.
98. Banga A, Gildea T, Rajeswaran J et al. The natural history of lung function after lung transplantation for alpha (1)-antitrypsin deficiency. *Am J Respir Crit Care Med.* 2014; 190(3): 274-281.
99. Yusen RD, Edwards LB, Kucheryavaya MS et al. The registry of the International Society of Heart and Lung Transplantation; Thirty-second official adult lung and heart-lung transplantation report 2015. *J Heart Lung Transplant.* 2015; 34(10): 1264-1277.
100. Nici L., Donner C., Wouters E., et al. American Thoracic Society/European Respiratory Society statement on pulmonary rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med* 2006; 173: 1390-413.
101. Ries A.L., Bauldoff G.S., Carlin B.W., et al. Pulmonary Rehabilitation: Joint ACCP/AACVPR Evidence-Based Clinical Practice Guidelines. *Chest* 2007; 131: 4S-42S.
102. Celli B.R. Pulmonary rehabilitation in patients with COPD. *Am J Respir Crit Care Med* 1995; 152: 861-4.
103. Troosters T., Casaburi R., Gosselink R., Decramer M. Pulmonary rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med* 2005; 172: 19-38.
104. Puhan M.A., Busching G., Schunemann H.J., VanOort E., Zaugg C., Frey M. Interval versus continuous high-intensity exercise in chronic obstructive pulmonary disease: a randomized trial. *Ann Intern Med* 2006; 145: 816-25.
105. Mahler D.A.. Pulmonary rehabilitation. *Chest* 1998; 113: 263S-8S.
106. Belman M.J., Botnick W.C., Nathan S.D., Chon K.H. Ventilatory load characteristics during ventilatory muscle training. *Am J Respir Crit Care Med* 1994; 149: 925-9.
107. O'Brien K., Geddes E.L., Reid W.D., Brooks D., Crowe J. Inspiratory muscle training compared with other rehabilitation interventions in chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review update. *J Cardiopulm Rehabil Prev* 2008; 28: 128-41.
108. Anthonisen NR, Connett JE, Kiley JP, Altose MD, Bailey WC, Buist AS, Conway WA Jr, Enright PL, Kanner RE, O'Hara P. Effects of smoking intervention and the use of an inhaled anticholinergic bronchodilator on the rate of decline of FEV1. The Lung Health Study. *JAMA* 1994; 272(19): 1497-505.

109. Heffner J.E., Fahy B., Hilling L., Barbieri C.: Outcomes of advance directive education of pulmonary rehabilitation patients. Am J Respir Crit Care Med 1997; 155: 1055-1059.
110. Stewart M.A.: Effective ph Heffner J.E., Fahy B., Hilling L., Barbieri C.: Outcomes of advance directive education of pulmonary rehabilitation patients. Am J Respir Crit Care Med 1997; 155: 1055-1059.
111. Carpenter MJ, Strange C, Jones Y et al. Does genetic testing result in behavioral health change? Ann. Behav. Med. 2007; 33(1): 22-28
112. Walters JA, Smith S, Poole P, Granger RH, Wood-Baker R. Injectable vaccines for preventing pneumococcal infection in patients with chronic obstructive pulmonary disease. Cochrane Database Syst Rev 2010; 11: CD001390.
113. Poole PJ, Chacko E, Wood-Baker RW, Cates CJ. Influenza vaccine for patients with chronic obstructive pulmonary disease. Cochrane Database Syst Rev 2006; 1:CD002733
114. Kuller JA, Katz VL, McCoy MC, Bristow CL. Alpha-1 antitrypsin deficiency and pregnancy. American Journal of Perinatology 1995; 12(5): 303-305.
115. Atkinson AR. Pregnancy and alpha-1 antitrypsin deficiency. Postgraduate Medical Journal 1987; 63(743): 817-820.
116. Geisler CF, Buehler JH, Depp R. Alpha-1 antitrypsin deficiency: severe obstructive lung disease and pregnancy. Obstetrics & Gynecology 1977; 49(1): 31-34.
117. Ranes J, Stoller JK. A review of alpha 1-antitrypsin deficiency. Seminars in Respiratory and Critical Care Medicine 2005; 26(2): 154-166.
118. Hall JC, Tarala RA, Hall JL, Mander J. A multivariate analysis of the risk of pulmonary complications after laparotomy. Chest 1991;; 99(4): 923-927.
119. Программное обеспечение для анализа исследований компьютерной томографии с помощью технологий искусственного интеллекта "Intelligent Radiology Assistants" по ТУ 58.29.32-001-44270315-2021, РЗН 2024/22895, Гончарова Инна Владимировна, Владимирский Антон Вячеславович, и др. Популяционное исследование эмфизематозных изменений легких у населения г. Москвы методом автоматизированного анализа результатов лучевых исследований // Менеджер здравоохранения. N 9. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/populyatsionnoe-issledovanie-emfizematoznyh-izmeneniy-legkih-u-naseleniya-g-moskvy-metodom-avtomatizirovannogo-analiza-rezultatov>

Приложение А1

СОСТАВ **РАБОЧЕЙ ГРУППЫ ПО РАЗРАБОТКЕ И ПЕРЕСМОТРУ** **КЛИНИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ**

Авдеев Сергей Николаевич	Директор клиники пульмонологии и респираторной медицины, заведующий кафедрой пульмонологии лечебного факультета ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), главный внештатный специалист терапевт-пульмонолог Минздрава РФ, академик РАН, профессор, д.м.н.
Айсанов Заурбек Рамазанович	Профессор кафедры пульмонологии ФДПО ФГАОУ ВО РНИМУ им Н.И.Пирогова Минздрава России, профессор, д.м.н.

Белевский Андрей Станиславович	Заведующий кафедрой пульмонологии ФДПО ФГАОУ ВО РНИМУ им Н.И.Пирогова Минздрава России, главный внештатный специалист-пульмонолог Департамента здравоохранения Москвы, президент Российского респираторного общества, профессор, д.м.н., заслуженный врач РФ
Гембицкая Татьяна Евгеньевна	Руководитель отдела терапевтической пульмонологии, НИИП ФГБОУ ВО "Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова" МЗ РФ, профессор, д.м.н.
Демко Ирина Владимировна	Заведующая кафедрой внутренних болезней N 2 с курсом ПО ФГБОУ ВО "Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого" МЗ РФ, главный внештатный специалист пульмонолог, главный внештатный специалист аллерголог МЗ Красноярского края, профессор, д.м.н.
Захарова Екатерина Юрьевна	Заведующая лабораторией наследственных болезней обмена веществ ФГБНУ "Медико-генетический научный центр", к.м.н.
Илькович Михаил Михайлович	Директор НИИ интерстициальных и орфанных заболеваний легких, зав. кафедрой пульмонологии ФПО ФГБОУ ВО "Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова" МЗ РФ, профессор, д.м.н.
Карчевская Наталья Анатольевна	Научный сотрудник ФГБУ "НИИ пульмонологии" ФМБА России, к.м.н.
Лещенко Игорь Викторович	Профессор кафедры инфекционных болезней, фтизиатрии и пульмонологии ФГБОУ ВО "Уральский государственный медицинский университет" МЗ РФ, главный научный сотрудник Уральского НИИ фтизиопульмонологии - филиал ФГБУ "НМИЦ ФПИ" Минздрава России, научный руководитель клиники "Медицинское объединение "Новая больница", профессор, д.м.н., заслуженный врач РФ
Мельник Светлана Ивановна	Врач пульмонолог-аллерголог, Детский пульмонологический центр ФГБУ "Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии" МЗ РФ, к.м.н.
Симонова Ольга Игоревна	Заведующая отделением пульмонологии и аллергологии ФГАОУ "Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей" МЗ РФ, д.м.н.
Трушенко Наталья Владимировна	Ассистент кафедры пульмонологии ИКМ ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский университет), научный сотрудник ФГБУ "НИИ пульмонологии" ФМБА России, к.м.н.
Шульженко Лариса Владимировна	Заведующая пульмонологическим отделением ГБУЗ "Научно-исследовательский институт - Краевая клиническая больница N 1 им. проф. С.В. Очаповского" МЗ Краснодарского края, главный внештатный специалист терапевт-пульмонолог Краснодарского края, д.м.н.

Конфликт интересов:

Никто из членов рабочей группы не имеет конфликта интересов, связанного с разработкой и внедрением в клиническую практику данных клинических рекомендаций.

МЕТОДОЛОГИЯ РАЗРАБОТКИ КЛИНИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ

Целевая аудитория данных клинических рекомендаций:

1. врач общей практики (семейный врач);
2. врач-пульмонолог;
3. врач-терапевт;
4. врач-терапевт подростковый;
5. врач-терапевт участковый

Методы, используемые для сбора/селекции доказательств: поиск в электронных базах данных.

Описание методов, использованных для оценки качества и силы доказательств: доказательной базой для рекомендаций являются публикации, вошедшие в Кокрановскую библиотеку, базы данных EMBASE, MEDLINE и PubMed. Глубина поиска - 10 лет.

Методы, использованные для оценки качества и силы доказательств:

консенсус экспертов;

оценка значимости в соответствии с рейтинговой схемой.

Методы, использованные для анализа доказательств:

обзоры опубликованных метаанализов;

систематические обзоры с таблицами доказательств.

Описание методов, использованных для анализа доказательств. При отборе публикаций, как потенциальных источников доказательств, использованная в каждом исследовании методология изучается для того, чтобы убедиться в ее валидности. Результат изучения влияет на уровень доказательств, присваиваемый публикации, что в свою очередь, влияет на силу рекомендаций.

Для минимизации потенциальных ошибок каждое исследование оценивалось независимо. Любые различия в оценках обсуждались всей группой авторов в полном составе. При невозможности достижения консенсуса привлекался независимый эксперт.

Таблицы доказательств: заполнялись авторами клинических рекомендаций.

Таблица 1. Шкала оценки уровней достоверности доказательств (УДД) для методов диагностики (диагностических вмешательств)

УДД	Расшифровка
1	Систематические обзоры исследований с контролем референсным методом или систематический обзор рандомизированных клинических исследований с применением мета-анализа
2	Отдельные исследования с контролем референсным методом или отдельные рандомизированные клинические исследования и систематические обзоры исследований любого дизайна, за исключением рандомизированных клинических исследований, с применением мета-анализа

3	Исследования без последовательного контроля референсным методом или исследования с референсным методом, не являющимся независимым от исследуемого метода или нерандомизированные сравнительные исследования, в том числе когортные исследования
4	Несравнительные исследования, описание клинического случая
5	Имеется лишь обоснование механизма действия или мнение экспертов

Таблица 2. Шкала оценки уровней достоверности доказательств (УДД) для методов профилактики, лечения, медицинской реабилитации, в том числе основанных на использовании природных лечебных факторов (профилактических, лечебных, реабилитационных вмешательств)

УДД	Расшифровка
1	Систематический обзор рандомизированных клинических исследований с применением мета-анализа
2	Отдельные рандомизированные клинические исследования и систематические обзоры исследований любого дизайна, за исключением рандомизированных клинических исследований, с применением мета-анализа
3	Нерандомизированные сравнительные исследования, в том числе когортные исследования
4	Несравнительные исследования, описание клинического случая или серии случаев, исследования "случай-контроль"
5	Имеется лишь обоснование механизма действия вмешательства (доклинические исследования) или мнение экспертов

Таблица 3. Шкала оценки уровней убедительности рекомендаций (УУР) для методов профилактики, диагностики, лечения, медицинской реабилитации, в том числе основанных на использовании природных лечебных факторов (профилактических, диагностических, лечебных, реабилитационных вмешательств)

УУР	Расшифровка
А	Сильная рекомендация (все рассматриваемые критерии эффективности (исходы) являются важными, все исследования имеют высокое или удовлетворительное методологическое качество, их выводы по интересующим исходам являются согласованными)
В	Условная рекомендация (не все рассматриваемые критерии эффективности (исходы) являются важными, не все исследования имеют высокое или удовлетворительное методологическое качество и/или их выводы по интересующим исходам не являются согласованными)
С	Слабая рекомендация (отсутствие доказательств надлежащего качества (все рассматриваемые критерии эффективности (исходы) являются неважными, все исследования имеют низкое методологическое качество и их выводы по интересующим исходам не являются согласованными)

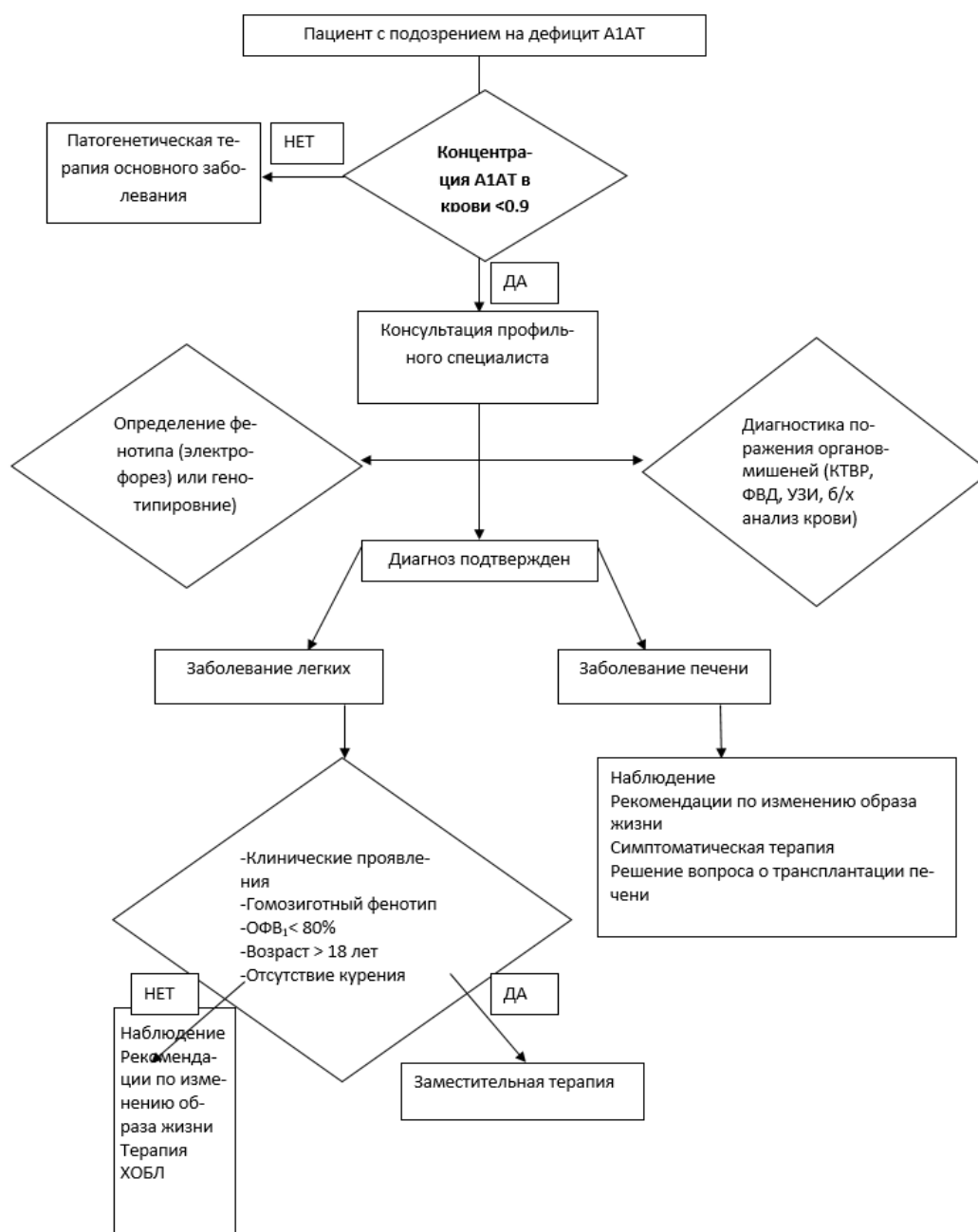
Порядок обновления клинических рекомендаций.

Механизм обновления клинических рекомендаций предусматривает их систематическую актуализацию - не реже чем один раз в три года, а также при появлении новых данных с позиции доказательной медицины по вопросам диагностики, лечения, профилактики и реабилитации конкретных заболеваний, наличии обоснованных дополнений/замечаний к ранее утвержденным КР, но не чаще 1 раза в 6 месяцев.

**СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ,
ВКЛЮЧАЯ СООТВЕТСТВИЕ ПОКАЗАНИЙ К ПРИМЕНЕНИЮ
И ПРОТИВОПОКАЗАНИЙ, СПОСОБОВ ПРИМЕНЕНИЯ И ДОЗ ЛЕКАРСТВЕННЫХ
ПРЕПАРАТОВ, ИНСТРУКЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ
ЛЕКАРСТВЕННОГО ПРЕПАРАТА**

1. [Приказ](#) Министерства здравоохранения РФ от 15 ноября 2012 г. N 916н "Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи населению по профилю "пульмонология".
2. [Приказ](#) Министерства здравоохранения РФ от 10 марта 2022 г. N 151н "Об утверждении стандарта медицинской помощи взрослым при хронической обструктивной болезни легких (диагностика, лечение и диспансерное наблюдение)"
3. [Приказ](#) Министерства здравоохранения РФ от 10 мая 2017 г. N 203н "Об утверждении критериев оценки качества медицинской помощи".

АЛГОРИТМЫ ДЕЙСТВИЙ ВРАЧА



Приложение В

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ПАЦИЕНТА

Дефицит альфа-1-антитрипсина - это наследственное заболевание, вызванное снижением уровня (или отсутствием) белка, который блокирует повреждающее действие некоторых ферментов.

Дефицит альфа-1-антитрипсина проявляется снижением его уровня ниже 0,8 г/л (11 мкмоль/л). Его недостаток может вызвать разрушение ткани легких (эмфизему), развитие хронической обструктивной болезни легких или заболевание печени (цирроз).

Заболевание легких обычно начинается в возрасте 20 - 40 лет и проявляется одышкой при физической нагрузке, хрипами в груди и кашлем.

После постановки данного диагноза первым и самым важным шагом является отказ от курения. Курение вызывает разрушение альфа-1-антитрипсина в легких и усиливает повреждение легочной ткани, а значит, ускоряет прогрессирование болезни. Следует избегать регулярного контакта с дымом, различными аэрозолями, так же как и "пассивного курения". Дома желательно ограничить контакт с бытовой химией, пылью, домашними животными.

Лечение болезни легких, как правило, включает в себя препараты для лечения обструктивных заболеваний дыхательных путей в форме для ингаляций, расширяющие бронхи и уменьшающие воспаление в них, кислородотерапию. При наличии показаний ваш лечащий врач может назначить так называемую заместительную терапию - еженедельное внутривенное введение очищенного альфа1-протеиназы ингибитора (человеческого), полученного из донорской плазмы крови.

Кроме того, рекомендуется ежегодная вакцинация против гриппа и вакцинация против пневмококковых инфекций каждые 5 - 6 лет, а при наличии заболеваний печени - иммунизация против гепатита А и В.

В случае лихорадки, озноба, усиления одышки, кашля или изменения цвета мокроты следует немедленно обратиться к врачу.

Инфекции особенно опасны для ваших легких. По возможности избегайте контакта с больными простудой, гриппом. При повышении температуры тела своевременно начинайте жаропонижающую терапию.

При дефиците альфа-1-антитрипсина также используют программы легочной реабилитации, которые включают физические упражнения, дыхательную гимнастику, обучение, коррекцию питания и программы отказа от курения. Независимо от тяжести заболевания, следует совместно с лечащим врачом разработать подходящий режим упражнений.

Приложение Г1 - ГН

ШКАЛЫ ОЦЕНКИ, ВОПРОСНИКИ И ДРУГИЕ ОЦЕНОЧНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ СОСТОЯНИЯ ПАЦИЕНТА, ПРИВЕДЕННЫЕ В КЛИНИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЯХ

Приложение Г1

ОЦЕНКА ОДЫШКИ ПО ШКАЛЕ MMRC

Название на русском языке: модифицированный опросник Британского медицинского исследовательского совета для оценки тяжести одышки

Оригинальное название: mMRC (The Modified Medical Research Council Dyspnea Scale)

Источник (публикация с валидацией):

Comparative Study Chest. 1988 Mar;93(3):580-6. doi: 10.1378/chest.93.3.580. Evaluation of clinical methods for rating dyspnea D A Mahler 1, C K Wells PMID: 3342669

DOI: 10.1378/chest.93.3.580

Тип (подчеркнуть):

- шкала оценки
- индекс
- вопросник
- другое (уточнить)

Назначение: оценка степени выраженности одышки, которую испытывает пациент с ХОБЛ (хроническая обструктивная болезнь легких)

Содержание (шаблон):

Степень	Тяжесть	Описание
0	нет	Я чувствую одышку только при сильной физической нагрузке
1	легкая	Я задыхаюсь, когда быстро иду по ровной местности или поднимаюсь по пологому холму
2	средняя	Из-за одышки я хожу по ровной местности медленнее, чем люди того же возраста, или у меня останавливается дыхание, когда я иду по ровной местности в привычном для меня темпе
3	тяжелая	Я задыхаюсь после того, как пройду примерно 100 м, или после нескольких минут ходьбы по ровной местности
4	очень тяжелая	У меня слишком сильная одышка, чтобы выходить из дому, или я задыхаюсь, когда одеваюсь или раздеваюсь

Ключ (интерпретация): пациенту предлагают выбрать одно из пяти утверждений, которое наиболее близко описывает его степень тяжести одышки: от 0 ("я чувствую одышку только при сильной физической нагрузке") до 4 ("у меня слишком сильная одышка, чтобы выходить из дому, или я задыхаюсь, когда одеваюсь или раздеваюсь").

Пояснения: шкала mMRC позволяет более точно оценить состояние пациента с ХОБЛ.
