

Российское научное медицинское общество терапевтов

А.Г.Малявин, Т.В.Адашева, С.Л.Бабак, Е.Е.Губернаторова, О.В.Уварова

МЕДИЦИНСКАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ БОЛЬНЫХ, ПЕРЕНЕСШИХ COVID-19 ИНФЕКЦИЮ

Методические рекомендации

ПРОЕКТ

Москва 2020

15 июня 2020 г., протокол №2

Сведения об авторах

Малявин Андрей Георгиевич – д.м.н., профессор кафедры фтизиатрии и пульмонологии Московского государственного медико-стоматологического университета им. А.И.Евдокимова, главный внештатный пульмонолог Минздрава России по ЦФО, генеральный секретарь Российского научного медицинского общества терапевтов

Адашева Татьяна Владимировна – д.м.н., профессор кафедры поликлинической терапии Московского государственного медико-стоматологического университета им. А.И.Евдокимова, член Президиума Российского научного медицинского общества терапевтов

Бабак Сергей Львович – д.м.н., профессор кафедры фтизиатрии и пульмонологии Московского государственного медико-стоматологического университета им. А.И.Евдокимова

Губернаторова Екатерина Евгеньевна –к.м.н., врач эндокринолог МУ Больница «Центросоюза» РФ, г. Москва

Уварова Ольга Владимировна – врач гастроэнтеролог МУ Больница «Центросоюза» РФ, г. Москва

I. ВВЕДЕНИЕ	6
II. ОСНОВНЫЕ РЕСПИРАТОРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	8
Физические тренировки	8
Массаж	8
Дыхательные упражнения в режиме ПДКВ	8
Респираторная гимнастика и постуральный дренаж	9
Звуковая гимнастика	11
Респираторная гимнастика (пранаяма)	12
Форсированный экспираторный маневр с хаффингом (ФЭМ-Х)	13
Метод «активного циклического дыхания» (АЦД)	13
Инспираторная терапия с перемежающимся давлением (ИТПД)	15
Респираторная терапия с положительным давлением (PEP-терапия)	18
Респираторная терапия с осцилляционным положительным давлением (oPEP-терапия)	23
Клиническое применение протокола респираторной физиотерапии, улучшающей мобилизацию и дренаж трахеобронхиального секрета	27
Интрапульмональная перкуссионная вентиляция легких	31
Экстрапульмональная высокочастотная осцилляция грудной клетки (ВЧОГК) (технология VEST-жилет)	36
Откашливатели	39
Длительная оксигенотерапия	42
Неинвазивная вентиляция легких	47
III. ЛЕКАРСТВЕННАЯ ТЕРАПИЯ РЕСПИРАТОРНЫХ НАРУШЕНИЙ	47
IV. ЛЕКАРСТВЕННАЯ ТЕРАПИЯ ЗАБОЛЕВАНИЙ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ	52
1. Факторы риска тяжелого течения COVID-19	52
2. Тактика ведения сердечно-сосудистых заболеваний в период пандемии	52
3. Тактика ведения сердечно-сосудистых заболеваний после коронавирусной инфекции	53
4. Антитромботическая терапия	54
5. Ведение пациентов с хронической болезнью почек	55
V. ТЕРАПИЯ ПАЦИЕНТОВ С САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ	56
1. Контроль гликемии	56
2. Выбор целевого уровня гликированного гемоглобина	56
3. Тактика медикаментозной терапии	57
4. Общие рекомендации по ведению сахарного диабета после COVID-19	60
VI. COVID-19 и заболевания щитовидной железы	61
VII. Другие состояния, требующие приема гормональных препаратов	61
VIII. Терапия печеночного повреждения	62
IX. Приложение	64

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

АЦД – активное циклическое дыхание

BiPAP – двухуровневая неинвазивная вентиляция легких

EzPAP – дыхательный тренажер с дополнительным расклинивающим давлением

FiO_2 - индекс Фика (содержание кислорода в газовой смеси)

$PaCO_2$ – парциальное давление углекислого газа в артериальной крови

PaO_2 - парциальное давление кислорода в артериальной крови

HbA1c - гликированный гемоглобин

PEEP (ПДКВ)– положительное давление в конце выдоха

PEP - дыхательный тренажер с сопротивлением воздушного потока на выдохе

oPEP- дыхательный тренажер с сопротивлением и осцилляцией воздушного потока на выдохе

SaO_2 – сатурация кислорода

АГ – артериальная гипертензия

АД – артериальное давление

АМКР – антагонисты минералокортикоидных рецепторов

АРА - антагонисты рецепторов к ангиотензину

арГПП-1 - агонист рецепторов ГПП-1

ВчОГК - высокочастотная осцилляторная вентиляция грудной клетки

ГКС – глюкокортикостероиды

ДДБА – длительно действующие β_2 -агонисты

ДДАХ – длительно действующие антихолинергические препараты

ДП – дыхательные пути

ДН - дыхательная недостаточность

ДО – дыхательный объем

ЕД- единицы(инсулина)

ИАПФ – ингибиторы ангиотензинпревращающего фермента

ИБС – ишемическая болезнь сердца

идПП-4 - ингибитор дипептидилпептидазы 4 типа

ИКД – инсулин короткого действия

ИПВЛ – интрапульмональная перкуссионная вентиляция легких

ИПД – инсулин пролонгированного действия

МВС – мотивирующий вдох спирометр

НВЛ - неинвазивная вентиляция легких

НМГ – низкомолекулярные гепарины
НПВП – нестероидные противовоспалительные препараты
НФГ – нефракционированный гепарин
ОАК – оральные антикоагулянты
ОДН - острая дыхательной недостаточности
ОКС – острый коронарный синдром
ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения
ОРДС - острый респираторный дистресс-синдром
ПОАК – прямые оральные антикоагулянты
ПСМ - препараты сульфонилмочевины
ПССС- пероральные сахароснижающие средства
РААС – ренин-ангиотензин-альдостероновая система
СД – сахарный диабет
СКФ – скорость клубочковой фильтрации
СРАР –неинвазивная вентиляция с положительным давлением
СРБ – С реактивный белок
ССЗ – сердечно-сосудистые заболевания
ТГВ – тромбоз глубоких вен
ТЗД - тиазолидиндионы
ТЭЛА – тромбоэмболия легочной артерии
ФП – фибрилляция предсердий
ХБП – хроническая болезнь почек
ХОБЛ – хроническая обструктивная болезнь легких
ХСЛПНП - холестерин липопротеинов низкой плотности
ХСН – хроническая сердечная недостаточность
ЦВД – центральное венозное давление
ЧД – частота дыхания
ЧСС – частота сердечных сокращений

I. ВВЕДЕНИЕ

Реабилитация пациентов, перенесших COVID-19, должна быть комплексной и учитывать не только патологические изменения в органах и системах, выраженность которых определяется тяжестью болезни и объемом тканевого поражения, но и возможные ятрогенные поражения, связанные с побочным действием лекарств (кардиотоксичность, гепатотоксичность и др.) и медицинских вмешательств (интубация и др.), а также сопутствующую патологию.

С учетом этого практически невозможно предложить универсальную схему реабилитации. Разумным представляется индивидуальный синдромно-патогенетический подход, реализующий максимальное использование возможностей реабилитационных методик в зависимости от имеющегося у пациента набора патологических изменений. Однозначно при построении программы реабилитации следует учитывать противопоказания отдельных методик, их возможное взаимодействие, а также избегать полипрагмазии. В таблице 1 представлены основные патологические изменения у больных, перенесших COVID-19, и соответствующие реабилитационные методики.

Таблица 1. Основные патологические изменения и реабилитационные методики

ПАТОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ	РЕАБИЛИТАЦИОННЫЕ МЕТОДИКИ
ОБЩИЕ	
Астенический синдром	Галотерапия, психотерапия, лечебное питание, витамины, препараты магния, заместительная терапия тироксином
Мышечная слабость	Массаж, легкие физические тренировки, заместительная терапия тироксином
Субфебрилитет	Парацетамол, низкие дозы стероидных гормонов при сохранении рентгенологических проявлений интерстициального поражения легких, антибиотики при подтвержденной бактериальной инфекции
Депрессия	Галотерапия, психотерапия, антидепрессанты
Ночное апноэ	CPAP
Нарушения сна	CPAP, седативные средства, снотворные
ПОРАЖЕНИЕ ДЫХАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ	
Гипоксемия	Длительная кислородотерапия, МВС, EzPAP, oPEP, ИПВЛ, CPAP
Гипоксемия с гиперкапнией	ViPAP
Легочная гипертензия	Лекарственная терапия по показаниям, при легкой и умеренной выраженности - длительная кислородотерапия, EzPAP, oPEP, ИПВЛ
Бронхообструктивный синдром	Ингаляционные бронхолитики (ДДБА и/или ДДАХ), галотерапия, ИПВЛ, откашливатели
Затрудненное откашливание	Муколитики, галотерапия, ИПВЛ, откашливатели, постуральный дренаж, вибромассаж грудной клетки, активное циклическое дыхание с хаффингом
Не связанная с бронхиальной обструкцией одышка	Дыхательные упражнения полного дыхания (пранайама), МВС, дыхательные упражнения в режиме ПДКВ, PEP, oPEP, ИПВЛ, галотерапия, психотерапия. <i>Исключить проявления сердечной недостаточности</i>

Выраженная неравномерность вентиляции и вентиляционно-перфузионная диссоциация	Дыхательные упражнения полного дыхания (пранайама), АЦД, МВС, дыхательные упражнения в режиме ПДКВ, РЕР, оРЕР, ИПВЛ, EzРАР
СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТАЯ ПАТОЛОГИЯ	
Сердечная недостаточность	Ингибиторы АПФ, β-блокаторы, диуретики, ивабрадин
Ишемическая болезнь сердца	Дезагреганты, гиполипидемические, антиангинальные препараты,
Нарушения сердечного ритма и проводимости	Антиаритмические препараты, антикоагулянты
Артериальная гипертензия	Антигипертензивные препараты
Тромбоз глубоких вен/ТЭЛА	Антикоагулянты
ДРУГИЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ ПОРАЖЕНИЯ	
Печеночное повреждение	Гепатопротекторы, адеметионин при гипераммониемии
Почечная недостаточность	Нефропротективные стратегии Отмена нефротоксических препаратов
Нутритивная недостаточность	Лечебное питание, питательные смеси, инфузии белковых растворов
ЭНДОКРИННЫЕ НАРУШЕНИЯ	
Нарушения углеводного обмена Сахарный диабет	Коррекция сахароснижающими препаратами в зависимости от выраженности нарушений и предшествующей терапии. Нутритивная поддержка.
Нарушения тиреоидного обмена	Коррекция заместительной терапии в зависимости от выраженности нарушений и предшествующей терапии

COVID-19 во многих случаях характеризуется полиорганным поражением, поэтому на этапе реабилитации помимо данных анамнеза и клинического обследования могут потребоваться лабораторные и инструментальные методы исследования, перечень которых приведен в таблице 2.

Таблица 2. Лабораторные и инструментальные методы исследования

ИССЛЕДОВАНИЕ	КОММЕНТАРИЙ
Компьютерная томография легких	Определение объема интерстициального и инфильтративного поражения легких, определение очагов пневмосклероза и деформации бронхов
ЭКГ	Определение нарушений ритма и проводимости, метаболизма миокарда
ЭхоКГ	Определение сократительной способности миокарда и давления в легочной артерии
Спирометрия	Определение объемных и потоковых показателей вентиляции
Бодиплетизмография или определение остаточного объема методом вымывания азота	Используется для диагностики «воздушных ловушек» при динамической гиперинфляции
Определение диффузионной способности легких	Применяется редко при выраженных явлениях дыхательной недостаточности

Пульсоксиметрия	Скрининговое определение гипоксемии
Полиграфия или кардиореспираторный мониторинг	Диагностика ночного апноэ
Газовый анализ крови	Применяется редко при выраженных явлениях дыхательной недостаточности с проявлениями гипекапнии
Клинический анализ крови	Диагностика анемии, тромбоцитопении, эозинофилии, неспецифические маркеры активности воспаления (лейкоцитоз, ускорение СОЭ)
Биохимический анализ крови	
<i>Печеночные трансаминазы, маркеры холестаза</i>	Диагностика печеночной недостаточности
<i>Скорость клубочковой фильтрации (креатинин, цистатин)</i>	Диагностика почечной недостаточности
<i>Глюкоза, гликированный гемоглобин</i>	Диагностика нарушений углеводного обмена
<i>Белковые фракции</i>	Диагностика гипопроотеинемии
<i>Липидный спектр</i>	Диагностика гиперлипидемии
<i>СРБ</i>	Неспецифический маркер активности воспаления
<i>Протромбиновое время, фибриноген, АЧТВ</i>	Определение нарушений гемостаза
<i>D-димер</i>	Тромбозы
<i>Прокальцитонин</i>	Диагностика бактериальной инфекции

II ОСНОВНЫЕ РЕСПИРАТОРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Ниже рассмотрены основные респираторные технологии. Их применение должно базироваться на наличии соответствующих симптомов и синдромов, сопутствующей патологии, а также с учетом противопоказаний и возможного как позитивного, так и негативного взаимодействия. Более полно показания и противопоказания отражены в клинических рекомендациях «Физиотерапия и кислородотерапия пациентов с дыхательными расстройствами и нарушением мукоцилиарного клиренса» (Терапия, 2019, №5, приложение).

ФИЗИЧЕСКИЕ ТРЕНИРОВКИ

Цель: стимуляция крово- и лимфообращения в утомленных мышцах.

Применяются аэробные длительные тренировки при малых нагрузках при ЧДД, не превышающем 100 уд./мин. Предпочтительные виды: скандинавская ходьба, гребной тренажер, плавание стилем «басс»

МАССАЖ

Цель: стимуляция крово- и лимфообращения в утомленных мышцах.

Рекомендуется массаж шейно-воротниковой зоны и грудной клетки. Методики сдавления и вибромассажа применяются в сочетании с постуральным дренажом.

ДЫХАТЕЛЬНЫЕ УПРАЖНЕНИЯ В РЕЖИМЕ ПДКВ

Цель: увеличение равномерности вентиляции легких.

У пациентов с нестабильностью дыхательных путей, высокое положительное давление и большая скорость воздушного потока в период форсированного выдоха сопровождается динамической компрессией воздухоносных путей (раннее экспираторное закрытие дыхательных путей -ЭЗДП), что приводит к неполному опорожнению альвеол и к задержке слизи в бронхах. Для предотвращения ЭЗДП при отсутствии экспираторных тренажеров возможно использовать простейшие дыхательные методики с созданием положительного давления в конце выдоха (ПДКВ). Чаще всего используют надувание эластических предметов с малым сопротивлением (презервативов, медицинских перчаток, гимнастических шаров, ранее использованных воздушных шариков).

Нежелательно использование новых воздушных шариков из-за высокого сопротивления, создающего риск баротравмы легких. Важно объяснить пациенту, что маневр выдоха должен производиться без значительного участия вспомогательной дыхательной мускулатуры. К недостаткам метода следует отнести неконтролируемое сопротивление и его значительные колебания в процессе выдоха.

Относительно стабильное сопротивление может быть достигнуто при выдыхании через коктейльную трубочку под воду. При этом уровень воды должен быть выше нижнего конца трубочки примерно на 5 см.

Продолжительность и кратность таких дыхательных упражнений не определены.

РЕСПИРАТОРНАЯ ГИМНАСТИКА И ПОСТУРАЛЬНЫЙ ДРЕНАЖ

Цель: стимуляция мукоцилиарного и кашлевого клиренса при обильной трудноотделяемой мокроте.

Различают различные типы респираторных упражнений и постуральный дренаж. Характер таких упражнений определяется локализацией патологического процесса. При выполнении дренажных упражнений зона поражения должна располагаться выше бифуркации трахеи, что создает оптимальные условия для оттока отделяемого из поражённых бронхов и полостей. Принято выделять:

- Статическое дыхание – выполняют в различных исходных положениях без движения ног, рук и туловища, под их влиянием происходит урежение дыхания, нормализуется его ритмичность.
- Динамическое дыхание – дыхательные упражнения в сочетании с движениями, на вдохе – разведение или поднятие рук вверх, разгибание позвоночника, выпрямление ног на выдохе – приведение и опускание рук, наклоны туловища, сгибание ног, приседания. Упражнения увеличивают объём вентилируемой поверхности лёгких.
- Статическое диафрагмальное дыхание - «дыхание животом», наиболее интенсивно работает диафрагма, и помогают ей мышцы брюшного пресса (для контроля правильности выполнения упражнения одна рука кладётся на грудь, другая - на живот).
- Произвольно управляемое или локализованное дыхание - на вдохе нужно стараться направить вдыхаемый воздух в определённые доли лёгких, в одну или обе верхние доли при верхнегрудном дыхании, при этом плечи и верхняя часть грудной клетки поднимаются, а на выдохе опускаются. При выполнении нижнегрудного дыхания руки кладутся на нижние рёбра, на вдохе следует направить вдыхаемый воздух в нижние доли лёгких, кисти рук при этом активно выталкиваются работающими межрёберными мышцами.
- Специальные дыхательные упражнения – усиливают вентиляцию отдельных долей или всего лёгкого для нормализации функции внешнего дыхания. Это достигается посредством

механического сдавления грудной клетки на стороне тренируемого лёгкого, или в положении лежа на противоположном тренируемому боку с подложенным валиком. При локализации процесса в нижней доле тренируют дыхание в верхних средних отделах путем ограничения экскурсии (сдавления) нижней доли лёгкого. Вентиляция нижних отделов достигается снижением экскурсии верхних и средних отделов лёгких, для этого выполняется статическое напряжение мышц плеча и руки.

- Дыхательные упражнения с дозированным сопротивлением – основное внимание уделяется стимуляции выдоха, что способствует более равномерной вентиляции при последующем вдохе. Для этого во время выдоха руками производятся вибрирующие сдавления грудной клетки, с каждым вдохом степень воздействия на грудную клетку усиливается, достигая оптимальной величины. Место приложения рук рекомендуется менять каждые 2-3 дыхательных движения, располагая их на различных участках грудной клетки, области рёберной дуги и живота, что способствует усилению рецепции дыхательного аппарата.

Дренажные упражнения (статического и динамического характера), то есть активный дренаж направлен в основном на улучшение выведения мокроты, для этого выполняют упражнения для различных групп мышц, используя частую смену исходных положений и приёмы постурального дренажа:

Частая смена исходных положений, активные движения, связанные с поворотами туловища, являются благоприятными факторами, улучшающие опорожнение бронхов. После каждого упражнения надо откашливать мокроту!

Постуральный (позиционный) дренаж – метод заключается в приёме специально заданного исходного положения тела, направленного на отток экссудата по дыхательным путям по принципу «жёлоба», зона поражения лёгких находится также выше места бифуркации трахеи. Мокрота при этом продвигается под воздействием силы тяжести к месту разветвления трахеи, где наиболее высокая чувствительность кашлевого рефлекса, и в результате возникновения непроизвольного рефлексорного кашля выводится из дыхательных путей, повышается продуктивность кашля.

В начале лечения дренажное положение принимается на 5-10 минут, время пребывания в этом положении нужно увеличивать постепенно. Если отделяемого много и больной привык к дренажному положению, дренирование можно продолжать до 30-40 минут. Чтобы избежать затекания отделяемого в здоровое лёгкое, процедуру дренирования нужно заканчивать дренажом здорового лёгкого. Постуральный дренаж должен быть прерван, если во время процедуры возникает значительная одышка или удушье. Принято выделять постуральный дренаж правого и левого легкого (рис 1).

Повысить эффективность постурального дренажа могут предварительные аппликации теплоносителей (лечебные грязи, парафин, озокерит) и облучение значимой зоны легкого электромагнитными волнами дециметрового диапазона за счет теплового разжижения мокроты и стимуляции локальной гемодинамики.

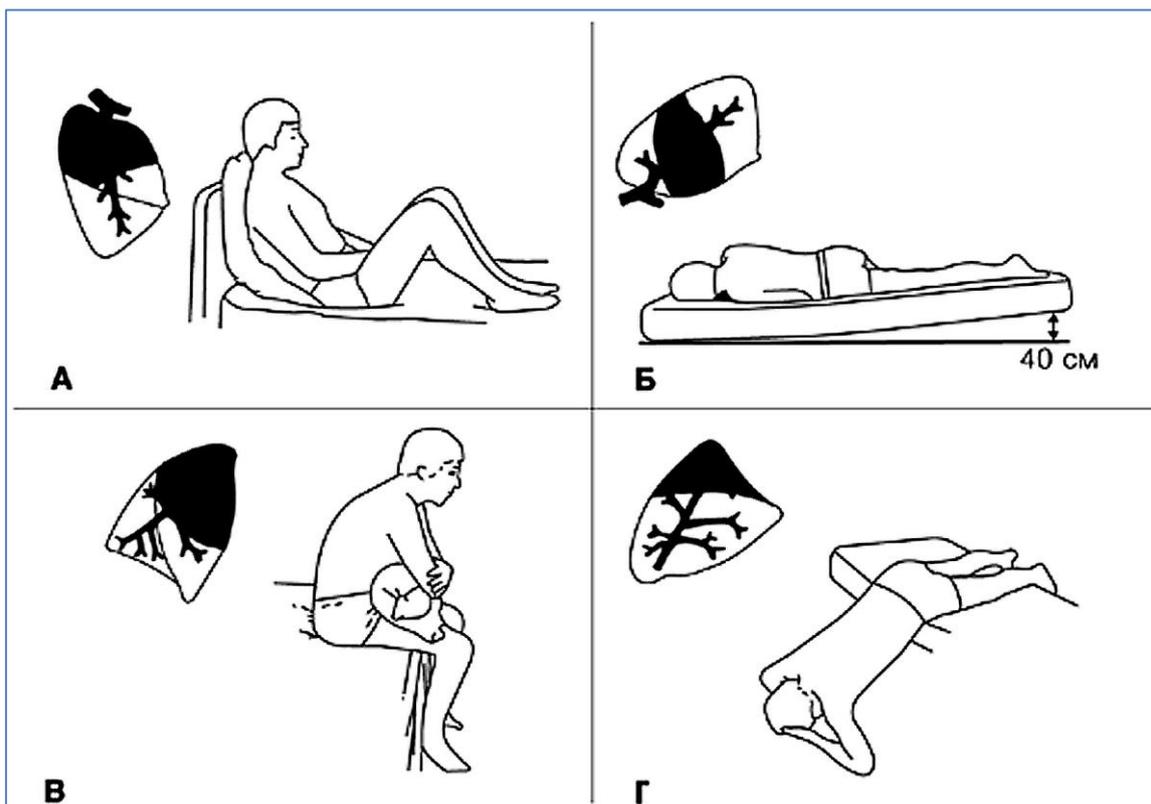


Рис. 1. Схема техники проведения постурального дренажа. (Адаптировано из Малявин А.Г., Епифанов В. А., Глазкова И. И. Реабилитация при заболеваниях органов дыхания. //«ГЭОТАР-Медиа» 2010 г. - с. 256-267).

ЗВУКОВАЯ ГИМНАСТИКА

Цель: тренировка дыхательных мышц, увеличение равномерности вентиляции легких.

Звуковая респираторная гимнастика – специальные упражнения, заключающиеся в произнесении определенных звуков и их сочетаний строго определённым способом, при этом вибрация голосовых связок передаётся на гладкую мускулатуру бронхов, лёгкие, грудную клетку, расслабляя спазмированные бронхи и бронхиолы. Сила вибрации зависит от силы воздушной струи, возникающей при произнесении тех или иных звуков, этот факт используется для тренировки дыхательных мышц, и более всего – диафрагмы. По силе воздушной струи и вибрации все согласные звуки подразделяются на три группы:

- максимальная сила возникает при произнесении глухих согласных (П, Т, К, Ф, С), соответственно требуется и наибольшее напряжение мышц грудной клетки и диафрагмы.
- среднее по силе напряжение развивается при произнесении звонких согласных (Б, Д, Г, В, З).
- наименьшая сила воздушной струи при произнесении так называемых сонант (М, Н, Л, Р).
- специальные согласные звуки:
 - о жужжащие (Ж, З).
 - о свистящие и шипящие (С, Ф, Ц, Ч, Ш).
 - о рычащий (Р).

Правильная техника звуковой гимнастики:

1. Вдох через нос, продолжительностью 1-2с, пауза – 1с, активный выдох через рот 2-4с, снова пауза 4-6с. Выдох должен быть в два раза больше вдоха. При таком соотношении дыхательных движений происходит наиболее полный газообмен в альвеолах и полное смешение вдыхаемого воздуха с альвеолярным.
2. Все звуки следует произносить строго определённым образом, в зависимости от цели гимнастики.
3. При обратимой бронхиальной обструкции жужжащие, рычащие, шипящие звуки произносятся громко, энергично, «возбуждающе».
4. При необратимой бронхиальной обструкции с выраженной дыхательной недостаточностью те же звуки произносятся мягко, тихо, можно шепотом - «успокаивающе».
5. Занятие начинают с «очистительного выдоха» - ПФФ – произносят через губы, сложенные в трубочку.
6. «Очистительный выдох» производят до и после каждого звукового упражнения.
7. Второе обязательное упражнение – «закрытый стон» - МММ – выполняют сидя, наклонившись вперед, положив кисти на колени ладонями вниз.
8. При выполнении комплексов звуковых упражнений через 2-3 занятия следует вводить постепенно гимнастические упражнения.
9. Продолжительность занятий – начиная с 5-6 мин., в дальнейшем постепенно увеличивая время занятия, но не превышая 25 -30 мин. 2-3 раза в день.
10. Проводить занятия желательно до приёма пищи, или через 1,5-2 часа после еды.

РЕСПИРАТОРНАЯ ГИМНАСТИКА (ПРАНАЯМА)

Цель: увеличение равномерности вентиляции легких, формирование правильного стереотипа дыхания.

К традиционным методикам респираторной гимнастики, создающей навыки полного дыхания в сочетании с формированием правильного дыхательного стереотипа относят йоговское упражнение пранаяма, в основе которого лежит последовательная и максимально полная вентиляция различных участков легких с возможной нормализацией вентиляционно-перфузионных отношений.

Методика проведения пранаямы:

1. Исходное положение - сидя на стуле с прямой и опертой на спинку спиной, руки на коленях, голова не наклонена (горделивая осанка);
2. Перед началом упражнений необходимо расслабить грудную клетку, подняв плечи и затем расслабленно опустив их кзади и назад;
3. Вдох через нос при слегка напряженной носоглотке (втягивание воздуха как при принюхивании);
4. В первую фазу вдоха вентилируются нижние отделы легких. Для этого при сокращении и опущении диафрагмы передняя брюшная стенка выдвигается вперед;
5. Затем плавно без задержки вентилируются верхние отделы легкого. Для этого во вторую фазу вдоха за счет работы межреберных мышц расширятся грудная клетка. Максимальный вдох

по возможности осуществляется без заметных усилий со стороны дополнительной дыхательной мускулатуры;

6. Выдох осуществляется не форсировано, пассивно под тяжестью грудной клетки через неплотно сомкнутые или вытянутые в трубочку губы (эффект «проколотой шины»);

7. Необходимо совершать по 20-30 вдохов 3 раза в день.

На этапе обучения респираторную гимнастику целесообразно проводить перед зеркалом. При этом одну руку следует располагать в области грудины, а другую – на поверхности верхней части живота.

ФОРСИРОВАННЫЙ ЭКСПИРАТОРНЫЙ МАНЕВР С ХАФФИНГОМ (ФЭМ-Х).

Цель: увеличение равномерности вентиляции легких, стимуляция кашлевого клиренса при трудноотделяемой мокроте, расправление дистелектазов.

Описание действия над пациентом.

1 После 3 – 5 медленных глубоких дыхательных движений глубоко вдохнуть носом. Используя диафрагмальное дыхание выдохнуть через сомкнутые губы (одиночный маневр).

2 Глубоко вдохнуть и задержать дыхание на 1 – 3 секунды.

3 Выдохнуть средний/низкий легочный объем (для очистки от секрета периферического отдела бронхиального дерева).

3 Сделать обычный вдох. Затем, во время выдоха, выдавить воздух из легких используя мышцы живота и груди с открытой голосовой щелью, произнося звук «ха-аф-фа» (звучит как вынужденный вздох). Повторить несколько раз (3 – 4 раза).

4 При ощущениях наличия секрета в верхних отделах дыхательных путей, провести выдох с большим/средним легочным объемом (для очистки от слизи проксимальных отделов бронхов). Повторить маневр 2 – 3 раза.

5 Провести несколько релаксационных диафрагмальных маневров перед следующим кашлевым усилием.

6 Запротоколировать умение пациента выполнять процедуру в медицинской карте больного.

МЕТОД «АКТИВНОГО ЦИКЛИЧЕСКОГО ДЫХАНИЯ» (АЦД).

Цель: увеличение равномерности вентиляции легких, стимуляция кашлевого клиренса при трудноотделяемой мокроте, расправление дистелектазов.

Активное циклическое дыхание (АЦД) представляет собою сочетание трех основных дыхательных техник: «дыхательный контроль» (ДК), «контроль расширения грудной клетки» (КРГК), «форсированный экспираторный маневр с хаффингом» (ФЭМ-Х).

Дыхательным контролем (ДК) называют диафрагмальное дыхание, или «нежное расслабленное дыхание» в нормальном темпе для расслабления дыхательных путей и мышц. При осуществлении ДК пациент контролирует верхнюю часть грудной клетки, его плечи должны быть расслаблены. Он дышит обычным для него дыхательным объемом с обычной частотой. При этом пациент должен ощущать «разбухание» вокруг талии при вдохе, связанное с опускающейся диафрагмой, вытесняющей содержимое брюшной полости. «Разбухание» исчезнет при выдохе. Дыхательный

контроль, по существу, является основой релаксационного дыхательного маневра между циклами активных дыхательных техник АЦД.

Контролем расширения грудной клетки (КРГК) называют активные вдохи, значительно большие, чем при обычном дыхании, следующие за релаксационным дыхательным маневром ДК. Техника КРГК – глубокий, медленный, полный вдох с незначительной задержкой дыхания, а затем медленный, спокойный, неглубокий выдох. Это позволяет воздуху пройти в самые дистальные отделы бронхиального дерева. Более того, большие легочные объемы повышают воздухоносный поток через периферические дыхательные пути и коллатеральные вентиляционные каналы, что увеличивает объем воздуха, способного мобилизовать секрет в период выдоха. Проведение КРГК, как правило, ограничено 3 – 4 циклами глубоких вдохов. Это позволяет избежать усталости и гипервентиляции.

Техника ФЭМ-Х состоит из 1–2 форсированный выдохов или «хаффингов», комбинированных с периодом ДК. Выполняется обычный вдох с задержкой или без задержки дыхания на 1–3 секунды. После этого, выполнить резкий выдох, используя мышцы живота и груди, с открытым ртом и с открытой голосовой щелью.

Описание действия над пациентом.

- 1 Пациент должен находиться в расслабленном состоянии в положении сидя, а при невозможности, в положение полусидя по Фаулеру.
- 2 Проведите несколько минут расслабленного диафрагмального дыхания (техника ДК).
- 3 Выполните 3–4 активных глубоких вдоха с пассивным расслабленным выдохом (техника КРГК).
- 4 Выполните расслабленное диафрагмальное дыхание (техника ДК).
- 5 При ощущениях наличия секрета в верхних отделах дыхательных путей, выполните 2–3 «хаффинга» (техника ФЭМ-Х) начиная с малых объемов. Затем выполните 2–3 «хаффинга» (техника ФЭМ-Х) большим объемом (для очистки от слизи проксимальных отделов бронхов). Далее следует расслабленное диафрагмальное дыхание (техника ДК).
- 6 Повторите цикл 2–4 раза, в зависимости от переносимости.

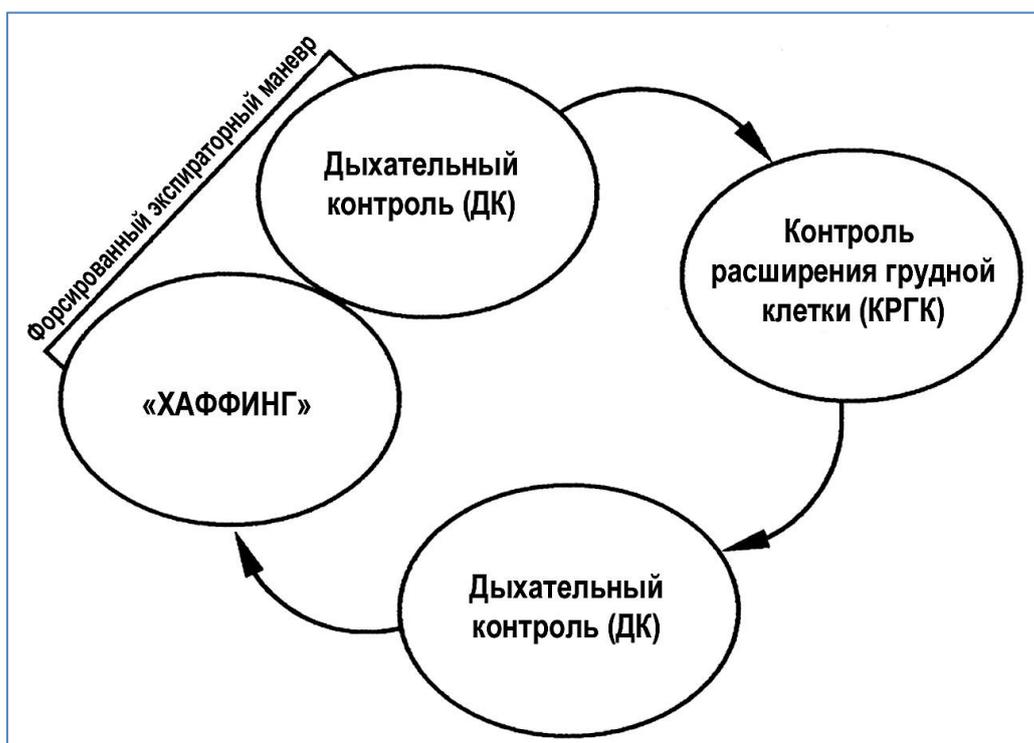


Рис. 2. Схема процедуры АДЦ, состоящей из небольшого числа дыхательных техник. Обозначения: ДК – техника дыхательного контроля; КРГК – техника контроля расширения грудной клетки; «Хаффинг» - техника форсированного выдоха с открытой голосовой щелью с воспроизведением звука «хаффа». (Адаптировано из James B Fink. Forced Expiratory Technique, Directed Cough, and Autogenic Drainage. // Respir Care 2007;52(9):1210 –1221).

Пациенты с продукцией большого объема слизи, но без выраженной гиперреактивности бронхов, ателектазов, множественных «слизистых пробок» или закупорки мелких дыхательных путей могут использовать АДЦ, состоящую из (ДК)+(КРГК)+(ДК)+(ФЭМ-Х). У пациентов с бронхоспазмом и обструкцией ДП выгоднее использовать продолжительные эпизоды дыхательного контроля. У пациентов с закупоркой дыхательных путей слизью, ателектазами, некоторыми рестриктивными заболеваниями легких, особенно полезными признаются длинные циклы с многократно повторяющимися техниками (рис. 3). Несмотря на то, что клинической эффективностью проводимой терапии является очевидное изменение аускультативной картины легких, на сегодняшний день не хватает рандомизированных клинических исследований с доказательствами преимуществ данных стратегий у различных групп пациентов.

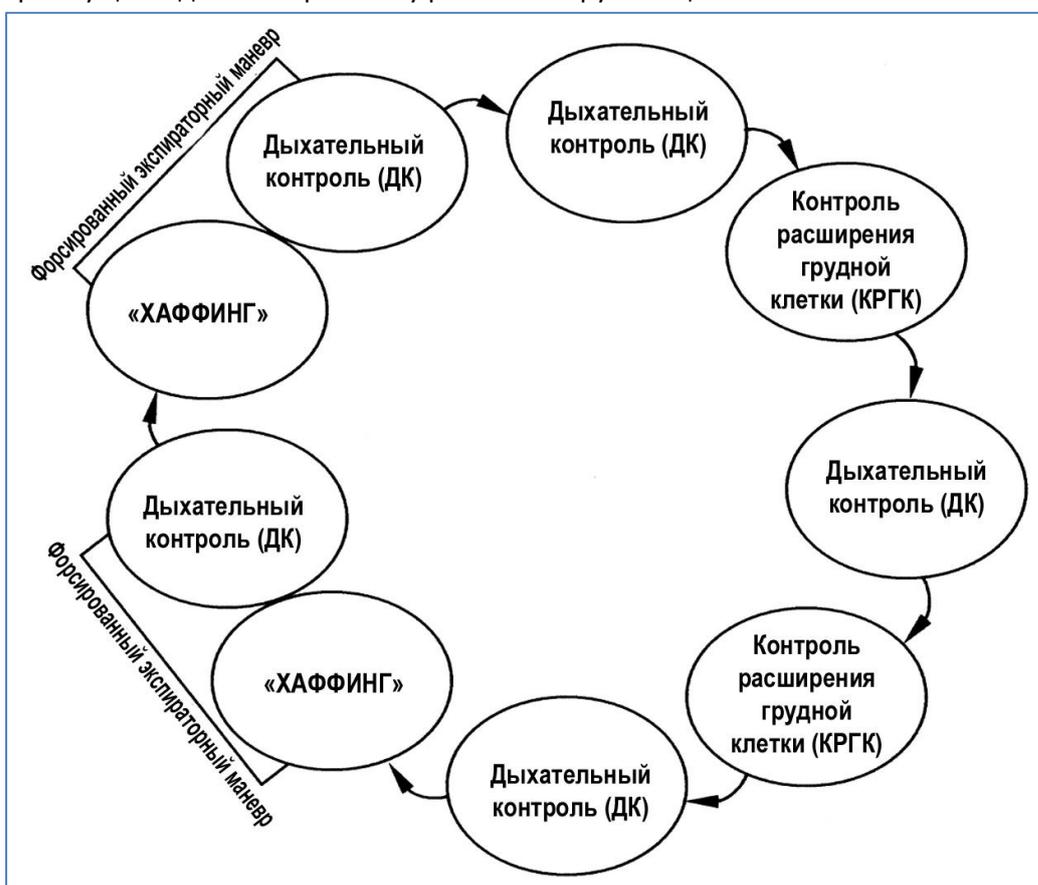


Рис. 3. Схема процедуры АДЦ, состоящей из большого числа дыхательных техник. Обозначения: ДК- техника дыхательного контроля; КРГК – техника контроля расширения грудной клетки; «Хаффинг» - техника форсированного выдоха с открытой голосовой щелью с воспроизведением звука «хаффа». (Адаптировано из James B Fink. Forced Expiratory Technique, Directed Cough, and Autogenic Drainage. // Respir Care 2007;52(9):1210 –1221).

ИНСПИРАТОРНАЯ ТЕРАПИЯ С ПЕРЕМЕЖАЮЩИМСЯ ДАВЛЕНИЕМ (ИТПД).

Цель: тренировка дыхательной мускулатуры, увеличение равномерности вентиляции легких, рекрутирование плохо вентилируемых участков легких.

Инспираторная терапия (терапия вдоха) с перемежающимся давлением (ИТПД) представляет собою вариант физиотерапии с избыточным давлением у пациентов с сохраненным дыхательным контролем, проводимая коротким сеансом для тренировки «вдоха» пациента (контроль дыхательного объема и потока) и расправления легочной ткани.

ИТПД-терапия осуществляется с помощью 2-х типов респираторных устройств, называемых «мотивирующие вдох спирометры» (МВС), воздействующих высокой частотой потока или объемом воздуха на дистальные дыхательные пути пациента в период вдоха (рис 4):

1. потоковые спирометры (CliniFlo, Portex, Tri-Flo)
2. объемные спирометры (Coach, Voldyne)



Рис. 4. Мотивирующие вдох спирометры, воздействующие высокой частотой потока (А) или объемом воздуха (Б) на дыхательные пути пациента (Адаптировано из Tomich GM. et. al, Brz J Med Biol Res 2007).

Мотивирующие вдох спирометры (МВС) помогают поддерживать дыхательные пути пациента открытыми в период вентиляции легких. У пациентов с суженными или обтурированными дыхательными путями они позволяют: а) устранить воздушную ловушку; б) предотвратить или устранить ателектаз; в) мобилизовать накопившийся секрет.

Главные физиологические эффекты МВС связаны с усилением коллатеральной вентиляции, снижением альвеолярных коллапсов, увеличением времени постоянства «альвеолярной открытости».

Основные физиологические эффекты МВС связаны с усилением коллатеральной вентиляции, уменьшением альвеолярных коллапсов, увеличением времени постоянства «альвеолярной открытости».

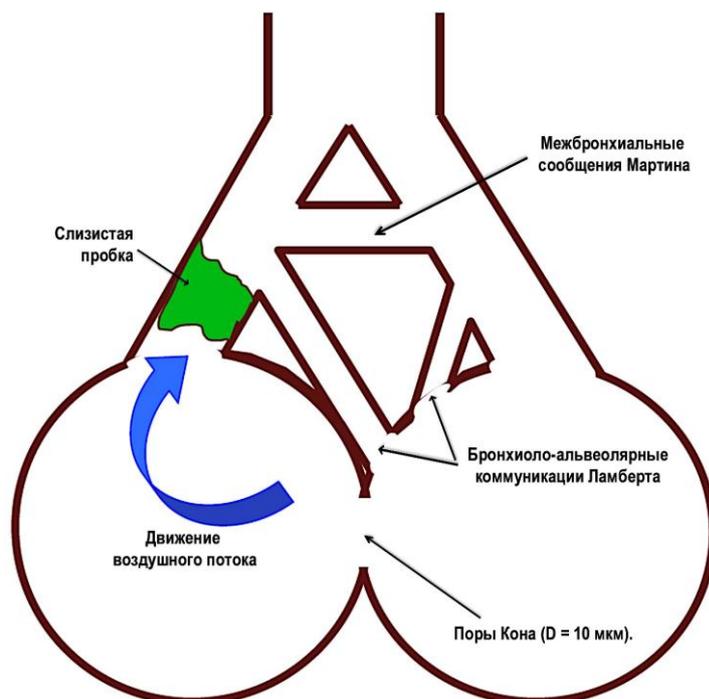


Рис. 5. Схема коллатеральной вентиляции легких. Стрелками обозначены: слизистая пробка, поры Кона, коммуникации Ламберта, сообщения Мартина. Наличие данных соустьей позволяет при закупорке бронха обеспечивать резервную вентиляцию/газообмен. (Адаптировано из Hantos, Z. et al. J Appli Physiol 2004).

Проведение процедур ИТПД-терапии с использованием МВС-устройств связано с физическим усилием, расправляющим и перераспределяющим объем поступающего воздуха в дыхательные пути и альвеолы. Нагрузка стимулирует альвеолярное смешивание путем повышения потока вдыхаемого воздуха и возрастания кровотока. Так при физической нагрузке повышение транспорта O_2 и CO_2 приводит к повышению их градиентов концентраций, которые способствуют «альвеолярной стратификации» (затрудняют газообмен и формируют дополнительное препятствие диффузии между газовой фазой и кровью).

Таким образом, применение МВС позволяет существенно усилить коллатеральную вентиляцию и кровоток, что клинически выражается в расправлении ателектазов легких и нормализации газообменной функции:

- Уменьшение альвеолярных коллапсов и увеличение времени постоянства «альвеолярной открытости»
- Усиление коллатеральной вентиляции уменьшает альвеолярные коллапсы, расправляет лёгкое и нормализует вентиляционно-перфузионное соотношение. Такое воздействие называют «маневром рекрутмента» - преднамеренным динамическим процессом повышения транспульмонального давления, целью которого является полное открытие нестабильных безвоздушных (коллапсированных) альвеол.
- Открытие ателектазированных альвеол приводит к увеличению функционального остаточного объема легких, улучшая газообмен и ослабляя повреждение легких. Важным компонентом в оценке «маневра рекрутмента» является увеличение времени постоянства «альвеолярной открытости» (рис. 6).

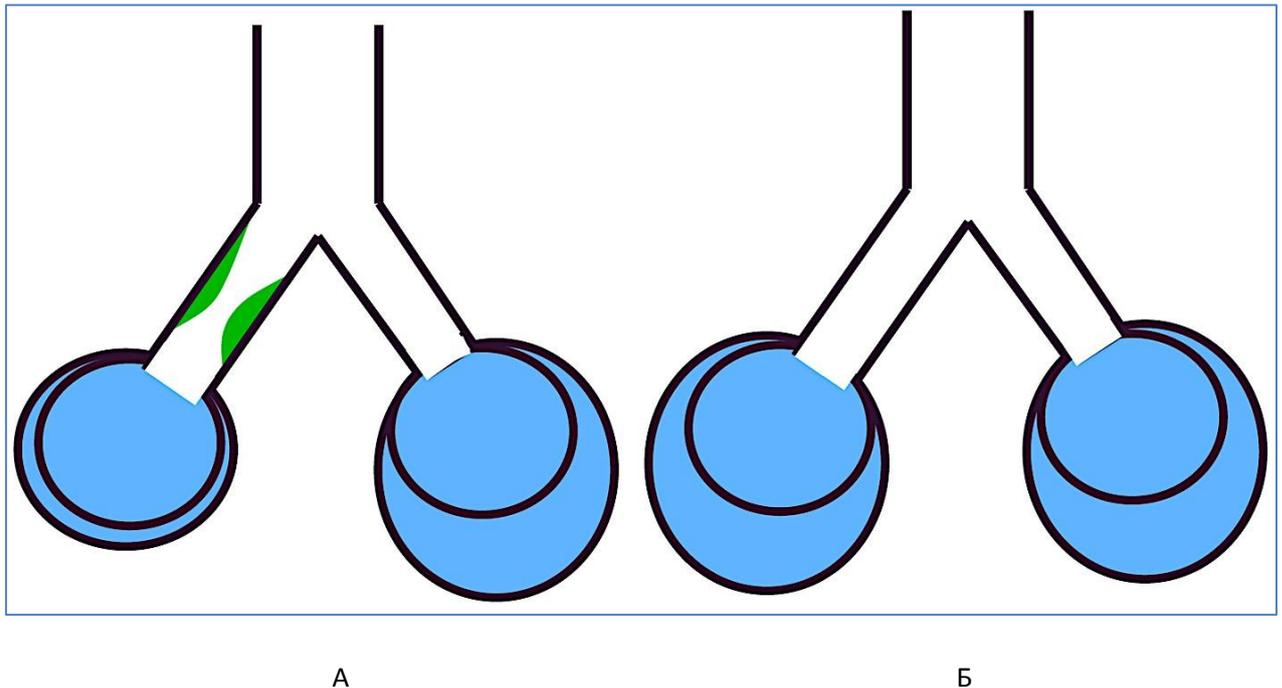


Рис. 6. Схема увеличение времени постоянства «альвеолярной открытости». Расправленные воздухом альвеолы стабильно (длительное время) рекрутированы в газообмен (Б), в то время как при закупорке бронха слизью (А) длительность рекрутирования сильно варьирует на вдохе и выдохе. (Адаптировано из Hantos, Z. et al. J Appl Physiol 2004).

МВС «поточкового типа» (CliniFlo, Portex, Tri-Flo), уместно назначать у пациентов с ослабленным дыхательным драйвом и склонных к редкой ЧДД (рестриктивный тип ДН с нормокапническим рисунком дыхания). МВС «объемного типа» (Coach, Voldyne) эффективен у пациентов с обструктивными нарушениями вентиляции, когда требуется контроль за дыхательным объемом, дыхательной частотой, минутным объемом дыхания.

РЕСПИРАТОРНАЯ ТЕРАПИЯ С ПОЛОЖИТЕЛЬНЫМ ДАВЛЕНИЕМ (PEP-ТЕРАПИЯ)

Цель: мобилизация секрета и создание условий для его эвакуации посредством повышения внутригрудного давления в дистальных отделах, усиление коллатеральной вентиляции, тренировка дыхательной мускулатуры, предотвращение ЭЗДП.

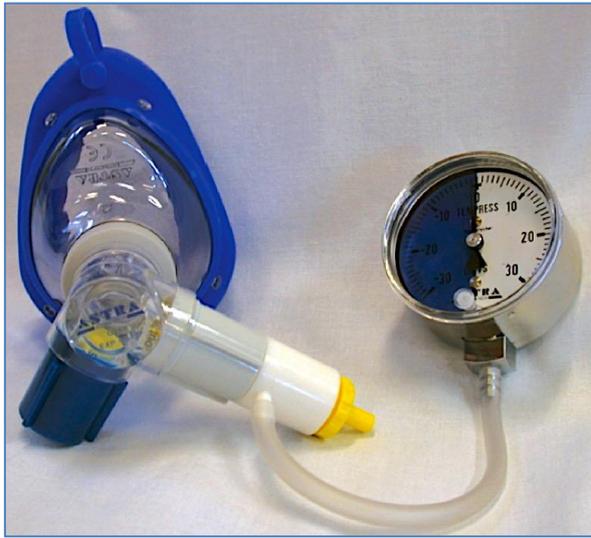
Основными типами устройств для PEP-терапии являются:

- PEP-устройства низкого давления (PEP-маски, Thera PEP-насадки);
- PEP-устройства для мышечной тренировки (Threshold – MEP);
- PEP-устройства высокого давления или изменяющие отношение «давление – объем» (EzPAP).

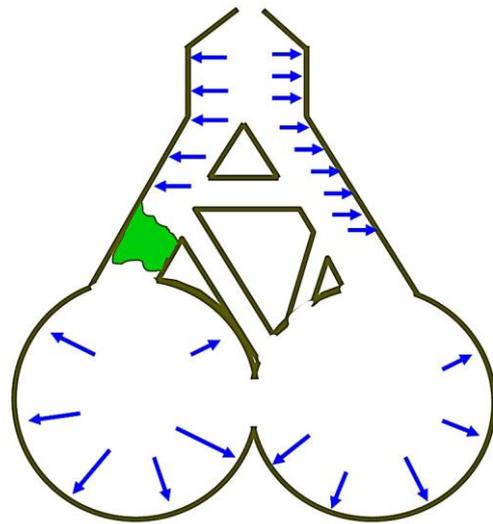
Основными физиологическими эффектами таких устройств являются:

- снижение альвеолярных коллапсов;
- увеличение времени постоянства «альвеолярной открытости»;
- повышение коллатеральной вентиляции.

Действие PEP-устройств низкого давления и для мышечной тренировки основано на преодолении порогового сопротивления, создаваемого на выдохе (рис. 7,8,9).



А



Б

Рис. 7. Внешний вид PEP-устройства (А) с манометром и схема действия положительного давления (Б) по расправлению альвеол и стабилизации просвета дыхательных путей. Расправленные воздухом альвеолы длительное время рекрутированы в газообмен. (Адаптировано из Osadnik CR et al. Thorax, 2014; 69 (2):137–43).

Показания для проведения метода:

- «возвратная» мокрота, не реагирующая на спонтанный кашель;
- история легочных заболеваний с накоплением слизи, ранее успешно леченых методом постурального дренажа (включая манипуляции на грудной клетке);
- доказательства накопления секрета;
- уменьшение «воздушной ловушки»;
- прекращение или уменьшение ателектазов легких;
- оптимизация распределения аэрозоля при бронхорасширяющей терапии.



Рис. 8. Внешний вид Thera PEP-насадки. Объяснение в тексте. (Адаптировано из Osadnik CR et al. Thorax, 2014; 69 (2):137–43).



Рис. 9. Внешний вид устройства Treshold PEP. Объяснение в тексте. (Адаптировано из Osadnik CR et al. Thorax, 2014; 69 (2):137–43).

Аналогичными свойствами обладают специальные насадки для небулайзеров, создающие условия для PEP-терапии одновременно с ингаляционной терапией через небулайзер (рис. 10). Насадка для PEP-терапии создаёт положительное экспираторное давление 20-90 см. вод. ст. Она предназначена для использования с приборами PARI LC® Plus и LC® Sprint (небулайзер малого объема), такая комбинация позволяет одновременно проводить PEP-терапию и доставлять необходимые аэрозоли.



Рис. 10. Внешний вид насадки PARI PAP-S. Объяснение в тексте. (Адаптировано из Osadnik CR et al. Thorax, 2014; 69 (2):137–43).

Отдельную нишу занимают устройства, основанные на одновременном изменении давления и объема в процессе проведения терапии, основанные на эффекте Коанда и законе Бернулли. К таковым относится EzPAP-устройство (рис. 11).

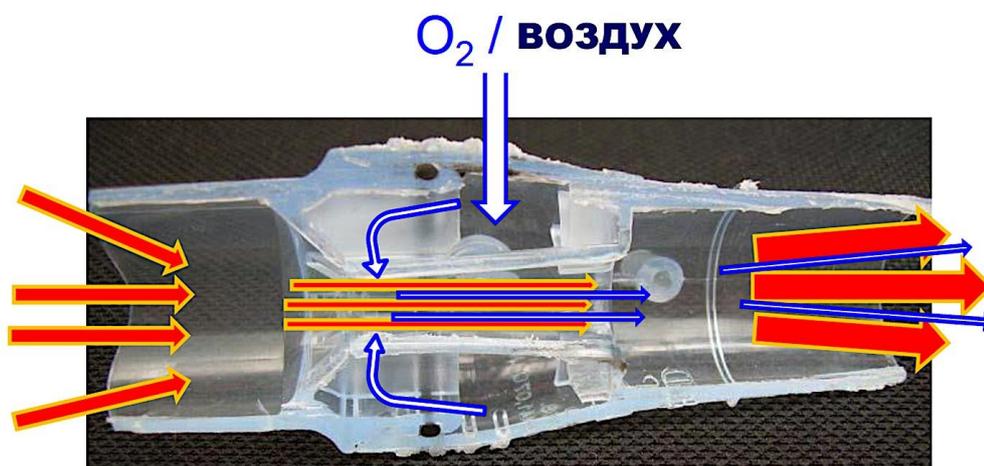


Рис. 11. Схема действия устройства EzPAP. В соответствии с законом Бернулли, переход воздуха из широкой трубки в узкую сопровождается резким увеличением скорости и падением давления. Это вызывает дополнительное подсосывание воздуха (или кислорода) с увеличением конечного объема газа, поступающего в дыхательные пути пациента. (Адаптировано из Holland AE, et al. ERR 2013; 22: 577 – 86).

В соответствии с законом Бернулли, падение давления в трубке обратно пропорционально скорости движения воздушного потока. Сочетание в одной системе различных по размеру трубок для движения газа вызывает эффект «падения давления» в узкой части.

Этим можно воспользоваться, если организовать поступление воздуха (или кислорода) извне через калиброванное отверстие. Дополнительное поступление воздуха в зону низкого давления вызывает повышение общего потока в зоне выхода в 4-6 раз (ротовая часть системы), без существенного изменения давления (ширина трубки на выходе снова увеличивается для создания положительного давления).

Таким образом достигается двойной эффект: 1) пациент вдыхает большой дыхательный объем (глубокое дыхание); 2) положительное давление расклинивает мелкие дыхательные пути и снимает воздушную ловушку (рис. 12).

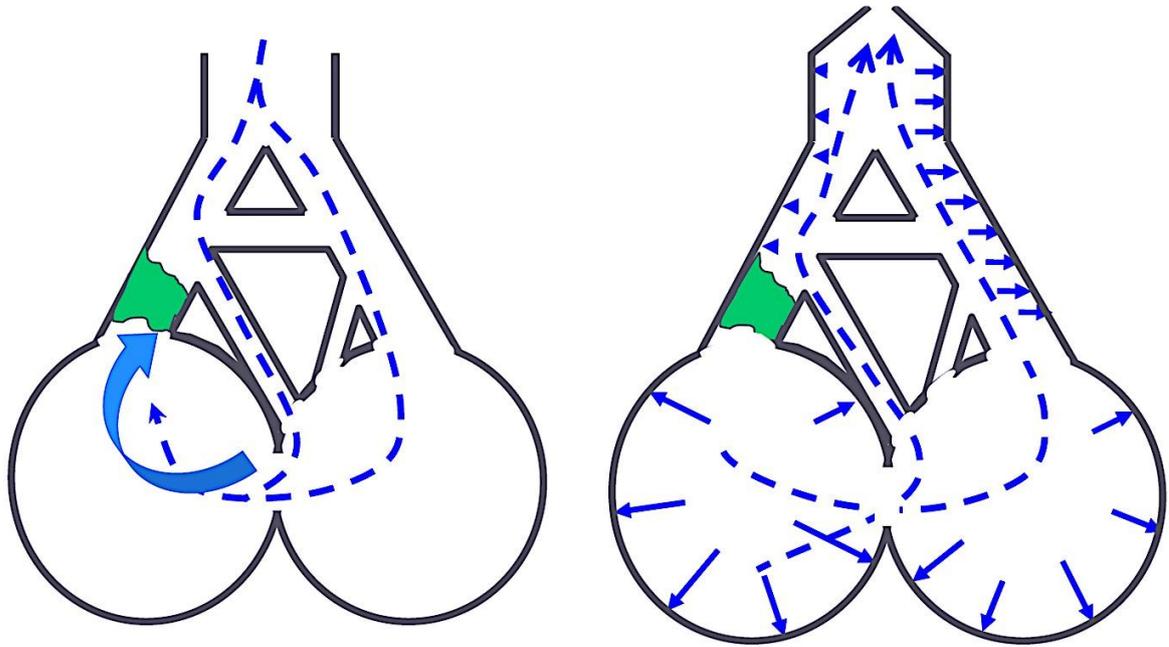


Рис. 12. Схема действия EzPAP. Дыхательный объем, больший обычного, расправляет и стабилизирует альвеолы (А), в то время как положительное давление выдоха расклинивает мелкие бронхи и устраняет воздушную ловушку (Б). (Адаптировано из Holland AE, et al. ERR 2013; 22: 577 – 86).

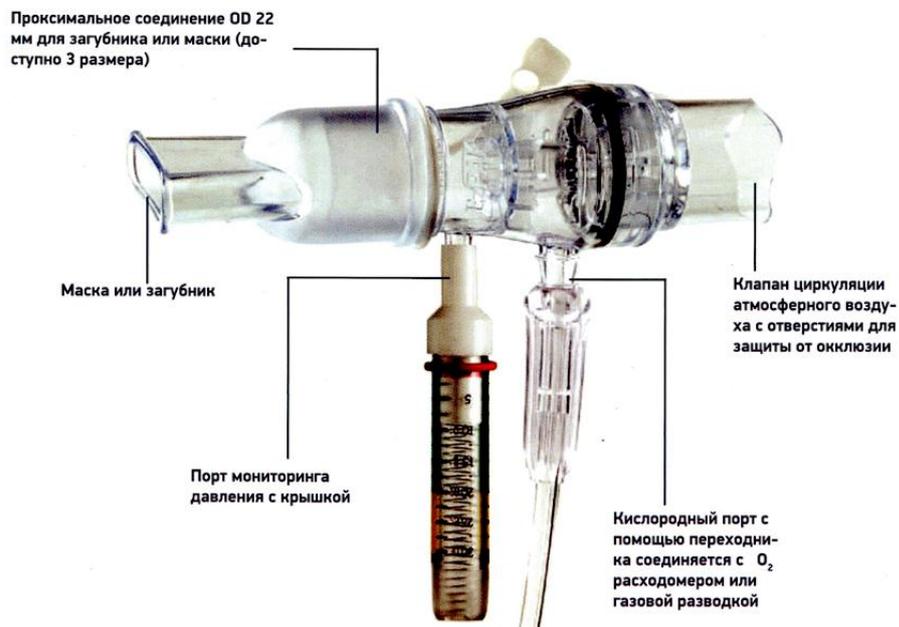


Рис. 13. Внешний вид коммутации устройств при проведении EzPAP-терапии. Объяснение в тексте. (Адаптировано из Holland AE, et al. ERR 2013; 22: 577 – 86).

Устройства для PEP-терапии с низким давлением (PEP-маски, Thera PEP, Threshold PEP), уместно назначать у пациентов с ослабленным дыхательным драйвом и сохранным мышечным усилием (обструктивный или рестриктивный тип ДН с нормокапническим рисунком дыхания).

Устройства для EzPAP-терапии с высоким давлением, эффективны, когда необходим контроль за дыхательным объемом, дыхательной частотой, минутным объемом дыхания. Такая терапия особенно важна для исключения возможности гиперкапнического типа дыхательных нарушений.

РЕСПИРАТОРНАЯ ТЕРАПИЯ С ОСЦИЛЛЯЦИОННЫМ ПОЛОЖИТЕЛЬНЫМ ДАВЛЕНИЕМ (oPEP-ТЕРАПИЯ)

Цель: мобилизация секрета и создание условий для его эвакуации посредством повышения внутригрудного давления в дистальных отделах, стимуляция мукоцилиарного и кашлевого клиренса, усиление коллатеральной вентиляции, тренировка дыхательной мускулатуры, предотвращение ЭЗДП.

oPEP-терапия предусматривает сочетание положительного давления на выдохе с определенной частотой колебаний (резонансная частота). Она основана на выдохе с усилием против быстро меняющегося (осциллирующего) сопротивления в устройстве для осуществления:

- открытия периферических дыхательных путей (давление расклинивания);
- устранения воздушной ловушки (давление расклинивания);
- повышения мобилизации трахеобронхиального секрета (тиксотропный эффект);
- оптимизации экспекторации секрета в ходе терапии (резонансная частота).

Создание положительного давления в конце выдоха позволяет расправить, стабилизировать мелкие бронхиолы и альвеолы. Кроме того, эти зоны легких наполняются воздухом путем частых осцилляций небольшими порциями воздуха, что значительно повышает газообмен. Это безопасно, поскольку маленькие порции воздуха не создают резкого повышения давления в системе и не способствуют баротравме легких. Оптимальное давление находится в диапазоне 15-20 мбар.

Осцилляции воздушного потока внутри бронхиального дерева оказывают специфичное воздействие на трахеобронхиальный секрет – эффект «встряски» и эффект «движение-остановка» (англ. «stop and go»). Встряска трахеобронхиальной слизи вызывает уменьшение вязкости муцинов слизи, а «движение-остановка» провоцирует незначительную компрессию секрета, обеспечивающую поступательное его движение в каудальном направлении в сторону крупных бронхов. Особенно выражен такой эффект при частоте осцилляций от 12 до 30 Гц.

Если частота осцилляций воздушного потока станет равной частоте колебаний ресничек наступает резонанс – усиление колебаний с ускорением движения трахеобронхиального секрета. Такой эффект наиболее выражен при частоте осцилляций от 12 до 16 Гц.

Эспекторации мокроты особенно эффективна при сочетании методов АЦД (маневр ФЭВ-Х) с oPEP-терапией.

Показания для проведения метода:

- «возвратная» мокрота, не реагирующая на спонтанный кашель;
- история легочных заболеваний с накоплением слизи, ранее успешно леченых методом постурального дренажа (включая манипуляции на грудной клетке);
- доказательства накопления секрета;
- уменьшение «воздушной ловушки»;

- прекращение или уменьшение ателектазов легких;
- оптимизация распределения аэрозоля при бронхорасширяющей терапии.

Основными устройствами для проведения oPEP-терапии являются:

- гравитационный флаттер (PARI O-PEP®, Flutter®) (рис.14);
- oPEP-устройство с управляемым сопротивлением и коммутацией с небулайзером (Aerobika®, Asapella®,) (рис.15, рис.16);

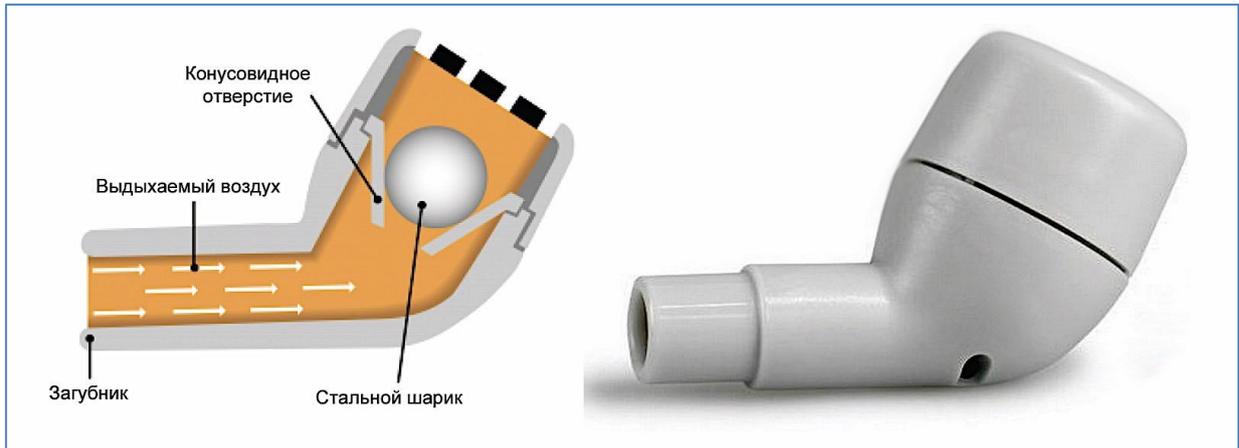


Рис. 14. Схема и внешний вид гравитационного флаттера (PARI O-PEP®). Объяснение в тексте. (Адаптировано из Timothy R Myers et al., Respir Care 2007; 52(10): 1308–1326).

В зависимости от угла наклона может существенно изменяться как давление выдоха, так и частота осцилляций воздушного потока в бронхиальном дереве. Это правило особенно важно в случае использования гравитационных флаттеров.



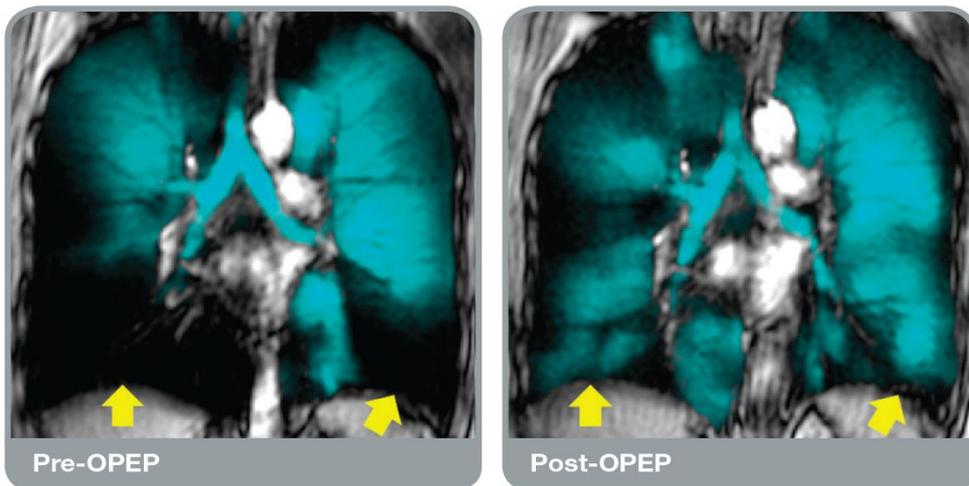


Рис. 15. Схема и внешний вид оРЕР-устройства с управляемым сопротивлением (Aerobika®). Рекрутмент плохо вентилируемых участков легких. (Адаптировано из Timothy R Myers et al., Respir Care 2007; 52(10): 1308–1326).

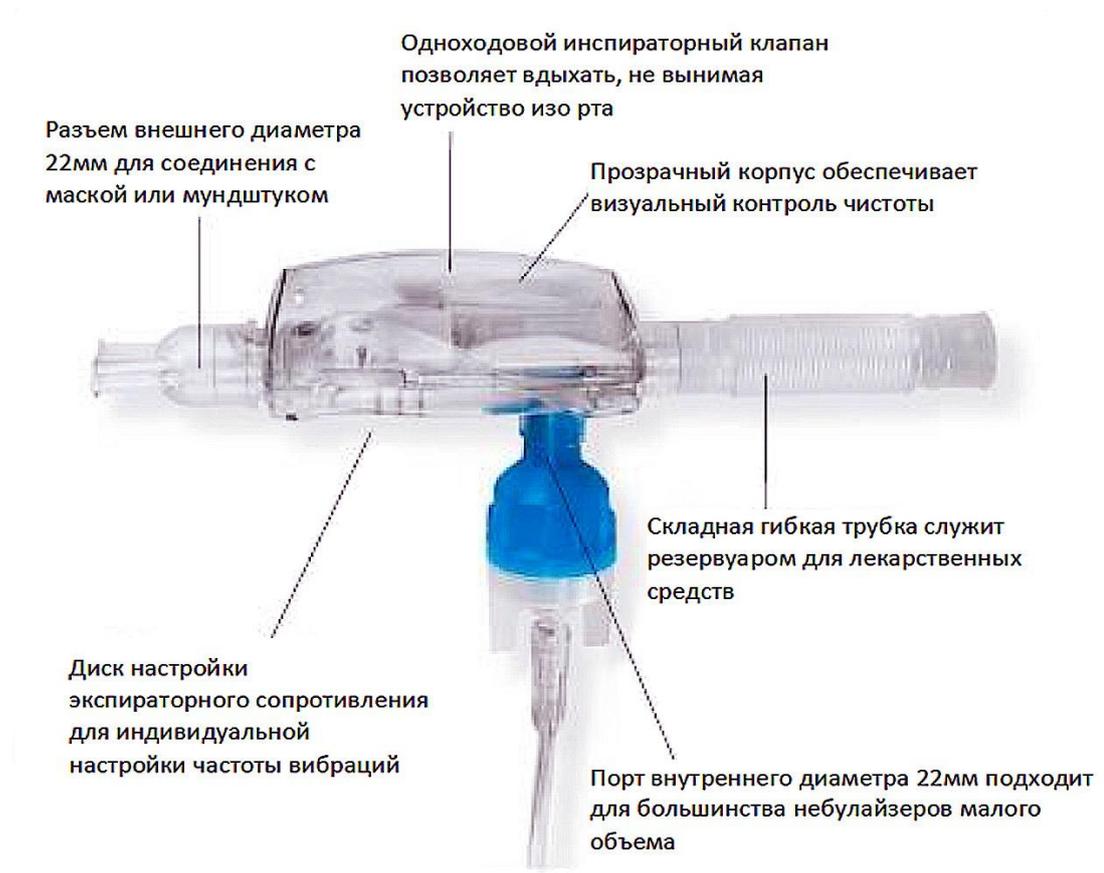


Рис. 16. Схема и внешний вид oPEP-устройства с управляемым сопротивлением и коммутацией с небулайзером (Asarella®). (Адаптировано из Timothy R Myers et al., Respir Care 2007; 52(10): 1308–1326).

Для эффективности oPEP-терапии важным является упорядоченная последовательность действий пациента (таб. 11). Клинический алгоритм применения oPEP-устройства с управляемым сопротивлением Asarella® приведен в приложении 4.

Последовательность действий при процедуре oPEP-терапии

1 Пациент находится в вертикальном положении «сидя» с прямой спиной и слегка вытянутой вверх головой, выполняя технику расслабленного контроля над дыханием.

2 Пациент выполняет глубокие вдохи (глубже в 2-3 раза, чем при обычном дыхании), с задержкой дыхания на высоте вдоха на 2-3 секунды.

3 Пациент подносит мундштук флаттера ко рту и усиленно выдыхает с большим потоком воздуха (поток в 2 раза больший, чем обычно), более 6 секунд или до достижения пациентом функциональной остаточной емкости легких.

4 NB! Необходимо избегать непродуктивных приступов кашля во время начальной фазы цикла «выдох-вдох».

5 NB! Необходимо во время выхода располагать флаттер горизонтально, чтобы добиваться максимальной осцилляции потока и ощущений вибрации в легких (правило для гравитационных флаттеров).

6 После серии циклов «глубокого дыхания» выполнить максимально глубокий вдох, на высоте которого задержать дыхание на 2-3 секунды, а затем форсировано выдохнуть через флаттер до достижения функциональной остаточной емкости.

7 После 1-2 циклов дыхания с максимальным объемом и высоким потоком выдоха (для экспекторации слизи) провести маневр «хаффинга» (ФЭМ-Х) или другого эффективного маневра выдоха (АЦД).

8 NB! Необходимо помнить, что все перечисленные действия должны выполняться после основных лечебных процедур (базовой терапии) или после активной бронхолитической терапии (в случае пациента с воздушной ловушкой или обструкцией дыхательных путей).

Необходимо отметить, что максимальная эффективность oPEP-терапии достигается при соблюдении следующих простых физических требований:

- пиковая скорость выдоха (ПСВ, PEF) в границах 0,5 – 1,2 л/с;
- осцилляция потока в бронхиальном дереве: в границах 5 – 30 Гц;
- пиковое давление выдоха (ПДВ, PEP): в границах 10 – 70 мбар.

Системы для PEP-терапии обычно хорошо переносятся большинством пациентов. Их можно использовать самостоятельно или в комплексной терапии. В отличие от традиционной физиотерапии грудной клетки, PEP-терапия является экономичным и эффективным методом удаления секрета. Независимость от необходимости ежедневного привлечения ассистирующего персонала не только повышает показатели эффективности, но и является важным фактором сокращения расходов медицинского учреждения на данный вид терапии.

КЛИНИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ПРОТОКОЛА РЕСПИРАТОРНОЙ ФИЗИОТЕРАПИИ, УЛУЧШАЮЩЕЙ МОБИЛИЗАЦИЮ И ДРЕНАЖ ТРАХЕОБРОНХИАЛЬНОГО СЕКРЕТА

Наиболее интересным представляется опыт применения различных техник дренажа слизи у стационарных пациентов различных групп, опубликованный Brian G. Harbrecht с соавторами в 2009 году. Он получил название «Питсбургского алгоритма». Его эффективность была проанализирована при рандомизированном клиническом исследовании (РКИ) у 2805 пациентов Питсбургского Медицинского Центра, получающих респираторную физиотерапию методами: положительного давления на выдохе (PEP-терапия); мотивирующими вдох спирометрами (МВС-устройства); инспираторной терапии с перемежающимся давлением (ИТПД-устройства); аэрозольной бронходилатации (небулайзерные устройства).

Таблица 3. Сравнение клинических свойств различных технологий очистки дыхательных путей

ОБЪЕКТИВНЫЕ КЛИНИЧЕСКИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ	Технологии очистки дыхательных путей (лечебное воздействие)		
	ТЕРАПИЯ С ПОЛОЖИТЕЛЬНЫМ ДАВЛЕНИЕМ ВЫДОХА (PEP-ТЕРАПИЯ)	МОТИВИРУЮЩИЕ ВДОХ СПИРОМЕТРЫ (МВС) И ТЕХНИКИ АЦД	ИНСПИРАТОРНАЯ ТЕРАПИЯ С ПЕРЕМЕЖАЮЩИМСЯ ДАВЛЕНИЕМ (ИТПД)
Повышение транспульмонального давления и функциональной остаточной емкости легких (ФОЕ), устранение ателектазов	ДА (Давление выдоха в диапазоне 10-20 мбар)	ВОЗМОЖНО (Только с некоторыми МВС или при 5-ти секундной задержке дыхания)	ВОЗМОЖНО (Только в момент вдоха)
Поддержание транспульмонального давления во время выдоха, когда достигается большой легочный объем	ДА (Быстрый способ восстановления нормального легочного объема)	НЕТ	НЕТ
Снижение функциональной остаточной емкости легких (ФОЕ) из-за преждевременного коллапса мелких бронхов и уменьшения внутригрудного объема	ДА (Обратное действие давления «auto-PEP»)	НЕТ	НЕТ

Предотвращение преждевременного коллапса мелких бронхов, затрудняющего мобилизацию секрета	ДА (Экспираторное давление, противодействующее плевральному давлению)	НЕТ	НЕТ
Смещение точки равновесия давлений ($P_{EEP} = P_{pleural}$) в сторону крупных и центральных ДП, путем нормализации легочного объема	ДА (Нормализация легочного объема)	ВОЗМОЖНО (Только при нормализации значения ФОЕ)	ВОЗМОЖНО (Только при нормализации значения ФОЕ)
Улучшение механизма перераспределения «воздух/секрет». Увеличение объема воздуха дистальнее слизистых пробок, для удаления секрета	ДА	СОМНИТЕЛЬНО (Только на вдохе)	ВОЗМОЖНО
Содействие коллатеральной вентиляции через поры Кона и каналы Ламберта путем преодоления сопротивления коллатеральных соединений	ДА (Экспираторное давление преодолевает сопротивление коллатеральных соединений)	ВОЗМОЖНО (Только при постоянных максимальных вдохах. Временная зависимость.)	СОМНИТЕЛЬНО (Высокий инспираторный поток обесценивает податливость легких)
Избегание бронхоспастического кашля. Содействие «хаффингу» (ФЭМ-Х)	ДА	ДА	ДА

Повышение эффективности аэрозольных бронхолитиков	ВОЗМОЖНО (Механическая дилатация ДП во время выдоха усиливает лекарственную дилатацию)	ВОЗМОЖНО (Редко с МВС устройствами)	СОМНИТЕЛЬНО (Высокий инспираторный поток провоцирует инерционное сопротивление)
Действенность терапевтического воздействия	ДА (Достаточно 3 раза по 10 дыхательных повторов. Может сочетаться с аэрозольной терапией)	ЧАСТИЧНАЯ (Эффективность ограничена профилактическим воздействием. Не сопоставима с таковой при терапевтическом действии)	НИЗКАЯ (Ограничена оборудованием)

Предложен отдельный адаптированный в клинических условиях алгоритм физиотерапии для пациентов, находящихся на стационарном и амбулаторном этапе оказания лечебного пособия, имеющих, и не имеющих хронического легочного заболевания (рис. 17, 18).

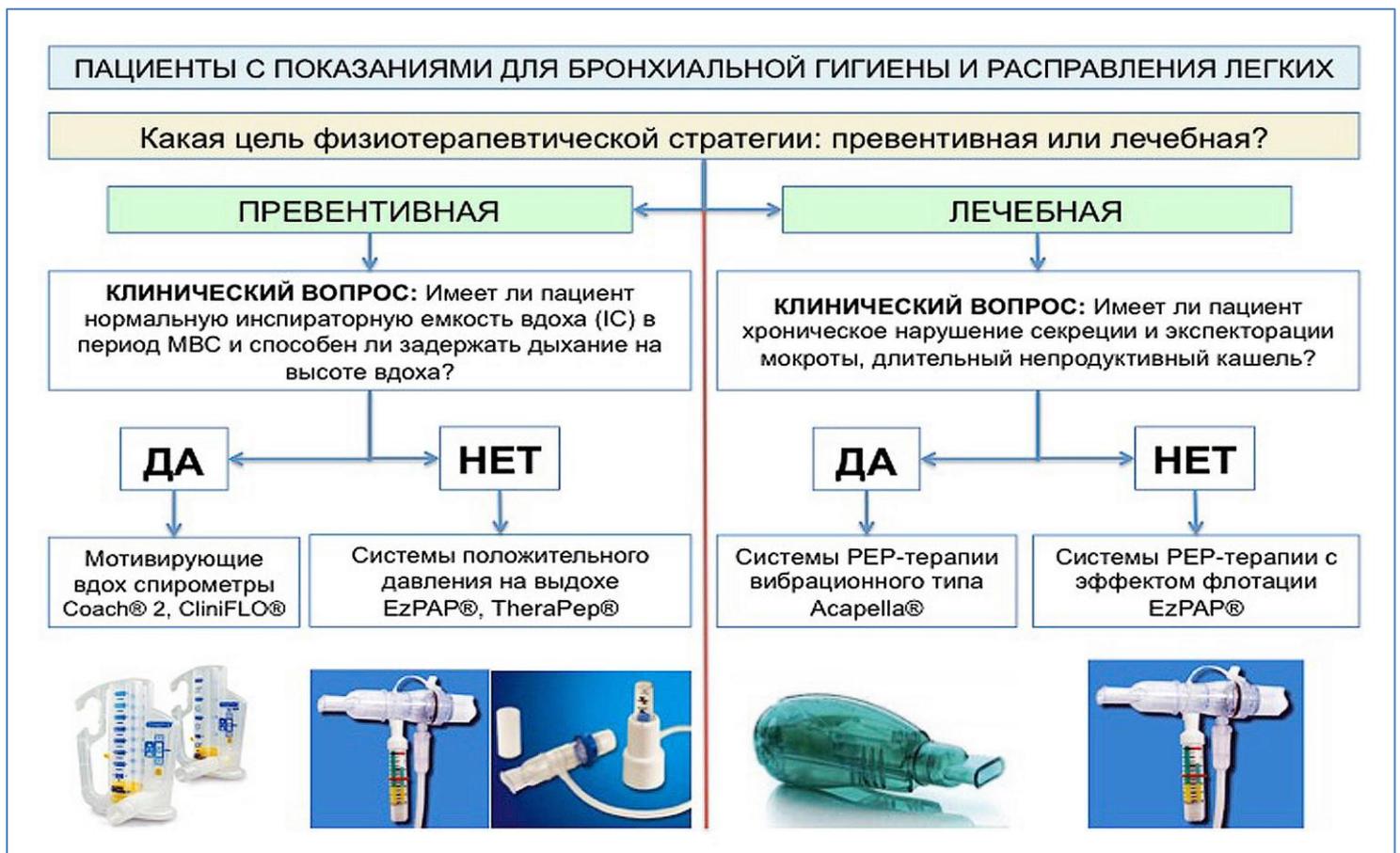


Рис. 17. Схема протокола респираторной физиотерапии (ПРФизио), улучшающей мобилизацию и дренаж слизи. Объяснение в тексте. (Адаптировано из Brian G. Harbrecht et al., Respir Care 2009; 54 (7): 861–867).



Рис. 18. Схема протокола респираторной физиотерапии (ПРФизио), улучшающей мобилизацию и дренаж слизи. Объяснение в тексте. (Адаптировано из Brian G. Harbrecht et al., Respir Care 2009; 54 (7): 861–867).

ИНТРАПУЛЬМОНАЛЬНАЯ ПЕРКУССИОННАЯ ВЕНТИЛЯЦИЯ ЛЕГКИХ

Цель: стимуляция мукоцилиарного и кашлевого клиренса, усиление коллатеральной вентиляции, стимуляция легочной микроциркуляции, нормализация вентиляционно-перфузионного соотношения, предотвращение ЭЗДП.

В настоящее время существует метод осцилляторной терапии с положительным давлением (oPEP-терапия), совмещенный с респираторной поддержкой, создающий условия для мобилизации секрета и способствующий адекватной вентиляции легких (высокочастотная вентиляция легких - ВчВЛ).

Интрапульмональная перкуссионная вентиляция легких (ИПВЛ) – это метод респираторной терапии, при котором посредством воздушного потока с высокой скоростью, через специальный открытый дыхательный контур, пациенту подаются маленькие объемы воздуха (по автору - «перкуссии») с высокой регулируемой частотой и низким уровнем давления, которые накладываются на самостоятельное дыхание пациента.

«Сердцем» прибора является открытый дыхательный интерфейс, соединяющий пациента с аппаратом, названный по автору «ФАЗИТРОН». В конструкции фазитрона использованы закон Бернулли и эффект Вентури. Для своей работы фазитрон использует энергию сжатого воздуха, поступающего на распределительную диафрагму под давлением в 4-6 атмосферы из баллона (транспортный вариант) или стационарного порта высокого давления (реанимационная консоль). Совершая возвратно-поступательное движение (возможно регулировать частоту этих движений) диафрагма «нарезает» воздушный поток на «пневматические диффузионные конвективные толчки» - «перкуссии», которые при работе возвратно-поступательного «скользящего поршня» приобретают определенную высокую частоту (регулируемую по обратной связи) и полностью теряют давление, сохраняя при этом скорость движения, что обеспечивает поступление воздуха в дыхательные пути пациента. Выдох пациента происходит через отверстие выдоха, расположенное до зоны возвратно-поступательного движения поршня, что обеспечивает эффект вентиляции с «открытым контуром» (рис. 19).

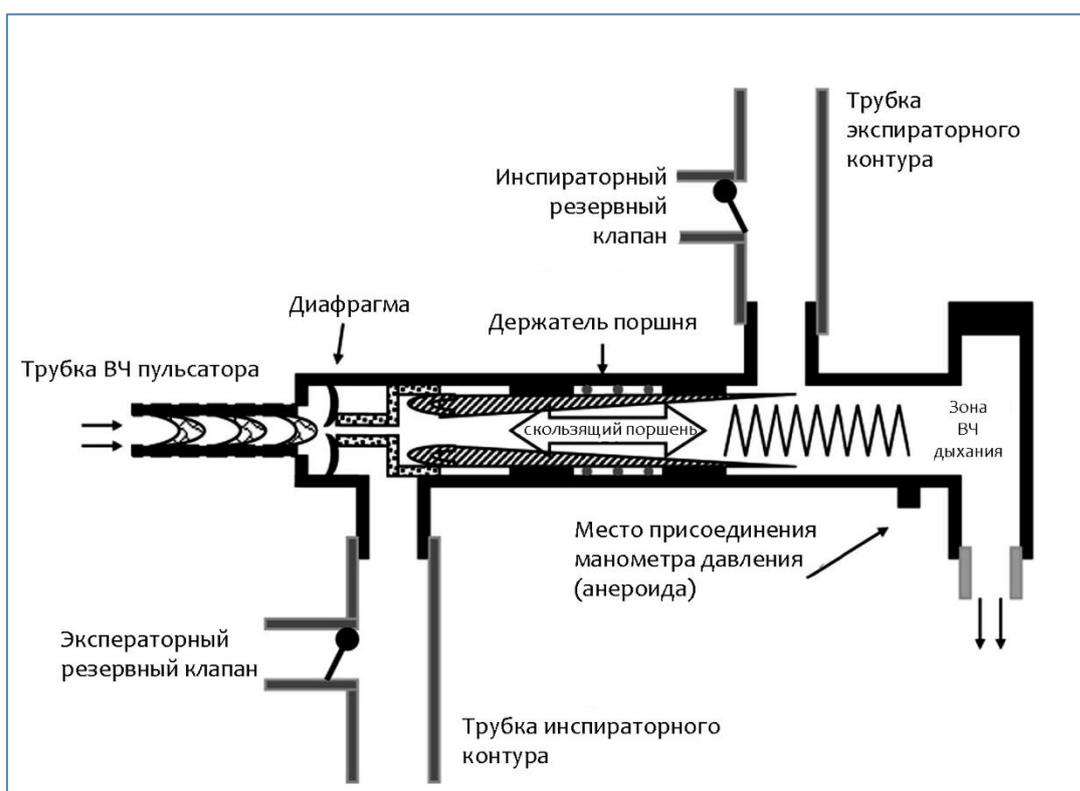


Рис.19. Схема перкуSSIONного интерфейса «Фазитрон». Вертикальный разрез. (Адаптировано из Белов А.М. Доктор.Ру. 2014; 9 (97): 7–14)

Оригинальным техническим решением явилась идея «открыть» контур и перед рабочей частью поршня, создав тем самым возможность «присасывать», в соответствии с законом Вентури, порцию воздуха извне (вне контура пациента), поддерживая необходимое значение уровня FiO₂ (уровень кислорода) во вдыхаемой смеси. Это оригинальное решение создает условие для увлажнения воздуха, резко уменьшает расход «рабочего газа», позволяет совместить эту зону с небулайзером для своевременной доставки лекарственного вещества.

Поступательные пневматические диффузионные конвективные толчки вызывают обратные пневматические толчки, активируя слизь и систему мукоцилиарного бронхоальвеолярного клиренса, что является крайне важным у большинства вентилируемых пациентов (рис.20).



Рис. 20. Внешний вид перкуSSIONного интерфейса «Фазитрон» вместе со стаканом небулайзера.
(Адаптировано из материалов Percussionaire, Corp., Sandpoint, ID, USA).

ФАЗИТРОН автономно регулирует соотношение поток/давление, исключая потенциальную возможность баротравмы. Можно с уверенностью говорить, что из всех существующих вентиляционных устройств ФАЗИТРОН является самым безопасным на сегодняшний день.



Рис. 21. Внешний вид устройства Universal Bi-phasic Home Therapy (HC) IMPULSATOR®
(Адаптировано из материалов Percussionaire, Corp., Sandpoint, ID, USA)

Механизмы действия ИПВЛ-терапии:

1. вовлечение легочных структур или «рекрутирование легких»;
2. мобилизация и удаление трахеобронхиального секрета;
3. усиление процессов диффузии;
4. улучшение бронхиального кровотока и микроциркуляции;
5. устранение ограничений воздушного потока и «воздушных ловушек».

При ряде хронических легочных заболеваний появляется патологическая гетерогенность, которая особенно выражена и разнообразна при наличии воздушной ловушки и/или ателектазах легких. В таких случаях при самостоятельном дыхании пациента воздушные потоки и газообмен будут оптимальны только в доступных, открытых для прохождения воздуха зонах. Закрытые участки существенно повлияют на вентиляционно-перфузионные соотношения и газообмен (рис. 22).

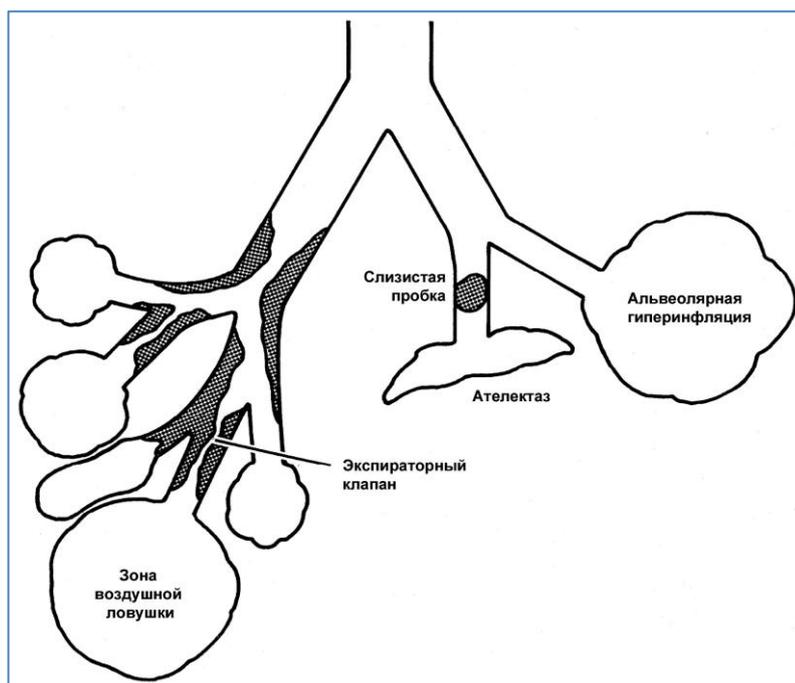


Рис. 22. Схема патологической гетерогенности легочных структур при хронических заболеваниях с накоплением секрета. Объяснение в тексте. (Адаптировано из Nava S., et al., *Respir Med*, 2006;100:1526–33).

При такой гетерогенности поражения чтобы включить в газообмен («рекрутировать») все зоны легких, рационально использовать:

1. маленькие объемы, способные проникнуть в узкие просветы дыхательных путей;
2. высокую частоту потока (для предупреждения резких повышений давления) и волновые колебания (для преодоления сопротивления);
3. высокую скорость потока (для достижения периферических зон бронхиального дерева вплоть до альвеол);
4. низкое давление потока (для предупреждения баротравмы);
5. наличие обратной связи по сопротивлению, т.е. способности вентилирующей системы реагировать на изменения состояния легких.

Мобилизация секрета с помощью «расклинивающего» давления.

Пульсирующий быстрый поток воздуха при ИПВЛ-терапии создает в дыхательных путях колебательные движения, способствующие мобилизации бронхиального секрета. В соответствии с третьим законом Ньютона высокоскоростной воздушный поток, достигая препятствия или узких периферических зон легких, производит силу, действующую в противоположном направлении. Возникает противофазный поток, перемещающий секрет в проксимальном направлении, откуда пациент может его самостоятельно удалить посредством кашля. Интенсивность противофазного потока зависит от эластичности легочной ткани и эффекта «рикошета». Для улучшения дренажа слизи в ряде случаев целесообразно использовать специальные эластичные пояса, накладываемые на грудную клетку для усиления «рикошетных сил».

Особым фактором, способствующим движению мокроты из дистальных отделов при ИПВЛ-терапии, является «РЕЕР-эффект» или сохранение положительного давления после каждого перкуSSIONного цикла. Оно поддерживает периферические дыхательные пути в открытом состоянии и стабилизирует их (так называемое «расклинивающее давление»). РЕЕР-эффект значительно уменьшает легочную гиперинфляцию, особенно в случае раннего экспираторного коллапса с формированием феномена «воздушной ловушки». Различные экспериментальные и клинические исследования подтверждают наличие эффективной дренажной функции при ИПВЛ-терапии (рис.23).

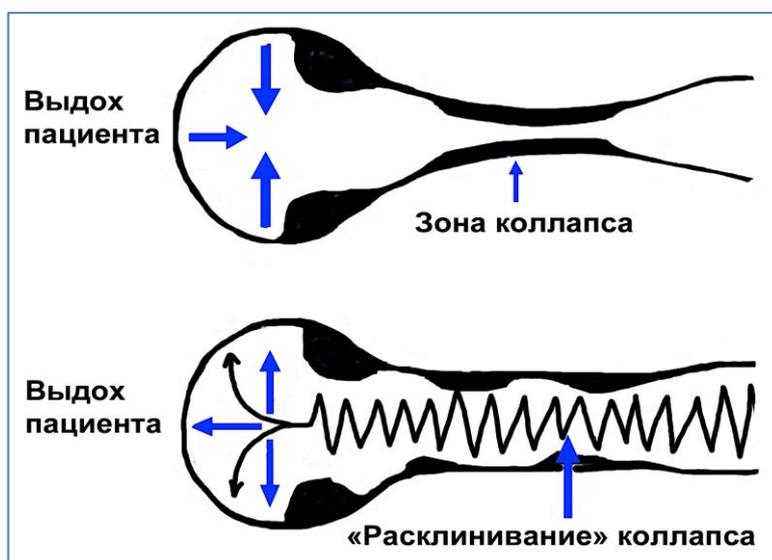


Рис. 23. Схема «расклинивающего» давления при ИПВЛ-терапии. (Адаптировано из Nava S., et al., Respir Med, 2006; 100: 1526–33).

Последовательность действий при процедуре ИПВЛ-терапии:

- 1 Пациент находится в вертикальном положении «сидя» с прямой спиной и слегка вытянутой вверх головой, выполняя технику расслабленного контроля над дыханием.
- 2 Пациент расслаблено спокойно дышит через загубник в режиме «небулайзер» в течении 2-х минут (фазитрон скоммутирован с небулизационным стаканчиком и в него залито 15 мл физиологического раствора комнатной температуры). Этап увлажнения секрета для его мобилизации.
- 3 Пациент расслабленно спокойно дышит через загубник в режиме «перкуссия Bi-PHASIC» в течении 3-х минут, используя частоту «предварительной» перкуссии (ручка регулировки в положении от «9 часов» до «12 часов»). Частота подбирается в зависимости от переносимости пациентом силы перкуссий.

4 Пациент расслабленно спокойно дышит через загубник в режиме «перкуссия Vi-PHASIC» в течении 5-ти минут, используя частоту «усиленной» перкуссии (ручка регулировки в положении от «12 часов» до «6 часов»). Частота подбирается в зависимости от переносимости пациентом силы перкуссий.

5 Пациент расслаблено спокойно дышит через загубник в режиме «небулайзер» в течении 2-х минут (фазитрон скомутирован с небулизационным стаканчиком и в него залито 15 мл физиологического раствора комнатной температуры). Этап увлажнения секрета для его мобилизации.

6 Пациент расслабленно спокойно дышит через загубник в режиме «перкуссия Vi-PHASIC» в течении 5-ти минут, используя частоту «усиленной» перкуссии (ручка регулировки в положении от «12 часов» до «6 часов»). Частота подбирается в зависимости от переносимости пациентом силы перкуссий.

7 Завершающие 3 минуты пациент дышит глубоко через загубник в режиме «перкуссия Vi-PHASIC» используя частоту «усиленной» перкуссии (ручка регулировки в положении от «12 часов» до «6 часов»). Частота подбирается в зависимости от переносимости пациентом силы перкуссий.

8 После 1-2 циклов дыхания с максимальным объемом и высоким потоком выдоха (для экспекторации слизи) пациент проводит маневр «хаффинга» (ФЭМ-Х) или другого эффективного маневра выдоха (АЦД) для экспекторации мокроты.

9 NB! Необходимо избегать непродуктивных приступов кашля во время начальной фазы цикла «выдох-вдох».

10 NB! Необходимо помнить, что все перечисленные действия должны выполняться после основных лечебных процедур (базовой терапии) или после активной бронхолитической терапии (в случае пациента с воздушной ловушкой или обструкцией дыхательных путей).

ЭКСТРАПУЛЬМОНАЛЬНАЯ ВЫСОКОЧАСТОТНАЯ ОСЦИЛЛЯЦИЯ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ (ВЧОГК) (ТЕХНОЛОГИЯ VEST-жилет)

Цель: стимуляция мукоцилиарного и кашлевого клиренса, тренировка дыхательной мускулатуры.

Сущность методики заключается в создании неинвазивным путем высокочастотных осцилляций грудной клетки (ВЧОГК), которые передаваясь бронхам и бронхиолам (дыхательным путям) и проходящему по ним воздушному потоку (воздух, газ) способствуют улучшению мобилизации слизи, легочному газообмену и трахеобронхиальному клиренсу (рис. 24).

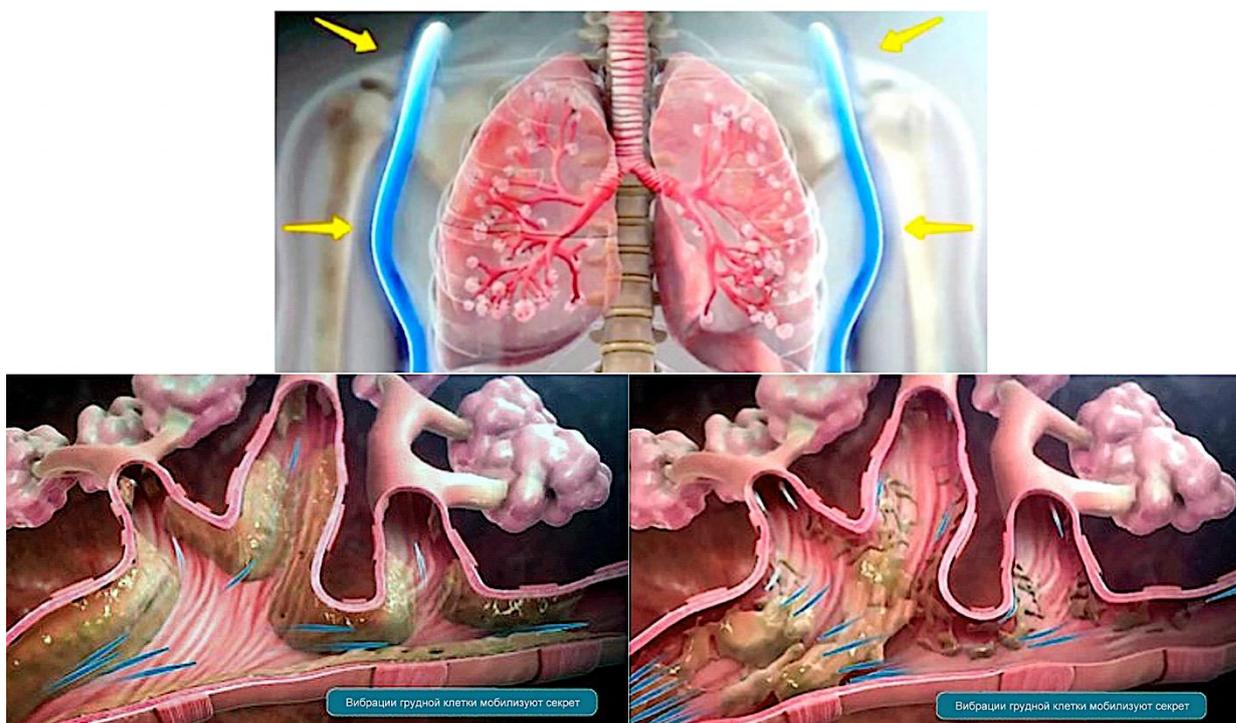


Рис. 24. Механизм воздействия высокочастотных осцилляций грудной клетки мобилизацию секрета в дыхательных путях. Объяснение в тексте. (Адаптировано из Hill-Rom Services, Inc., США, 2011).

В настоящий момент в России зарегистрирован и используется аппарат для проведения ВЧОГК «The Vest Airway Clearance System» (Hill-Rom Services, Inc., США, 2011), который представляет собой систему очистки дыхательных путей 5-го поколения (рис. 25).

Система состоит из: 1) надувного жилета; 2) двух трубок, соединенных с жилетом и с дистанционным генератором воздушного давления.



Рис. 25. Внешний вид прибора «The Vest Airway Clearance System». Объяснение в тексте. (Адаптировано из Hill-Rom Services, Inc., США, 2011).

Показания к проведению ВЧОГК:

1. Заболевания бронхолегочной системы, сопровождающиеся изменениями легочной вентиляции, механики дыхания, гиперпродукцией мокроты;
2. сегментарные и долевые ателектазы на фоне респираторных инфекций нижних дыхательных путей;
3. пневмонии с нарушением дренажной функции бронхов;

Противопоказания к проведению ВЧОГК:

- высокая лихорадка (температура тела выше 38⁰С);
- буллы в легких, особенно дистального расположения;
- кровохарканье и ТЭЛА;
- тяжелые нарушения ритма сердца и имплантированный электрокардиостимулятор;
- нестабильная гемодинамика ОИМ, ОНМК, нарушения ритма сердца, кардиостимулятор, ХЛС 2-3 ст, ЗСН;
- острое повреждение головы и шеи, нарушение сознания;
- PaO₂ < 40 мм. рт. ст., PaCO₂ > 75 мм. рт. ст., pH < 7,25
- злокачественные опухоли любой локализации;
- наличие кожных повреждений в зоне воздействия;
- беременность и лактация.

Процедура на аппарате ВЧОГК «Vest» проводится до еды или через несколько часов после еды. Под жилет одевается хлопчатобумажная футболка. Не требуется принятия какого-либо специального положения во время процедуры, аппарат воздействует равномерно на все легочные поля. Широкий диапазон регулировок параметров вентиляции позволяет оптимизировать режим строго индивидуально.

Генератор воздушного давления быстро нагнетает и выпускает воздух из жилета, надувая и сдувая его. Создается насильственное движение грудной клетки за счет сжатия и расслабления. Частота вибрации и давления грудной клетки регулируется с помощью настройки прибора.

Высокочастотные колебания передаются на стенки бронхов, мобилизуя секрет, способствуя его эвакуации в бронхи более крупного калибра, что облегчает откашливание мокроты. Необходима следующая последовательность установок:

- Частота от 1-20 Гц;
- Давление от 1-12 Бар (зависит от фасона комплекта);
- Время процедуры от 1-30 мин.;
- Количество процедур ВЧОГК в день:
 - o 2-3 раза в домашних условиях;
 - o 3-4 в условиях стационара;
- Пациенту рекомендуется прерывать процедуру каждые 5 минут для того, чтобы сделать сильный выдох, глубокий вдох, а затем откашлять образовавшийся секрет (метод ФЭМ-Х);

- Возможно проведение ВЧОГС при наличии дренажных трубок, катетеров, если:
 - o обеспечить правильное положение и безопасность катетеров, дренажных трубок и т. д. до начала процедуры;
 - o избегать давления или действия осцилляций, а места рядом с точками вывода дренажей проложить полотенцем;
 - o до начала сеанса и по его окончании проверить правильное расположение и состоятельность всех дренажей, трубок, инвазивных устройств.

ОТКАШЛИВАТЕЛИ

Цель: стимуляция мукоцилиарного и кашлевого клиренса, тренировка дыхательной мускулатуры.

Методика «помощи кашлю» путем аппаратного ассистента (помощника) осуществляется через специальные «откашливатели», представляющие собой эффективный инсуффлятор/эксуффлятор (вдуватель/выдуватель воздуха), используемый для неинвазивного удаления мокроты посредством наращивания положительного давления в дыхательных путях пациента с последующим быстрым переключением на отрицательное. Благодаря резкому перепаду давления провоцируется глубокий естественный кашель с отделяемым секретом. Одним из наиболее интересных устройств является откашливатель Cough Assist E70 (Philips Respironics., США) (рис. 26).



Рис. 26. Внешний вид прибора Cough Assist E70 (Philips Respironics., США). Объяснение в тексте. (Адаптировано из Laura J. Miske et al. Chest. 2004;125(4):1406-1412).

Как показывает практика, использования откашливателя Cough Assist E70 позволяет добиться более продолжительного терапевтического эффекта, чем при традиционной трахеальной аспирации. При этом удастся существенно сократить число возможных осложнений.

Применение Cough Assist E70 позволяет снизить интенсивность и сократить частоту появления респираторных инфекций рецидивирующего характера. Специальный алгоритм «Cough-Track» (метод направленного кашля) обеспечивает автоматическую синхронизацию работы Cough Assist E70 с дыханием пациента, что снижает нагрузку на его дыхательную систему и улучшает

переносимость процедуры. Интуитивный интерфейс и три настраиваемых шаблона терапии (рассчитанные на низкую, среднюю и высокую скорость вдоха) позволяют быстро адаптировать интенсивность процедуры под текущее состояние пациента. Компактные размеры, небольшой вес и возможность питания откашливателя Cough Assist E70 от аккумулятора (до 24 часов) обеспечивают его простую транспортировку и мобильность применения.

Особенностью Cough Assist E70, как устройства для инсuffляции/эксуффляции, является создание в момент вдоха/выдоха пациента высокочастотных осцилляций, поддерживающих дыхательные пути открытыми, даже у пациентов с существенным нарушением мышечного тонуса.

Поскольку снижение показателя пиковой скорости кашля (ПСК=PCF) в диапазоне 160-270 л/мин вызывает умеренный риск нарушений дренажа слизи, а значение < 160 л/мин создает условие невозможности такого дренажа, использование других техник кроме «аппаратных помощников кашля» становится проблематичной. Знание того, что дыхательные пути при ослабленной мускулатуре способны коллапсировать как в момент вдоха, так и в момент выдоха, простое нагнетание/разрежение в цикле вдох/выдох могут вызвать серьезные механические повреждения или баротравму.

Для исключения такой возможности в устройстве Cough Assist E70 используется высокочастотная настраиваемая осцилляция вдоха/выдоха, не создающая никакого дополнительного сопротивления к движению воздушного потока (рис. 27).

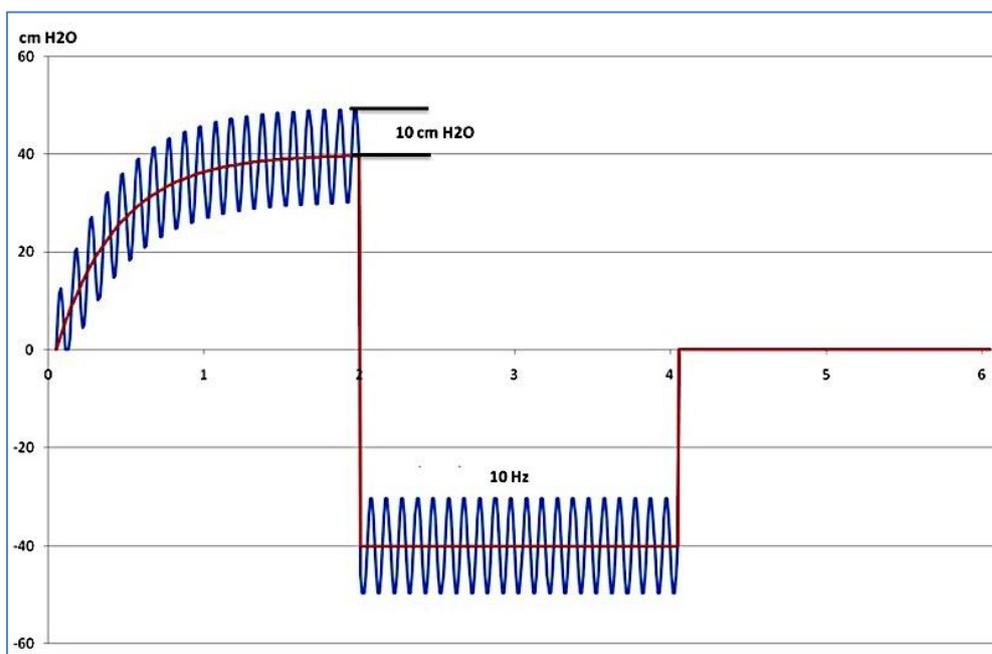


Рис. 27. Высокочастотная осцилляционная поддержка вдоха/выдоха при использовании прибора Cough Assist E70 (Philips Respironics., США). Объяснение в тексте. (Адаптировано из Cough Assist E70 Quick Start Guide, 2013 Philips Respironics).

Показания для проведения метода:

Пациенты с неэффективным кашлем.

Абсолютные противопоказания:

1. буллезная эмфизема легких;
2. пневмоторакс;

3. повторяющиеся баротравмы или баротравма в анамнезе;
4. неконтролируемый приступ удушья при бронхиальной астме;
5. тяжелая гипотензия;
6. клинически значимое легочное кровотечение;
7. коллапс верхних воздухоносных путей.

Повышенный контроль:

1. проведение процедуры после приема пищи;
2. гастроэзофагеальный рефлюкс;
3. резкое учащение дыхательных движений (повышение ЧД);
4. гемодинамическая нестабильность;
5. тяжелый бронхоспазм в период процедуры;
6. выраженные боли грудной клетки в период процедуры.

Последовательность действий при процедуре CoughAssist-E70

1 Пациент находится в вертикальном положении «сидя» с прямой спиной и слегка вытянутой вверх головой, выполняя технику расслабленного контроля над дыханием.

2 Пациент расслаблено спокойно дышит через маску с давлением вдоха (инспираторное) +10 и +15 см H₂O и давлением выдоха (экспираторное) – 10 и – 15 см H₂O. Установки скорости потока вдоха минимальные.

3 Нажмите кнопку «терапия» для начала процедуры. Начните с попытки одиночного простого маневра кашля для акклиматизации к устройству. Цикл кашель состоит из одного глубокого вдоха, далее паузы и выдоха. Установите переключатель в позицию «вдох» и удерживайте в течение 1–3 секунд. После этого быстро переместите переключатель в позицию «выдох» на 0,5–2 секунды, а затем установите нейтральное положение. Убедитесь в комфортности для пациента и переносимости маневра. Регулируйте время вдоха/выдоха для наилучшего согласования вдоха и частоты дыхания.

При автоматическом режиме используйте режим «Cough-Trak» для автоматической синхронизации прибора и пациента.

4 Продолжайте терапию с использованием «циклов кашля». В течении одной сессии использовать для педиатрических пациентов от 3 до 6 циклов, а для взрослых больных от 4 до 6 циклов. Следить за толерантностью к проводимой процедуре. Между сессиями необходимо выдерживать паузу в 30–60 с. Следите за восстановлением сатурации и вентиляции легких в период отдыха пациента. Выполните не менее 3–5 сессий для педиатрических пациентов и не менее 4–6 сессий для взрослых больных за один лечебный сеанс.

5 Периодически повышайте уровень инспираторного и экспираторного давления. Установите уровень воздушного потока, комфортный для пациента. Положительное давление вдоха устанавливается по эффективным экскурсиям грудной клетки и аускультативной картине билатерального распределения воздуха в легких. Отображаемый на дисплее дыхательный объем является подсказкой в титрации инспираторного давления и адекватных инспираторных объемов. Отображаемый на дисплее уровень ПСК является критерием эффективного давления выдоха. Обычно давление вдоха/выдоха уровнем +/- 40 см H₂O хорошо переносятся пациентами.

В режиме автоматической работы настройка параметров происходит самостоятельно аппаратом, с использованием триггера для пациента. При этом аппарат самостоятельно повышает или понижает давление, руководствуясь оптимальными параметрами пиковой скорости кашля.

6 Установка осцилляционной поддержки доступна как в режиме ручной, так и в режиме автоматической коррекции при вдохе и выдохе пациента. Задача осцилляторной поддержки в устранении препятствий для мобилизации и экспекторации слизи. Начинайте осцилляторную поддержку с частоты в 20 Гц с низкой амплитудой в 1 см H₂O и увеличивайте параметр в зависимости от переносимости пациентом.

7 Критерием эффективности проведенного сеанса «Cough Assist E70» является увеличение ПСК > 270 л/мин бронхолегочных заболеваниях (при наличии аспирации или инфекции дыхательных путей) или > 160 л/мин при нейромышечных нарушениях. При этом сатурация крови должна поддерживаться на уровне SpO₂ > 95% при FiO₂ = 21, %

ГАЛОТЕРАПИЯ

Цель: стимуляция мукоцилиарного клиренса, седативный эффект

Галотерапию проводят в галокамерах – помещениях с покрытием стен (иногда и пола) кристаллами поваренной соли и оснащенных генераторами дозированного мелкодисперсного аэрозоля поваренной соли. Солевые аэроионы стимулируют мукоцилиарный клиренс и при седиментации на слизистой бронхов уменьшают ее отечность. Действие аэроионов сопряжено с достаточно выраженным седативным эффектом. Процедуры проводят ежедневно по 45 мин. в течение 10-12 дней.

ДЛИТЕЛЬНАЯ ОКСИГЕНОТЕРАПИЯ (ДОТ)

Цель: ликвидация или минимизация хронической дыхательной недостаточности.

Длительная малопоточная оксигенотерапия (ДОТ) может быть определена как кислородотерапия, используемая более 15 часов/сутки у хронических пациентов с дыхательной недостаточностью. Хроническая гипоксемия у таких пациентов определяется как парциальное напряжение артериальной крови кислородом (PaO₂) ≤ 7,3 kPa (1 kPa = 7,5 мм рт. ст. и 1 мм рт. ст. = 0,133 kPa), а в конкретной клинической ситуации PaO₂ ≤ 8,0 kPa (60 мм рт. ст.). Фактически, практикующий специалист может ориентироваться на показатель насыщения артериальной крови кислородом у своего пациента (SpO₂): при условии сохранённой циркуляции крови и уровня гемоглобина показатель SpO₂ в покое менее 88% является аргументом в пользу проведения длительной кислородотерапии.

Для проведения оксигенотерапии используют автономные и портативные источники кислорода: концентраторы кислорода, баллоны с сжатым газом и резервуары с жидким кислородом. На сегодняшний день чаще всего используются концентраторы кислорода.

Кислородный концентратор – аппарат для выделения молекул кислорода из окружающего воздуха, их концентрирование и подача в виде потока чистого кислорода. Принцип работы кислородного концентратора таков: обыкновенный воздух (FiO₂=21%) компрессором нагнетается в цилиндр, содержащий шарики цеолита (молекулярное решето), где под действием давления и цеолита происходит его разделение на фракцию азота (N₂) и кислорода (O₂). Кислород

концентрируется с одной стороны (порт пациента), а с другой стороны азот. Далее 95 % кислородная смесь направляется по системе воздуховодов к дыхательным путям пациента, а азот сбрасывается в атмосферу комнаты (рис. 28).

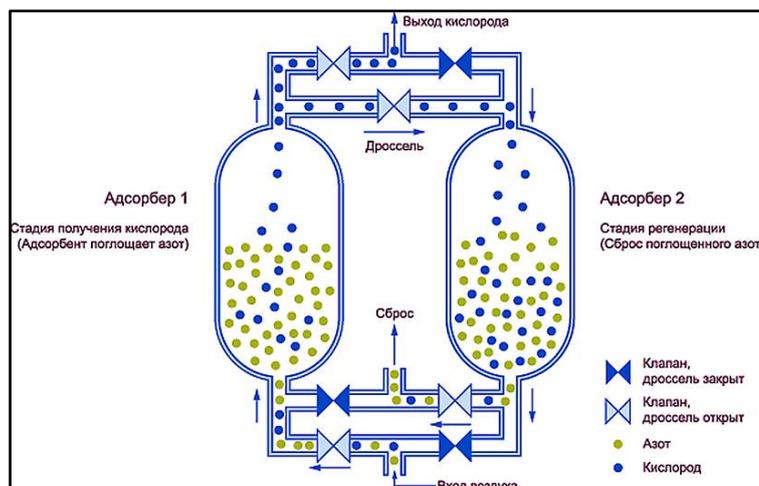


Рис. 28. Схема устройства кислородного концентратора. (Адаптировано из: Zieliński J. Indications for long-term oxygen therapy: a reappraisal. *Monaldi Arch Chest Dis.* 1999 Apr;54(2):178-82).

Аппарат имеет 2 цилиндра, наполненных цеолитом. Специальный дроссель (заглушка) с периодичностью пропускает воздух то в один цилиндр, то в другой. При работе одного цилиндра (концентрация кислорода и накопление азота) второй автоматически «промывается» (выход азота в атмосферу). Срок годности цеолита зависит от интенсивности использования концентратора. Современные аппараты в среднем рассчитаны на 45.000-50.000 часов работы, работают от электросети, просты в эксплуатации, требуют минимального технического ухода (рис. 29).



Рис. 29. Внешний вид различных современных типов кислородных концентраторов. А) концентратор кислорода Armed 7F-5; Б) концентратор кислорода Armed 8Ф-5AB; В) портативный

концентратор кислорода Armed 8Ф-1/2. (Адаптировано из: www.armed.ru; Copyright 2004-2018 © Армед).

Баллоны со сжатым газом в последнее время как постоянный источник O_2 практически не используются, т.к. требуется частая их заправка (стандартные 40-литровые баллоны содержат O_2 под давлением 150 Бар, такого количества кислорода хватает на 2 суток при потоке 2 л/мин). Однако небольшие баллоны (1-2 л) могут быть использованы как источник кислорода во время прогулок, поездок и т.д. (амбулаторный источник кислорода). При потоке 2 л/мин таких баллонов хватает на 1-3 часа. Основным недостатком таких портативных систем являются сложности их заправки.

Существует различные кислородные интерфейсы для доставки O_2 в дыхательные пути пациента. В домашних условиях чаще всего используются носовые канюли. Они довольно удобные, недорогие и хорошо воспринимаются большинством больных (рис 31).



Рис. 30. Применяемые кислородные интерфейсы в зависимости от силы потока и концентрации кислорода. (Адаптировано из: Зильбер А.П. Этюды респираторной медицины. М.: МЕД-пресс-информ, 2007. –с 364.)

Канюли позволяют создавать кислородно-воздушную смесь с содержанием кислорода (FiO_2) до 24 - 40 % при потоке O_2 до 5 литров в минуту ($FiO_2, \% = 20 + 4x(\text{поток } O_2, \text{ л/мин})$). Однако, реальная фракция вдыхаемого кислорода зависит кроме потока O_2 от многих факторов: геометрии носоглотки, ротового дыхания, минутной вентиляции, дыхательного паттерна. Уменьшение дыхательного объема и минутной вентиляции приводит к повышению FiO_2 . Однако доставка кислорода в альвеолы происходит только во время ранней фазы вдоха (примерно 1/6 часть дыхательного цикла), в то время как остальной O_2 расходуется «вхолостую». Для осуществления более эффективной доставки O_2 предложено несколько типов кислород сберегающих устройств: резервуарные канюли, пульсирующие устройства доставки кислорода и транс трахеальные катетеры; при их использовании достигается экономия O_2 в 2-4 раза, т.е. возможно снижение

потока O_2 на такую величину, и, следовательно, увеличить время использования источников O_2 , что особенно важно для портативных систем.

Таблица 4. Показания к длительной оксигенотерапии

Показания	PaO_2 (мм рт.ст.)	SaO_2 (%)	Особые условия
Абсолютные	≤ 55	≤ 88	Нет
Относительные (наличие особых условий)	55-59	89-90	Лёгочное сердце, отеки, полицитемия ($Ht > 55\%$)
Нет показаний (за исключением особых условий)	≥ 60	≥ 90	Десатурация при нагрузке; Десатурация во время сна; Болезнь лёгких с тяжёлым диспноэ, уменьшающимся на фоне O_2

(Адаптировано из: Celli BR, MacNee W; ATS/ERS Task Force. Standards for the diagnosis and treatment of patients with COPD: a summary of the ATS/ERS position paper. Eur Respir J. 2004 Jun;23(6):932-46.)

Назначение ДОТ должно основываться на показателях газового состава артериальной крови, данных пульсоксиметрии в данном случае недостаточно, так как, при наличии повышенных уровней карбоксигемоглобина и метгемоглобина, значения насыщения крови кислородом будут завышены. Кроме того, ошибка метода пульсоксиметрии (аккуратность $\pm 2-3\%$) в области значений, соответствующих PaO_2 около 60 мм рт. ст., может сделать данный метод неадекватным для выявления гипоксемии.

Задачей кислородотерапии является коррекция гипоксемии и достижение значений $PaO_2 > 60$ мм рт. ст. и $SaO_2 > 90\%$. Считается оптимальным поддержание PaO_2 в пределах 60-65 мм рт. ст. Благодаря сигмовидной форме кривой диссоциации оксигемоглобина, повышение PaO_2 более 60 мм рт. ст. приводит лишь к незначительному увеличению SaO_2 и содержанию O_2 артериальной крови (CaO_2), однако может приводить к ретенции углекислоты.

Длительная оксигенотерапия (ДОТ) у пациентов ХОБЛ.

- Пациенты ХОБЛ с показателями покоя $PaO_2 \leq 7,3$ kPa (55 мм рт. ст.) должны рассматриваться как лица обязательного проведения ДОТ с целью сохранения лёгочной гемодинамики;

- ДОТ показана стабильным пациентам ХОБЛ с показателями покоя $PaO_2 \leq 8,0$ кПа (60 мм рт. ст.) и явлениями периферических отёков, полицитемии (гематокрит $\geq 55\%$) или лёгочной гипертензии;
- Длительная кислородотерапия показана всем пациентам с гиперкапнией покоя если они имеют все остальные обязательные критерии ДОТ

Длительная оксигенотерапия (ДОТ) у пациентов с другими респираторными заболеваниями или сердечной патологией.

- ДОТ показана пациентам с интерстициальным заболеванием лёгких (ИЗЛ) и показателями покоя $PaO_2 \leq 7,3$ кПа (55 мм рт. ст.);
- ДОТ показана пациентам ИЗЛ с показателями покоя $PaO_2 \leq 8,0$ кПа (60 мм рт. ст.) и явлениями периферических отёков, полицитемии (гематокрит $\geq 55\%$) или лёгочной гипертензии;

Длительная оксигенотерапия (ДОТ) у пациентов с лёгочной гипертензией.

- ДОТ показана пациентам с лёгочной гипертензией, включая идиопатическую лёгочную гипертензию, при показателях $PaO_2 \leq 8,0$ кПа (60 мм рт. ст.);

Длительная оксигенотерапия (ДОТ) у пациентов с сердечной недостаточностью.

- ДОТ показана пациентам с сердечной недостаточностью и показателями покоя $PaO_2 \leq 7,3$ кПа (55 мм рт. ст.);
- ДОТ показана пациентам с сердечной недостаточностью и показателями покоя $PaO_2 \leq 8,0$ кПа (60 мм рт. ст.) при явлениях периферических отёков, полицитемии (гематокрит $\geq 55\%$) или ЭКГ и Эхо-КГ доказательствами лёгочной гипертензии;

ДОТ необходимо выполнять с минимальной длительностью от 15 часов/сутки. Проведение ДОТ в течении 24 часов может иметь дополнительные преимущества.

Сила воздушного потока для проведения ДОТ:

- Инициация ДОТ у пациентов, соответствующих критериям, производится воздушным потоком в 1 литр/мин и титруется с повышением на 1 литр/мин до тех пор, пока $SpO_2 > 90\%$. При проведении газового анализа артериальной крови необходимо убедиться, что в покое $PaO_2 \geq 8,0$ кПа (60 мм рт. ст.);
- Инициация ДОТ у негиперкапнических пациентов возможно проводить в период сна повышением на 1 литр/мин, при условии отсутствия любых противопоказаний к ДОТ;
- Пациенты с достаточной амбулаторной активностью, получающие ДОТ, должны получать дополнительный кислород в связи с возрастающей потребностью в нём при выполнении ими физической нагрузки.

Контроль за проведением ДОТ:

- Пациенты ДОТ должны через 3 месяца пройти обязательную процедуру оценки газов крови и скорости кислородного потока для понимания необходимости дальнейшего проведения ДОТ и её терапевтической эффективности;

- Пациенты ДОТ должны пройти обязательную контроль на дому или в стационаре на 6-м и 12-м месяце от выполненной оценки на 3-м месяце;
- Визиты контроля за выполнением ДОТ проводит специалист, имеющий необходимую подготовку и знания в области проведения домашней кислородотерапии .

НЕИНВАЗИВНАЯ ВЕНТИЛЯЦИЯ ЛЕГКИХ

Цель: ликвидация или минимизация хронической дыхательной недостаточности и острой дыхательной недостаточности, возникающей в определенное время суток.

CPAP-терапию назначают при наличии у пациента среднетяжелого и тяжелого обструктивного апноэ сна (индекс апноэ-гипопноэ более 15 соб./час или десатурация ≤ 90 в течение более 10% времени сна). Диагностика ночного апноэ осуществляется при помощи полисомнографии, полиграфии или ночного кардиореспираторного мониторинга. Современные CPAP-аппараты подают в дыхательные пути воздух под давлением 5-20 см вод.ст.. Давление на вдохе и выдохе автоматически изменяется в зависимости от сопротивления дыхательных путей (режим autoCPAP).

Успех CPAP-терапии в значительной мере определяется правильным подбором интерфейса (назальные подушечки, носовые, носоротовые маски), обеспечивающего комфорт пациента и минимализацию утечек воздуха. Аппараты оснащены картой памяти, фиксирующей показатели давления в системе, утечки и наличие эпизодов апноэ. Оптимально использование CPAP не менее 6 часов в течение ночного сна.

В настоящее время пока нет объективных данных, отражающих влияние COVID-19 инфекции и ее последствий на выраженность ночного апноэ, однако есть основания предполагать негативное влияние, особенно у лиц с избыточным весом. Применение технологии CPAP может значительно уменьшать продолжительность гипоксемических эпизодов. Последнее в значительной мере послужило основанием использования этой методики у больных COVID-19 не только в ночное, но и в дневное время.

Двухуровневая неинвазивная вентиляция (BiPAP) показана больным с гиперкапнической дыхательной недостаточностью (сопутствующие тяжелая ХОБЛ, нейромышечные заболевания, синдром ожирения-гиповентиляции).

III. ЛЕКАРСТВЕННАЯ ТЕРАПИЯ РЕСПИРАТОРНЫХ НАРУШЕНИЙ

Бронхолитическая терапия показана больным с клинически или инструментально подтвержденной бронхиальной обструкцией. При ее отсутствии бронхолитическая терапия нецелесообразна и может быть сопряжена с нежелательными побочными эффектами. Возможно использование короткодействующих ингаляционных α -адреномиметиков, М-холинолитиков или их фиксированных комбинаций, однако такой подход чреват невольной передозировкой, особенно у лиц, впервые получающих подобную терапию. Рационально использование двойной бронходилатации с фиксированной комбинацией пролонгированных α -адреномиметиков и М-

холинолитиков (Аноро, Спиолто, Ультибро). В ряде случаев у лиц, перенесших COVID-19, страдающих ХОБЛ, может наблюдаться обострение ХОБЛ. В этом случае необходимо проанализировать характер обострения (усиление бронхиальной реактивности, нарастание сердечной недостаточности, бактериальная инфекция, тромбоэмболия ветвей легочной артерии и др.) и помимо специфической терапии увеличить объем бронхолитической терапии, облегчить доставку лекарств путем использования небулайзера и в ряде случаев добавить ингаляционную или пероральную стероидную терапию.

Инфекция COVID-19 способствует повышению бронхиальной реактивности, что может провоцировать ухудшение течения сопутствующей бронхиальной астмы. В этом случае целесообразно увеличить объем базисной медикаментозной терапии на одну ступень сроком на 1-2 месяца.

Муколитическая терапия показана пациентам с сохраняющимся кашлем с трудно отделяемой мокротой. Муколитики (N-ацетилцистеин, карбоцистеин, амброксол и эрдостеин) разжижают мокроту и стимулируют мукоцилиарный клиренс. N-ацетилцистеин обладает выраженным антиоксидантным действием, но не может назначаться одновременно с антибиотиками.

В редких случаях при изнуряющем непродуктивном кашле возможно назначение некодеиновых **противокашлевых препаратов** (бутамират).

Сохраняется дискуссия по поводу назначения **пероральной стероидной терапии** больным, перенесшим COVID-19. С одной стороны, налицо нередко длительно сохраняющиеся морфологические изменения в легких, проявляющиеся в виде феномена «матового стекла» на компьютерной томограмме, что в значительной мере отражает позднее и медленное развитие экссудативной фазы воспаления, и общевоспалительные изменения (слабость, субфебрильная лихорадка, снижение аппетита), которые не дают достаточных оснований для подозрений на присоединение бактериальной инфекции. С другой стороны, известны побочные эффекты пероральной стероидной терапии (гастропатии, артериальная гипертензия, гипергликемия и возможное обострение бактериальной инфекции).

Тем не менее, мы придерживаемся взгляда о целесообразности применения длительной (1-1,5 мес.) низкодозовой (4-8 мг метилпреднизолона) пероральной стероидной терапии у лиц с сохраняющимся феноменом «матового стекла» на компьютерной томограмме и общевоспалительными изменениями. Такой подход получает все больше оснований в связи с патоморфологическими данными, свидетельствующими о чрезвычайной схожести поражения легких при COVID-19 с легочными васкулитами, при которых традиционно применяется стероидная терапия. В любом случае назначение стероидной терапии должно учитывать пользу и риск и оформляться решением консилиума.

Назначение высоких доз стероидов и моноклональных анти-интерлейкин 6 антител (тоцилизумаб) с целью борьбы с «цитокиновым штормом» на этапе реабилитации не актуально.

При нетяжелой легочной гипертензии (давление в легочной артерии до 50 мм рт. ст.) можно рассчитывать на постепенное снижение по мере течения заболевания без дополнительного медикаментозного вмешательства. При достаточно выраженной клинической симптоматике возможно использование диуретиков, амлодипина и силденафила. Назначение бозантана и простаноидов требуется при тяжелой и прогрессирующей легочной гипертензии.

Важно учитывать противовоспалительное действие **ингибиторов ангиотензинпревращающего фермента**, связанное с частичной блокадой ангиотензина II, являющегося одним из важнейших участников воспалительного каскада. Доказано плеiotропное противовоспалительное действие **статинов**, а также аддиктивное действие малых доз **селективных β -блокаторов** (сверхрегуляция) в отношении чувствительности α -адренорецепторов бронхов. Эти препараты в настоящее время не рассматриваются в качестве самостоятельных средств воздействия на респираторную систему, однако не надо игнорировать их доказанные свойства при выборе препаратов и фиксированных комбинаций при сопутствующих гиперлипидемии, артериальной гипертензии и сердечной недостаточности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Авдеев С.Н. Дыхательная кислородная терапия при хронической недостаточности. Москва: ФГУ НИИ Пульмонологии Росздрава, 2011. – с.17
2. Белов А.М. Интрапульмональная перкуссионная вентиляция. Доктор. Ру. 2014; 9 (97): 7–14.
3. Зильбер А.П. Этюды респираторной медицины. М.: МЕД-пресс-информ, 2007. –с 364.
4. Малявин А.Г. Респираторная медицинская реабилитация. Практическое руководство для врачей. «Практическая медицина» 2006 г. - 416 с.
5. Малявин А.Г. с соавт. Физиотерапия и кислородотерапия пациентов с дыхательными расстройствами и нарушением мукоцилиарного клиренса. Клинические рекомендации. Терапия, 2018, 5
6. Малявин А.Г. с соавт. Реабилитация при заболеваниях органов дыхания. / Малявин А.Г., Епифанов В. А., Глазкова И. И. // «ГЭОТАР-Медиа» 2010 г. - 352 с.
7. Bach JR. Mechanical insufflation-exsufflation comparison of peak expiratory flow with manually assisted and unassisted coughing techniques. Chest 1993;104:1553-1562.
8. Bott J, et al. Guidelines for the physiotherapy management of the adult, medical, spontaneously breathing patient. Thorax 2009; 64: Suppl. 1, i1– i51.
9. Brian G Harbrecht, Edgar Delgado, Raymond P Tuttle. Improved Outcomes With Routine Respiratory Therapist Evaluation of Non-Intensive-Care-Unit Surgery Patients. Respir Care 2009; 54(7): 861–867.
10. Celli BR, Rodriguez KS, Snider GL. A controlled trial of intermittent positive pressure breathing, incentive spirometry, and deep breathing exercises in preventing pulmonary complication after abdominal surgery. Am Rev Respir Dis 1984;130:12-15.
11. Cho YJ et al. A randomised controlled trial comparing incentive spirometry with the Acapella®3 device for physiotherapy after thoracoscopic lung resection surgery. Anaesthesia 2014;69(8):891–8.
12. Craven JL, Evans GA, Davenport PJ, Williams RHP. The evaluation of incentive spirometry in the management of postoperative pulmonary complications. Br J Surg 1974;61:793-797.

13. Dellamonica J, Louis B, Vargas F, Brochard L, Bench testing of intrapulmonary percussive ventilation added to a conventional ventilator: pressures and volumes generated, *Intensive Care Med*, 2007(abstract – ESICM 2007 Berlin).
14. Fagevik Olsen M, Westerdahl E. Positive expiratory pressure in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review. *Respiration* 2009;77(1):110–8.
15. Gosselink R, et al. (2008). Physiotherapy for adult patients with critical illness: recommendations of the European Respiratory Society and European Society of Intensive Care Medicine Task Force on Physiotherapy for Critically Ill Patients. *Intensive Care Med*; 34: 1188–1199.
16. H.Wunderer. The cleaning system of the airways. *Sonderdruck aus Med Monatsschr Pharm*, 2009; 32:42–7.
17. Holland AE, Wadell K, Spruit M. How to adapt pulmonary rehabilitation to chronic respiratory disease other than COPD. *European Respiratory Review* 2013; 22: 577 - 86.
18. James B Fink. Forced Expiratory Technique, Directed Cough, and Autogenic Drainage. *Respir Care*, 2007; 52(9):1210-1223.
19. Jeremy Hull, Roona Aniapravan, Elaine Chan, et al. British Thoracic Society guideline for respiratory management of children with neuromuscular weakness. *Thorax* June 2012 67: i1-i40.
20. Langer D, et al. (2009). A clinical practice guideline for physiotherapists treating patients with chronic obstructive pulmonary disease based on a systematic review of available evidence. *Clin Rehabil*; 23:445–462.
21. Marini JJ. Postoperative atelectasis: pathophysiology, clinical importance, and principles of management. *Respir Care* 1984;29:516-528.
22. Mestriner RG et al. Optimum design parameters for a therapist-constructed positive-expiratory-pressure therapy bottle device. *Respir Care* 2009;54(4):504–8.
23. Morrison L, Agnew J. Oscillating devices for airway clearance in people with cystic fibrosis. *Cochrane Database Syst Rev* 2014; 7: CD006842.
24. Murray J. F. *The Normal Lung: The Basis for Diagnosis and Treatment of Pulmonary Disease*. Philadelphia: W. B. Saunders, 1986:23-82.
25. Murray MP, Pentland JL, Hill AT. A randomised crossover trial of chest physiotherapy in non-cystic fibrosis bronchiectasis. *Eur Respir J* 2009;34 (5):1086–92.
26. Nava S, Barbarito N, Piaggi G, et al., Physiological response to intrapulmonary percussive ventilation in stable COPD patients, *Respir Med*, 2006; 100:1526–33.
27. Nici L, et al. (2006). American Thoracic Society/European Respiratory Society Statement on Pulmonary Rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med*; 173:1390–1413.
28. O’Donoghue FJ, Catcheside PG, Jordan AS, et al., Effect of CPAP on intrinsic PEEP, inspiratory effort, and lung volume in severe stable COPD, *Thorax*, 2002; 57:533–39.
29. Osadnik CR, McDonald CF, Miller BR, Hill CJ, Tarrant B, Steward R, Chao C, Stodden N, Oliveira CC, Gagliardi N, & Holland AE. The effect of positive expiratory pressure (PEP) therapy on symptoms, quality of life and incidence of re-exacerbation in patients with acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease – a multicentre, randomised controlled trial. *Thorax* 2014; 69(2):137-43.
30. Paul WL, Downes JB. Postoperative atelectasis. *Arch Surg* 1981; 116 : 861 -863.
31. Petz TJ. Physiologic effects of IPPB, blow bottles and incentive spirometry. *Curr Rev Respir Ther* 1979; 1 : 107-111.
32. Rau JL, Thomas L, Haynes RL. The effect of method of administering incentive spirometry on postoperative pulmonary complications in coronary artery bypass patients. *Respir Care* 1988; 33 : 771-778.

33. Restrepo RD, Wettstein R, Wittnebel L, Tracy M. AARC clinical practice guideline: incentive spirometry: 2011. *Respir Care* 2011 Oct; 56 (10): 1600-4.
34. Ritacca FV, Stewart TE, Clinical review: High-frequency oscillatory ventilation in adults: a review of the literature and practical applications, *Crit Care*, 2003;7:385–90.
35. Scuderi J, Olsen GN. Respiratory therapy in the management of postoperative complications. *Respir Care* 1989;34:281-291.
36. Stock MC, Downs JB, Gauer PK, Alster JM, Imrey PB. Prevention of postoperative pulmonary complications with CPAP, incentive spirometry, and conservative therapy. *Chest* 1985;87:151-157.
37. Tang CY, Taylor NF, Blackstock FC. Chest physiotherapy for patients admitted to hospital with an acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease (COPD): a systematic review. *Physiotherapy* 2010; 96 (1): 1–13.
38. Timothy R Myers. Positive Expiratory Pressure and Oscillatory Positive Expiratory Pressure Therapies. *Respir Care*, 2007; 52 (10): 1308-1327.
39. Urell C et al. Deep breathing exercises with positive expiratory pressure at a higher rate improve oxygenation in the early period after cardiac surgery-a randomised controlled trial. *Eur J Cardiothorac Surg* 2011; 40(1): 162–7.
40. Vargas F, Bui HN, Boyer A, et al., Expiratory limitation of flow in COPD patients: Interest of intrapulmonary percussive ventilation, *Intensive Care Med*, 2005; 31: S194 (abstract).

IV. ЛЕКАРСТВЕННАЯ ТЕРАПИЯ ЗАБОЛЕВАНИЙ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ

1. Факторы риска тяжелого течения COVID-19

В соответствии с европейскими рекомендациями по ведению сердечно-сосудистой патологии во время пандемии коронавирусной инфекции выделяются следующие сопутствующие состояния, с которыми ассоциировано тяжелое течение заболевания: хронические заболевания легких, ХСН (хроническая сердечная недостаточность), лист ожидания сердечной хирургии, иммунодефицитные состояния или предшествующая трансплантация органа; АГ (артериальная гипертензия); ИБС (ишемическая болезнь сердца); церебро-васкулярные болезни; диабет; ожирение. Именно эти клинические группы пациентов требуют пристального внимания в период течения инфекции и на этапе реабилитации.

Патогенез коронавирусной инфекции включает несколько этапов (рис.31).

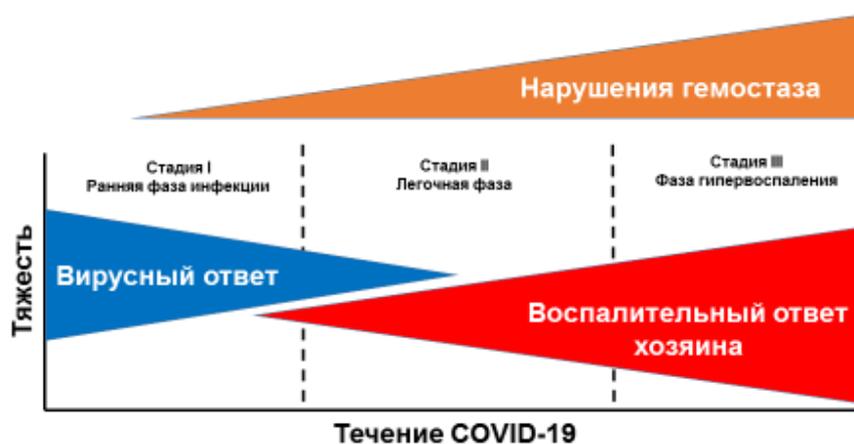


Рис. 31. Патогенез COVID-19

Отсутствует единая терминология для определения сути патогенеза с точки зрения формирования системной сосудистой патологии, полиорганной недостаточности и нарушений гемостаза. Используемые термины демонстрируют несогласованность в понимании патогенеза процесса: тромбовоспалительный синдром (MicroCLOTS), системный эндотелиит, микротромбоваскулит и т.д.). Однако единой точкой зрения является признание ведущей роли системной воспалительной реакции с формированием цитокинового шторма в тяжелых случаях и выраженными нарушениями гемостаза. Вывод – максимально использовать предсуществующие, уже известные протективные стратегии (препараты с противовоспалительными эндотелий-регулирующими свойствами, дезагреганты и антикоагулянты).

2. Тактика ведения сердечно-сосудистых заболеваний в период пандемии

В период пандемии большую значимость приобретает грамотное в соответствии с рекомендациями ведение сердечно-сосудистой патологии. Принципиальная позиция – не отменять, а наоборот интенсифицировать показанную кардиальную, сахароснижающую и респираторную терапию в соответствии с рекомендациями в период пандемии. На фоне коронавирусной инфекции продолжать принимаемую терапию в амбулаторных условиях (коррекция по симптоматике, АД, ЧСС и т.д.) и при поступлении в стационар.

По результатам проведенных исследований основные группы препаратов, применяемые для терапии сердечно-сосудистых заболеваний (АГ, ИБС, ХСН) не влияют на риск заражения

коронавирусом и не оказывают воздействие на тяжесть течения заболевания. Завершена дискуссия по поводу назначения препаратов, блокирующих ренин-ангиотензин альдостероновую систему (ИАПФ, АРА, АМКР).

Некоторые группы препаратов, как показывают последние данные, обладающие противовоспалительными, антиоксидантными, дезагрегантными эндотелий-регулирующими свойствами (ИАПФ, статины, дезагреганты и антикоагулянты), обладают способностью влиять на тяжесть течения коронавирусной инфекции.

3. Тактика ведения сердечно-сосудистых заболеваний после коронавирусной инфекции

С учетом патогенеза COVID-19 можно предположить продолжения влияния следующих факторов:

- сохранение системной воспалительной реакции с выраженной эндотелиопатией
- синдром гиперкоагуляции
- последствия перенесенной полиорганной недостаточности (сохраняющиеся дыхательная, почечная недостаточность, печеночное повреждение) - различной степени выраженности в зависимости от клинической ситуации.

Также часто наблюдается декомпенсация всех предсуществующих заболеваний (ХСН, АГ, ИБС, аритмии, диабет, ХОБЛ, астма и т.д.)

Клинические сценарии

Легкие формы COVID-19. На этапе реабилитации как правило подобранная сердечно-сосудистая терапия существенно не меняется. Коррекция кардиотропной терапии при обострении-декомпенсации в соответствии с рекомендациями. На что следует обратить внимание:

- рассматриваем целесообразность назначения препаратов противовоспалительных с эндотелий-протективными, органопротективными эффектами (блокада РААС)
- обязательный перерасчет сердечно-сосудистых рисков при первичной профилактике ССЗ (SCORE) с решением вопроса о назначении статинов. Назначение и коррекция доз статинов для достижения целевых значений ХСЛПНП с целью вторичной профилактики. Дезагреганты – старт/рестарт (вторичная профилактика и первичная профилактика в отдельных случаях у пациентов очень высокого риска)

Среднетяжелые и тяжелые формы – часто кардиотропная терапия была скорректирована в процессе лечения COVID-19 в условиях стационара - нестабильность гемодинамики, снижение АД (отмена, уменьшение дозировок антигипертензивных препаратов); отмена антиаритмических препаратов (межлекарственные взаимодействия с препаратами этиотропной терапии); назначение антикоагулянтов, переход с варфарина прямых оральных антикоагулянтов (ПОАК) на НМГ (низкомолекулярные гепарина) и НФГ (нефракционированные гепарины); коррекция мочегонной терапии на фоне гипер/гиповолемии и т.д.

После завершения этиотропной терапии и/или выписки пациента необходимо динамическое наблюдение за пациентами (контроль АД, ЧСС, ритма, симптомов сердечной и коронарной недостаточности). Постепенный рестарт антигипертензивной терапии и коррекция других видов терапии в зависимости от клинического статуса в соответствии с клиническими рекомендациями. Особое внимание противовоспалительным и эндотелий-регулирующим стратегиям (ИАПФ, АРА, статины, дезагреганты, антикоагулянты) – пересмотр показаний для назначения. Коррекция диуретической терапии в соответствии с волевым статусом. Антитромботическая терапия – см. ниже.

Пациенты с острыми сердечно-сосудистыми событиями в период течения инфекции (ОКС, ОНМК, ТГВ/ТЭЛА) и после ОРВИ реабилитацию лучше осуществлять в стационарах

терапевтического профиля. Тактика ведения в соответствии с текущими рекомендациями, подход индивидуальный.

4. Анти тромботическая терапия

Особенности патогенеза COVID-19 связаны с активацией процесса тромбообразования, который вместе с системной эндотелиопатией на фоне цитокинового шторма лежат в основе формирования полиорганной недостаточности. Этот факт предопределил введение в схемы патогенетической терапии антикоагулянтов. Текущая рекомендация – включение в схемы терапии всех госпитализированных пациентов НМГ или в случае недоступности НФГ в профилактических дозах. Дискутируется применение промежуточных и лечебных доз в целях тромбопрофилактики, а также целесообразность тромбопрофилактики на амбулаторном этапе.

Вопрос продолжения антикоагулянтной терапии на этапе реабилитации остается открытым. Можно выделить следующие клинические сценарии для определения тактики антикоагулянтной терапии (рис.32)



Рис. 32. Тактика антикоагулянтной терапии на фоне COVID-19

1. **Пациент принимал ОАК до заболевания** по специфическим показаниям (ФП, ТГВ/ТЭЛА в анамнезе, механический протез клапана и т.д.) или дезагреганты (ИБС, ОНМК в анамнезе и т.д.) Рекомендуется продолжение приема препарат при легких формах течения инфекции. При тяжелых и среднетяжелых формах в условиях стационара по решению клинической команды переход на НМГ/НФГ. После выписки из стационара на этапе реабилитации целесообразен возврат на исходную терапию.

2. **Пациент не принимал антикоагулянты**, но в процессе течения коронавирусной инфекции произошло клиническое событие (дебют ФП, ТГВ/ТЭЛА, ОКС, ишемический инсульт атеротромботический вариант), требующее назначения антикоагулянтной/дезагрегантной терапии. На этапе реабилитации следует поступать в соответствии с текущими рекомендациями назначения АК. Переход на амбулаторном этапе с терапии НМГ/НФГ (если они были назначены ранее) на рекомендованную терапию.

3. **Пациент не принимал АК до заболевания**. При поступлении в стационар со средне-тяжелыми/тяжелыми формами была назначена терапия НМГ/НФГ. В амбулаторных условиях в зависимости от тяжести течения инфекции показано продолжение антикоагулянтной терапии.

Длительность терапии четко не определена. Дискутируемая продолжительность – 30-45 дней. Длительность тромбопрофилактики после выписки определяется следующими факторами: наличие исходных факторов риска тромбозов, выраженность дыхательной недостаточности, легочной гипертензии, повышение маркеров – D-димер, риск кровотечений. Препараты выбора для продленной тромбопрофилактики пациентам высокого риска тромботических событий – низкомолекулярные гепарины. Использование ПОАК (дабигатран, апиксабан, ривароксабан) в настоящее время не показано из-за отсутствия доказательной базы применения этих препаратов с целью тромбопрофилактики без анамнеза тромботических событий и отсутствие специфических показаний (ФП, механические протезы клапанов и т.д.).

5. Пациенты с хронической болезнью почек

Пациенты с ССЗ, диабетом и хронической болезнью почек (ХБП) часто подвержены риску прогрессирования почечной недостаточности на фоне COVID-19 с развитием острого почечного повреждения при тяжелых случаях. На амбулаторном этапе после выписки пациента показано мониторирование креатинина и калия (в зависимости от тяжести почечного повреждения раз в 7-14 дней). Показано назначения, рестарт (при отмене терапии) нефропротективных препаратов. Общие рекомендации при снижении скорости клубочковой фильтрации (СКФ):

- Ограничение употребление соли до 5 г/сут
- Малобелковая диета с расчетом потребляемого белка в зависимости от СКФ, возможно назначение кетоаналогов незаменимых аминокислот
- Назначение блокаторов РААС (ИАПФ и АРА) под контролем креатинина и калия - старт с минимальных доз при СКФ менее 30 мл/мин
- Достижение целевого уровня АД 130-140/80-90 мм рт. ст. (не допускать гипотонии)
- Целевой уровень HbA1C при сахарном диабете менее 7%
- Анализ сопутствующей терапии на предмет нефротоксичности (особенно НПВП)

Список литературы:

1. ESC Guidance for the Diagnosis and Management of CV Disease during the COVID-19 Pandemic. www.escardio.org
2. Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19). Временные методические рекомендации МЗ РФ. Версия 7. 03.06.2020
3. Fabio Ciceri et al. Microvascular COVID-19 Lung Vessels Obstructive Thromboinflammatory Syndrome (MicroCLOTS): An Atypical Acute Respiratory Distress Syndrome Working Hypothesis. Crit Care Resusc. 2020 Apr 15.
4. Cardiovascular Disease, Drug Therapy, and Mortality in COVID-19. NEJM. May 1, 2020, at NEJM.org. DOI: 10.1056/NEJMoa2007621
5. Peng Zhang et al Circulation Research 2020. DOI: 10.1161/CIRCRESAHA.120.317134

V. ВЕДЕНИЕ ПАЦИЕНТОВ С САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ

1. Контроль гликемии

- **в дебюте заболевания и при недостижении целевых уровней гликемического контроля** – не менее 4 раз в сутки (перед едой, через 2 часа после еды, перед сном, периодически ночью);

- **в дебюте заболевания в дальнейшем (при достижении целевых уровней гликемического контроля)** в зависимости от вида сахароснижающей терапии:
- **на интенсифицированной инсулинотерапии:** не менее 4 раз в сутки (перед едой через 2 часа после еды, на ночь, периодически ночью); дополнительно перед физическими нагрузками и после них, при подозрении на гипогликемию, а также если предстоят какие-то действия, потенциально опасные для пациента и окружающих (например, вождение транспортного средства или управление сложными механизмами);
- **на пероральной сахароснижающей терапии и/или арГПП-1 и/или базальном инсулине:** не менее 1 раза в сутки в разное время + 1 гликемический профиль (не менее 4 раз в сутки) в неделю;

возможно уменьшение частоты самоконтроля гликемии при использовании только препаратов с низким риском гипогликемии;

- **на готовых смесях инсулина:** не менее 2 раз в сутки в разное время + 1 гликемический профиль (не менее 4 раз в сутки) в неделю;
- **на диетотерапии:** не менее 1 раза в неделю в разное время суток.

Рекомендуется дополнительное проведение самоконтроля гликемии перед физическими нагрузками и после них, при подозрении на гипогликемию, а также если предстоят какие-то действия, потенциально опасные для пациента и окружающих (например, вождение транспортного средства или управление сложными механизмами) [1, 2].

2. Выбор целевого уровня гликированного гемоглобина

Таблица 5. Выбор целевого уровня гликированного гемоглобина

Клинические характеристики/риски	Молодой возраст	Средний возраст	Пожилой возраст			
			Функционально независимые	Функционально зависимые		
				Без старческой астении и/или деменции	Старческая астения и/или деменция	Завершающий этап жизни
Нет атеросклеротических сердечно-сосудистых заболеваний и/или риска тяжелой гипогликемии	< 6,5%	< 7,0%	7,5%	< 8,0%	< 8,5%	Избегать гипогликемий и симптомов гипергликемии
Есть атеросклеротические сердечно-сосудистые заболевания и/или риск тяжелой гипогликемии	< 7,0%	< 7,5%	< 8,0%			

Таблица 6. Соответствие HbA1c целевым глюкозы плазмы до еды и через 2 часа после еды

НbA1с, %	Глюкоза плазмы натощак/перед едой/на ночь/ночью, ммоль/л	Глюкоза плазмы через 2 часа после еды, ммоль/л
< 6,5	< 6,5	< 8,0
< 7,0	< 7,0	< 9,0
< 7,5	< 7,5	< 10,0
< 8,0	< 8,0	< 11,0
< 8,5	< 8,5	< 12,0

3. Тактика медикаментозной терапии

3.1 Если в процессе лечение терапия не менялась, продолжить получаемую терапию, регулярный контроль гликемии в соответствии со схемой получаемой терапии. При недостижении целевых значений гликемии в течение 2 недель коррекция сахароснижающей терапии. Контроль гликированного гемоглобина через 3 месяца.

Рис. 33. Тактика ведения пациента с СД 2 типа, если в процессе лечения COVID 19 терапия не менялась



* Коррекция сахароснижающей терапии проводится с учетом спутывающих заболеваний, показаний и противопоказаний в соответствии с клиническими рекомендациями «Сахарный диабет», 2019, ID 290.

а. Если в процессе лечения производилась отмена терапии ингибиторами SGLT2 и/или метформина

Оценить наличие противопоказаний к терапии метформином:

- СКФ <30 мл/мин/1,73 м² (при СКФ 30 - 44 мл/мин/1,73 м² максимальная суточная доза не должна превышать 1000 мг),

- повышении АЛТ и АСТ более, чем в 3 раза от верхней границы нормы
- острый коронарный синдром
- гипоксия (при COVID-19 восстановление SpO₂)
- алкоголизм
- ацидозе любого генеза
- беременность и лактация.

Если противопоказаний нет вернуться к терапии метформином

Оценить наличие противопоказаний к терапии ингибиторами SGLT2

- кетоацидоз
- беременность, лактация
- снижение СКФ <45 мл/мин/1,73 м²

Требуется осторожность при назначении:

- при хронических урогенитальных инфекциях
- при приеме мочегонных средств

Если противопоказаний нет вернуться к терапии ингибиторами SGLT2

Рис. 34. Тактика ведения пациента с СД 2 типа, если в процессе лечения COVID-19 производилась отмена ингибиторов SGLT2 и/ или метформина



в. Если в процессе терапии был перевод на инсулинотерапию

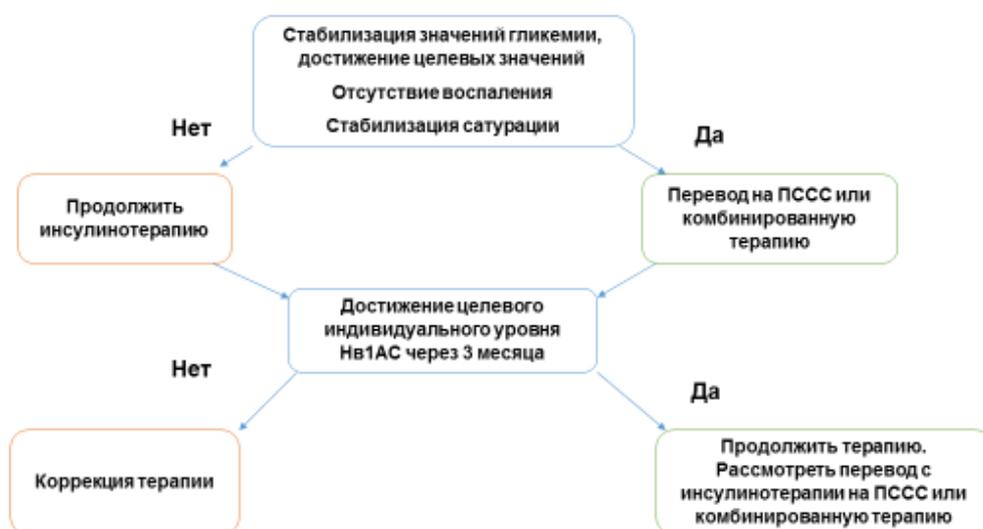
Снижение дозы инсулина следует производить при следующих обстоятельствах:

- Уменьшение воспаления (снижение СРБ)
- Уменьшение количества энтерального питания
- Уменьшение или прекращение терапии глюкокортикостероидами (ГКС)
- Паллиативный статус пациента

Возвращение к ПССС возможно после:

- Восстановления сатурации более 95%
- Уменьшение СРБ или его нормализации
- Стабилизации цифр гликемии
- Отсутствие признаков диабетического кетоацидоза [4]

Рис. 35. Тактика ведения пациента с СД 2 типа, если в процессе лечения COVID 19 производился перевод на инсулинотерапию



3.4. Гипергликемия впервые выявлена в ходе лечения COVID-19

При отсутствии противопоказаний к ПССС ведение как пациента с СД 2 типа, при регулярном контроле гликемии. В связи с неадекватной оценкой уровня обмена глюкозы рекомендуется выбирать ПССС с минимальным риском гипогликемических состояний

- Регулярный контроль гликемии
- Контроль Hb1AC через 3 месяца

Таблица 7. Персонализация выбора сахароснижающих препаратов [3]

Проблема	Рекомендованы (приоритет)	Безопасны/нейтральны	Не рекомендованы
Наличие сердечно-сосудистых факторов риска	Возможно эффективны в качестве первичной профилактики: - иSGLT-2 - арГПП-1	- метформин - ПСМ - иДПП-4 - ТЗД - акарбоза - инсулины	
Сердечно-сосудистые заболевания атеросклеротического генеза (кроме хронической сердечной недостаточности)	- иSGLT-2 - арГПП-1 (лираглутид, дулаглутид, семаглутид)	- метформин - ПСМ - иДПП-4 - арГПП-1 - ТЗД - акарбоза - инсулины	- ПСМ (глибенкламид)
Хроническая сердечная недостаточность	- иSGLT-2	- метформин - ПСМ (осторожность при выраженной декомпенсации) - иДПП-4 - арГПП-1 - акарбоза	- ПСМ (глибенкламид) - иДПП-4 (саксаглиптин) - ТЗД

		- инсулины (осторожность на старте)	
ХБП С 1-3а (СКФ \geq 45 мл/мин/1,73 м ²)	- иSGLT-2 - арГПП-1 (лираглутид, семаглутид, дулаглутид) - ПСМ (гликлазид с модифицированным высвобождением)	- метформин - ПСМ - иДПП-4 - арГПП-1 - ТЗД - акарбоза - инсулины	- ПСМ (глибенкламид при СКФ <60 мл/мин/1,73 м ²)
ХБП С 3б-5 (СКФ <45 мл/мин/1,73 м ²)		- метформин (до ХБП С3б) - ПСМ (до ХБП С4) - иДПП-4 - арГПП-1 (лираглутид, дулаглутид, семаглутид до ХБП С4) - инсулины	- метформин(при СКФ <30 мл/мин/1,73 м ²) - ПСМ (глибенкламид) - иДПП-4 (гозоглиптин) - иSGLT-2 - арГПП-1 (при СКФ <30 мл/мин/1,73 м ²) - ТЗД - акарбоза
Ожирение	- метформин - арГПП-1 - иSGLT-2	- иДПП-4 - акарбоза	Вызывают прибавку массы тела (но при клинической необходимости должны быть назначены без учета этого эффекта) - ПСМ - ТЗД - инсулины
Гипогликемии	Препараты с низким риском: - метформин - иДПП-4 - арГПП-1 - иSGLT-2 - ТЗД - акарбоза		Препараты с высоким риском: - ПСМ/глиниды - инсулины

4. Общие рекомендации по ведению СД после COVID-19

Находясь в отделении интенсивной терапии, многие пациенты находились в состоянии мальнутриции. Именно поэтому требуется оценка нутритивного статуса пациента при отсутствии противопоказаний коррекция калорийности рациона с индивидуальными особенностями

1. Стол 9, с расчетом индивидуальной калорийности рациона;
2. Возвращение к сахароснижающей схеме до заболевания COVID-19;
3. Контроль гликемии;
4. Соблюдение правил ухода за стопами (осмотр стоп на каждом визите, высокий риск формирования язв и пролежней стопы);
5. Работа с психологом (при необходимости);

6. Б/х креатинин, расчет СКФ, АЛТ, АСТ, общий холестерин, ЛПНП, ЛПВП, ТГ, калий, магний, кальций общий, витамин Д, фосфор;
7. Осмотр окулиста с расширенным зрачком;
8. Анализ мочи на микроальбуминурию;
9. Гликированный гемоглобин 1 раз в 3 месяца с обязательной коррекцией схемы ПССС;
10. Вакцинация от вируса гриппа и пневмококковой инфекции (при отсутствии противопоказаний);
11. Наблюдение эндокринолога.

VI. COVID-19 и заболевания щитовидной железы

1. Терапия препаратом левотироксина должна быть продолжена в прежней дозе
2. Если в результате болезни были отмечены эпизоды нарушения приема, препарат Левотироксина или измените массы тела или назначены препараты, нарушающие всасывание Левотироксина, рекомендован обязательный контроль ТТГ через 3 месяца [5]
3. Пациент, принимающий анти тиреоидные препараты, может продолжить получаемое лечение. Пациент, инфицированный COVID-19, может продолжать тиреостатические препараты, если количество нейтрофилов более $1.0 \times 10^9/\text{л}$.
4. Пациенты, принимающие тиреостатические препараты с любыми симптомами, указывающими на нейтропению (боль в горле, язва во рту, лихорадка, признаки мочевой или кишечной инфекции), следует приостановить тиреостатики и срочно провести общий анализ крови, возможно совместно исследование на COVID-19 [6].

VII. Другие состояния, требующие приема гормональных препаратов

Пациенты длительно принимающие ГКС (более 3 месяцев)

При тяжелом течении COVID-19 - переход на парентеральные формы ГКС с возвратом к прежней терапии на амбулаторном этапе.

Пациенты, получающие менопаузальную гормональную терапию или оральные контрацептивы

При заболевании рассмотреть возможность отмены менопаузальной гормональной терапии и оральных контрацептивов (в виду усиления гиперкоагуляции)

Возобновить прием при отсутствии признаков заболевания.

Список литературы:

1. Duckworth W, Abraira C, Moritz T, Reda D, Emanuele N, Reaven PD, et al. Glucose Control and Vascular Complications in Veterans with Type 2 Diabetes. *N Engl J Med.* 2009;360(2):129–139. doi: 10.1056/NEJMoa0808431
2. Patel A, MacMahon S, Chalmers J, Neal B, Billot L, et al. ADVANCE Collaborative Group, Intensive blood glucose control and vascular outcomes in patients with type 2 diabetes. *N Engl J Med.* 2008;358(24):2560–2572. doi: 10.1056/NEJMoa0802987
3. Дедов ИИ, Шестакова МВ, Майоров АЮ, Викулова ОК, Галстян ГР, Кураева ТЛ, et al. Алгоритмы специализированной медицинской помощи больным сахарным диабетом / Под редакцией И.И. Дедова, М.В. Шестаковой, А.Ю. Майорова. – 9-й выпуск. Сахарный диабет [Internet]. 2019;22(1S). doi: 10.14341/DM221S1
4. <http://www.careengland.org.uk/sites/careengland/files/Covid-19%20and%20Diabetes%20-Care%20Home%20Guidance%20-%20Final%20Final%20Document%20-%2012.05.20%20-pdf.pdf>
5. https://www.british-thyroid-association.org/sandbox/bta2016/management-of-thyrotoxicosis-during-covid-19_final.pdf
6. Kaiser U. B Mirmira, R. G, P. M Our Response to COVID-19 as Endocrinologists and Diabetologists. *Stewart The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, Volume 105, Issue 5, May 2020

VIII. ТЕРАПИЯ ПЕЧЕНОЧНОГО ПОВРЕЖДЕНИЯ

В лечении инфекции SARS-COV-2, мы получили опыт ведения пациентов с различной коморбидной патологией, в том числе больных с фоновой патологией печени. По статистическим данным Европы и Китая вероятность поражения печени составило 13-54%, причем повреждение печени встречалось у пациентов с умеренной и тяжелой формой COVID-19. И генез этого поражения весьма неоднозначный. Во-первых, иммуноопосредованное действие на печень, во-вторых, лекарственно-индуцированное действие. Активное использование гидроксихлорохина, хлорохина, азитромицина, применяемых для снижения вирусной нагрузки, также увеличило токсическое влияние на печеночную клетку.

НПВС применялись бессознательно многими заболевшими при купировании сохраняющейся лихорадки. У таких пациентов часто отмечалось повышение трансаминаз. Причем, известно, что у 5-27% пациентов такие повреждения протекают бессимптомно и выявляются лишь по повышению активности лабораторных маркеров гепатотоксичности. Часто для лечения присоединившейся бактериальной инфекции используется амоксициллин/клавуланата. Препарат вызывает преимущественно гепатоцеллюлярные поражения печени, хотя при его применении описаны и случаи холестаза с дуктопенией. С его использованием связано 13–23% всех выявляемых антибиотикоиндуцированных поражений печени. Ритонавир, входящий в состав калетры (лопинавир/ритонавир), метаболизируется системой цитохрома P450 и может способствовать повышенному образованию токсичных метаболитов, которые кумулируются и вызывают гепатотоксичность.

Комбинация лекарственных препаратов в свою очередь в разы повышает риски развития гепатотоксичности.

Гепатотоксичность представляет собой повреждение печени, вызванное чужеродными веществами (ксенобиотиками). Частным случаем гепатотоксичности является лекарственное поражение печени (ЛПП) — повреждение, вызванное приёмом рецептурных либо безрецептурных лекарственных препаратов. Клинические проявления ЛПП могут быть представлены как острым, так и хроническим поражением печени, а по тяжести варьировать от бессимптомного повышения аминотрансфераз до развития фульминантной печёночной недостаточности (табл. 7-8)

Таблица 7. Типы поражения печени (клинико-лабораторные варианты ЛПП)

Тип повреждения	Биохимические показатели
Гепатоцеллюлярный	АЛТ > 2N или соотношение АЛТ / ЩФ ≥ 5
Холестатический	ЩФ > 2N или соотношение АЛТ / ЩФ ≤ 2
Смешанный	АЛТ > 2N и ЩФ > 2N; соотношение АЛТ / ЩФ от 2–5

Таблица 8. Степень тяжести гепатотоксичности (Национальный института рака США)

Параметры	Степень гепатотоксичности			
	I (легкая)	II (умеренная)	III (тяжелая)	IV (фатальная)
Щелочная фосфатаза (ЩФ)	< 2,5 ВГН	2,5–5 ВГН	>5–20 ВГН	> 20 ВГН
Общий билирубин	<1,5 ВГН	1,5–3 ВГН	3-10ВГН	>10 ВГН
Гамма-глутамилтранс-пептидаза (ГГТ)	< 2,5 ВГН	2,5–5 ВГН	5–20 ВГН	> 20 ВГН
АСТ	< 2,5 ВГН	2,5–5 ВГН	5–20 ВГН	> 20 ВГН
АЛТ	< 2,5 ВГН	2,5–5 ВГН	5–20 ВГН	> 20 ВГН
Печёночная недостаточность	Нет	Нет	Астериксис (порхающий)	Тяжёлая энцефалопатия,

			тремор)	кома
Портальный кровоток	норма	снижен	Ретроградный кровоток, ВРВП/асцит	Состояние, требующее экстренного оперативного вмешательства
Лабораторный контроль (АСТ, АЛТ, ГГТП, ЩФ, билирубин, альбумин, фибриноген)	1 раз в 2 недели	1 раз в 1 недели	1 раз в 3 дня	1 раз в 2 дня
Характер лечения	амбулаторный	амбулаторный	госпитализация	госпитализация

Терапия

УДХК (урсодезоксихолиевая кислота)

Применение при холестатической и смешанной форме ЛПП. Рекомендуемый режим применения УДХК: 13–15 мг/кг в сутки однократно, возможен длительный многомесячный прием до разрешения явлений повреждения печени.

Адеметионин

Применение при 1 и 2 степени, возможно в сочетании с УДХК.

Внутривенно или внутримышечно в дозе 800–1200 мг в сутки, далее пероральный прием в дозе 1200–1600 мг в сутки в среднем в течение 4-х недель, возможно пролонгирование до 6 месяцев.

При вирусном гепатите HBV-этиологии, необходимо определить вирусную нагрузку (HBVDNA количественный анализ), HBeAg, aHDV суммарный, выявить фиброз по эластографии печени, затем определить дальнейшую тактику лечения.

При хроническом вирусном гепатите HCV-этиологии и применяемой параллельно безинтерфероновой терапии, тактика индивидуальная в зависимости от типа и степени гепатотоксичности.

При 3 и 4 степени –госпитализация в терапевтический стационар, симптоматическое лечение, возможное применение ГКС, решение принимается индивидуально.

Список литературы:

1. Лекарственное поражение печени. Клинические рекомендации НОГР, РНМОТ 2019 г.
2. Клинические рекомендации по лекарственному поражению печени (EASL) 2019 г.
3. Галимова С.Ф. Лекарственные поражения печени (часть I).Трансплантология.2011;1:11-21.
4. Ивашкин В.Т., Барановский А.Ю.,Райхельсон К.Л. и др. Лекарственные поражения печени (клинические рекомендации для врачей). Clinical guidelines.2019;29-1:101-131.
Лазебник Л. Б., Голованова Е. В., Хлынова О. В. и др. Лекарственные поражения печени у взрослых. Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. 2020;2(174):29-5

IX. ПРИЛОЖЕНИЕ

ПРИЛОЖЕНИЕ 1.

АЛГОРИТМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МОТИВИРУЮЩЕГО ВДОХ СПИРОМЕТРА:

- 1 Поместите устройство прямо перед собой.
- 2 Сделайте спокойный глубокий выдох.
- 3 Плотнo сожмите губы вокруг мундштука.
- 4 Медленно и глубоко вдохните ртом. Этот медленный глубокий вдох будет поднимать поршень по мере того, как будут воздухом наполняться легкие. Сила вдоха должна быть такой, чтобы желтая метка скорости вдоха постоянно занимала срединное положение.
- 5 Когда Вы почувствуете, что больше не можете вдыхать воздух, вытащите мундштук изо рта.
- 6 Задержите дыхание на высоте вдоха на 3-5 секунд, после чего сделайте неглубокий выдох.
- 7 Поддерживайте обычное дыхание, пока поршень в устройстве опуститься в исходное положение.
- 8 Повторите цикл 15 раз. Если Вы почувствуете головокружение, замедлите дыхание.

Длительность одного лечебного сеанса не должна превышать 15 минут, поскольку при более длительном использовании возможно утомление дыхательной мускулатуры.

При необходимости экспекторации мокроты у пациентов с нарушением дренажа слизи, при 7 и 15 повторении цикла вместо пункта 7. выполняется кашель с хаффингом. Подробное описание «форсированного экспираторного маневра с хаффингом» (ФЭМ-Х) смотри в тексте главы 4.1.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2.

АЛГОРИТМ ПРОВЕДЕНИЯ PEP-ТЕРАПИИ С НИЗКИМ ДАВЛЕНИЕМ

1. Действие первое (начальные установки):
 - 1.1. установить сопротивление выдоха: в большинстве случаев начинать с такого сопротивления, при котором давление выдоха находится на уровне 10 см вод. ст. (мбар);
 - 1.2. определить соотношение «вдох/выдох» (I:E): желаемое значение 1:3 для лиц с рестрикцией и 1:4 для лиц с обструкцией; (рестрикция: на вдох 1,5-2,0 с, а на выдох 4,5-6,0 с; обструкция: на вдох 1,5-2,0 с, а на выдох 6,0-8,0 с);
 - 1.3. проведите регулировку сопротивления:
 - 1.3.1. требуется уменьшать сопротивление, если отношение «вдох-выдох» (I:E) становится 1:1 или 1:2;
 - 1.3.2. требуется повышать сопротивление, если отношение «вдох-выдох»(I:E) становится 1:5 или 1:6;
2. Действие второе (режим терапии):
 - 2.1. медленно и глубоко вдохните воздух: вдыхаемый объем приблизительно 25% должен быть больше, чем при спокойном дыхании;

- 2.2. выполните активный, не форсированный, продолжительный (более 4 сек) выдох с усилием; во время выдоха поддерживайте давление в устройстве на уровне 15-20 мбар;
- 2.3. поддерживайте соотношение «вдох-выдох»(I:E) равным 1:3 или 1:4; (рестрикция: на вдох 1,5-2,0 сек, а на выдох 4,5-6,0 сек; обструкция: на вдох 1,5-2,0 сек, а на выдох 6,0-8,0 сек)
- 2.4. проведите 10-20 дыхательных циклов в выбранном режиме;
3. Действие третье (режим откашливания):
 - 3.1. выполните маневр ФЭМ-Х (хаффинг); подробное описание «форсированного экспираторного маневра с хаффингом» (ФЭМ-Х) смотри в тексте.
4. Действие четвертое (циклическое)
 - 4.1. повторите цикл 6-8 раз; общая длительность алгоритма должна находиться в интервале 15 – 30 минут.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3.

АЛГОРИТМ ПРОВЕДЕНИЯ PEP-ТЕРАПИИ С ВЫСОКИМ ДАВЛЕНИЕМ

1. Действие первое (коммутация устройства и настройки):
 - 1.1. провести коммутацию устройств (как показано на рисунке);
 - 1.2. установить поток воздуха/кислорода на уровне 5 л/мин;
 - 1.3. определить соотношение «вдох/выдох» (I:E): желаемое значение 1:3 для лиц с рестрикцией и 1:4 для лиц с обструкцией; (рестрикция: на вдох 1,5-2,0 с, а на выдох 4,5-6,0 с; обструкция: на вдох 1,5-2,0 с, а на выдох 6,0-8,0 с);
 - 1.4. проведите регулировку сопротивления:
 - 1.4.1. требуется уменьшать поток, если отношение «вдох-выдох» (I:E) становится 1:1 или 1:2;
 - 1.4.2. требуется повышать поток, если отношение «вдох-выдох»(I:E) становится 1:5 или 1:6;
2. Действие второе (режим терапии):
 - 2.1. дышите спокойно, с обычным дыхательным объемом; поддерживайте давление выдоха в устройстве на уровне 15-20 мбар;
 - 2.2. поддерживайте соотношение «вдох/выдох» (I:E) равным 1:3 или 1:4; (рестрикция: на вдох 1,5-2,0 с, а на выдох 4,5-6,0 с; обструкция: на вдох 1,5-2,0 с, а на выдох 6,0-8,0 с)
 - 2.3. проведите 10-20 дыхательных циклов в выбранном режиме;
3. Действие третье (режим откашливания):
 - 3.1. выполните маневр ФЭМ-Х (хаффинг); подробное описание «форсированного экспираторного маневра с хаффингом» (ФЭМ-Х) смотри в тексте.
4. Действие четвертое (циклическое)
 - 4.1. повторите цикл 6-8 раз; общая длительность алгоритма должна находиться в интервале 30-45 минут.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4.

АЛГОРИТМ ПРОВЕДЕНИЯ oPEP-ТЕРАПИИ С ПОМОЩЬЮ ASAPELLA®

- 1 Вымойте руки. Соберите устройство Asarella, если Вы проводили его санитарную обработку.
- 2 Установите сопротивление на таком уровне, чтобы выдох продолжался 3-4 с. Без специального врачебного предписания сопротивление устанавливается в максимальное положение.
- 3 Плотно обхватите губами загубник, при необходимости используйте носовую клипсу или дыхательную маску.
- 4 Выполните глубокий диафрагмальный вдох. Объем вдыхаемого воздуха должен на 25% превышать объем воздуха при спокойном дыхании. На вдохе задержите дыхание на 2-3 с. Выполните неглубокий выдох. Повторите цикл трижды.
- 5 Выдохните активно, но не форсировано. Выдох должен продолжаться более 5 секунд с сохранением постоянства потока. Осцилляции в устройстве при таком выдохе должны быть максимальными по амплитуде. Выполните 10-20 нагрузочных выдохов.
- 6 Выполните маневр ФЭМ-Х (хаффинг); подробное описание «форсированного экспираторного маневра с хаффингом» (ФЭМ-Х) смотри в тексте.
- 7 Повторите цикл 6-8 раз; общая длительность алгоритма должна находиться в интервале 15 – 30 минут