

Донецкий Национальный медицинский университет им. М. Горького

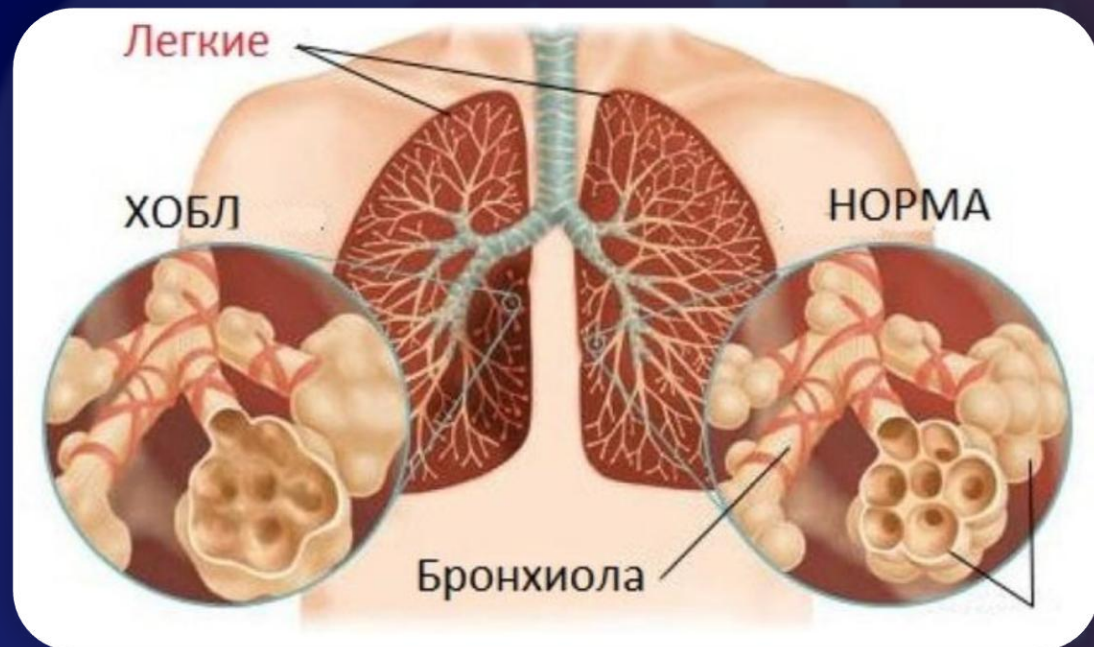
Кафедра медицинской реабилитации, ЛФК

**Респираторные тренировки с
положительным давлением на выдохе
(PEP) при ХОБЛ**

**Зав. каф., доцент Зубенко И.В., доцент Швиренко И.Р.,
доцент Пеклун И.В., доцент Терещенко И.В.**

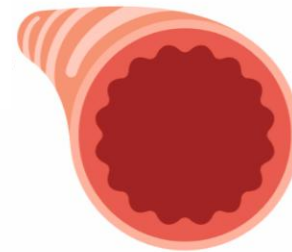
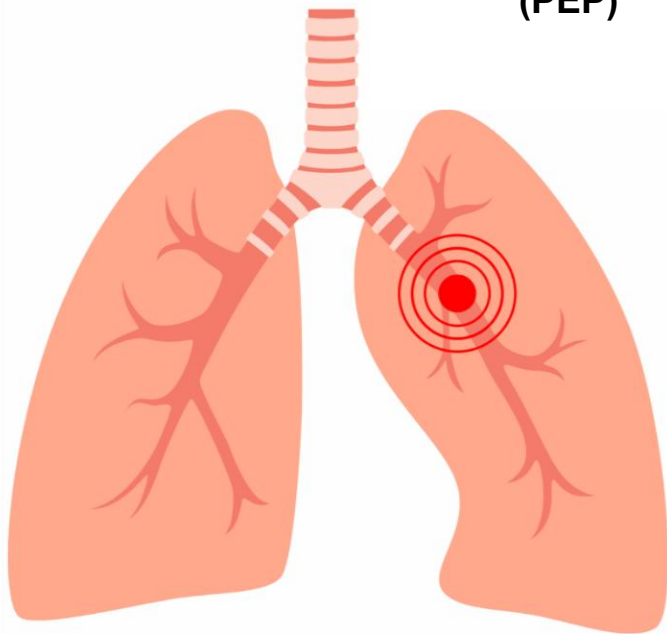
Хронические бронхообструктивные заболевания (ХОБЛ, бронхоэктазия, муковисцидоз и др.) остаются одной из ведущих причин инвалидизации и респираторных осложнений в современной медицине, что подчеркивают необходимость немедикаментозных методов реабилитации, направленных на восстановление дренажной функции легких и профилактику обострений.

Методы кинезитерапии, в частности респираторные тренировки с положительным экспираторным давлением (далее РЕР), выходят на первый план как безопасный, доступный и эффективный компонент легочной реабилитации у пациентов с ХОБЛ, бронхоэктазами, муковисцидозом и другими заболеваниями легких.

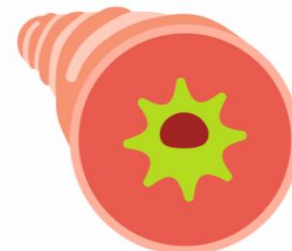


PEP-терапия (SRAR-терапия) (от англ. Continuous Positive Airway Pressure) – это метод лечения, при котором пациент дышит самостоятельно, а аппарат создает постоянное положительное давление в дыхательных путях, не давая им спадаться.

Терапия с положительным экспираторным давлением
(PEP)



Нормальные
дыхательные пути



Суженные
дыхательные пути

Illustration by ABM Respiratory Care



Показания:

- **хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ) с гиперсекрецией мокроты, особенно в послеоперационном периоде**
- **бронхоэктатическая болезнь**
- **муковисцидоз**
- **постковидный синдром с остаточными изменениями дыхательных путей**
- **подготовка к инвазивным вмешательствам и послеоперационная реабилитация (кардиохирургия, торакальная хирургия)**
- **состояния с нарушением мукоцилиарного клиренса и вязкой, трудноотделяемой мокротой**
- **профилактика обострений у пациентов с частыми респираторными инфекциями**

Абсолютные противопоказания:

- острый период заболевания
- эндометриоз
- маточные кровотечения
- фибромиома матки (более 6 недель)
- поликистоз яичников
- злокачественные новообразования

Относительные противопоказания :

- **тяжелая гипоксемия ($SpO_2 < 88\%$)**
- **операция на грудной клетке (первые 24–48 часов)**
- **недавняя травма лица или челюстей**
- **выраженные когнитивные нарушения**
- **острый синусит или носовое кровотечение**
- **внутричерепная гипертензия**

Механизмы действия PEP-терапии

Предотвращение экспираторного коллапса бронхов

Положительное давление на выдохе создает «пневматический каркас», удерживающий дыхательные пути открытыми в фазу выдоха, что позволяет воздуху проходить дистальнее скопившейся мокроты и «отрывать» секрет от стенки бронха.

Раскрытие коллатеральных путей вентиляции

При возникновении положительного давления на выдохе лёгочные пути раскрываются, позволяя воздуху проникать в участки, которые при обычном дыхании вентилируются плохо – мокрота мобилизуется даже из глубоких отделов, куда не проникает кашлевой толчок.

Улучшение мукоцилиарного транспорта

Бронхиальный секрет продвигается к трахее за счет двух основных механизмов: градиент давления между периферическими и центральными бронхами создает поток воздуха, «выдувающий» мокроту; вибрация снижает вязкость мокроты за счет тиксотропного эффекта — слизь становится более текучей.

Увеличение объема легких и профилактика ателектазов

Положительное давление на выдохе приводит к небольшому увеличению функциональной остаточной емкости легких. Это предотвращает спадение альвеол в базальных отделах и улучшает вентиляционно-перфузионное соотношение.

В результате описанных механизмов происходит:

- улучшение объемно-скоростных показателей дыхания (жизненная емкость легких, форсированная жизненная емкость);
- облегчение отхождения мокроты, уменьшение количества кашлевых толчков;
- снижение одышки и работы дыхательных мышц;
- профилактика послеоперационных легочных осложнений.

Устройства для PEP-терапии

Пузырьковый PEP



PEP-маска или мундштук



PEP-маска

Осциллирующие PEP



Flutter



НА
ВЫДОХ

Мундштук
PARI O-PEP



Acapella

Выполнение техники процедуры по стандартному протоколу (Минздрава РФ):

- 1** Сесть прямо, опереться локтями на стол. Сделать 2-3 спокойных вдоха;
- 2** Вдох: сделать вдох носом чуть глубже обычного, но не максимально глубокий;
- 3** Выдох: обхватить губами мундштук (или надеть маску). Сделать активный, но не форсированный выдох. Должно чувствоваться распираение в груди. Выдох должен длиться 3–5 секунд;
- 4** Сделать 8–10 таких дыхательных циклов;
- 5** Снять устройство. Сделать 1–2 форсированный выдоха открытой гортани, как будто запотеваετε зеркало и при необходимости откашляться;
- 6** Отдохнуть и повторить цикл заново. Общая длительность сеанса обычно 10–20 минут.

Режим тренировок: поддерживающий, 1–2 раза в день.

В настоящее время с большой эффективностью в лечении и реабилитации больных с ХОБЛ используют сочетание ингаляционной терапии с РЕР-терапией. Однако, это сочетание требует соблюдение четкой последовательности, нарушать которую **нельзя**.

Основное правило: сначала расширяем бронхи, потом разжижаем мокроту, затем эвакуируем её с помощью РЕР.

Общий алгоритм выполнения процедур:

- 1 Бронхолитик (Беродуал, Сальбутамол)** – через небулайзер (снять спазм и расширить бронхи, чтобы последующие препараты проникли глубже).
- 2 Муколитик (Пульмозим, Ацетилцистеин, Лазолван)** – через небулайзер (разжижить густую мокроту).
- 3 РЕР-терапия** – через 15–20 минут после окончания ингаляции («вытолкнуть» разжиженную мокроту из мелких бронхов в крупные, чтобы откашлять ее).
- 4 Кашель (харканье)** – после завершения РЕР-тренировки.

Делать РЕР до ингаляции нельзя! Удаляется «верхний слой» мокроты из крупных бронхов, но лекарство не сможет проникнуть глубоко в мелкие бронхи — они останутся забитыми слизью.

Пошаговая инструкция выполнения процедур для пациента с ХОБЛ:

- 1** Сделать ингаляцию бронхолитика (5-10 минут).
- 2** Сразу (или через 2-3 минуты) - ингаляцию гипертонического раствора или муколитика (10-15 минут).
- 3** Отдых 5 минут, прополоскать рот (если был гормон).
- 4** Через 15-20 минут после окончания ингаляции сесть за PEP-тренажёр (Asarella, Flutter, Aerobika).
- 5** Дышать через тренажёр 10-15 минут, делая циклы (10-20 дыханий, затем пауза).
- 6** После серии циклов - откашляться (глубокое «ГА»-подобное харканью).

Ошибки, которые следует избегать

**PEP сразу после ингаляции
(не выжидать 15-20 минут)**



Лекарство не успело разжижить мокроту в глубине. Эффект минимальный.

**PEP до ингаляции
бронхолитика при астме**



Может спровоцировать бронхоспазм и сильный кашель.

**Использование PEP во
время ингаляции**



Нельзя пытаться дуть в небулайзер — это сломает устройство и не даст эффекта.

**Не откашливаться после
PEP**



Сам тренажёр не удаляет мокроту, он её поднимает. Без последующего активного кашля слизь вернётся обратно

Таким образом,

- РЕР-терапия является эффективным, безопасным и доступным немедикаментозным методом респираторной реабилитации пациентов с бронхообструктивными заболеваниями, сопровождающимися гиперсекрецией мокроты и нарушением мукоцилиарного клиренса.

- Метод имеет четкие показания и ограниченный перечень противопоказаний, что позволяет применять его как в стационаре, так и амбулаторно.

- Регулярное использование РЕР-тренажеров, особенно вибрационного типа, способствует улучшению дренажной функции легких, восстановлению объемно-скоростных показателей дыхания и снижению частоты обострений.

- Перспективными направлениями развития метода являются создание портативных устройств с цифровым контролем и внедрение телемедицинских технологий.

Список литературы:

- 1. Елфимова Е. М., Михайлова О. О., Хачатрян Н. Т., Старостин И. В., Литвин А. Ю., Чазова И. Е. Влияние приверженности длительной ПАП-терапии на психоэмоциональное состояние пациентов с синдромом обструктивного апноэ сна // Системные гипертензии. – 2020. – Т. 17, № 2. – С. 56–60. DOI: 10.26442/2075082X.2020.2.200176.**
- 2. Лобачева Г. В., Алшибая М. Д., Мамалыга М. Л., Абаджян М. Ф., Мусин Д. Е., Арзуманян М. А. Эффективность респираторных методов вибрационной РЕР-терапии у пациентов с хронической обструктивной болезнью лёгких после аортокоронарного шунтирования // Клиническая физиология регионального кровообращения. – 2022. – Т. 19, № 2. – С. 147–153. DOI: 10.24022/1814-6910-2022-19-2-147-153.**
- 3. Мещерякова Н. Н. Немедикаментозные методы лечения при бронхоэктазии // Медицинский совет. – 2022. – № 16(4). – С. 35–40. DOI: <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2022-16-4->.**
- 4. Обухова А. А., Куликов А. Н., Рабик Ю. Д., Бутомо М. И., Зинченко А. В., Марков Н. В., Зарипова З. А. Эффективность краткосрочной РАР-терапии у больных фиброзирующими интерстициальными заболеваниями лёгких // Астраханский медицинский журнал. – 2023. – Т. 18, № 2. – С. 76–86. DOI: 10.29039/1992-6499-2023-2-76-86.**