

АО «Медицинский университет  
Астана»  
Кафедра внутренних  
болезней



## Спирометрия

Проверила: *Ахметжанова Ш.К.*  
Подготовил: *Едигеева А.Е.*

Астана – 2018  
Г.

# ЧТО ЭТО?



**Спирометрия, спирография** (спиро — дыхание, относящее к дыханию, метрия — измерение) — метод исследования функции внешнего дыхания, включающий в себя измерение объёмных и скоростных показателей дыхания.

# Показания :



- ❖ определения жизненной емкости легких и ее резервов у здоровых лиц, в том числе спортсменов;
- ❖ наличие кашля, хрипов, одышки, свистящего дыхания при первичном обследовании;
- ❖ оценка степени операционного риска перед хирургическим вмешательством (операцией);
- ❖ оценка выраженности вентиляционных нарушений и эффективности ранее назначенной терапии, с последующей коррекцией базисной терапии (при необходимости) при наличии подтвержденного диагноза бронхиальной астмы или хронической обструктивной болезни легких (ХОБЛ);
- ❖ получение информации о влиянии других заболеваний на функции легких (например, при болезнях сердца, суставов и пр.);
- ❖ определение прогноза заболевания, экспертная оценка трудоспособности или временной утраты трудоспособности, а также определение пригодности к работе в специальных условиях.

# Необходимо проводить!



- ❖ длительный и затяжной **беспричинный** кашель (в течение 3-4 недель и более, часто после перенесенных ОРВИ и острого бронхита);
- ❖ возникает одышка, ощущение "заложенности" в грудной клетке;
- ❖ возникает "**сипящее**" и "**свистящее**" дыхание преимущественно при выдохе;
- ❖ возникает ощущение **затрудненного** выдоха и вдоха.



# Проводить регулярно!

---

- ❖ являетесь **курильщиком** с многолетним стажем;
- ❖ страдаете частыми обострениями **бронхита** или испытываете одышку, чувство нехватки воздуха;
- ❖ имеете **наследственность**, отягощенную по заболеваниям дыхательной системы или аллергическим заболеваниям;
- ❖ нуждаетесь в коррекции терапии **бронхиальной астмы**;
- ❖ вынуждены дышать загрязненным и запыленным воздухом (при работе на вредном **производстве**)

# ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ

Спирометрия не имеет абсолютных противопоказаний, но маневр форсированного выдоха следует выполнять с осторожностью:

- 1) у больных с развившимся пневмотораксом и в течение 2 нед. после его разрешения
- 2) в первые 2 недели после развития инфаркта миокарда, после офтальмологических и полостных операций
- 3) выраженном продолжающемся кровохарканье
- 4) тяжелой бронхиальной астме
- 5) обострение психических заболеваний
- 6) острое инфекционное заболевание
- 7) открытая форма туберкулеза с бацилловыделением,
- 8) общее тяжелое состояние,
- 9) угроза прерывания беременности.

# Резервный объем вдоха (РОВД)



Объем воздуха, который можно дополнительно вдохнуть после спокойного вдоха.

В норме - **2000-3000** мл.

# Дыхательный объем (ДО)



Объем воздуха, вдыхаемый (или выдыхаемый) при одном вдохе (выдохе).

В норме при спокойном дыхании - до **500** мл.

# Резервный объем выдоха (РОВЫД)



Объем воздуха, который можно дополнительно выдохнуть после спокойного выдоха.

В норме - около **1000-1500** мл.

# Остаточный объем легких (ОО)



Объем воздуха, который остается в легких после максимального выдоха.

В норме - около **1000-1500** мл.

# Емкость вдоха (ЕВД)



Объем воздуха, который можно вдохнуть после спокойного выдоха;  
сумма дыхательного объема и резервного объема вдоха.

В норме - 2500-3500 мл.

# Функциональная остаточная емкость (ФОЕ)

---

Объем воздуха, содержащийся в легких после спокойного выдоха;  
сумма резервного объема выдоха и остаточного объема легких.

В норме - 2000-3000 мл.

# Жизненная емкость легких (ЖЕЛ)



Сумма дыхательного объема, резервного объема вдоха и резервного объема выдоха.

В норме - 3000-4500 мл;

# Общая емкость легких (ОЕЛ)



Объем воздуха, содержащийся в легких на высоте максимального вдоха; сумма жизненной емкости легких и остаточного объема легких.

В норме - 4000-6000 мл.

# ЛЕГОЧНЫЕ ОБЪЕМЫ И ЕМКОСТИ

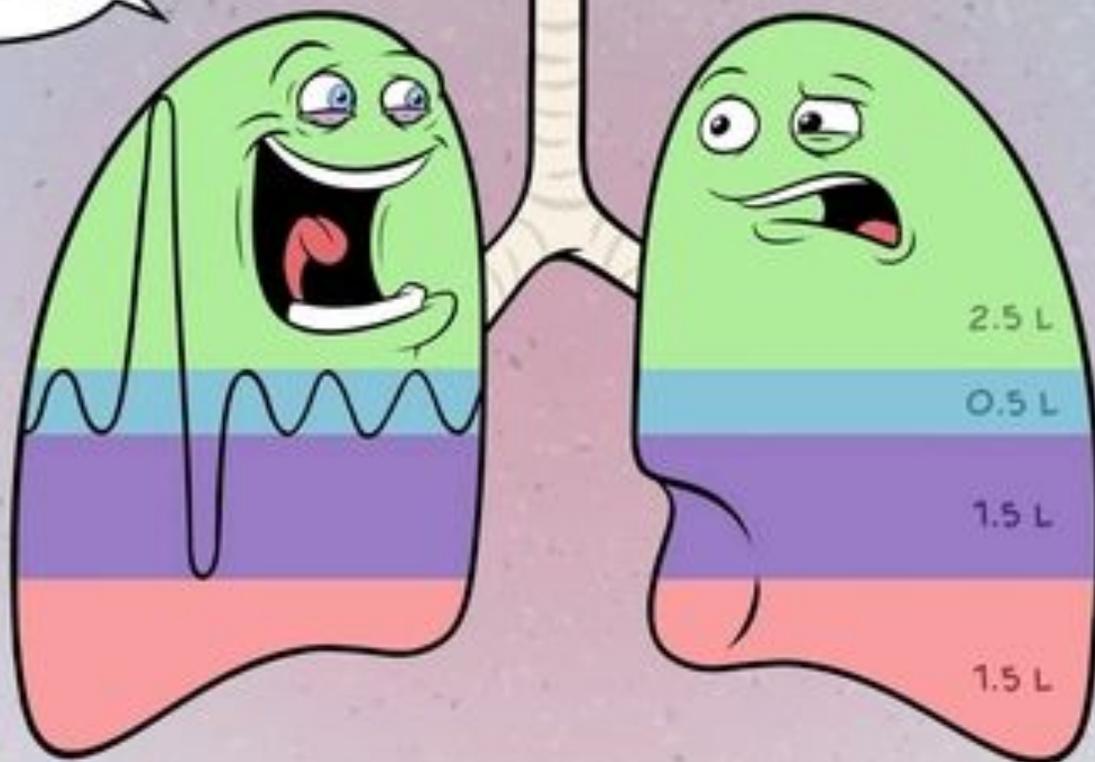
СМОТРИТЕ, ЧТО Я МОГУ!

РОВД  
РЕЗЕРВНЫЙ  
ОБЪЕМ ВДОХА

ДО  
ДЫХАТЕЛЬНЫЙ  
ОБЪЕМ

РОВЫД  
РЕЗЕРВНЫЙ  
ОБЪЕМ ВЫДОХА

ОО  
ОСТАТОЧНЫЙ  
ОБЪЕМ



ЕВД  
ЕМКОСТЬ  
ВДОХА

ФОЕ  
ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ  
ОСТАТОЧНАЯ  
ЕМКОСТЬ

ЖЕЛ  
ЖИЗНЕННАЯ  
ЕМКОСТЬ ЛЕГКИХ

ОЕЛ  
ОБЩАЯ  
ЕМКОСТЬ ЛЕГКИХ



# Цели

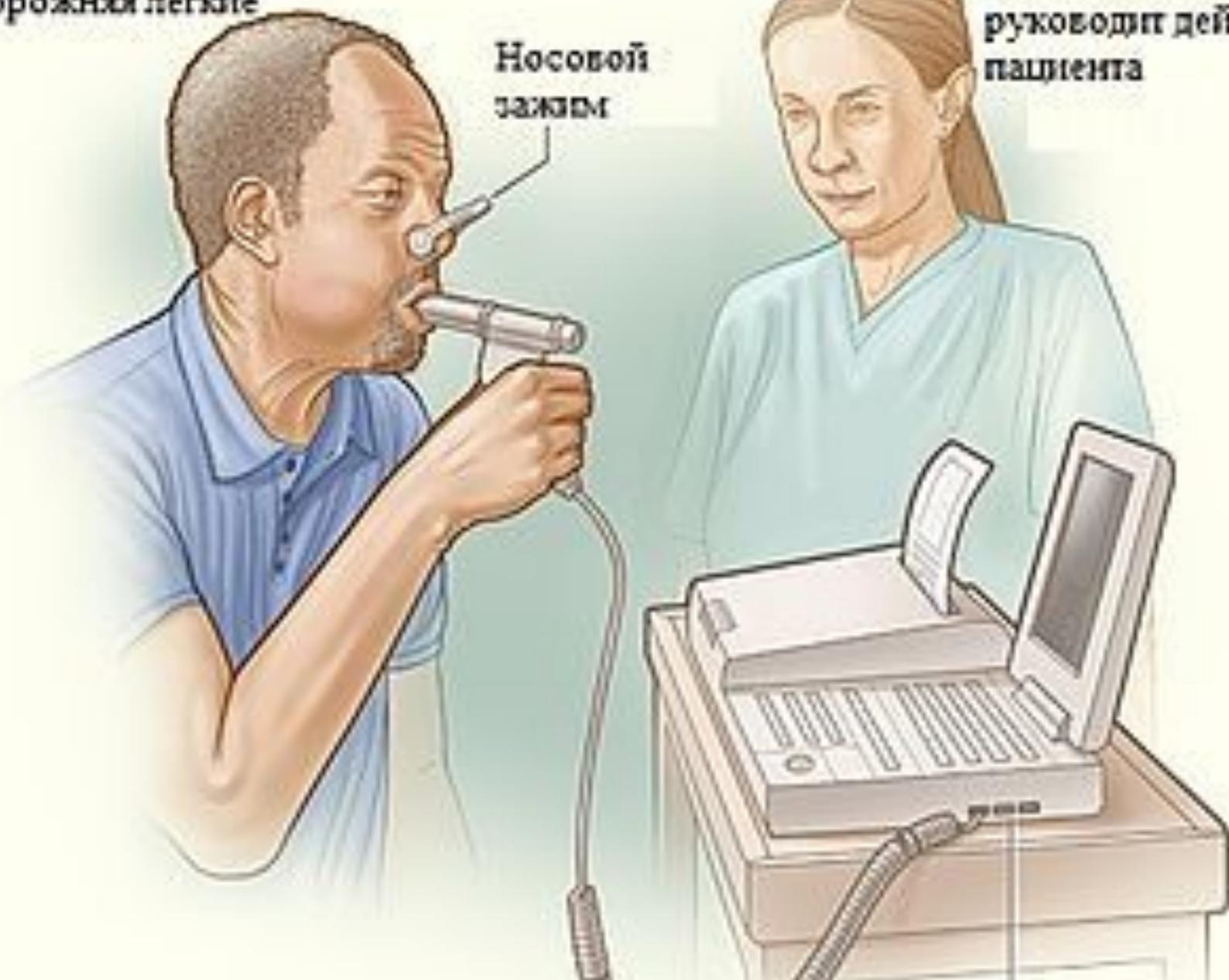


- ❖ Раннее выявление легочной патологии
- ❖ Объективная, качественная и количественная оценка состояния дыхательной системы
- ❖ Выявление обструктивных нарушений и причин бронхоспазма
- ❖ Подбор оптимальной бронхолитической терапии, оценка эффективности проводимого лечения
- ❖ Профилактические осмотры для лиц, работающих в условиях повышенного риска бронхолегочных заболеваний
- ❖ Существенный вклад в экспертизу временной и стойкой утраты трудоспособности

Пациент делает глубокий вдох и выдыхает в трубку, максимально опорожняя легкие

Медицинский работник наблюдает и руководит действиями пациента

Носовой зажим



# Общие правила

---



- ❖ Исследование проводится натощак или не ранее чем через 1-1,5 часа после приема пищи
- ❖ Прием медикаментов с адрено- и холиноактивным действием прекращают за 8 часов до исследования
- ❖ Перед проведением исследования запрещаются нервные и физичес-кие перенапряжения, физиопроце-дуры, курение
- ❖ Обследование проводится в поло-жении сидя

# Аппараты



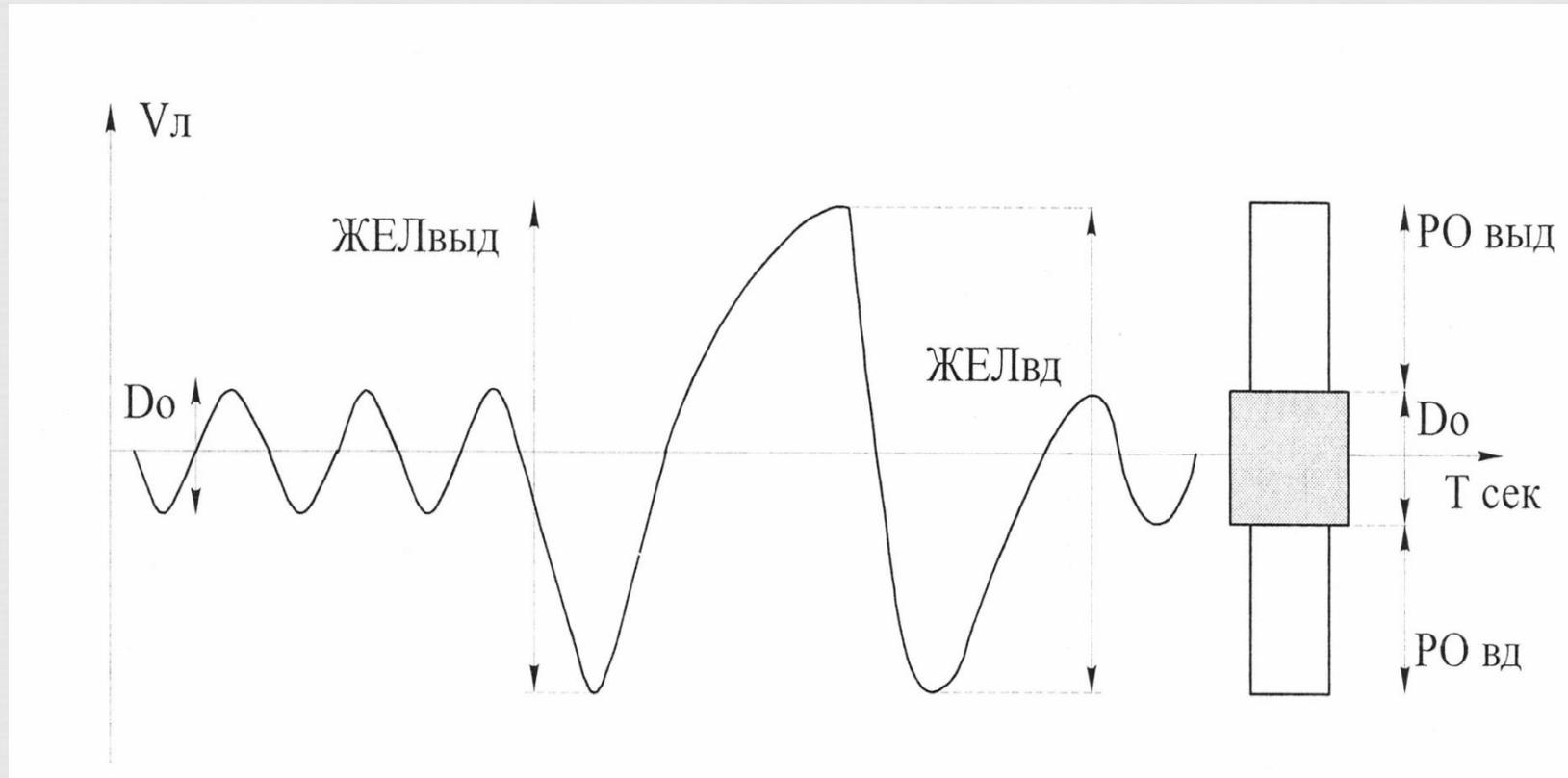
# Определения (ЖЕЛ)

---

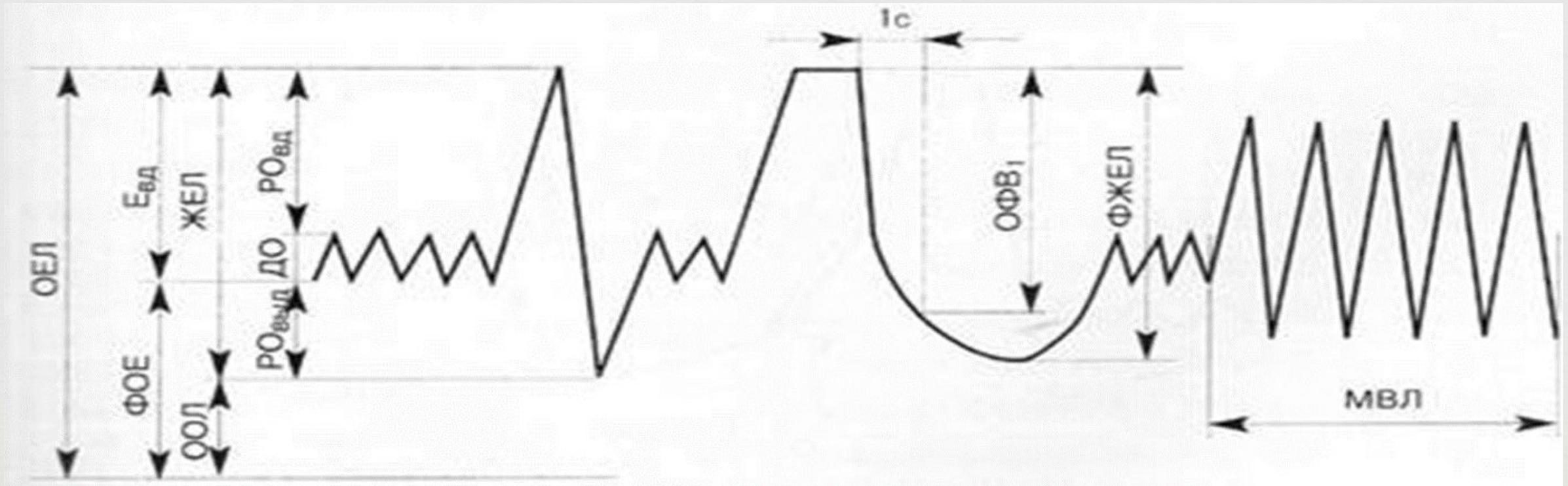


- ❖ Сначала нужно сделать несколько (4-5) циклов вдох-выдох спокойного дыхания
- ❖ Затем, по команде сделать максимально глубокий вдох
- ❖ Вслед за этим спокойный максимально полный выдох
- ❖ После этого спокойный максимально глубокий вдох

# График спирограммы



# График спирограммы

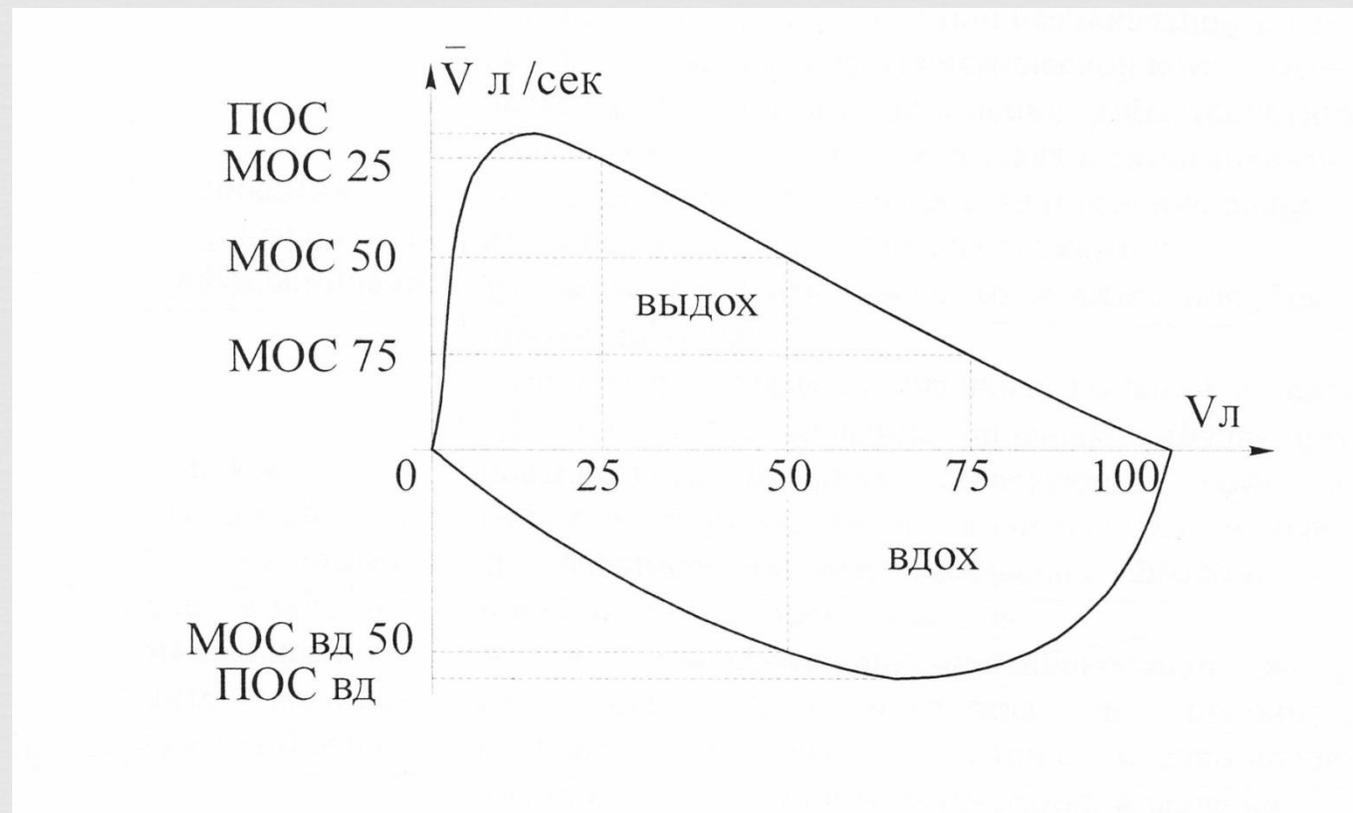


# Исследование скоростных параметров

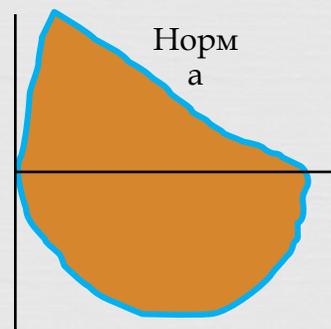
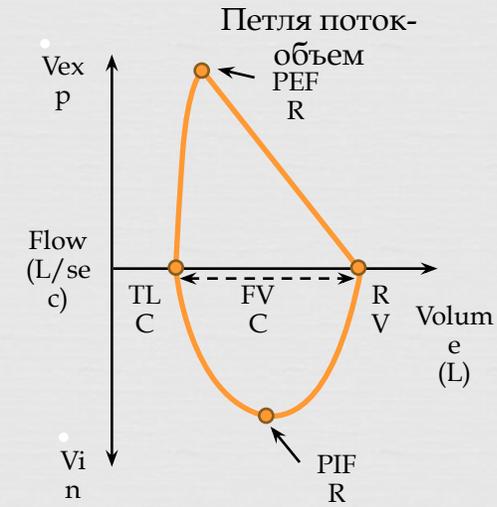
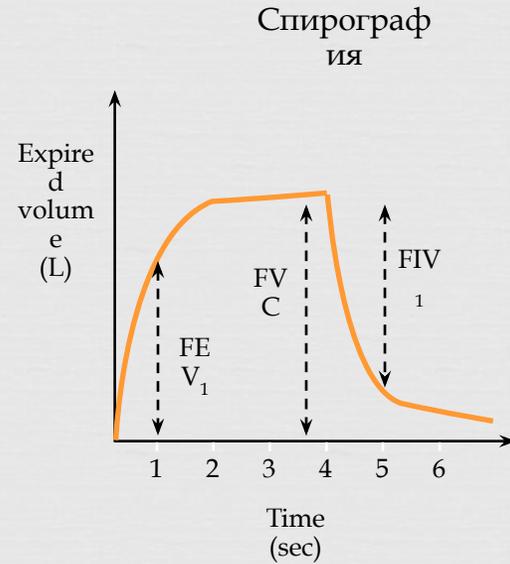


- ❖ Выполняется глубокий вдох
- ❖ Задерживается дыхание
- ❖ Потом надо сделать максимально быстрый (форсированный) и полный выдох
- ❖ Затем надо сделать максимально глубокий вдох

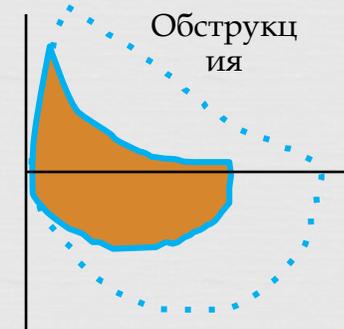
# Кривая поток-объем форсированного выдоха



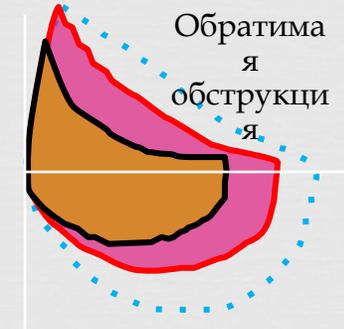
# Бронхиальная обструкция



$$OFV_1 / \Phi_{ЖЕЛ} > 70\%$$



$$OFV_1 / \Phi_{ЖЕЛ} \leq 70\%$$



$$OFV_1 / \Phi_{ЖЕЛ} \leq 70\%$$

$$\Delta OFV_1 \geq 12\%$$

Для оценки вентиляционной функции легких, типа и выраженности ее нарушения используют



- ❖ ЖЕЛ - Жизненная емкость легких
- ❖ ФЖЕЛ - Форсированная жизненная емкость легких
- ❖ ОФВ1 - Объем форсированного выдоха в 1 секунду
- ❖ ОФВ1/ЖЕЛ% - Индекс Тиффно
- ❖ ОФВ1/ФЖЕЛ% - Индекс Тиффно при ФЖЕЛ > ЖЕЛ

# Показатели, определяющие уровень поражения бронхов

- ❖ ПЭС - пиковая объемная скорость
- ❖ МЭС25 - Максимальная объемная скорость при выдохе 25% ФЖЕЛ
- ❖ МЭС50 - Максимальная объемная скорость при выдохе 50% ФЖЕЛ
- ❖ МЭС75 - Максимальная объемная скорость при выдохе 75% ФЖЕЛ
- ❖ СЭС25-75 - Средняя объемная скорость при выдохе 25-75% ФЖЕЛ
- ❖ СЭС75-85 - Средняя объемная скорость при выдохе 75-85% ФЖЕЛ

**СНИЖЕНИЕ ВЕНТИЛЯЦИОННОЙ  
ФУНКЦИИ ЛЕГКИХ  
ОФВ1 < 80,0% д.в.**

**РЕСТРИКТИВНЫЙ ТИП  
НАРУШЕНИЯ ФУНКЦИИ**

**ЖЕЛ < 80,0% д. в.**

**ОФВ1/ЖЕЛ% ≥ 70,0% д.в.**

**Все скоростные показатели  
кривой форсированного  
выдоха в норме**

**РЕСТРИКТИВНО-  
ОБСТРУКТИВНЫЙ  
(СМЕШАННЫЙ) ТИП**

**ЖЕЛ < 80,0% д. в.**

**ОФВ1/ЖЕЛ% < 70,0% д. в.**

**и**

**один из вариантов снижения пока-  
зателей кривой форсированного  
выдоха при обструктивном типе  
нарушения функции**

**ОБСТРУКТИВНЫЙ ТИП  
НАРУШЕНИЯ ФУНКЦИИ**

**ЖЕЛ ≥ 80,0% д. в.**

**ОФВ1/ЖЕЛ% < 70,0% д.в.**

**нарушение проходимости  
мелких бронхов**

**МОС 50; МОС 75, СОС 75-85  
меньше 60,0% д.в.**

**нарушение проходимости  
крупных бронхов**

**ПОС, МОС 25 меньше 60,0% д.в.**

**генерализованная обструк-  
ция**

**ПОС, МОС 25, МОС 50;  
МОС 75, СОС 75-85 меньше  
60,0% д.в.**

# Нормальные показатели спирограммы

Показатель	Норма	Условная норма	Умеренные отклонения	Значительные отклонения	Резкие отклонения
ОФВ1	Более 85%	85-75	75-55	54-35	Менее 35
ФЖЕЛ	Не менее 85%	85-75	74-55	54-35	Менее 35
ПОС	Не менее 80%				
ОФВ1/ЖЕЛ	Более 70	70-65	64-55	54-40	Менее 40
МОС75	М 55-60%				
	Ж 50%				
МОС50	М 60-65%				
	Ж 50-59%				
МОС25	Не менее 80%				
ЖЕЛ	Более 90%	90-85	84-70	69-50	Менее 50
МВЛ	Более 85%	85-75	74-55	54-35	Менее 35
СОС25-75	М более 79%	79-65	65-34	34-23	Менее 23
	Ж более 74%	74-57	57-26	26-15	Менее 15
СОС75-85	Более 65%				