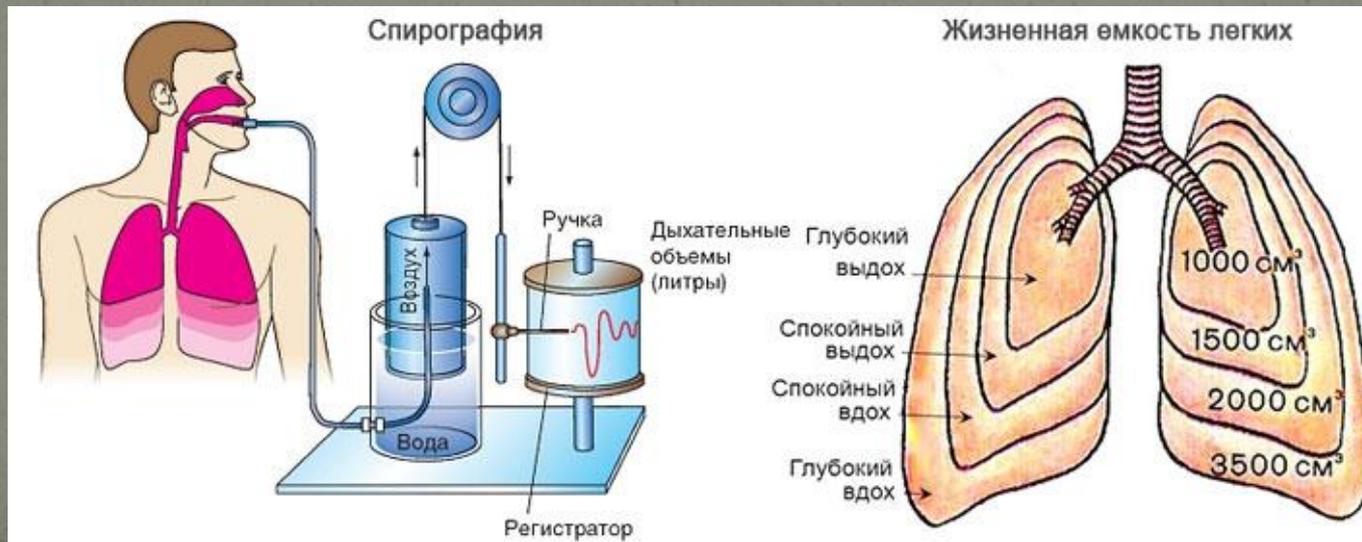


Методы оценки функции внешнего дыхания



Типы дыхательной недостаточности

обструктивный

- у детей возникает при **аспирации** инородных тел,
- **сужении просвета бронхов** и **бронхиол** вследствие гиперсекреции, отека слизистой оболочки при **бронхиолите** и **бронхопневмонии**, реже **перибронхите**, а также при **стенозирующих ларингитах** (крупе), **деструктивных формах пневмонии**

рестриктивный

- Возникает **при ограничении способности легких к расширению и спадению**. Этот вид характерен для **пневмосклероза**, массивного выпота **при экссудативных плевритах**, ограничении подвижности или **поражения ребер** (перелом, остеомиелит) или **дыхательной мускулатуры** (миопатия, парез и паралич межреберных нервов при полиомиелите)

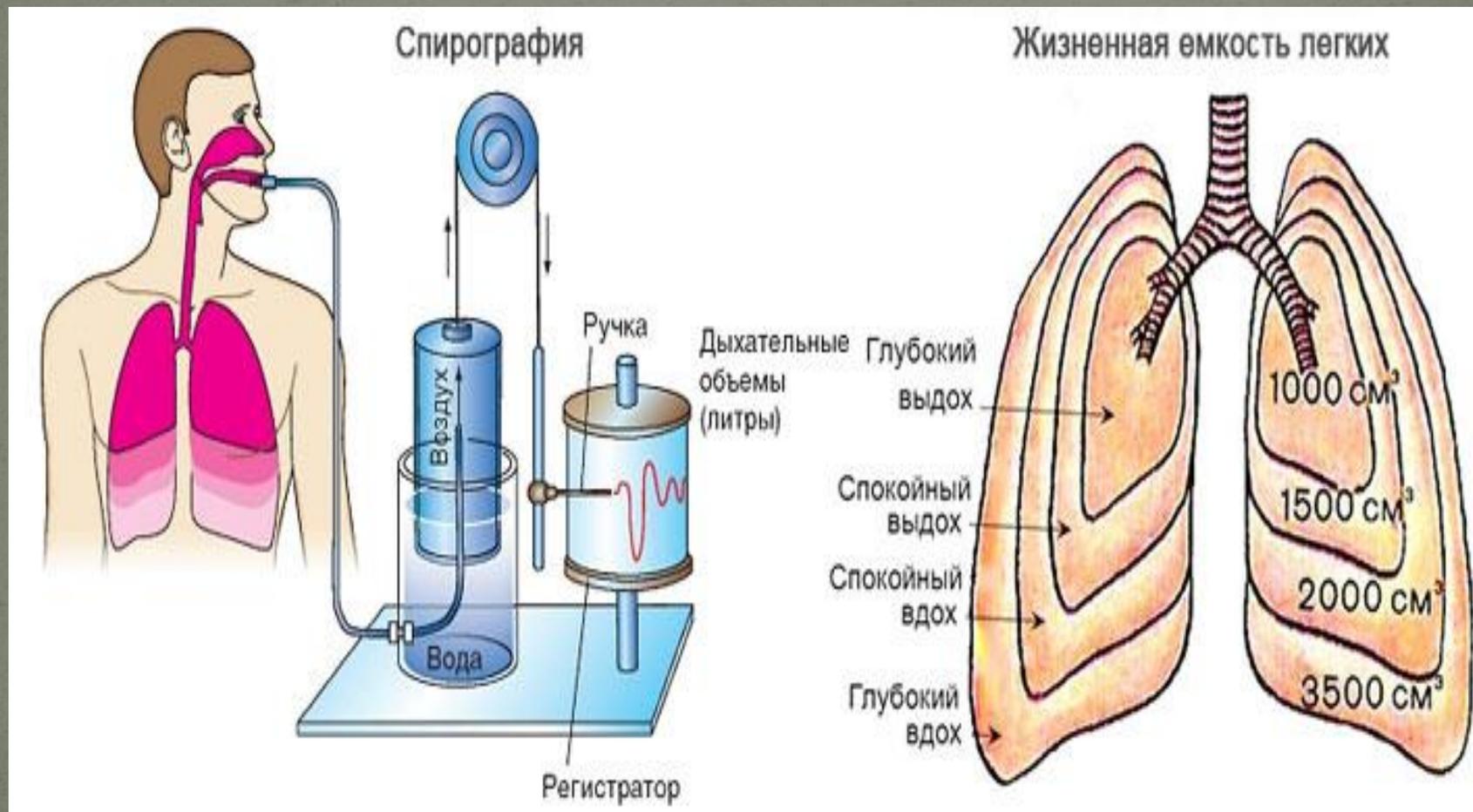
К основным методам исследования внешнего дыхания у человека относятся:

- 1. **Спирометрия** – метод определения жизненной емкости легких (ЖЕЛ) и составляющих ее объемов воздуха.
- 2. **Спирография** – метод графической регистрации показателей функции внешнего звена системы дыхания.
- 3. **Пневмотахометрия** – метод измерения максимальной скорости вдоха и выдоха при форсированном дыхании.
- 4. **Пневмография** – метод регистрации дыхательных движений грудной клетки.
- 5. **Пикфлоурометрия** – простой способ самооценки и постоянного контроля проходимости бронхов. Прибор – пикфлоуметр позволяет измерять объем проходящего воздуха при выдохе в единицу времени (пиковая скорость выдоха).
- 6. **Функциональные пробы** (Штанге и Генче).

Показания.

- выявленные **хрипы, кашель, одышка** и другие **симптомы поражения дыхательной системы** при первичном обследовании пациента;
- диагностика **степени, стадии** уже **выявленного пульмонологического заболевания**, сопровождающегося бронхиальной обструкцией или тяжелыми органическими и функциональными нарушениями вентиляционной системы (ХОБЛ, бронхиальная астма, хронический бронхит), а также **оценка эффективности назначенной терапии**;
- **экстрапульмональные заболевания**, часто сопровождающиеся **нарушением функции дыхательной системы** (сердечно-сосудистая патология, сахарный диабет, системные поражения соединительной ткани).
- предстоящее **хирургическое вмешательство** (для оценки риска в течение операции);

Спирометрия. Спирография.



Спирометрия

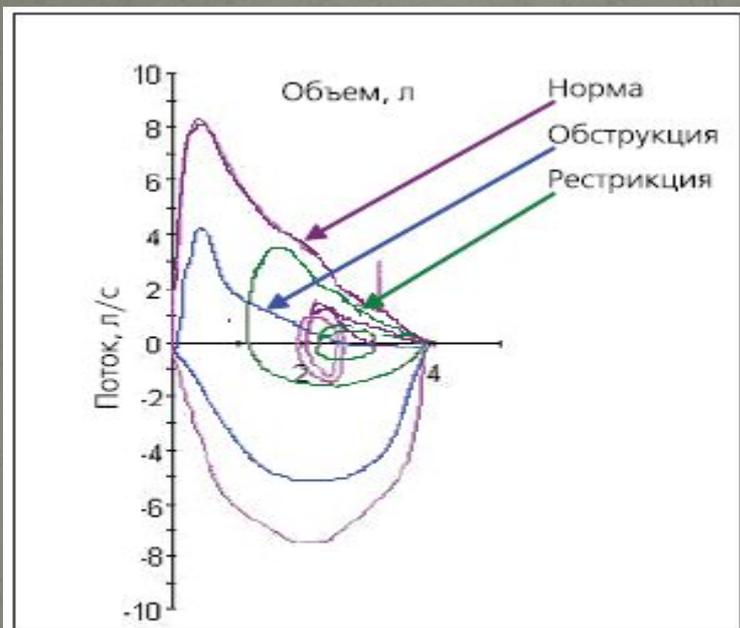
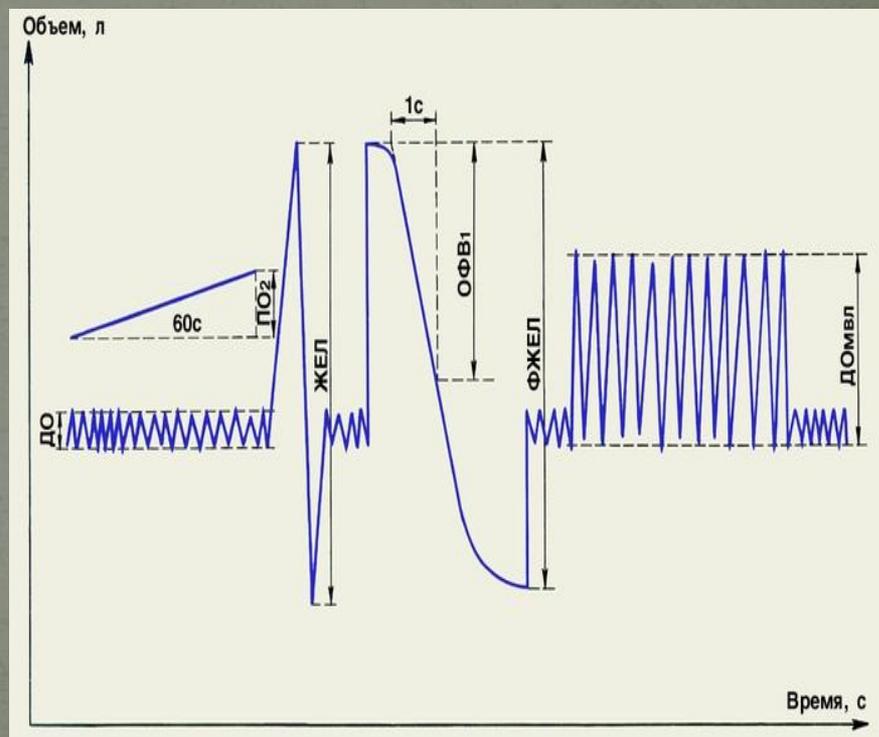


Рис. 8. Различные типы нарушений ФВД на спирограмме

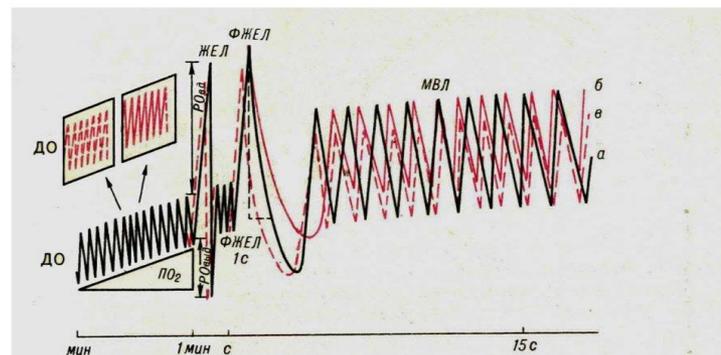
Спирография



Параметры внешнего дыхания

- ЧД
- $ДО = V_{д} + V_{выд}$ (в покое)
- МОД
- ЖЕЛ
- ФЖЕЛ
- $PO_{вд}$
- $PO_{выд}$
- OFV_1
- ДЖЕЛ
- ООЛ
- ОЕЛ
- Индекс (проба) Тиффно

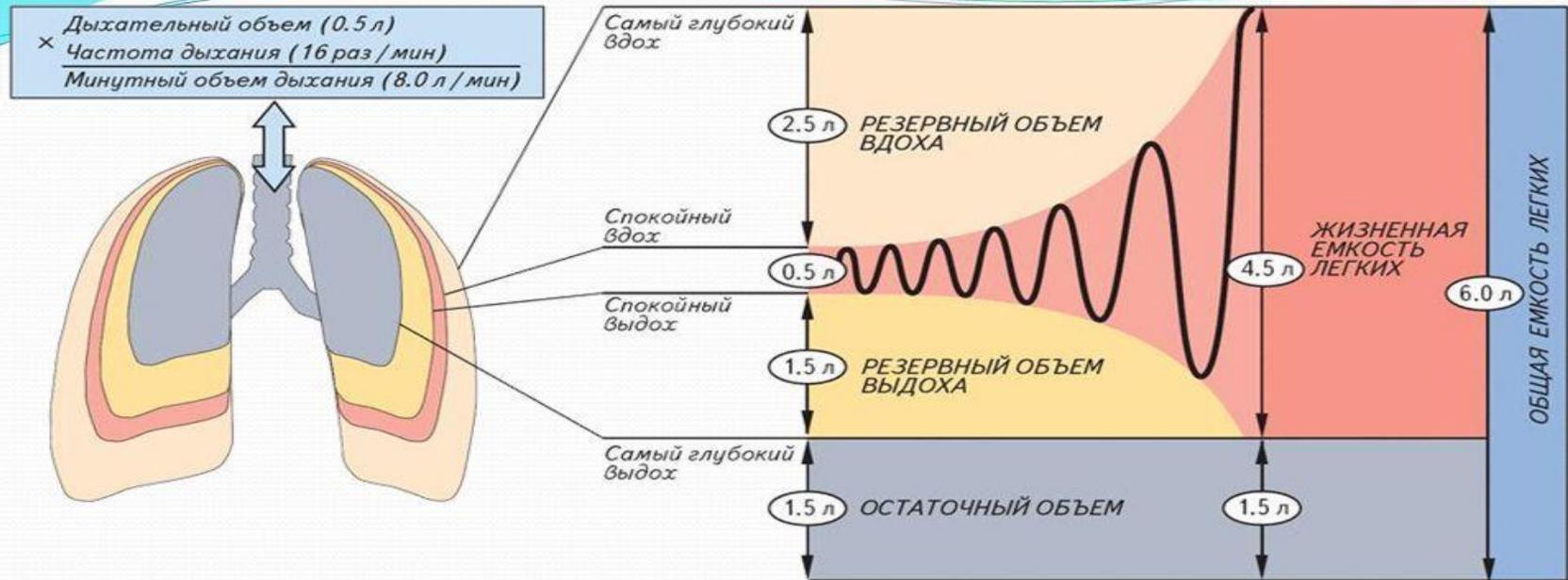
СПИРОГРАФИЯ



Спирограмма здорового человека (а) и больных с обструктивной (б) и рестриктивной (в) дыхательной недостаточностью.

Дыхательные объемы

Жизненная емкость легких



При спокойном дыхании за один вдох в легкие входит 0,3- 0,5 л воздуха (дыхательный объем). При самом глубоком дыхании дыхательный объем может достигать 3-5 л (жизненная емкость легких). Но и тогда после выдоха в легких остается более 1 л воздуха (остаточный объем).

Дыхательный объем у детей в зависимости от возраста

Возраст	Дыхательный объем у детей, мл			
	По Брока		По Н.А. Шалкову	
	абс	на 1 кг массы тела	абс	на 1 кг массы тела
новорожденные	11,5	3,5		
			30	6,2
4	25	4,8	39	6,2
6	36	5,0	54	6,7
1	60	6,0	70	7,0
3	95	6,5	114	7,4
	118	6,2	156	7,9
11	175	5,8	254	7,8
14	227	5,8	300	7,8
взрослые	410	6,4		

Минутный объем дыхания у детей

Показатели	ВОЗРАСТ								
	ново рожденны е	3 мес	6 мес	1 год	3 года	6 лет	11 лет	14 лет	взрос лые
МОД, см	635	1100	1500	2200	2900	3200	4200	5000	6150
МОД на 1 кг массы тела	192	200	208	220	200	168	140	128	96

Нормы показателей внешнего дыхания

Возраст	ЖЕЛ, мл	Объемы мл		
		дыхательный	резервный выдох	резервный вдох
4	1100	120	480	490
6	1200			
	1600	170	730	730
10	1800			
12	2200	260	1000	1000
14	2700			
16	3800	400	1750	1650
Взрослый	5000	500	1500	1500

Спирометрия

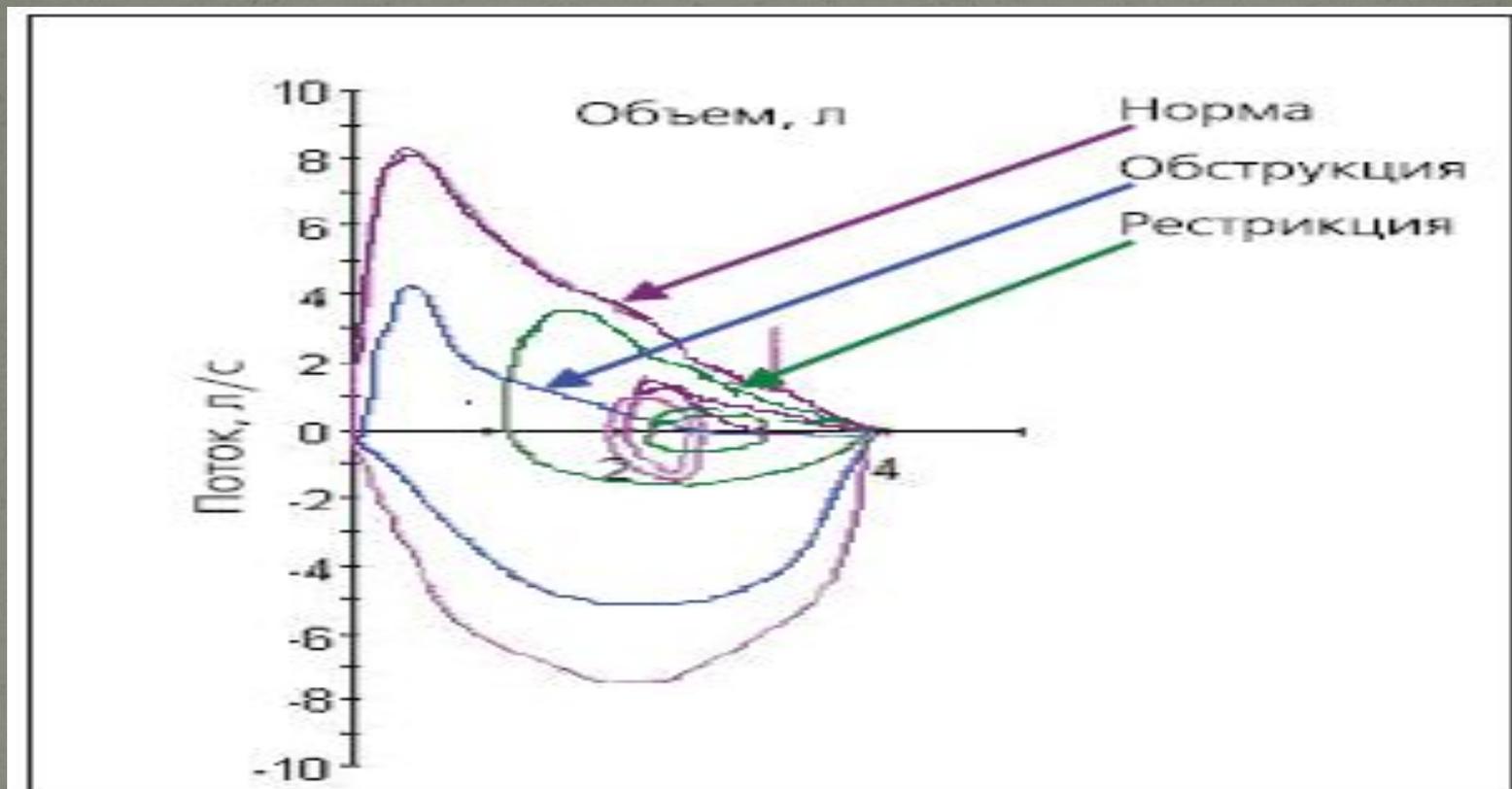


Рис. 8. Различные типы нарушений ФВД на спирограмме

Показатели при патологии

Обструкция

- ↓ЖЕЛ
- ↓МВЛ
- ↓скорости вдоха

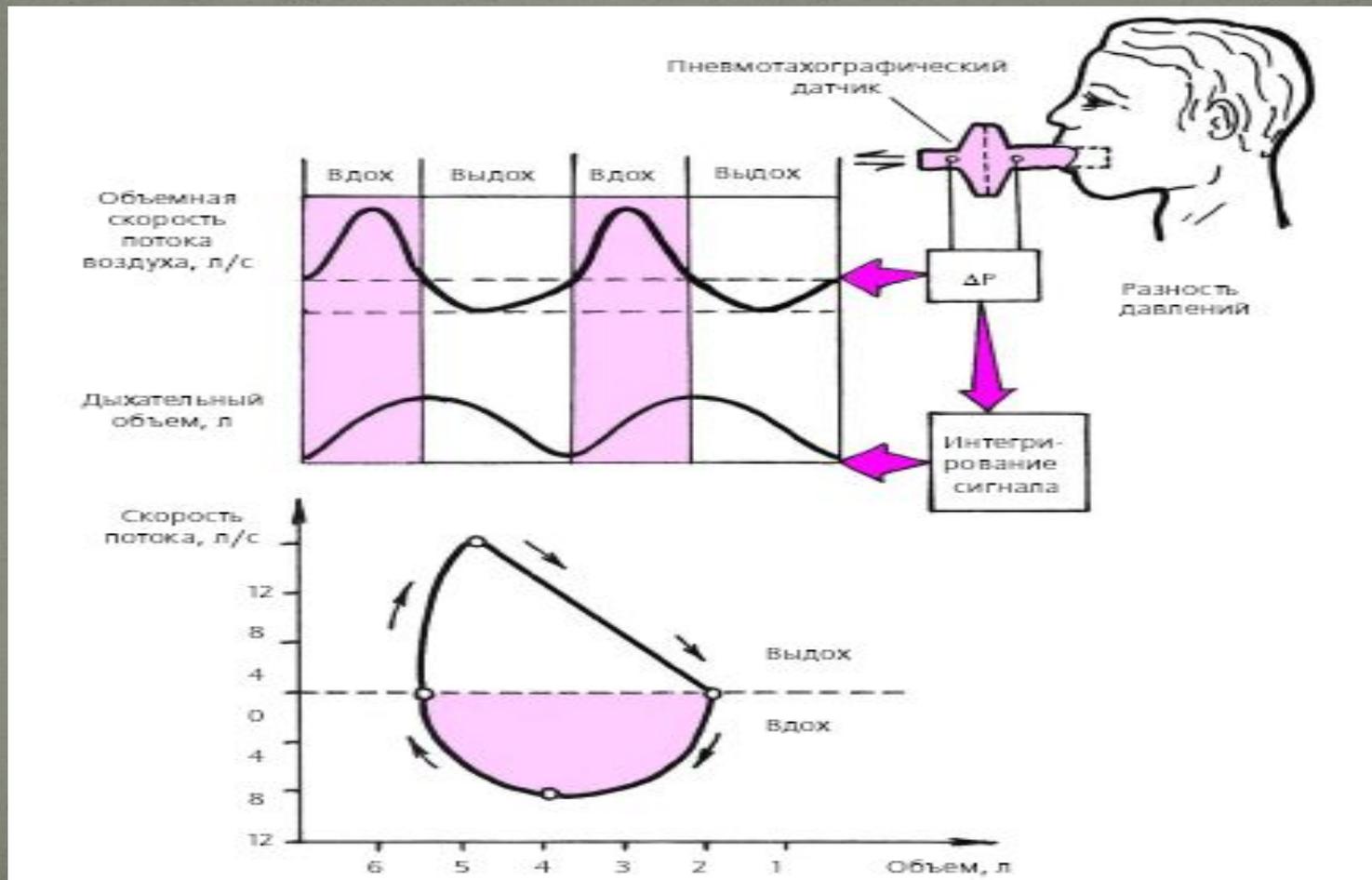
Рестрикция

- ↓МВЛ,
- ↓ФЖЕЛ
- ЖЕЛ↓ незначительно
- ↓мощности вдоха и выдоха.



Пневмотахометрия

- У здоровых лиц показатель тахометрии колеблется от 4 до 8 л/с. Должная величина определяется по формуле ЖЕЛ $X_{1,2}$. Снижение этого показателя ниже 85 % считается нарушением бронхиальной проходимости.



Показатели

- Индекс Тиффно — тест, позволяющий выявить нарушение проходимости. Оптимальный показатель должен составлять как минимум 70%.
- Жизненная емкость легких — объем воздуха, который попадает в легкие при максимальном вдохе и выходит из них при максимальном выдохе. Его получают, суммируя резервный объем вдоха и выдоха и дыхательный объем. В норме ЖЕЛ составляет около 3700 мл.
- Пиковая скорость выдоха, норма — 0,5-1,5 л/с.
- Средняя скорость выдоха в интервале 25-70% от жизненной емкости легких.
- Максимальная скорость воздуха (МОС — 25, 50, 70% жизненной емкости легких).

Пикофлуометрия

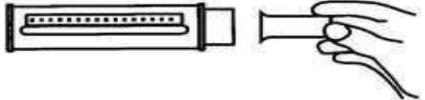
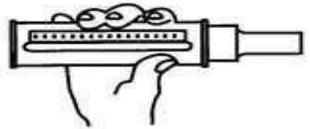
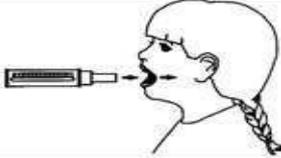
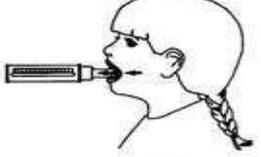
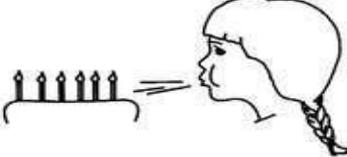


Показания

- **Планирование лечения при заболевании бронхиальной астмой.** Разработанный врачом план изменений суточных показателей позволит пациенту контролировать свое состояние и корректировать свое лечение.
- **Оценка эффективности** назначенного лечения бронходилататорами и ингаляторами. При длительном лечении бронходилататорами пиковая скорость потока воздуха измеряется до и после применения препарата.
- **Прогнозирование обострений бронхиальной астмы.** Часто больной астмой за несколько дней до приступа чувствует себя хорошо, но по графику уже наблюдается обострение. В таком случае вы будете видеть изменения и сможете обсудить со своим лечащим врачом дальнейшее усиление лечения.
- **Определение возвратности бронхиальной астмы.**
- **Оценка гиперактивности бронхов.** Признак этого — снижение утренних показателей пиковой скорости выдоха больше чем на двадцать процентов. Это называется утренний провал. Даже один провал в течение недели указывает на гиперактивность бронхов. Снижение таких провалов свидетельствует о правильности подобранного лечения.
- **Распознавание механизмов, провоцирующих бронхоспазмы.** Диагностируется по суточным показателям колебаний пиковой скорости выдоха. Учитывая факторы, которые влияют на изменения графиков больного, можно распознать бронхоспазм.
- **Прогнозирование обострений** заболеваний пациента.

Пикофлуометрия

- первую процедуру желательно проводить с самого утра, а вторую перед сном

<p>1. Присоедините мундштук к пикфлоуметру.</p>	
<p>2. Пациент должен стоять и держать пикфлоуметр горизонтально. Необходимо убедиться в том, что бегунок находится на нулевой отметке шкалы.</p>	
<p>3. Пациент должен глубоко вдохнуть, обхватить губами мундштук и выдохнуть в него как можно быстрее.</p>	
<p>4. Отметьте результат. Дважды повторите стадии 2–4. Выберите наилучший из трёх результатов и отметьте его в дневнике для самонаблюдения. Сравните полученные результаты с должными.</p>	
<p>5. Детям следует объяснить, что выдыхать нужно так, как будто гасишь свечи на праздничном торте.</p>	

Нормы и расшифровка

- Норма для детей рассчитывается лишь с учетом возраста. Чтобы результаты были максимальны, их необходимо умножить на 0,8. Например, если **наивысший результат составляет 350, умножьте его 0,8, и получите 280.**
- **Все, что выше этого значения, записываете в зеленую зону.** В **желтую зону** записываете показатели, **умноженные на 0,5.** Полученные результаты будут нижней границей этой зоны. А верхней границей будет нижняя зона зеленой. **Красная зона** начинается **от нижней** границы желтой.

Стандартные значения у детей до 15 лет

Длина тела	91	99	107	114	122	130	137	145	152	160	168	175
Показатель, л/мин	100	120	140	170	210	250	285	325	360	400	440	480

Расшифровка

- **Зеленая зона** — норма для взрослых и детей. Она означает, что болезнь находится под контролем. Больной чувствует себя хорошо и может продолжать назначенное лечение как обычно, и его здоровье в норме.
- **Желтая зона сигнализирует об обострении заболевания.** Могут наблюдаться хрипы, приступы кашля, снижение активности. Доза лекарственных средств увеличивается. Обязательно обратитесь к врачу за консультацией по дальнейшим действиям.
- **Красная зона** — знак того, что скоро начнутся приступы астмы, и нужно принимать ингаляторы. Обратитесь к врачу, возможно, вам потребуется госпитализация.