

ФОРУМ «ОНЛАЙН – ДИАГНОСТИКА 3.0»

«КЛИНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ФУНКЦИИ ВНЕШНЕГО ДЫХАНИЯ В КЛИНИКЕ ВНУТРЕННИХ БОЛЕЗНЕЙ»

Профессор, д.м.н. С.Л.Бабак

Кафедра фтизиатрии и пульмонологии лечебного факультета
МГМСУ им.А.И.Евдокимова, Москва

КЛЮЧЕВЫЕ ТОЧКИ ДОКЛАДА

- **Функциональные лёгочные тесты:**
«...искусство возможного...»?
Отто фон Бисмарк (1815 – 1898)
- **Функция внешнего дыхания (ФВД):**
**«...делай, что можешь, с тем, что имеешь,
там, где ты есть..»**
Теодор Рузвельт (1858 – 1919)

«...ИСКУССТВО ВОЗМОЖНОГО...»

Отто фон Бисмарк (1815 – 1898)

**ЗАЧЕМ НУЖНЫ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ЛЁГОЧНЫЕ
ТЕСТЫ ПРАКТИКУЮЩЕМУ СПЕЦИАЛИСТУ?**

ДЫХАТЕЛЬНАЯ НЕДОСТАТОЧНОСТЬ

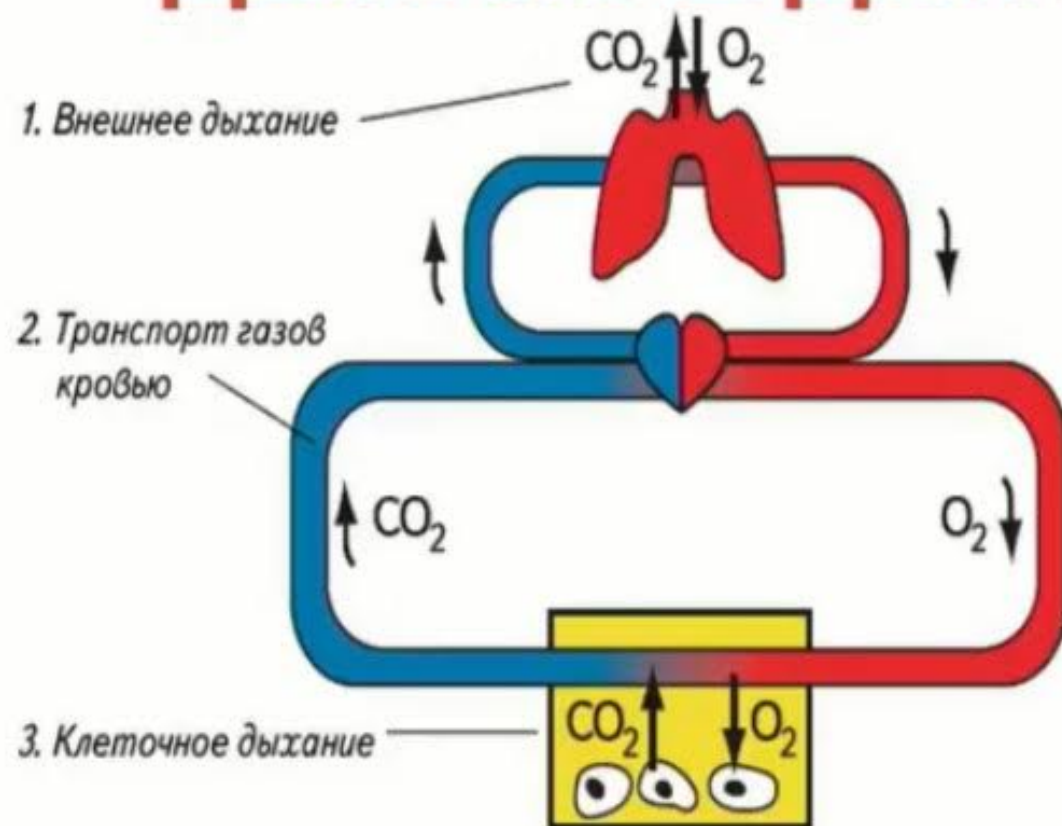
Дыхательная недостаточность (ДН)



патологическое состояние, при котором не обеспечивается поддержание нормального газового состава крови, либо оно достигается за счёт более интенсивной работы аппарата внешнего дыхания и сердца, что приводит к **снижению функциональных возможностей организма**.

Lamba TS, Sharara RS, Singh AC, Balaan M. Crit Care Nurs Q. 2016 Apr-Jun;39(2):85-93.

ДЫХАНИЕ ДЛЯ ГОМЕОСТАЗА



Выделяют три этапа дыхания:

- **внешнее дыхание**
- **транспорт газов**
- **клеточное дыхание**

Смёткин А.А., Киров М.Ю., Кузьков В.В. с соавтор. Общая реаниматология. 2009;5(3):34.
Lamba TS, Sharara RS, Singh AC, Balaan M. Crit Care Nurs Q. 2016 Apr-Jun;39(2):85-93.

ДЫХАТЕЛЬНАЯ НЕДОСТАТОЧНОСТЬ: ВЫВОД

- Патологическое состояние (декомпенсация) связанное с нарушением внешнего дыхания, транспорта газов, клеточного дыхания и приводящее к **снижению функциональных возможностей организма**.



Смёткин А.А., Киров М.Ю., Кузьков В.В. с соавтор. Общая реаниматология. 2009;5(3):34.

Lamba TS, Sharara RS, Singh AC, Balaan M. Crit Care Nurs Q. 2016 Apr-Jun;39(2):85-93.

Симптомы

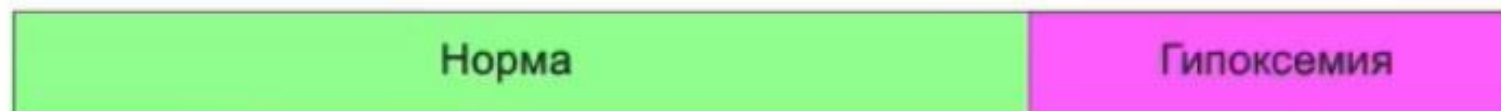


Спирометрия

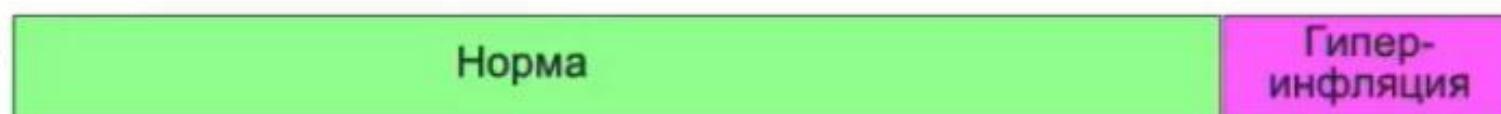


Обструкция дыхательных путей

Газы крови



Рентгенография



Enright PL, Hyatt RE. A practical guide to the selection and use of spirometers. 2009-2014

**«.....ДЕЛАЙ, ЧТО МОЖЕШЬ, С
ТЕМ, ЧТО ИМЕЕШЬ, ТАМ, ГДЕ
ТЫ ЕСТЬ...»**

Теодор Рузвельт (1858 – 1919)

**КАКИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ЛЁГОЧНЫЕ ТЕСТЫ
НУЖНЫ ПРАКТИКУЮЩЕМУ СПЕЦИАЛИСТУ?**

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ЛЁГОЧНЫЕ ТЕСТЫ

- **СПИРОМЕТРИЯ**
- **БОДИПЛЕТИЗМОГРАФИЯ**
- **ДИФФУЗИОННЫЙ ТЕСТ**
- Исследование силы дыхательных мышц
- Импульсная осциллометрия

Чучалин А.Г., ред. Функциональная диагностика в пульмонологии. М.: Атмосфера; 2009.

СПИРОМЕТРИЯ

метод функционального исследования лёгких, включающий в себя измерение **динамических лёгочных объемов: форсированной жизненной ёмкости легких (ФЖЕЛ = FVC) и объёма форсированного выдоха за 1-ю сек (ОФВ₁ = FEV₁)**

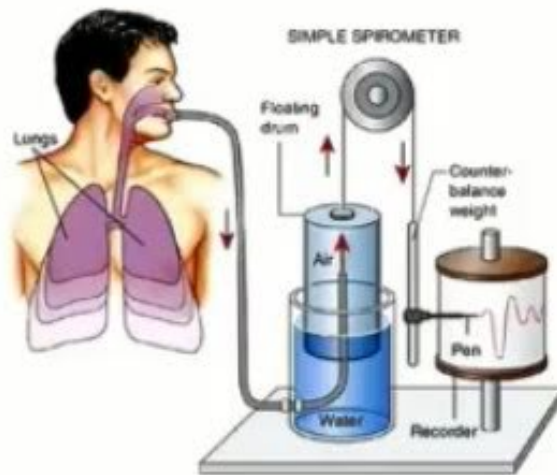
Чучалин А.Г., Айсанов З.Р., Чикина С.Ю., Черняк А.В., Калманова Е.Н.
Федеральные клинические рекомендации Российского респираторного общества по использованию метода спирометрии.
Пульмонология. 2014;(6):11-24.

«СПИРОМЕТРИЧЕСКИЕ ПРОТОКОЛЫ»

- **МАНЁВР ФОРСИРОВАННОГО ВЫДОХА**
- **МАНЁВР СПОКОЙНОГО ДЫХАНИЯ**
- **МАКСИМАЛЬНАЯ ВЕНТИЛЯЦИЯ ЛЁГКИХ**
- **ТЕСТ С БРОНХОЛИТИКОМ**

ТЕСТ TIFFENEAU (ТИФНО): ПЕРВОЕ ОПИСАНИЕ ОФВ₁

1846



1947

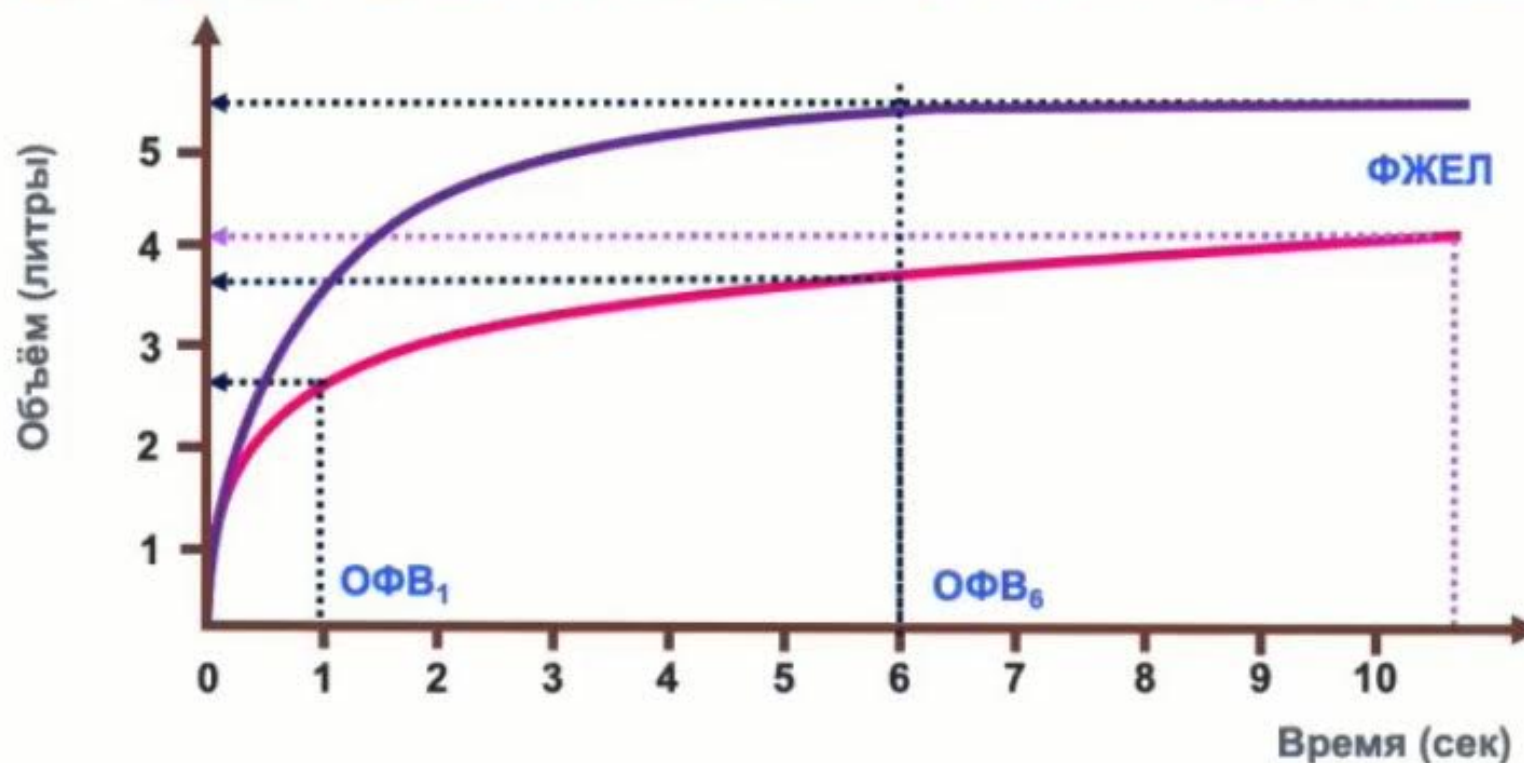


Proposed the use of the maximal volume expelled in one second after a deep inspiration to replace the direct measurement of maximum breathing capacity over 15 seconds, a difficult and tiring manoeuvre

Использовать исследование максимального выдыхаемого объема за первую секунду после глубокого вдоха вместо трудного и утомительного прямого измерения максимальной емкости дыхания длительностью более 15 сек

Tiffeneau R, Pinelli A. Air circulant et air captif dans l'exploration de la fonction ventilatrice pulmonaire.
Paris Méd 1947; 37: 624–628.

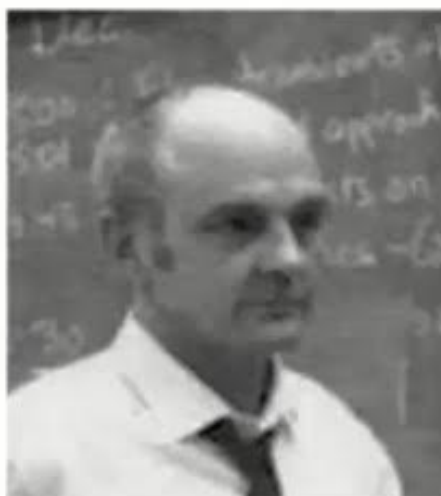
ФОРСИРОВАННАЯ СПИРОГРАММА



ОФВ₁ ФЖЕЛ ОФВ₁/ФЖЕЛ < 0,70

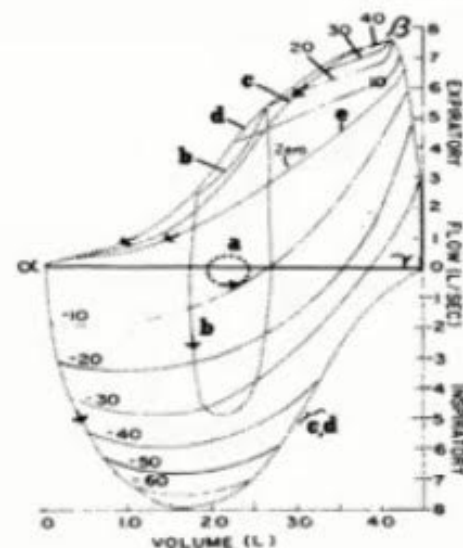
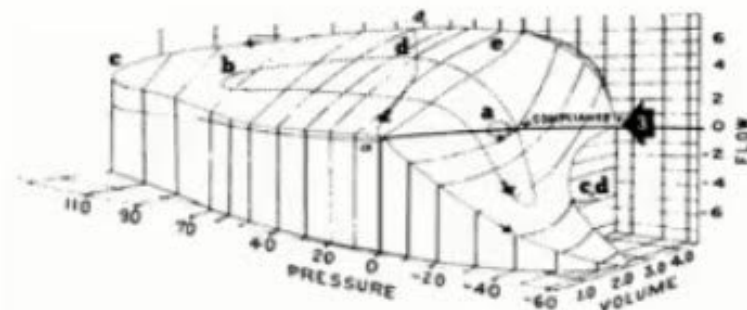
Mohamed Hoesein FA, Zanen P, Lammers JW. Respir Med. 2011 Jun;105(6):907-15.

КРИВАЯ ПОТОК-ОБЪЁМ

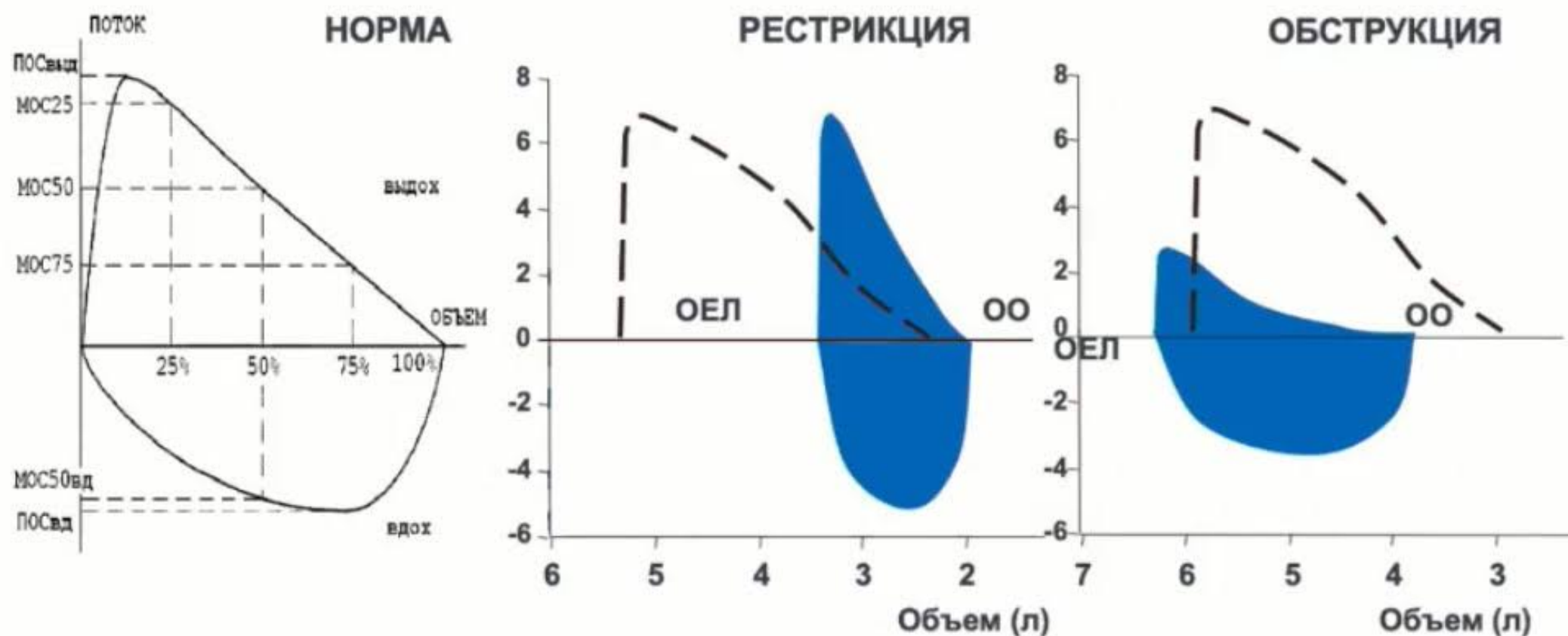


1954-1960

The 3D plot of pulmonary pressure, flow, and volume relationships along with the projection on the flow-volume plane, which led to the highly fruitful forced expiratory flow-volume representation. [From "Pulmonary Mechanics." D. L. Fry and R. E. Hyatt. *Am. J. Med.* 29(4):672-689, 1960, Fig. 12.]

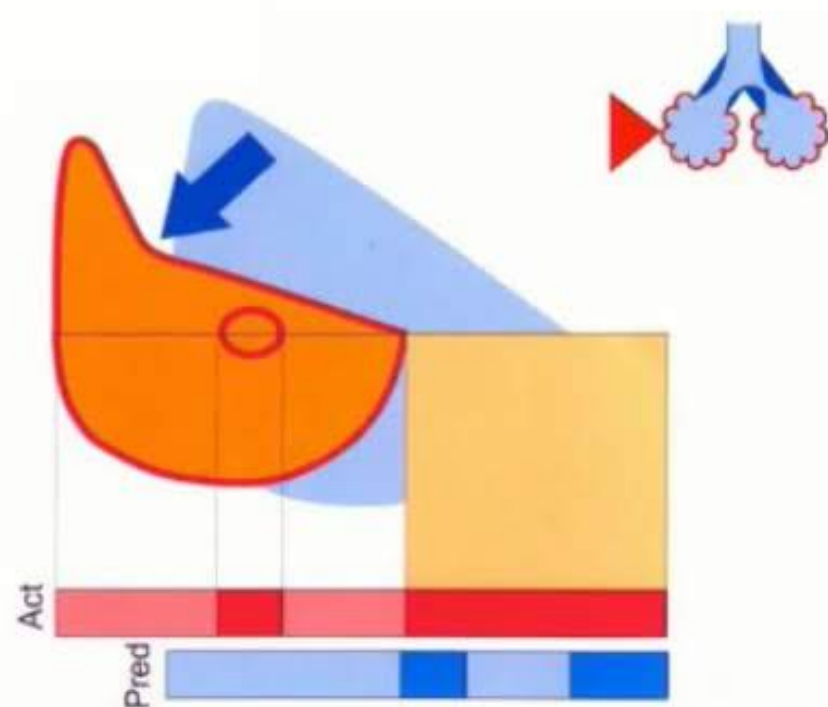
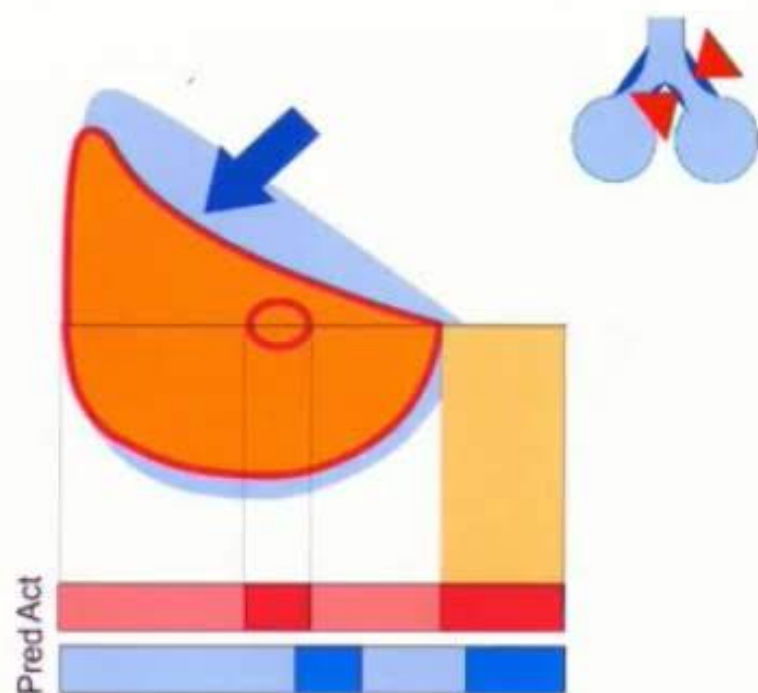


КРИВАЯ ПОТОК-ОБЪЁМ



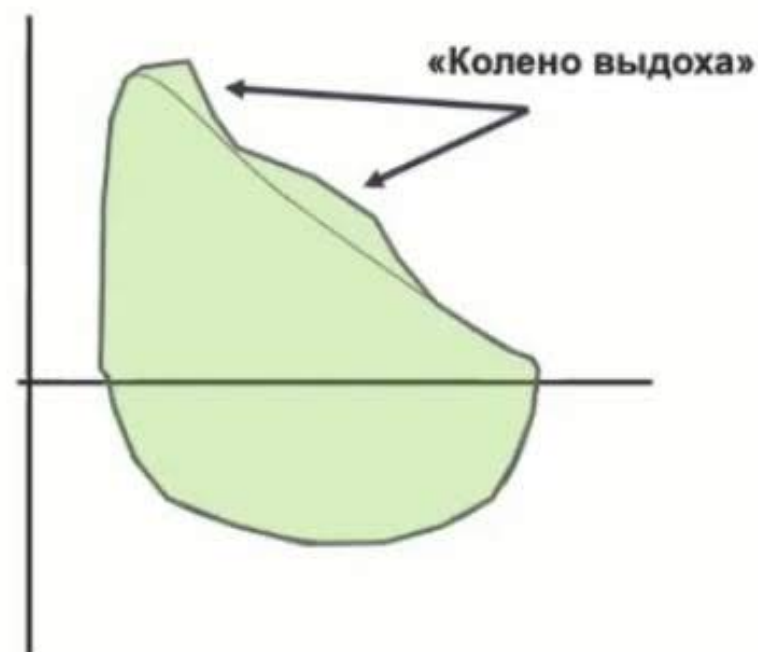
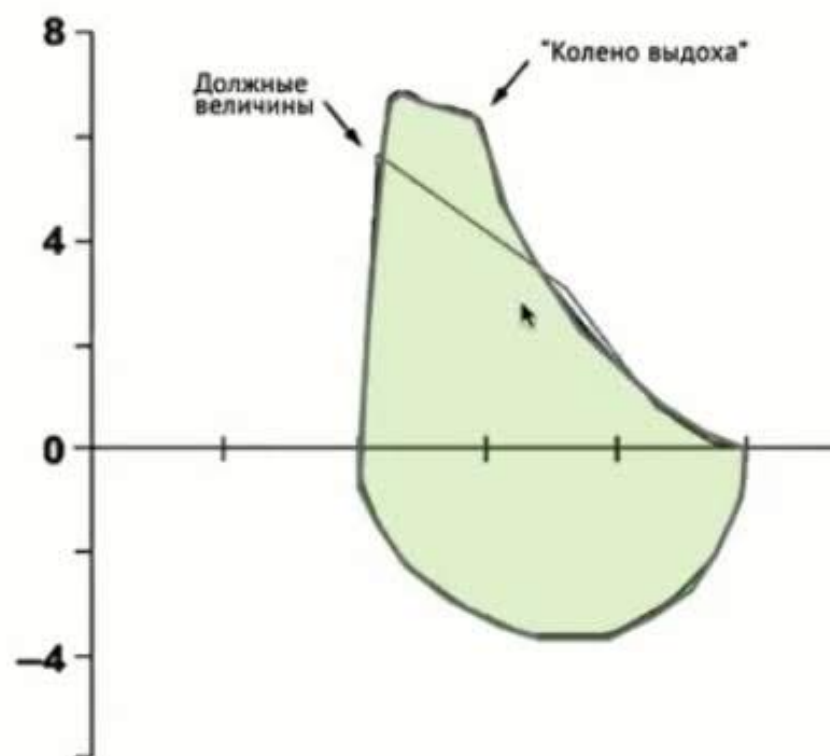
Чучалин А.Г., Айсанов З.Р., Чикина С.Ю., Черняк А.В., Калманова Е.Н. Пульмонология. 2014;(6):11-24.

ОБСТРУКТИВНЫЕ НАРУШЕНИЯ



Функциональная диагностика в пульмонологии. Монография.
Под.ред. Айсанов З.Р., Черняк А.В. М.: Издательский холдинг «Атмосфера», 2016 г.

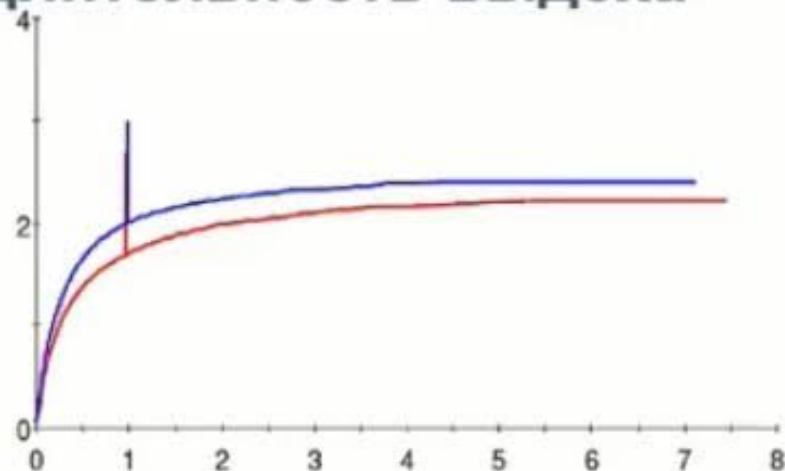
ОСОБЫЕ ВИДЫ НОРМЫ



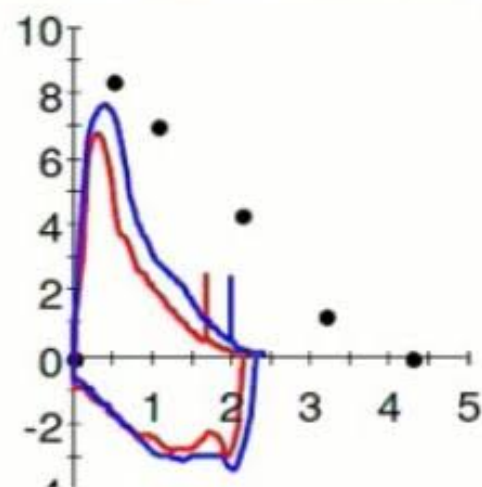
Interpretation of pulmonary function tests: a practical guide.
Robert E. Hyatt, Paul D. Scanlon, Masao Nakamura. Fourth edition-ISBN 978-1-4511-4380-5 (alk. paper)

НЕОБХОДИМЫЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ В СПИРОМЕТРИИ

Длительность выдоха



Кривая поток-объем



---- СПИРОМЕТРИЯ ----	Pre-Bronch			Post-Bronch		
	<u>Фактич</u>	<u>Прогн</u>	<u>% Прогн</u>	<u>Фактич</u>	<u>% Прогн</u>	<u>% Измен</u>
FVC (L)	*2,23	4,27	*52	*2,41	*56	+8
FEV1 (L)	*1,70	3,18	*53	*2,01	*63	+18
FEV1/FVC (%)	77	75	102	84	111	+9
FEV1/SVC (%)	65	74	86	71	95	+10

СПИРОМЕТРИЯ

- 1846 Hutchinson J: **ЖЕЛ (VC)**
- 1947 Tiffeneau R, Pinelli AF: **ОФВ₁ и ОФВ₁/ЖЕЛ (FEV₁/VC)**
- 1958 Hyatt RE: **ТИП НАРУШЕНИЙ (MEFV-curve)**

Test _____

FVC (ex only)



SVC



MVV

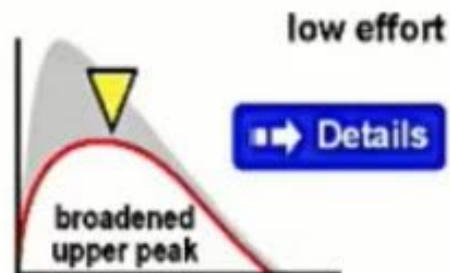


КРИТЕРИИ КАЧЕСТВА МАНЕВРА

1. **максимальное физическое усилие** при форсированном выдохе ($ПОС > МОС_{25}$);
2. **максимальная глубина выдоха** (от уровня ОЕЛ до уровня ООЛ);
3. **форсированный выдох** не должен прерываться кашлем и закрытием надгортанника;
4. **длительность форсированного выдоха не менее 6 сек** (до достижения плато на кривой объем-время, когда изменения объема не превышают 25 мл за 0,5 с);
5. **необходимо записать 3 технически удовлетворительных попытки** ($\Delta ФЖЕЛ < 150$ мл и $< 5\%$ между двумя лучшими попытками)

Функциональная диагностика в пульмонологии. Монография.
Под.ред. Айсанов З.Р., Черняк А.В. М.: Издательский холдинг «Атмосфера», 2016 г.

КРИТЕРИИ ОШИБОК МАНЕВРА



РАСЧЕТ БРОНХОДИЛАТАЦИОННОГО ОТВЕТА

$$\Delta \text{ОФВ}_1 \text{ (мл)} = \text{ОФВ}_1 \text{ дил (мл)} - \text{ОФВ}_1 \text{ исх (мл)}$$

$$\Delta \text{ОФВ}_1 \text{ (%исх)} = \frac{\text{ОФВ}_1 \text{ дил (мл)} - \text{ОФВ}_1 \text{ исх (мл)}}{\text{ОФВ}_1 \text{ исх (мл)}} \times 100\%$$

+12 % и 200 мл ФЖЕЛ или ОФВ₁

Pellegrino R, Viegi G, Brusasco V, Crapo RO et al. Eur Respir J. 2005 Nov;26(5):948-68.

ОТМЕНА ПРЕПАРАТОВ ПЕРЕД ТЕСТОМ

Короткодействующие бронходилататоры (6-ч)	8 часов
Бронходилататоры пролонгированного действия (12-ч)	24 часа
Бронходилататоры ультра пролонгированного действия (24-ч)	48 часов
Короткодействующие пероральные теофиллины	12 часов
Пролонгированные теофиллины	48 часов
Кромогликат	8 часов
Недокромил	48 часов
Ингибиторы лейкотриеновых рецепторов	24 часа
Антигистаминовые препараты	72 часа

Akkermans RP, Berrevoets MA, Smeele IJ et al. BMC Pulm Med. 2012 Mar 22;12:12.

Айсанов З.Р., Черняк А.В. Функциональная диагностика в пульмонологии. М.: Издательский холдинг «Атмосфера», 2016 г.

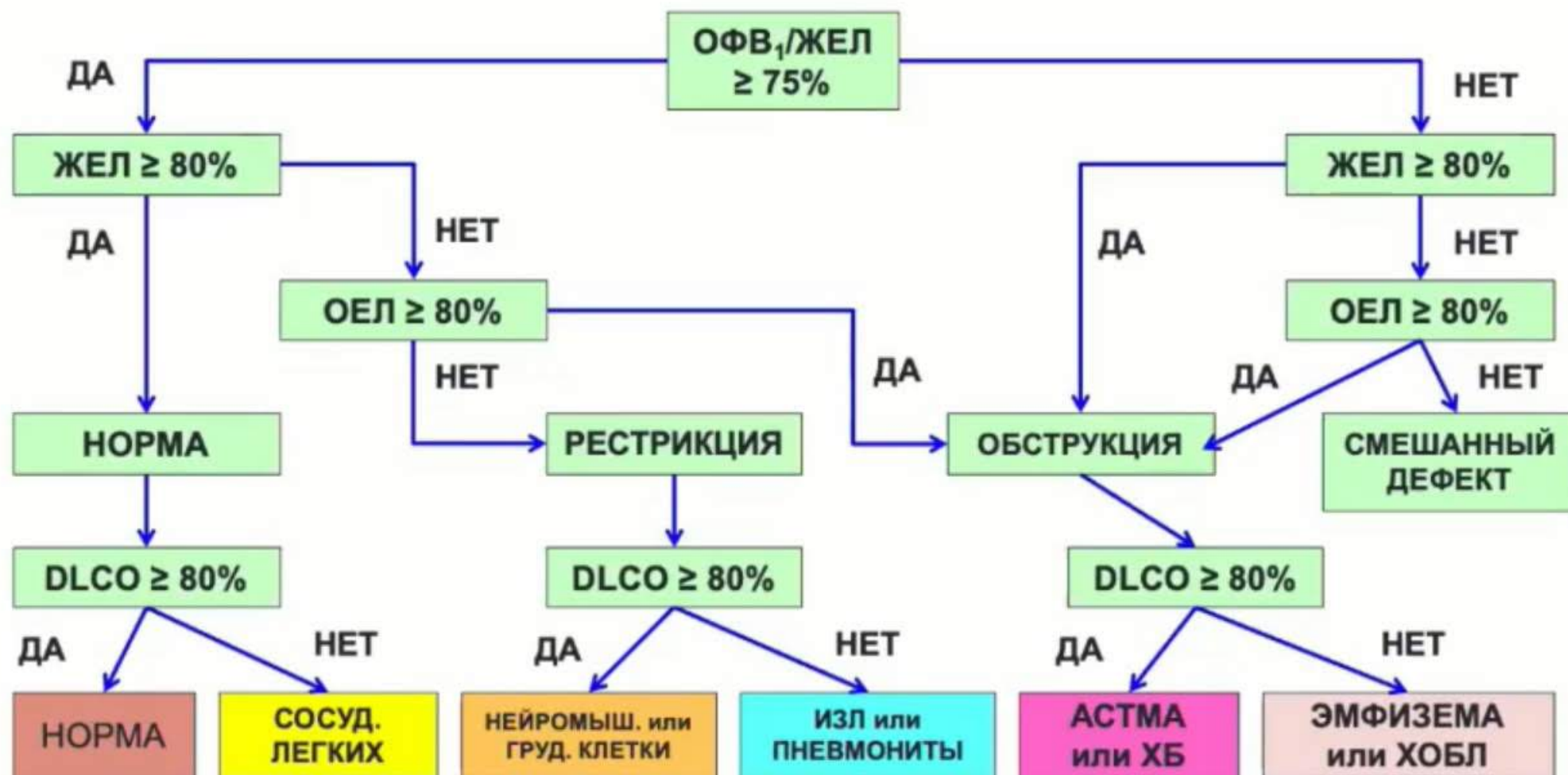
СТЕПЕНИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ НАРУШЕНИЙ

КЛИНИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ «GOLD»			ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ КРИТЕРИИ	
Тяжесть	Интервал % (от должных)	Обозначение	Тяжесть	Интервал % (от должных)
ЛЕГКИЕ	80-100	GOLD=1	НОРМА	80-100
СРЕДНИЕ	50-80	GOLD=2	ЛЕГКИЕ	60-80
ТЯЖЕЛЫЕ	30-50	GOLD=3	СРЕДНИЕ	40-60
КРАЙНЕ ТЯЖЕЛЫЕ	менее 30	GOLD=4	ТЯЖЕЛЫЕ	менее 40

GOLD 2017. Available at: <http://goldcopd.org/gold-2017-global-strategy-diagnosis-management-prevention-copd/>

Hyatt RE, Scanlon PD, Nakamura M. Spirometry: dynamic lung volumes. In: Hyatt RE, Scanlon PD, Nakamura M. Interpretation of Pulmonary Function Tests: A Practical Guide. Philadelphia: Lippincott-Raven, 2014:4–22.

«ДРЕВО» ИНТЕРПРЕТАЦИИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ИЗМЕНЕНИИ



107150, Москва, ул. Лосиноостровская д.39
БОЛЬНИЦА ЦЕНТРОСОЮЗА РФ

Кафедра фтизиатрии и пульмонологии
лечебного факультета МГМСУ им.А.И.Евдокимова

Центр Респираторной Медицины

www.pulmo.ru +7(968) - 408-5569