

Кислород и неинвазивная вентиляция легких при дыхательной недостаточности



Наркулова А.А



Дыхательная недостаточность

- Состояние организма, при котором возможности легких обеспечить нормальный газовый состав артериальной крови при дыхании воздухом ограничены

Дыхательная недостаточность

Патологический синдром, при котором:

- $PaO_2 < 55-60$ мм рт.ст. и/или
- $PaCO_2 > 45$ мм рт.ст.

Дыхательная недостаточность

Легочная недостаточность

Насосная недостаточность

Недостаточность
газообмена,
проявляющаяся
гипоксемией

Вентиляционная
недостаточность,
проявляющаяся

гиперкапнией

Депрессия
дыхательного
центра

Механический
дефект
каркаса

Утомление / слабость
дыхательной мускулатуры

Дыхательная недостаточность

Острая ДН

- Развитие в течение минут- дней
- Ассоциирована с гипоксемией и/или респираторным ацидозом или алкалозом
- Непосредственно жизнеугрожающее состояние

Хроническая ДН

- Развитие в течение месяцев- лет
- Ассоциирована с гипоксемией и/или гиперкапнией
- Потенциально жизнеугрожающее состояние

Золотой стандарт диагностики ДН: газовый анализ артериальной крови



Диагностика и мониторинг ДН: пульсоксиметрия



Дыхательная недостаточность

Степень	P_{aO_2}, мм рт.ст.	$Sa(p)O_2$, %
Норма	> 80	> 95
I	60- 79	90-94
II	40- 59	75-89
III	< 40	< 75

ОДН

Показания к O₂-терапии при ОДН

- SaO₂ < 90% при FiO₂ = 0.21 (фракция кислорода во вдыхаемой смеси)

или

- PaO₂ < 60 мм рт.ст.



Методы доставки O₂

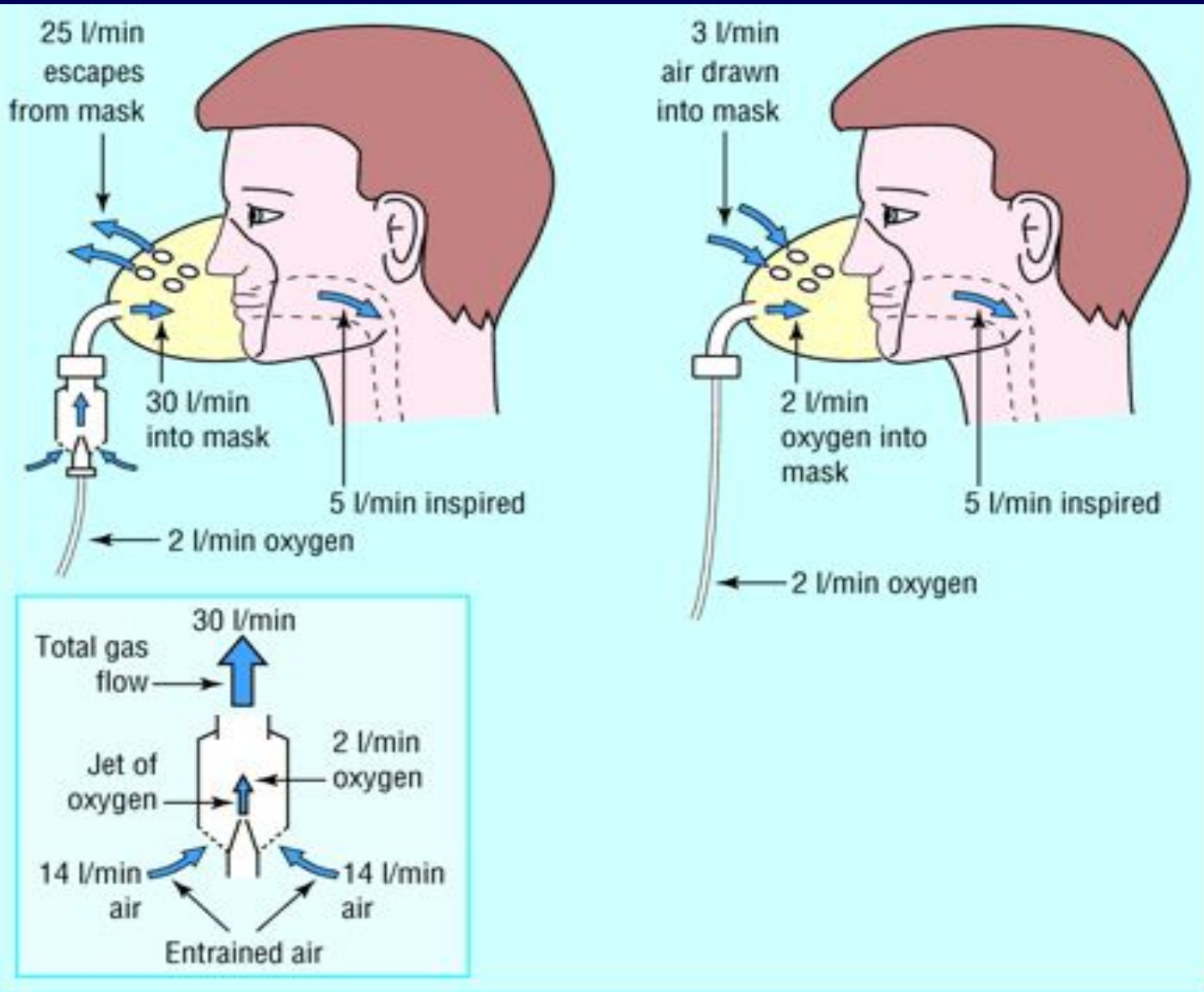


Носовые канюли



Маска Вентури

Средства доставки O₂



Средства доставки O₂

A large, clear, multi-lens oxygen mask, identified as the Hi-Ox 80, is shown being held by surgical forceps. The mask has a complex design with multiple lenses and a central opening. The background is a solid blue color.

Only the
Hi-Ox⁸⁰
can deliver
this level of
oxygen with
a disposable
mask at only
8 LPM.

O₂-терапия при вентиляционной ОДН

- O₂ – терапия первой линии
- Задача – SpO₂ 90-93%
- Риск O₂-индуцированной гиперкапнии
- Необходим мониторинг SpO₂
- Начинать с 1 л/мин, титровать дозу
- Маска Вентури – наиболее точный аккуратный метод доставки O₂
- Носовые канули – более надежный способ крепления

Неинвазивная вентиляция легких



- Респираторная поддержка без использования искусственных дыхательных путей (ИТ/ ТС)

Респираторы для НВЛ

BiPAP Harmony (Respironics)



BiPAP Vision (Respironics)

Маски для НВЛ



Новый интерфейс: шлем (Helmet)

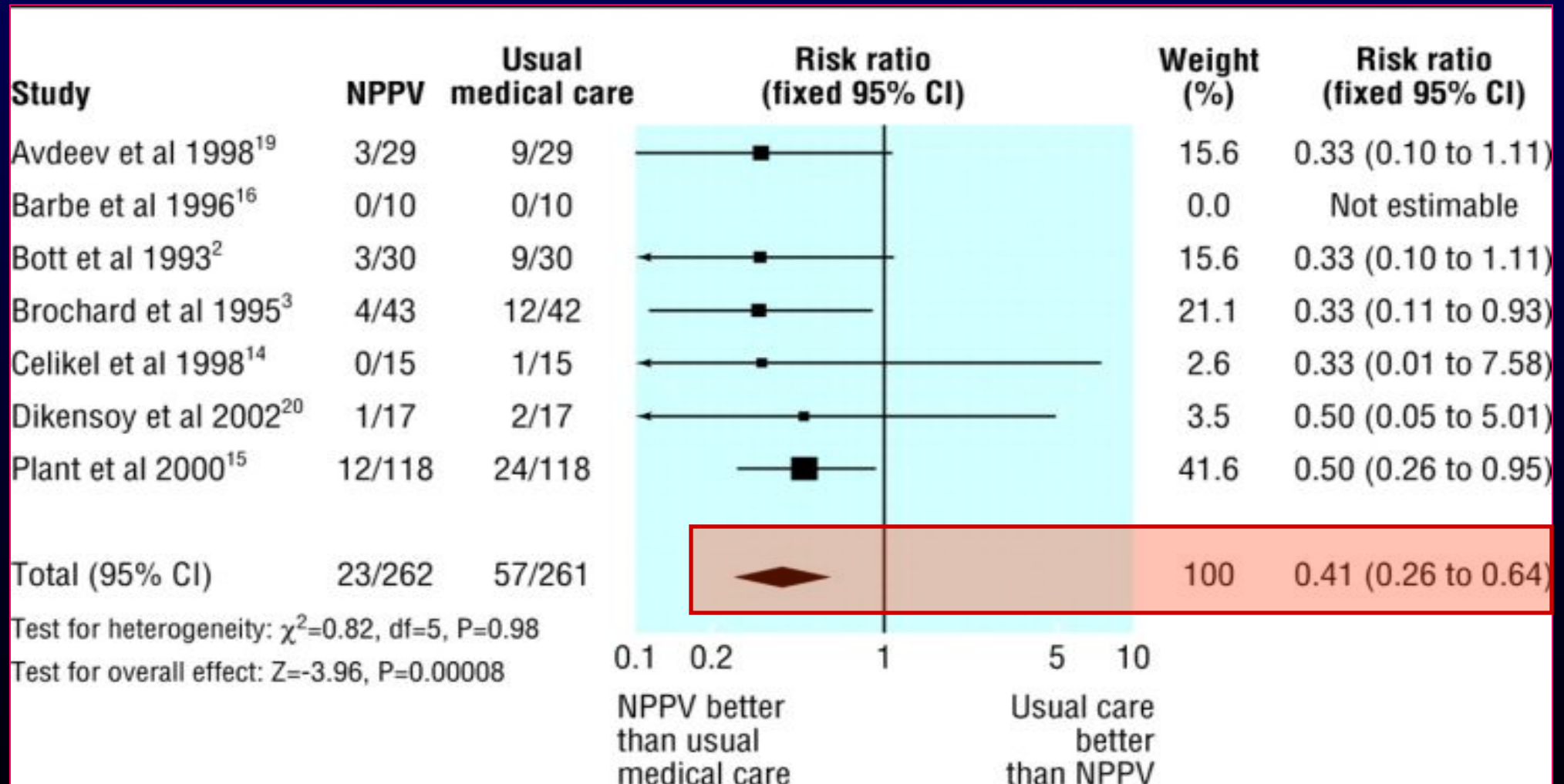


Показания к НВЛ у больных ОДН

(как минимум, наличие 2 критериев)

- Тяжелая одышка, использование вспомогательных мышц, абдоминальный парадокс
- ЧД $> 25 \text{ мин}^{-1}$
- $\text{pH} < 7.35$ и $\text{PaCO}_2 > 45 \text{ mmHg}$
- $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 200 \text{ mmHg}$

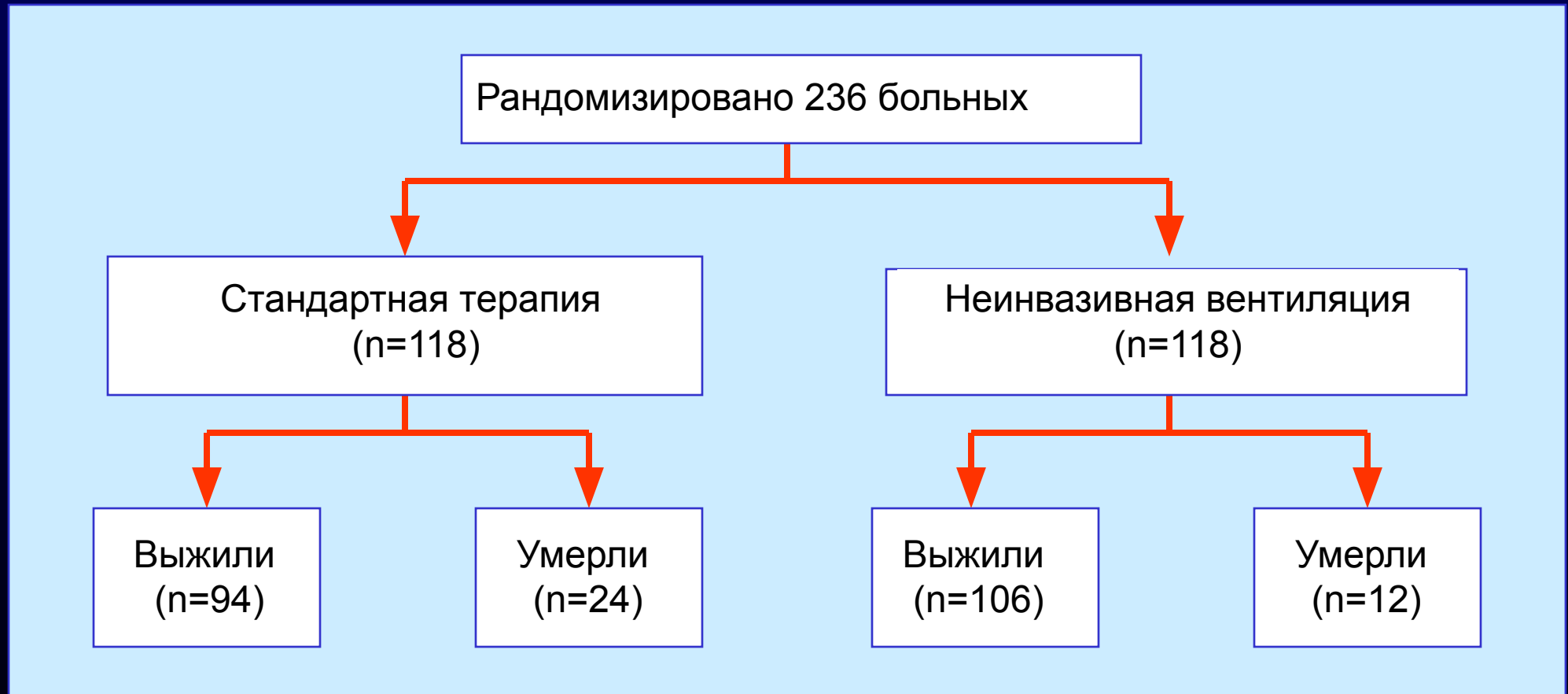
Эффективность НВЛ у больных ХОБЛ с ОДН: летальность



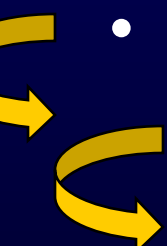
НВЛ у больных с ОДН: в условиях палаты стационара



НВЛ у больных ХОБЛ с ОДН в отделении стационара

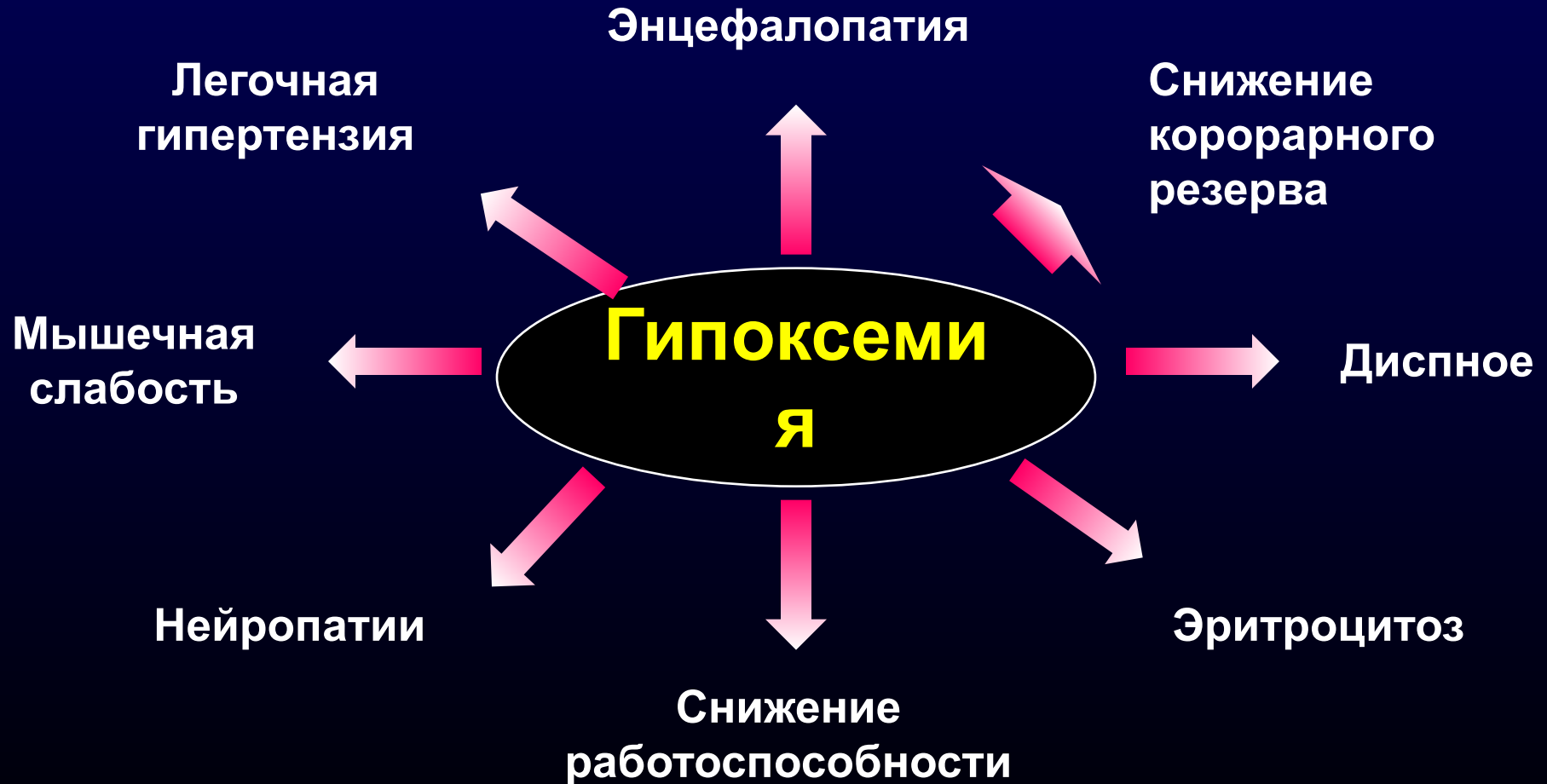


НВЛ: как она работает?

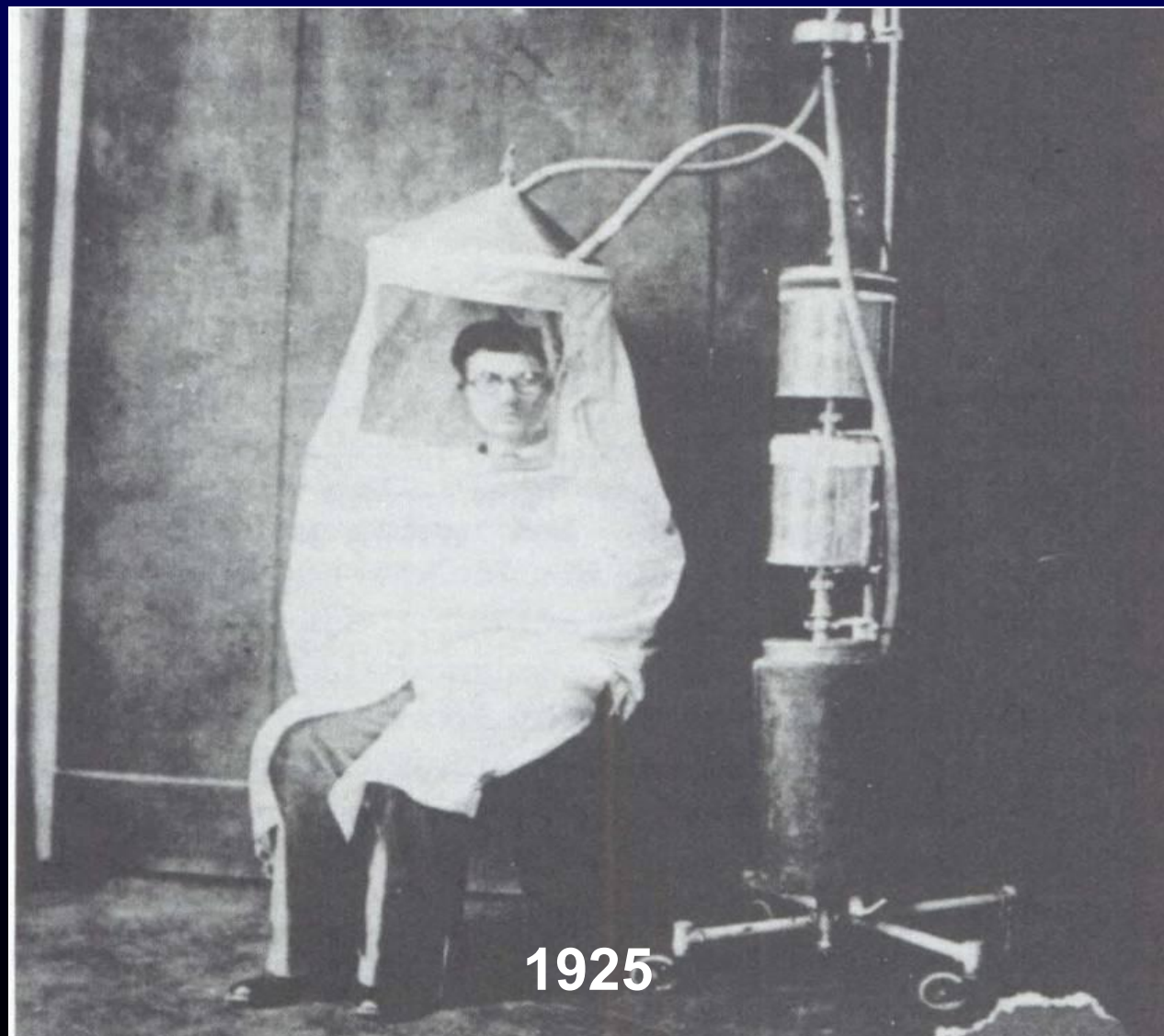
- Предотвращение утомления дыхательных мышц
 - Избежание эндотрахеальной интубации
 - ↓ пневмоний и других осложнений
 - Ранее начало НВЛ!
 - Если ждать обычных критериев для ИВЛ: неудача+++
 - Отлучение без лишнего риска – возможность возобновления при неудаче
 - При неудаче НВЛ все еще возможно выполнение ИТ и ИВЛ...
- 

ХДН

Последствия гипоксемии

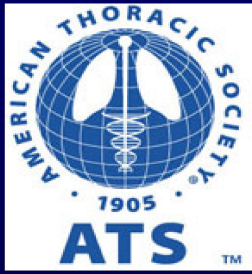


Кислородотерапия



Кислородотерапия в домашних условиях





Показания к длительной O₂-терапии



PaO₂
мм рт.ст.

SaO₂
%

Показания

Особые условия

≤ 55

≤ 88

Абсолютные

Нет

55-59

89

Относительные при
наличии особых условий

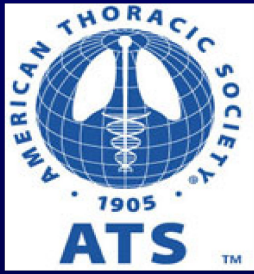
Легочное сердце, отеки,
полицитемия (Ht > 55%)

≥ 60

≥ 90

Нет показаний за
исключением особых
условий

Десатурация при нагрузке
Десатурация во время сна
Болезнь легких с тяжелым
диспное, уменьшающимся на
фоне O₂

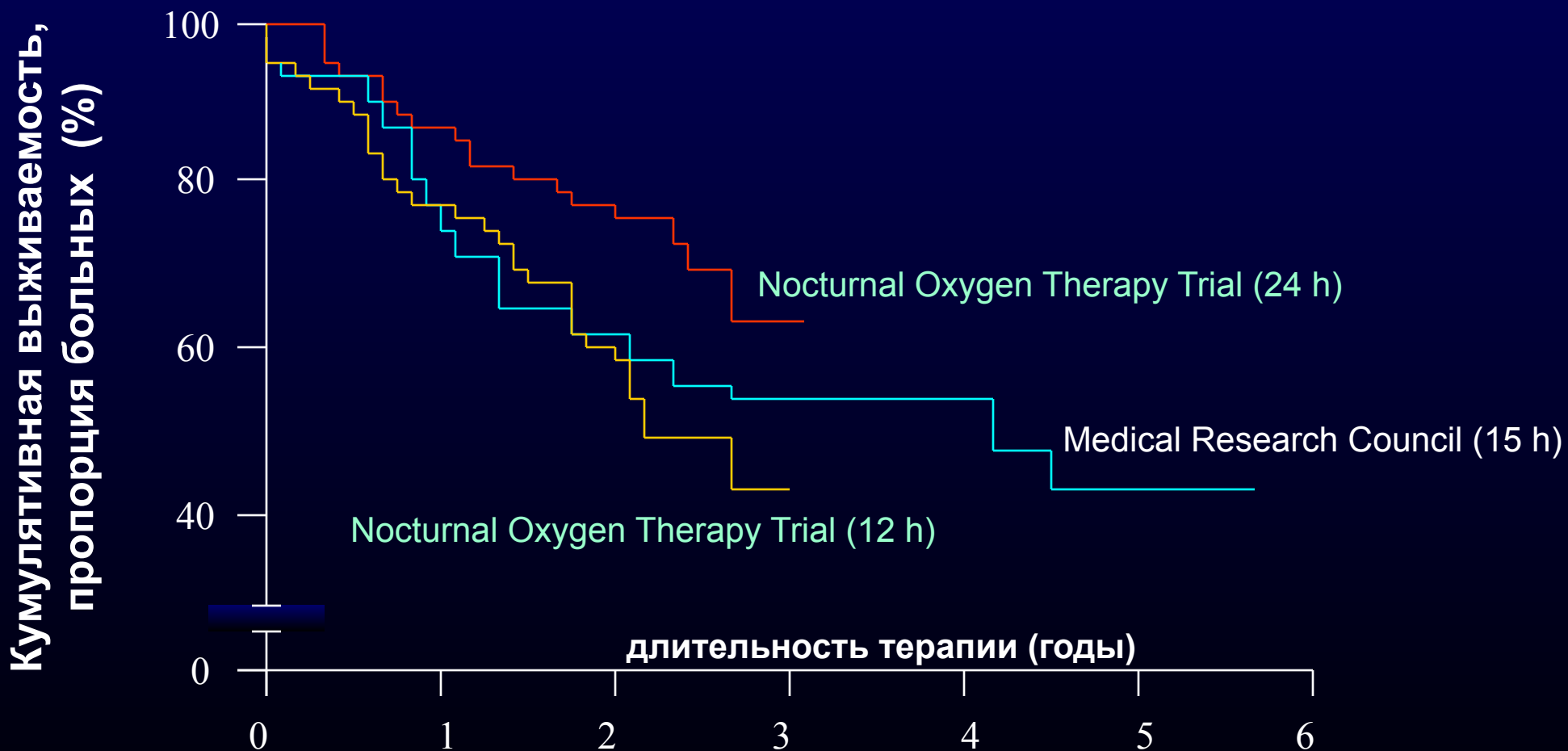


Противопоказания к длительной O₂-терапии



- Продолжение курения

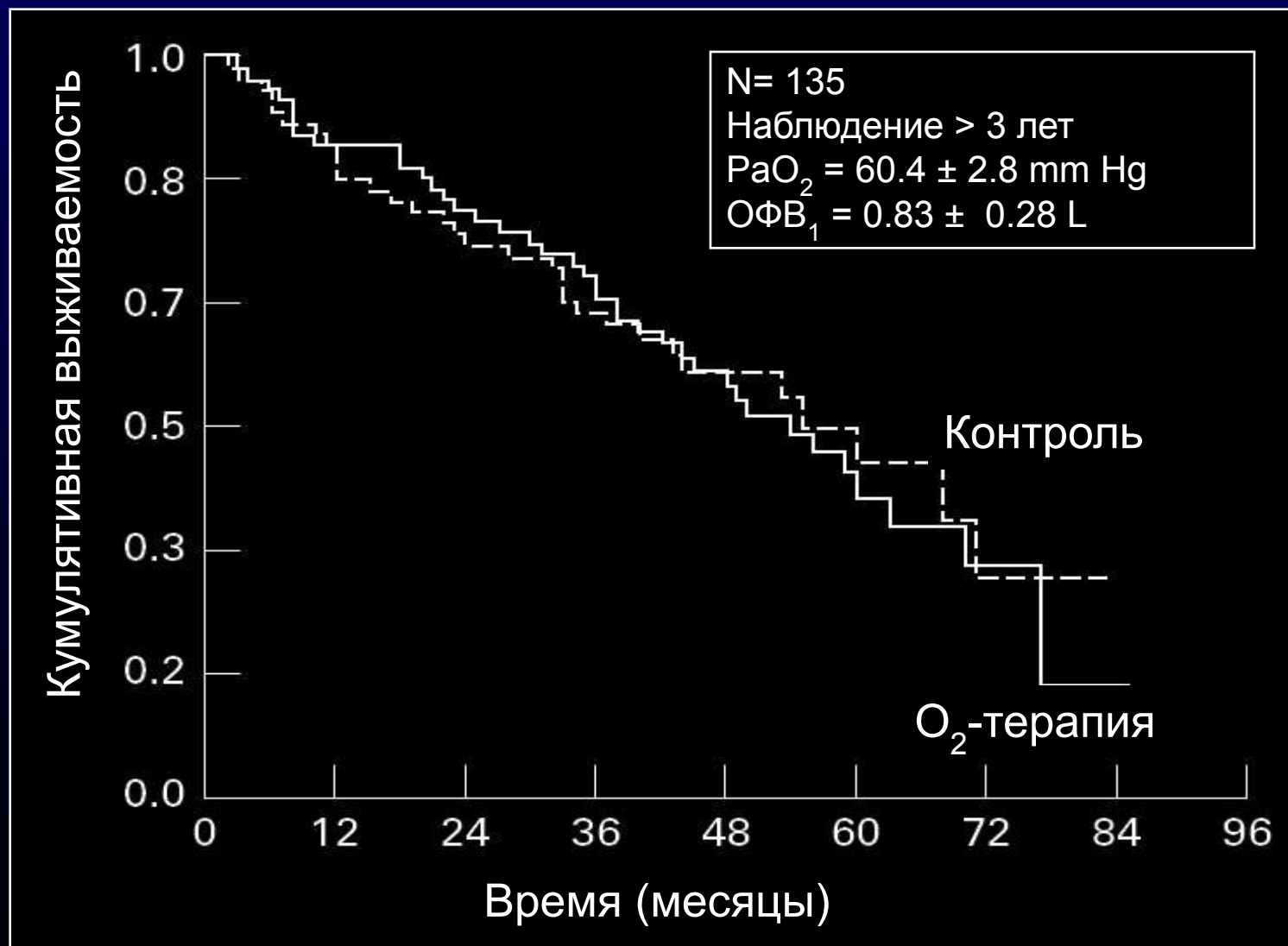
Длительная O₂-терапия у больных ХОБЛ с PaO₂ менее 55 мм рт.ст.



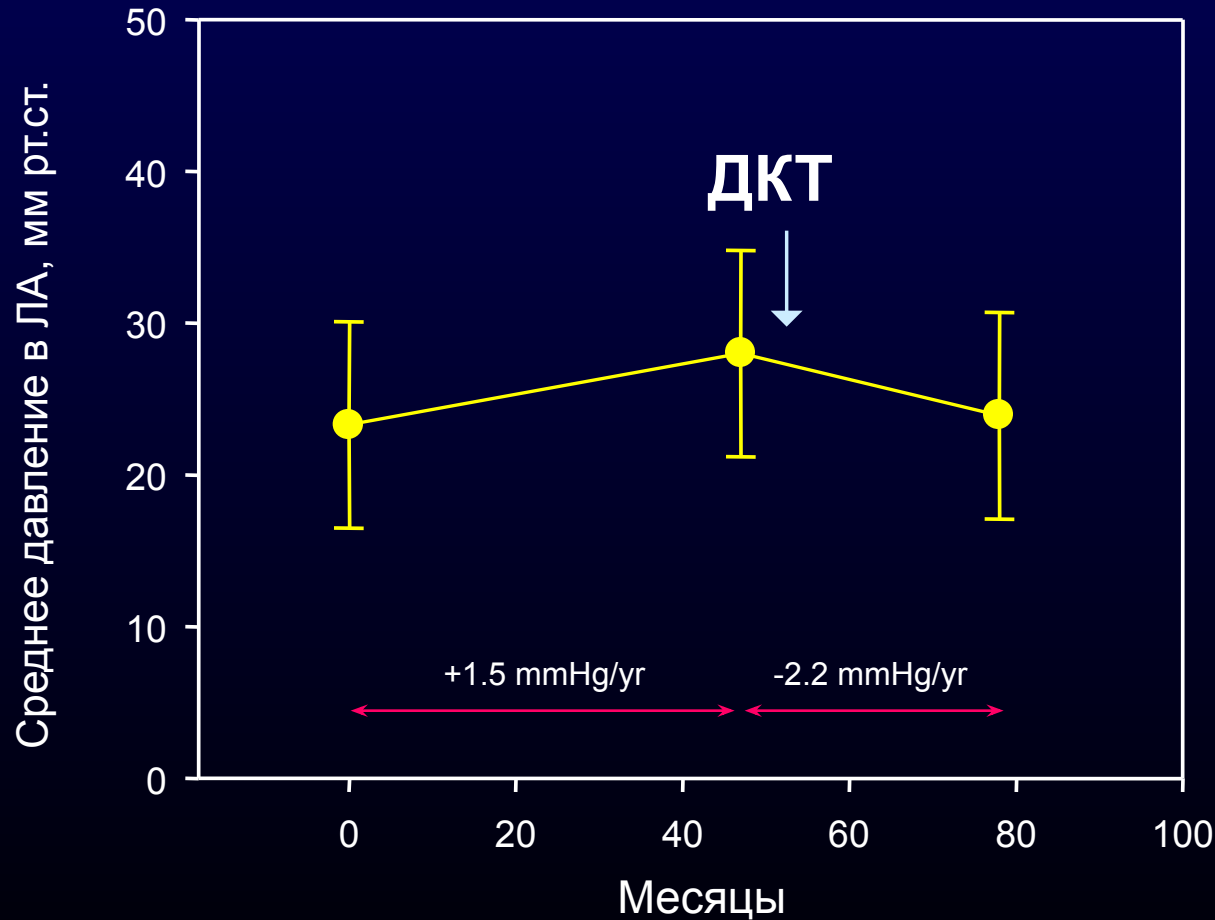
MRC working Party. Lancet 1981; i: 681-686

NOTT group. Ann Intern Med 1980; 93: 391-398

Длительная O₂-терапия у больных ХОБЛ с PaO₂ 55-65 мм рт.ст.

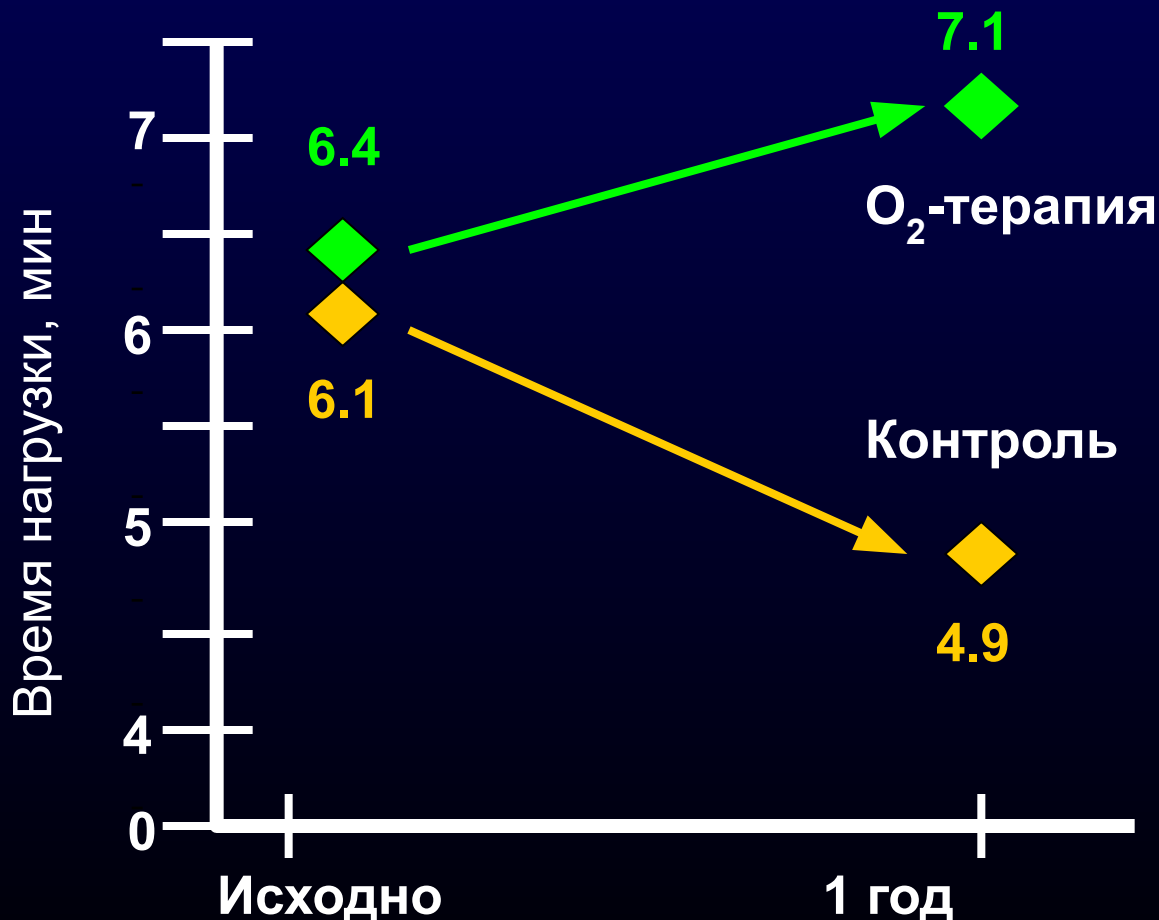


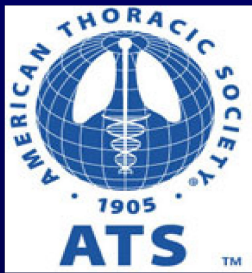
Длительная O₂-терапия у больных ХОБЛ с легочной гипертензией



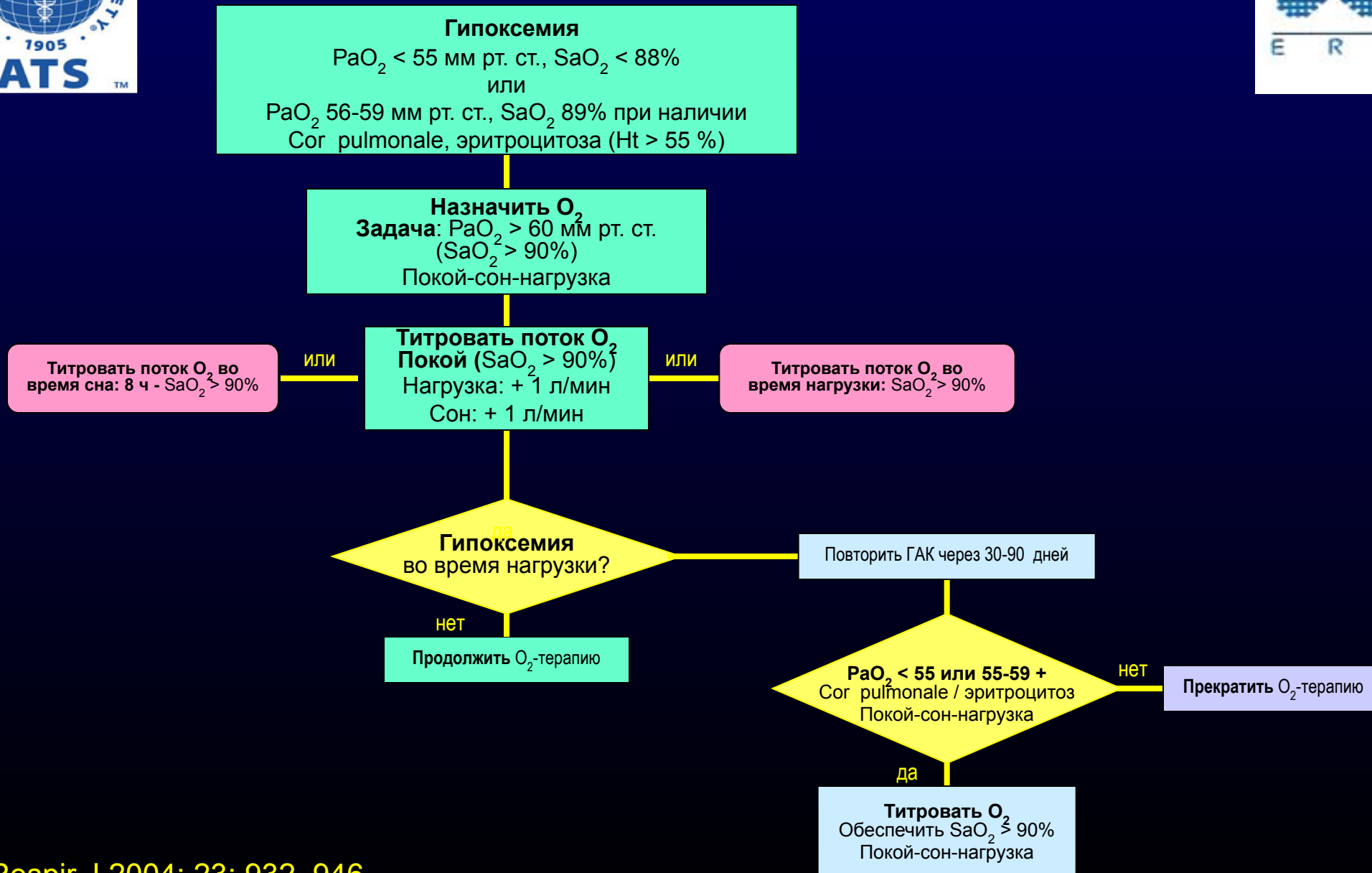
O₂-терапия: влияние на толерантность к физическим нагрузкам

- 28 больных ХОБЛ
- 14 больных – O₂
- 14 больных – контроль
- PaO₂ = 66.5 ± 6.3 mm Hg
- ОФВ₁ = 41 ± 10%





Алгоритм длительной O₂-терапии



Кислородные концентраторы



Достоинства

Умеренная стоимость

Простота использования

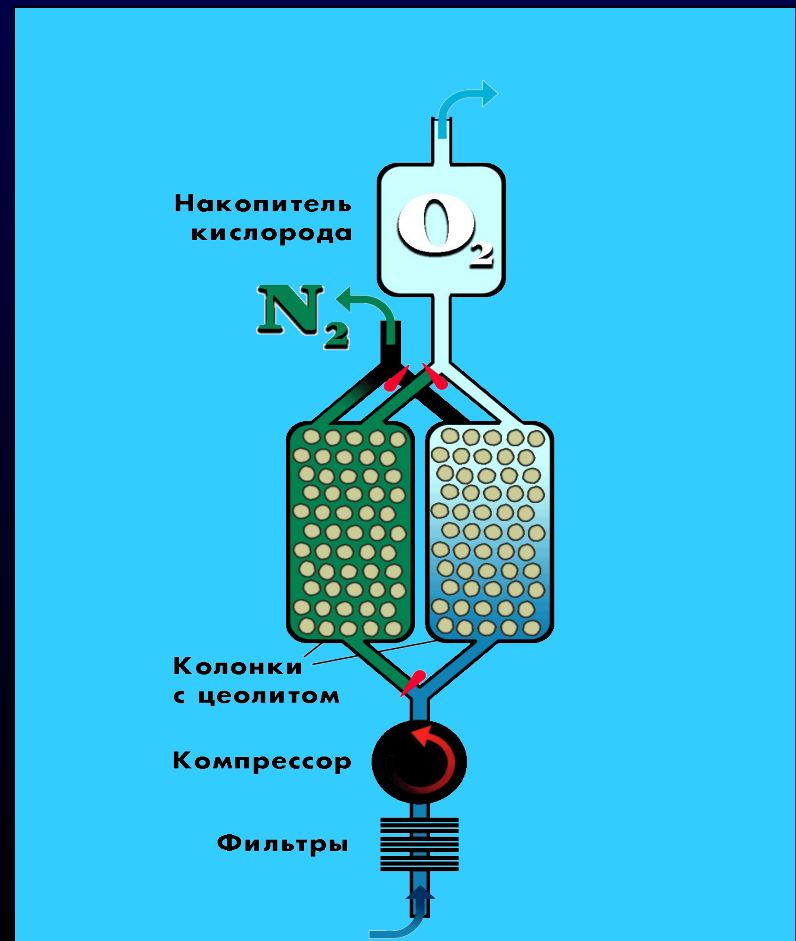
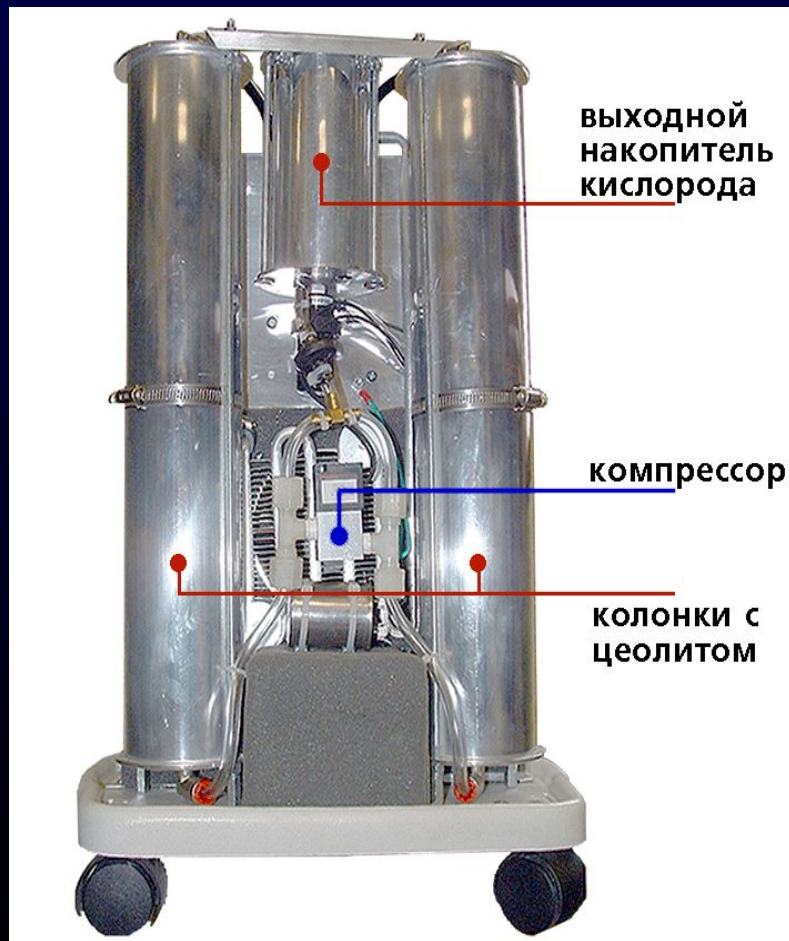


Недостатки

Портативные модели - дорогие

Выраженный шум у дешевых моделей

Принцип работы кислородных концентраторов



Кислородные концентраторы с возможностью заправки баллонов



Портативные концентраторы



Баллоны с сжатым кислородом



Достоинства

Малый вес

Портативность

Недостатки

Сложности заправки

Потребность в частых заправках

Резервуары с жидким кислородом



Достоинства

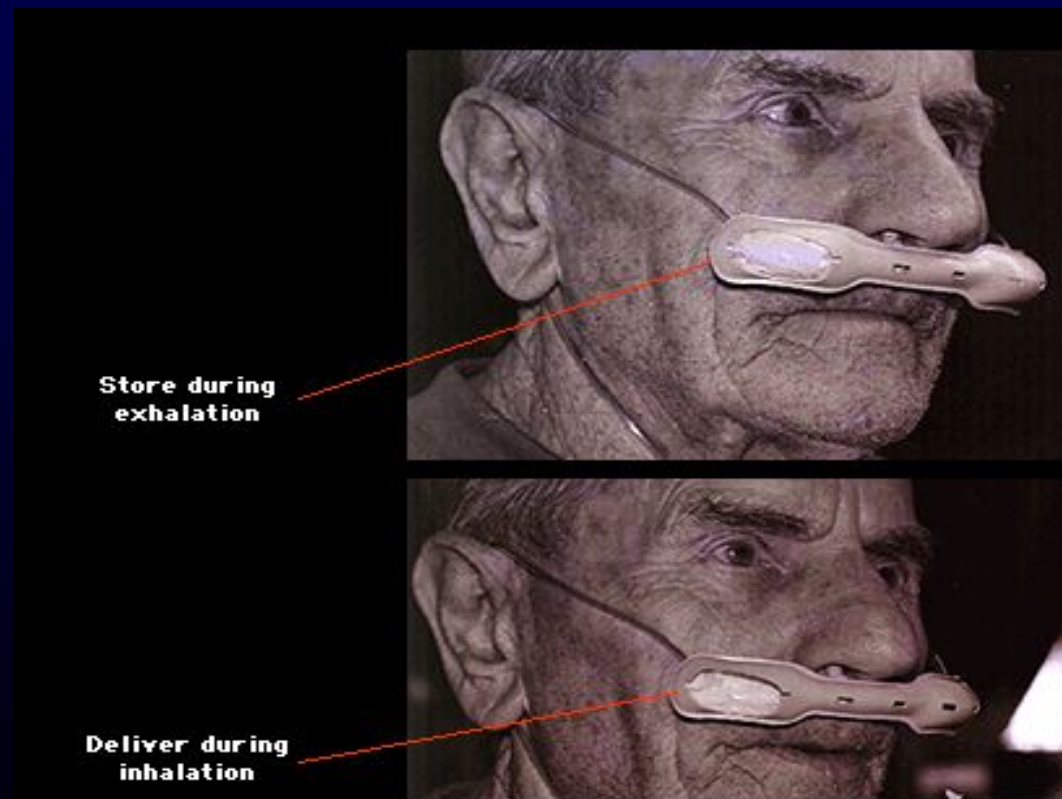
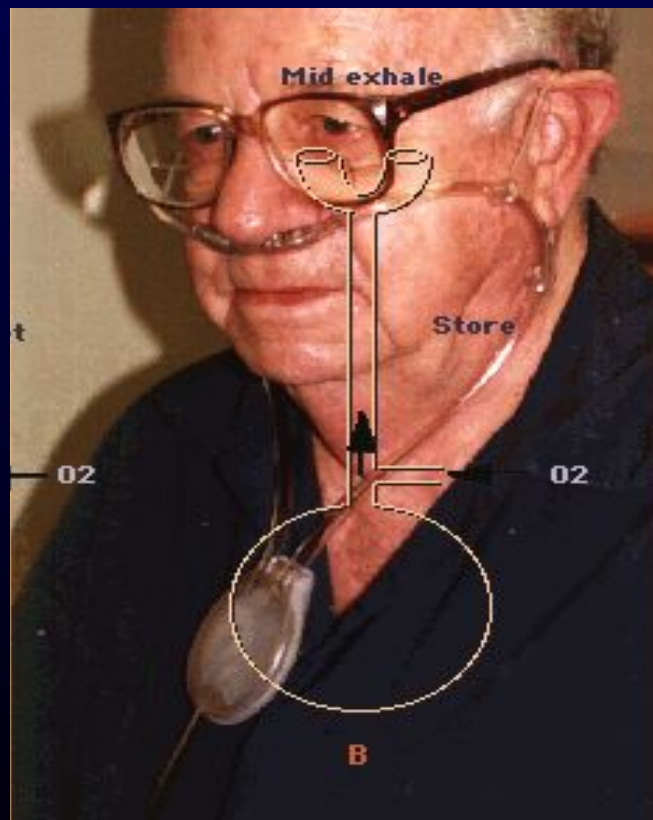
Концентрация
кислорода –до 99,5%



Недостатки

Высокая стоимость
Сложная заправка, быстрое испарение
Частые техобслуживания

Средства доставки кислорода



Резервуарные устройства

Длительная домашняя вентиляция легких

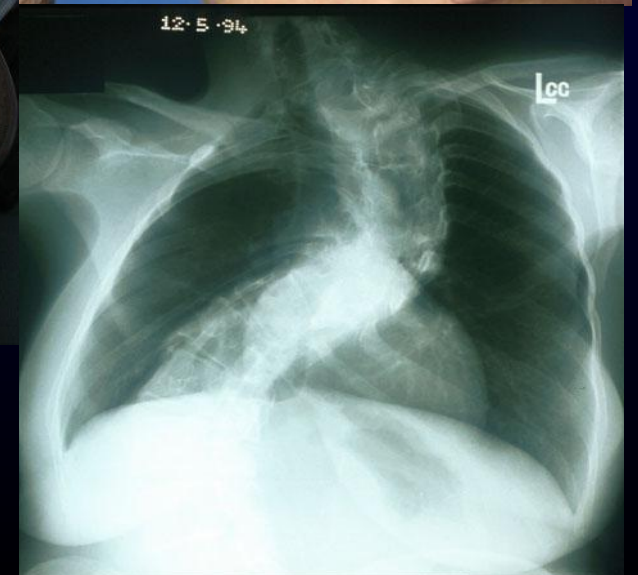


Синдром ожирения-гиповентиляции



Деформации грудной клетки

- Кифосколиоз
- Последствия Tbs
 - торакопластика
 - фиброторакс
- Последствия полиомиелита



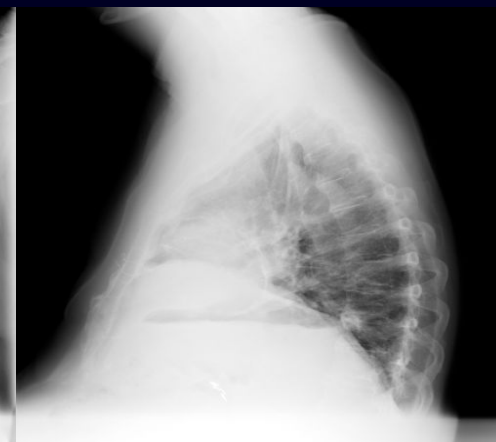
Нейромышечные заболевания

Быстропрогрессирующие

- Дистрофия Дюшена
- БАС

Медленнопрогрессирующие

- Врожденные миопатии
 - Беккера
 - Стейнерта
 - Метаболические
- Медуллярные повреждения
- Паралич диафрагмы
- Центральная альвеолярная гиповентиляция



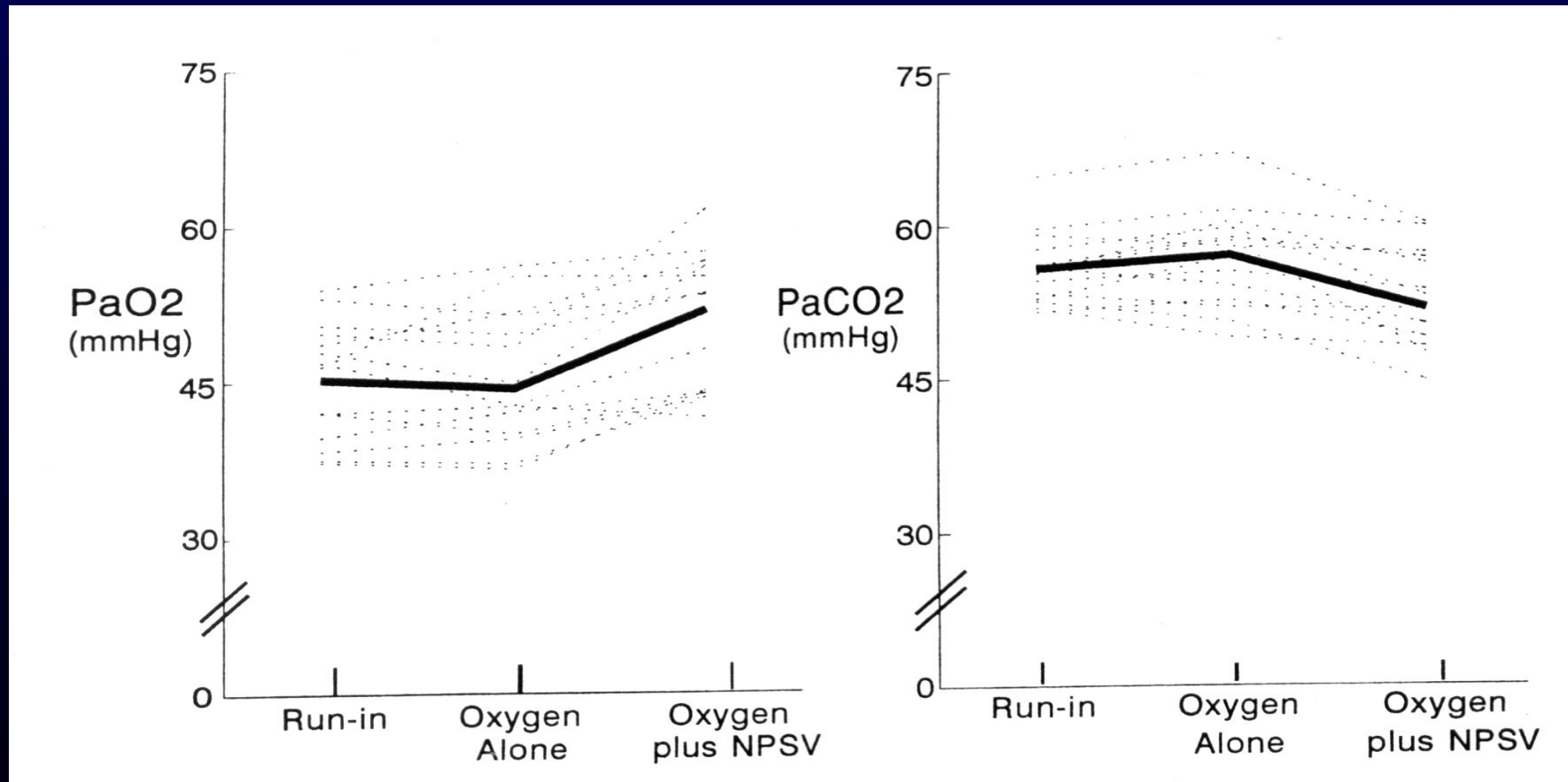
ХОБЛ



Показания к проведению длительной НВЛ у больных ХОБЛ

- Симптомы:
 - Утомление
 - Одышка
 - Утренние головные боли / Усугубление симптомов
- Объективные критерии:
 - $P_aCO_2 \geq 55$ mmHg / Ухудшение ГАК и нестабильное течение
 - P_aCO_2 50-54 mmHg с ночной десатурацией
 - P_aCO_2 50-54 mmHg с повторными госпитализациями по поводу гиперкапнической ОДН (> 2р/год)

PaO_2 и $PaCO_2$ у больных ХОБЛ с гиперкапнией

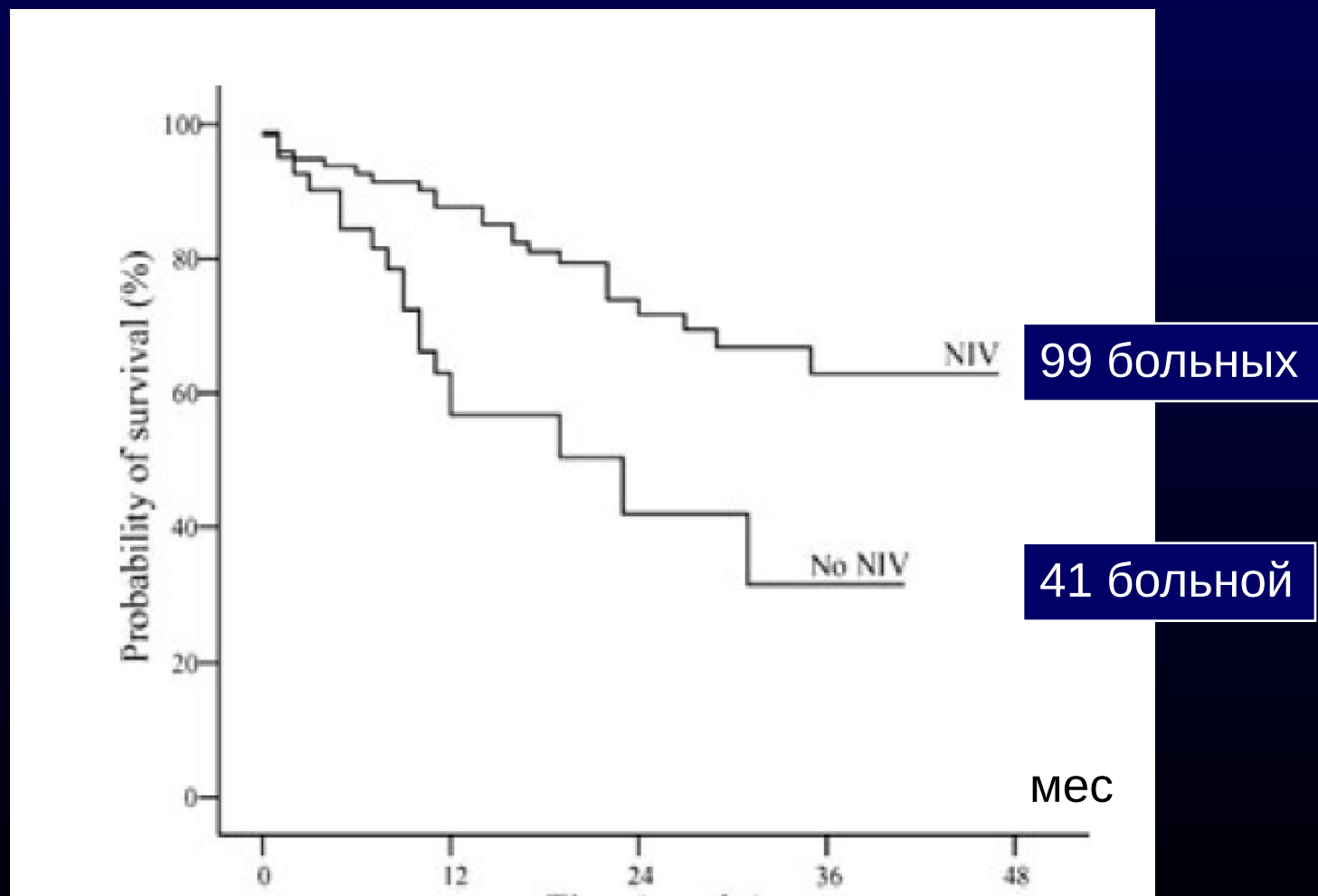


НВЛ у больных ХОБЛ



N=13

Выживаемость больных ХОБЛ во время НВЛ



Алгоритм длительной кислородотерапии и респираторной поддержки больных ХДН

