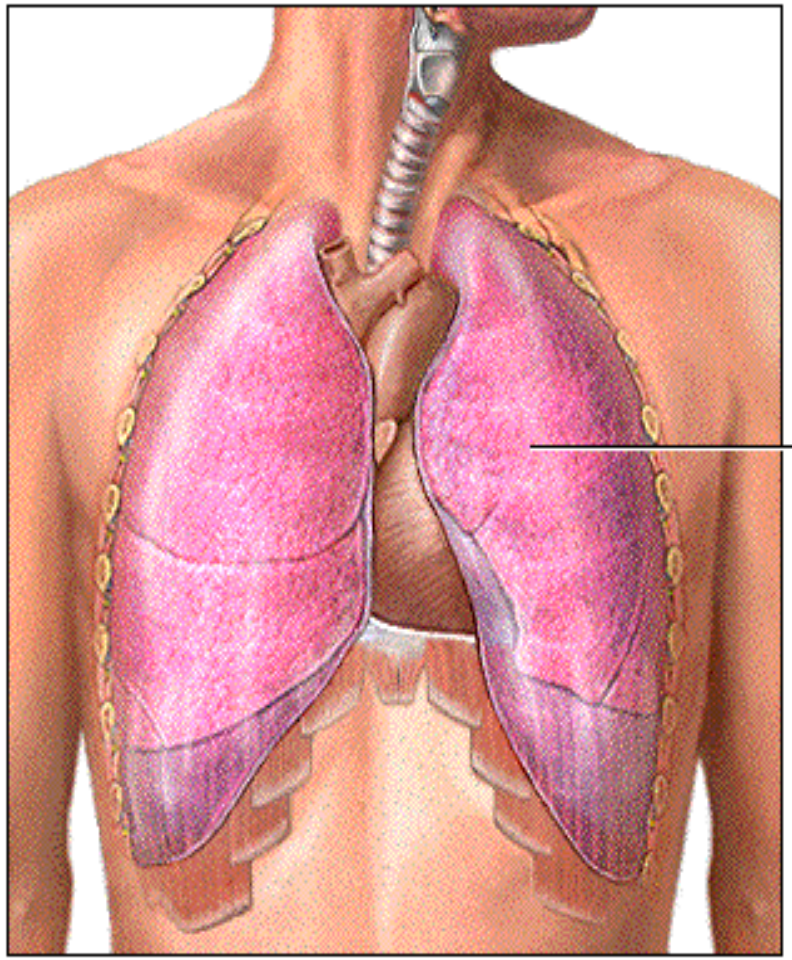
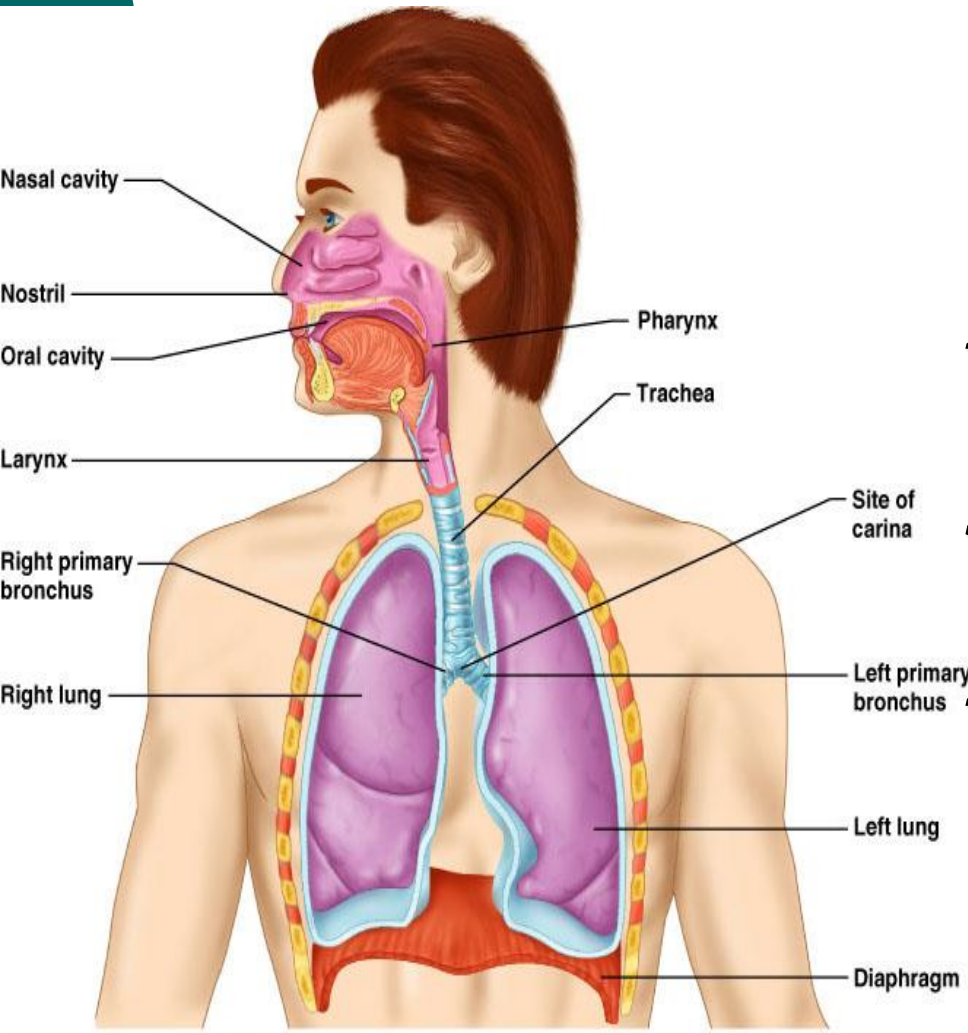
Интенсивная терапия заболеваний, сопровождающихся острой дыхательной недостаточностью



Кафедра анестезиологии и реаниматологии

УО «ГоГМУ»

Процесс дыхания включает:



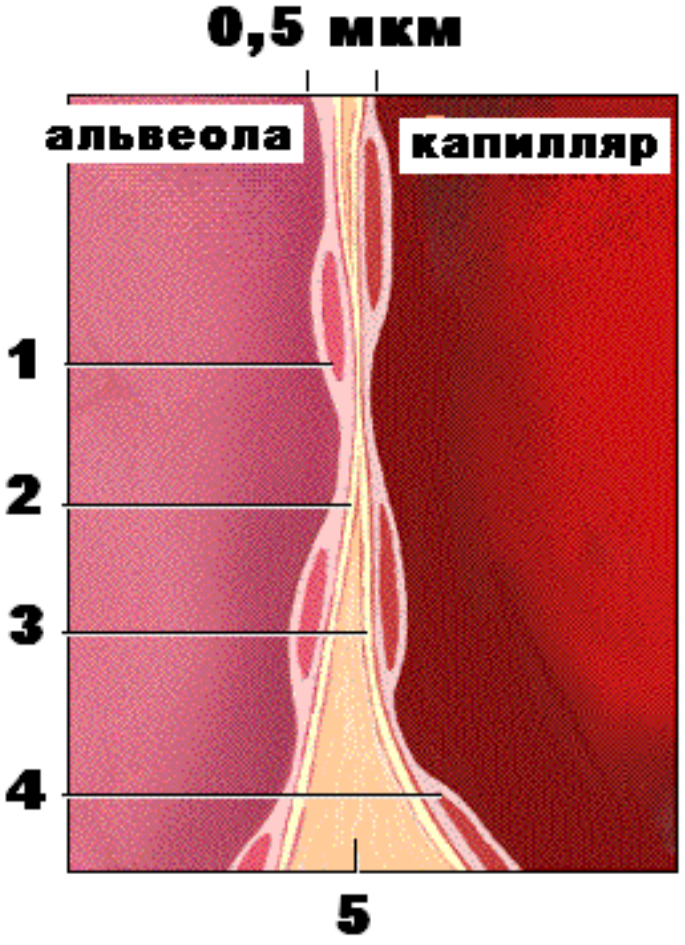
1. *обмен газов между альвеолами и атмосферным воздухом* ***(вентиляция);***
2. *обмен газов между альвеолами и кровью* ***(диффузия);***
3. ***транспорт*** *кислорода к тканям и углекислоты к легким;*
4. ***Внутреннее (клеточное) дыхание*** *- биологическое окисление в митохондриях клетки и синтез АТФ*

Вентиляция зависит от:

- ✓ ***центральной регуляции***
- ✓ ***активности дыхательных мышц***
- ✓ ***состояния каркаса***
- ✓ ***проходимости дыхательных путей***
- ✓ ***податливости дыхательных путей***
- ✓ ***внутрилегочного распределения газа***

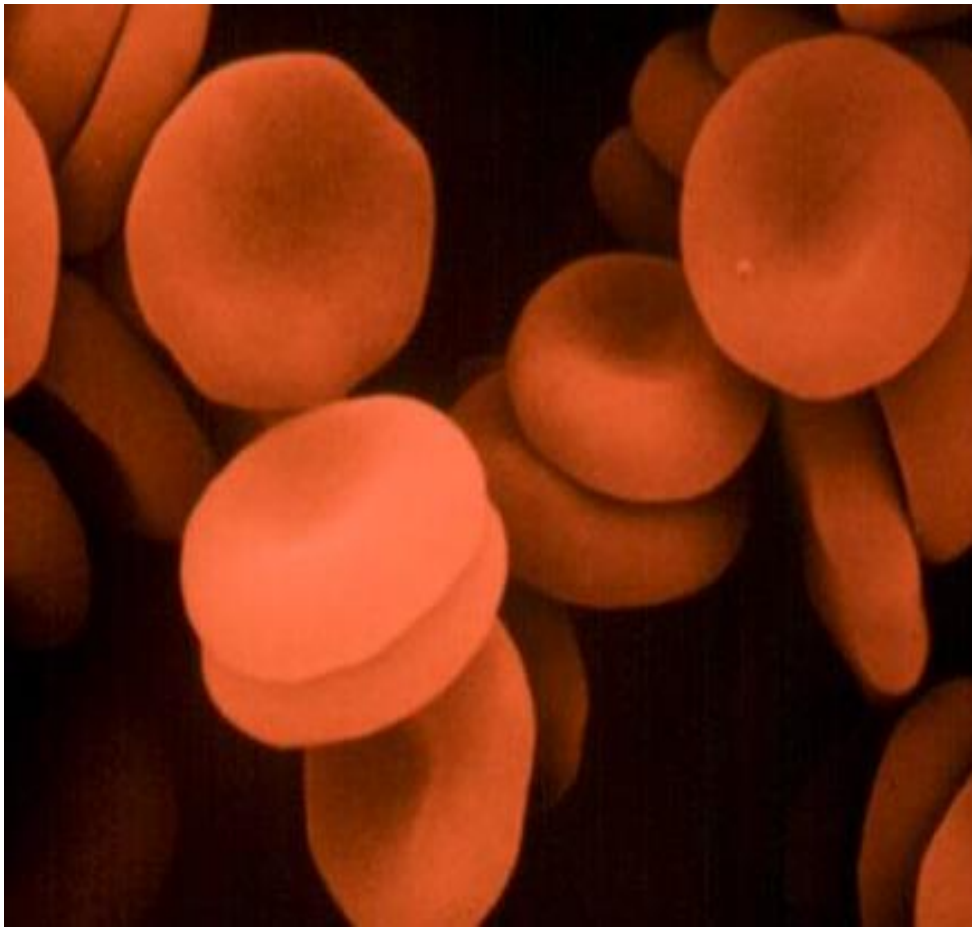
Диффузия зависит от:

- Разницы pCO_2 и pO_2 по обе стороны диффузионной мембраны
- Диффузионной способности газа
- Толщины альвеолярно-капиллярной мембраны
- Времени контакта



Транспорт газов зависит от:

- ***концентрации Hb***
- ***способности Hb связывать кислород***
- ***состояния гемодинамики***



Внутреннее (клеточное) дыхание зависит от:

- ***тканевого фермента цитохромоксидазы***
- ***ферментативных систем митохондрий***

Нарушение любого из 4 перечисленных этапов дыхания приводит к развитию дыхательной недостаточности

Острая дыхательная недостаточность:

это неспособность легких превратить притекающую к ним венозную кровь в артериальную.
(Зильбер, 1978)

остро развивающееся несоответствие уровня газообмена (внешнего дыхания) метаболическим потребностям организма.
(Сатишур, 2007)

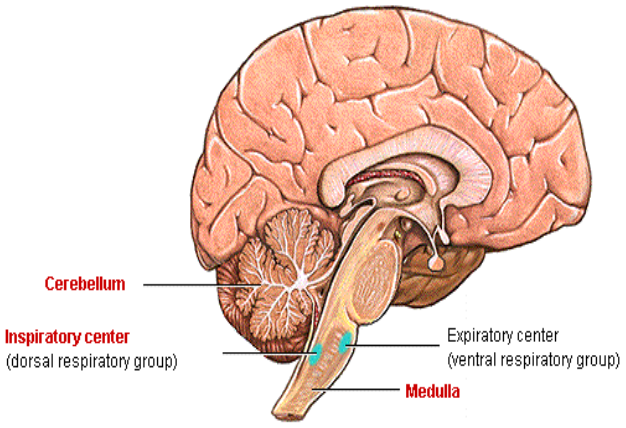
Легочные причины ОДН

- ✓ ***Центральная***
- ✓ ***Нейромышечная***
- ✓ ***Торакодиафрагмальная***
- ✓ ***Обструктивная***
- ✓ ***Рестриктивная***
- ✓ ***Перфузионная***

Центральная ОДН:

- **Угнетение дыхательного центра**
- **Перевозбуждение дыхательного центра**
- **Дискоординация дыхательного центра**

- *нарушение мозгового кровообращения*
- *повреждение ствола, гипоталамуса*
- *ЧМТ, нейроинфекция*
- *отек и опухоли*
- *лекарства*
- *метаболические нарушения*



Нейромышечная ОДН

- ***Патология проведения импульса***
- ***Патология сократимости дыхательных мышц***

- *повреждение n. phrenicus*
- *травмы и заболевания спинного мозга и отводящих нервов*
- *миастения*
- *интоксикационно-токсическое поражение синапса и медиаторов*
- *миорелаксанты*
- *неспецифические миопатии, кахексия, коллагенозы,*
- *миодистрофия*
- *электролитные нарушения (особенно гипокалиемия, гипомагниемия).*

Торакодиафрагмальная ОДН

1. Нарушение целостности и подвижности грудного каркаса
2. Сдавление и/или коллабирование легочной ткани
3. Ограничение подвижности грудной клетки
4. Высокое стояние купола диафрагмы

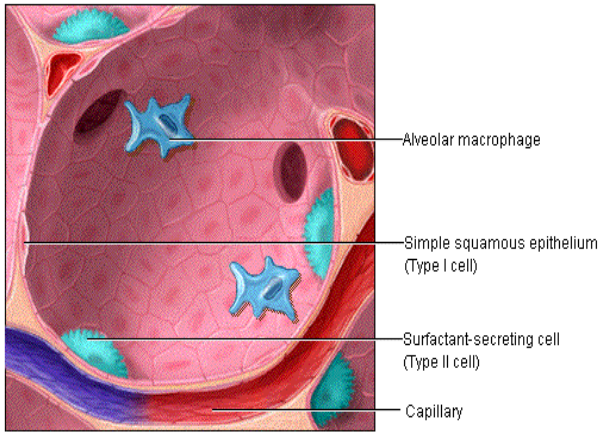
- ✓ *переломы ребер, грудины, разрыв диафрагмы*
- ✓ *пневмоторакс, гидроторакс, гемоторакс*
- ✓ *ожирение, парез кишечника, асцит*
- ✓ *операции на органах грудной или брюшной полости*

Обструктивная ОДН (нарушение проходимости ДП)

- ***Западение корня языка***
- ***Инородное тело, мокрота, гематома, опухоль***
- ***Аспирация***
- ***Отек голосовых связок***
- ***Травматическая обструкция верхних дыхательных путей***
- ***Бронхоспазм***
- ***Отек слизистой бронхов при БА или обострении ХОЗЛ***

Рестриктивная ОДН (нарушение растяжимости)

- пневмония, фиброз
- необтурационный ателектаз
- ОРДС, синдром Мендельсона
- отек легких
- тяжелый гестоз



Перфузионная ОДН

(нарушение кровотока по ветвям легочной артерии)

- ***ТЭЛА***
- ***Гиповолемия***

Внелегочные причины ОДН:

- ✓ ***Отравление угарным газом***
- ✓ ***Отравление цианидами***
- ✓ ***Дыхание газовой смесью с низким Fi O2***
- ✓ ***Острая анемия (Hb<65-70 г/л)***
- ✓ ***Гемодинамические нарушения***
- ✓ ***Метаболические нарушения***

Диагностика ОДН

- √ *Изменения сознания*
- √ *Акроцианоз, цианоз*
- √ *Тахипноэ >35, брадипноэ <8, апноэ*
- √ *Тахикардия, брадикардия*
- √ *Гиперкапния, гипоксемия*
- √ *Аускультативная картина - зависит*
- √ *от причины*
- √ *R-: зависит от причины*
- √ *ОДН*

Критерии дыхательной недостаточности

- ***ЧДД > 35 или < 8 в минуту;***
- ***PaO2 < 70 mmHg;***
- ***PaCO2 > 50 mmHg;***
- ***SpO2 < 90 % при дыхании атмосферным воздухом.***

Г.Андроге, М.Тобин.

Дыхательная недостаточность. Пер.с англ. М.- Медицина.- 2003

Лечение ОДН

А. Неотложная помощь:

Обеспечить проходимость ДП

Оксигенотерапия

ИВЛ → **ЭКМО**

Б. Плановая комплексная терапия ОДН

В. Симптоматическая терапия

А. Неотложная помощь

А. Восстановление проходимости ДП

Положение рук при выведении нижней челюсти.

А. Восстановление проходимости ДП

носовой воздуховод

ротовые воздуховоды

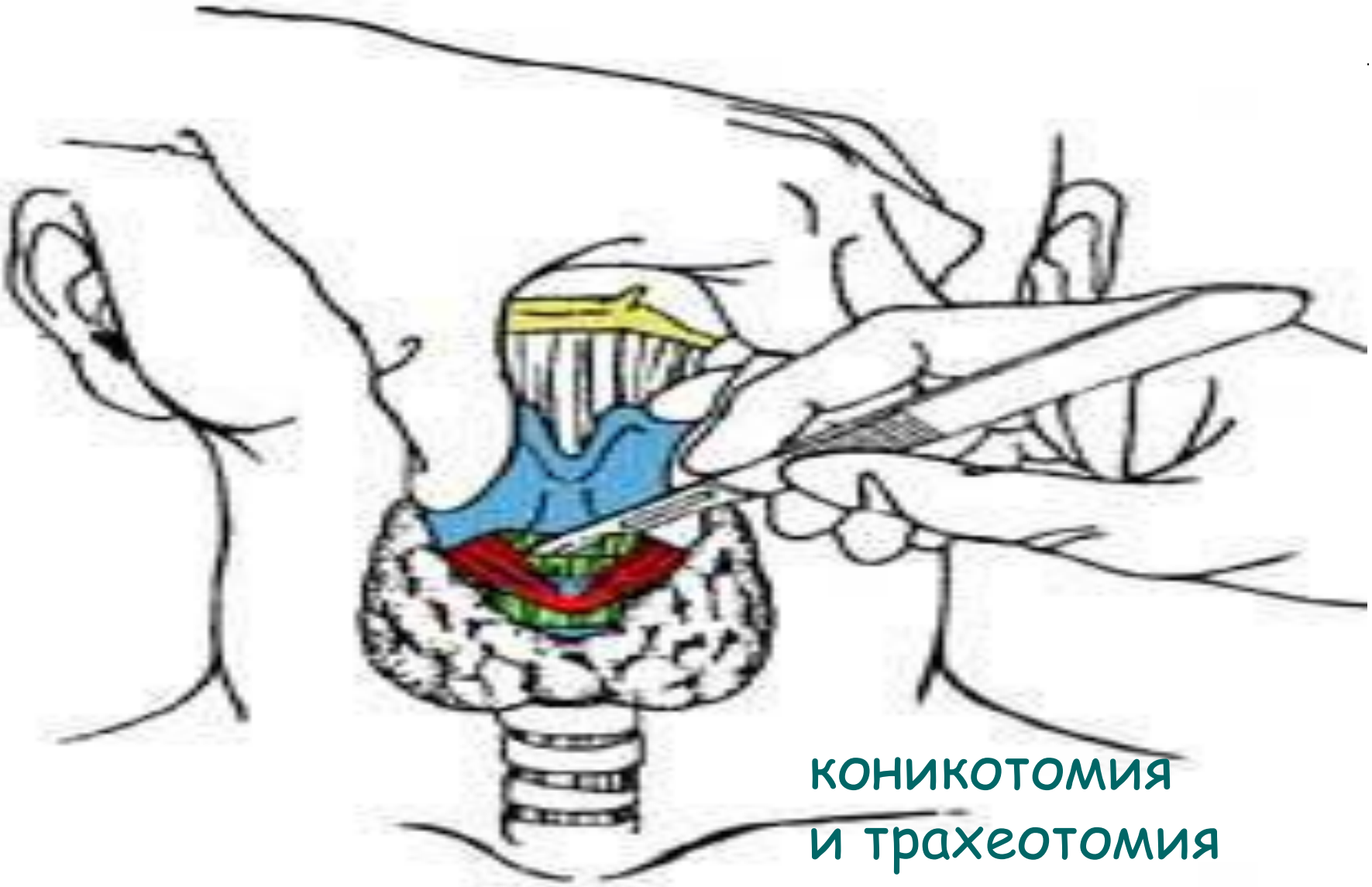
А. Восстановление проходимости ДП

Интубационные трубки

A. Восстановление проходимости ДП

Ларингеальная маска

А. Восстановление проходимости ДП

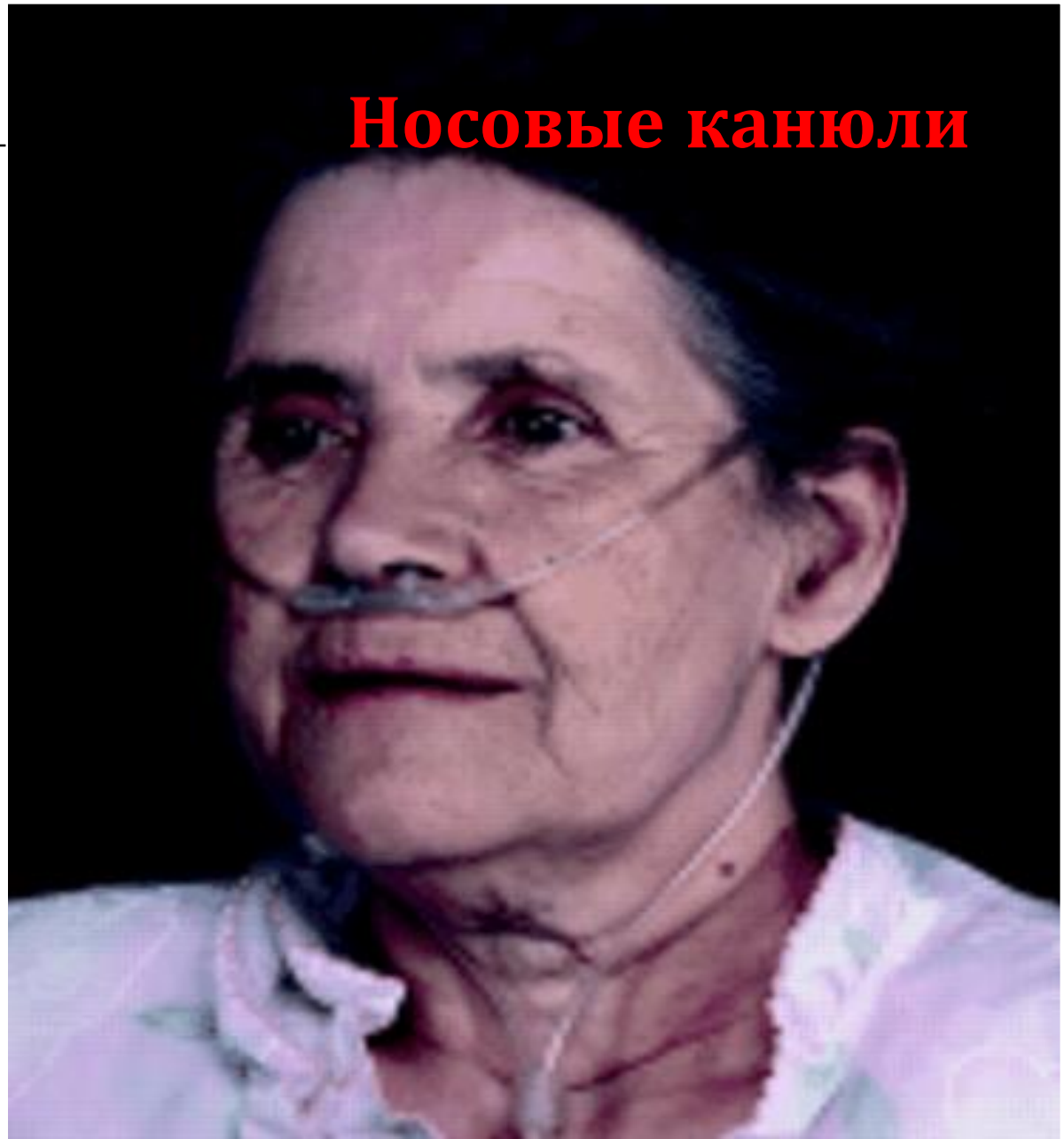


коникотомия
и трахеотомия

А. Оксигенотерапия

Носовые канюли не мешают больному пить, есть и говорить.

Недостаток их в том, что точное значение FiO2 остается неизвестным.

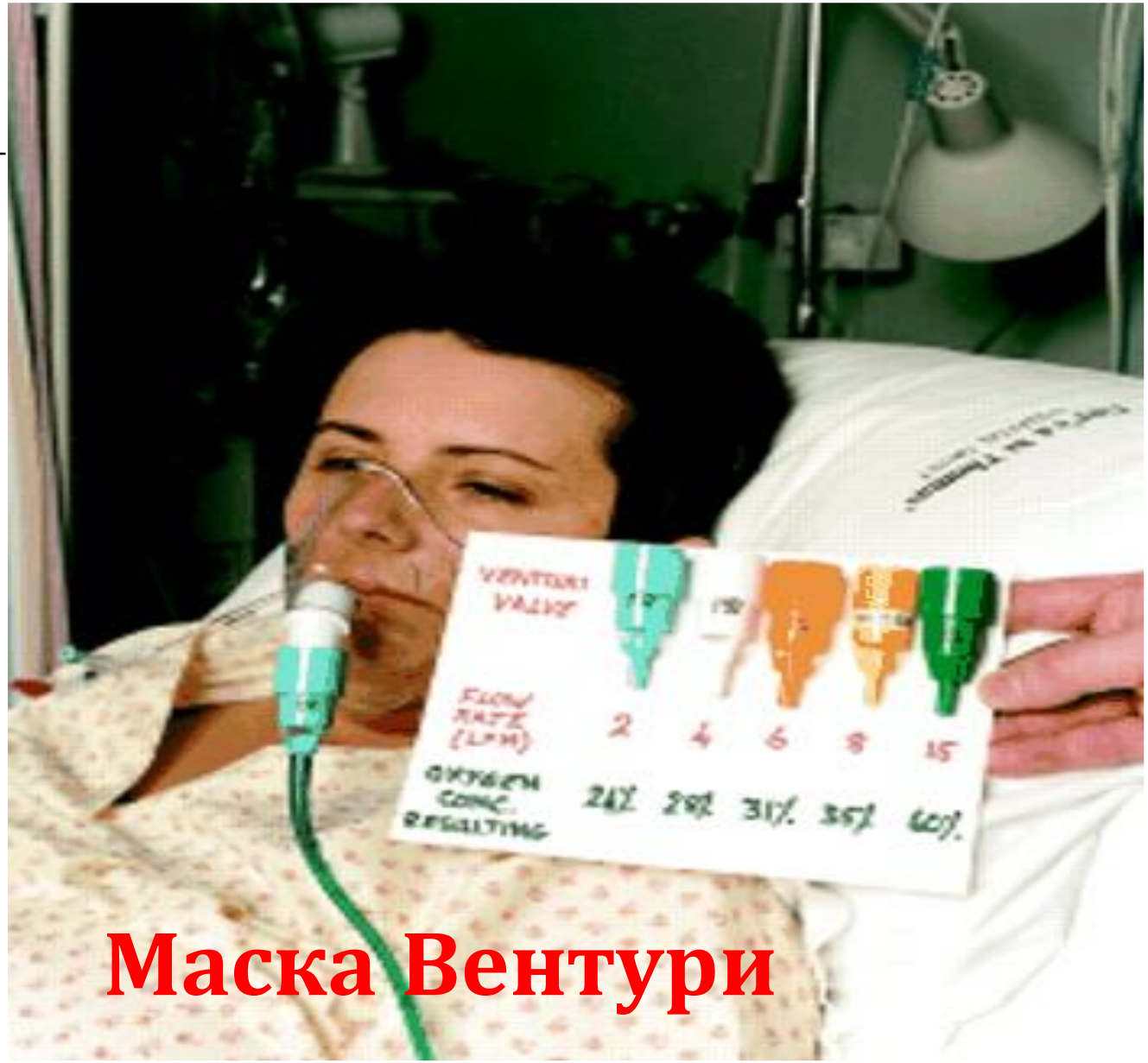


А. Оксигенотерапия

Лицевые маски

А. Оксигенотерапия

Маска Вентури дает точные значения FiO2 (обычно 24, 28, 31, 35, 40 или 50%)



А. Проведение искусственной вентиляции легких

Показания к ИВЛ

Абсолютные:

- ✓Апноэ

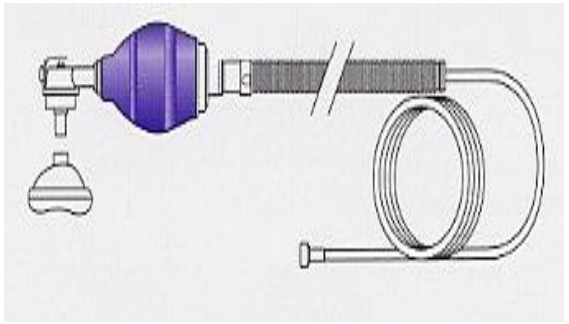
Относительные:

- ✓Угрожающие жизни нарушения КЩС
- ✓Поддержка газообмена или манипуляция им
- ✓ОРДС
- ✓Манипуляция работой дыхания
- ✓Усталость дыхательных мышц
- ✓Протез при дыхательной недостаточности
- ✓Расправление ателектаза
- ✓Снижение ВЧД
- ✓Стабилизация грудной клетки
- ✓Увеличение объема легких

А. Методы ИВЛ

- **ИВЛ без применения инструментов**

методы дыхания
«рот в рот»
«рот в нос»



- **ИВЛ ручными респираторами**

мешки «AMBU»

- **Механическая ИВЛ**

использование дыхательных аппаратов

А. ЭКМО -экстракорпоральная мембранная оксигенация

Протезирование легочных функций

Б. Плановая терапия ОДН

- ***Проводится после устранения угрозы для жизни.***
- ***Тактику и средства терапии зависят от физиологических механизмов и нозологической формы заболевания.***

Примеры:

- ✓ *дренирование плевральной полости при пневмотораксе;*
- ✓ *специальные режимы ИВЛ при ОРДС;*
- ✓ *антибактериальная терапия при пневмонии;*
- ✓ *удаление плеврального выпота при гидротораксе; инородных тел в нижних ДП;*
- ✓ *введение прозерина, гормонов при миастеническом кризе и т.д.*

В. Симптоматическая терапия при ОДН

- ✓ *Коррекция КОС, ВЭБ*
- ✓ *Детоксикация*
- ✓ *Методы, улучшающие выделение мокроты и улучшающие ее свойства*
- ✓ *Противовоспалительная, спазмолитическая терапия*
- ✓ *Антигипоксанты*

Частные формы ОДН

Острый респираторный дистресс синдром (ОРДС) (некардиогенный отек легких)

Виды ОРДС

Первичный (пульмональный)

- Травма легких
- Аспирация
- Пневмония
- Токсический газ

Вторичный (экстрапульмональный)

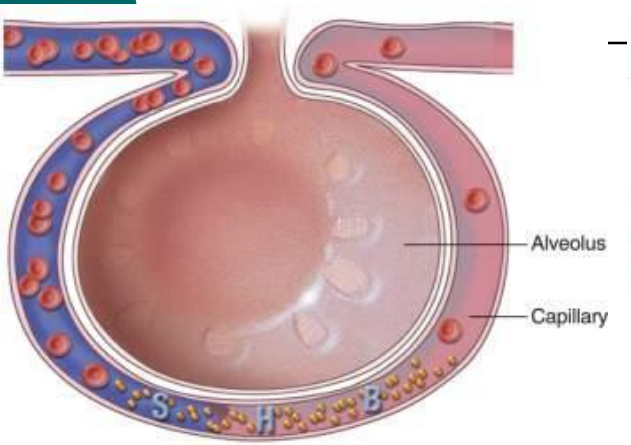
- Сепсис
- Панкреонекроз
- Перитонит
- Гемотрансфузия

ОРДС- клинические стадии

1 стадия:

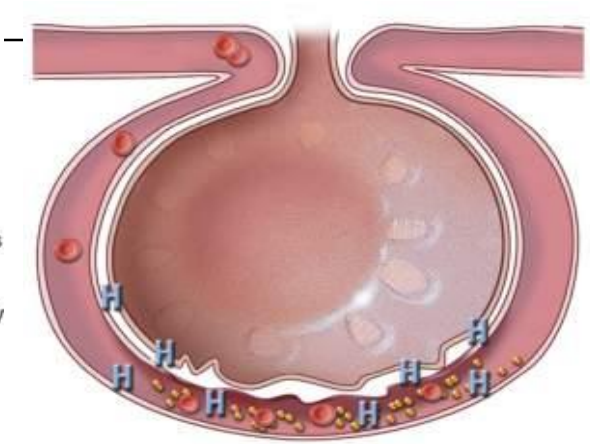
- ✓ отек и ***ателектазирование***

1 стадия ОРДС



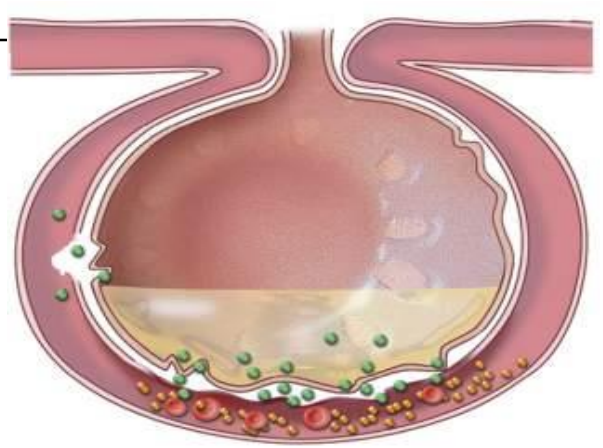
Phase 1. Injury reduces normal blood flow to the lungs. Platelets aggregate and release histamine (H), serotonin (S), and bradykinin (B).

Выброс медиаторов - гистамин, серотонин, брадикинин



Phase 2. Those substances, especially histamine, inflame and damage the alveolar–capillary membrane, increasing capillary permeability. Fluids then shift into the interstitial space.

Повреждение альвеоло-капиллярной мембраны, повышение ее проницаемости



Phase 3. As capillary permeability increases, proteins and fluids leak out, increasing interstitial osmotic pressure and causing pulmonary edema.

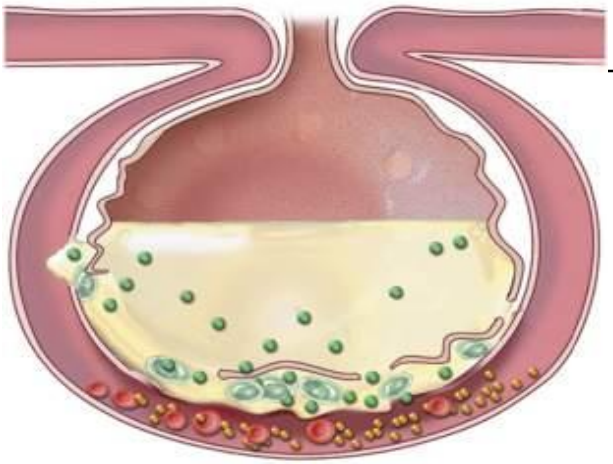
Выход жидкости в альвеолярное пространство

ОРДС- клинические стадии

2 стадия:

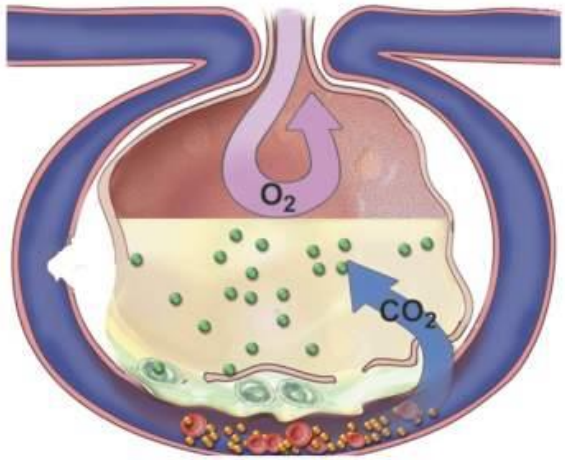
- повреждение сурфактанта формирование гиалиновых мембран, ателекто-, баро-, волю- и биотравма

2 стадия ОРДС



Phase 4. Decreased blood flow and fluids in the alveoli damage surfactant and impair the cell's ability to produce more. As a result, alveoli collapse, impeding gas exchange and decreasing lung compliance.

Повреждение сурфактанта



Phase 5. Sufficient oxygen cannot cross the alveolar–capillary membrane, but carbon dioxide (CO_2) can and is lost with every exhalation. Oxygen (O_2) and CO_2 levels decrease in the blood.

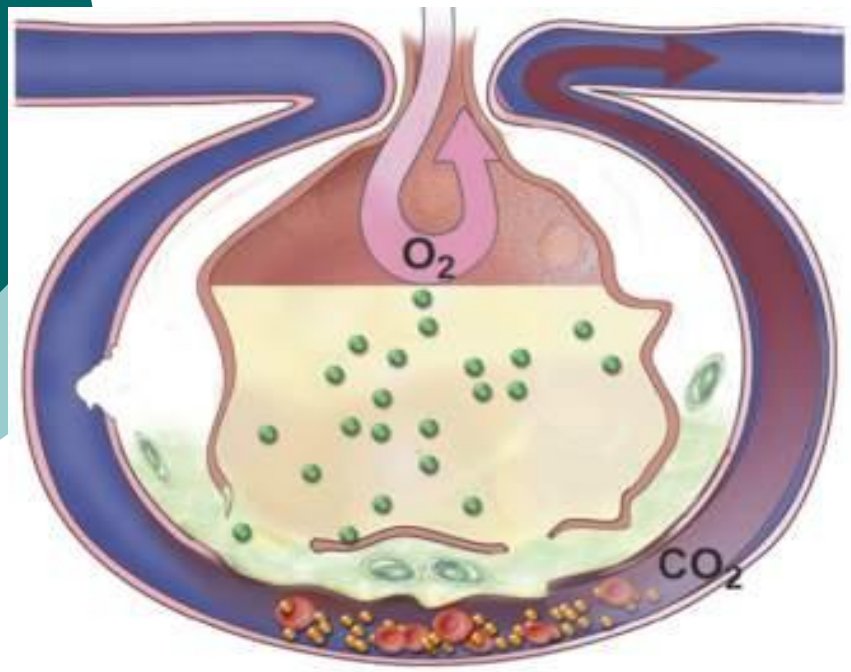
Нарушение диффузии O_2 при сохраненном обмене CO_2

ОРДС- клинические стадии

3 стадия:

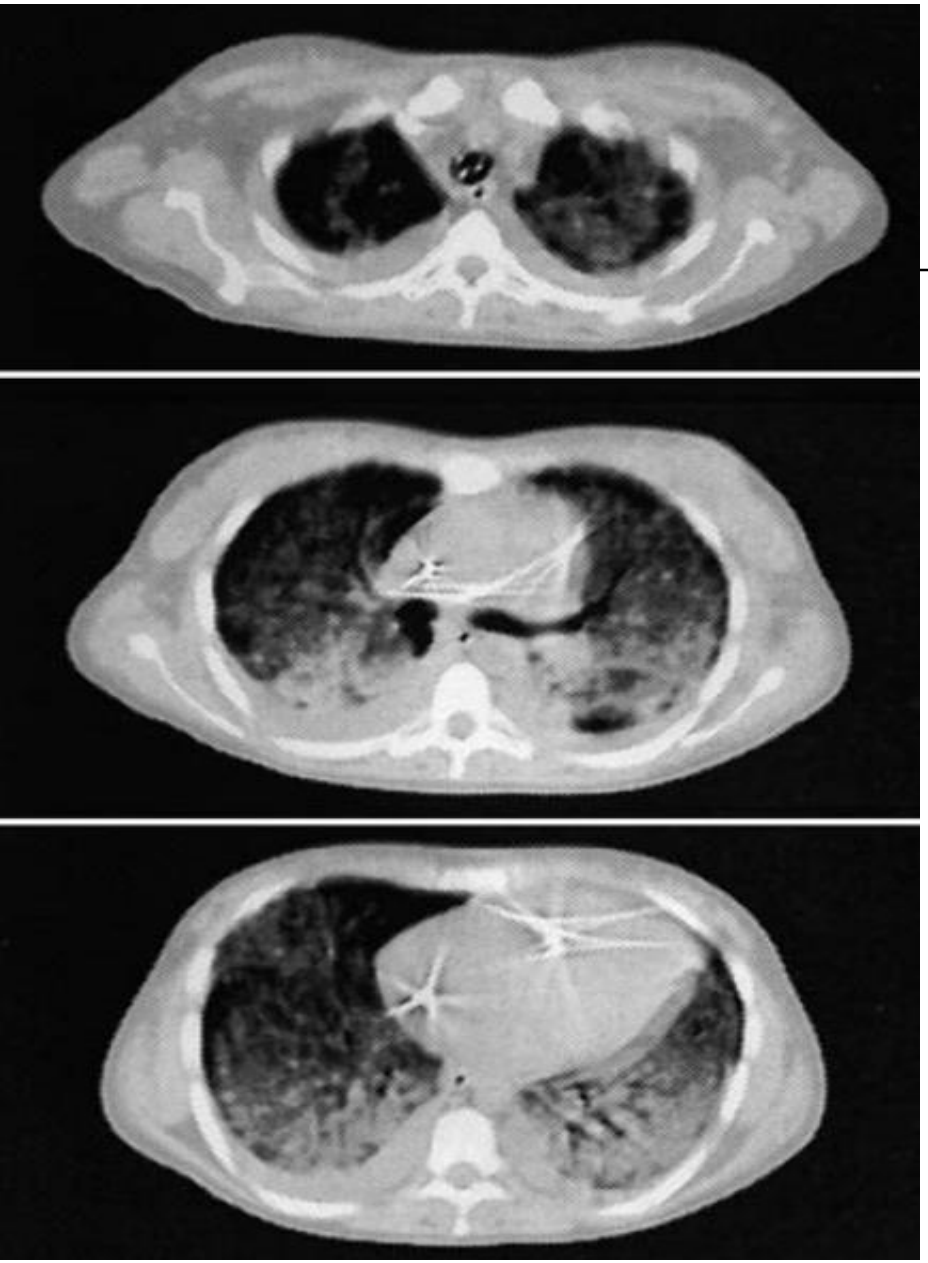
- ✓ восстановление и/или фиброз

3 стадия ОРДС



Phase 6. Pulmonary edema worsens, inflammation leads to fibrosis, and gas exchange is further impeded.

Фиброз и полное прекращение газообмена



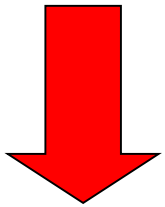
ОРДС

Поврежденные регионы заполнены жидкостью или ателектазированы, неповрежденные – аэрируются и имеют сравнительно нормальную податливость. Небольшой объем нормальных альвеол получил название ***baby lung***

Небольшие VT могут продуцировать перерастяжение легких, т.к. распределяются только в участках baby lungs

Патофизиология ОРДС

Дыхательная недостаточность обусловлена нарушением диффузии газов



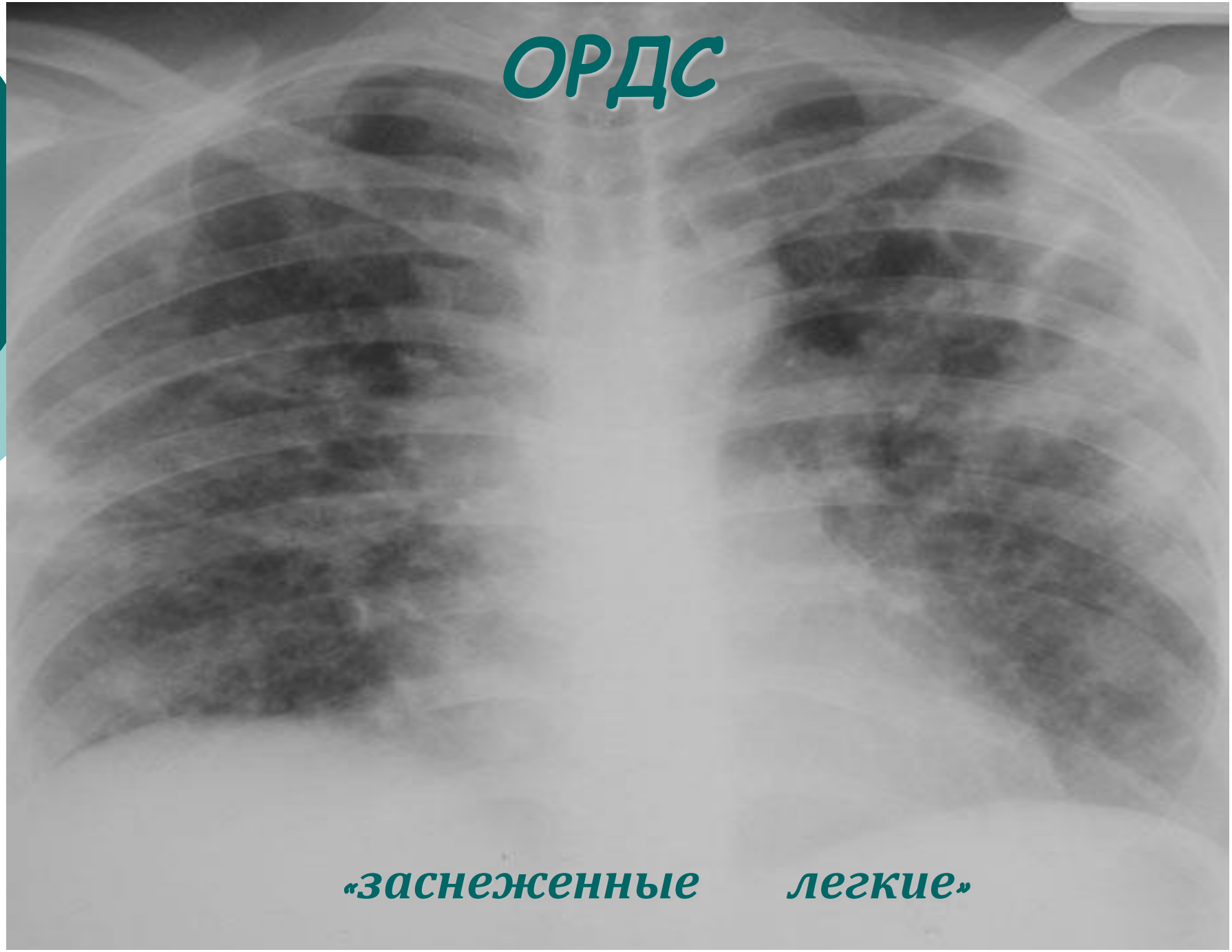
- ✓***Несоответствие доставки и потребления кислорода***
- ✓***Вовлечение других органов с развитием полиорганной недостаточности***

Международные диагностические критерии

- Острое начало, быстрое развитие ОДН
- 2-х сторонняя полиочаговая инфильтрация при фронтальной рентгенографии легких
- Нет клинических признаков левожелудочковой гипертензии
- Нарушение оксигенации:

paO2/FO2<300

ОРДС



«заснеженные легкие»

ОРДС

Массивная 2-х сторонняя инфильтрация

Цели интенсивной терапии при ОРДС

- ✓ ***Поддержать достаточную оксигенацию и вентиляцию***

- ✓ ***Минимизировать осложнения вентиляционной поддержки***

Принципы ИТ ОРДС

- ✓ **ИВЛ**
- ✓ **Инф.терапия:**
  - **Hb не <100 г/л; Ht не >0,4**
  - **Поддержание ВЭБ, КОС**
  - **Ограничение вводимых объемов жидкостей**
- ✓ **АБ-терапия**
- ✓ **Нутритивная поддержка**
- ✓ **Синдромальная и симптоматическая терапия(санация ТБД, инотропы)**

Принципы ИВЛ при ОРДС

- ***Профилактика баро-, волю-, ателекто- и биотравмы легких***

P_{max} = 30-35 *cm H_2O*

V_T = 4-6 мл/кг

PEEP = не менее 5-6 **cm H_2O**

Минимально достаточная оксигенация

PaO2 = 60 ммHg,

SpO2 = 89%

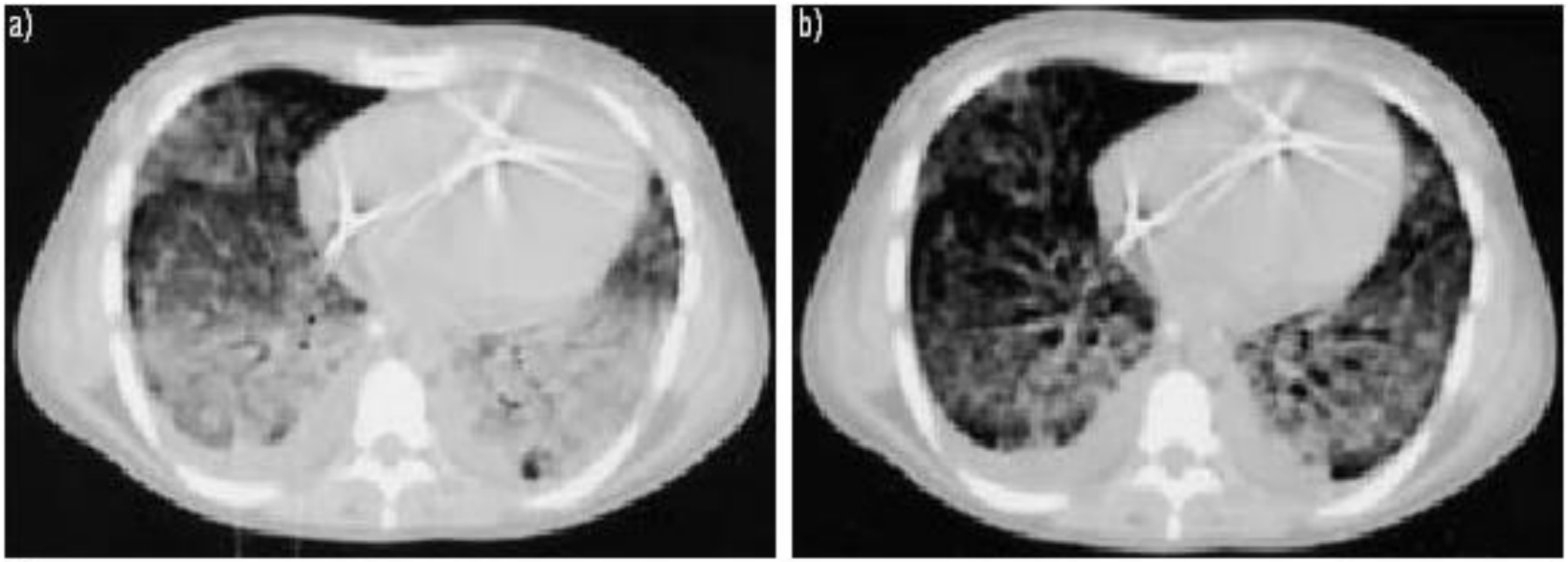
Дополнительные методы лечения ОРДС

- ✓ **Экзогенный сурфактант**
- ✓ **Ингаляция оксида азота**
- ✓ **Ингаляция простациклина**
- ✓ **Кортикостероиды**
- ✓ **Прон-позиция**

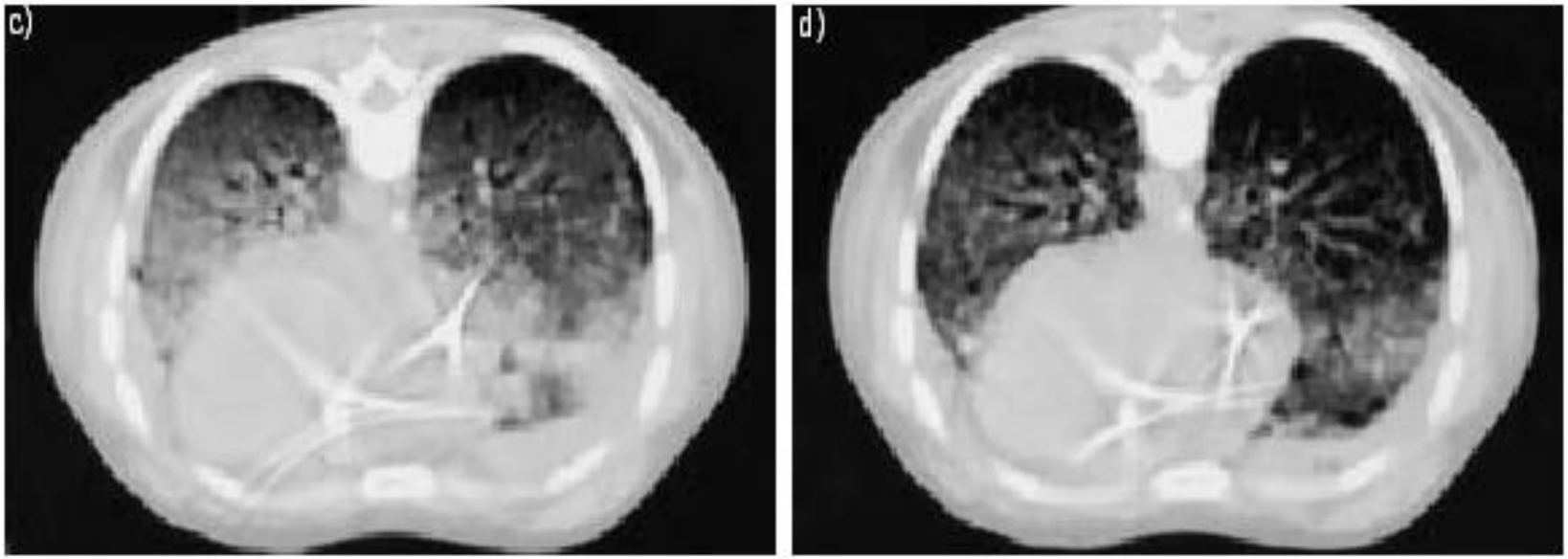
Прон-позиция при ОРДС

Прон-позиция при ОРДС

спина



живот



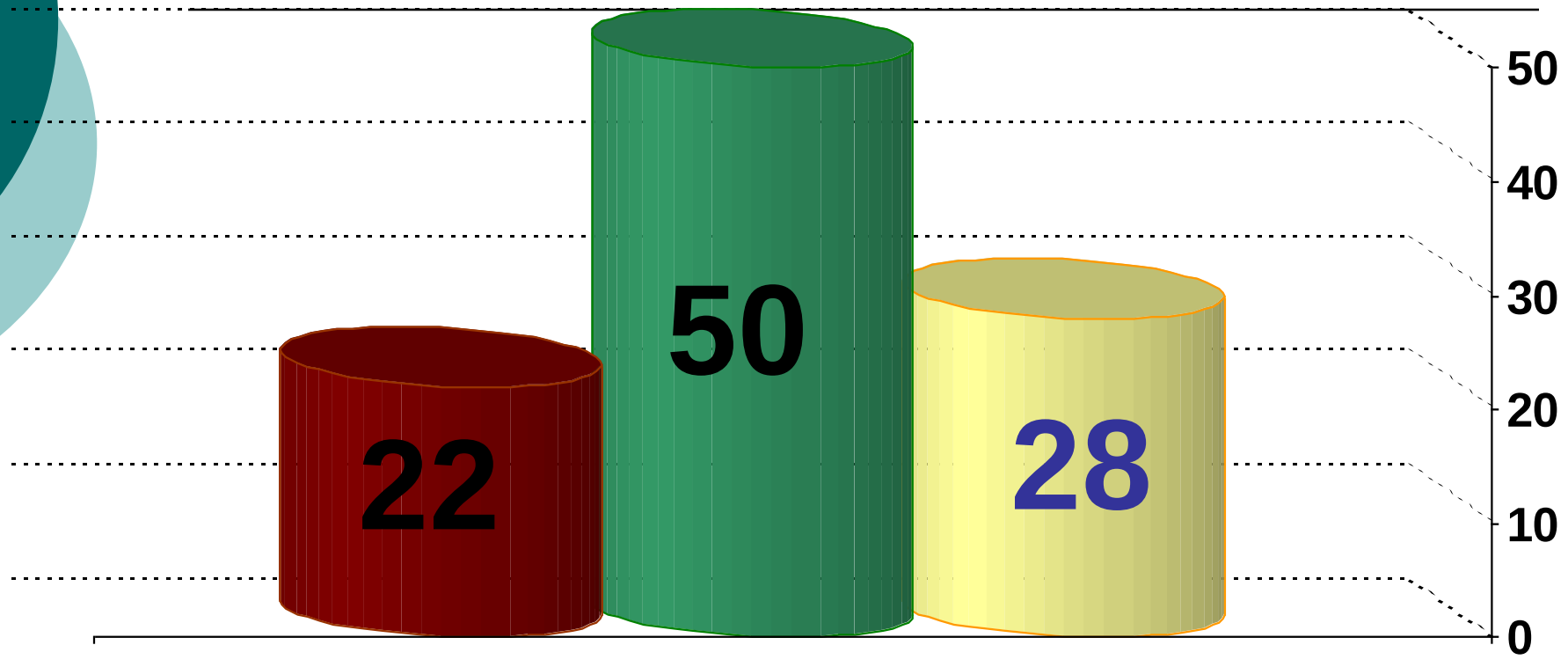
ТЭЛА

Эмбол → **закупорка артериального русла легкого**

- **гипертензия малого круга**
- **резкое падение СВ**
- **вентиляционно-перфузионные расстройства**

сердечно - легочная недостаточность

ТЭЛА


50
40
30
20
10
0
22
50
28
тяжелое течение,главные ветви
средней тяжести,долевые и сегментарные ветви
легкое течение,мелкие ветви

Диагностика ТЭЛА

Оценка клинических данных

Выявление легочной гипертензии/дисфункции ПЖ

Определение биомаркеров

Поиск тромба в ЛА
Поиск источника эмболии

Клиника ТЭЛА

- Внезапная одышка (30-40 в мин)
- Одышка + боль в грудной клетке,
- Тахикардия
- Цианоз

Признаки легочной гипертензии, дисфункции правого желудочка

- *Набухание яремных вен*
- *Увеличение ЦВД*
- *Дилятация, снижение ударной работы ПЖ, гипокинез стенки ПЖ*
- *Трикуспидальная регургитация;*
- *Легочная гипертензия при исследовании систолического давления ЛА*
- *Снижение диастолического наполнения левого желудочка с отклонением влево межжелудочковой перегородки*

Биомаркеры

- **Д-димеры!!!**
- ***Тропонин -*** **маркер микроинфарктов ПЖ**

Обнаружение тромба в ЛА/ поиск источника эмболии

- ***ЭКО-КГ (тромбы в правых отделах сердца)***
- ***УЗИ сосудов нижних конечностей***

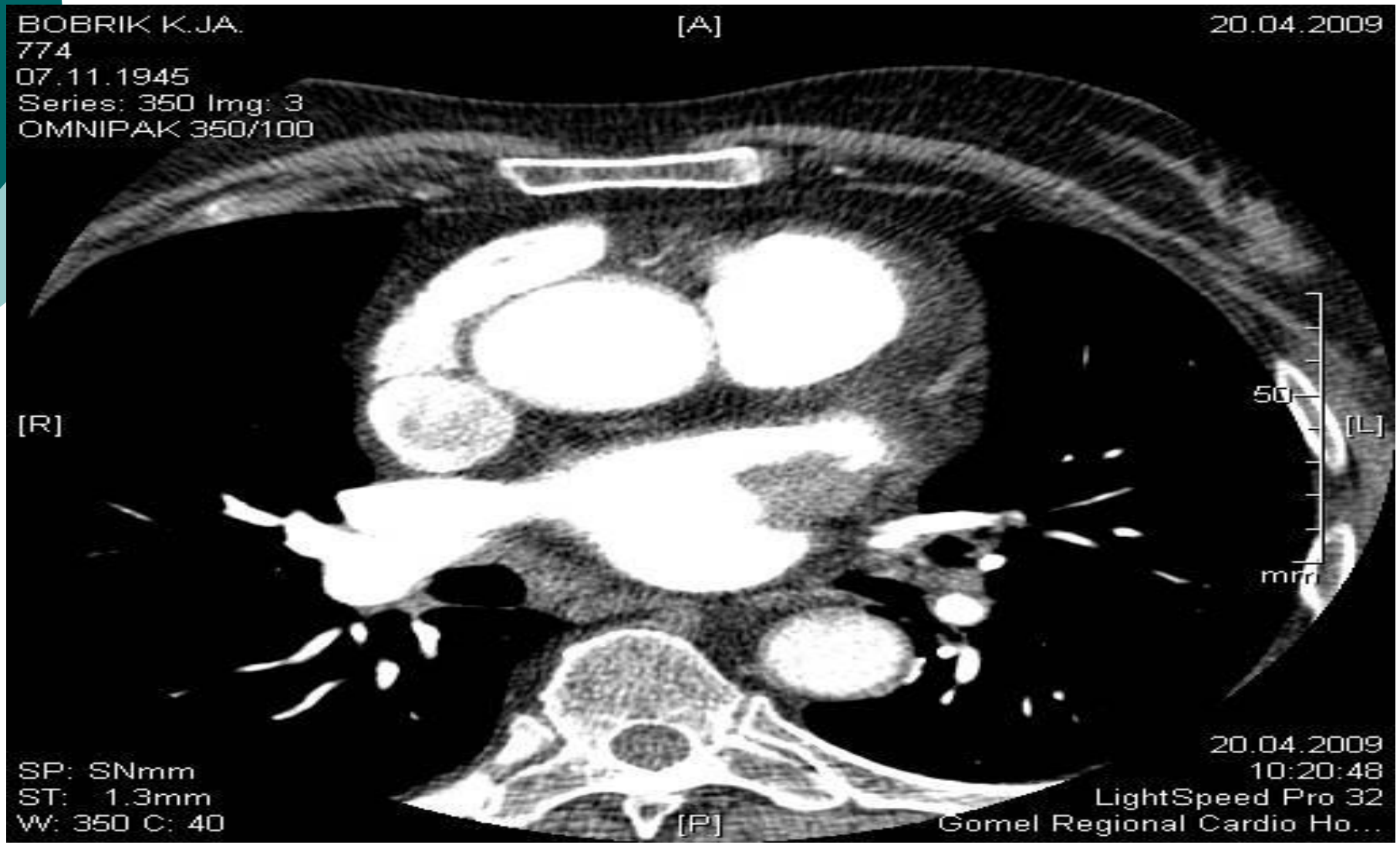
Флотирующий тромб на уровне СФС

Спиральная КТ грудной клетки

- Быстрота выполнения и возможность прямой визуализации тромба на фоне в/в введения контрастного препарата
- Выявление патологии в паренхиме легких (исключение заболеваний, маскирующихся под ТЭЛА)

Тромбы в основных ветвях ЛА

Тромб в правом предсердии



ИТ ТЭЛА

- ***Ингаляция кислорода***
- ***При неадекватной вентиляции легких - интубация трахеи и ИВЛ.***
- ***Внутривенный доступ, инфузионная терапия в виде болюса по 250-500 мл с последующей оценкой гемодинамического эффекта***
- ***Инотропная поддержка (допамин, добутамин)***

ИТ ТЭЛА

Специфическое лечение – тромболизис

показан всем больным с установленным диагнозом массивной ТЭЛА, сопровождающейся гипотензией, гипоксемией, острой правожелудочковой недостаточностью, при рецидивирующей тромбоэмболии легочной артерии.

Тромболитики

Стрептокиназа

- 250 000 ЕД в/в в виде инфузии в течение 30 минут, затем поддерживающая доза – 100 000 ЕД/час, в течение 12-72 часов

ТАП:

Урокиназа

- начальная доза – 4400 ЕД/кг в/в за 10 минут, поддерживающая доза – 4400 ЕД/кг/час в течение 24 часов

Альтеплаза

- 100 мг в/в в течение 2 часов. Ускоренный 90 минутный режим: у больных массой менее 67 кг – 15 мг болюсом в/в, затем – инфузия 0,75 мг/кг (не более 50 мг) в течение 30 минут, затем – 0,50 мг/кг (не более 35 мг) в течение 60 минут
- У больных массой более 67 кг – болюс 15 мг, затем инфузия 50 мг за 30 минут, после чего 35 мг в течение 60 минут

Ретеплаза

- в/в в виде двух болюсов по 10 ЕД, через 30 минут
- Противопоказания те же, что и у урокиназы

Тромболитики
(профилактика дальнейшего тромбообразования)

Прямые антикоагулянты (НМГ, НФГ)

При проведении тромболизиса гепаринизация начинается после окончания введения активаторов плазминогена, когда показатели свертывания достигнут удвоенной по отношению к норме величины

- **Нефракционированный гепарин**: начальная доза – 120-160 ЕД/кг (10 000 ЕД у больного массой 70 кг), поддерживающая доза – 20 ЕД/кг/час в виде базовой инфузии
- Контроль АЧТВ через 6 часов после первого введения и каждые 6 часов в последующем. При значении АЧТВ < 45 с (менее чем в 1,5 раза превышающем контроль) – повторный болюс – 5000 ЕД, увеличение скорости инфузии гепарина на 10%При значении АЧТВ > 75 с (более чем в 2,5 раза превышающем контроль) – снижение скорости базовой инфузии на 10%. Если АЧТВ крайне велико (более 100 с) – перерыв в инфузии гепарина на 1 час, после чего скорость снижается на 10%
- **Низкомолекулярные гепарины.**
- Эноксапарин (клексан) 1 мг/кг 2 раза в сут
- Дальтепарин (фрагмин) 100 МЕ/кг 2 раза в сут
- Надропарин (фраксипарин) 0,1мл/10кг 2 раза в сут

Непрямые антикоагулянты:

(При необходимости длительной тромбопрофилактики)

- Варфарин (фенилин) назначается только после полной гепаринизации, в начальной дозе - 5 мг/сут внутрь. Дозировка подбирается под контролем показателей свертывания так, чтобы величина МНО была в пределах 2,5-3,5
- Гепаринотерапия продолжается 5-7 суток после назначения варфарина, для того, чтобы успел развиться эффект последнего и предупредить гиперкоагуляцию.

Спасибо

69.wmv