

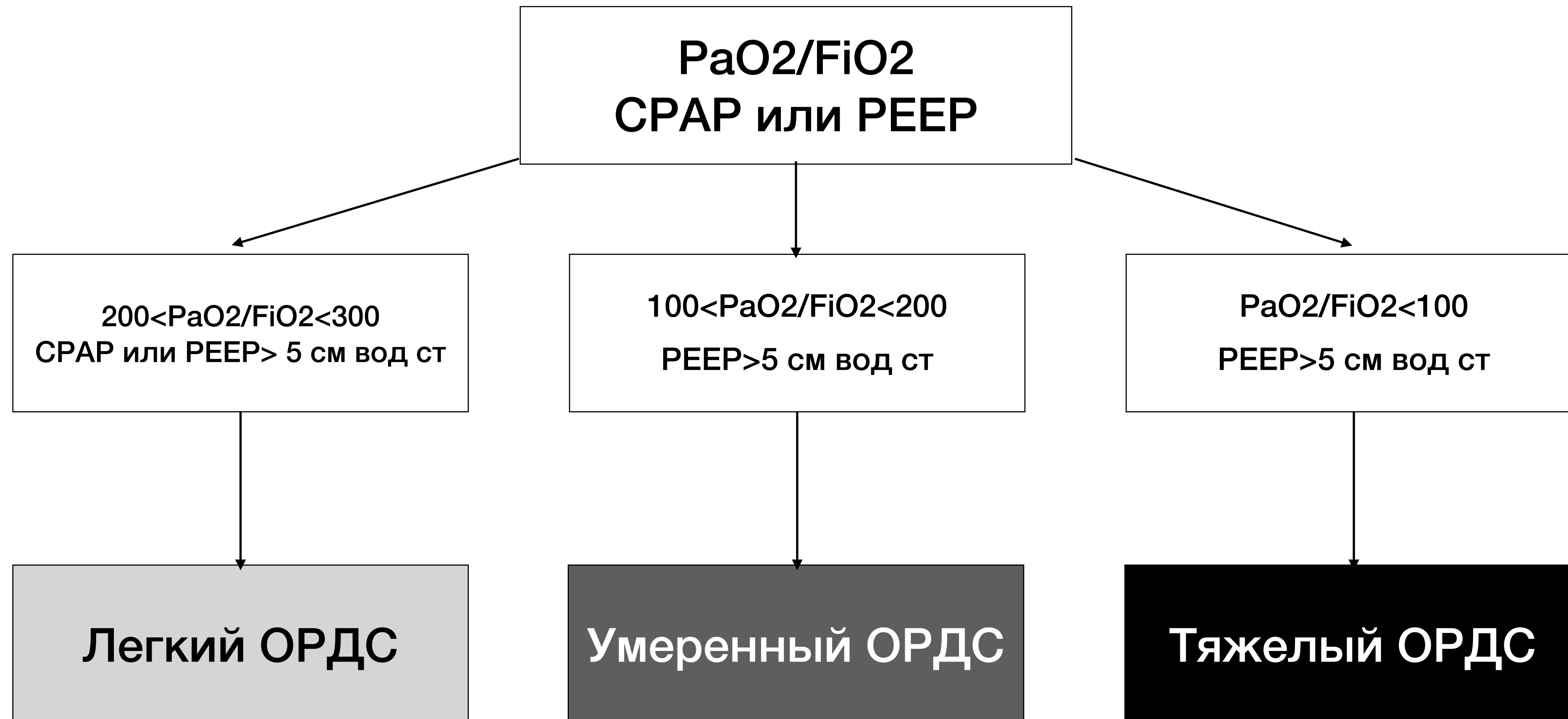
COVID 19
особенности анестезиолого-
реанимационного этапа
лечения

Острый респираторный дистресс-
синдром - основная
«реанимационная» проблема COVID 19

Актуальность

- Частота распространенности варьирует
- США: 190 000 случаев и 74 000 смертей ОРДС ежегодно
- Исследование LUNG SAFE
- Проблемы отдаленных исходов - затрудненный возврат к нормальной жизни, высокая частота «дыхательных хроников»

Оксигенация = «берлинские» дефиниции



Важно

- p/F - это соотношение парциального давления кислорода в артериальной крови к фракции кислорода во вдыхаемой смеси
- Истинная диагностическая ценность индекса будет наблюдаться или без оксигенотерапии вообще, или на фоне ИВЛ, когда точно можно будет указать величину F (в первом случае это 21% или атмосферный воздух, во втором случае это точно устанавливаемый показатель на аппарате ИВЛ)

Зачем нужно определять тяжесть ОРДС?

- Легкий ОРДС - летальность 27%
- Средней степени ОРДС - 32%
- Тяжелый ОРДС - 47%
- Определить тяжесть ОРДС = стратифицировать пациентов по риску летальности и выбрать индивидуальную респираторную поддержку

Шкала Мюррея или LIS - lung injury score

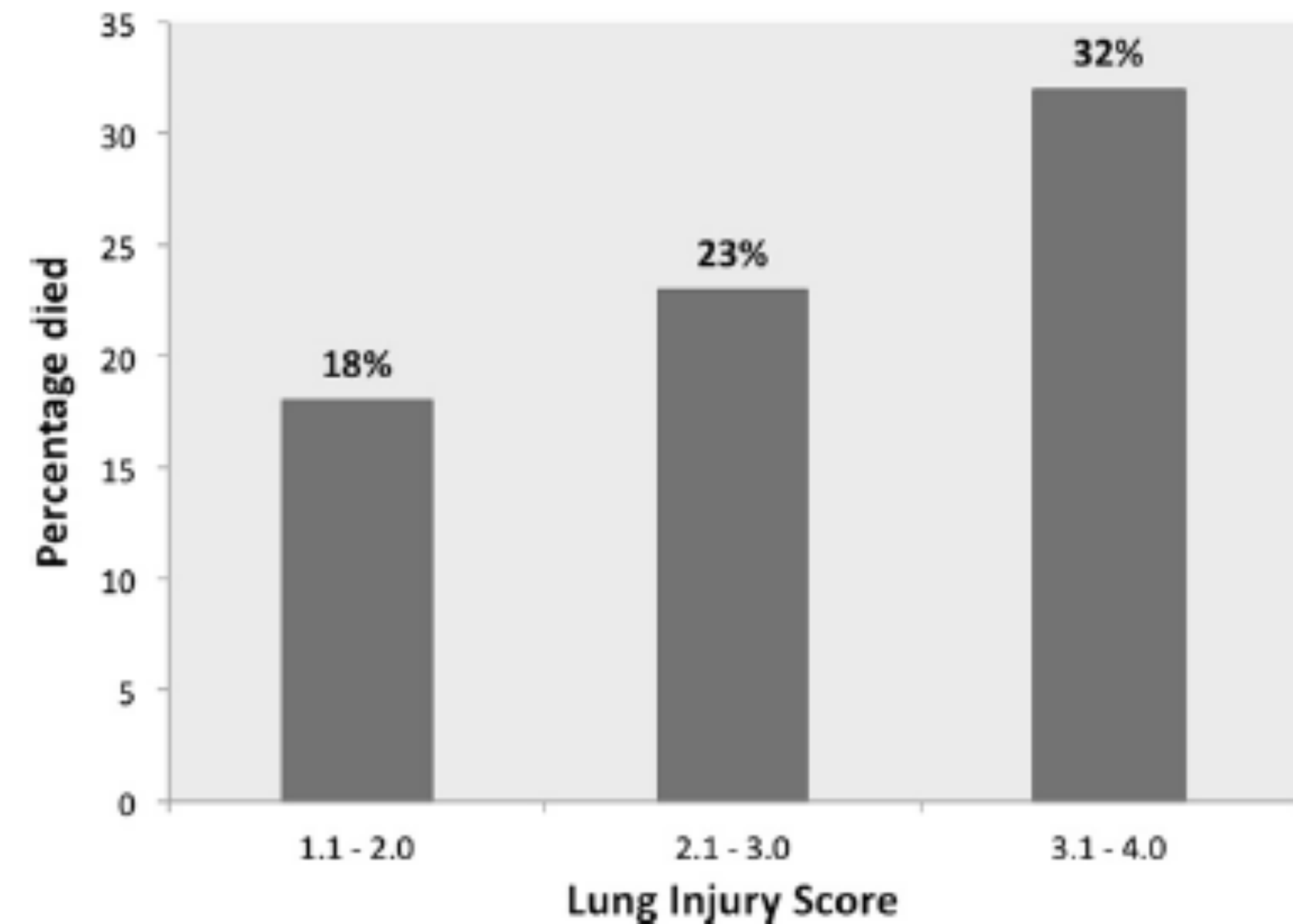
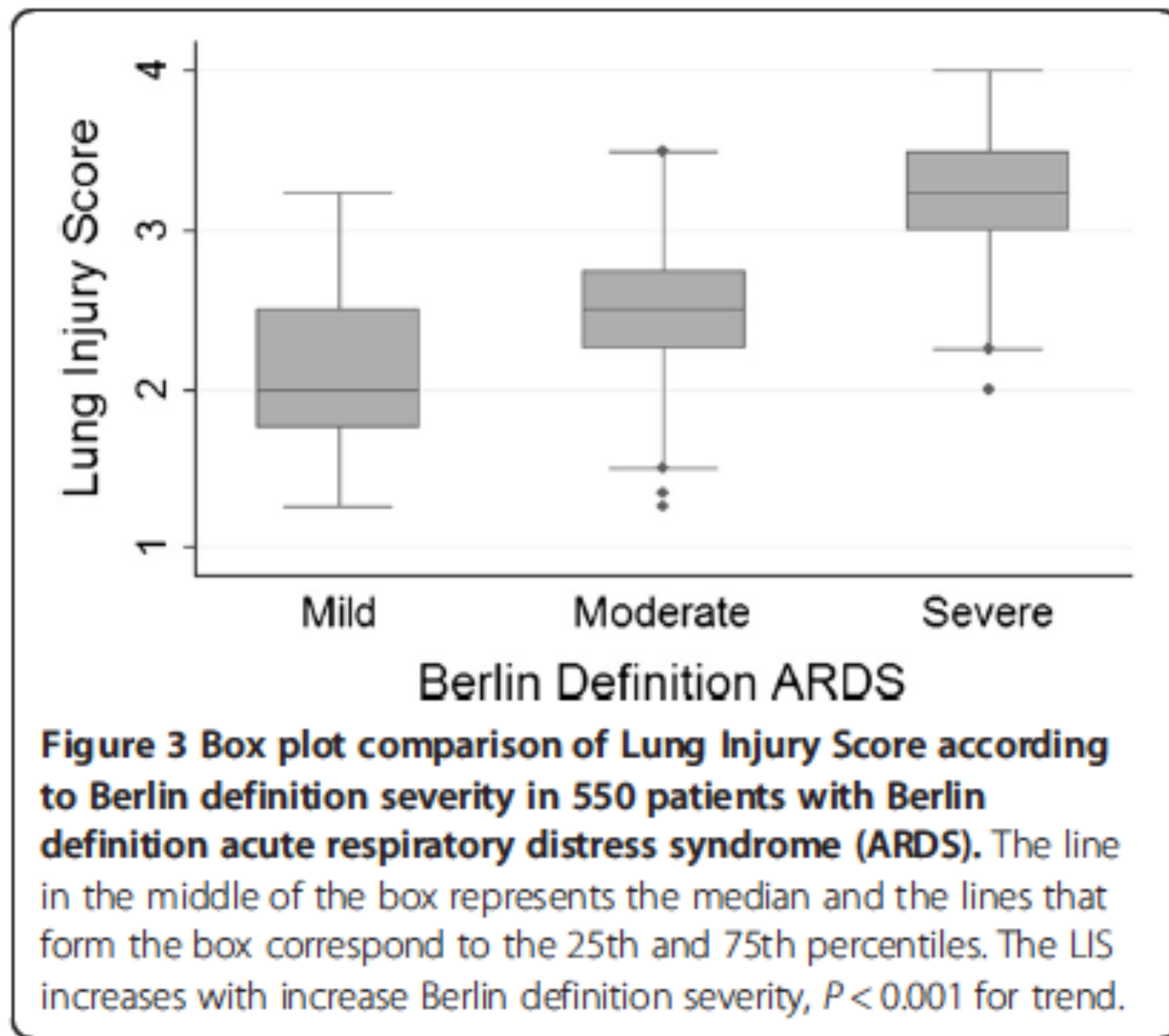


Figure 5 Categories of Lung Injury Score (LIS) by in-hospital mortality in 550 patients with acute respiratory distress syndrome (ARDS). No patients with LIS between 0 and 1.

Table 1 Components of the murray lung injury score [8]

Value		
1. Chest radiograph score		
No alveolar consolidation		0
Alveolar consolidation confined to 1 quadrant		1
Alveolar consolidation confined to 2 quadrants		2
Alveolar consolidation confined to 3 quadrants		3
Alveolar consolidation in all 4 quadrants		4
2. Hypoxemia score ^a		
PaO ₂ /FIO ₂	≥ 300	0
PaO ₂ /FIO ₂	225 to 299	1
PaO ₂ /FIO ₂	175 to 224	2
PaO ₂ /FIO ₂	100 to 174	3
PaO ₂ /FIO ₂	< 100	4
3. PEEP score (when ventilated)		
PEEP	≤ 5 cm H ₂ O	0
PEEP	6 to 8 cm H ₂ O	1
PEEP	9 to 11 cm H ₂ O	2
PEEP	12 to 14 cm H ₂ O	3
PEEP	≥ 15 cm H ₂ O	4
4. Respiratory system compliance score (when available)		
Compliance	≥ 80 ml/cm H ₂ O	0
Compliance	60 to 79 ml/cm H ₂ O	1
Compliance	40 to 59 ml/cm H ₂ O	2
Compliance	20 to 39 ml/cm H ₂ O	3
Compliance	≤ 19 ml/cm H ₂ O	4

Шкала имеет ограничения
в предсказании
летальности в течение
первых 72 часов

Альтернатива - модификация Кигали

Table 1. Berlin Criteria for ARDS, Challenges in Resource-Poor Settings, and Kigali Modification of the Berlin Criteria to Address These Challenges

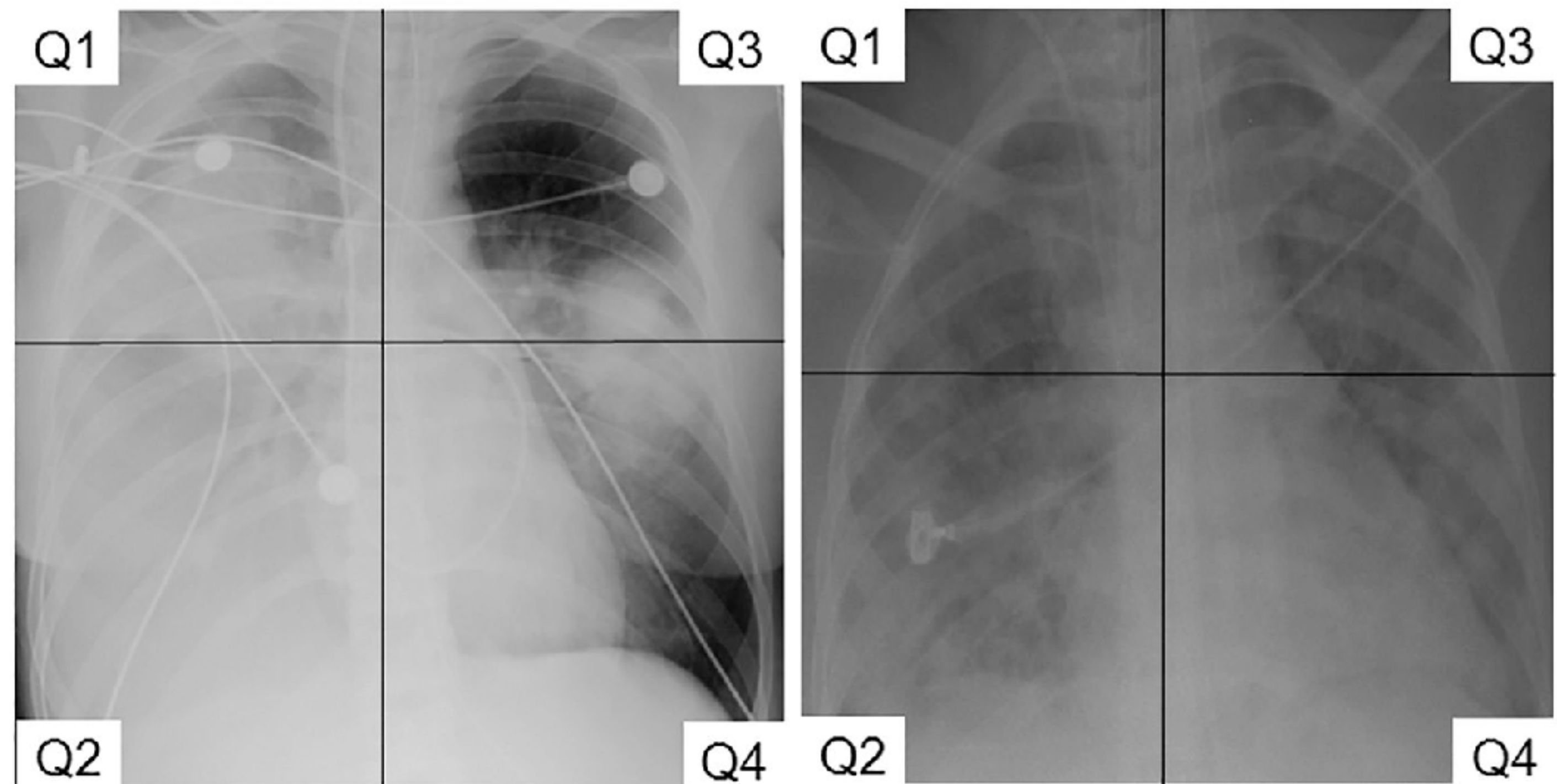
	Berlin Criteria	Challenges in Resource Poor Settings	Kigali Modification of the Berlin Criteria
Timing	Within 1 wk of a known clinical insult or new or worsening respiratory symptoms	None	Within 1 wk of a known clinical insult or new or worsening respiratory symptoms
Oxygenation	$Pa_{O_2}/F_{I_{O_2}} \leq 300$	Scarcity of arterial blood gas diagnostics	$Sp_{O_2}/F_{I_{O_2}} \leq 315$
PEEP requirement	Minimum 5 cm H ₂ O PEEP required by invasive mechanical ventilation (noninvasive acceptable for mild ARDS)	Scarcity of mechanical ventilators	No PEEP requirement, consistent with AECC definition
Chest imaging	Bilateral opacities not fully explained by effusions, lobar/lung collapse, or nodules by chest radiograph or CT	Scarcity of chest radiography resources	Bilateral opacities not fully explained by effusions, lobar/lung collapse, or nodules by chest radiograph or ultrasound
Origin of edema	Respiratory failure not fully explained by cardiac failure or fluid overload (need objective assessment, such as echocardiography, to exclude hydrostatic edema if no risk factor present)	None	Respiratory failure not fully explained by cardiac failure or fluid overload (need objective assessment, such as echocardiography, to exclude hydrostatic edema if no risk factor present)

RALE шкала

A

Consolidation ^a	
Consolidation Score	Extent of alveolar opacities
0	None
1	<25%
2	25-50%
3	50-75%
4	>75%
Density ^b	
Density Score	Density of alveolar opacities
1	Hazy
2	Moderate
3	Dense
Final RALE Score ^c	
Right Lung	Left Lung
Upper Quadrant	Upper Quadrant
Cons x Den = Q1 score	Cons x Den = Q3 score
Lower Quadrant	Lower Quadrant
Cons x Den = Q2 score	Cons x Den = Q4 score
Total RALE = Q1+ Q2 + Q3 + Q4	

B



Calculation of the RALE Score for Left Radiograph					
Score	Q1	Q2	Q3	Q4	Total
Consolidation	4	4	1	2	
Density	3	3	3	3	
Quadrant Score	4 x 3 = 12	4 x 3 = 12	1 x 3 = 3	2 x 3 = 6	33

Calculation of the RALE Score for Right Radiograph					
Score	Q1	Q2	Q3	Q4	Total
Consolidation	4	4	4	4	
Density	1	2	1	2	
Quadrant Score	4 x 1 = 4	4 x 2 = 8	4 x 1 = 4	4 x 2 = 8	24

^aConsolidation is scored for each quadrant

^bDensity is scored for each quadrant that has a consolidation score ≥ 1

^cIf Quadrant consolidation score is – then Quadrant score is 0

Основа для ОРДС - ДАП или диффузное альвеолярное повреждение

- Факт наличия ДАП - сопряжение гистологии и патологической физиологии
- КТ - золотой стандарт верификации
- Для верификации ДАП необходимо устранить иные причины артериальной гипоксемии (бронхиальная обструкция, недренированные гемо-/пневмотораксы, бронхиальный спазм, макроателектазы)
- Гистология путем прямой биопсии

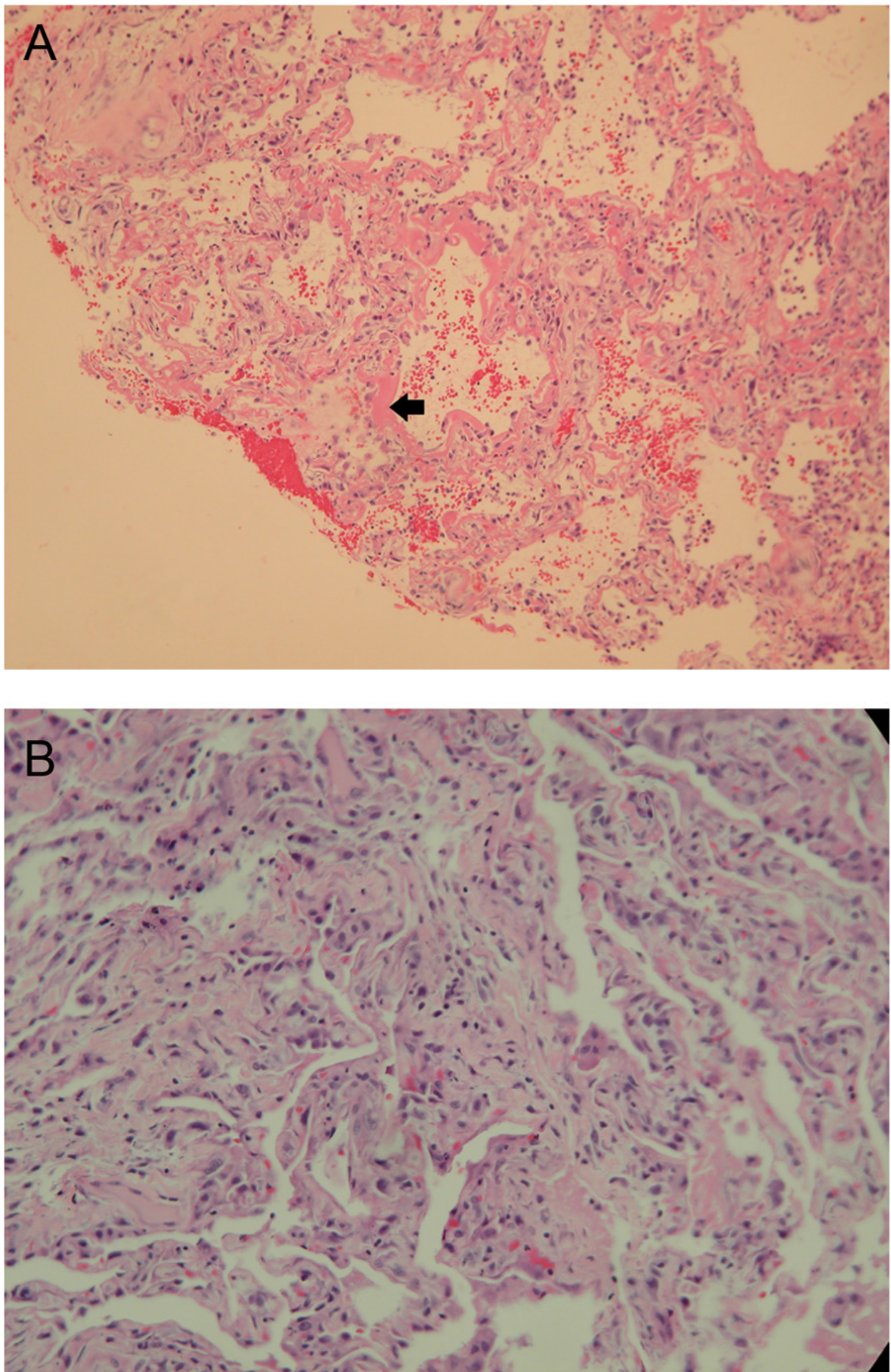


Fig. 2 Pathological findings of diffuse alveolar damage. **a** Diffuse alveolar damage in the acute phase. The interstitium is edematous. Hyaline membrane (*arrow*) is seen lining the alveolar ducts (hematoxylin and eosin stain, $\times 100$). **b** Diffuse alveolar damage in the organizing phase. The interstitium is thickened with organizing connective tissue. Prominent type 2 pneumocyte hyperplasia is seen (hematoxylin and eosin stain, $\times 200$)

Table 2 Pathological diagnosis of patients with ARDS who had open lung biopsy (n = 101)

Pathological diagnosis	Number (%)
DAD	57 (56 %)
DAD only	41
Infectious disease	11
Interstitial lung disease	2
Miscellaneous	3
Non-DAD	44 (44 %)
Infectious disease	11*
Interstitial lung disease	18
Miscellaneous	16

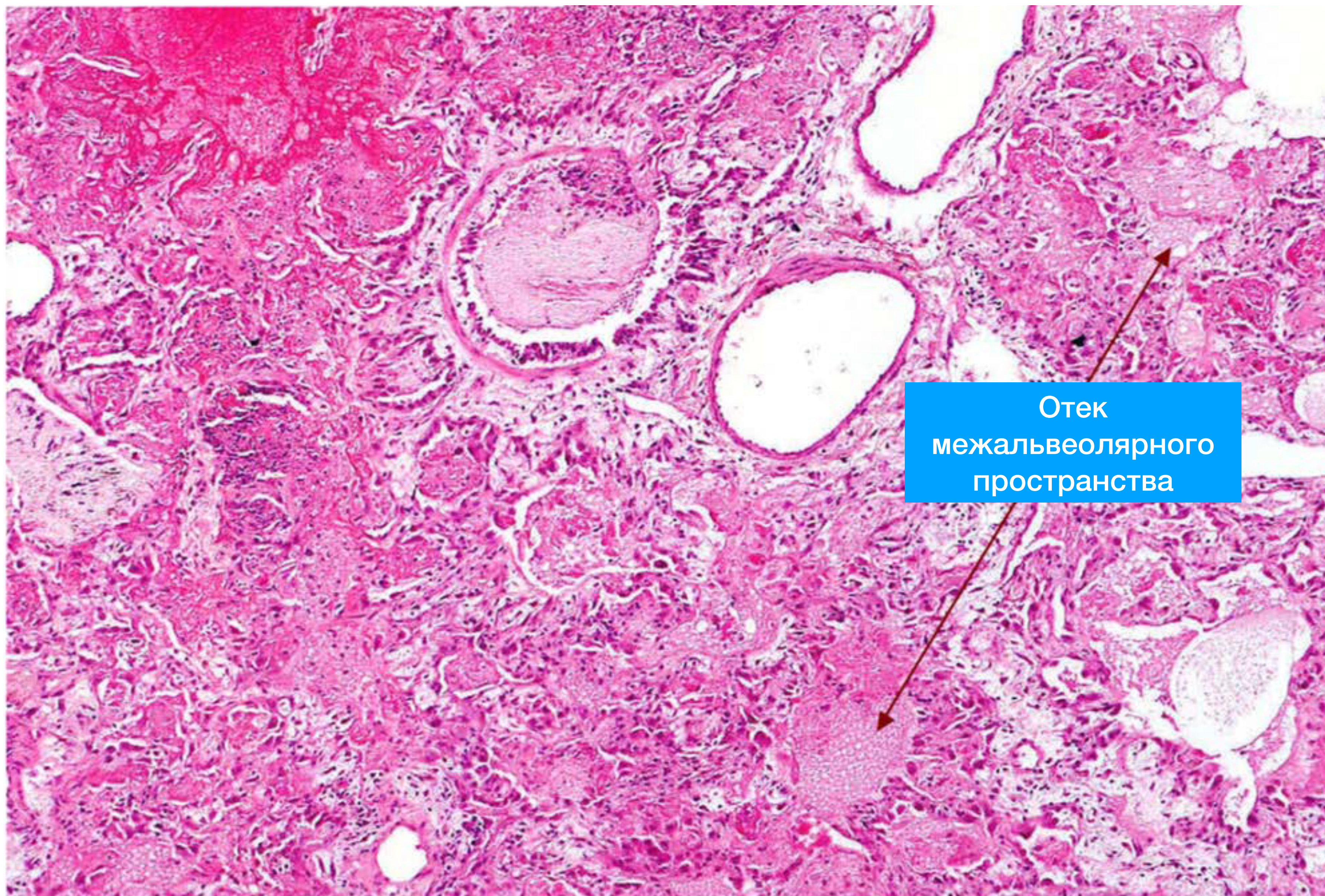
All values are expressed as number of patients (%) or mean $\pm$ SD. * One pathology result included both pneumocystis jiroveci pneumonia and cytomegalovirus pneumonia. Abbreviations: *ARDS* Acute respiratory distress syndrome; *DAD* diffuse alveolar damage

ДАП - гистология

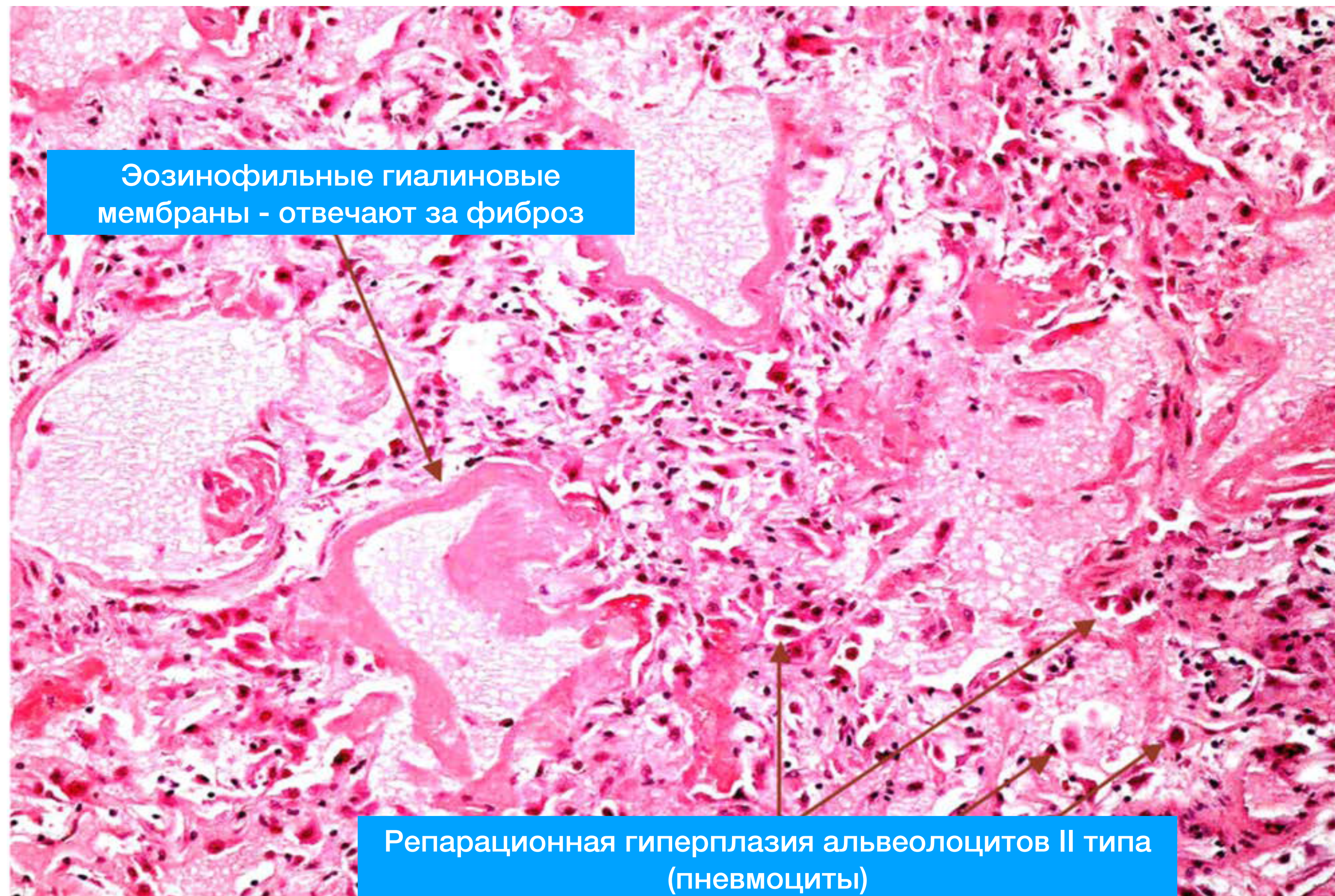
Неравномерность коллапса и раздутых альвеол

Сладж эритроцитов





Отек
межалвеолярного
пространства



Эозинофильные гиалиновые
мембраны - отвечают за фиброз

Репарационная гиперплазия альвеолоцитов II типа
(пневмоциты)

«Круг дифференциального диагноза» ОРДС

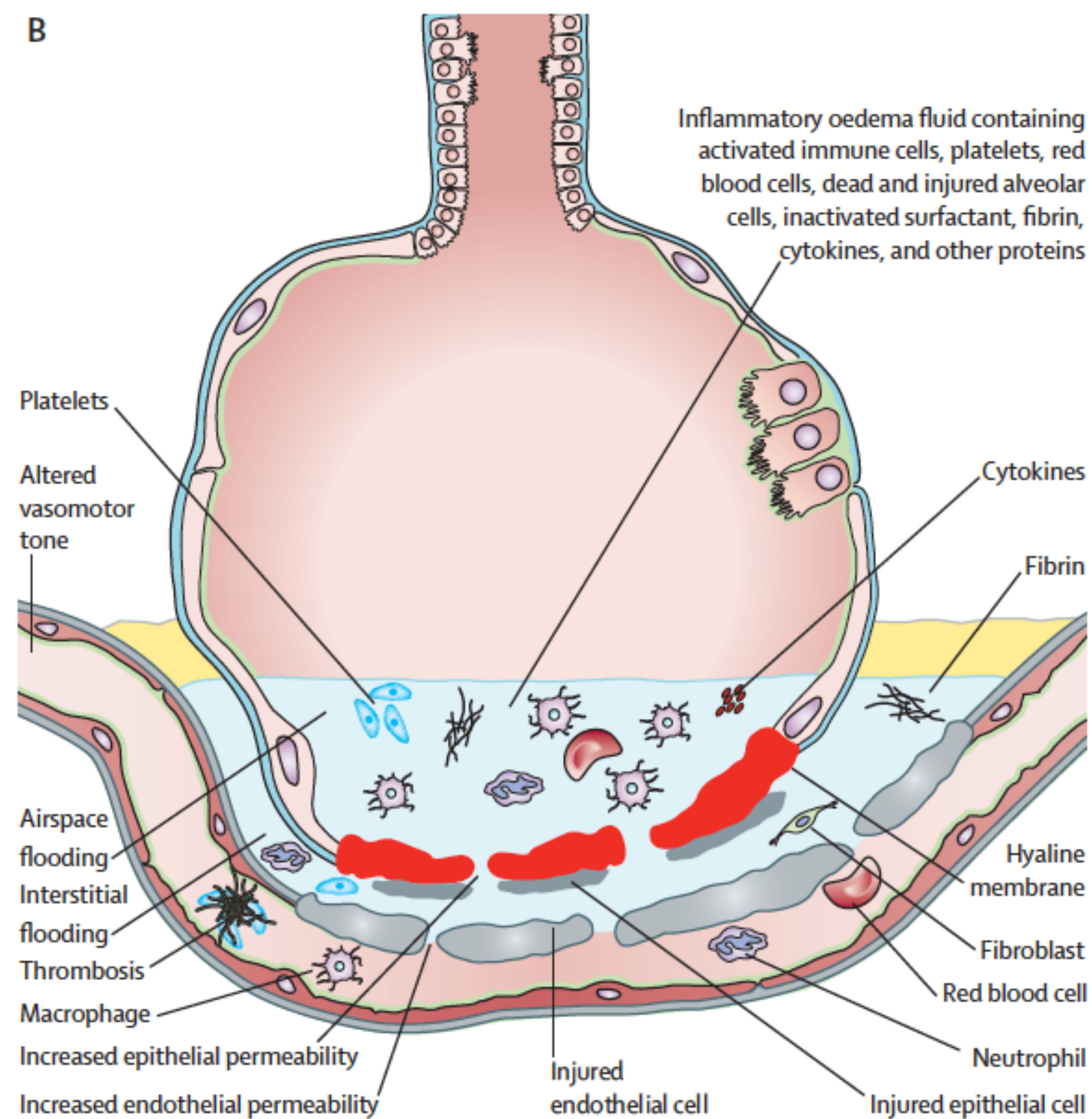
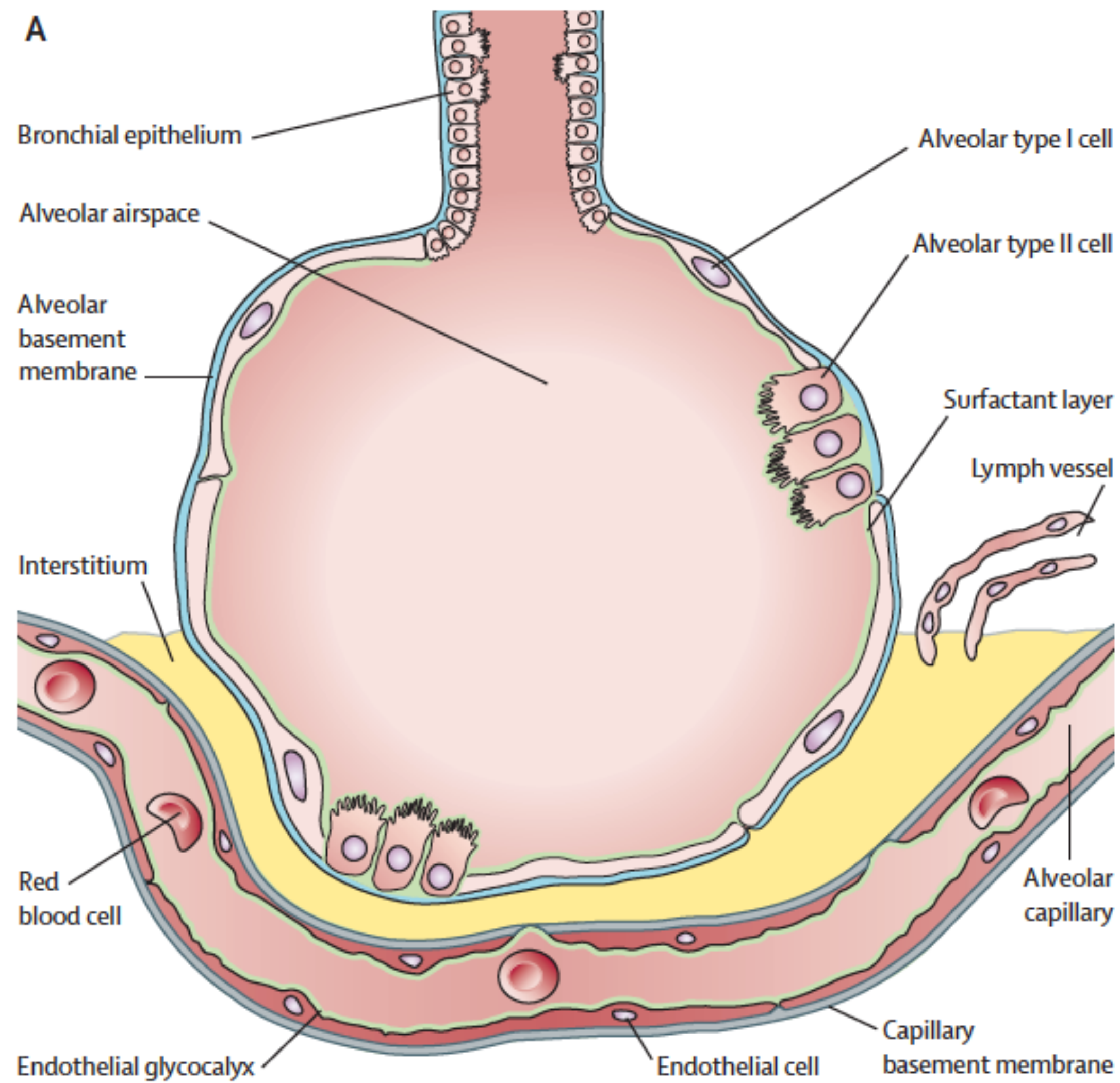
- Застойная ХСН, кардиогенный отек легких (признаки нарушения сократительной функции миокарда, периферические отеки, анамнез, кардиомегалия)
- Идиопатический фиброз легких (анамнез)
- Грануломатоз Вегенера
- Лекарственные заболевания легких
- Синдром Гудпасчера

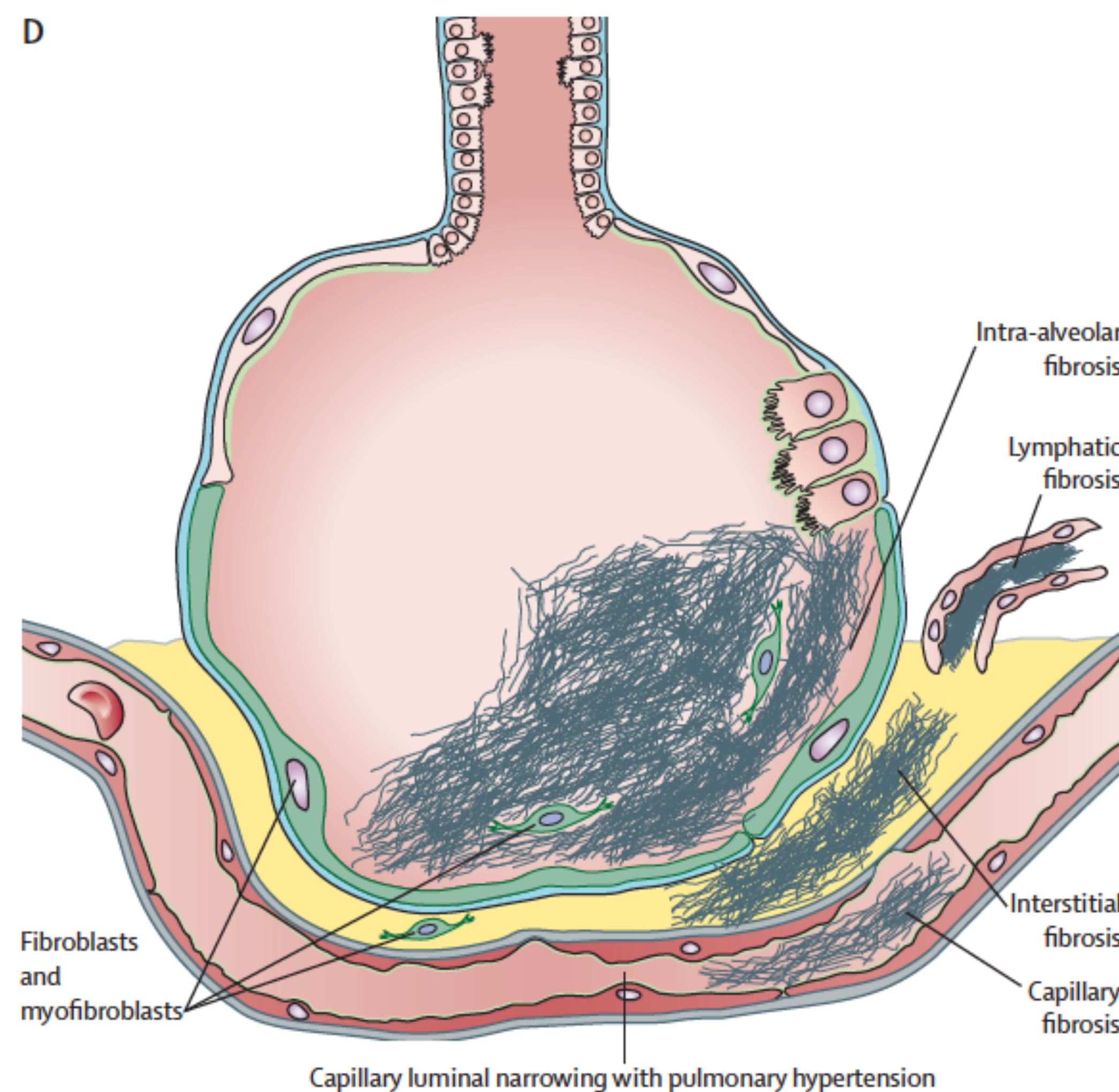
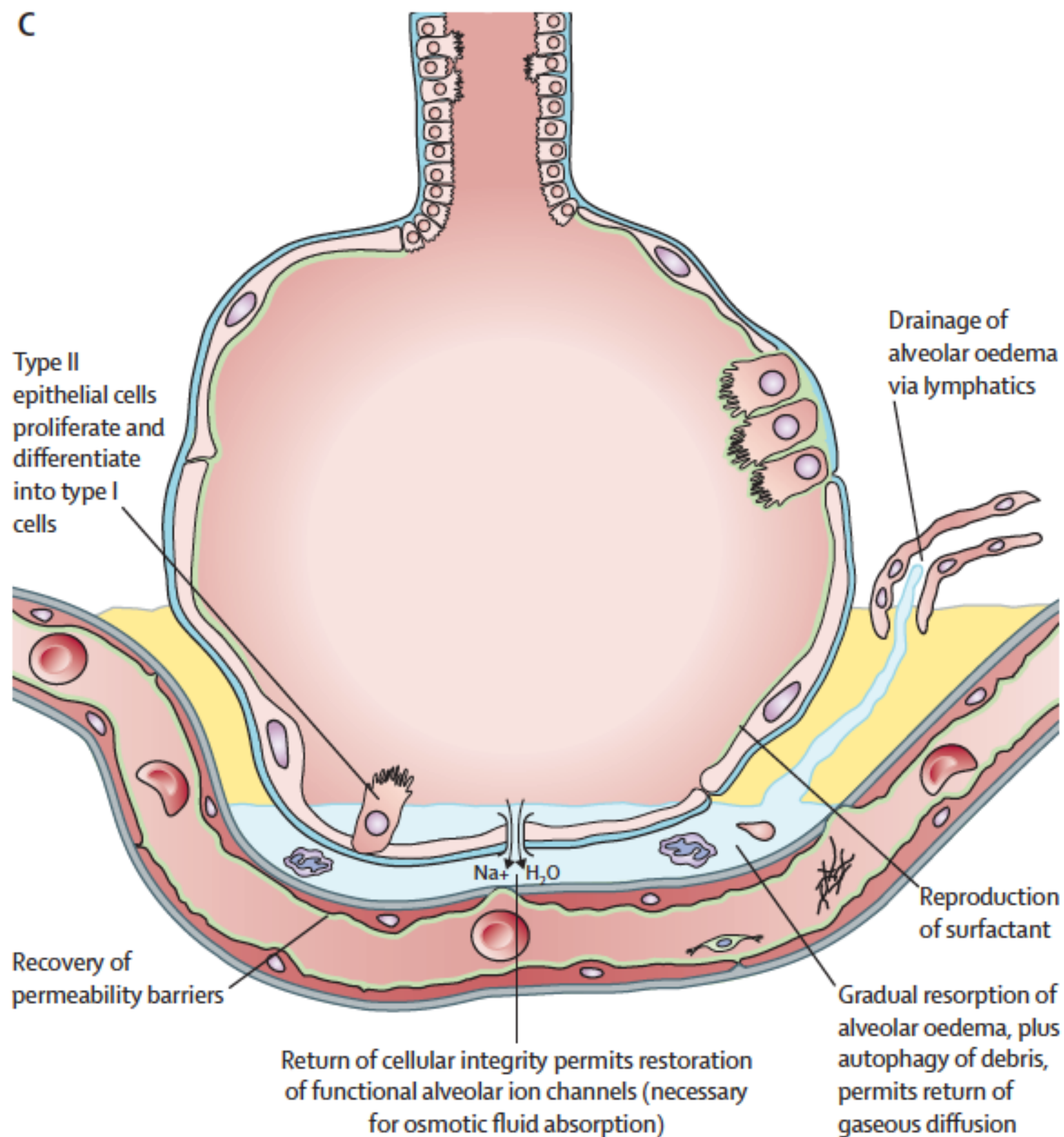
Типы ОРДС

- Прямой (причина в легких - пневмония, вирусная в том числе)
- Непрямой (шок любого генеза)
- Как правило на стадиях тяжелого ОРДС типы дистресса совмещаются у одного и того же пациента

Важно

- Для непрямого типа респираторная поддержка будет наиболее эффективна.
- Для непрямого типа чаще используют сочетание респираторной поддержки и «нереспираторных» методов (прон-позиция, ЭКМО)
- COVID 19 - «классический» вариант прямого ОРДС





Мониторинг вентиляции:

- дыхательный объем
- РЕЕР
- давление пиковое
- давление плато
- движущее давление или driving pressure
- комплаинс и резистанс

Визуализация:

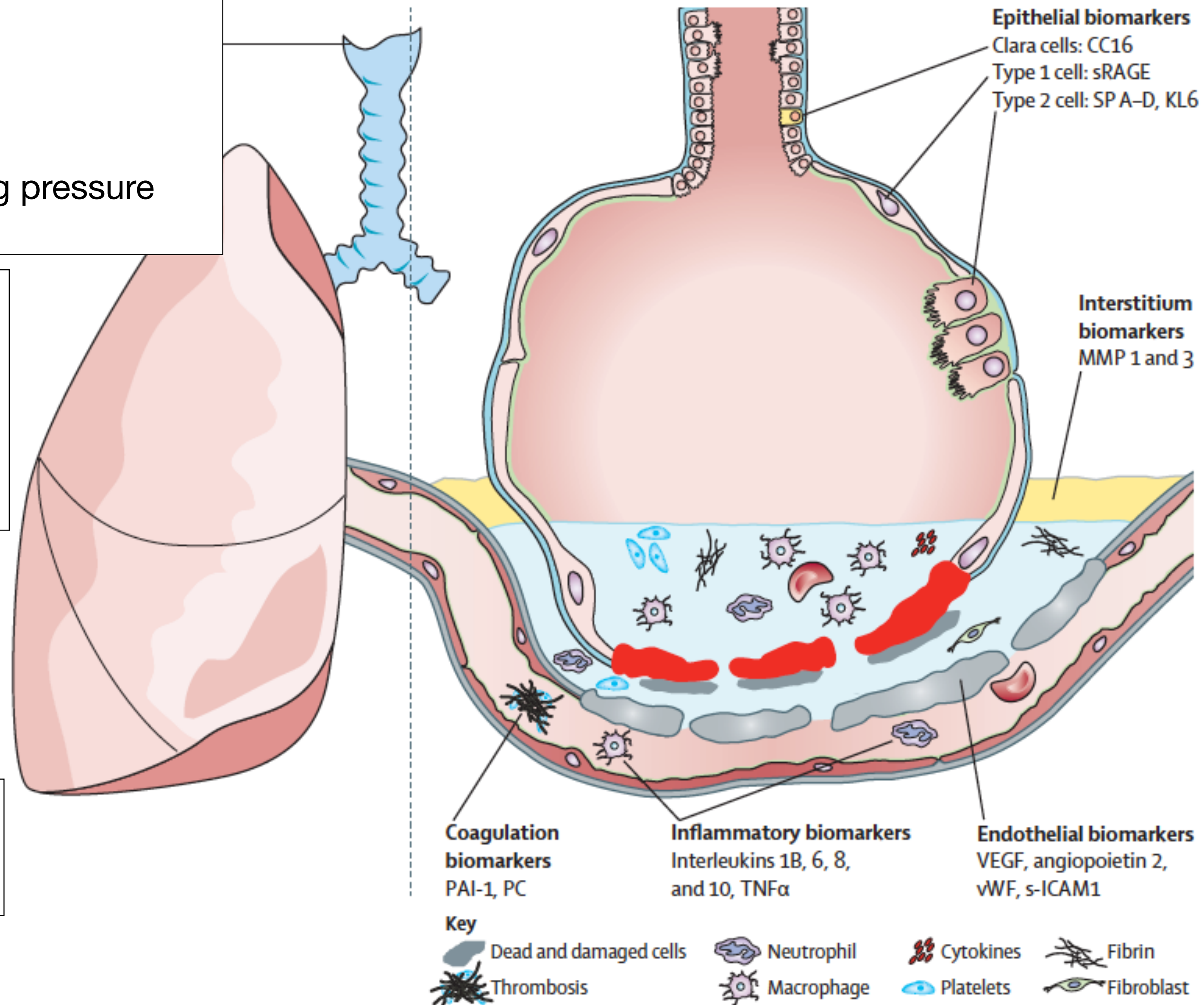
УЗИ легких
РОГК
КТ
ПЭТ
Электроимпеданс

Газообмен:

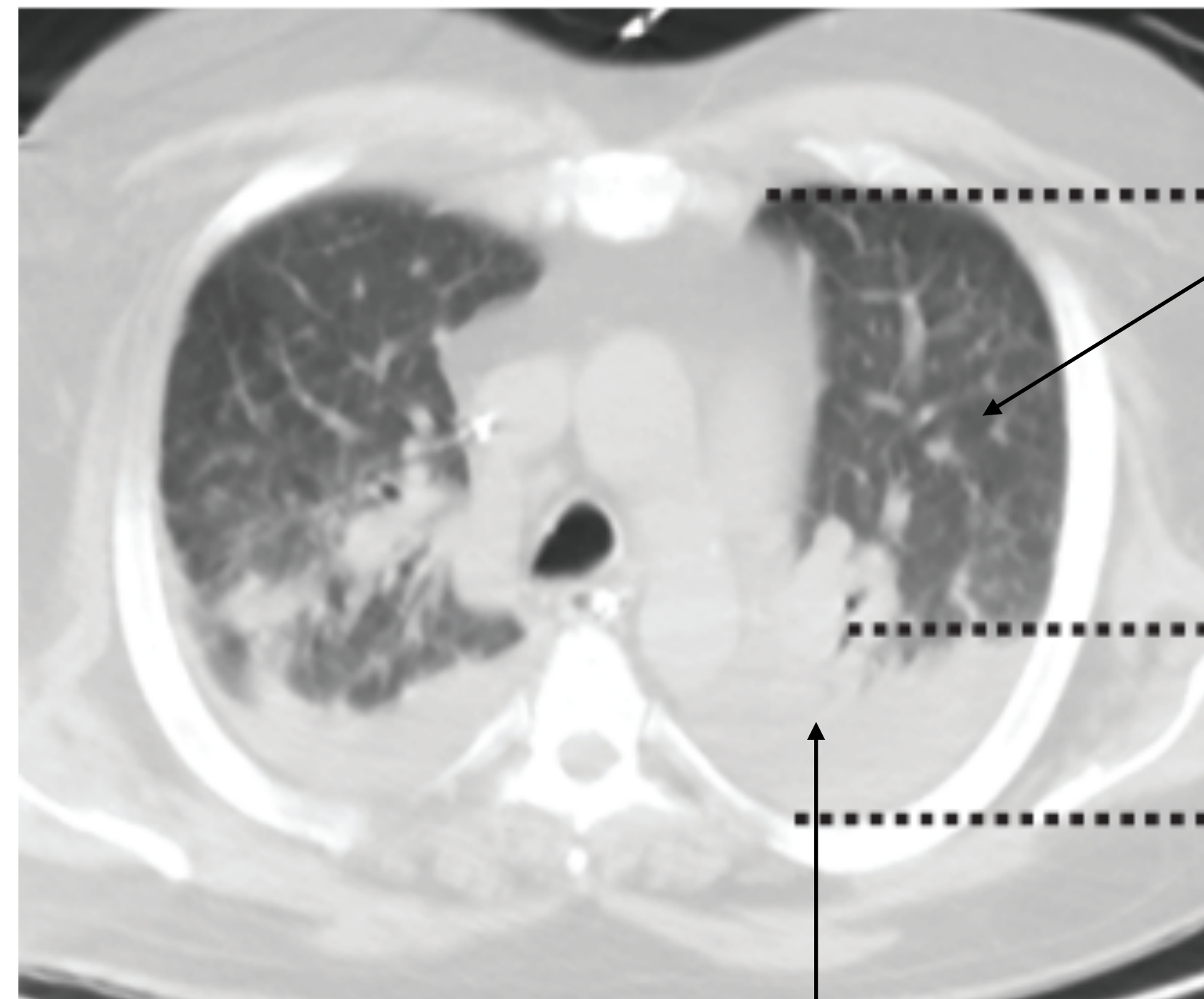
индекс
оксигенации
пульсоксиметрия

Внесосудистая вода в легких

Технология PiCCO

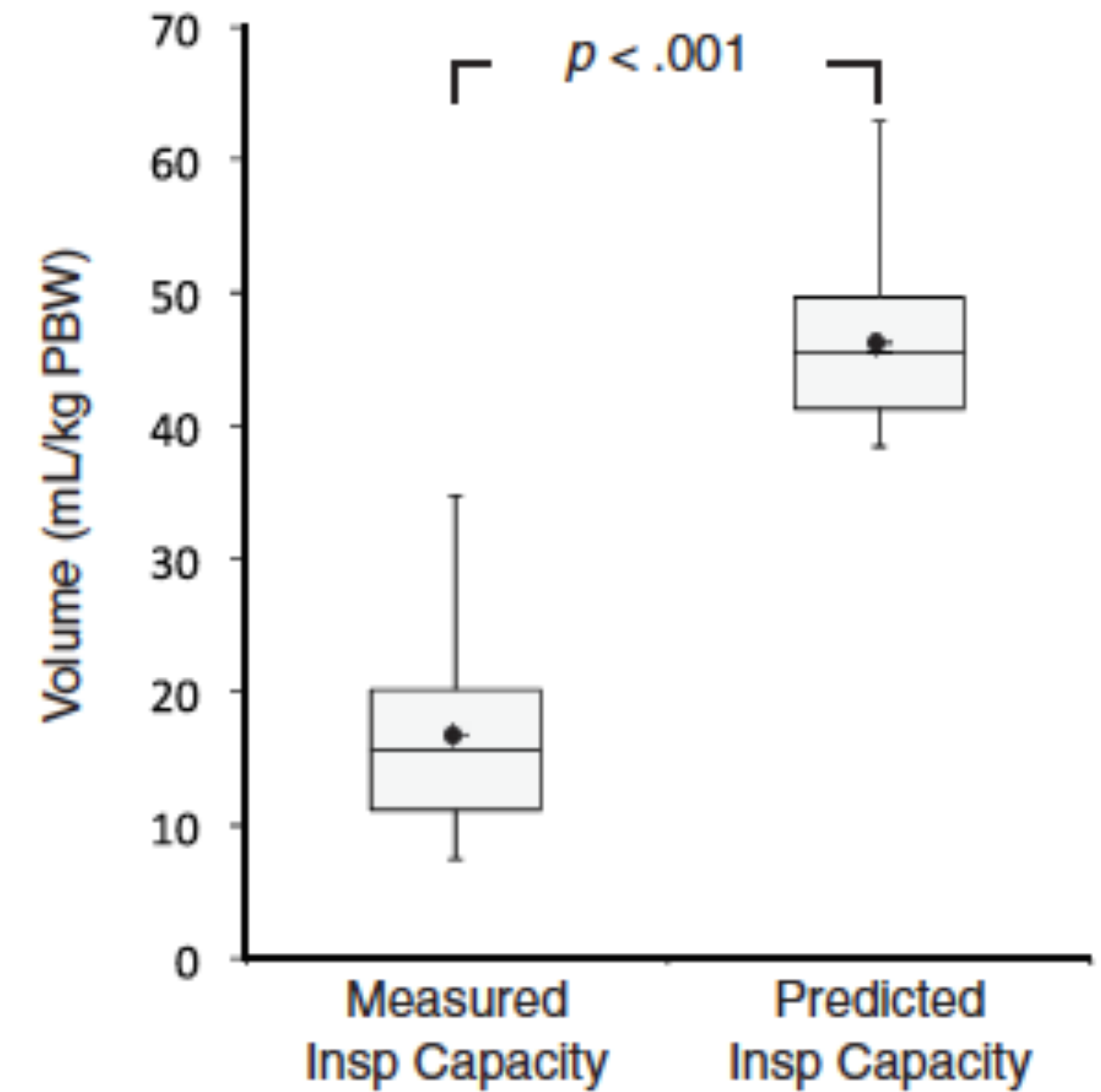


Направления лечения - малые дыхательные объемы



ARDS "baby lung" volume

Atelectatic lung



Направления лечения - рекрутирование альвеол

Основное следствие ОРДС - гипоксемия

- Удлиняется дистанция для кислорода, в капиллярах альвеол отсутствуют эритроциты как носитель кислорода, сдвиг эритроцитов, нарушается дренаж из интерстициального пространства легких, альвеолы заполняются белок-содержащей жидкостью

ОРДС

Поддерживающая терапия

1. Профилактика тромбоза глубоких вен (стандарт)
2. Нутритивная поддержка (энтеральная, без фармаконутриентов)
3. Ранняя мобилизация
4. Отказ от глубокой седации
5. Аналигоседация лучше
6. Титрация для достижения целей седации

Специфическая тактика

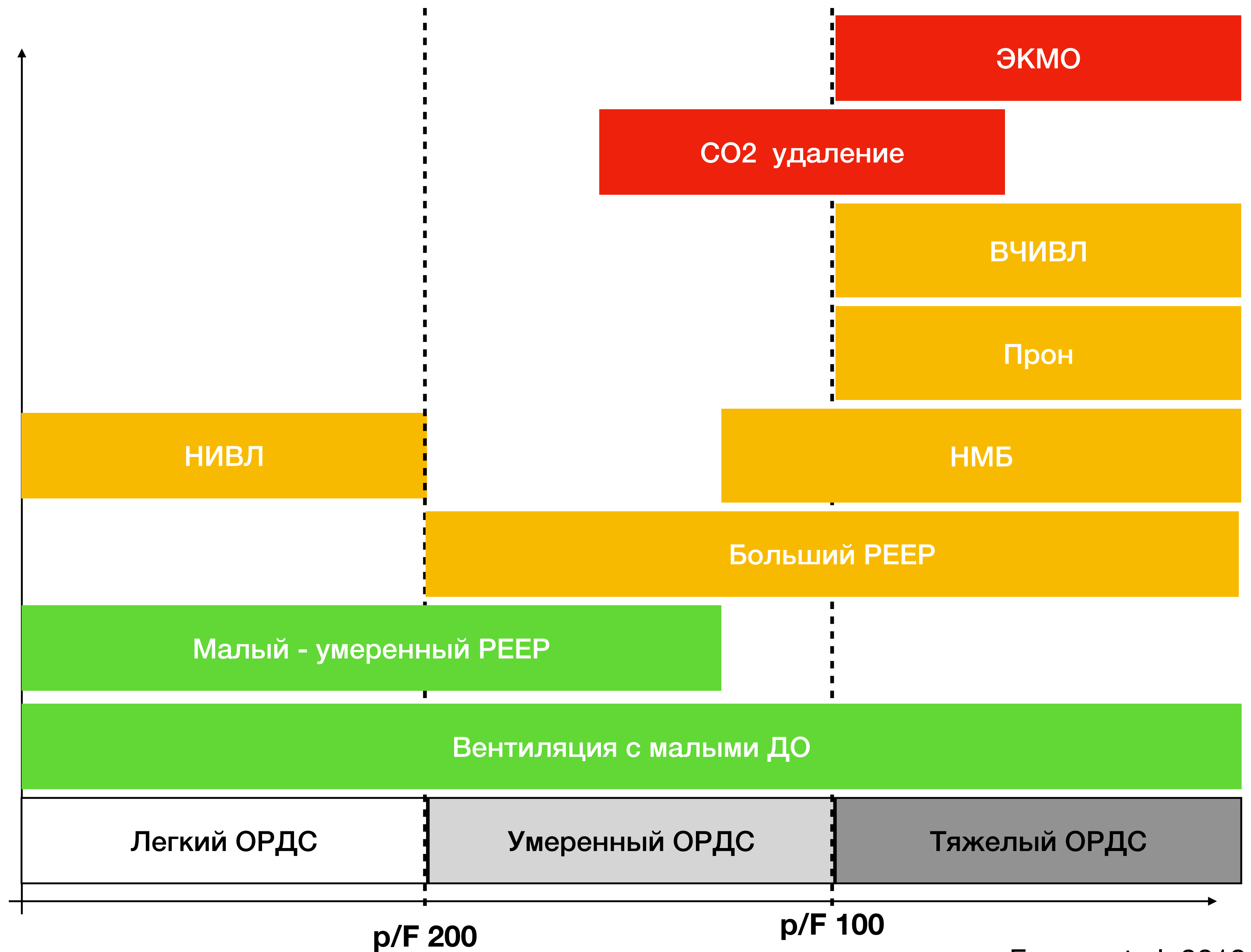
Диагностика

1. РОГК (инфильтраты и регулярный мониторинг)
2. УЗИ (кардиальный генез отека легких, В-линии, осложнения респираторной поддержки)
3. КТ (золотой стандарт, выполнимость ?)
4. БАЛ
5. Биопсия легких

Терапия

Коррекция сопутствующей патологии

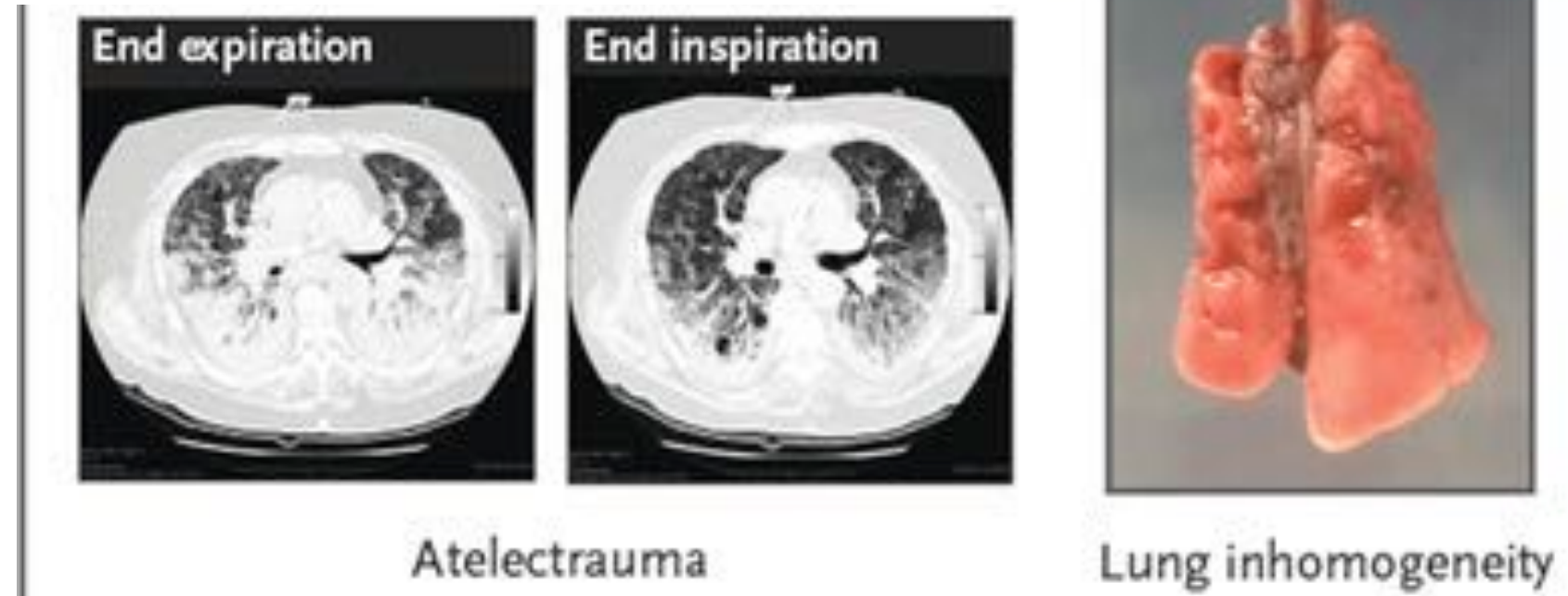
1. Вентиляция (ДО малый, Р плато < 30 см вод ст, РЕЕР, движущее давление < 15 см вод ст, пермиссивная pCO_2)
2. Отрицательный баланс
3. Миорелаксанты при $p/F < 150$
4. Прон: сессии по 12-16 часов при $p/F < 150$
5. ЭКМО ($LIS > 2,5$, потребность в $FiO_2 > 0,8$ и $R_{плато} > 30$ см вод ст в течение 7 дней)



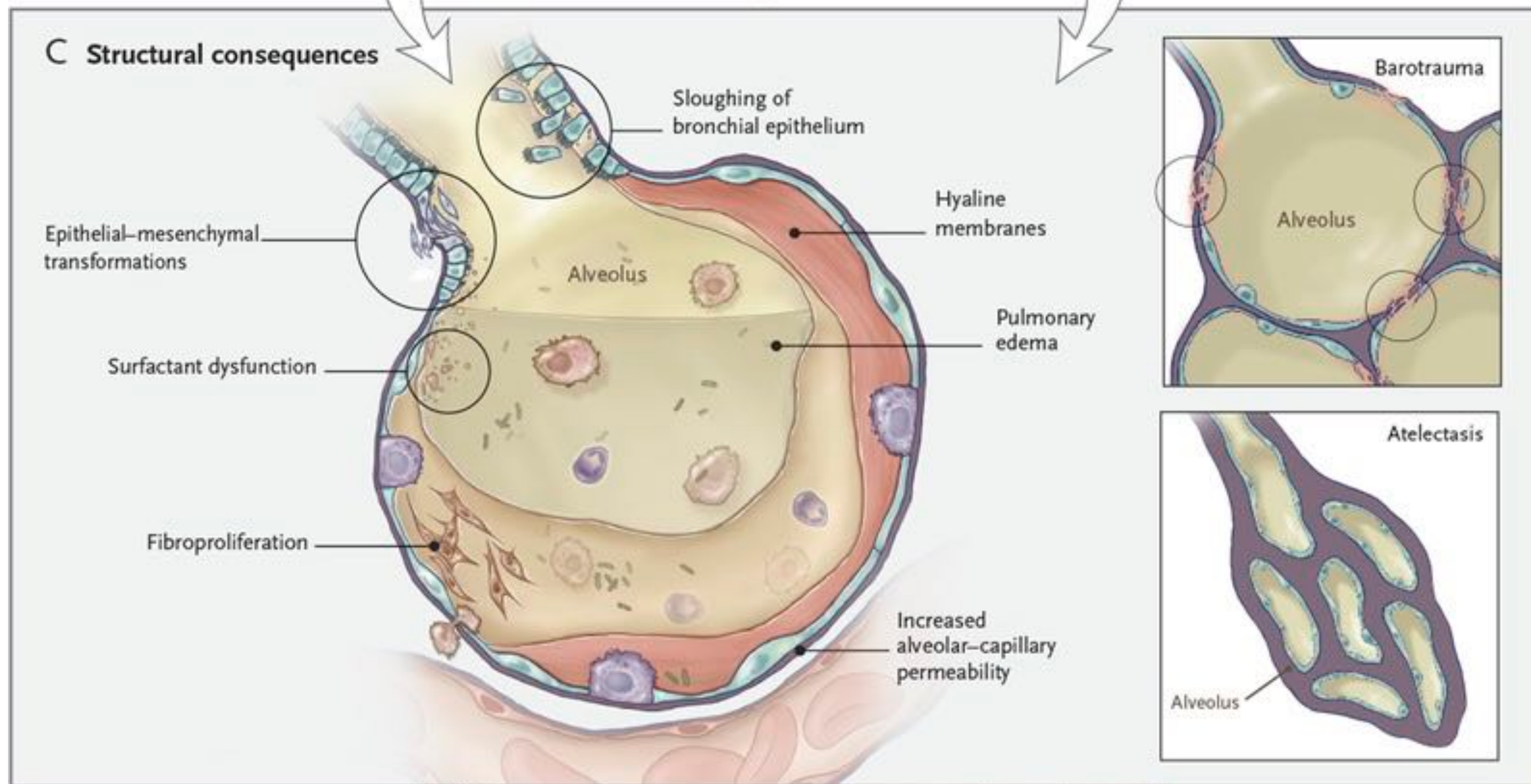
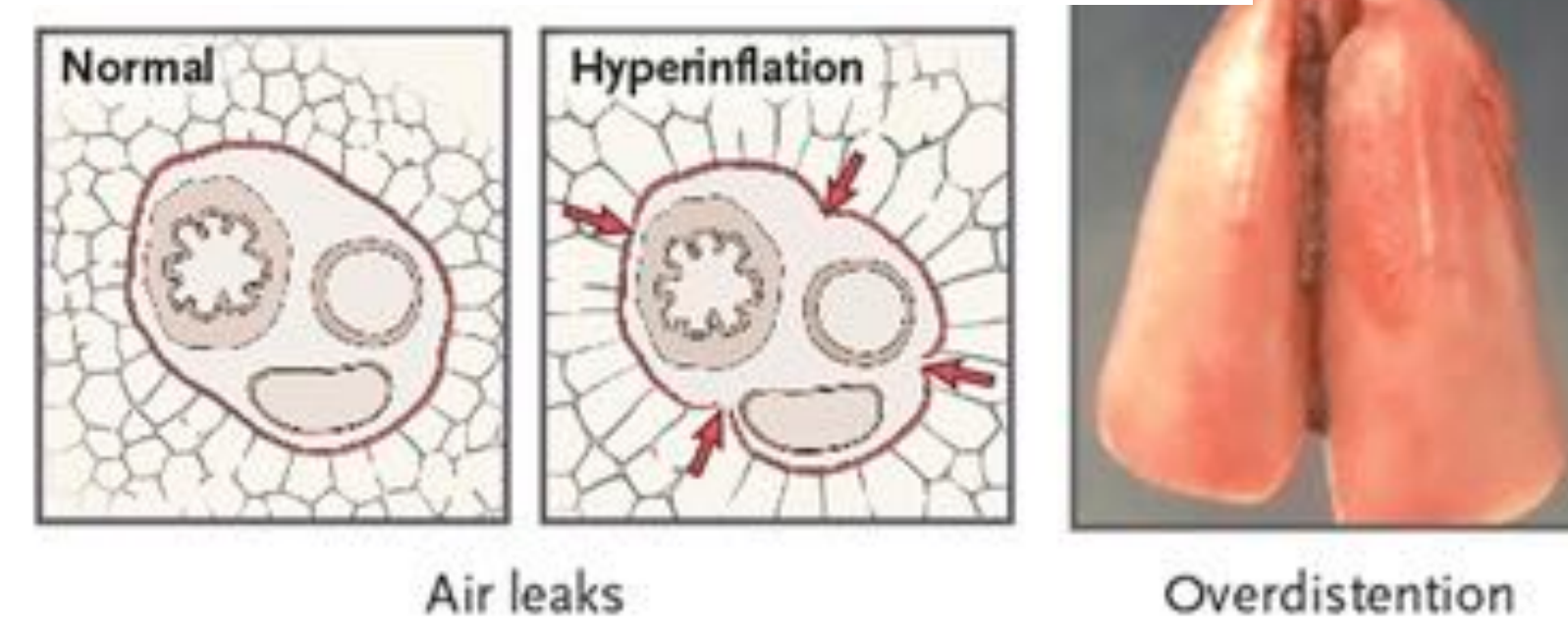
Вентилятор-индуцированное повреждение легких

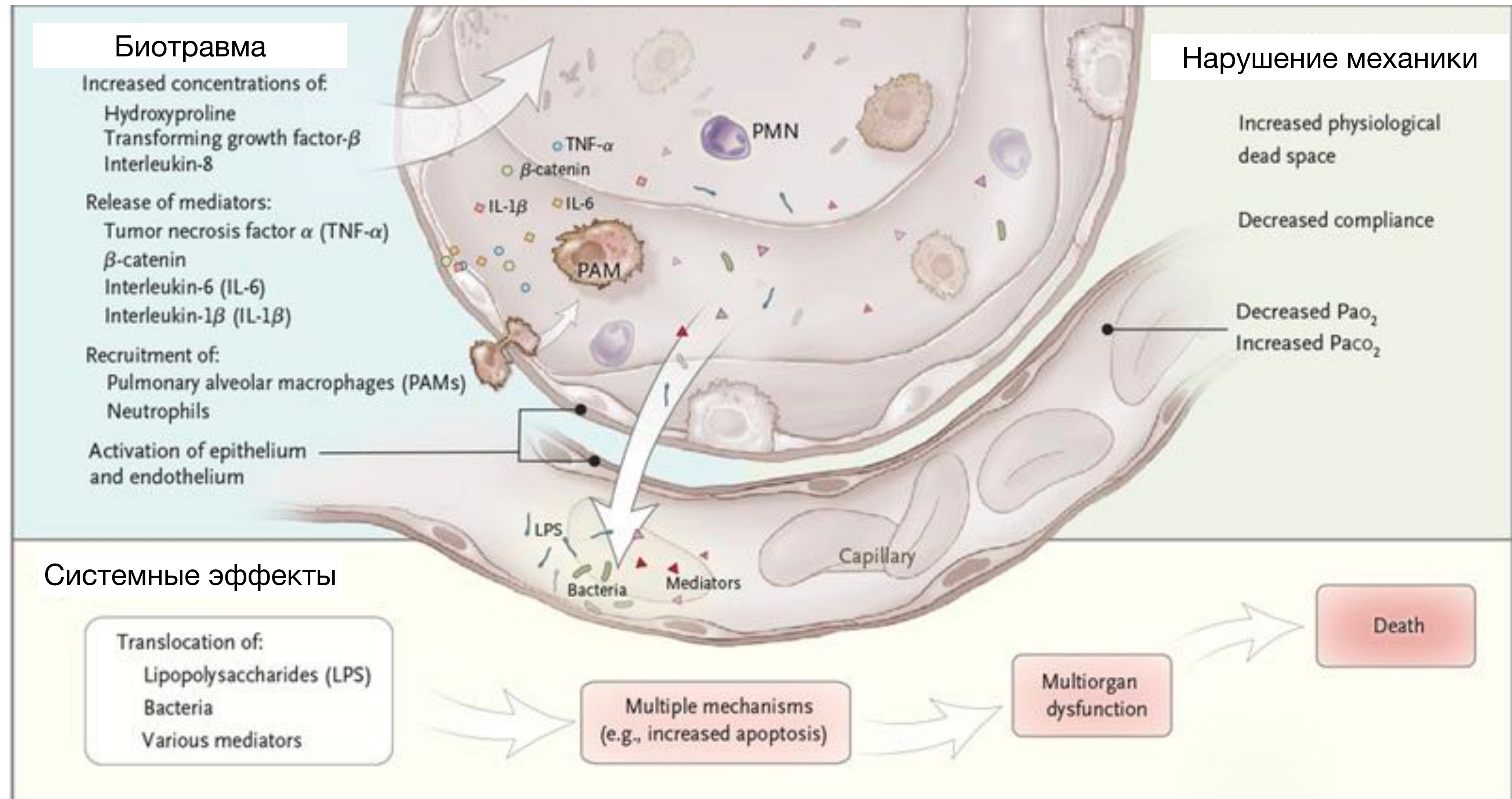
- Баротравма
- Волюмотравма
- Ателектотравма
- Циклотравма
- Биотравма

Вентиляция малыми объемами



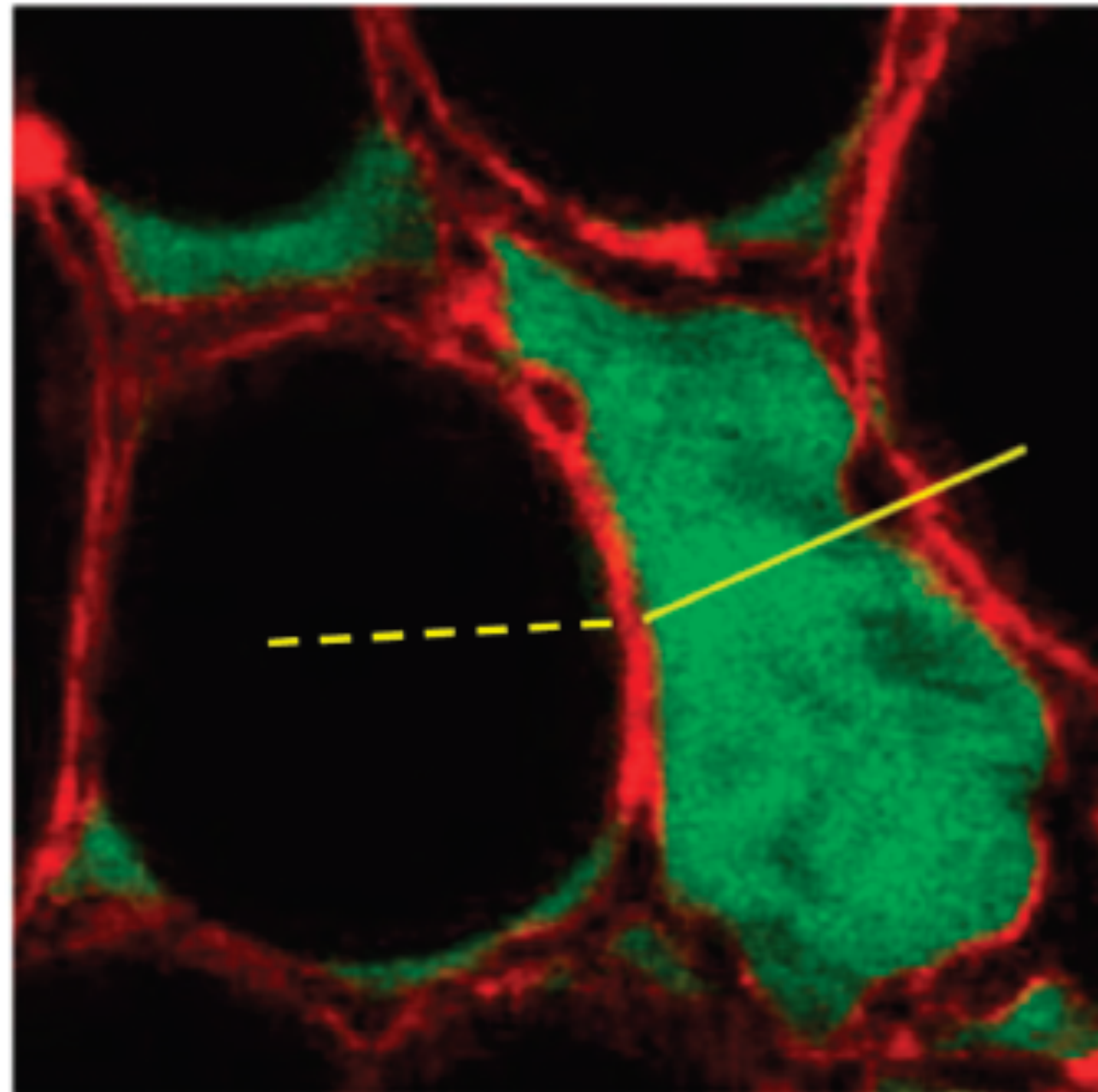
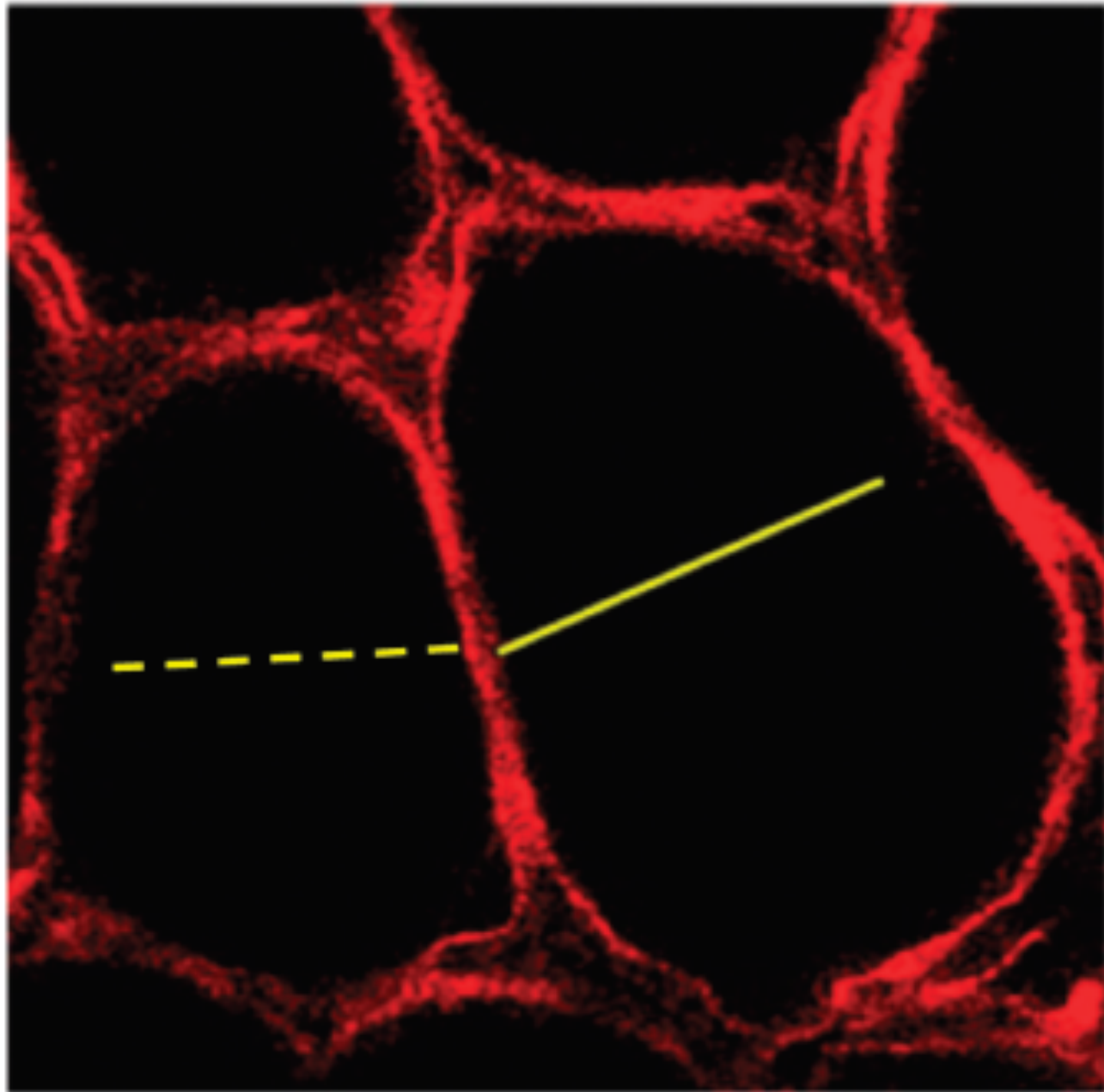
Вентиляция большими объемами





Экспериментальная модель отека легких

1. Норма. Соотношение альвеол сохраняется.
2. Отек легких. Повышение жидкости в интерстиции тянет на себя нормальную альвеолу и вызывает ее деформацию. Чем больше объем поражения (интерстиция или поврежденных альвеол), тем больше сдвиг наблюдается в отношении здоровых непоражённый альвеол.



Выбор респираторной поддержки при ОРДС

Рекрутирование альвеол и улучшение газообмена

Профилактика вентилятор-индуцированного повреждения легких

Выбор РЕЕР, респираторные и нереспираторные маневры по рекрутированию

Безопасная вентиляция (ограничение ДО),
ограничение давления плато и driving pressure, ограничение частоты дыхания, допустимые параметры газового состава крови

Важно

- Все манипуляции у пациентов с проведением любых вариантов респираторной поддержки должны проводиться в условиях инфекционной безопасности персонала
- Любые варианты респираторной поддержки с образованием аэрозолей от пациента и/или капельного содержимого должны быть минимизированы (интубация, проведение НИВЛ и/и/и СРАР)

Интубация пациента с COVID 19

- Максимально опытный врач
- При большом числе пациентов - специальная бригада для интубаций
- Предусмотреть варианты надгортанных «интубирующих» воздуховодов при случае трудной интубации
- Видеоларингоскопия с дистанционно расположенным экраном - наиболее удачный вариант (но: требуется отработка навыков такой интубации)

Часть 2: в операционной!

ЧЕК-ЛИСТ ПЕРЕД ИНТУБАЦИЕЙ

- Проверить ларингоскоп
- Трубка, шприц, лента-фиксатор
- Буж
- Ларингеальная маска/iGEL в доступе
- Контуры для ИВЛ (См. 1+2)
- Капнограф работает
- Аспиратор присоединен
- Оптимальное положение пациента
- В/в доступ проверен, работает
- **СТОП** + перепроверить или **ГОТОВО**?

ЧЕК-ЛИСТ ДЛЯ ИНТУБАЦИИ ПРИ ПОДОЗРЕНИИ НА

#COVID19

CRITICALCARE
NORTHAMPTON.COM
REVIEWING CRITICAL CARE, JOURNALS & FOAMED



Это рекомендации, а не евангелие!
Весь персонал должен носить одобренные СИЗ.
Стандартный план С по DAS (Амбу с маской)
опущен ввиду риска аэрозолизации и заражения.
Предусмотреть помощника/2-й врач (коллега)

ИНТУБАЦИЯ

<http://relaxandoit.ru/air>

- Преоксиген. с маской закрытого контура (1)
- Добиться оптимального EtO₂ или преоксиген. 3-5 мин

ВВЕДИТЕ МЕДИКАМЕНТЫ

НЕ ИСПОЛЬЗОВАТЬ МЕШОК АМБУ:
аэрозолизация!!!

ПЛАН

ИНТУБАЦИЯ
Начать с видеоларингоскопа?

НЕУДАЧА!

ПЛАН

- Введите iGel*/ларингеальную маску
- **СТОП!** Можно ли проводить ИВЛ?
- Если да, подготовить одноразовый фиброскоп и сменный катетер

НЕУДАЧА!

ПЛАН

- Объявить «Хирург. доступ на шее»
- Попробовать использовать скальпель/буж/трубку № 6

* iGel это надгортанная трубка

Подготовлено Midlands Coronavirus ICU Group

УСПЕШНО

- Подсоединить к закр. контуру с фильтром (1)
- **СТОП!**
- Подтвердить наличие CO₂/движение грудной клетки
- Закрепить трубку

ПЕРЕХОД НА OXYLOG

- O₂ 100%
- **Зажать трубку!**
- Отсоединить закр. контур (1)
- Подсоединить контур для ИВЛ (2)
- **Разжать трубку + начать ИВЛ!**
- Вставить назогастральный зонд

ПЕРЕДАЧА ПАЦИЕНТА

- Проверить канюли
- Седация
- Снаружи ждут пациента?
- Обеспечение/подача O₂
- Накрыть пациента прозрачным полиэтиленовым покрывалом

ПЕРЕВОД НА РЕАНИМАЦИОНН. ИВЛ

- Отключить Oxylog
- Зажать трубку
- Переместить фильтр и CO₂ на реаним. аппарат ИВЛ
- Прикрепить поточный аспиратор
- Присоединить аппарат ИВЛ
- Разжать трубку
- Проверить работу ИВЛ

ПОЛНЫЙ ОТЧЕТ О ПРОЦЕДУРЕ

- Заполнить форму передачи пациента
- Снять СИЗ
- Заполнить чек-лист вывода пациента



@ @
w g
i a
l s
k _
i c
n r
s a
o i
n c
j o
n n
y

Начало респираторной поддержки

- В конкретном учреждении должен быть разработан локальный алгоритм и чек-лист минимум для следующих процедур: интубация трахеи, пошаговый алгоритм эскалационной респираторной поддержки, экстубации больного, проведения СЛР
- Все движения для обеспечения лабораторного и функционального мониторинга нужно минимизировать (например аппаратура КОС должна быть на территории ОРИТ, иметь свой аппарат УЗИ в ОРИТ, иметь свой аппарат ЭКГ в ОРИТ)

Мониторинг

- Газовый состав крови (минимум пульсоксиметрия, максимум газовый состав артериальной крови)
- Мониторинг $etCO_2$ - имеет свои ограничения (прежде всего невозможность полноценной дезинфекции)
- Кривая «объем - давление» на респираторе
- Гемодинамика (чем тяжелее пациент и тяжесть ОРДС, тем больше показаний для инвазивного измерения АД)

Режим вентиляции

- Контролируемый по объему - первичная установка
- При увеличении давления плато - переход на режим контроля по давлению

Установка дыхательного объема

- Начальный уровень ДО 6 мл/кг М тела прогнозируемой
- Контроль давления плато (цель не более 30 см вод ст)

Расчет прогнозируемой М тела

- мужчина: $= 50 + 0,91 \times (\text{рост, см} - 152,4)$
- женщина: $= 45,5 + 0,91 \times (\text{рост, см} - 152,4)$

Число аппаратных вдохов

- Не более 20 в минуту
- Помнить о допустимости гиперкапнии и вероятности развития циклической ателектотравмы на фоне увеличения частоты дыхания (допустимый уровень $p\text{CO}_2$ в артерии до 65 мм рт ст)

Соотношение вдых:выдох

- 1:1 - 1:3 без инверсии

РЕЕР

- Цель - установление оптимальных соотношений FiO₂ и РЕЕР

0,3-0,4

0,4

0,5

0,6

0,8

5-8

8-14

8-16

10-12

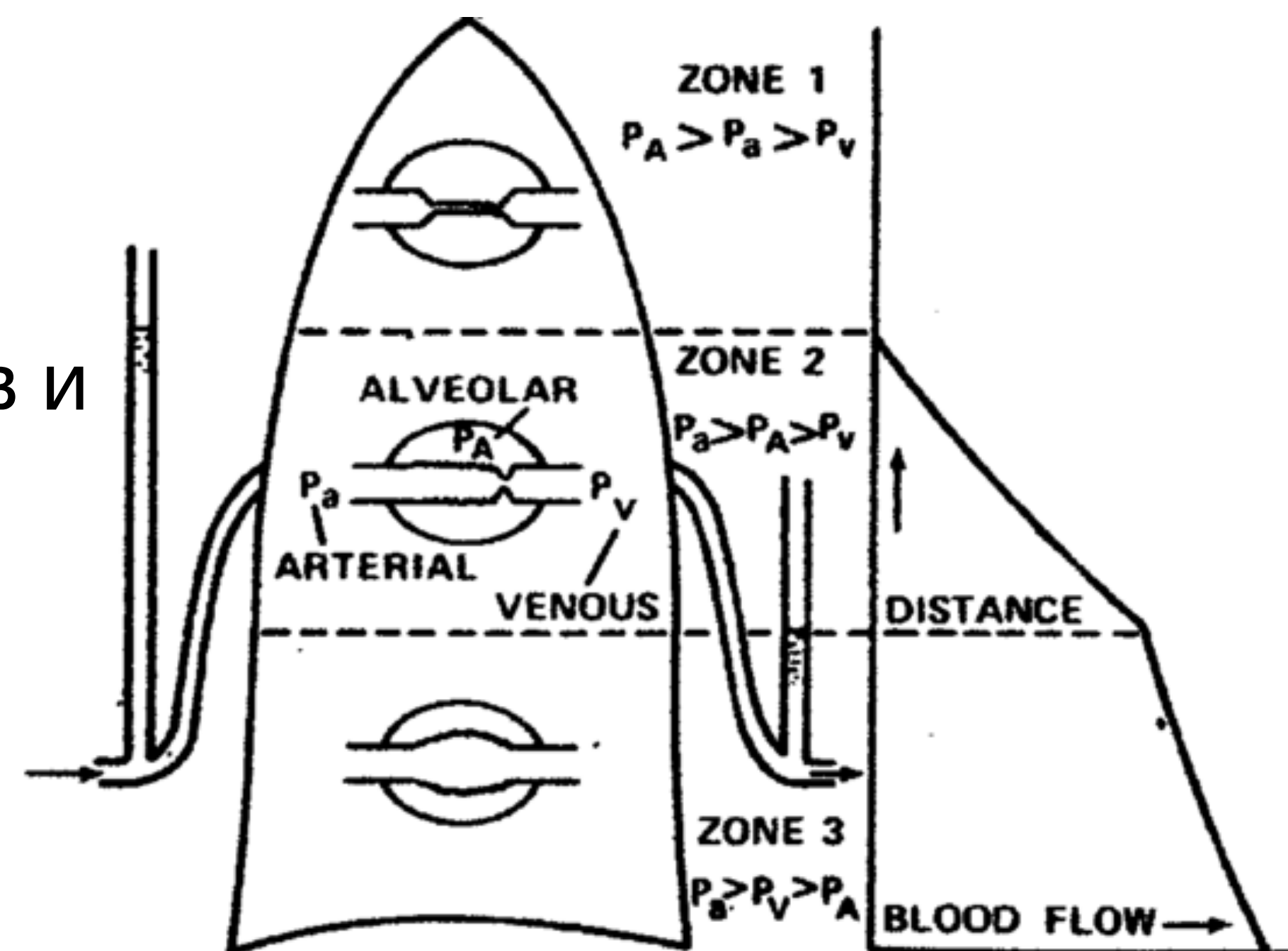
12-16

Как мониторировать целевые уровни РЕЕР

- по кривой давление-объем
- измерение легочных объемов (прежде всего ФОЕ)
- использование эзофагеального Р и транспульмонального давления
- легочный УЗ
- физиологические тесты, прежде всего p/F

Прон-позиция

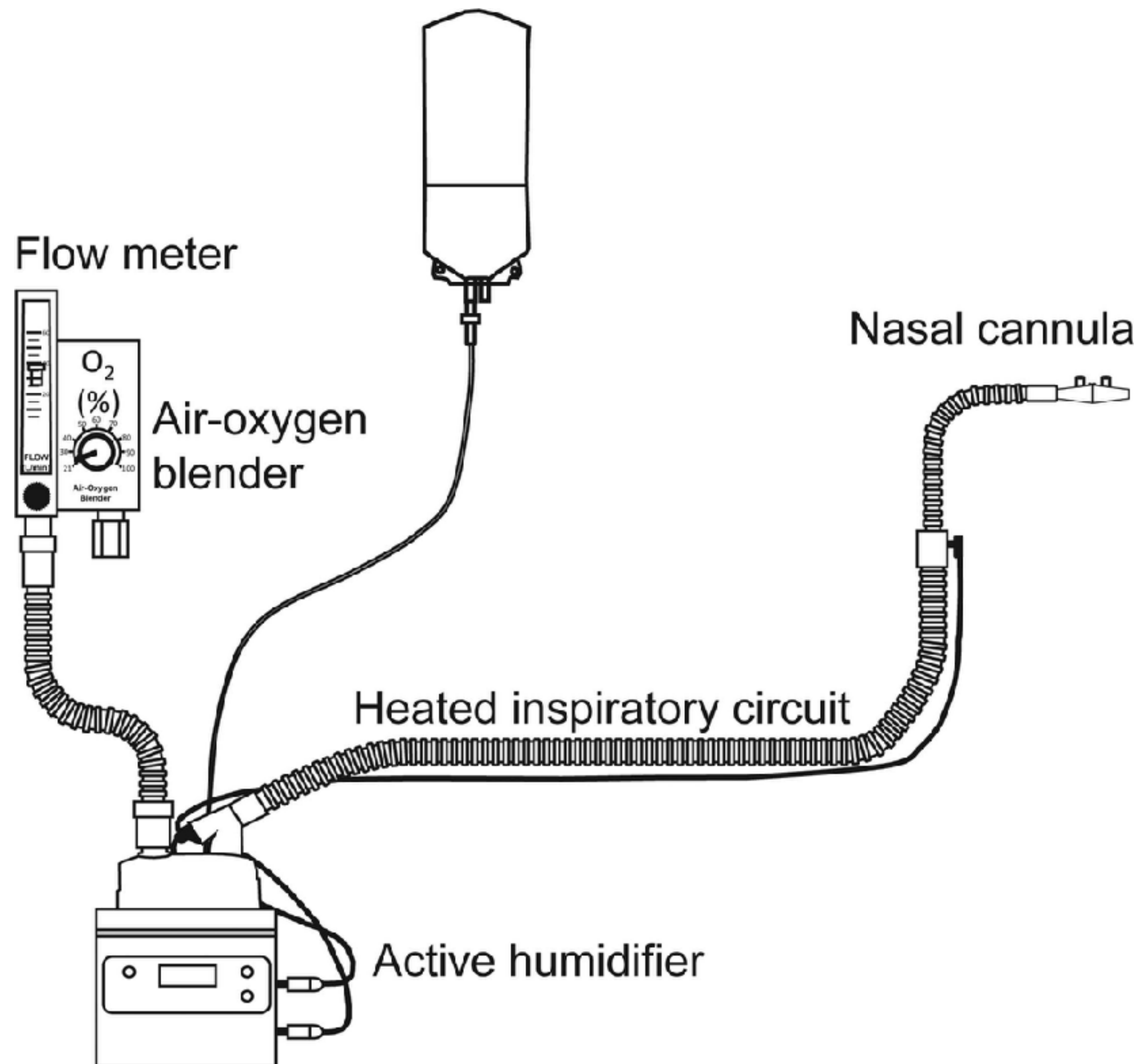
- Не требующие немедленной интубации
- Гемодинамически стабильные
- Нет противопоказаний
- Нет точных данных относительно преимуществ и недостатков способа



Неинвазивная вентиляция

- начало поддержки или завершение в ходе отлучения
- в условиях COVID 19 имеет свои ограничения
- возможно сочетание прон-позиции на фоне традиционной оксигенации и/или НИВЛ !

Высокопоточный кислород



1. АутоРЕЕР
2. Улучшение торако-
абдоминальной синхронии
спонтанной вентиляции
3. Не увеличивает мертвое
пространство

Важно!

- Рестриктивный тип инфузии (перегрузка интерстиция жидкостью)
- Нутритивная поддержка - энтеральное питание, профилактика микроаспирация (помнить о ВАП)
- Профилактика острых эрозий - ИПП и раннее энтеральное питание
- Кооперативная и «легкая» седация в зависимости от тяжести ОРДС и, как следствие, уровня респираторной поддержки

Важно!

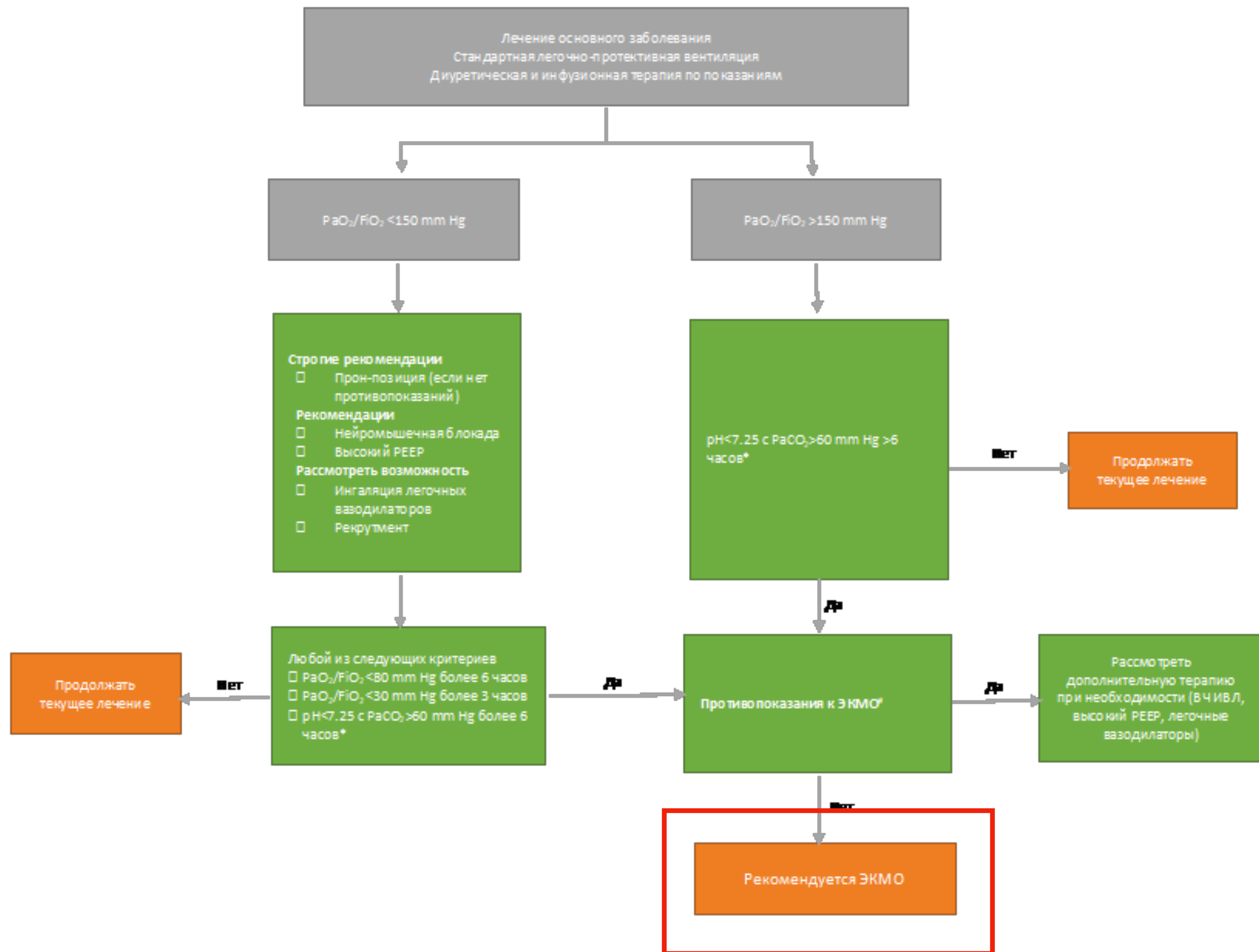
- Препараты для лечения COVID 19 обладают органной токсичностью, требуется мониторинг уровне печеночных ферментов, тропонинов и/или BNP, креатинина для верификации органной фармакотоксичности с коррекцией дозы и поддержкой органов
- В 20 % случаев у пациентов наблюдается специфический вирусный миокардит, что может маскировать острый коронарный синдром

Сепсис

- Лечение сепсиса по алгоритмам SCC 2020
- Постоянное обновление на сайтах SCCM и ФАР

ЭКМО

- Жизнеспасающая процедура в условиях тяжелого ОРДС
- Проводится персоналом центров ЭКМО
- В условиях пандемии в РФ будет иметь эпизодический характер



Ведущие ресурсы для получения новейшей информации

- relaxandoit.ru
- far.org.ru