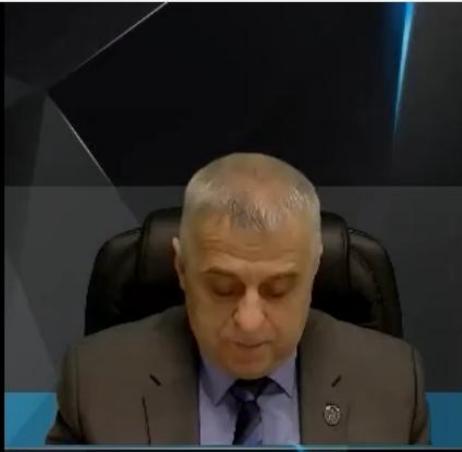


# COVID-19

Обновления



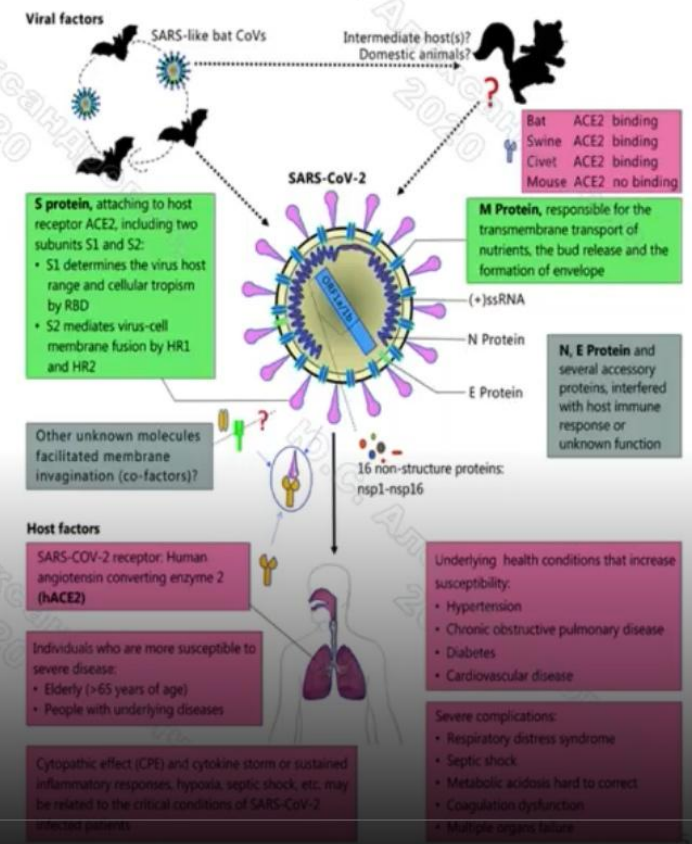
ПЕТЕРБУРГСКИЙ  
СОЮЗ ВРАЧЕЙ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
OBR.SPB.RU

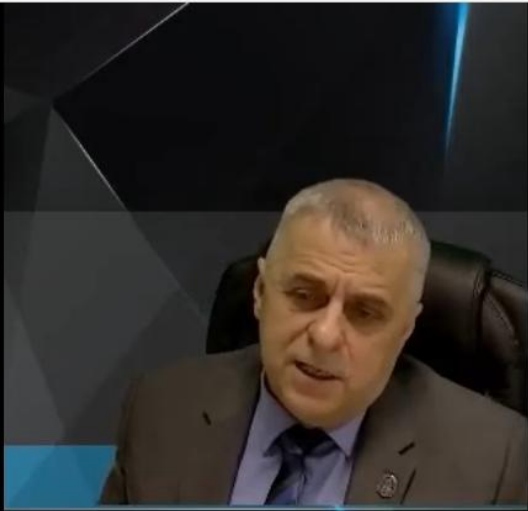
# ПАТОГЕНЕЗ COVID-19

SARS-CoV-2 коронавирус с положительной одноцепочечной РНК (ssRNA) с оболочкой. Две трети вирусной РНК, кодируют 16 неструктурных белков (NSP).

Остальная часть генома вируса кодирует **4 основных структурных белка, в том числе гликопротеин спайк (S), белок малой оболочки (E), белок матрикса (M) и белок нуклеокапсида (N), а также несколько вспомогательных белков.**

**S-гликопротеин SARS-CoV-2 связывается с рецепторами АПФ 2 (ACE2), что является критической стадией для проникновения вируса. ACE2 основной рецептор-связывающий домен SARS-CoV-2**



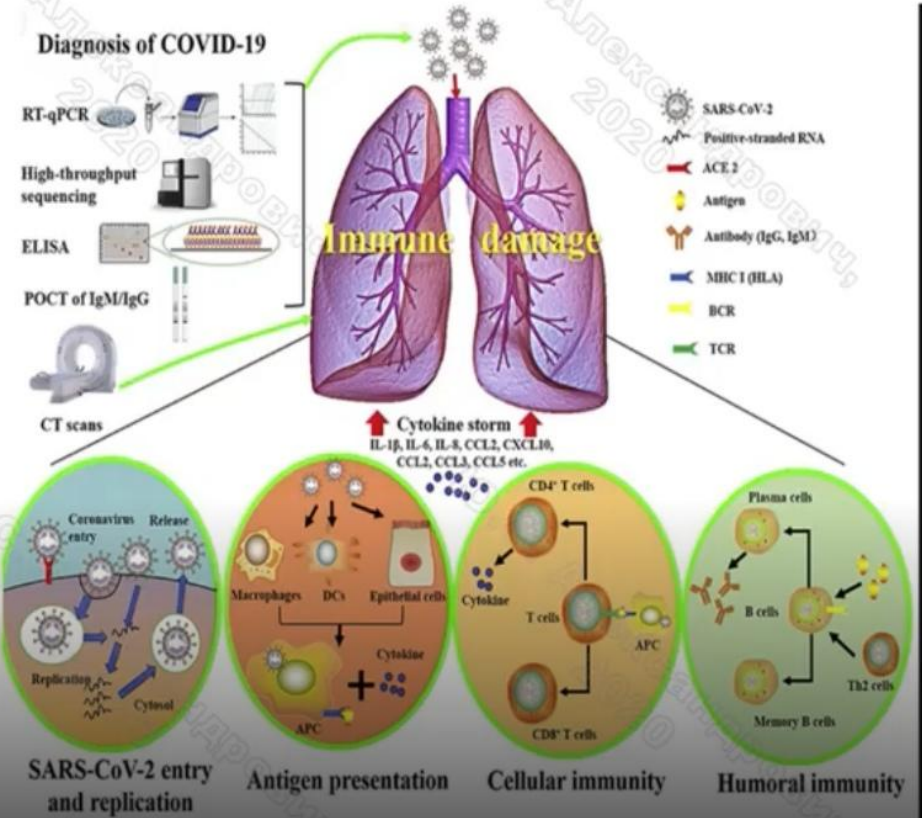
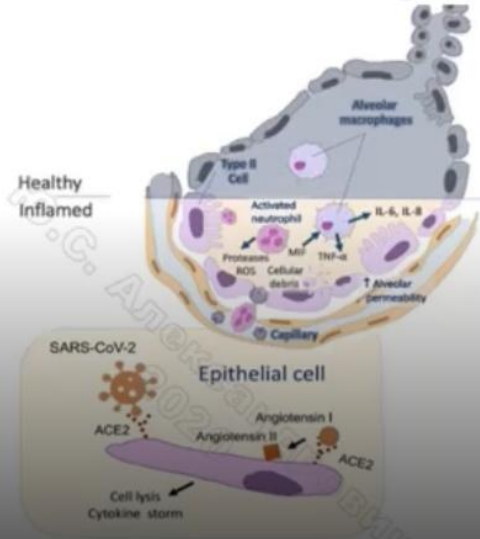


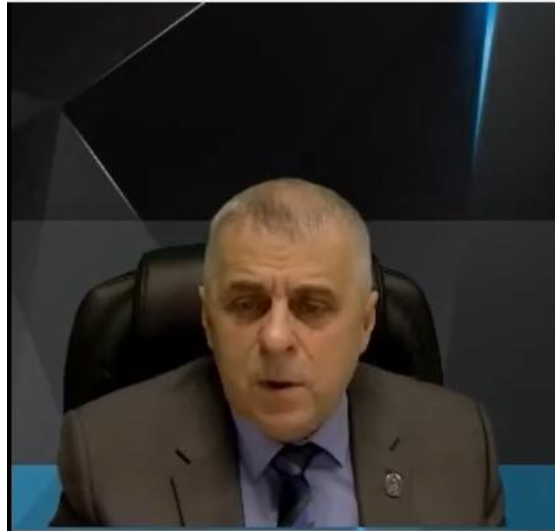
ПЕТЕРБУРГСКИЙ  
СОЮЗ ВРАЧЕЙ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР

# ЦИТОКИНОВЫЙ ШТОРМ И ОРДС

**ОРДС — основная причина смерти от COVID-19.**

**Один из основных механизмов ОРДС — цитокиновый шторм**





ПЕТЕРБУРГСКИЙ  
СОЮЗ ВРАЧЕЙ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
OBR.SPb.RU

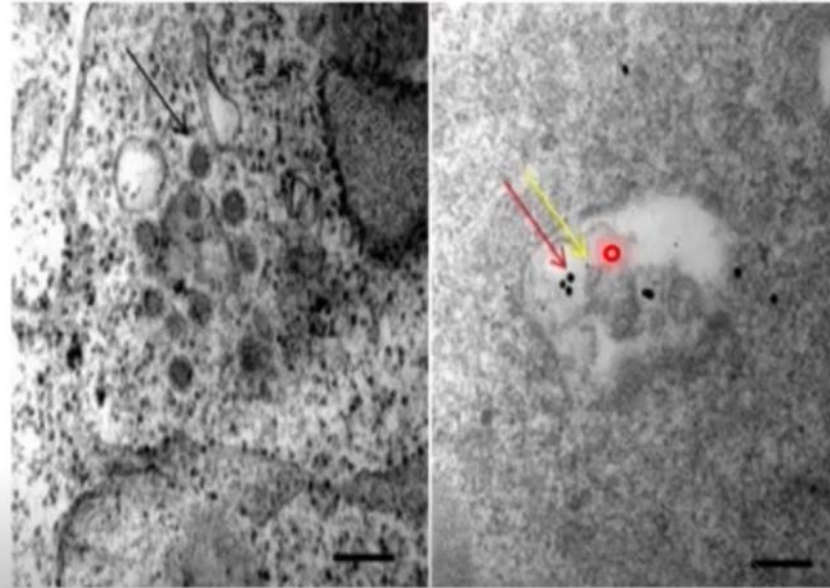


bioRxiv

New Results Posted March 14, 2020.  
THE PREPRINT SERVER FOR BIOLOGY

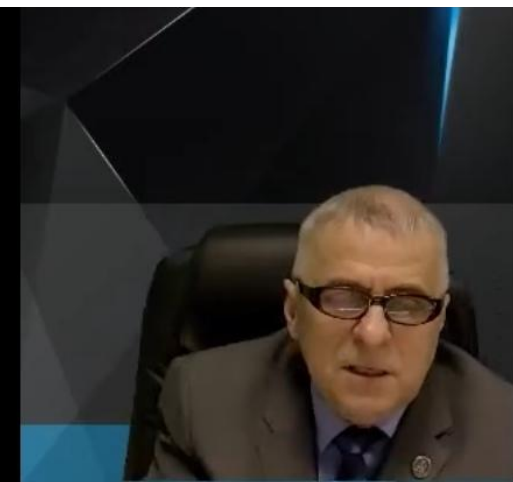
## SARS-CoV-2 invades host cells via a novel route: CD147-spike protein

Ke Wang, doi: <https://doi.org/10.1101/2020.03.14.988345>



Слева - клетка почки, зараженная коронавирусом. Черная стрелка указывает на вирусную частицу внутри клетки. Справа - колокализация вирусного белка SP (красная стрелка) и CD147 (желтая стрелка).

CD147(Басигин (CD147, EMMPRIN) — белок человека из семейства иммуноглобулинов, экспрессирующийся на многих типах клеток, в том числе эпителиальных клетках, эндотелиальных клетках и Т-лимфоцитах, запускает работу металлопротеиназ — белков, перестраивающих внеклеточное вещество в тканях) еще одна мишень для коронавируса SARS-CoV-2 на поверхности клеток человека.



ПЕТЕРБУРГСКИЙ  
СОЮЗ ВРАЧЕЙ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
OBR\_SPB.RU

## ЭТИОТРОПНАЯ ТЕРАПИЯ COVID-19 У ДЕТЕЙ

### Дети со среднетяжелой формой (пневмония с дыхательной недостаточностью)

- У детей, не имеющих тяжелых сопутствующих заболеваний:

- Симптоматическое лечение
- Возможно: Рекомбинантный интерферон альфа-2b интраназально или Умифеновир
- Осельтамивир – при сопутствующей подтвержденной инфекции вирусом гриппа

- У детей из групп риска, имеющих тяжелые сопутствующие заболевания, иммунодефицит:

- Гидроксихлорохин *или*
- Гидроксихлорохин + Лопинавир / Ритонавир
- Рекомбинантный интерферон альфа-2b интраназально или Умифеновир
- Осельтамивир – при сопутствующей подтвержденной инфекции вирусом гриппа

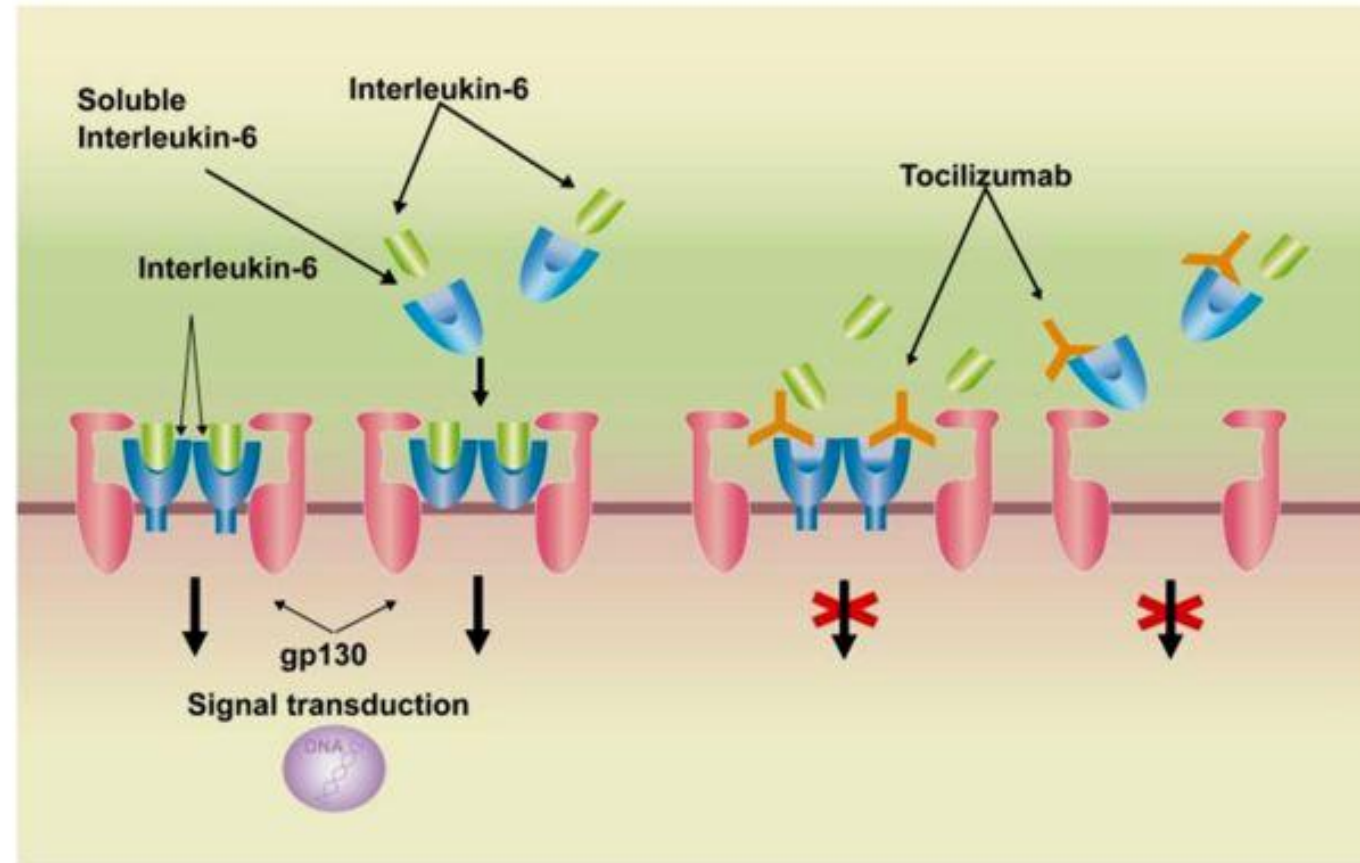
### Дети с тяжелой или критической формой

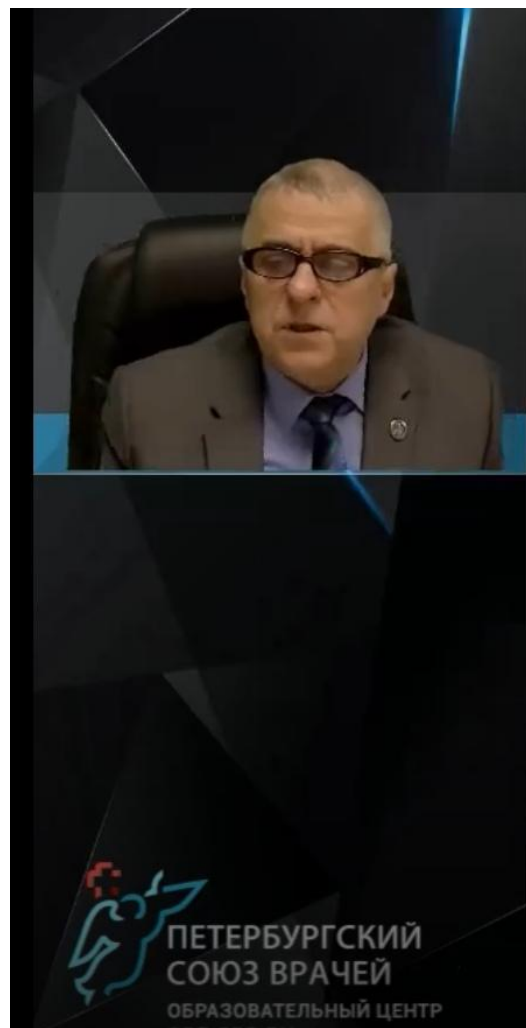
- Гидроксихлорохин *или*
- Гидроксихлорохин + Тоцилизумаб *или*
- Гидроксихлорохин + Лопинавир / Ритонавир *или*
- Гидроксихлорохин + Тоцилизумаб + Лопинавир / Ритонавир
- Системные глюкокортикостеронды
- ВВИГ крайне осторожно, при прогрессировании бактериальных осложнений

У детей в возрасте 15 лет и старше может быть рассмотрена тактика назначения этиотропных средств, рекомендованная взрослым

**\*Примечание:** Лечение детей с тяжелыми сопутствующими хроническими заболеваниями, а также всех детей с тяжелыми и критическими формами инфекции COVID-19 согласовывается со специалистами Федерального дистанционного реанимационно-консультативного центра (ФДРКЦ) для детей.

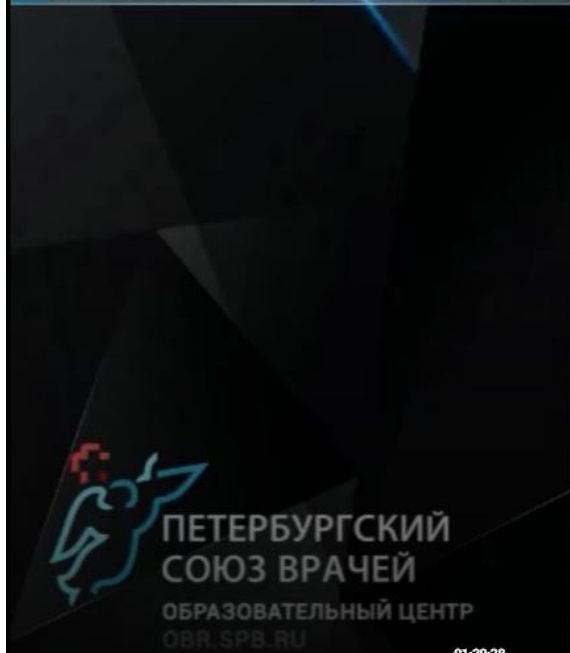
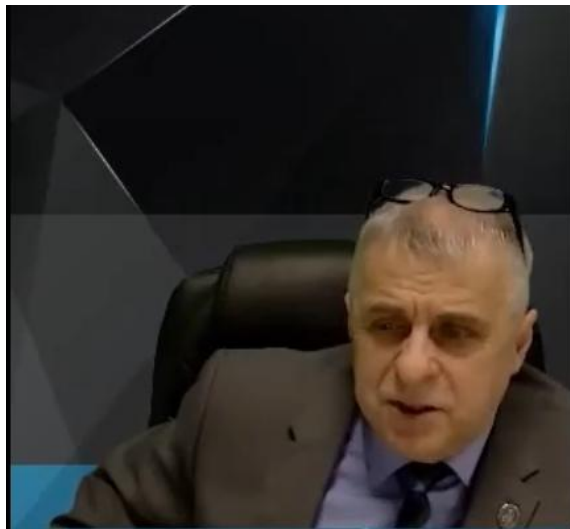
# Тоцилизумаб (Актемра) – антагонист ИЛ-6





## ПОКАЗАНИЯ ДЛЯ ПЕРЕВОДА РЕБЕНКА В ОРИТ

- **нарушение сознания** (14 баллов и менее по шкале комы Глазго для соответствующей возрастной категории) или необъяснимое выраженное возбуждение (плач, крик) на фоне течения ОРВИ;
- **увеличение ЧД** более чем на 15% от физиологических возрастных показателей в состоянии покоя;
- **стонущее или кряхтящее дыхание**;
- **увеличение ЧСС** более чем на 15% от физиологических возрастных показателей в состоянии покоя;
- **цианоз** (при отсутствии «синего» ВПС) и одышка, определяемые при визуальном осмотре, раздувание крыльев носа у детей первого года жизни;
- **SpO<sub>2</sub>** на фоне дыхания атмосферным воздухом 90% и ниже или, при донации 1-2 л/мин дополнительного кислорода, - 93% и ниже;
- **гиперкапния** (> 50 мм рт. ст.);
- **декомпенсированный ацидоз** (pH < 7,25);
- **артериальная гипотония** с клиническими проявлениями шока (мраморность конечностей, акроцианоз, холодные конечности, время капиллярного заполнения 4 сек и более);
- **лактат-ацидоз** (концентрация лактата более 3 ммоль/л);
- **снижение диуреза** до уровня олигурии и ниже (ниже 50% от возрастной нормы и менее);
- **появление кашля с примесью крови в мокроте**, боли или тяжести в груди;
- **появление признаков геморрагического синдрома.**



01-39-28

## Рекомендуемые параметры ИВЛ у детей



3.1 Режимы традиционной вентиляции.

3.1.1 Нет данных о влиянии режима ИВЛ на исходы у пациентов с PARDS.

3.2.1 Дыхательный объем

При любой управляемой ИВЛ у детей **ДО 5-8 мл/кг** массы зависимости от патологии легких и комплайенса дыхательной системы.

3.2.2

**ДО 3-6 мл/кг** для детей с низким комплайansom дыхательной системы.

**ДО 5-8 мл/кг** (идеальной массы тела) для детей с более сохранным комплайansom дыхательной системы.

3.2.3 Ограничение давления плато

Предел давления плато на вдохе **28 см H<sub>2</sub>O** и более высокие давления плато (**29-32 см H<sub>2</sub>O**) у пациентов с повышенной жесткостью грудной клетки (то есть, при уменьшении комплайенса грудной клетки).





# The impact of high frequency oscillatory ventilation on mortality in paediatric acute respiratory distress syndrome

Wong *et al. Critical Care* (2020) 24:31 <https://doi.org/10.1186/s13054-020-2741-x>

**Table 1** Characteristics of patients on high-frequency oscillatory ventilation (HFOV)

	Original cohort (n = 328)		p value
	Non-HFOV (n = 206)	HFOV (n = 122)	
Female gender [n (%)]	91 (44.2)	66 (54.1)	0.10
Age, years (median [IQR])	1.8 [0.5, 6.3]	2.2 [0.8, 5.3]	0.23
PIM 2 (median [IQR])	8.4 [4.1, 16.8]	8.2 [4.7, 27.6]	0.23
PELOD (median [IQR])	7.5 [1.0, 12.0]	10.0 [1.0, 15.8]	0.30
Bacteraemia [n (%)]	32 (15.5)	22 (18.0)	0.66
MODS [n (%)]	82 (39.8)	56 (45.9)	0.33
Comorbidity [n (%)]	93 (45.1)	69 (56.6)	0.05
Risk factors for PARDS			
Pneumonia [n (%)]	164 (79.6)	105 (86.1)	0.19
Sepsis [n (%)]	61 (29.6)	33 (27.1)	0.71
Aspiration [n (%)]	10 (4.9)	4 (3.3)	0.69
Transfusion [n (%)]	2 (1.0)	3 (2.5)	0.36
Trauma [n (%)]	4 (1.9)	0 (0)	0.30
Drowning [n (%)]	9 (4.4)	3 (2.5)	0.55
Oxygenation index * [n (%)]			< 0.001
Mild ( $4 \leq \text{OI} < 8$ )	85 (41.3)	10 (8.2)	
Moderate ( $8 \leq \text{OI} < 16$ )	58 (28.2)	35 (28.7)	
Severe ( $\text{OI} \geq 16$ )	39 (18.9)	74 (60.7)	

В первые 7 дней 122/328 (37,2%) с ОРДС получали HFOV.

Были значительные различия в базовом индексе оксигенации (ОИ) между HFOV и группой без HFOV (18,8 [12,0, 30,2] против 7,7 [5,1, 13,1] соответственно;  $p < 0,001$ ).

Обнаружена значимая связь между HFOV и 28-дневной смертностью с ОРДС [отношение шансов 2,3,  $p = 0,01$ ].

VFD был безразличен между HFOV и не-HFOV группой [средняя разница - 1,3 (95% ДИ - 3,4, 0,9);  $p = 0,29$ ], но IFD был значительно ниже в группе HFOV [- 2,5 (95% ДИ - 4,9, - 0,5);  $p = 0,03$ ].

**Вывод:** использование HFOV было связано с увеличением 28-дневной смертности при PARDS.



ПЕТЕРБУРГСКИЙ  
СОЮЗ ВРАЧЕЙ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
OBR.SPБ.RU



## «Реанимационная вирусология»

Вирус	Воздушно-капельный путь	Фекально-оральный путь	Кровь и биологические жидкости (трансмиссивный путь)	Прямой контакт или контакт через предметы (фомиты)
<b>Грипп</b>	+++	-	-	++
<b>Респираторно-синцитиальный вирус</b>	+++	-	-	++
<b>Парагрипп</b>	+++	-	-	++
<b>Аденовирус</b>	+++	++	-	+++
<b>Коронавирус (SARS)</b>	+++	±	-	++
Ветряная оспа	+++	-	-	++
Ротавирусы	+	+++	-	++
Норовирусы	++	+++	-	++
Энтеровирусы	+	+++	-	++
Вирус гепатита А	-	+++	±	++
<b>Вирус гепатита В</b>	-	-	+++	-
<b>Вирус гепатита С</b>	-	-	++	-
<b>Вирус иммунодефицита человека</b>	-	-	++	-
Вирусы геморрагических лихорадок	±	-	++++	+++
Цитомегаловирусы	-	-	+	++
Вирус простого герпеса	-	-	-	++
Вирус бешенства	-	-	±	++



## Аэрозоль-генерирующие процедуры (AGP):

- Интубация трахеи (чем больше попыток — тем больше риска!)
- Саниция ротоглотки и трахеобронхиального дерева до и после интубации
- Использование небулайзеров
- Использование кислородных масок
- Фибробронхоскопия
- Неинвазивная вентиляция легких
- Заведение желудочного зонда
- Закрытый массаж сердца
- Дефибрилляция
- Высоочастотная вентиляция легких
- Высокопоточные назальные канюли (кислород)
- Все виды ручной вентиляции легких
- ИВЛ/ВВЛ
- Забор проб трахео-бронхиального секрета



ПЕТЕРБУРГСКИЙ  
СОЮЗ ВРАЧЕЙ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР

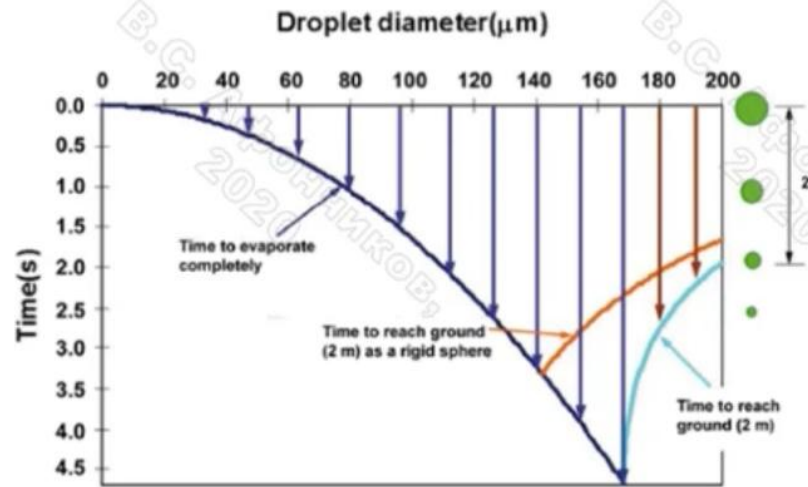
Aerosol Generating Procedures and Risk of Transmission of Acute Respiratory Infections to Healthcare Workers: A Systematic Review

Khai Tran, Karen Cimon, Melissa Severn et al.

Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health (CADTH), Ottawa, Ontario, Canada, 2 World Health Organization (WHO), Geneva, Switzerland,



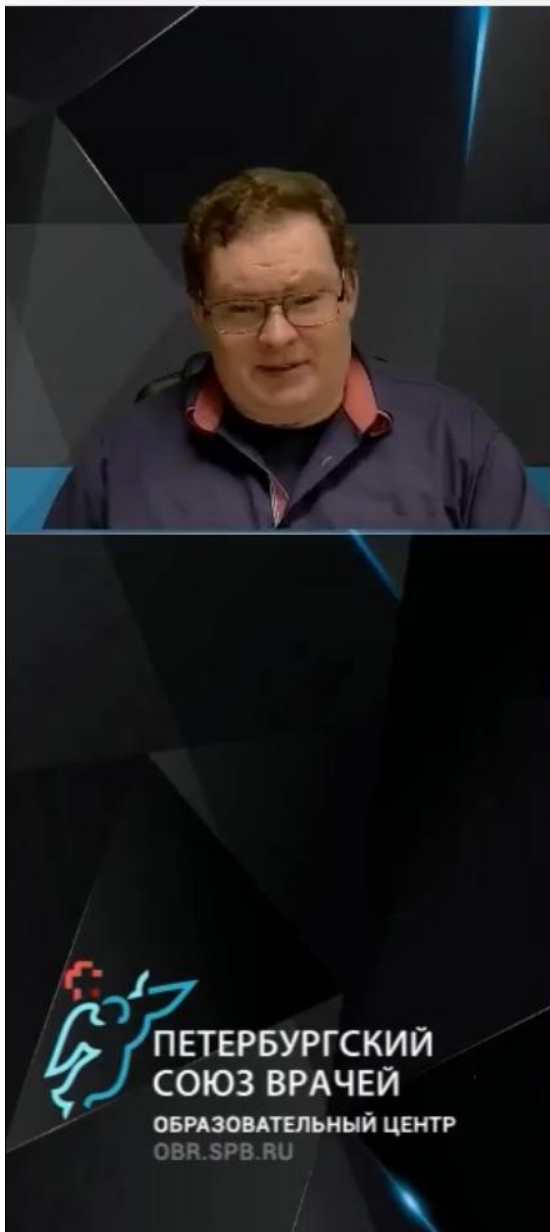
## The Wells evaporation-falling curve of droplets



- Дыхание
- Кашель
- Чихание
- Разговор
- Пение



- Частицы диаметром менее 5-10  $\mu\text{m}$ : Способны распространяться с воздушными потоками на значительные расстояния
- Частицы диаметром менее 5  $\mu\text{m}$ : Способны проникать в дыхательные пути вплоть до альвеол
- Частицы диаметром более 20  $\mu\text{m}$ : Быстро оседают, не распространяются далее 1 метра, задерживаются хирургической маской



ПЕТЕРБУРГСКИЙ  
СОЮЗ ВРАЧЕЙ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
OBR.SPB.RU

## Интубация трахеи — как сократить генерацию аэрозоля и риски?

(14 простых сложных правил)

- Не проводить масочную преоксигенацию/вентиляцию там, где позволяют обстоятельства
- Если все же проводить масочную преоксигенацию, то держать маску двумя руками (захват типа «тиски»)
- Если дышали маской, то используйте вирусно-бактериальный фильтр между маской и дыхательным контуром
- При прекращении масочной преоксигенации (перед прямой ларингоскопией) немедленно отсоедините вирусно-бактериальный фильтр от контура
- Если интубации предшествовала неинвазивная вентиляция, то сперва выключите аппарат (standby), а затем снимайте маску с лица
- Быстро премедицировать — быстро интубировать; при этом — обеспечить достаточную глубину седации и релаксации!
- Интубацию осуществляет самый опытный специалист
- Использование видеоларингоскопов
- Раздуйте манжету до того, как начнете вентилировать
- Вирусно-бактериальный фильтр присоедините непосредственно к интубационной трубке
- Контролируйте давление в манжете
- Не санировать до и после интубации (без показаний)
- Минимизировать количество участников. Не брать с собой возрастных, беременных и коморбидных
- Брить пациентов при поступлении



**Consensus statement: Safe Airway Society principles of airway management and tracheal intubation specific to the COVID-19 adult patient group**

David J Brewster<sup>1</sup>, Nicholas C Chrimes<sup>1</sup>, Thy BT Do<sup>1</sup>, Kirstin Fraser<sup>1</sup>, Chris J Groombridge<sup>1</sup>, Andy Higgs<sup>1</sup>, Matthew J Humar<sup>1</sup>, Timothy J Leeuwenburg<sup>1</sup>, Steven McGloughlin<sup>2</sup>, Fiona G Newman<sup>1</sup>, Chris P Nickson<sup>1</sup>, Adam Rehak<sup>1</sup>, David Vokes<sup>1</sup>, Jonathan J Gatward<sup>1</sup>

Table 5: Suggested contents of pre-prepared COVID-19 Intubation Tray

- Macintosh Videolaryngoscope (with blade sized to patient)
- Hyperangulated videolaryngoscope (if available, with blade sized to patient)
- Macintosh direct laryngoscope (with blade sized to patient)
- Bougie/Stylet\*
- 10ml syringe
- Tube tie
- Sachet lubricant
- Endotracheal tubes (appropriate size range for patient)
- Second generation supraglottic airway (sized to patient)
- Oropharyngeal airway and nasopharyngeal airway (sized to patient)
- Scalpel and bougie CICO rescue kit
- Large bore nasogastric tube (appropriate size for patient)
- Continuous waveform end-tidal CO<sub>2</sub> (ETCO<sub>2</sub>) cuvette or tubing
- Viral filter
- In-line suction catheter

\*At least one pre-curved introducer (bougie/stylet) must be available for use with hyper-angulated VL blade.

## «Австралийская модель»

Figure 1: COVID-19 intubation team members



# Закрытые системы санации ДП

## AARC Clinical Practice Guidelines

### Endotracheal Suctioning of Mechanically Ventilated Patients With Artificial Airways 2010

#### ETS 16.0 RECOMMENDATIONS

The following recommendations are made following the Grading of Recommendations Assessment, Development, and Evaluation (GRADE)<sup>28,29</sup> criteria:

**16.1** It is recommended that endotracheal suctioning should be performed only when secretions are present, and not routinely. (1C)

**16.2** It is suggested that pre-oxygenation be considered if the patient has a clinically important reduction in oxygen saturation with suctioning. (2B)

**16.3** Performing suctioning without disconnecting the patient from the ventilator is suggested. (2B)

**16.4** Use of shallow suction is suggested instead of deep suction, based on evidence from infant and pediatric studies. (2B)

**16.5** It is suggested that routine use of normal saline instillation prior to endotracheal suction should *not* be performed. (2C)

**16.6** The use of closed suction is suggested for adults with high  $F_{iO_2}$ , or PEEP, or at risk for lung derecruitment (2B), and for neonates (2C).

**16.7** Endotracheal suctioning without disconnection (closed system) is suggested in neonates. (2B)

**16.8** Avoidance of disconnection and use of lung-recruitment maneuvers are suggested if suctioning-induced lung derecruitment occurs in patients with *acute lung injury*. (2B)

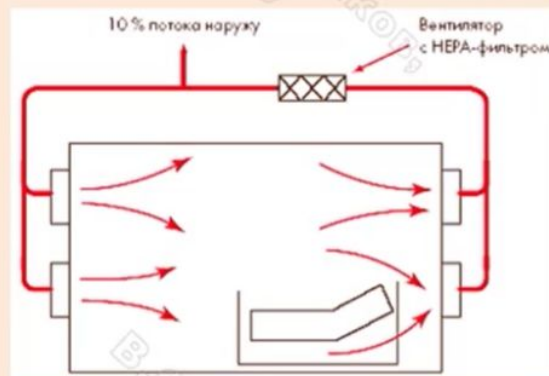
**16.9** It is suggested that a suction catheter is used that occludes less than 50% of the lumen of the ETT in children and adults, and less than 70% in infants. (2C)

**16.10** It is suggested that the duration of the suctioning event be limited to less than 15 seconds. (2C)

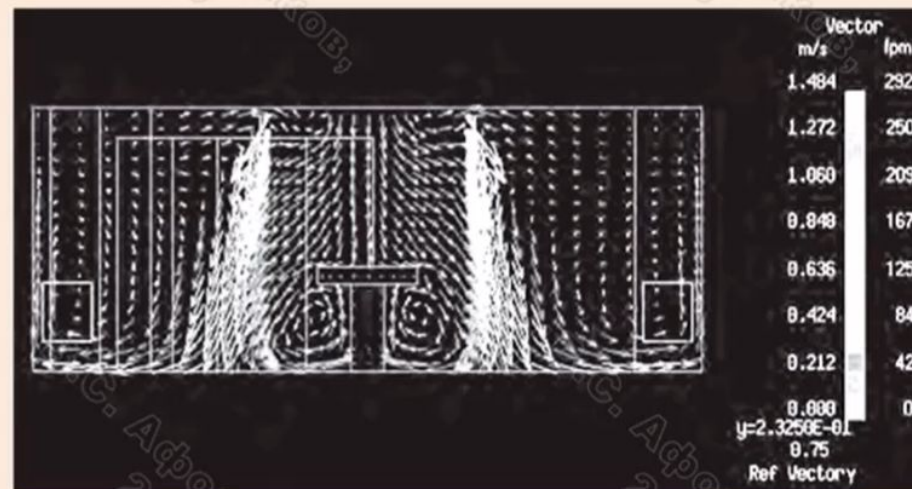


1. Санация производится тогда, когда есть признаки накопления секрета, а не рутинно
2. Предпочтительно проводить санацию без разъединения контура
3. Поверхностная санация лучше, чем глубокая
4. Не рекомендуется вводить физиологический раствор в трахею перед санацией

# Работая с пациентом с воздушно-капельной инфекцией, необходимо четко представлять себе воздушные потоки




HEPA — High Efficiency Particulate Air (filter)



Источник: журнал " Вентиляция, отопление, кондиционирование воздуха, теплоснабжение и строительная теплофизика " №4 2004





**ПЕТЕРБУРГСКИЙ  
СОЮЗ ВРАЧЕЙ**  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
OBR.SPB.RU

## Справочник по профилактике и лечению COVID-19

Первая стационарная больница Медицинской Факультет университета Чжуншань  
Справочник составлен на основании клинических данных и опыта

## Средства индивидуальной защиты — опыт китайских товарищей

Уровень защиты	Защитное снаряжение	Место использования
1	Одноразовые медицинские шапки Одноразовые медицинские маски Рабочая форма Одноразовые латексные перчатки и/или одноразовая изолирующая одежда (при необходимости)	Отбор пациентов перед осмотром
2	Одноразовые медицинские шапки Респиратор N95 (соответственно FFP 2-3) Рабочая форма Одноразовая медицинская защитная одежда Одноразовые латексные перчатки Защитные очки	Амбулаторное отделение воспалительных (инфекционных) заболеваний Зона изолятора (включая изолированное отделение интенсивной терапии) Забор и работа с анализами не респираторных образцов пациентов с подозрением на заражение или с подтвержденным диагнозом Лучевая диагностика у пациентов с подозрением на заражение или с подтвержденным диагнозом Дезинфекция инструментов, использованных для пациентов с подозрением на заражение или с подтвержденным диагнозом
3	Одноразовые медицинские шапки Респиратор N95 (соответственно FFP 2-3) Рабочая форма Одноразовая медицинская защитная одежда Одноразовые латексные перчатки Полнолицевые респираторные защитные устройства или автономные респираторы для подачи очищенного воздуха	Интубация трахеи, трахеостомия, фибробронхоскопия, гастродуоденоскопия Санация ТБД, зондирование желудка, работа с контуром ИВЛ/ВВЛ (аэрозоль-генерирующие манипуляции) Хирургические вмешательства и вскрытия Тестирование на COVID-19

## Как надевать средства индивидуальной защиты: китайский алгоритм

Надеть спец. одежду и обувь

Мыть руки с  
антисептиком

Надеть одноразовую шапку

Надеть маску или респиратор

Надеть первую пару перчаток  
(нитрил)

Надеть защитные очки

Надеть халат/комбинезон

Надеть вторую пару перчаток (латекс)

Справочник по профилактике и лечению  
COVID-19

Первая клиническая больница Медицинской Федерации университетов Чжэцзян  
Справочник составлен на основании статистических данных и опыта



ПЕТЕРБУРГСКИЙ  
СОЮЗ ВРАЧЕЙ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
OBR.SPБ.RU



## Респираторы: разберемся в маркировке!

- **FFP — Filtering Face Piece: фильтрация окололицевого пространства**
  - FFP1 — задерживаются только крупные твердые частицы, не задерживаются капельные аэрозоли, фильтрационная эффективность 78%, для защиты от ОРВИ не подходят
  - FFP2 — задерживаются твердые и капельные аэрозоли, эффективность 92%
  - FFP3 — задерживаются твердые и капельные аэрозоли с эффективностью не менее 98%
- **Дополнительные (полезные) опции**
  - D — маска прошла доломитовый тест, более устойчива к загрязнению
  - V — маска с клапаном выдоха
  - DV — маска сочетает свойства D и V
  - R — возможно повторное применение (относится только к производственной пыли, не относится к патогенным ОРВИ!)
  - NR — невозможно повторное применение

# Протективная ИВЛ

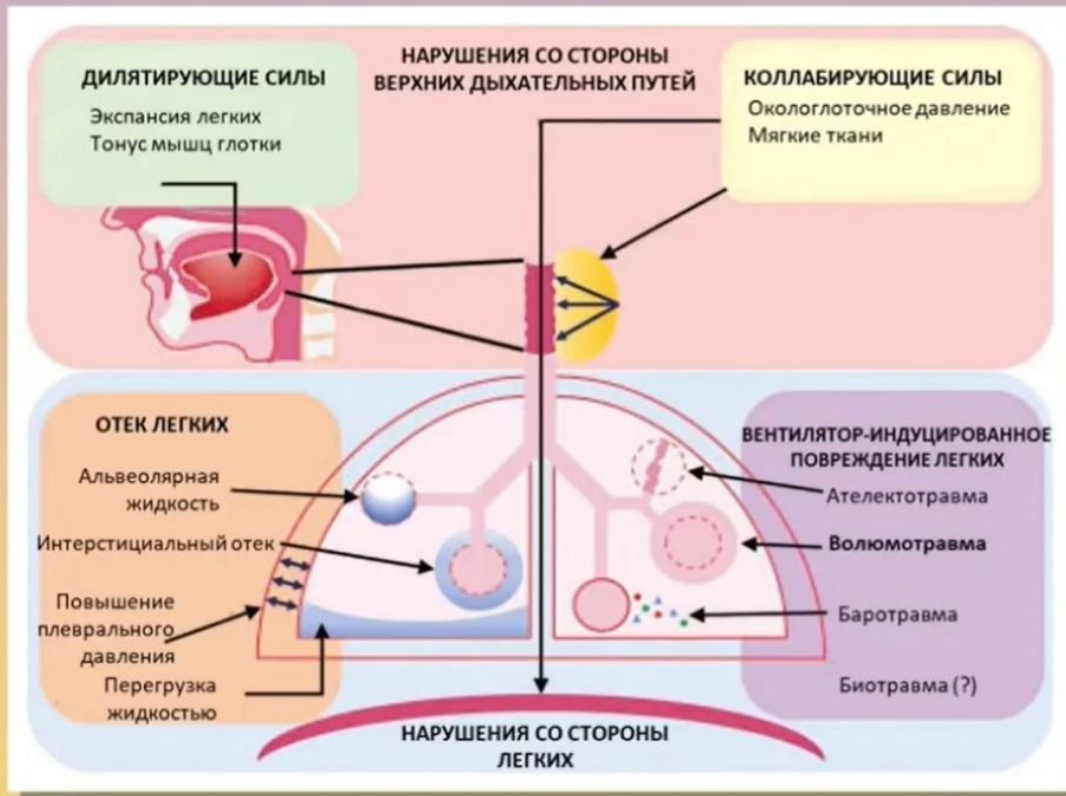
## Механизмы послеоперационных дыхательных осложнений



# Протективная ИВЛ

## ПДО и верхние дыхательные пути!

Ruscic K J. Prevention of respiratory complications of the surgical patient... *Curr Opin Anesthesiol* 2017, 30: 399–408.



*ПДО могут развиваться со стороны как верхних, так и нижних дыхательных путей.*

*Оба компонента взаимосвязаны...*



**ПЕТЕРБУРГСКИЙ  
СОЮЗ ВРАЧЕЙ**  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
OBR.SPB.RU



# Протективная ИВЛ

## Варианты ПДО

- Дыхательные нарушения могут быть связаны с воздействием как операции, так и анестезии /ИВЛ.
- **Гетерогенная группа состояний:**
  - Отек легких (помните об обструктивных нарушениях ВДП!).
  - Ателектазирование.
  - Обратимая бронхообструкция.
  - Плеврит.
  - **Нозокомиальная / вентилятор-ассоциированная пневмония.**
  - **Наиболее грозный вариант — ОРДС!**
  - Неуточненное ПДО — транзиторная гипоксемия.
  - Реинтубация («негативное респираторное событие»).



ПЕТЕРБУРГСКИЙ  
СОЮЗ ВРАЧЕЙ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
OBR.SPb.RU



# Протективная ИВЛ

## Факторы риска ПДО / ОРДС после вмешательства

Gajic O et al. Am J Respir Crit Care Med 2011; 183: 462–70.



# Протективная ИВЛ

## Прогнозирование ПДО / ОРДС: шкала L.I.P.S.

Gajic O et al. Am J Respir Crit Care Med 2011; 183: 462–470.

Критерии	Баллов LIPS
Предрасполагающие состояния	
Шок	2
Аспирация	2
Сепсис	1
Пневмония	1,5
Вмешательства высокого риска*	
Ортопедические (позвоночник)	1
Острый живот	2
Кардиохирургические	2,5
На аорте (сосудистые)	3,5
Травма высокого риска	
ЧМТ	2
Ингаляция дыма	2
Утопление	2
Ушиб легкого	1,5
Множественные переломы ребер	1,5

\* При экстренном вмеш-ве добавить 1,5 балла!

\*\* Только в случае сепсиса!

Критерии	Баллов LIPS
Модификаторы риска	
Алкоголизм	1
Ожирение (ИМТ > 30)	1
Гипоальбуминемия	1
Химиотерапия	1
FiO <sub>2</sub> > 35% (> 4 л/мин)	2
Тахипноэ (> 30/мин)	1,5
SpO <sub>2</sub> < 95%	1
Ацидоз (pH < 7,35)	1,5
Сахарный диабет**	-1

### Пример:

Пациент с диабетом в анамнезе, сепсисом и шоком, которому выполняется экстренное абдоминальное вмешательство:

$$2 + 2 + 1,5 - 1 = 4,5 \text{ балла LIPS}$$



ПЕТЕРБУРГСКИЙ  
СОЮЗ ВРАЧЕЙ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
OBR.SP.B.RU





# Протективная ИВЛ

## Выводы для анестезиолога

- **Послеоперационные дыхательные осложнения** влияют на длительность госпитализации, летальность и стоимость терапии.
- Необходимо **прогнозирование риска ПДО/ОРДС (SPORC, LIPS)**, первичная и ранняя вторичная профилактики.
- В основе протективной ИВЛ лежит **только превентивное снижение дыхательного объема**.
- **Мониторинг мышечного тонуса**, низкие дозы миорелаксантов, лапароскопические вмешательства, осторожная ИТТ!
- **Независимая роль ПДКВ, Pdrive, альвеолярного рекрутмента** требует дальнейших исследований! **Noli nocere!**

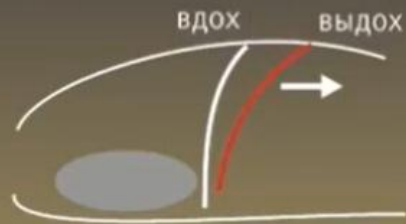


ПЕТЕРБУРГСКИЙ  
СОЮЗ ВРАЧЕЙ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
OBR.SPB.RU

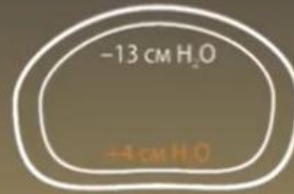


# Раннее включение спонтанного дыхания?

## Принудительная вентиляция



Диафрагма релаксирована



## Спонтанная вентиляция



Диафрагма напряжена



- Включение диафрагмы (предупреждение ранней атрофии).
- Раскрытие юкстадиафрагмальных и юкстакардиальных ателектазов.
- *Негомогенность вентиляции.*
- Оптимизация вентиляционно-перфузионного отношения, газообмена и аэрации легких.

# The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE

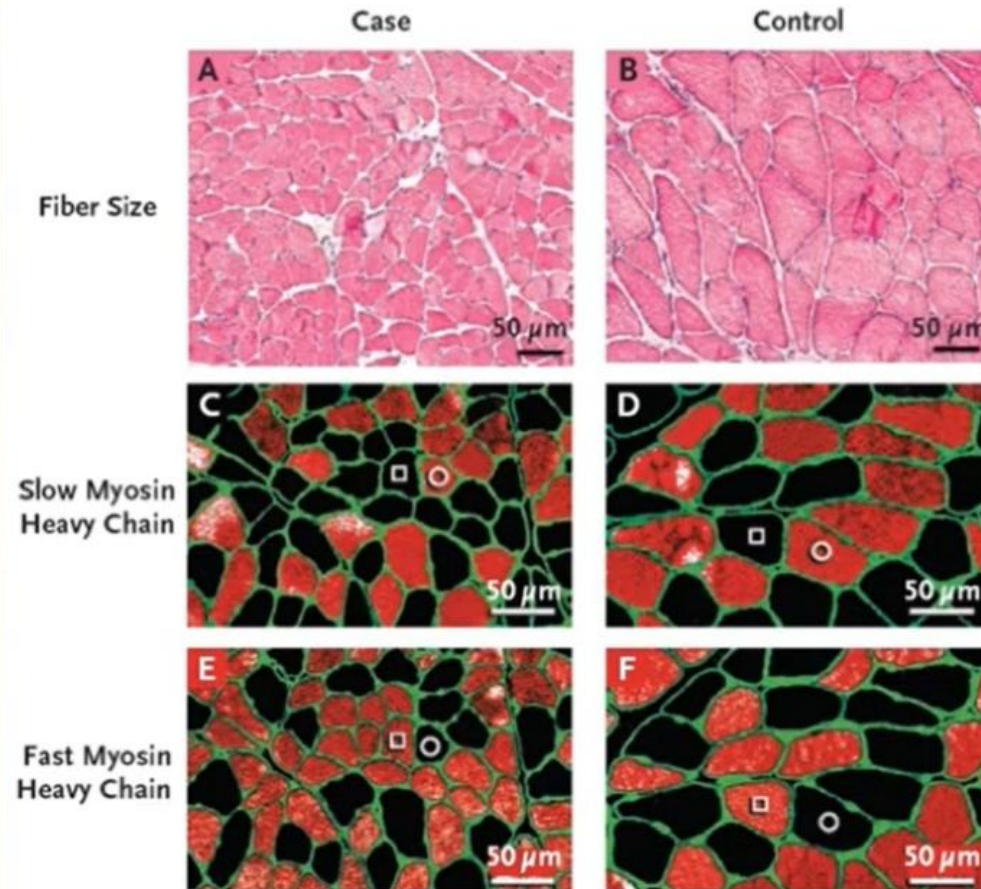
ESTABLISHED IN 1812

MARCH 27, 2008

VOL. 358 NO. 13

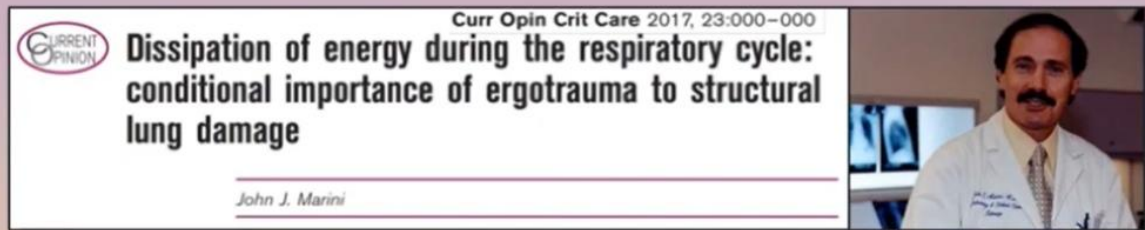
## Rapid Disuse Atrophy of Diaphragm Fibers in Mechanically Ventilated Humans

Sanford Levine, M.D., Taitan Nguyen, B.S.E., Nyali Taylor, M.D., M.P.H., Michael E. Friscia, M.D., Murat T. Budak, M.D., Ph.D., Pamela Rothenberg, B.A., Jianliang Zhu, M.D., Rajeev Sachdeva, M.D., Seema Sonnad, Ph.D., Larry R. Kaiser, M.D., Neal A. Rubinstein, M.D., Ph.D., Scott K. Powers, Ph.D., Ed.D., and Joseph B. Shrager, M.D.



# Протективная ИВЛ

Механизмы повреждения легких от эксперта (Marini J. J., 2017)...



- **Предрасположенность легких к ВИПЛ** (генетика, прочие повреждения).
- **Факторы кондиционирования** — давления в сосудах и поток.
- **Гетерогенность** механических свойств легких и ее размер (baby lung).
- **Эластичность грудной клетки** и максимальное **транспульмональное давление** (на цикл).
- **Максимальный инспираторный стресс** и величина динамического растяжения (на дых. цикл).
- **Адаптивная движущая мощность**  $[(P_{plat} - PEEP) \times V_E \times (C_{ожид.} / C_{снабл.})]$ .
- **Количество циклов за мин (частота), величина и форма кривой потока.**
- **Уровень ПДКВ.**



# Протективная ИВЛ

**Спорные моменты и выводы:** давайте обсудим...

- **Влияние положительного давления в конце выдоха** на частоту послеоперационных дыхательных осложнений и исходы требует дальнейшего изучения и продолжает изучаться!
- Высокие значения ПДКВ могут вносить значимый вклад в повреждение легких за счет **феномена статического стресса**.
- **Протективный эффект ПДКВ**, вероятно, проявляется лишь тогда когда оно **ассоциировано** или **приводит** к снижению дыхательного объема, а также на фоне тяжелого ОРДС.
- **Тактика установки ПДКВ должна быть строго индивидуальной!**  
Оценка: 1) интраплеврального давления, 2) конечно-экспираторного объема легких (*EELV*) и 3) экспираторного ограничения потока (*EFL*).



ПЕТЕРБУРГСКИЙ  
СОЮЗ ВРАЧЕЙ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
OBR.SPB.RU



# Протективная ИВЛ

Новые концепции более безопасной ИВЛ (2019 г.?)

Marini JJ. *Crit Care* 2019; 23 (Suppl. 1): 114

Marini *Critical Care* 2019, 23(Suppl 1):114  
<https://doi.org/10.1186/s13054-019-2406-9>

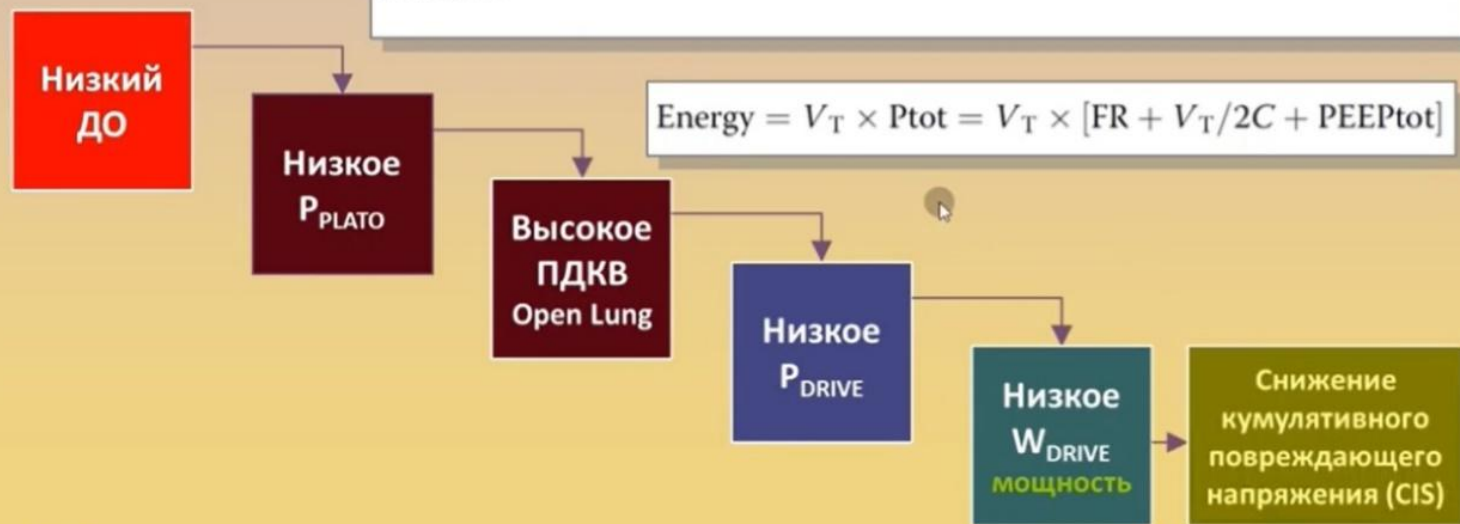
Critical Care

REVIEW Open Access

## Evolving concepts for safer ventilation

John J. Marini

Check for updates



# Протективная ИВЛ

## SV-600: высокопоточная назальная оксигенация (HFNO)

mindray

O2-терапия вкл.

00:00:02

Взр.

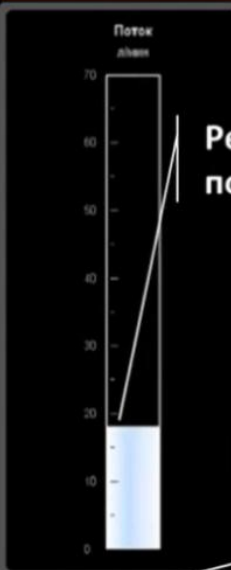
70 кг

SpO2 успешно загружен

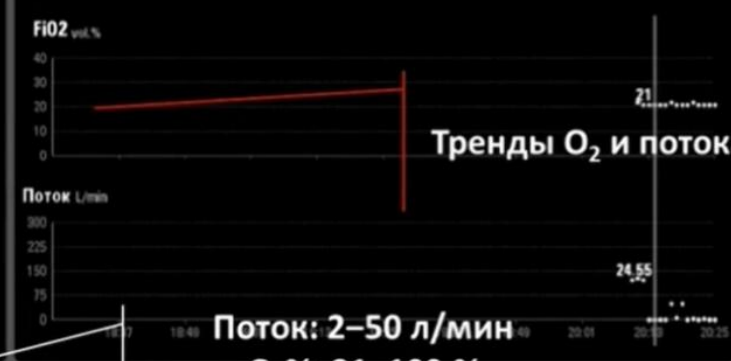
16:11:41

2018/01/07

98%



Реальный доставляемый  
поток



Поток: 2-50 л/мин  
O<sub>2</sub> %: 21-100 %

SpO2 98

ЧП 60

ИП 12.0

FiO2 22

Поток 25.0

- Тревоги
- Аспирация
- Ингалятор
- Истор.
- Блок
- Меню
- Ожидая



ПЕТЕРБУРГСКИЙ  
СОЮЗ ВРАЧЕЙ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
OBR.SP.B.U



# Протективная ИВЛ

## Подгруппы профилактики ПДО / ОРДС

### Во время вмешательства без ОРДС

- $V_T$  6–8 мл/кг ПМТ.
- ПДКВ 0–5 см вод. ст.<sup>1</sup>
- $P_{plateau} < 16$  см вод. ст.;
- $P_{drive} < 13$  см вод. ст.
- Избегать высоких  $FiO_2$  и ЧД.
- Нормокапния и нормоксия.

### Пациенты ОИТ без ОРДС

- $V_T$  6–8 мл/кг ПМТ.(?)
- ПДКВ 5 см вод. ст.
- Нормокапния.
- Минимальная  $FiO_2$ .<sup>2</sup>

### ОРДС

- $V_T \leq 6$  мл/кг ПМТ (4–6 мл/кг).
- ПДКВ выше 5 см вод. ст.<sup>3</sup>
- $P_{plateau} < 30$  см вод. ст.<sup>4</sup>
- Перmissive гиперкапния.
- Подбор  $FiO_2$  по таблице.

- Подбор ДО по предсказанной массе тела (PBW): 6–8 мл/кг.
- При тяжелом ОРДС дыхательный объем 3–6 мл/кг ПМТ!!!
- Нормокапния и нормоксия! Гиперкапния при ультранизком ДО?
- $P_{plateau}$  менее 16 см  $H_2O$ ;  $P_{drive}$  менее 13 см  $H_2O$ . Но: ОРДС?
- ПДКВ  $\approx 5$  см.  $H_2O$ ? При ожирении, ВБГ, возможно более (?).



ПЕТЕРБУРГСКИЙ  
СОЮЗ ВРАЧЕЙ

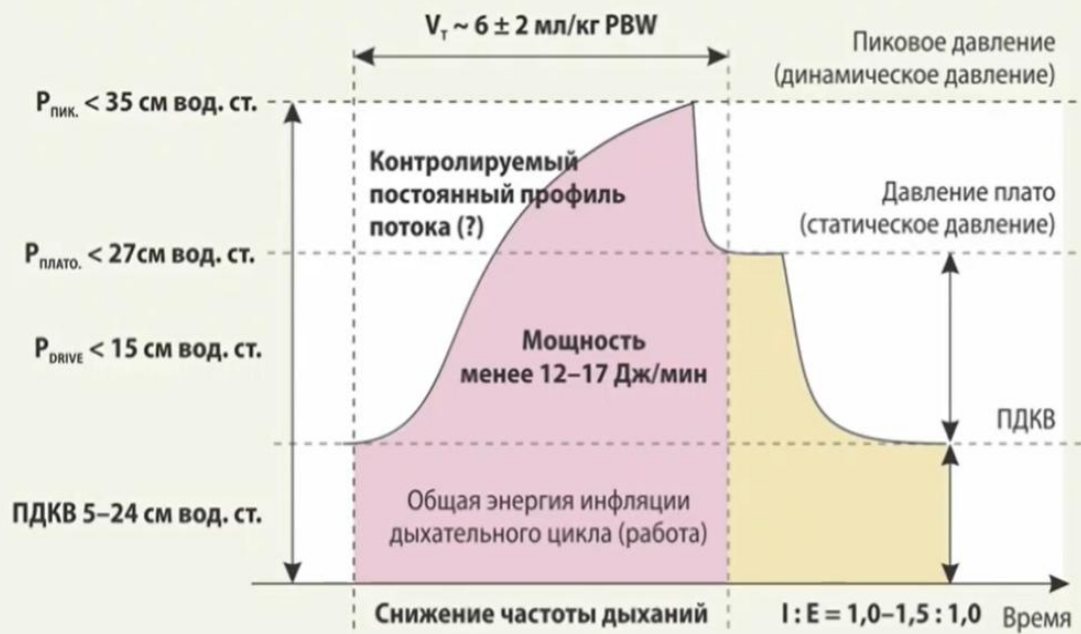
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
OBR.SPБ.RU



# Протективная ИВЛ

## Целевые параметры профилактики


Б



**Цель оправдывает средства...**  
*Il fine giustifica i mezzi*

Н. Макиавелли...



**ПЕТЕРБУРГСКИЙ  
СОЮЗ ВРАЧЕЙ**  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
OBR.SPB.RU







У онлайн-школа Федерации анестезиологов и реаниматологов

## Нутриционная поддержка пациентов с COVID-19.

### От теории к практике.

Струкков Е.Ю.

Кафедра военной анестезиологии и реаниматологии ВМедА им. С.М. Кирова

Санкт-Петербург  
08.05.2020

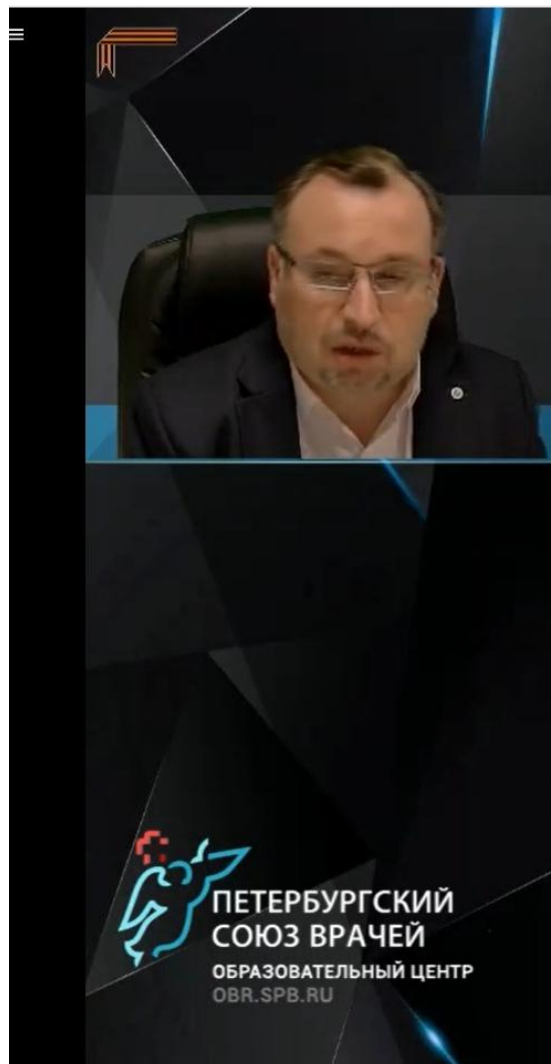
1

## Струкков Егор Юрьевич

Доцент кафедры военной анестезиологии и реаниматологии ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова», д.м.н.

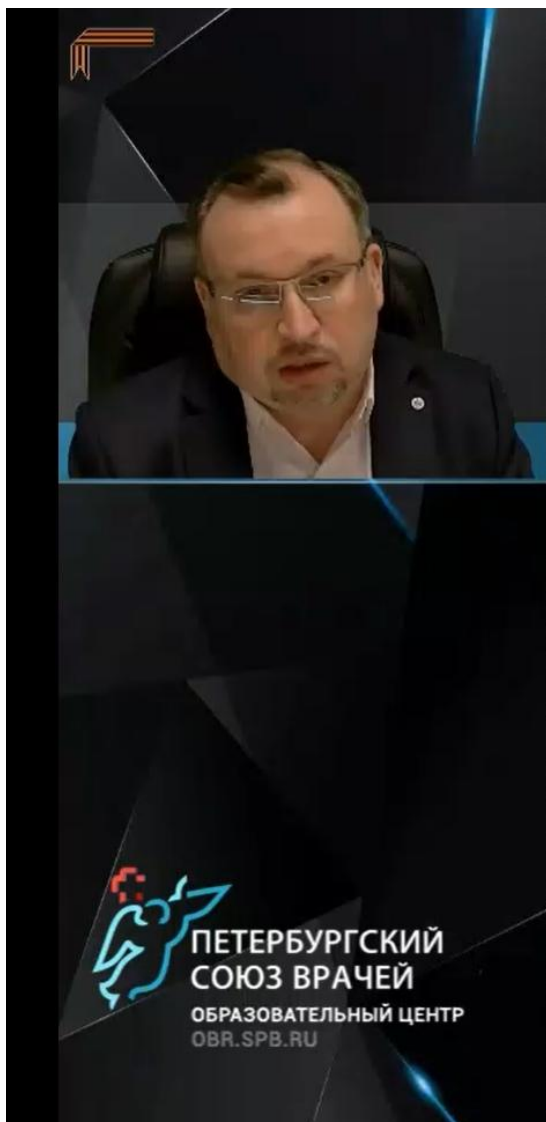


 ИДЁТ ТРАНСЛЯЦИЯ



## Актуальность

- ✓ Качественная поддерживающая терапия остается краеугольным камнем в лечении критически больных пациентов с COVID-19
- ✓ Одним из неотъемлемых компонентов этих вспомогательных мер является необходимость решения вопроса о проведении адекватной нутриционной поддержки
- ✓ Клиническое питание пациента в ОРИТ с COVID-19 в целом похоже на клиническое питание любого другого пациента в ОРИТ, поступившего с острой дыхательной недостаточностью
- ✓ Учитывая отсутствие прямых данных о пациентах с COVID-19, особенно с шоком, большая часть этих рекомендаций основаны на данных о пациентах ОРИТ в целом, а также пациентов с сепсисом и ОРДС
- ✓ У больных с ОДН определенные источники и типы нутриентов могут оказать дополнительное отрицательное влияние на дыхательные функции



## Адекватная нутриционная поддержка способствует:

1. Доставке питательных нутриентов в легочную систему, что обеспечивает синтез сурфактанта
2. Коррекции метаболической функции легких
3. Предотвращению протеолиза скелетной мускулатуры (возможность отмены ИВЛ)
4. Повышению резистентности к госпитальной флоре (профилактика вентилятор-ассоциированных пневмоний)
5. Профилактике кишечной эндотоксинемии и бактериальной транслокации, развития стресс-язв



ПЕТЕРБУРГСКИЙ  
СОЮЗ ВРАЧЕЙ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
OBR.SPБ.RU

## Рекомендации

***Потребности в энергии и белке пациентов с COVID-19 рекомендуется определять эмпирически (УДД – 2, УУР – В).***

*Потребность в энергии:  
нестабильное состояние — 15-20 ккал/кг/сут;  
стабильное состояние — 25-30 ккал/кг/сут;*

***Потребность в белке — 1,2-1,5 г/кг/сутки***

(Allingstrup MJ 2012;  
Weijs PJ, Stapel SN, 2012;  
Koekkoek K., van Setten C., 2019;  
Singer P, Blaser AR, 2019)

# Кожные явления при НКИ

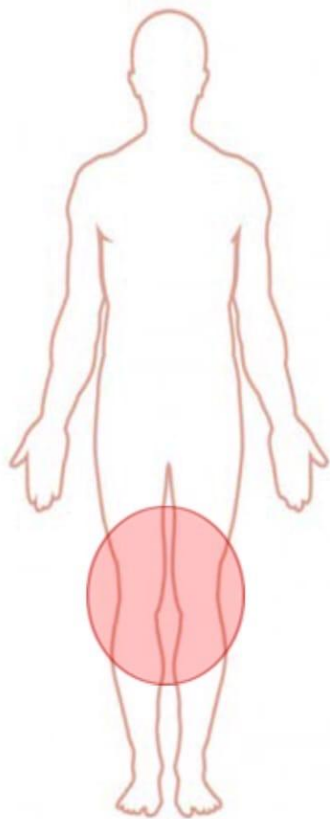
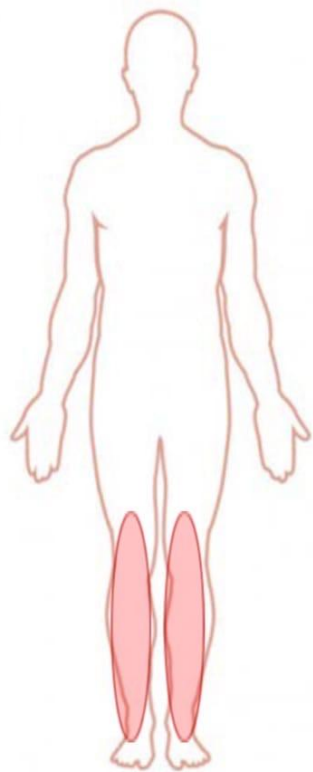
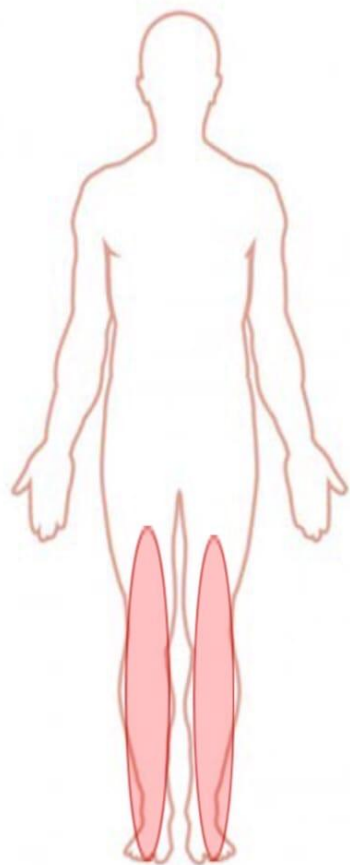


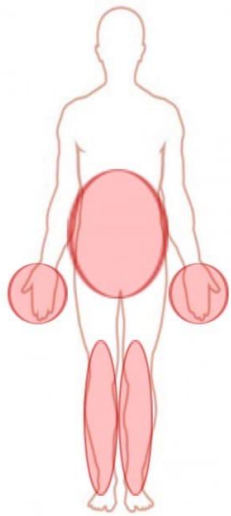
Рис 2 а и в. Папулонекротический ангиит кожи у 92-летней больной



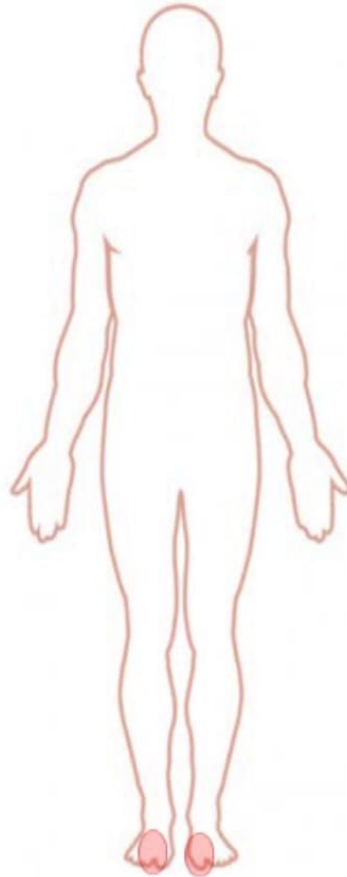
**Рис 3.** Пигментная пурпура как следствие разрешения мелко-петехиальной сыпи у 80-летнего пациента.



**Рис 4.** Полиморфный дермальный ангиит у 74-летнего пациента.

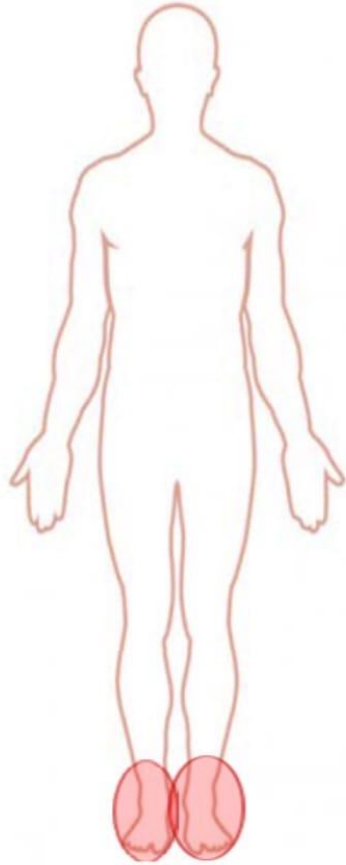


**Рис 6.** Геморрагический ангиит у 80-летнего пациента на коже живота (а), кистей нижних конечностей (с).

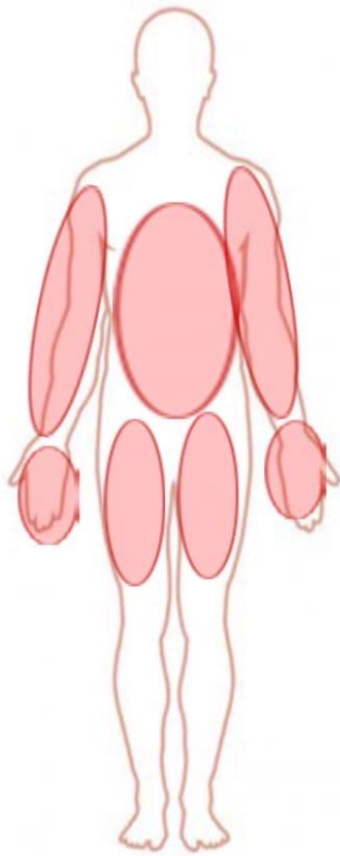


**Рис 7.** Акродерматит («псевдообморожение») у 63-летнего пациента

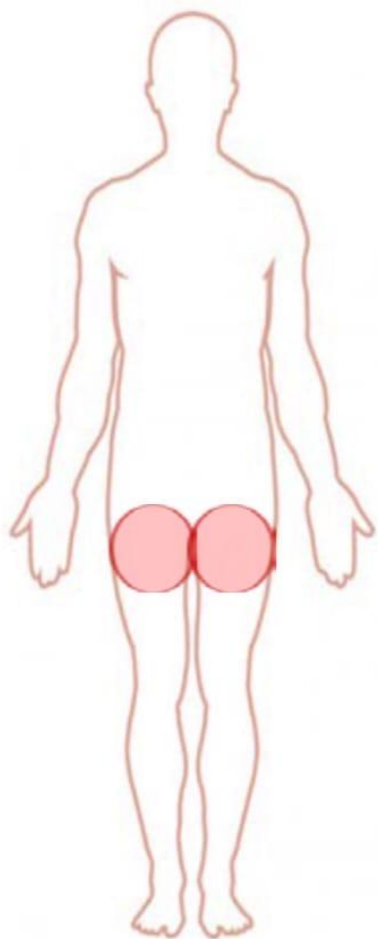




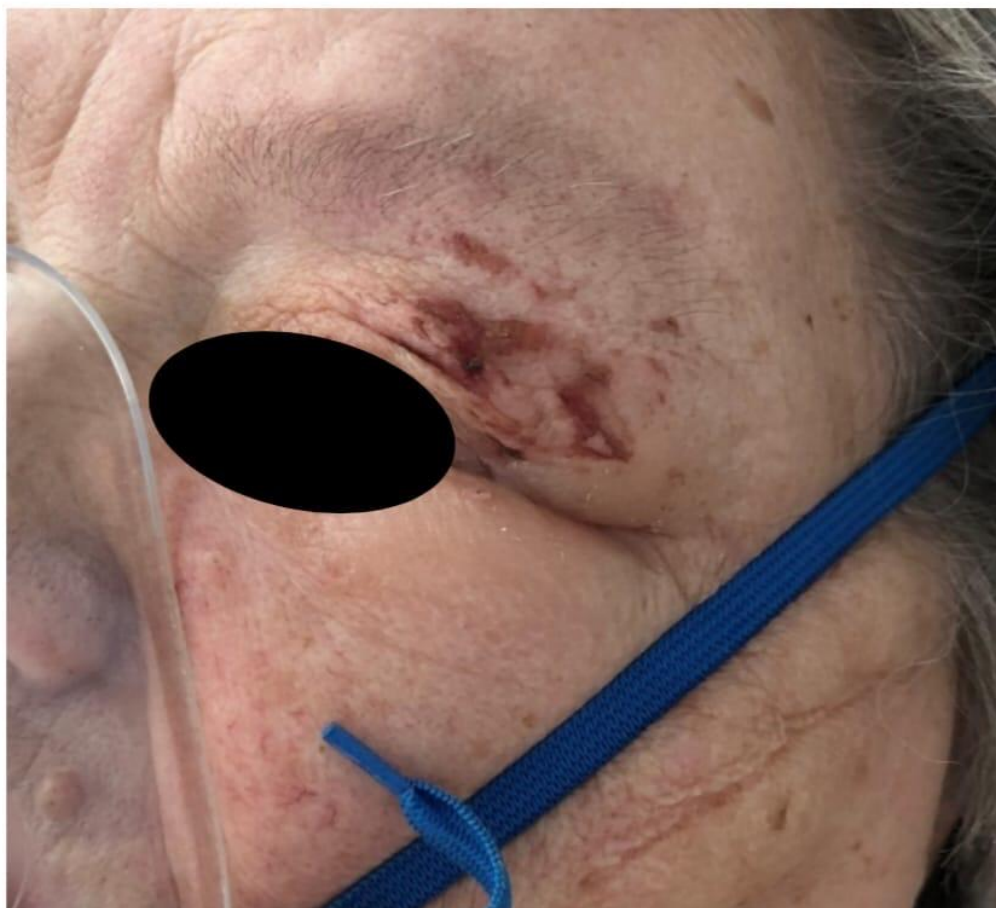
**Рис 8.** Пятнистая эритематозная сыпь на стопах у 58-летнего пациента.



**Рис 13.** Кореподобная макуло-папулезная сыпь у 53-летней пациентки.



**Рис 15.** Двухсторонняя паховая пурпурозная сыпь у 56-летнего больного.



**a**



**b**

**Рис 18.** Пролежни на лице у 70-летней женщины **(a)** и 94-летнего мужчины **(b)** после длительных пребывания в прон-позиции.

## Мониторинг

### *Контроль быстрого прогрессирования дыхательной недостаточности*

41. Когда определение  $PaO_2$  недоступно, рекомендуется использовать показатель  $SpO_2/FiO_2$ . Если его максимально достижимое значение ниже или равно 315, то это свидетельствует об ОРДС (в том числе у пациентов без ИВЛ) (УДД – 1, УУР – А)
42. У пациентов, находящихся в отделении интенсивной терапии в связи с дыхательной недостаточностью, рекомендуется мониторировать следующие показатели: ЭКГ с подсчетом ЧСС, неинвазивное измерение артериального давления, насыщение гемоглобина кислородом, температуру тела (УДД – 5, УУР – С)
43. При проведении ИВЛ дополнительно рекомендуется мониторировать содержание кислорода во вдыхаемой смеси ( $FiO_2$ ), кислотно-основное состояние артериальной и

**84. У пациентов с НКИ COVID-19 и SpO<sub>2</sub> менее 92% рекомендуется начать оксигенотерапию до достижения величины 96% (УДД – 4, УУР –С)**

**85. У пациентов с гипоксемической ОДН вследствие НКИ COVID-19 при неэффективности стандартной оксигенотерапии следует рассмотреть возможность применения высокопоточной оксигенации; при использовании высокопоточной оксигенотерапии рекомендуется надеть на пациента защитную маску (УДД – 2, УУР –В)**

**86. У пациентов с ОРДС вследствие НКИ COVID-19 при отсутствии технической возможности проведения высокопоточной оксигенации или ее неэффективности рекомендуется оценить целесообразность использования неинвазивной вентиляции легких в режиме CPAP до 15-18 см вод. ст. (УДД – 5, УУР –С)**

**88. У пациентов с НКИ COVID-19, нуждающихся в дополнительной подаче кислорода, рекомендуется сочетание оксигенотерапии с положением пациента лежа на животе для улучшения оксигенации и возможного снижения летальности (УДД – 4, УУР –С)**

**89. У пациентов с ОРДС вследствие НКИ COVID-19 при проведении ИВЛ рекомендуется мониторинг разницы между давлением плато и РЕЕР («движущего» давления) или статической податливости респираторной системы для оценки гомогенности повреждения альвеол и выбора дальнейшей тактики респираторной поддержки (УДД – 4, УУР –С)**

**90. При искусственной вентиляции лёгких у пациентов НКИ COVID-19 т с ОРДС рекомендуется использовать дыхательный объём 4-8 мл/кг идеальной массы тела, так как применение ДО более 9 мл/кг ИМТ приводит к увеличению осложнений и летальности (УДД – 2, УУР –В)**

**91. У пациентов с ОРДС вследствие НКИ COVID-19 рекомендовано использовать РЕЕР 12-20 см вод. ст. (УДД – 2, УУР –В)**

**119. У пациентов с НКИ COVID-19, находящихся в ОРИТ более 24 часов, при отсутствии известных противопоказаний рекомендуется начинать нутритивную поддержку (УДД – 1, УУР – В)**

**120. Потребности в энергии и белке пациентов с НКИ COVID-19 рекомендуется определять эмпирически: потребность в энергии - 25-30 ккал/кг, потребность в белке - 1,2-1,5 г/кг/сутки (УДД – 2, УУР – В)**

**121. Раннее энтеральное питание следует проводить всем пациентам, неспособным поддерживать самостоятельный пероральный прием пищи (УДД – 2, УУР – В)**

**122. При проведении неинвазивной ИВЛ и ИВЛ в прон-позиции рекомендуется применять метод энтерального зондового питания (УДД – 2, УУР – В)**



**125. При введении ЭП в прон-позиции следует держать изголовье кровати приподнятым (обратный Тренделенбург) по крайней мере на 10-25 градусов, чтобы уменьшить риск аспирации желудочного содержимого, отека лица и внутрибрюшной гипертензии (УДД – 3, УУР – В).**

**126. У пациентов с высоким риском аспирации или явной непереносимостью энтерального питания следует проводить парентеральное питание (УДД – 2, УУР – В)**

**127. У пациентов на ИВЛ при проведении парентерального питания на фоне длительной седации пропофолом рекомендуется существенно сократить количество вводимой жировой эмульсии (УДД – 3, УУР – В)**

**128. У пациентов на ЭКМО рекомендуется начинать раннее трофическое (25-30 мл\час) ЭП с тщательным мониторингом толерантности к ЭП и медленным увеличением объемов ЭП в течение первой недели критического состояния (УДД – 3, УУР – В).**



Sars-COV-2

A

### RISK FACTORS

- Acute illness
- Bed-ridden, stasis
- Genetics
- Fever
- Diarrhea
- Sepsis
- Liver injury
- CKD
- COPD
- HF
- Malignancy

### INFLAMMATORY RESPONSE → ENDOTHELIAL DYSFUNCTION SUPERINFECTED

Tissue factor  
↓ TFPI

Lymphopenia

Inflammatory cytokines  
↑ IL-6, CRP



B

### HEMOSTATIC ABNORMALITIES

- Pulmonary microthrombi
- Intravascular coagulopathy
- Myocardial injury
- ↑ Cardiac biomarkers



- ↑ D-dimer, FDPs, PT
- ↓ Platelets

C

### CLINICAL OUTCOMES



Venous Thromboembolism



Myocardial Infarction



Disseminated Intravascular  
Coagulation