

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ТЕРАПИИ НЕОТЛОЖНЫХ СОСТОЯНИЙ

СТРУКТУРА УЧЕБНОГО СОДЕРЖАНИЯ

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ТЕРАПИИ НЕОТЛОЖНЫХ СОСТОЯНИЙ

- 1. Терапия осложнений**
- 2. Интенсивная терапия острой дыхательной недостаточности**

Темы для самостоятельной работы

Контрольные вопросы

Контрольные задания

Рекомендуемая литература



Терапия осложнений



Клинические варианты и проявления COVID-19

- острая респираторная вирусная инфекция (поражение только верхних отделов дыхательных путей)
- пневмония без дыхательной недостаточности
- ОРДС (пневмония с ОДН)
- сепсис, септический (инфекционно-токсический) шок
- тромбозы и тромбоэмболии

Гипоксемия ($SpO_2 < 88\%$) развивается более чем у 30% пациентов

Классификация COVID-19 по степени тяжести (1)



Легкое течение

- Температура тела ниже 38°C , кашель, слабость, боли в горле
- Отсутствие критериев среднетяжелого и тяжелого течения

Среднетяжелое течение

- Лихорадка выше 38°C
- ЧДД более 22/мин
- Одышка при физических нагрузках
- Изменения при КТ (рентгенографии), типичные для вирусного поражения (объем поражения минимальный или средний; КТ 1-2)
- $\text{SpO}_2 < 95\%$
- СРБ сыворотки крови более 10 мг/л

Классификация COVID-19 по степени тяжести (2)



Тяжелое течение

- ЧДД более 30/мин
- $SpO_2 \leq 93\%$
- $PaO_2 / FiO_2 \leq 300$ мм рт.ст.
- Снижение уровня сознания, агитация
- Нестабильная гемодинамика (систолическое АД менее 90 мм рт.ст. или диастолическое АД менее 60 мм рт.ст., диурез менее 20 мл/час)
- Изменения в легких при КТ (рентгенографии), типичные для вирусного поражения (объем поражения значительный или субтотальный; КТ 3-4)
- Лактат артериальной крови > 2 ммоль/л
- qSOFA > 2 балла

Классификация COVID-19 по степени тяжести (3)

Крайне тяжелое течение

- Стойкая фебрильная лихорадка,
- ОРДС
- ОДН с необходимостью респираторной поддержки (инвазивная вентиляция легких)
- Септический шок,
- полиорганная недостаточность
- Изменения в легких при КТ (рентгенографии), типичные для вирусного поражения критической степени (объем поражения значительный или субтотальный; КТ 4) или картина ОРДС

В среднем у 50% инфицированных заболевание протекает бессимптомно.

**У 80% пациентов с наличием клинических симптомов заболевание протекает в легкой форме
ОРВИ**

Поддержка кровообращения и инфузионная терапия

- У пациентов с COVID-19 рекомендуется придерживаться консервативной (ограничительной) тактики инфузионной терапии с динамической оценкой ее эффективности по ответу показателей гемодинамики, газовому составу крови, клиренсу лактата и другим показателям.
- В качестве начальной инфузионной терапии следует использовать болюсное введение кристаллоидов по 500 мл в зависимости от реакции гемодинамики и газообмена.
- Необходимо вести пациентов в нулевом или отрицательном балансе жидкости с обязательным контролем диуреза и суточного гидробаланса.
- Для поддержания отрицательного гидробаланса могут быть использованы диуретики и методы почечной заместительной терапии.

Поддержка кровообращения и инфузионная терапия

- У пациента с гипотензией (систолическое АД менее 90 мм рт.ст. или среднее АД менее 65 мм рт.ст.) рекомендуется провести скрининговое обследование (qSOFA), направленное на выявление возможных дополнительных очагов инфекции, включая бактериальную суперинфекцию.
- При проведении инфузионной нагрузки с целью стабилизации гемодинамики у таких больных следует отдать предпочтение сбалансированным кристаллоидным препаратам.
- Рутинное использование коллоидных препаратов не рекомендовано.

Поддержка кровообращения и инфузионная терапия

- **У пациентов с гипотензией**, которым инфузионная нагрузка не требуется (при отрицательных результатах динамических тестов на инфузионную нагрузку) или проведение инфузионной нагрузки не сопровождается быстрой стабилизацией гемодинамики, рекомендуется начать введение вазоактивных препаратов с целью начального поддержания среднего АД в пределах 65-75 мм рт. ст.
- **У пациентов до 65 лет** при отсутствии кардиальной патологии и признаков тканевой гипоперфузии допустимо поддержание среднего АД в **пределах 60-65 мм рт. ст.**
- **У пожилых пациентов**, с сопутствующей артериальной гипертензией, для профилактики острого повреждения почек целесообразно поддержание **среднего АД 75-85 мм рт. ст.**

Скрининг пациентов с сепсисом

- Для скрининга пациентов с высокой вероятностью развития сепсиса, и в том числе рассмотрения **возможности ранней госпитализации в ОРИТ**, следует использовать критерии **Quick SOFA (qSOFA)** (экспресс-SOFA), позволяющие предполагать наличие сепсиса по клиническим признакам без лабораторных исследований:
 - ✓ снижение уровня сознания до 13 и менее баллов шкалы комы Глазго;
 - ✓ снижение систолического АД менее 100 мм рт. ст.;
 - ✓ ЧДД 22 и более.
- Каждому из признаков придается по одному баллу.
- В случае наличия **двух или трех баллов вероятность присутствия инфекции в варианте сепсиса составляет около 80%**, превышая диагностическую ценность классической шкалы SOFA, с более высоким риском смерти в 3-14 раз в сравнении с индексом qSOFA менее двух баллов.



Сепсис –

угрожающая жизни органная дисфункция, причиной которой является ***дисрегуляторный*** ответ организма на инфекцию

Признаки дисфункции органов:

- Органную дисфункцию следует рассматривать как **острые изменения в общем количестве баллов** по шкале Sepsis-related Organ Failure Assessment (SOFA) на ≥ 2 пункта как следствие инфекции.
- При этом, если исходное количество баллов по шкале неизвестно, его следует принимать как «0» для оценки настоящего состояния.
- Баллы по **SOFA ≥ 2** пунктов, отображают **вероятность летального исхода на уровне 10%** в общебольничной популяции, что подчеркивает всю тяжесть состояния;

SOFA - Sequential Organ Failure Assessment

(Vincent et al, 1996)

Система	0	1	2	3	4
Дыхательная PaO ₂ /O ₂	>400	<400	≥300	≤200 с респираторной поддержкой	≤100
Коагуляция	>150	≤150	≤100	<20	>20
ССС гипотензия	нет	САД < 70 мм рт ст	Допамин >5 мг/час	Допамин >5 или адреналин <0,1	Допамин >15 или адреналин >0,1
ЦНС Шакла Глазго	15	13-14	10-12	6-9	<6
Почечная Креатинин (мкмоль/л) или диурез	<110	110-170	171-299	300-440	>440
Печеночная (билирубин (мкмоль/л))	<20	20-32	33-101	102-204	≥205

Признаки дисфункции органов:

- изменение психического статуса,
- затрудненное или учащенное дыхание,
- низкое насыщение кислородом,
- снижение мочеиспускания,
- учащенное сердцебиение,
- слабый пульс,
- холодные конечности или низкое кровяное давление,
- пятнистость кожи или мраморность
- лабораторные признаки коагулопатии, тромбоцитопении, ацидоза, высокий уровень лактата или гипербилирубинемия.

Септический шок

- **Септический шок(СШ)** — подкласс дистрибутивного (распределительного) шока, состояния, при котором патологическое распределение кровотока по микроциркуляторному руслу приводит к неадекватному кровоснабжению тканей организма, ишемии и полиорганной недостаточности.
- **СШ** сопровождается **сепсис-индуцированной гипотензией**, рефрактерной к восполнению объема циркулирующей крови, вызывающей выраженные нарушения перфузии тканей с развитием лактацидоза, олигурией и нарушением психического статуса.

✓сохраняющаяся гипотония, несмотря на восполнение объёма циркулирующей крови, требующая введения вазопрессоров для поддержания САД ≥ 65 мм рт. ст.
✓уровень сывороточного лактата > 2 ммоль / л.

Фазы септического шока

- **I фаза** - «теплая нормотезия» - кожа лица пациента гиперэмирована, покрыта обильным потом, отмечается прогрессирующий подъем температуры до 40-41°C, умеренное нарушение кровообращения, тахикардия;
- **II фаза** - «теплая гипотензия»: кожные покровы теплые, сухие, гиперэмированы. Пациент возбужден, имеется неадекватность поведения, переходящая в психоз, тахипное (гипервентиляция) и тахикардия до 110-120 уд. В мин., сочетающаяся с умеренной гипотензией. Нередко присоединяются боли в животе, рвота, понос, олигурия до 25 мл/час.
- **III фаза** – «холодная гипотензия»: нарушение сознания вплоть до комы, нарушение легочного газообмена (тахипное до 30-50 в мин), могут быть явления отека легких, выраженная недостаточность периферического кровообращения (тахикардия до 160 уд. в мин, пульс слабый, аритмичный, систолическое АД 90-80 мм рт.ст)

Лечение пациентов с септическим шоком

➤ **Задачи интенсивной терапии септического шока** (кроме этиотропного лечения):

1. Поддержка гемодинамики (оптимизация доставки O₂)
2. Метаболическая поддержка (минимизация дефицита экстракции или повышение потребления O₂)

➤ **Ключевым принципом интенсивной терапии ранней фазы септического шока** является незамедлительное начало гемодинамической поддержки у пациентов с гипотензией или повышенной концентрацией лактата в сыворотке крови (> 2 ммоль/л). Первоначальной мерой стабилизации гемодинамики рекомендуют инфузионную заместительную терапию. При отсутствии эффекта от стартовой инфузионной терапии назначают вазопрессоры

➤ Микроциркуляторно-митохондриальный дистресс при септическом шоке во многом является причиной нарушений потребления кислорода тканями.

➤ Целевым показателем интенсивной терапии является ScvO₂ 65-75%.

➤ В отсутствие признаков тканевой гипоперфузии, ишемической болезни сердца (ИБС) и кровотечения рекомендовано поддержание гемоглобина (Hb) на уровне 70-90 г/л. Трансфузия эритроцитсодержащих компонентов крови может быть назначена при снижении концентрации Hb менее 70 г/л

Поддержка кровообращения и инфузионная терапия

- В качестве вазоактивного препарата первой линии, у пациентов с шоком, рекомендуется использовать норэпинефрин, при его недоступности – эпинефрин.
- **Дофамин** может быть использован только в отсутствие норэпинефрина и эпинефрина.
- У пациентов с COVID-19 и шоком с признаками миокардиальной дисфункции, проявляющейся повышением давлений наполнения сердца и снижением сердечного выброса, или при сохраняющихся признаках гипоперфузии, несмотря на достижение адекватных показателей преднагрузки и среднего АД, рекомендуется **дополнительно назначить добутамин**.
- У пациентов с рефрактерным шоком (потребность в инфузии норэпинефрина или эпинефрина в дозе $> 0,5$ мкг/кг/мин для поддержания среднего АД в пределах 65-75 мм рт. ст.) рекомендуется дополнительно к вазопрессорной поддержке использовать низкие дозы глюкокортикоидов (инфузия гидрокортизона 200 мг/сут).

Глюкокортикостероиды (ГКС)


- Учитывая, что **вторичный синдром активации макрофагов (САМ)/гемофагоцитарный лимфогистоцитоз (ГЛГ)** при COVID-19 является следствием массивной неконтролируемой активации иммунной системы, спровоцированной острой вирусной инфекцией, пациентам, наряду с симптоматической и этиотропной терапией, в подавляющем большинстве случаев, **должна проводиться иммуносупрессивная терапия** для подавления гиперактивации иммунной системы.
- **Глюкокортикостероиды (ГКС)** являются препаратами первого выбора для лечения больных с первичным ГЛГ и вторичным САМ/ГЛГ, они угнетают все фазы воспаления, синтез широкого спектра провоспалительных медиаторов, увеличение концентрации которых в рамках цитокинового шторма ассоциируется с неблагоприятным прогнозом при COVID-19 и риском развития ОРДС и сепсиса.
- Для проявления полного эффекта ГКС необходимо несколько часов. Максимум фармакологической активности ГКС приходится на тот период времени, когда их пиковые концентрации в крови уже позади.
- **Не рекомендуется использовать ГКС для лечения легкой и умеренной степени тяжести течения COVID-19, в том числе в амбулаторных условиях.**

Схемы введения ГКС


- Для терапии цитокинового шторма могут применяться различные схемы введения ГКС:
- ✓ **дексаметазон** в дозе 8-20 мг/сутки внутривенно в зависимости от тяжести состояния пациента за 1-2 введения;
- ✓ **метилпреднизолон** в дозе 1 мг/кг/введение внутривенно каждые 12 ч. с постепенным снижением дозы на 20-25% на введение каждые 1-2 суток в течение 3-4 суток, далее на 50% каждые 1-2 суток до полной отмены.
- При прогрессировании синдрома активации макрофагов (нарастание уровня ферритина, СРБ сыворотки крови, развитие двух-трехростковой цитопении) **метилпреднизолон** применяется по схеме 125 мг/введение/внутривенно каждые 6-8 ч **или дексаметазон** 20 мг/внутривенно в два введения в течение не менее 3 дней с последующим постепенным снижением дозы.
- Снижение дозы МП/дексаметазона начинается при условии снижения уровня ферритина сыворотки крови не менее чем на 15%.
- Максимальная доза ГКС применяется в течение 3-4 суток, а затем снижается при стабилизации состояния (купирование лихорадки, стабильное снижение уровня СРБ, ферритина, активности АЛТ, АСТ, ЛДГ сыворотки крови).
- Применение ГКС должно быть в сочетании с антикоагулянтной терапией НМГ.

Схемы введения ГКС- с осторожностью при:

- Сахарном диабете
- Гипертонической болезни
- Язвенной болезни желудка и 12-перстной кишки
- Ожирении
- Признаках активной бактериальной инфекции
- Тромботических нарушениях
- Пациенты, получающие ГКС, должны находиться под наблюдением на предмет побочных эффектов.



Интенсивная терапия острой дыхательной недостаточности




Острый респираторный дистресс-синдром

Интенсивная терапия острой дыхательной недостаточности (1)

ОДН является одним из наиболее частых осложнений COVID-19.

У пациентов с тяжелым и крайне тяжелым течением (10-15%) после 5-го дня болезни сохраняется лихорадка, появляются симптомы дыхательной недостаточности, прогрессируют инфильтративные изменения в легких (вирусная пневмония), ОРДС. Даже при легком течении COVID-19 у большинства пациентов при КТ легких видны инфильтративные изменения. Так, SARS-CoV-2 обнаруживался в носоглоточных смывах у 59% пациентов, а инфильтративные изменения на КТ легких – у 88% пациентов с вероятным COVID-19



При коронавирусных инфекциях других, а также гриппе А/Н1N1, основным морфологическим субстратом COVID-19 является диффузное альвеолярное повреждение.

Термин вирусной (интерстициальной) пневмонии, широко используемый в клинике, по сути своей отражает именно его развитие.

В свою очередь, тяжелое диффузное альвеолярное повреждение является синонимом клинического понятия «острый респираторный дисстресс-синдром» (ОРДС).

Острый респираторный дистресс - синдром

➤ **Острый респираторный дистресс-синдром** (МКБ 10 – Синдром респираторного расстройства (дистресса) у взрослого (J80)) – это острая форма диффузного повреждения легких, возникающая у пациентов с предрасполагающими факторами риска, ведущая к развитию тяжелой ОДН, часто полиорганной недостаточности, отвечающая следующим критериям:

- ✓ Начало – от нескольких часов до 7 суток, после реализации известного повреждающего фактора или фактора риска
- ✓ Двусторонние инфильтраты легких на рентгенограмме, не полностью объясненных выпотом, коллабированием, лифаденопатией
- ✓ Синдром ОДН, не полностью объясняемый СН или перегрузкой жидкостью

➤ **Наличие гипоксемии, при PEEP \geq 5 см H₂O определяется с помощью респираторного индекса (PaO₂/FiO₂):**

- ✓ PaO₂/FiO₂ \leq 300 мм рт ст – легкий ОРДС
- ✓ PaO₂/FiO₂ \leq 200 мм рт ст – умеренный ОРДС
- ✓ PaO₂/FiO₂ \leq 100 мм рт ст – тяжелый ОРДС

Стадии ОРДС:

- **Легкий ARDS:** $200 \text{ мм рт. Ст.} < PaO_2 / FiO_2 \leq 300 \text{ мм рт. Ст.}$ (с PEEP или CPAP $\geq 5 \text{ см H}_2\text{O}$, или без вентиляции)
- **Умеренный ARDS:** $100 \text{ мм рт. Ст.} < PaO_2 / FiO_2 \leq 200 \text{ мм рт.ст.}$ с PEEP $\geq 5 \text{ смH}_2\text{O}$, или без вентиляции)
- **Тяжелый ARDS:** $PaO_2 / FiO_2 \leq 100 \text{ мм рт.ст.}$ с PEEP $\geq 5 \text{ см H}_2\text{O}$, или без вентиляции)
- Если PaO_2 недоступен, $SpO_2 / FiO_2 \leq 315$ предполагает ARDS (в том числе при отсутствии вентиляции пациенты)

Определение ОРДС при COVID-19

- **Начало:** новые симптомы или ухудшение респираторных симптомов в течение одной недели после появления симптомов.
- **Диагностическая визуализация** грудной клетки (рентгенограмма, компьютерная томография или УЗИ легких): **двусторонние потемнение**, не полностью объясненные выпотами, коллапсами доли или всего легкого или узлами.
- **Происхождение отека:** дыхательная недостаточность не полностью объясняется сердечной недостаточностью или перегрузкой жидкостью. Требуется объективная оценка (например, эхокардиография), чтобы исключить гидростатическую причину отека, если нет фактора риска.

Особенности вирусной пневмонии и ОРДС при COVID-19

- Поражения легких при COVID-19 отличается **выраженной артериальной гипоксемией**, часто не соответствующей объёму поражения и степени снижения податливости лёгочной ткани, что связано с феноменом избыточной перфузии пораженных альвеол при COVID-19 (расширение сосудов) и несоответствием между вентиляцией и перфузией.
- У таких пациентов компенсация гипоксемии и ОДН достигается **неинвазивными методами** – оксигенотерапией и неинвазивной ИВЛ (НИВЛ) даже при снижении индекса P_{aO_2}/F_{iO_2} до 100 мм рт.ст., а у некоторых – и ниже.

Особенности вирусной пневмонии и ОРДС при COVID-19

При COVID-19 описаны два варианта поражений легких, являющихся, по сути, стадиями одного процесса, которые приводят к ОДН:

- Очаговое поражение лёгких (вирусная пневмония, более ранняя стадия):
 - ✓ нормальная или немного сниженная податливость лёгочной ткани,
 - ✓ на КТ только участки матового стекла, расположенные субплеврально и вдоль междолевых щелей,
 - ✓ низкая рекрутабельность легких.
- **Таким пациентам в большей степени показана кислородотерапия, при неуспехе – неинвазивная ИВЛ (шаги 1-2).**
- Диффузное повреждение альвеол (соответствует 3-4 стадиям КТ) **(собственно ОРДС).**
- **Показаны высокопоточная оксигенотерапия, неинвазивная и инвазивная ИВЛ в про-позиции.**
- При диффузном повреждении альвеол у пациентов с COVID-19 очень высока вероятность волюмотравмы (травмы альвеол повышенным объемом), поэтому не следует **устанавливать дыхательный объем на величину более 6 мл/кг ИМТ** (или следует следить за величиной дыхательной объема при неинвазивной ИВЛ) и следует **использовать умеренный РЕЕР** (как правило, 8-10 см вод.ст, при прогрессировании заболевания – меньше).

Особенности вирусной пневмонии и ОРДС при COVID-19

- Диффузное повреждение альвеол (ОРДС) при COVID-19 диагностируют в **среднем на 8-е сутки** от начала болезни, при поступлении в ОРИТ частота ОРДС около 60%, а **индекс P_{aO_2}/F_{iO_2} – 136 (103-234) мм рт.ст.**
- При ОРДС у пациентов с COVID-19 **высока частота гиперкапнии**, сохраняющейся даже на фоне инвазивной ИВЛ из-за
 - ✓ роста альвеолярного мертвого пространства (микротромбоз легочных капилляров,
 - ✓ тромбоэмболии легочной артерии
 - ✓ и/или увеличения шунта (венозного примешивания),
- что ведет к большой (выше 5 мм рт.ст.) разнице напряжений CO_2 в артериальной крови и в конце выдоха.
- Целевые показатели газообмена, ассоциированные с **улучшением исхода при ОРДС**:
 - ✓ P_{aO_2} 90-105 мм рт.ст или SpO_2 - 95-98%;
 - ✓ P_{aCO_2} -35-50 мм рт.ст., возможно применение гиперкапнии до 70 мм рт.ст., при невозможности достижения нормокапнии при дыхательном объеме 6 мл/кг ИМТ и частоте дыхания 30 в мин.

Алгоритм оказания помощи при ОДН

- **1 шаг – при $SpO_2 < 92\%$** начать обычную O_2 -терапию (через лицевую маску или назальные канюли, лучше маска с расходным мешком) потоком до 15 л/мин до SpO_2 96-98%;
- ✓ у пациентов с сопутствующими заболеваниями (ХОБЛ, хронической сердечной недостаточностью) вместо шага 1 следует сразу переходить к шагу 2.
- **2 шаг (при неэффективности шага 1)** – проп-позиция не менее 12-16 ч в сутки с высокопоточной оксигенацией (ВПО, рекомендуется надеть на пациента защитную маску) потоком 30-60 л/мин или НИВЛ в режиме CPAP 7-10 см вод.ст.,
- ✓ а **при сохранении видимой работы** дыхания и участия вспомогательных дыхательных мышц – **НИВЛ в режимах с заданным уровнем инспираторного давления** (S, S/T, Pressure Support, BiPAP) 14-24 см вод.ст. (минимальный уровень при сохранении комфорта пациента) и минимальной инспираторной фракцией кислорода для поддержания целевого значения SpO_2 (как правило, 60-100%)" (см. клинические рекомендации Федерации анестезиологов-реаниматологов «Применение неинвазивной вентиляции легких»);

Алгоритм оказания помощи при ОДН

- **3 шаг – при сохранении гипоксемии ($SpO_2 < 92\%$)**, признаках повышенной работы дыхания (участие вспомогательной мускулатуры, частое глубокое дыхание), усталости пациента, нарушении сознания, нестабильной динамике, появлении «провалов» давления на 2 и более см вод.ст., ниже уровня CPAP на фоне шага 2, показана интубация трахеи и инвазивная ИВЛ в сочетании с прон-позицией (схема 1).
- ✓ **Важно**, что изолированное увеличение ЧД до 30-35 в мин., при отсутствии вышеописанных признаков, **не является показанием для интубации трахеи**.
- При неэффективности шага 2, у пациентов с COVID-19, не рекомендуется задерживать интубацию трахеи и начало ИВЛ, так как **отсрочка интубации трахеи ухудшает прогноз**.
- ✓ **Важно помнить**, что дыхательная недостаточность может прогрессировать чрезвычайно быстро.

Оксигенотерапия



Все системы доставки кислорода в дыхательные пути пациента делят на: **низкопоточные** (поток кислорода до 15 л/мин) (носовые канюли, простые ороназальные маски, маски Вентури, ороназальные маски с резервуарным мешком) и **высокопоточные** (поток кислорода 30-60 л/мин).

Оксигенотерапия



➤ Результирующая величина FiO_2 зависит не только от потока кислорода, но и от состояния самого пациента (следует принимать во внимание такие факторы, как минутная вентиляция и инспираторы поток пациента – чем они больше, тем меньшая FiO_2 получается в итоге).

➤ **Низкопоточная оксигенотерапия** эффективна при легкой и средней степени тяжести гипоксемической ОДН – с индексом PaO_2/FiO_2 300-150 мм рт.ст. (сатурация на воздухе без кислорода 75-93%) (шаг 1).

➤ Низкопоточные системы можно расположить следующим образом в порядке повышения степени результирующей инспираторной фракции кислорода: носовые канюли -> простые ороназальные маски -> маски Вентури -> ороназальные маски с резервуарным мешком.



Оксигенотерапия

➤ **Высокопоточная оксигенотерапия** – это метод кислородной терапии, при использовании которого, обеспечивается доставка подогретой и увлажненной кислородовоздушной смеси через специальные носовые канюли при высоких **скоростях потока (до 60 л / мин)**, при этом имеется возможность обеспечить FiO_2 до 100%.

➤ Высокопоточная оксигенотерапия эффективна **при тяжелой степени гипоксемической ОДН – с индексом PaO_2/FiO_2 менее 150 мм рт.ст.** (сатурация на воздухе без кислорода ниже 75%) (шаг 2).

➤ Одним из важных физиологических свойств высокого потока для пациентов с COVID-19 является эффект промывания анатомического мертвого пространства, что приводит к улучшению элиминации углекислоты и уменьшению работы дыхания пациента.



Неинвазивная ИВЛ

- Ввиду **невысокой рекрутабельности альвеол** и отсутствия выраженной внелегочной патологии, у большинства пациентов с COVID-19, **неинвазивная ИВЛ становится одним из основных методов респираторной поддержки, вытесняя инвазивную ИВЛ.**
- Неинвазивная ИВЛ показана при неэффективности низкопоточной и высокопоточной оксигенотерапии (если ее применяли) **(шаг 2).**
- **Применение НИВЛ рекомендовано** только при следующих условиях:
 - ✓ Сохранность сознания, стабильная гемодинамика;
 - ✓ Возможность сотрудничать с персоналом;
 - ✓ Отсутствие клаустрофобии (при применении шлемов);
 - ✓ Сохранение механизма откашливания мокроты.

Прон-позиция и положение лежа на боку у неинтубированных пациентов

- У пациентов с COVID-19 формируются ателектазы в дорсальных отделах легких, в связи с чем, самостоятельная прон-позиция (положение лежа на животе) высокоэффективна и у неинтубированных пациентов, которые получают кислородотерапию или НИВЛ.
- Прон-позиция проводится **не реже двух раз в сутки** (оптимально общее время на животе 12-16 ч в сутки).
- Раннее применение прон-позиции, в сочетании с кислородотерапией или с НИВЛ, **помогает избежать интубации у многих пациентов.**

Основные механизмы действия прон-позиции:

- Расправление гравитационно-зависимых ателектазов;
- Улучшение вентиляционно-перфузионных соотношений;
- Улучшение дренажа секрета дыхательных путей;
- На фоне СРАР вентиляция распределяется более равномерно.

Противопоказания к самостоятельной прон-позиции

- Нарушение сознания (угнетение или ажитация);
- Гипотензия;
- Недавняя операция на брюшной или грудной полостях;
- Выраженное ожирение;
- Массивное кровотечение;
- Повреждения спинного мозга;
- Нарушения ритма, могущие потребовать дефибрилляции и/или массажа сердца.

У пациентов с выраженным ожирением вместо прон-позиции предпочтительнее использовать положение лежа на боку, со сменой стороны несколько раз в сутки.

Мониторинг ИВЛ

- Комфорт пациента
- Степень утечки из контура
- Синхронизация с вентилятором
- Дыхательный объем (ДО)
- Частота дыхания(ЧД)
- Артериальное давление и частота сердечных сокращений
- Участие в дыхании вспомогательных дыхательных мышц
- Пульсоксиметрия(SpO₂)
- PaCO₂
- Соотношение PaO₂/FiO₂.

Через час от начала ИВЛ следует оценить ЧД, ДО, соотношение PaO₂/FiO₂, PaCO₂. При нарастании ЧД, увеличении соотношения ЧД/ДО выше 100, снижении PaO₂/FiO₂ ниже 175 мм рт.ст., нарастании уровня PaCO₂ неинвазивную ИВЛ **следует признать неэффективной.**

Показания для интубации трахеи (достаточно одного критерия)

- Гипоксемия (**$SpO_2 < 92\%$**), несмотря на высокопоточную оксигенотерапию или НИВЛ в положении лежа на животе с FiO_2 100%;
- Усталость пациента на фоне ВПО или НИВЛ в прон-позиции с FiO_2 100%;
- Нарастание видимых экскурсий грудной клетки и/или участие вспомогательных дыхательных мышц, несмотря на ВПО или НИВЛ в положении лежа на животе с FiO_2 100%;
- Угнетение сознания или возбуждение;
- Остановка дыхания;
- Нестабильная гемодинамика.

Показания к ИВЛ

- Неэффективность проведения НИВЛ;
- Невозможность проведения НИВЛ (остановка дыхания, нарушение сознания);
- Нарастающая одышка, тахипноэ (более 30-35 движений в минуту) - не исчезает после снижения температуры тела;
- $PaO_2 < 60$ мм.рт.ст. , либо $PaO_2/FiO_2 < 200$;
- $PaCO_2 > 60$ мм.рт.ст.;
- $pH < 7,25$;
- $V_t < 4-6$ мл/кг (дыхательный объем (мл) / масса тела (кг) пациента);
- $SpO_2 < 90\%$.

Стратегическая цель респираторной поддержки заключается в обеспечении адекватного газообмена и минимизации потенциального ятрогенного повреждения лёгких

Инвазивная ИВЛ (1)

- Инвазивная ИВЛ при терапии COVID-19-ассоциированной ОДН применяется в случае неэффективности неинвазивной ИВЛ (шаг 3) или недоступности последней (шаг 2).
- ИВЛ направлена не только на обеспечение адекватного газообмена, стабилизацию коллабированных альвеол, **но и минимизацию** потенциального индуцированного пациентом или ятрогенного **повреждения легких**.
- При применении инвазивной ИВЛ, следует иметь в виду, что в большинстве случаев, применение вспомогательных режимов ИВЛ **на фоне ясного сознания или умеренной седации**, после интубации трахеи **может усиливать повреждение лёгких**, **поэтому**, в первые несколько часов после интубации трахеи, следует использовать полностью **управляемые режимы ИВЛ на фоне глубокой седации и/или миоплегии**.

Использование вентиляции с низким дыхательным объёмом

➤ При искусственной вентиляции лёгких у пациентов с ОРДС рекомендовано **использовать дыхательный объём 6-8 мл/кг идеальной массы тела**, так как применение ДО более 9 мл/кг ИМТ приводит к увеличению осложнений и летальности (1А).

➤ у здорового человека величина дыхательного объёма составляет примерно 6 мл/кг идеальной массы тела.

Для расчета ИМТ используют следующие формулы:

для мужчин $ИМТ \text{ (кг)} = 50 + 0,91 (\text{Рост [см]} - 152,4)$;

для женщин $ИМТ \text{ (кг)} = 45,5 + 0,91 (\text{Рост [см]} - 152,4)$.

Инвазивная ИВЛ (2)

- Проведение «безопасной» ИВЛ возможно в режимах, как с управляемым давлением (РС), так и с управляемым объемом (VC).
- ✓ При этом в последних желательно использовать нисходящую форму инспираторного потока, обеспечивающую лучшее распределение газа в легких и меньшее давление в дыхательных путях.
- У пациентов с **P_{aO_2}/F_{iO_2} выше 150 мм рт.ст.**, при реверсии миоплегии, рекомендовано, при технической возможности и отсутствии патологических ритмов дыхания, **перейти на полностью вспомогательный режим вентиляции** (в большинстве аппаратов – PSV) для улучшения распределения газа, профилактики ателектазирования и атрофии диафрагмы.

Манёвр «открытия» альвеол

➤ Манёвр «открытия» альвеол (в англоязычной литературе – **рекрутмент** (recruitment) – это кратковременное повышение давления и/или объёма в респираторной системе, в целях «открытия» альвеол, коллабированных вследствие интерстициального отёка, и увеличения конечно-эспираторного объёма лёгких.

➤ В настоящее время доказано, что проведение манёвра «открытия» альвеол улучшает оксигенацию и уменьшает количество коллабированных альвеол.

Инвазивная ИВЛ (3)

- У пациентов с COVID-19, при проведении ИВЛ рекомендовано **использовать РЕЕР, в зависимости от рекрутабельности альвеол** и риска образования ателектазов.
- ✓ У пациентов с COVID-19 отмечена невысокая рекрутабельность альвеол, стартовая величина эффективного и безопасного РЕЕР составляет 8-10 см вод.ст.
- **Для оценки рекрутабельности** рекомендовано оценивать разницу между давлением плато и РЕЕР («движущее давление») или статическую податливость респираторной системы: уменьшение величины «движущего давления» в ответ на увеличение РЕЕР свидетельствует о рекрутировании коллабированных альвеол, а увеличение его – о перераздувании уже открытых альвеол.

Инвазивная ИВЛ (4)

- пациентов с COVID-19 при проведении ИВЛ рекомендовано использовать РЕЕР в зависимости от рекрутабельности альвеол и риска образования ателектазов:
- ✓ При малорекрутабельных легких: очаговые повреждения альвеол или очаги консолидации на КТ, давление плато < 30 см вод.ст., статическая податливость респираторной системы 40 мл/см вод.ст. и выше – РЕЕР 10-12 см вод.ст.
- ✓ При рекрутабельных легких (собственно ОРДС): сливные повреждения альвеол по типу матового стекла и консолидации, дорсальные ателектазы, картина «мокрой губки» на КТ, давление плато > 30 см вод.ст., статическая податливость < 40 мл/см вод.ст. – РЕЕР 12-20 см вод.ст. в зависимости от рекрутабельности альвеол и индекса массы тела. Чем выше рекрутабельность альвеол и ИМТ, тем выше РЕЕР

Инвазивная ИВЛ (5)

- У пациентов с ОРДС вследствие COVID-19 при проведении ИВЛ **рекомендовано использовать неинвертированное соотношение вдоха к выдоху** для более равномерного распределения газа в легких и снижения отрицательного влияния ИВЛ на постнагрузку правого желудочка;
- рутинное применение инверсного соотношения вдоха к выдоху (более 1 к 1,2) не рекомендовано, при этом необходимо избегать неполного выдоха (экспираторный поток перед началом вдоха аппарата должен достигать нуля).
- Следует регулировать ЧД для достижения нормокапнии, но не более 30 в мин. Для вдоха достаточно времени 0,8-1,2 с.

ИВЛ в положении лежа на животе и в положении лежа на боку

- При ИВЛ у пациентов с COVID-19 рекомендовано положение лежа на животе в течение не менее 16 ч в сутки, для улучшения оксигенации и возможного снижения летальности.
- При выраженном ожирении, вместо прон-позиции при проведении ИВЛ предпочтительно положение лежа на боку, со сменой стороны несколько раз в сутки.

Подготовка движения



- Выбрать бок: центральный катетер должен находиться сверху
- Стопы вне кровати, ноги скрещены
- Нижняя рука под бедром

Поворот на бок



- Снять внешние электроды
- Наложить электроды на спину
- Подготовка новой простыни

Переворот на живот



- освободить нижнюю руку
- ладони кверху
- большие пальцы внутрь

Окончательное положение



- Голова повернута на бок, без излишнего напряжения
- Глаза не сдавлены
- Внимание на точки опоры

Продолжительность в среднем 12 часов
Изменение положения головы каждые 4 часа
(2-3 человека в зависимости от ИМТ)

- Руководит переворотом врач, находящийся у головы пациента + 3-4 представителя среднего/младшего медицинского персонала, стоящие с каждой стороны от пациента
- Следить за мерами предосторожности: воздух/контакт/защитные костюмы
- НИКОГДА НЕ ОТСОЕДИНЯТЬ ПАЦИЕНТА ОТ АППАРАТА ВЕНТИЛЯЦИИ
- Наклон кровати 30° (голова выше ног)
- Продолжительность пребывания в положении лежа на животе ≥ 16 часов

Осложнения при вентиляции в положении лежа на животе

- Перегибы и дислокации интубационных трубок и венозных катетеров.
- Трудность выполнения сердечно-легочной реанимации в случае остановки кровообращения.
- Развитие невритов периферических нервов верхних конечностей
- Повреждение носа и глаз - лицевой и периорбитальный отек развивается почти в 100% случаев; кератоконъюнктивит, требующий лечения, развивается у 20% пациентов.
- При применении прон-позиции затруднен уход за пациентом: санация полости рта, трахеи, обработка глаз, лица.

Критерии прекращения применения прон-позиции:

увеличение P_{aO_2}/F_{iO_2} более 200 мм рт.ст. при PEEP менее 10 мбар, сохраняющиеся в течение не менее 4 ч

Медикаментозная седация и миоплегия при ИВЛ

- При проведении ИВЛ пациентам с индексом $P_{aO_2}/F_{iO_2} > 200$ мм рт. ст. используют «легкий» уровень седации (-1...-2 балла по Ричмондской шкале агитации и седации RASS).
- ✓ Такая стратегия уменьшает длительность респираторной поддержки и улучшает исход.
- ✓ Желательно также избегать применения для седации бензодиазепинов.
- У пациентов с $P_{aO_2}/F_{iO_2} < 120$ мм рт.ст., на фоне $PEEP > 5$ см вод.ст., рекомендовано использовать нейромышечную блокаду, но только в первые 48 ч после интубации, что может приводить к уменьшению вентилятор-ассоциированного повреждения легких и снижению летальности.
 - Рутинно применять миорелаксанты для синхронизации с аппаратом не следует.

Сроки трахеостомии

- **Рекомендована ранняя трахеостомия** (в первые трое суток после интубации), ввиду длительности проведения респираторной поддержки и высокой вероятности осложнений оротрахеальной интубации (дислокация трубки и непреднамеренная экстубация при повороте в прон-позицию, нарушение проходимости трубки, риск нозокомиальной пневмонии).

Пошаговый подход в выборе респираторной терапии COVID-19



Критерии готовности к прекращению респираторной поддержки

- Отсутствие угнетения сознания и патологических ритмов дыхания;
- Полное окончание действия миорелаксантов и др. препаратов, угнетающих дыхание;
- Отсутствие признаков шока (мраморность кожи, белое пятно > 3 с, холодные конечности), жизнеопасных нарушений ритма, стабильность гемодинамики.

Прекращение респираторной поддержки

Рекомендовано продлевать респираторную поддержку до 14 суток и более даже при положительной динамике оксигенирующей функции легких, т.к. при COVID-19 возможно повторное ухудшение течения ОРДС;

средняя длительность ИВЛ у выживших 14-21 суток.

Основные респираторные критерии:

- $P_{aO_2}/F_{iO_2} > 300$ мм рт.ст, то есть SpO_2 при вдыхании воздуха 90% и более;
- Восстановление кашлевого рефлекса и кашлевого толчка;
- Отсутствие бронхореи;
- Индекс Тобиана (f/V_t) < 105 .

Дополнительные респираторные критерии:

- Статическая податливость респираторной системы > 35 мл/ см вод.ст.;
- Сопротивление дыхательных путей < 10 см вод.ст./л/с;
- Отрицательное давление при вдохе менее -20 см вод.ст.;
- Давление окклюзии контура на вдохе за первые 100 мс ($P_{0,1}$) 1-3 см вод.ст.;
- Уменьшение инфильтрации на рентгенограмме (и/или КТ) грудной клетки;

Экстракорпоральная мембранная оксигенация

➤ **Экстракорпоральная мембранная оксигенация (ЭКМО) является методом искусственного увеличения уровня парциального напряжения O_2 крови (оксигенации) и удаления (элиминации) из крови CO_2 , что достигается путём пассивного (без насоса крови) или активного (с помощью насоса крови) нагнетания венозной или артериальной крови в экстракорпоральный контур, её последующее прохождение через мембранный оксигенатор и возврат оксигенированной и декарбонированной (“артериализованной”) крови в системный кровоток.**

➤ **ЭКМО является искусственной системой замещения газообменной функции лёгких (оксигенация, элиминация CO_2) и кровообращения, обеспечивающей доставку O_2 к периферическим тканям при грубых, жизнеугрожающих расстройствах системной гемодинамики и/или лёгочного газообмена.**

Клинические задачи ЭКМО

1. Экстракорпоральная **оксигенация крови** с целью коррекции артериальной гипоксемии (ВВ ЭКМО; ВА ЭКМО; самопоточная АВ ЭКМО (опосредованный эффект))
2. Экстракорпоральная **элиминация CO_2** с целью коррекции гиперкапнии (ВВ ЭКМО, ВА ЭКМО, самопоточная АВ ЭКМО)
3. **Улучшение транспорта (доставки) O_2** при циркуляторной недостаточности (ВА ЭКМО) или при сохранной насосной функции сердца, но наличии артериальной гипоксемии (ВВ ЭКМО)
4. **Улучшение гомеостаза** путём коррекции кислородной и циркуляторной задолженности
5. Создание **режима функционального покоя для лёгких** путём снижения напряжённости и «травматичности» ИВЛ (ВА ЭКМО; ВВ ЭКМО; самопоточная АВ ЭКМО)
6. **Объёмная разгрузка сердца** (ВА ЭКМО)

Методики проведения ЭКМО

С использованием насоса крови

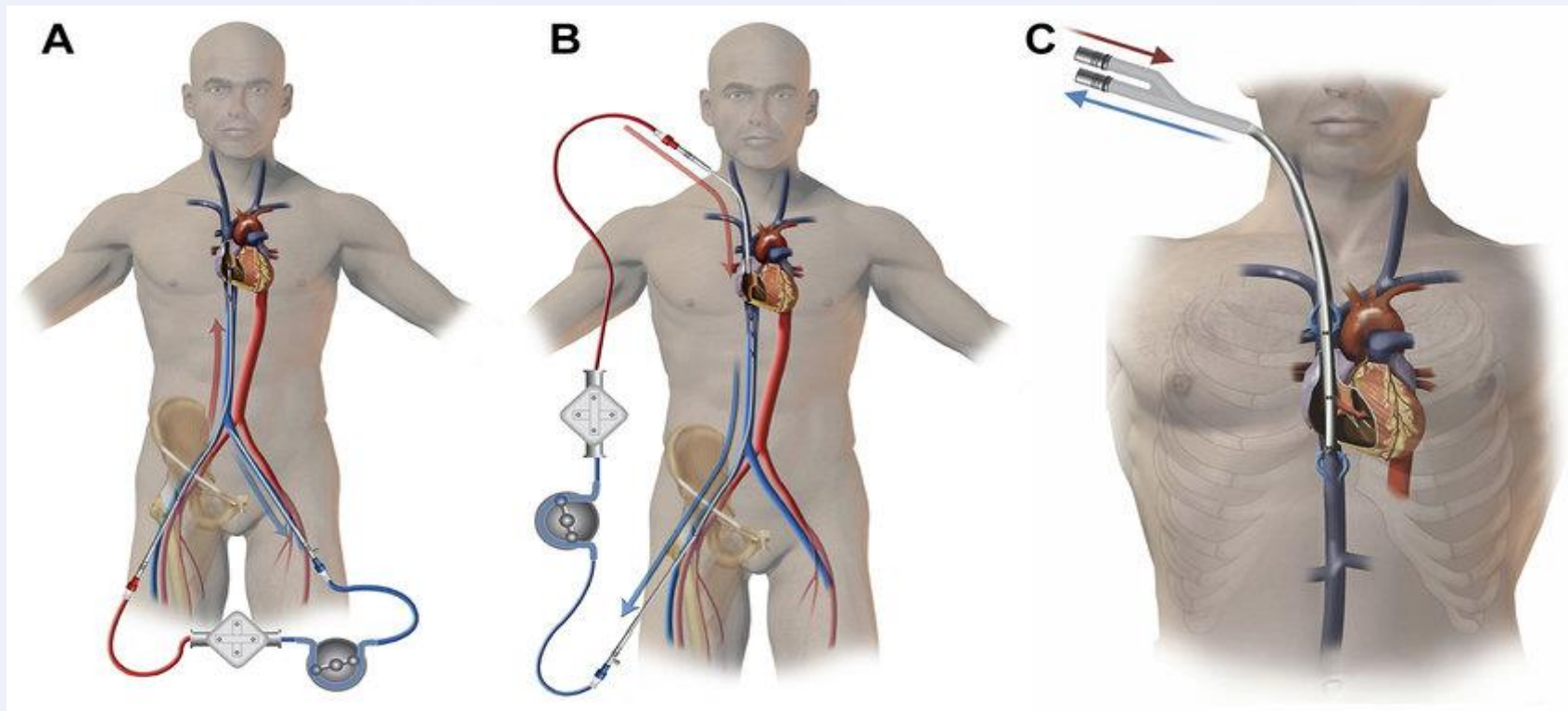
- ВА ЭКМО – вено-артериальная экстракорпоральная мембранная оксигенация
- ВВ ЭКМО - вено-венозная экстракорпоральная мембранная оксигенация
- ВАВ ЭКМО – вено-артерио-венозная экстракорпоральная мембранная оксигенация

Без насоса крови

- АВ ЭКМО – артерио-венозная самопоточная экстракорпоральная мембранная оксигенация

Вено-венозная экстракорпоральная мембранная оксигенация (ВВ ЭКМО)

Является одним из направлений **экстракорпоральной поддержки лёгких**, основанным на замещении их газообменной функции у пациентов с жизнеугрожающей острой/хронической дыхательной недостаточностью, сопровождаемой выраженной артериальной гипоксемией и/или гиперкапнией



- (A) Классическая канюля VV ECMO с длинной венозной канюлей в правом предсердии
- (B) Вариация канюлирования ЭКМО с канюляцией правого предсердия.
- (C) Двухпросветная бикавальная канюля (Avalon cannula) для ВВ ECMO, вставленная в яремную вену.

Вено-венозная экстракорпоральная мембранная оксигенация (ВВ ЭКМО)

➤ Основным показанием к ВВ ЭКМО являются **жизнеугрожающие расстройства лёгочного газообмена**, сопровождающиеся нарушением оксигенирующей (артериальная гипоксемия) и/или вентиляционной (артериальная гиперкапния) функции лёгких:

- **$PaCO_2 > 60-80$ мм рт. ст.**
- **$PaO_2/FiO_2 < 80$ мм рт. ст.** (при РЕЕР выше 15 мбар)
 - **$pH(арт) < 7,20$**
 - **$FiO_2 1,0$**
- **Оценка по шкале повреждения легких (LIS) более 3 баллов**

Экстракорпоральная мембранная оксигенация (ЭКМО)

- **Показанием к вено-венозному ЭКМО является:**
 - ✓ снижение индекса PaO_2/FiO_2 ниже 80 мм рт.ст. и
 - ✓ (или) гиперкапния с $pH < 7,2$, несмотря на протективную ИВЛ в позиции в течение 10-12 ч.
- Обязательным условием является длительность проведения инвазивной ИВЛ не более 5 суток.
- Эффективность ЭКМО крайне сомнительна при септическом шоке.
- ЭКМО проводится в отделениях **с опытом использования данной технологии** и специалистами, владеющими техникой канюляции магистральных сосудов и настройкой ЭКМО.

Противопоказания к ЭКМО

- Наличие геморрагических осложнений и снижение уровня тромбоцитов ниже критических значений ($<50 \cdot 10^9/\text{л}$), наличие внутричерепных кровоизлияний;
- Тяжелые сопутствующие заболевания в стадии декомпенсации;
- Полиорганная недостаточность или оценка по SOFA > 15 баллов;
- Немедикаментозная кома;
- Техническая невозможность венозного или артериального доступа;
- Индекс массы тела $> 35 \text{ кг/м}^2$;
- Возраст пациента более 65 лет.

Экстракорпоральная детоксикация и гемокоррекция (1)

У пациентов с тяжелым течением COVID-19 показанием к экстракорпоральному лечению является прогрессирующая дыхательная недостаточность и/или полиорганная недостаточность



Рекомендуется рассмотреть возможность применения:

- **Селективной гемосорбции цитокинов** – при тяжелом течении заболевания и прогрессирующей дыхательной недостаточности вследствие не купируемого медикаментозными средствами цитокинового шторма;
- **Заместительной почечной терапии** с использованием мембран с повышенной адсорбционной способностью и высокой точкой отсечки – для купирования цитокинового шторма и лечения острого почечного повреждения;
- **Плазмообмена с замещением свежезамороженной донорской плазмой (СЗП) или селективной плазмофильтрации** при отсутствии достаточного объема СЗП — при наличии признаков синдрома активации макрофагов, ДВС синдрома, тромботической микроангиопатии.

Экстракорпоральная детоксикация и гемокоррекция (2)

➤ При плазмообмене, наряду с СЗП от обычных доноров, рекомендуется рассмотреть применение СЗП от доноров-реконвалесцентов НКИ COVID-19 в дозе, не превышающей 20 мл/кг в сутки.

➤ При осложнении клинического течения COVID-19, клиникой бактериального сепсиса и септического шока, рекомендуется рассмотреть применение селективной гемосорбции липополисахаридов;

✓ заместительная почечная терапия при этом проводится по общепринятым показаниям и методикам.

Мониторинг состояния пациента в ОРИТ (1)

- У пациентов с COVID-19, находящихся в ОРИТ, рекомендуется рутинно мониторировать:
 - ✓ SpO₂,
 - ✓ ЭКГ с подсчетом ЧСС,
 - ✓ неинвазивное измерение АД и
 - ✓ температуру тела.
- При проведении ИВЛ дополнительно рекомендуется мониторировать:
 - ✓ газовый состав и
 - ✓ кислотно-основное состояние артериальной и венозной крови,
 - ✓ содержание кислорода во вдыхаемой смеси (FiO₂),
 - ✓ содержание углекислого газа в конце выдоха (EtCO₂) и
 - ✓ давление в дыхательных путях.
- Если определение PaO₂ недоступно, рекомендуется использовать показатель SpO₂/FiO₂: если его максимально достижимое значение ниже или равно 315, то это свидетельствует об ОРДС (в том числе у пациентов без ИВЛ).

Мониторинг состояния пациента в ОРИТ (2)

- У пациентов с шоком на фоне COVID-19 следует, при наличии соответствующих технических возможностей, комплексно **мониторировать гемодинамику согласно рекомендациям Европейского общества медицины критических состояний (ESICM).**
- Для оценки ответа на волевическую нагрузку рекомендуется, по возможности, использовать не статические показатели преднагрузки (ЦВД, ДЗЛА, ИГКДО и др.), а динамические параметры – изменчивость ударного объема (SVV) и пульсового давления (PPV), температуру кожи, время наполнения капилляров и/или уровень лактата.
- Необходимо помнить, что SVV и PPV применимы только у пациентов на ИВЛ без попыток самостоятельного дыхания.
- При множественной органной дисфункции на фоне COVID-19 рекомендуется мониторировать суточный и кумулятивный гидробаланс, избегая гипергидратации, а тяжесть полиорганной недостаточности количественно оценивать по шкале SOFA

Нутриционная поддержка

- **Развитие гиперкатаболизма** с повышением расхода энергии, распадом тканевых белков, мышечной дистрофии не только формирует, но и поддерживает дыхательную недостаточность, нарушение функций желудочно-кишечного тракта, иммунодефицит вплоть до развития **полиорганной недостаточности**.
- Решить проблему лечения питательной недостаточности путем диетотерапии с применением обычных продуктов питания практически невозможно, так как процент усвоения больничного рациона **не превышает 60%**.

Нутритивная поддержка

- **Нутритивная поддержка** является важным механизмом поддержания микробиологического баланса кишечника.
- Кишечная нутритивная поддержка должна применяться **своевременно** на основе эффективной оценки пищевых рисков, желудочно-кишечных функций и рисков аспирации.
- Ранняя **оценка нутритивного риска**, желудочно-кишечных функций и риска аспирации, а также своевременная энтеральная нутритивная поддержка **имеют большое значение для прогнозирования**

Нутриционная поддержка

- Существенное значение в недостаточном усвоении больничного рациона, прогрессировании питательной недостаточности при тяжелых инфекционных заболеваниях, в том числе и при коронарновирусной инфекции, имеет состояние больного –
 - ✓ нарушение обоняния и вкусовых ощущений,
 - ✓ снижение аппетита,
 - ✓ нарушение сознания, лихорадка,
 - ✓ диспептические расстройства,

Нутриционная поддержка

При планировании нутритивной поддержки пациентов с коронарвирусной инфекцией COVID-19 необходимо учитывать следующие условия:

- Преимущественно средний возраст пациентов с COVID-19 составляет **65 лет** – для данного контингента больных характерно наличие питательной недостаточности **еще до начала заболевания**.
- Лихорадка и дыхательная недостаточность представляют собой два фактора, которые увеличивают расход энергии и потребности в белке.
- Изоляция и длительный постельный режим определяют уменьшение мышечной массы пациентов (**прогрессирующая саркопения**).
- Больничный рацион не обеспечивает в полной мере потребности организма в энергии, основных макро- и микронутриентах, витаминах.
- Проведение продленной ИВЛ, позиция больного на животе

Нутриционная поддержка- основные задачи

- Коррекция метаболических нарушений
- Обеспечение энергетических и пластических потребностей организма
- Поддержание активной белковой массы, функционирования органов и тканей, особенно иммунной системы, скелетных и дыхательных мышц
- Компенсация имеющихся потерь
- Профилактика и лечение органной/полиорганной недостаточности

Эффективность нутриционной поддержки определяет:

- доставка нутриентов в легочную систему, что обеспечивает **синтез сурфактанта**;
- коррекция метаболической функции легких;
- предотвращение протеолиза скелетной мускулатуры (возможность сокращения сроков ИВЛ);
- повышение резистентности к бактериальной флоре, вторичным инфекционным осложнениям
- профилактика кишечной эндотоксинемии и бактериальной транслокации (развитие сепсиса) (В).

Если нет возможности проведения непрямой калориметрии потребности в энергии и белке определяются эмпирически и поэтапно:

- 1 этап (1-3 сутки в ОРИТ) постепенно наращивать до **20 ккал/кг/сут**
- 2 этап (4-7 сутки в ОРИТ) **20-25 ккал/кг/сутки**
- 3 этап **25-30 ккал/кг/сут**

Вне ОРИТ:

- Для больных с сопутствующей патологией в возрасте > 65 лет - **27 ккал/кг/сут.**
- Для больных с коморбитной патологией пожилого возраста (диабет, гипертоническая б-нь и др.) с учетом статуса питания, тяжести течения основного заболевания, уровня физической активности - **30 ккал/кг/сут**

Целевые показатели должны быть достигнуты поэтапно, в течение **3-5 суток** в связи с высоким риском развития синдрома возобновленного питания (refeeding sindrom).

Потребности в нутриентах:

Потребности в белке

➤ 1. Для пациентов ОРИТ

✓ 1,3 г/кг/сутки

✓ = 1,5 г аминокислот/кг/сутки

➤ 2. Для пациентов вне ОРИТ

✓ **1 г/кг/сут у больных пожилого возраста;** общее количество необходимо подбирать индивидуально с учетом состояния питания, уровня физической активности, тяжести состояния

✓ **≥ 1 г/кг/сут у пациентов с сопутствующей патологией** с целью предотвращения потери массы тела, снижения риска развития вторичных осложнений, а также для улучшения функциональных показателей

Потребности в нутриентах:

Потребность в жирах и углеводах определяется из расчета общего содержания энергии – соотношение ≈30:70 у больных без дыхательной недостаточности и ≈50:50 у больных, находящихся на искусственной вентиляции лёгких.

Инградиенты нутриционной поддержки

- азотистый баланс- 0 / +
- белки 1,0-1,3г/кг/сут.
- углеводы 1,4-2,0 г/кг/сут.
- жиры 1,4-1,5г/кг/сут.
- белки 20-25%, углеводы 25-30%, жиры 50%.
- витамины, микроэлементы – суточные потребности

Нутритивная поддержка в зависимости от респираторной терапии

Параметр	Определение	ОРИТ	ОРИТ	Реабилитация в отделении
О2 терапия и ИВЛ	высокопоточная инсуффляция О2 через носовую канюлю или НИВ	НИВ с возможным последующим переходом на ИВЛ	Искусственная вентиляция легких	Возможна экстубация и перевод в отделение
Функциональная недостаточность органов	Двухсторонняя пневмония	СОЛП; ОРДС; возможен шок	Возможно развитие ПОН	восстановление после экстубации
Нутритивная поддержка	Скрининг нутритивной недостаточности; пероральное ЭП, при необходимости ЭЗП/ПП	Определить потребности в энергии и белке. Пероральное ЭП, невозможно – ЭЗП или ПП	раннее ЭЗП или ПП	Оценка дисфагии - пероральное питание; если это невозможно, ЭЗП или ПП

Нутриционная поддержка

- **В случае неэффективности диетического питания, а также пациентам групп повышенного риска (пациентам старше 65 лет, с исходной нутритивной недостаточностью, с сопутствующими заболеваниями) с целью повышения энергетической и пищевой ценности диетического питания в рацион включают пероральный прием специализированных смесей энтерального питания (сипинг).**
- Если реализовать полноценный пероральный прием смесей невозможно переходят на энтеральное зондовое питание (ЭЗП).
- Если ЭЗП не обеспечивает 60% суточной потребности, имеется риск аспирации, нарушение функций ЖКТ проводят периферическое или центральное парентеральное питание.
- **Положение на животе не является противопоказанием для проведения энтерального питания**

Пероральное энтеральное питание (сипинг)

- Сипинг должен обеспечивать **не менее 400 ккал/день**, включая **не менее 20 г белка/день** (не менее 20% общей энергии). Прием должен продолжаться не менее одного месяца.
- **При неэффективности** диетического питания пероральный прием смесей может быть единственным источником питания с увеличением **суточного объема до 1000 – 1500 мл** (1500-2000 ккал/сут).
- Для осуществления **перорального энтерального питания** целесообразно применять жидкие стерилизованные готовые к употреблению смеси (200 мл, тетрапак) – Нутриэн Стандарт, Нутриэн Стандарт с пищевыми волокнами, Нутриэн Энергия (1,5 ккал/мл, повышено содержание белка), Нутриэн Диабет (пониженное содержание углеводов, низкий гликемический индекс, наличие пищевых волокон).

Энтеральное зондовое питание

- Увеличение **концентрации углеводов** сопровождается повышением потребления кислорода и выработки углекислого газа (СО₂).
- **Липиды** положительно влияют на фосфолипидный состав клеточных мембран.
- **Эссенциальные жирные кислоты** восстанавливают активность ферментов, транспортные функции рецепторов и способствуют образованию простагландинов и лейкотриенов, оказывают регуляторное влияние на иммунный статус.
- **Омега 3 жирные** кислоты снижают продукцию провоспалительных цитокинов (ИЛ-1, ИЛ-6, ФНО), играют важную роль в функции клеточных мембран, изменяя проницаемость эндотелия сосудов и агрегацию тромбоцитов

Энтеральное зондовое питание

- Раннее энтеральное питание (ЭП) рекомендуется всем пациентам с COVID-19, неспособным самостоятельно принимать пищу. Необходимо стремиться удовлетворить суточные потребности в энергии (25-30 ккал/кг) и белке (1,2-1,5 г/кг).
- При высоком риске аспирации или непереносимости ЭП следует проводить парентеральное питание.
- Постпилорический доступ для ЭП рекомендуется использовать в случаях непереносимости желудочного кормления или при наличии высокого риска аспирации.
- При проведении ЭП в прон-позиции необходимо приподнимать на 10–25° головной конец кровати, с тем чтобы уменьшить риск аспирации желудочного содержимого, отека лица и внутрибрюшной гипертензии.

Особенности НП у пациентов с ДН

- При проведении энтерального питания пациентам с дыхательной недостаточностью, пневмонией или ОРДСВ, требуется **ограничение объема вводимой жидкости**.
- У таких пациентов высок риск **развития гастроинтестинальной непереносимости повышенных объемов энтерального питания**, особенно у пациентов в положении лежа на животе.
- Поэтому целесообразно использовать **гиперкалорические смеси (≥ 1.5 ккал/мл)** с высоким содержанием белка, **что позволяет снизить время эвакуации из желудка**, особенно у пациентов в прон-позиции, уменьшая риск гастроинтестинальной непереносимости.
- Наличие в составе малообъемных формул средне-цепочечных (МСТ) и омега-3 жирных кислот, антиоксидантов **оказывает благоприятный эффект** на
 - ✓ нейтрофилы легких;
 - ✓ модулирует продукцию эйкозаноидов и поэтому влияет на воспалительный каскад;
 - ✓ улучшает газообмен в легких;
 - ✓ сокращает продолжительность ИВЛ.
- Соотношение белков, жиров, углеводов = белки 20-25%, жиры 50%, углеводы 25-30%.

Рекомендуемая литература

1. Временные методические рекомендации Министерства здравоохранения Российской Федерации от 08.02.2021 года, версия 10 «Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19)
2. Учебно-методическое пособие «Новая коронавирусная инфекция (COVID-19): этиология, эпидемиология, клиника, диагностика, лечение и профилактика». – М.: 2020, 70 с.
3. Постановление от 28 ноября 2013 года №64 Об утверждении санитарно-эпидемиологических правил СП 1.3.3118-13 «Безопасность работы с микроорганизмами I-II групп патогенности (опасности)»
4. Клинические рекомендации Министерства здравоохранения Российской Федерации «Внебольничная пневмония», 2018 год
5. Методические рекомендации «Организация оказания медицинской помощи беременным, роженицам, родильницам и новорожденным при новой коронавирусной инфекции covid-19» Версия 3 от 25.01.2021