МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ, ТРУДА И СОЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА

Лечение тяжелых осложнений, вызванных коронавирусной инфекцией (COVID-19)

ПРАКТИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО

Кишинев, 2020

Утверждён Приказом Министерства здравоохранения, труда и социальной защиты Республики Молдова
№ 326 от 27.03.2020 г. Об утверждении Практического руководства «Лечение тяжелых осложнений, вызванных инфекцией спровоцированной коронавирусом (COVID-19)».

Разработано:

Имя, фамилия	Занимаемая должность
Виктор Кожокару	д.х.м.н., профессор, заведующий кафедрой анестезиологии и реаниматологии №. 2, ГУМФ «Николае Тестемицану», председатель специализированной комиссии МЗТСЗ по вопросам анестезиологии и интенсивной терапии, председатель рабочей группы
Тибериу Голбан	д.х.м.н., профессор, заведующий кафедрой инфекционных болезней, тропической и медицинской паразитологии, ГУМФ «Николае Тестемицану», председатель специализированной комиссии МЗТСЗ по вопросам инфекционных заболеваний
Ольга Кушнир	д.м.н., доцент кафедры анестезиологии и реаниматологии 2, ГУМФ «Николае Тестемицану», заведующий отделением интенсивной терапии септической хирургии, РКБ «Тимофей Мошняга»
Дориана Кожокару	д.м.н., преподаватель университета, кафедра анестезиологии и реаниматологии № 1 «Валериу Герег», ГУМФ «Николае Тестемицану»
Сержиу Урсул	ассистент университета, кафедра анестезиологии и реаниматологии 2, ГУМФ «Николае Тестемицану»
Стела Кожокару	д.м.н., доцент, кафедра инфекционных, тропических болезней и медицинской паразитологии, ГУМФ «Николай Тестемицану»;
Виорика Кошпормак	д.м.н., заведующая отделением акушерско-гинекологической реанимации, Институт матери и ребенка

Руководство было рассмотрено и одобрено:

Имя, фамилия	Занимаемая должность
Николае Бачински	Специализированная комиссия Министерства здравоохранения, труда и социальной защиты (МЗТСЗ) по вопросам клинической фармакологии, председатель
Валентин Гудумак	Кафедра лабораторной медицины, ГУМФ «Николае Тестемицану», профессор университета
Анжела Параскив	Специализированная комиссия МЗТСЗ в области эпидемиологии, председатель
Константин Спыну	Начальник Управления исследований и инноваций в области общественного здравоохранения, Национальное агентство общественного здравоохранения
Штефан Георгицэ	Начальник отдела эпидемиологического надзора за гриппом и острыми вирусными респираторными инфекциями, Национальное агентство общественного здравоохранения
Валентин Фрипту	Председатель специализированной комиссии МЗТСЗ по вопросам акушерства и гинекологии
Нинель Ревенко	Председатель специализированной комиссии МЗТСЗ по вопросам педиатрии
Сильвия Чиботарь	Генеральный директор, Агентство по лекарственным средствам и медицинской технике
Анжела Белобров	Генеральный директор Национальной страховой компании в области медицины

Содержание	**3**
Сокращения и условные обозначения	4
I. Определения заболевания	5
I.I.Эпидемиологические оссобенности	6
II. Клинические признаки, специфичные для инфекции COVID-19	8
III. Защитное снаряжение для врачей, медсестер и санитаров в отделениях интенсивной терапии	10
IV. Прием в отделения интенсивной терапии больных с тяжелыми осложнениями COVID-19	11
IV.1. Критерии приема пациентов с ОРДС в отделения интенсивной терапии.	11
V. Специальное тестирование на COVID 19	12
VI. Клиника и лечение больных с осложнениями COVID 19	14
1. Ранняя диагностика и интенсивная терапия ОРДС у пациентов с тяжелой пневмонией	14
1.1. Определение	14
1.2. Критерии размещения в отделениях интенсивной терапии пациентов с тяжелой инфекцией, осложненной ОРДС	15
1.3. Группа пациентов с повышенным риском развития ОРДС	15
1.4. Клиническое течение ОРДС	16
1.5. Диагностические критерии ОРДС	16
2. Общие принципы интенсивного лечения больных с осложнениями коронавирусной инфекции.	18
3. Алгоритм интенсивной терапии больных с ОРДС осложнением коронавируса	19
4. Общие принципы лечения больных с COVID 19, осложненных токсико-септическим шоком	29
5. Общие принципы лечения больных с COVID 19, осложненных отеком мозга	31
6. Почечная недостаточность – осложнение коронавирусной инфекции	31
VII. Мониторинг пациента с осложнениями COVID 19, поступившего в отделение интенсивной терапии	32
VIII. Критерии перевода в специализированную интенсивную терапию	32 34
IX. Менеджмент COVID 19	34
X. Ведение педиатрических пациентов	39
Библиография	41
Приложение I. Определение рекомендательных оценок и уровней клинических рекомендаций	45
Приложение II. Резюме рекомендаций по управлению ОРДС	45
Приложение III. Менеджмент ОРДС	45
Приложение IV. Показания и противопоказания к ЭМО (ЭКМО)	47
Приложение V. Управление ЭКМО. Техника установки оборудования	48
Приложение VI. Кровообращение пациента, подготовка пациента и процедурного кабинета к процедуре	65

Сокращения и условные обозначения

А-а градиент	альвеоло-артериальный кислородный градиент
РНК	рибонуклеиновая кислота
АТ III	антитромбин III
BE	избыток оснований (Base Exces)
BiPAP	двухфазное положительное давление в дыхательных путях
ДВС	диссеминированное внутрисосудистое свертывание
Clt	легочная поддатливость
Clt,d	динамическая легочная поддатливость
CMV	управляемая искусственная вентиляция с контролем объема
CP	вентиляция с контролем давления
ППДДП (CPAP)	постоянное положительное давление в дыхательных путях
CPPV	непрерывная вентиляция с положительным давлением
КЩС	кислотно-основное состояние
ЧД	частота дыхания
f	фактор
FE - ФИ	фракция изгнания
FiO_2	содержание кислорода во вдыхаемом воздухе
H	гемагглютинин
IO	индекс оксигенации
IRA	острая дыхательная недостаточность
LIP	нижняя точка перегиба
MAP - СДДП	среднее давление в дыхательных путях
N	нейраминидаза
NAI	ингибитор нейраминидазы
$PaCO_2$	парциальное давление углекислого газа в артериальной крови
PaO_2	парциальное давление кислорода
PaO_2/FiO_2	индекс оксигенации
Paw/Vt	кривая давления / объема
PEEP	положительное давление в конце выдоха
PIP	положительное давление на вдохе
PRVC	режим контролируемого объема, регулируемого давлением
PVC - ЦВД	центральное венозное давление
Q	дыхательный коэффициент
Qs/Qt	шунтирующая фракция
ОМ	обороты в минуту
SaO_2	насыщение крови кислородом
ОРДС	острый респираторный дистресс-синдром
SpO_2	насыщение кислородом периферической крови
TNF-alfa	фактор некроза опухоли
ОРИТ/ОИТ	отделение (реанимации и) интенсивной терапии
СОЭ	скорость оседания эритроцитов
Vt ДО	текущий дыхательный объем
ВДП	верхние дыхательные пути
НДП	нижние дыхательные пути
ИМТ	индекс массы тела
САД	среднее артериальное давление
ХОБЛ	хроническая обструктивная болезнь легких
ОПН	острая почечная недостаточность

Пользователи:

Настоящее практическое руководство предназначено для врачей анестезиологов-реаниматологов, в том числе врачей-резидентов. При необходимости, его могут использовать другие специалисты, занимающиеся вопросами здравоохранения детей и взрослых с осложнениями COVID 19.

Описание клинического случая

COVID-19 (английская аббревиатура для коронавирусного заболевания 2019), также известен как острый респираторный синдром 2019 при CoV, тяжелый острый респираторный синдром 2 и Уханьская пневмония; представляет собой вирусный респираторный синдром, вызванный тяжелым острым респираторным синдромом коронавируса 2 (SARS-CoV-2)

I. ОПИСАНИЕ СЛУЧАЯ

Подозрительный случай

Пациент с острым респираторным заболеванием (повышенная температура и / или хотя бы один признак / симптом респираторного заболевания, например: кашель, затрудненное дыхание и т. д.) **ИЛИ** в случае предшествующего путешествия или пребывания на территории с имеющимися фактами передачи инфекции COVID-19 за последние 14 дней до появления симптомов

ИЛИ

Пациент с острым респираторным заболеванием (повышенная температура и / или хотя бы один признак / симптом респираторного заболевания, например: кашель, затрудненное дыхание и т. д.) **ИЛИ** который был в контакте с вероятным или подтвержденным случаем COVID-19 (см. определение контакта*) в течение последних 14 дней до появления симптомов;

ИЛИ

Пациент с острой тяжелой респираторной инфекцией (SARI**) **ИЛИ**, требующий госпитализации **ИЛИ** без другой этиологии, которая полностью объясняет клиническую картину

Вероятный случай

А. Подозрительный случай, для которого тестирование на инфекцию COVID-19 неубедительно.

ИЛИ

В. Подозрительный случай, для которого, по некоторым причинам, тест не может быть выполнен.

Подтвержденный случай

Случай с лабораторным подтверждением инфекции COVID-19, независимо от клинических признаков и симптомов.

Примечание:

***Определение контакта**

Человек, у которого был какой-либо контакт с вероятным или подтвержденным случаем в течение 2 дней до начала и через 14 дней после появления симптомов, таких как:

- личный контакт с вероятным или подтвержденным случаем на расстоянии 1 метра в течение более 15 минут;
- прямой физический контакт с вероятным или подтвержденным случаем;

- Уход за пациентом с болезнью COVID-19, возможный или подтвержденный, без использования соответствующих средств индивидуальной защиты

ИЛИ

- Другие ситуации, согласно местной оценке риска.

NB: для подтвержденных бессимптомных случаев считается, что период контакта начинается с 2 дней до и до 14 дней после даты отбора проб для лабораторного исследования.

Определение SARI соответствует приказу МЗТСЗ № 1103 от 02.10.2019 «Об эпидемиологическом надзоре за гриппом, IACRS и SARI в Республике Молдова и представлении еженедельной / ежемесячной информации». Тяжелые острые респираторные инфекции (ТОРИ – Тяжелая острая респираторная инфекция).

***В зависимости от интенсивности передачи инфекции, числа зарегистрированных случаев и лабораторных возможностей, по решению национальных структур, лабораторный тест будет проводиться выборочно на основе утвержденных критериев, а диагноз будет устанавливаться на основе клинических и эпидемиологических критериев.

****** Информация о зонах с расширенной местной**/коммунитарной передачей и зонах, затронутых COVID-19, ежедневно публикуется на веб-сайте Национального агентства общественного здравоохранения (www.ansp.md).

I.I ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ АКЦЕНТЫ

Вирусология и элементы патогенеза

До 2002 года коронавирусы считались патогенными микроорганизмами, которые вызывают легкой или средней степени тяжести заболевание верхних дыхательных путей (с летальным исходом). В конце 2002 года был диагностирован бета-коронавирус SARS-CoV, который вызывает чрезвычайно тяжелую инфекцию у людей с высокой летальностью. В 2002-2003 гг. SARS-CoV стал причиной более 8000 случаев заболевания, зарегистрированных в 37 странах мира, включая 774 умерших.

В 2012 году мир столкнулся на Ближнем Востоке с новым бета-коронавирусом (MERS-CoV), вызывающем респираторный синдром. С 2012 года было зарегистрировано 2519 случаев заболеваний, вызванных MERS-CoV, из которых 866 закончились смертельным исходом. Все случаи были географически связаны с Аравийским полуостровом (82% случаев зарегистрированы в Саудовской Аравии). Вирус MERS-CoV продолжает циркулировать и вызывать новые случаи заболевания.

В настоящее время известно, по меньшей мере, еще четыре коронавируса, кроме SARS-CoV-2, которые циркулируют среди населения в целом (HCoV-229E, -OC43, -NL63, -HKU1), вызывая клинические признаки острой инфекции верхних дыхательных путей легко-средней степени тяжести.

Патоген COVID-19, официально обозначенный 11.02.2020 как SARS-CoV-2, представляет собой β-коронавирусную РНК диаметром 60-140 нм. С генетической точки зрения, SARS-CoV-2 имеет сходство с SARS-CoV в пропорции 79%. Неструктурными белками SARS-CoV-2 являются РНК-полимераза, геликаза и протеазы, сходные с 3-хемотрипсином и папаином. Из вирусных белков (S, M, E1, E2) структурный белок S имеет первостепенное значение с функцией связывания фермента превращения ангиотензиногена II (ECA2) и ролью рецептора для проникновения в клетку-хозяина.

Основными клетками-мишенями для SARS-CoV-2 являются клетки альвеолярного эпителия, в цитоплазме которых вирус реплицируется. Появление вирусных антигенов на поверхности клетки-мишени не происходит до тех пор, пока патоген не покинет клетку,

таким образом, образование антител и синтез интерферонов стимулируются поздно, а образование синцитиев позволяет вирусу быстро распространяться в тканях. Действие вируса увеличивает проницаемость клеточных мембран, что вызывает экстравазацию жидкости, богатой альбумином, в интерстиций и альвеолярном просвете. Это разрушает поверхностно-активное вещество, вызывая разрушение альвеол и грубые изменения в процессе газообмена. Основным осложнением при COVID является ОРДС, для которого характерно диффузное альвеолярное поражение (включая появление гиалиновых мембран), вызванное вирусом и системным воспалительным состоянием. Последние данные свидетельствуют о том, что пациенты реагируют на SARS COV-2 посредством реакции «цитокиновой бури». Иммунодепрессивное состояние больного способствует развитию оппортунистических бактериальных и грибковых инфекций дыхательных путей.

Источник инфекции – больной человек или те, кто переносит вирусы (их значение и доля в настоящее время обсуждаются). Считается, что основным источником инфекции было животное, при этом вирус, вследствие генетических мутаций, приобретал инвазивные, для людей, способности.

Период контагиозности. Вирус может быть обнаружен в дыхательных путях в течение последних 1-2 дней инкубации, до 7-12 дней в случаях легко-средней степени тяжести; 14-24 дня в случаях с тяжелыт течением (максимум 37 дней) или до дня смерти. SARS COV-2 распространяется как у пациентов с клиническими проявлениями, так и у практически здоровых людей, которые не знают, что являются носителями нового коронавируса. SARS COV-2 был также обнаружен в фекалиях, в 30% случаев, начиная с 5-го дня заболевания и до 4-5 недель клинических проявлений, хотя, в настоящее время, возможность выживания вируса в фекалиях остается дискуссионным вопросом.

Механизм передачи. Хотя вирус SARS-CoV-2 возник в мире животных, в настоящее время он передается между людьми с экспоненциальной скоростью, вызывая тяжелые и смертельные случаи во всем мире. Путь передачи SARS-CoV-2 является воздушно-капельный (через выделения из носоглотки), и контактно-бытовой (через руки и предметы зараженные инфицированными выделениями). Передача через аэрозоли (образовавшиеся в результате высыхания капель) на большие расстояния не характерна для инфекции COVID-19.

Вирус SARS-CoV-2 стабилен от нескольких часов до нескольких дней в аэрозолях и на поверхностях (в аэрозолях – до трех часов, до четырех часов на меди, до 24 часов на картоне и до 2-3 дней на пластике и нержавеющей стали). Как правило, коронавирусы чувствительны к ультрафиолетовому излучению и нагреванию и могут быть инактивированы нагреванием при 56°C – в течение 30 минут, 40°C – в течение 1 часа, а также жировыми растворителями, такими как эфир, 75% этанол, дезинфицирующим средством с содержанием хлора и пероксидоуксусной кислотой, кроме хлоргексидина.

Хотя SARS-CoV-2 был обнаружен в более чем половине образцов фекалий в течение более длительного периода времени по сравнению с образцами из носоглотки, жизнеспособность вируса содержавщегося в фекалиях все еще остается дискуссионной (гипотеза инфекции в результате потребления загрязненной пищи не подтверждается в настоящий момент). В среднем, один пациент может заразить еще 2-4 человека. Большинство случаев COVID-19 имеют четкие связи с другими предыдущими случаями. Важное значение в сдерживании COVID-19 имеют:

- соблюдение правил строгой гигиены (рук, поверхностей и т. д.) и гигиенических норм при кашле или чихании;
- эпидемиологические меры по раннему выявлению и изоляции пациентов, а также выявлению и мониторингу всех лиц, с которыми они контактировали;
- избежание людных мест или больных людей и ограничение поездок в районы, где были зарегистрированы случаи COVID-19

Восприимчивость – обычная. В начале эпидемии, а затем пандемии COVID-19, люди не имели иммунитета к этой инфекции.

Контагиозность особенно велика в сообществах или людных местах, особенно когда расстояние между людьми составляет менее 1 метра. Инфекция COVID-19 была объявлена ВОЗ пандемией 11 марта 2020 года. Вирус SARS-CoV-2 в настоящее время широко распространен во всем мире, и люди не имеют иммунитета к этой инфекции.

Постинфекционный иммунитет, полученный в результате естественной инфекции, специфичен для серотипа коронавируса. Продолжительность иммунитета на данный момент неизвестна, как и антигенная вариабельность.

Инкубационный период составляет 2-14 дней (95% – между 4-7 дней).

II. ОСОБЫЕ КЛИНИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ COVID-19

Обычно, COVID-19 начинается постепенно; в первые дни болезни у пациентов проявляются только субфебрильность и быстрая утомляемость. В целом, наиболее важными клиническими признаками являются: субфебрильность или высокая температура – в 83-98% случаев; сухой кашель – 76-82%; общее недомогание – 11-44%; продуктивный кашель – 33%; одышка – 33%; головная боль – 14%; боль в горле – 14%; ринорея или заложенный нос – 5%; чихание – 5%; легкая желудочно-кишечная дисфункция – 3,7%; аносмия.

У некоторых пациентов с легкой до тяжелой прогрессией наблюдается тенденция к гипотонии, как в продромальный период, так и в клинических проявлениях. У некоторых пациентов, особенно пожилых, может развиться «тихая гипоксемия» (гипоксемия и дыхательная недостаточность, без одышки), также могут быть временные изменения в поведении, особенно в $SpO2 \leq 93\%$.

Среднее время от появления первых клинических признаков до одышки составляет 8 дней (5-13 дней), а до появления признаков пневмонии – 9 дней. У части пациентов могут быть выявлены изменения в легких при применении методов медицинской визуализации органов дыхания (особенно КТ) без классических клинических признаков, характерных для пневмонии.

Пациенты с тяжелым течением заболевания могут быстро декомпенсировать с развитием острого респираторного дистресса, рефрактерного метаболического ацидоза, нарушения свертываемости крови, почечной недостаточности, сердечной недостаточности, септического шока, полиорганной недостаточности, т. д.

Чаще всего COVID-19 проявляется через:

- субфебрилитет или лихорадку,
- кашель,
- измененное общее состояние,
- нарушение дыхания.

Гораздо реже через:

- продуктивный кашель,

- головную боль,
- боль в горле,
- заложенность носа и выделения из носа,
- чихание,
- желудочно-кишечные проявления.

Большинство заразившихся находятся в возрасте 30-70 лет (87%), лица в возрасте 1-9 лет – 1,2%; 10-19 лет – 1,2%; 20 - 29 лет – 8%; более 80 лет – 3%.

Инфекция протекает легко или средней тяжести – в 80,9% случаев, тяжело – в 13,8% случаев и критически – в 4,7% случаев. У критически больных пациентов смертность составляет более 50%.

В случаях легкого протекания заболевание проявляется через субфебрильность, без пневмонии.

В случаях средней тяжести, у пациентов может быть более высокая температура и признаки нетяжелой пневмонии.

У пациентов с тяжелым протеканием заболевания обычно наблюдается высокая температура и признаки тяжелой пневмонии:

- У взрослых ЧД ≥ 30 / мин; SpO2 ≥ 93% в покое; PaO2 / FiO2 ~ 300 mmHg. быстрое прогрессирование легочного заболевания в последние 24-48 часов с ≥ 50%; может наблюдаться постепенное уменьшение количество периферических лимфоцитов и быстрое увеличение лактата.
- У детей в возрасте 1-5 лет ЧД ≥ 40 / мин; SpO2 ≥ 92% в покое; затрудненное дыхание, цианоз, периодическое апноэ; вялость или судороги; признаки обезвоживания; двусторонние, мультилобулярные инфильтраты с быстрым прогрессированием за короткий промежуток времени; может наблюдаться постепенное уменьшение количества периферических лимфоцитов и быстрое увеличение лактата

В критических случаях у пациентов проявляется острый респираторный дистесс синдром (ОРДС), шок; любая недостаточность органов, требующая ухода в отделениях интенсивной терапии; другие состояния с большой опасностью для жизни пациента.

Высокий риск развития тяжелой формы заболевания наблюдается у людей старше 60 лет с множественными сопутствующими заболеваниями, с измененной иммунной системой.

Возрастные показатели смертности следующие:

- ✓ до 0,01% у детей 0-9 лет;
- ✓ 0,02% у детей 10-19 лет;
- ✓ 0,09% у взрослых 20-29 лет;
- ✓ 0,18% у взрослых 30-39 лет;
- ✓ 0,4% у лиц в возрасте 40-49 лет;
- ✓ 1,3% у лиц в возрасте 50-59 лет;
- ✓ 4,6% у лиц в возрасте 60-69 лет;
- ✓ 9,8% у лиц в возрасте 70-79 лет;
- ✓ и более 18% у лиц старше 80 лет.

Риск тяжелой инфекции выше у пациентов, ранее диагностированных с различными патологиями, особенно в области сердечно-сосудистых заболеваний.

Смертность в зависимости от наличия сопутствующих заболеваний:

- ✓ сердечно-сосудистые заболевания – 10,5%;
- ✓ диабет – 7,3%;

- ✓ хроническое бронхолегочное заболевание – 6,3%;
- ✓ гипертония – 6%;
- ✓ онкология – 5,6%.

Таким образом, пожилые пациенты и пациенты с сопутствующими заболеваниями подвергаются повышенному риску развития тяжелых заболеваний и повышенной смертности. Несмотря на то, что у них могут проявляться умеренные симптомы заболевания и субфебрильность в первые дни, у них может наблюдаться быстрое клиническое ухудшение, требующее постоянного мониторинга.

Беременные женщины и дети не являются уязвимой категорией при COVID-19 и не входят в группу риска с более серьезным развитием заболевания. У беременных женщин могут быть преждевременные роды, а у плода – некоторая задержка внутриутробного развития. В настоящее время, внутриутробная передача инфекции не наблюдается, вирус не идентифицирован ни в амниотической жидкости, ни в грудном молоке. Следовательно, кесарево сечение не является обязательной рекомендацией, поскольку грудное вскармливание не ограничено (Внимание: необходимо соблюдать все защитные меры, чтобы избежать заражения SARS-CoV-2 во время родов или кормления грудью).

В целом, **средняя продолжительность заболевания** у пациентов зависит от тяжести заболевания:

- легкое заболевание – 2 недели;
- заболевание средней тяжести – 3-6 недель;
- тяжелое заболевание со смертельным исходом – 2-8 недель.

КЛАССИФИКАЦИИ

Классификация по типу заболевания

- **Типичная:** с клиническими проявлениями острого респираторного заболевания
- **Атипичная:** размытые (незначительные проявления, слабо выраженные), субклинические (без клинических проявлений, но с минимальными изменениями в лабораторных исследованиях), не очевидные (без клинических и лабораторных проявлений).

Классификация по степени тяжести заболевания

- Легкое
- Среднее
- Тяжелое
- Критическое

Классификация по характеру эволюции заболевания

- Цикличное (обычное)
- С конкретными осложнениями – ассоциированные вирусы
- С неспецифическими осложнениями – бактериальными
- С интеркуррентными заболеваниями
- С обострением ранее имевшихся заболеваний

Кодировка согласно DRG (медицинское кодирование)

На данный момент для диагностики COVID-19 применяется код **(B-34.2.**).

Внимание: могут происходить дальнейшие изменения в кодировке COVID-19.

III. ЗАЩИТНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ВРАЧЕЙ, МЕДСЕСТЕР И САНИТАРОВ В ОТДЕЛЕНИЯХ РИТ

▪ Общие меры предосторожности при контакте (МПК): (халат и две пары водонепроницаемых перчаток), то есть поверх униформы (одноразовой, блузы + брюки), надевается водонепроницаемый одноразовый хирургический халат и, наконец, одноразовый пластиковый фартук*, шапочка, бахилы.

▪ В случае текущего ухода за пациентами, в отношении которых НЕ будут проводиться манипуляции, генерирующие аэрозоль: МПК плюс маска N95 / PFF2*, защитные очки (на основе канадских руководящих принципов и рекоменации ВОЗ).

▪ В случае ухода за пациентами, в отношении которых будут проводиться манипуляции, генерирующие АЭРОЗОЛЬ (вентиляция с помощью маски, вентиляция CNFC, IOT, IOT + VM, отсасывание секрета, бронхоскопия и т. д.): обязательны МПК плюс маска PFF3* (или, при ее отсутствии, маска N95 / PFF2*), либо же маска аппарат с очистителем воздуха (в настоящее время нет в наличии), защитными очками и средствами защиты для глаз (козырек или очки для защиты глаз).

▪ Помните: марка используемого оборудования, скорее всего, менее важна, чем его правильное использование.

Надевание и снятие средств индивидуальной защиты

▪ Способ надевания и снятия средств индивидуальной защиты чрезвычайно важен (особенно если контактная передача является основным способом передачи).

▪ Снятие визуально грязных средств индивидуальной защиты является наиболее сложным аспектом.

▪ Ношение и снятие средств индивидуальной защиты следует протренировать до появления первых случаев COVID-19 (симуляция).

Обучение персонала процедурам одевания и раздевания необходимо во избежание ошибок и загрязнения.

• Строгое соблюдение этого протокола и постоянная бдительность являются лучшими элементами для избежания передачи

• Особое внимание следует уделить гигиене рук перед использованием СИЗ.

• Максимальный риск загрязнения персонала появляется во время раздевания в конце процедуры, которая должна проводиться под наблюдением коллеги.

▪ для получения ВАЖНОЙ подробной информации см. ссылку: https://youtu.be/bG6zISnenPg

Важные моменты, касающиеся средств индивидуальной защиты

▪ Обращайте внимание на место наложения комбинезона и перчаток. Рукава комбинезона должны быть закрыты перчатками (без промежутка между ними). Использование более длинных перчаток (аналогично хирургическим перчаткам) может способствовать этому. Кроме того, в таком случае можно легко снимать средства индивидуальной защиты (СИЗ).

▪ При снятии средств индивидуальной защиты всегда начинайте с нанесения на перчатки дезинфицирующего раствора на спиртовой основе.

▪ Все защитные средства (халат, перчатки, очки, шапочка, бахилы и т. д.), за исключением маски, должны сниматься в палате пациента на максимальном расстоянии от него и поочередно помещены в коробку с мешком с надписью «инфецировано». Снимайте

защитную маску ТОЛЬКО после того, как вы выйдете из палаты с пациентом COVID-19, т.е. только в передней части палаты, или, при ее отсутствии в холле, и утилизируйте ее в мешок с надписью «инфецировано»). После снятия всех средств индивидуальной защиты, вымойте руки дезинфицирующим раствором на спиртовой основе.

IV. ПРИЕМ В ИНТЕНСИВНУЮ ТЕРАПИЮ БОЛЬНЫХ С ТЯЖЕЛОЙ ЭВОЛЮЦИЕЙ КОРОНАВИРУСА

Госпитализация пациентов с инфекцией COVID-19 будет выполняться в соответствии с тяжестью клинических проявлений и рисками, присутствующими / выявленными на данный момент:

- **в отделения интенсивной терапии** принимаются пациенты с COVID-19, осложненным острой дыхательной недостаточностью, проявляющейся острым респираторным дистресс-синдромом (ОРДС), токсико-септическим шоком, отеком головного мозга, включая детей в возрасте до 3 месяцев или с общими признаками опасности.
- **в соматические отделения** принимаются пациенты с признаками серьезного обострения сопутствующей патологии, ассоциированной с инфекцией COVID-19 на фоне тяжелого хронического соматического заболевания, а также пациенты с проявлниями неосложненного заболевания, но входящими в группу риска (беременные с гестозами, дети грудного возраста (до 5 лет), дети с соматическими заболеваниями, обострившимися на фоне хронической дыхательной недостаточности). [2, 22, 10, 13, 19]

Критерии госпитализации пациентов с инфекцией COVID-19

- ✓ токсикоинфекционный шок гр. I, II, III
- ✓ острая фаза отека мозга I, II, III
- ✓ другие серьезные заболевания – отек легких.
- ✓ острый стенозирующий ларинготрахеит (круп) II-III степени
- ✓ вирусная инфекция с COVID-19 с неблагоприятными преморбидными осложнениями или состоянием (хронические легочные, сердечно-сосудистые или эндокринные заболевания).
- ✓ легкие и средние респираторные инфекции при отсутствии изоляции / домашнего ухода и медицинской помощи, или пациентов в интернатных учреждениях для детей (центры размещения, интернаты, общежития и т. д.). [2, 22]

IV.1. Критерии приема в интенсивную терапию пациентов с ОРДС.

Клинические признаки:

- тахипноэ > 24 дыхательных движений в минуту;
- брадипноэ <8 дыхательных движений в минуту;
- одышка в покое или при минимальных физических нагрузках;
- цианоз;
- принудительное дыхание (задействование вспомогательных мышц);
- вынужденная позиция;
- тахикардия> 100 ударов / мин;

- • брадикардия <60 ударов / мин. [13, 19, 36]

  Параклинические признаки:

- pH <7,3 или >7,5;
- PaO_2 ≤60 mmHg к FiO_2 – 21%;
- $PaCO_2$ ≥60 mmHg к FiO_2 – 21%;
- Соотношение PaO_2/FiO_2 <200 к FiO_2 – 21%;
- SaO_2 < 90% к FiO_2 – 21%;
- наличие затемнения в легких в 2 или более квадрантах;
- шкала Мюррея – 2,0 балла;
- признаки рефрактерного лечения кислородной терапией (индексы оксигенации не достигают нормальных значений при кислородной терапии).[13, 19, 36]

V. СПЕЦИФИЧЕСКОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ НА COVID - 19.

Решение о проведении теста на SARS Cov-2 основано на клинических и эпидемиологических факторах и оценке вероятности заражения. Для лабораторной диагностики инфекции COVID-19 рекомендуется взять образцы из:

- верхних дыхательных путей (мазок из носа и горла),
- кровь (при наличии лабораторных диагностических возможностей)
- образец из нижних дыхательных путей при тяжелом заболевании (аспират трахеи). НО получение таких доказательств может представлять значительный риск передачи медицинскому персоналу и обычно не рекомендуется, принимая во внимание соотношение преимущества / риска для сотрудников.

Лабораторная диагностика инфекции COVID-19 производится методами:

- Rt-PCR (полимеразная цепная реакция в реальном времени). Это молекулярно-биологический тест для подтверждения инфекции COVID-19. Образец считается положительным, если обнаружены два специфических для коронавируса генетических фрагмента, один из которых специфичен для SARS CoV-2.
- Если тест Rt-PCR отрицательный, но имеются серьезные эпидемиологические основания и клинические проявления присутствия COVID-19, рекомендуется повторный анализ (SARSV-CoV-2 в течение 24-часов, предпочтительно; размножается в альвеолярных клетках типа II (AT2), а пик виремии достигается через 3–5 дней после начала заболевания).
- Обнаружение комбинации нуклеиновых кислот в нескольких типах образцов (верхние дыхательные пути плюс нижние дыхательные пути) может повысить точность диагностики. Кроме того, у пациентов с подтвержденной COVID-19 из секрета дыхательных путей с помощью Rt-PCR , в 30-40% случаев вирус был также обнаружен в образцах крови.

A. Контрольные исследования в Rt-PCR при выписке.

• Нормальные значения температуры в течение не менее 2-3 дней

• Значительно улучшевшиеся респираторные проявления

• Улучшевшаяся визуализация легких через, не менее, чем через 2 недели после появления клинических проявлений.

Учитывая среднюю продолжительность выявления виремии в верхних дыхательных путях, нецелесообразно проводить биологические молекулярно-контрольные исследования ранее, чем через 2-3 недели заболевания в случаях средней тяжести. Обратите внимание на правильность процедуры сбора и транспортировки образцов, чтобы избежать ложноотрицательных результатов.

Замечание: Используйте соответствующие СИЗ для сбора образцов (пользуйтесь мерами предосторожности в отношении аэро-капель и контакта для образцов ВДП; мерами аэрогенной предосторожности для образцов НДП). При отборе образцов из ВДП используйте тампоны для вирусных инфекций (стерильные дакроновые или вискозные тампоны, а не палочки с хлопком) и транспортную среду для вирусных инфекций. Не берите образцы из ноздрей или миндалин. В случае пациента, подозреваемого в заражении новым коронавирусом, особенно с пневмонией или тяжелым заболеванием, одно исследование ВДП не исключает диагностирования; рекомендуются дополнительные образцы из ВДП и НДП.[23] Похоже, что образцы НДП (в противовес ВДП) чаще и на более длительный период оказываются положительными.[23] Клиницисты могут предпочесть сбор только образцов НДП, когда они являются легко доступными (например, у пациентов с искусственной вентиляцией легких). Следует избегать стимуляцию образования мокроты из-за повышенного риска передачи аэрозолей.

Замечание: Двойные инфекции с другими респираторными вирусными инфекциями были обнаружены в случаях SARS и MERS. В этих ситуациях необходимы подробные микробиологические исследования во всех подозрительных случаях. Образцы как ВДП, так и НДП можно тестировать на другие респираторные вирусы, такие как грипп типа А и В (включая зоонозный грипп А), респираторный синцитиальный вирус, паралитические вирусы, риновирусы, аденовирусы, энтеровирусы (например, EVD68), человеческий метапневмовирус и эндемический человеческий коронавирус (то есть HKU1, OC43, NL63 и 229E). Образцы НДП также можно тестировать на наличие бактериальных патогенов, в том числе *Legionella pneumophila*.

Клинические образцы берутся и отправляются в конкретную лабораторию для подтверждения гриппа с учетом всех правил сбора, упаковки и транспортировки образцов (адреса лаборатории и возможные контактные данные).

Образцы, отправленные для лабораторной диагностики вирусных инфекций, должны сопровождаться ***Бюллетенем, сопровождающим биологические препараты для лабораторной диагностики обнаружения вируса*** (приложение к приказу МЗТСЗ № 213 от 02.03.2020); (упоминая следующие моменты):

((a) Личные данные пациента (имя, возраст, пол, имя опекуна / супруга, подробный адрес, контактный телефон и др.)

б) Название больницы, в которую он(а) был(а) госпитализирован(а) вместе с датой госпитализации, регистрационным номером и ФИО врача.

(c) Соответствующие признаки и симптомы пациента, и сопутствующие заболевания (если таковые есть)

(d) Укажите, «беременна» ли она, если это известно.

(e) Конкретная история пребывания в очаге (если имеется) и длительность

(f) ФИО врача, отправляющего образец (четко написанное) и подпись.

В. Рутинные исследования, которые могут включать гематологические, биохимические анализы, КОС, статус коагуляции, микробиологические тесты, необходимые для ведения данного пациента

Лабораторные данные

Как правило, для инфекции COVID-19 характерны следующие лабораторные данные:

• Лейкопения – 9-25%

• Лейкоцитоз – 24-30% (при развитии осложнений)

• Лимфопения – 63-70%

• Тромбоцитопения – тромбоцитопения <100 является признаком неблагоприятного прогноза)

• Гипертрансаминаземия – 37%

• Увеличение уровня лактатдегидрогеназы (LDH) 40%

• Удлинение протромбинового времени 58%

• Повышенный уровень прокальцитонина > 0,5 может свидетельствовать о наслоении бактериальной инфекции

• С-реактивный белок (эволюция СРБ, по-видимому, коррелирует с тяжестью заболевания)

• другие исследования полиорганной дисфункции у критически больных пациентов

• образцы собираются, в том числе, для неспецифической инфекции. (Класс A-III). [39]

Анализ крови

- Общее количество лейкоцитов находится в пределах нормы.
- Лимфопения распространена и встречается у ~ 80% пациентов (Guan et al. 2/28, Yang et al 2/21).
- Легкая тромбоцитопения (но тромбоциты редко <100x10^3). Тяжелая тромбоцитопения является признаком неблагоприятного прогноза. (Ruan et al 3/3).

Коагуляционные тесты

• Образцы коагуляции обычно находятся в нормальных пределах, но с повышенными значениями D-димера

• Если развивается ДВС, прогноз становится сдержанным (Tang et al. 2020).

Воспалительные маркеры

Прокальцитонин (ПКТ) – COVID-19 НЕ связано с увеличением прокальцитонина (у 95% пациентов уровень РКТ ниже 0,5 ng/ml. (Guan et al 2/28).

- Повышенные уровни ПКТ могут свидетельствовать о наличии бактериальной пневмонии, а у пациентов, госпитализированных с COVID-19, повышенный прокальцитонин может свидетельствовать об избыточной бактериальной инфекции.

С-Реактивный белок (СРБ) – COVID-19 увеличивает значения СРБ, а эволюция этих значений, по-видимому, коррелирует с тяжестью и прогнозом заболевания.

VI. КЛИНИКА И ЛЕЧЕНИЕ БОЛЬНЫХ С ОСЛОЖНЕНИЯМИ КОВИД-19

1. Ранняя диагностика и интенсивная терапия ОРДС у пациентов с тяжелой пневмонией с COVID-19.

1.1. Определение

ОРДС представляет собой острую воспалительную реакцию на различные формы повреждения легких, приводящую к увеличению проницаемости легочных сосудов и развитию некардиогенного отека легких, уменьшению податливости легких, наличию рентгенологически очевидных двусторонних легочных инфильтратов. Отличительной чертой синдрома является рефрактерная гипоксемия. [17, 19, 36]

Ключевые компоненты, которые определяют ОРДС:

• недавнее начало, в течение 1 недели после потенциального повреждения или с новыми или ухудшающимися респираторными симптомами;
• характерный рентгенологический / томографический снимок с двусторонними затемнениями, который не объясняется коллапсом или легочными узелками;
• соотношение PaO2 / FiO2 <300 mmHg, согласно 3 формам тяжести ОРДС:

- между 200-300 мм рт.ст. для легкой формы;
- между 100-200 мм рт.ст. для средней формы;
- 100 <100 мм рт.ст. для тяжелой формы;

• включается также уровень CPAP / PEEP, при котором оценивается соотношение, т.е. ППДДП (CPAP) / PEEP ≥ 5 мм рт.ст. для легкой формы и уровень PEEP ≥ 5 мм рт.ст. для средних / тяжелых форм;
• отдельным критерием является происхождение отека легких, которое не объясняется сердечной недостаточностью или жидкостной нагрузкой. [17, 19, 36]

1.2. Критерии помещения в отделение интенсивной терапии пациентов с инфекцией COVID-19, осложненной ОРДС.

Второстепенные критерии:

• частота дыхания > 25 / мин;
• измененное сознание;
• SpO_2, измеренное неинвазивным методом (пульсоксиметрия) – ≤ 90% (менее 95% для пациентов с ожирением);
• PaO_2 – ≤ 60 мм рт. ст. (по КОС и газовому составу крови);
• Гемодинамическая нестабильность (систолическое артериальное давление ≤ 90 мм рт. ст.);
• двусторонние или многоочаговые поражения легких, двусторонние легочные инфильтраты, наличие распадающейся полости, плевральный выпот и т. д. [17, 19, 36]

Основные критерии:

• необходимость в поддержке ИВЛ;
• быстрое прогрессирование легочных инфильтратов (более 50% в течение 2 дней);
• септический шок (необходимость инотропной и вазопрессорной поддержки);
• острое повреждение почек (повышение концентрации креатинина в сыворотке крови в 1,5 раза или более по сравнению с исходным уровнем или диурез менее 0,5 мл / кг / час в течение 6 часов).

Внимание !!! Если у пациентов есть, по крайней мере, два второстепенных или основных критерия, а также SpO_2 менее 90% (менее 95% для пациентов с ожирением), по данным пульсоксиметрии, врач-специалист обнаруживает тяжелую пневмонию и инициирует экстренную перевод пациента в ОИТ.[17, 19, 36]

1.3. Группа пациентов с повышенным риском развития ОРДС:

• имеющие первичный или вторичный иммунодефицит;

• избыточный вес и ожирение I-III степени;

• с диабетом типа I или типа II;

• при гепатите или циррозе печени различной этиологии;

Пациенты с тяжелой инфекцией и сопутствующей патологией (указаны выше), которые имеют двусторонние инфильтраты на рентгенограмме грудной клетки, нуждаются в наблюдении и лечении в условиях отделения интенсивной терапии, независимо от того, имеют ли они, по крайней мере, два второстепенных или основных критерия тяжелой пневмонии, осложненной ОРДС.

1.4. Клиническое течение ОРДС

Клинические признаки острого респираторного дистресс-синдрома включают: головокружение, цианоз, тахипноэ, которым предшествуют беспокойство и возбуждение, увеличение сопротивления дыхательных путей, диффузные инфильтраты (первоначально интерстициальные, затем альвеолярные), определяемые рентгенологически, гипервентиляция, гипо / гиперкапния, повышенный артериально-венозный кислородный градиент, крепитация и затем хрипы по всему полю легких. К этим клиническим признакам можно добавить характерные симптомы критических состояний, сопровождающихся множественными органными дисфункциями. [17, 19, 36]

• Одышка возникает примерно через 6 дней после экспозиции

● Поступление в больницу примерно через 8 дней после экспозиции

● Прием в Отделение реанимации и интенсивной терапии примерно через 10 дней после экспозиции. Эти периоды могут варьироваться (некоторые пациенты могут быть стабильными несколько дней после поступления, затем их состояние может быстро ухудшаться)

Клиническая эволюция ОРДС делится на три фазы:

Фаза I – легкая

• немного снижена эластичность легких,

• легкая гипоксемия (PaO_2 – 70 - 80 мм рт. ст.), которую может быть исправлена увеличением FiO_2,

• гипервентиляция и гипокапния ($PaCO_2$ – 25-35 мм рт. ст.),

• тахикардия,

• тахипноэ, связанное с респираторным алкалозом,

• появление легкого интерстициального отека (рентгенологическая картина может быть нормальной или подчеркивать легочный рисунок на периферических участках),

• отношение PaO_2 / FiO2 <300 и> 200 к PEEP / CPAP ≥ 5 cmH_2O

Фаза II – средняя

• значительная гипоксемия (PaO_2 50 – 60 мм рт. ст.), устойчивая к оксигенотерапии, но реагирующая на PEEP,

• сохраняются гипервентиляция и гипокапния, связанные с метаболическим ацидозом,

• тяжелый интерстициальный отек,

• радиологически просматриваются ателектазы и инфильтраты,

• отношение PaO_2 / FiO_2 <200 и > 100 к PEEP ≥ 5 смH_2O.

Фаза III – тяжелая

• значительное нарушение легочной поддатливости (≤ 40 см H_2O)

• значительная рефрактерная гипоксемия (PaO_2 <40 мм рт. ст.),
• тяжелая гиперкапния,
• подтверждается декомпенсированный метаболический и респираторный ацидоз.
• тяжелый альвеолярный отек,
• диффузные, двусторонние инфильтраты, рентгенологически очевидные (3 или 4 квадранта)
• отношение PaO_2 / FiO_2 <100 к PEEP ≥ 5 см H_2O.

1.5. Диагностические критерии ОРДС

При установлении диагноза учитываются:

 основные компоненты, которые определяют ОРДС, упомянутые выше;

оценивается уровень газов артериальной крови;

 степень легочной недостаточности определяется путем расчета индекса оксигенации (ниже IO): IO = PaO_2/FiO_2. [17, 19, 36]

Исследование рентгеновских снимков играет решающую роль в диагностике и управлении ОРДС. Рентгенография показывает диффузные двусторонние инфильтраты и является критерием для определения ОРДС. Во многих ситуациях, в первые часы после появления ОРДС, рентгенологические изменения отсутствуют. Стоит отметить, что при ОРДС вирусного происхождения с самого начала этого синдрома могут наблюдаться уплотнения. Диффузные, двусторонние легочные затемнения часто выделяются после установки клинической картины. Они могут сливаться и дать рентгенологическую картину «белого легкого», «снежного легкого» или «снежной бури».

Типичными рентгенологическими изменениями являются затемнения «в матовом стекле», имеющие тенденцию располагаться на периферии и в основании (Shi et al. 2/24). Количество пораженных легочных сегментов прямо пропорционально клинической тяжести заболевания. Со временем затемнения будут сливаться, образуя более плотные образования.

- Рентген изменения могут быть незначительными (Silverstein et al).
- Необычные изменения, которые должны были бы ориентировать на другой диагноз:
- Плевральные накопления – редко (около 5%)
- COVID-19, по-видимому, не вызывает массового эффекта, каверн или лимфаденопатии.

Изменения визуализации (Rx или легочная КТ) COVID-19 являются переменными и неспецифичными, характеризуются у пациентов без ОРДС:

- I). В 0-4 день от начала клинических проявлений рентгенологическая картина – матовое стекло (интерстициальное), расположенное, преимущественно, периферически с одной или двух сторон;
- II). На 5-8 день от начала клинических проявлений рентгенологическая картина наряду с интерстициальным инфильтратом демонстрирует утолщение меж- и интралобулярных перегородок и альвеолярную легочную конденсацию, расположенную билатерально, мультилобулярно, диффузно;
- III). На 9-13 день от начала клинических проявлений, как правило, обнаруживаются наиболее серьезные изменения визуализации с преобладанием двусторонней, мультилобулярной, диффузной альвеолярной легочной конденсации;

- IV). с 14-го дня происходит медленная резорбция инфильтрата легкого.

Общий подход к визуализации

- Все методы визуализации (рентгенография грудной клетки, КТ легких, УЗИ легких) неспецифичны. Изменения в «матовом стекле» могут быть вызваны широким спектром патологий – интерстициальной, бактериальной, идиопатической пневмонией. Например, в настоящее время у пациента из США с легочными изменениями типа «матовое стекло» на КТ более высокий риск возникновения пневмонии, вызванной гриппом или респираторно-синцитиальным вирусом, чем пневмонии с COVID-19.
- С визуальной точки зрения, пневмонию с COVID-19 нельзя отличить от других форм пневмонии.
- Визуализация может помочь дифференцировать COVID-19 от других нелегочных заболеваний (например, синусита, нелегочной вирусной болезни).
- Методы визуализации только добавляют информацию о пациенте и должны быть интегрированы в клинический контекст.

Возможный подход к визуализации COVID-19

Алгоритм для пациентов с респираторными симптомами и вероятностью инфицирования COVID-19.

• Искушение проводить КТ у всех этих пациентов не должно поощряться. В большинстве случаев компьютерная томография не принесет значительного увеличения информации по сравнению с рентгенографией и ультразвуком (у нас в стране это невозможно).

• С точки зрения специалистов интенсивной терапии, информация, предоставленная возможным КТ-обследованием у этих пациентов, вряд ли может изменить их терапевтическое ведение (у всех будет диффузный легочный инфильтрат).

Поскольку клинические признаки и симптомы ОРДС аналогичны симптомам отека легких кардиогенного происхождения или перегрузки жидкостью, ЭКГ и эхокардиография рекомендуются для исключения острой сердечной недостаточности, хотя последние данные свидетельствуют о том, что эти две проблемы могут сосуществовать у почти одной трети пациентов с ОРДС вирусного происхождения с коронавирусом.

Для оценки объема внесосудистой легочной жидкости и проницаемости легочных сосудов, а также для управления инфузионной терапией у пациентов с ОРДС рекомендуется минимально инвазивный мониторинг с использованием PiCCO.

Бронхоскопия

• **Риски бронхоскопии:** Она может вызвать обострение клинического состояния у этих пациентов (закапыванием физиологического раствора или седацией)

!!!!!!

- **ОГРОМНЫЙ риск передачи медицинскому персоналу.**
- Потребление ресурсов (маски N95*, медицинский персонал) – ресурсы, которые могут отсутствовать в случае серьезной эпидемии.
- **Преимущества:** Сомнительное преимущество, учитывая строго поддерживающий характер текущего лечения.

- **Выводы:** • Ее можно рассматривать в отношении пациентов с определенными ранее показаниями к бронхоскопии (например, у пациентов с ослабленным иммунитетом, подозреваемых на наличие инфекции Pneumocystis carinii или грибковой пневмонии).
- Не рекомендуется проводить только для явной цели диагностики COVID-19 (Bouadma et al.)

2. Общие принципы интенсивного лечения больных с осложнениями коронавирусной инфекции.

• После госпитализации в ОИТ пациент должен быть изолирован!

- Уже много лет мы знаем, как лечить тяжелую вирусную пневмонию, осложненную ОРДС!
- До сих пор нет убедительных доказательств того, что основы лечения COVID-19 существенно отличаются от лечения других форм вирусной пневмонии (например, гриппа).
- **!!!!!!! Основная стратегия лечения для COVID-19 является поддерживающей,** выполняемой так же, как и для любого другого пациента с тяжелой вирусной пневмонией.
- **Лечение, в основном, такое же, как и при любой вирусной пневмонии, а лечение пациентов, у которых развивается тяжелый ОРДС, вызванная инфекцией COVID-19, во многом аналогично лечению других пациентов с тяжелым ОРДС, вызванным вирусными инфекциями.**

➢ лечебные меры по противодействию и лечению осложнений инфекции COVID-19, а также других реаниматологических синдромов, требующих интенсивной терапии;

➢ мониторинг жизненно важных функций и развития тяжелых критических синдромов. [10, 34, 36]

Примечание:

1. В процесс терапевтического лечения пациента с инфекционной коронавирусной инфекцией, в частности, будут вовлечены и другие специалисты, а именно – специалист инфекционист, в случае беременных – акушер-гинеколок, в случае детей – это врач-педиатр.
2. Терапевтическая помощь при сопутствующих синдромах и заболеваниях у пациента с COVID-19 будет оказываться в соответствии с действующими клиническими протоколами с привлечением специалистов в данной области.
3. У беременных во втором или третьем триместре, независимо от срока беременности, необходимо принять роды при прогрессировании у них дыхательной недостаточности и ОРДС (кесарево сечение - операция должны проводиться в отдельных родильных залах / операционных (изолированных)). [21]

2. Алгоритм интенсивной терапии больных с ОРДС с осложнениями коронавирусной инфекции.

Суть ведения ОРДС заключается в оптимизации диагностики и этиопатогенетического лечения с применением мер поддержки, которые сводят к минимуму последствия серьезных критических синдромов, вызванных инфекцией. Быстрое поступление в ОИТ увеличивает шансы на выздоровление, снижает риск дисфункции органов как по степени тяжести, так и по количеству пораженных органов, это также может сократить продолжительность пребывания в отделении интенсивной терапии и продолжительность госпитализации в

целом, снизить расходы в ОИТ, увеличивая шансы на скорейшее восстановление и выздоровление. [13, 17, 36]

- ✓ **У пациентов с ОРДС, вызванным COVID 19, в фазе I** с клиническими, рентгенологическими признакими, гидроэлектролитныим и кислотно-основными нарушениями рекомендуются следующие терапевтические меры:

• устранение причины, которая привела к появлению ОРДС (класс I - A)
• респираторная поддержка, аппарат искусственной вентиляции легких;
• гемодинамическая поддержка (инотропная, вазопрессорная и др.);
• волемическая поддержка;
• антибиотикотерапия для профилактики внутрибольничных инфекций;
• эмпирическая антибиотикотерапия при коинфекциях; (Класс II - A)
• уменьшение отека легких (применение PEEP, салуретиков, кортикостероидов (небольшие или средние дозы, если имеются четкие показания к их применению)). (Класс I - A) [8, 29]
• Кортикостероидная терапия не используется для лечения взрослых или детей с подтвержденной инфекцией COVID 19 или в сочетании с пневмонией, дыхательной недостаточностью или ОРДС, если нет клинических показаний по другим причинам (например, обострение астмы, ХОБЛ, низкие дозы гидрокортизона при недостаточности надпочечников или рефрактерный септический шок) (класс III - A) [4, 20, 43]
• кинетерапия, полусидячее положение, под углом 30°, наклонное вентральное положение («положение лежа»).
• правильный подбор диетотерапии (аминокислоты, омега-3 жирные кислоты, антиоксиданты и т. д.) с преобладанием энтерального питания, начатого как можно раньше (класс I-C)
• профилактика легочных ателектаз и баротравм, вызванных ИВЛ; (Класс I-A)
• мониторинг и коррекция нарушений свертывания крови (свежезамороженная плазма, терапия гепарином и др.);
• седативное, обезболивающее, спазмолитическое и жаропонижающее лечение;
• лечение воспалительных процессов и антицитокиновая терапия (пентоксифиллин);
• сопутствующее лечение (плазмаферез, постоянная гемодиафильтрация, гемодиализ);
• антипротеазное лечение (апротинин);
• бронхолитическая терапия "antiweezing" (сальбутамол) в случае персистирующего бронхоспазма (введение закиси азота (INO), связанное с повышенной частотой почечной дисфункции, упомянутое в четырех крупных исследованиях, не привело к положительному влиянию на летальность). (Класс I - C)

- ✓ **Принципы интенсивной терапии для пациентов с ОРДС вирусного происхождения COVID 19 в фазе II** идентичны тем, которые описаны выше для пациентов в фазе I, с акцентом на респираторную поддержку, принимая во внимание, в значительной степени, тяжесть острых повреждений легких.
- ✓ Когда возникает цианоз, вынужденное дыхание (тахипноэ, участие вспомогательных мышц в акте дыхания), избыточное потребление кислорода ($PaO_2 \geq 70$ мм рт. ст., $SaO_2 \geq 90\%$ при $FiO_2 < 0{,}4$) и нарушения газообмена ($AaDO_2 > 159$ мм рт.ст. при FiO2 = 1,0 или $PaO_2 / FiO_2 < 300$ мм рт.ст. при $FiO_2 = 0{,}21$, Qs / Qt = 7-10%) и снижение эластичности легких (Clt) на 5-15%, пациент переводиться на режим CPAP положительного давления в

дыхательных путях 4-7 см H_2O или в режиме BiPAP (3 см H_2O и 6 см H_2O) посредством маски.

- ✓ Если на фоне CPAP ≥ 7 смH_2O или BiPAP (≥4 смH_2O и 8 смH_2O) продолжается или появляется первичный цианоз, усиление затрудненного дыхания (тахипноэ, участие вспомогательных мышц в акте дыхания), умеренные нарушения газового обмена (PaO_2 <70 мм рт.ст.) SaO_2 = 88 - 92% при FiO_2 = 0,4, A-aDO_2> 300 мм рт.ст. при FiO_2 = 1,0 или PaO_2 / FiO_2 <200 мм рт.ст. при FiO_2 = 0,21, Qs / Qt> 10%), снижение легочного соответствия (Clt) с 20-35% на стабильном гемодинамическом фоне, пациент переключится на ИВЛ, с использованием следующих методов: CMV (CPPV, PC) или PRVC (Vt = 8-10 мл / кг, FiO_2 = 0,6 , F = 80% от нормального значения или необходимого для поддержания PaO_2 на уровне 32-35 мм рт. ст.) и уровня PEEP 4-5 см H_2O.
- ✓ **Пациенты с тяжелой формой ОРДС (фаза III)** находятся в очень серьезном состоянии и нуждаются в полном спектре терапевтических и реаниматологических мер, хорошо скорректированной респираторной терапии и мерах по минимизации побочных эффектов гипоксемии и гипоксии.

<u>Респираторная терапия. Механическая поддержка вентилированием.</u>

Основными задачами респираторной терапии у пациентов с ОРДС являются: обеспечение адекватной оксигенации; поддержание оптимального транспорта газа в крови; профилактика миопатии тяжелобольных. [1, 3, 6, 9, 17]

<u>Показания для включения механической поддержки вентилированием:</u>

1. Клинические параметры

- апноэ или брадипноэ (ЧД < 8/мин);тахипоэ (ЧД > 35/мин);
- измененное состояние сознания (обнобуляция, психомоторное возбуждение, кома);
- усиление затрудненного дыхания;
- цианоз;
- гемодинамическая нестабильность.

2. Лабораторные параметры

- прогрессирующая гипоксемия, невосприимчивая к оксигенотерапии;
- PaO_2 <60 мм рт. ст. (<65 мм рт. ст. при потоке кислорода более 6 л/мин);
- SpO_2 <90%;
- $PaCO_2$> 55 мм рт. ст. (у пациентов с ВРОС - $PaCO_2$> 65 мм рт. ст.);
- IO <200 мм рт. ст., несмотря на кислородную терапию.

У пациентов с III фазой ОРДС одним из основных критериев является применение адекватной респираторной терапии, тщательной и начатой в нужное время, при условии, что поддерживается «безвредный» режим поддержки механической вентиляции, что требует следующего:

- давление плато <30 см H_2O («золотой стандарт») (класс I-A)
- дыхательный объем в пределах 6 мл/кг (MCI – при идеальной массе тела) («золотой стандарт»); (Класс I-A) и может быть уменьшен до 4ml/kg/MCI, если давление плато превышает 30 см H_2O.
- частота дыхания и дебит дыхания – при минимальных пределных значениях для обеспечения $PaCO_2$ при 30-40 мм рт. (класс I-A)
- скорость вдоха плато – в пределах 30-80 л / мин;

• кривая инспираторного потока – замедленная; (Класс I-A);

• FiO_2 – минимум, необходимый для обеспечения адекватной оксигенации артериальной крови и тканей (ниже 0,5 - 0,6);

• использование оптимального индивидуального уровня PEEP (класс I-A) с высоким уровнем применения PEEP на средней и тяжелой стадии; (класс I-B)

• поддержание автоматического PEEP на уровне <50% от значений PEEP; (Класс I-A)

• продолжительность задержки вдоха <30% в течение дыхательного цикла; (Класс I-A)

• соотношение вдох / выдох не изменяется обратно более 1,5: 1; (Класс I-A)

***При механической вентиляции должны поддерживаться целевые параметры*:**

SpO_2: 88% - 95%;

PaO_2: 55-80 mmHg;

$PaCO_2$: 30-40 mmHg

pH: 7,30-7,45;

Для поддержания адекватного газового обмена используются несколько методов механической вентиляции:

 CMV – непрерывная принудительная вентиляция;

 ACMV – вспомогательная / контролируемая вентиляция;

 IMV/SIMV – перемежающаяся принудительная вентиляция / синхронная прерывистая механическая вентиляция; IPPV – вентиляция с перемежающимся положительным давлением;

 CPPV – вентиляция с положительным давлением в конце выдоха; CPAP – постоянного положительного давления в дыхательных путях;

 PSV – вентиляция с поддержкой по давлению;

 PC-IRV – ИВЛ с управляемым давлением и инверсированным Ti:Te;

 PRVC – режим контролируемого объема, регулируемого давлением

При тяжелой форме ОРДС используются вентиляция с регулируемым давлением (PCV) или механическая вентиляция с регулируемым давлением и объемом (PRVC). Механическая вентиляция с контролем объема (VC) в этих случаях не используется.

Выбор индивидуальных параметров и методов искусственной вентиляции в соответствии с «защитной» концепцией искусственной вентиляции позволяет обеспечить удовлетворительную оксигенацию (SaO_2> 90%; PaO_2> 60 мм рт. ст.) или адекватную (SaO_2> 95%; PaO_2> 60 мм рт. ст.) в отношении более 85% пациентов с ОРДС со стабильной гемодинамикой.

Защитная вентиляция легких. Подход «открытые легкие (open lung)».

Подход "open lung" включает в себя выполнение маневров по рекрутированию альвеол и поддержанию этих альвеол в открытом состоянии с использованием оптимального уровня PEEP. Принцип "open lung" предпочтителен в ситуациях с молниеносной эволюцией, когда поверхностно-активное вещество повреждено, явление, что вызывает разрушение альвеол с глубоким нарушением газового обмена и дыхательной механики. Золотым стандартом в оценке степени альвеолярного пополнения, а также эффективности маневров пополнения является компьютерная томография. [17, 19, 26, 41]

Некоторые маневры для пополнения альвеол:

1. Техника «непрерывной инфляции»: CPAP 35-40 см H_2O в течение 30-40 сек. Затем устанавливается PEEP на 2 см выше нижней точки перегиба (LIP) кривой Paw / Vt.

2. «Пошаговый» маневр рекрутирования (вариант I)

 PEEP постепенно увеличивается на 2 см до Vt, установленного на уровне 6 ml/Kg/MCI, с использованием режима вентиляции с контролем объема.

 на каждом этапе контролируется «давление вытеснения (driving pressure)» (Pplat - PEEP), статическая совместимость легких (VT / Pplat - PEEP), SpO_2 и артериальное давление.

 PEEP увеличивается до тех пор, пока есть признаки пополнения альвеолярного отростка: снижение «driving pressure», Pplat <30 см H_2O или увеличение SpO_2.

 PEEP снижается на предыдущем шаге, если есть признаки альвеолярного перенапряжения: увеличение «driving pressure», Pplat> 30 см H_2O, артериальная гипотензия или снижение SpO_2.

 Каждый шаг длится 3–5 минут, если только нет неблагоприятного воздействия (высокое кровяное давление, снижение SpO_2 и т. д.), которое вызывает уменьшение PEEP на предыдущем этапе.

3. Маневр «пошагового» рекрутирования (вариант II)

Выполняется три последовательных инфляции:

 Pplat 20 cm H_2O, поддерживаемая 10с;

 Pplat 30 см H_2O, поддерживаемая 15 с;

 Pplat 40 см H_2O, поддерживаемая 15 с.

«Оптимизация» параметров PEEP и Vt с использованием кривой давления / объема (Paw/Vt) используется в фазах ОРДС II-III. В этих случаях использование высокого давления в дыхательных путях и их резкое снижение могут привести к баротравме. Согласно этому методу, подыскиваются значения давления, соответствующие нижнему уровню точки перегиба (LIP) на кривой давление / объем, находятся при PEEP = 0 см H_2O. Давление в нижней точке перегиба рассматривается как критическое давление открытия сжатых легочных единиц и зависит от степени повреждения легких. Обычно оно колеблются от 8 до 13 см H_2O. Впоследствии, PEEP применяется при значениях на 2 - 3 см H_2O выше нижней точки поворота кривой Paw/Vt («лучший PEEP (best PEEP)»), что классически считается лучшим компромиссом. Затем оптимальные значения Vt выбираются путем постепенного увеличения или уменьшения на 20-30 мл до тех пор, пока "дуга" на кривой Paw/Vt не появится или не исчезнет. Появление «дуги» на кривой Paw/Vt указывает на наличие легочной гиперэкстензии. После регулировки PIP, PEEP, Vt и адекватной оксигенации (SaO_2> 95%, PaO_2> 80 мм.рт.ст.) FiO_2 снижается до безвредных значений ($FiO_2 \leq 0,5 - 0,6$).

Необходимо упомянуть, что оптимальный PEEP является рациональным для использования после выполнения альвеолярных маневров. Согласно нескольким рандомизированным исследованиям с использованием компьютерной томографии, положительное давление в конце выдоха не увеличивает дыхательный объем в плохо проветриваемых или неаэрированных областях легких, если ранее не выполнялись маневры альвеолярного рекрутирования.

Протокол использования малых дыхательных объемов и пермиссивной гиперкапнии.

Наибольшие трудности встречаются при регулировании оптимальной респираторной поддержки у пациентов с тяжелой формой ОРДС. Поэтому особое внимание уделяется подбору оптимальных значений Vt. Использование небольших объемов в настоящее время (≤ 6 мл/кг) снижает риск баротравмы и обеспечивает адекватную оксигенацию артериальной крови, однако, способствует появлению гиперкапнии (до 60-70 мм рт.ст.) из-за альвеолярной гиповентиляции и легочного шунта. Сегодня используется термин «пермиссивная» гиперкапния, поэтому низкий Vt используется под строгим контролем метаболизма газа (PaO_2, $PaCO_2$) и КОС (pH, BE etc.). [6, 17, 19, 26, 41]

Процедура интубации

Внимание!!!!!!!! • Данная процедура **повышает риск передачи вируса медицинскому персоналу.**

• Рекомендуются меры предосторожности, такие как: маски N95 / FFP2* или маски для очистки воздуха.

• Интубация в быстрой последовательности, без вентиляции на маске, чтобы избежать образования аэрозольных частиц. Во время периода апноэ перед пациентом можно пассивно держать маску с клапаном PEEP для поддержания положительного давления в дыхательных путях и предотвращения выброса.

• Использование видеоларингоскопа позволяет избежать размещения лица врача в непосредственной близости от пациента.

• Возможно прикрепление вирусного фильтра к вентиляционной маске до проведения процедуры. Это должно уменьшить распространение вирусных частиц за пределы эндотрахеальной трубки после интубации (или во время вентиляции на маске, если необходимо; Peng et al. 2/27).

• Поддержка эндотрахеальной трубки стетоскопом может представлять риск передачи вируса медицинскому персоналу. Может быть безопаснее продвигать эндотрахеальную трубку на заранее рассчитанную глубину на основе роста пациента.

Протокол по применению экстракорпоральной мембранной оксигенации (ЭКМО, ЭМО).

Быстрая госпитализация пациентов ОРДС с коронавирусной инфекцией требует протоколов сотрудничества с центрами, имеющими возможнсти использования ЭКМО. ЭКМО будет проводиться в отделениях интенсивной терапии, имеющих опыт применения этого метода и с привлечением специалистов (хирургов, перфузиологов), которые владеют техникой канюлирования, применяя ЭКМО как можно скорее. [18, 28, 33, 37, 44] Медицинские организации уровня IV совместно с уполномоченным представителем центра ЭКМО координируют управление пациентом, при необходимости, передавая его в ЭКМО.

Наличие показаний, противопоказаний, технических возможностей подключения ЭКМО определяется командой ЭКМО.Транспортировка в центр ЭКМО осуществляется силами и средствами команды ЭКМО. Команда ECMO обеспечивает установку канюль, подключение, мониторинг в начале периода ECMO, а также наличие транспорта до центра ECMO.

Пациенты с COVID-19, относительно молодые и имеющие дисфункцию одного органа из-за обратимой этиологии как раз являются кандидатами на ЭКМО (ЭКМО VV).

• Показания и сроки неясны.

• В условиях эпидемии возможности ЭКМО будут превышены очень быстро. У нас могут возникнуть этические проблемы (как долго мы можем использовать ЭКМО для одного пациента по сравнению с другим).

Кинетическая терапия и прон-позиция.

Кинетическая терапия и прон-позиция во время дыхательной поддержки увеличивают дыхательную функциональную способность, улучшают подвижность диафрагмы, перераспределяют легочное кровообращение за счет уменьшения шунта и улучшения оксигенации, улучшают лимфатическое кровообращение, обеспечивают лучший дренаж бронхиального секрета. Прон-позиция применяется в соотношении PaO2/FiO2 ≤ 100 опытными специалистами, в течение 12 часов ежедневно при умеренной или тяжелой стадии ОРДС. Критерии эффективности: увеличение Clt на 15–20% по сравнению с исходными значениями и PaO_2/FiO_2 на 30–40%. При использовании следует избегать/предотвращать образование пролежней на лице, носе, ушах, давления на глазные яблоки с ишемией сетчатки, нарушений центральной гемодинамики, повышенного внутричерепного давления, закупорки трахеобронхиального дерева. (Класс I-C) [7, 19]

Было показано, что вентиляция при прон-позиции снижает смертность во Франции (исследование PROSEVA) в центрах с большим опытом в этом типе вентиляции. Это преимущество является спорным в странах с низким опытом в отношении вентиляции такого типа.

Вентиляция при прон-позиции особенно трудоемка. Требует участия большого количества медицинских работников.

Вентиляция при прон-позиции, однако, является полезным вмешательством при тяжелой или рефрактерной гипоксемии.

Санация дыхательных путей

Аспирационная санация дыхательных путей помогает удалить выделения из трахеи и бронхов введением зонда, соединенного с аспиратором, через рот или нос, через трахеостому, через эндотрахеальную трубку или трахеостомическую канюлю. Кроме того, аспирация трахеи вызывает кашель, который помогает удалить выделения. Трахеальная аспирация может предотвратить связанную с вентилированием пневмонию из-за застоя мокроты и слизи дыхательных путей. Трахеобронхиальная аспирация выполняется при необходимости и требует стерильной техники.

После каждой трахеобронхиальной аспирации катетер следует тщательно промыть стерильным физиологическим раствором. Промывание сводит к минимуму бактериальную колонизацию системы.

Примечание: Не путайте промывку трахеально-бронхиального всасывающего катетера с «промывкой дыхательных путей» физиологическим раствором, то есть закапыванием физиологического раствора в эндотрахеальную или трахеостомическую трубку зачастую для разжижения вязкого секрета.

Практика «промывания физиологическим раствором» является противоречивой, поскольку она вызывает передвижение бактерий из интубационной трубки в легкое и в то

же время вызывает гипоксемию и десатурацию. По этой причине закапывать растворы в дыхательные пути не рекомендуется.

Рекомендуется использовать закрытые системы бронхиальной аспирации (стерильные зонды, снабженные оболочками, соединенными с Y-образным профилем, что позволяют отсасывать без отсоединения пациента от устройства VM).

Трахеобронхиальная аспирация с замкнутым контуром. Преимущества.

1. По сравнению с открытыми трахобронхиальными аспирационными системами снижается риск заражения, снижается смертность, заболеваемость, продолжительность пребывания в ОИТ, общая продолжительность госпитализации и расходы на госпитализацию.
2. Уменьшается заражение медицинского персонала, задействованнго в санации дыхательных путей
3. Уменьшается заражение между пациентами
4. Устраняется загрязнение дыхательного контура вентилятора и обеспечивается барьер для удаления аэрозольных патогенов из дыхательных путей медицинского персонала.
5. Обеспечивается возможность оксигенировать и вентилировать пациента параллельно с процедурой трахеобронхиальной аспирации.
6. Сохраняется комплект PEEP и не разрушаются клетки.

Механически инвазивно вентилируемые пациенты сталкиваются с неиспользованием носа, который является основным естественным средством фильтрации, увлажнения и нагревания вдыхаемого воздуха. В результате эти функции заменяются устройствами, направленным на восстановление естественных условий в виде увлажнителей, искусственные носы, фильтры и небулайзеры.

Устройства для введения аэрозольного лекарственного средства называются небулайзерами. Существует несколько типов: MDI – дозирующие ингаляторы, то есть ингаляторы с метрическими дозаторами; расходомерные насосы MSP или метрические дисперсионные насосы; HBA – ручные распылители (handbulb atomizers); SVN – небольшого объема (small volume nebulizers); LVN небулайзеры большого объема (large volume nebulizers) и ультразвуковые распылители USN (ultrasonic nebulizers). Чаще всего используются небулайзеры небольшого объема.

При обслуживании пациентов с COVID-19, другими инфекциями, передаваемыми аэрозолями или во время аэрозольных процедур, медицинский персонал должен носить респиратор N95 * или FPP2* и специальное защитное оборудование.

Приостановка вентиляционной поддержки.

При более низком пиковом давлении Ppeak <14-18 см H_2O, MAP <6-8 см H_2O, PEEP <4-5 см H_2O, улучшения метаболизма газов (PaO_2> 70 мм рт.ст., SaO_2> 95% при FiO_2 <0,4), улучшения механики легких (Clt, d> 0,8-1,0 мл/см H_2O/кг) и нормализации рентгенологической картины, поддержка ИВЛ приостанавливается по протоколам IMV/SIMV, SIMV+PSV и осуществляется переход к CPAP с давлением в дыхательных путях 4-5 см H_2O, а при давлении <3 см H_2O и стабилизации общего состояния пациента экстубируют. (Класс I-C) [1, 3, 6, 9, 17]

Гемодинамическая поддержка и инфузионная терапия.

Всем пациентам с механической вентиляцией, независимо от тяжести ОРДС, должна оказываться гемодинамическая поддержка.

В случае гипотонии рекомендуется титрование норэпинефрина* в дозах 0,05-0,2 мкг/кг/мин. Дофамин* используется только для отдельных групп пациентов с особыми показаниями в качестве альтернативы вазопрессору норэпинефина*. Добутамин* используется для пациентов с клиническими признаками гипоперфузии, несмотря на прием вазопрессоров и объемную терапию. (класс I-C)

При ОРДС практикуется ограниченное потребление жидкости, но при поддержании PVC = 8–12 мм рт.ст., среднее артериальное давление> 60 мм рт.ст., дебит мочи > 0,5 мл/кг/час без увеличения продуктов удержания азота, поддержание гематокрита – 30%. Желательно контролировать сердечный выброс в тесной связи с состоянием до беременности и после беременности (например, мониторинг PICCO). (Класс IA). Клиницисты рассматривают возможность использования консервативной (рестрикционной) жидкостной стратегии, в которой используется жидкий, диуретический и, возможно, гиперонкотический альбумин, чтобы избежать положительного баланса жидкости по сравнению со стратегией либерализации жидкости. Класс IA) [21, 35, 36, 38, 40]

***Лекарственные средства не зарегистрированы в Государственном реестре лекарственных средств.*

Коррекция анемического синдрома. Метаболизм газа зависит не только от функционального состояния легких, но также и от элементов, которые обеспечивают транспорт газов к тканям и их транспортировку для их устранения. Большинству пациентов требуется коррекция путем введения эритроцитарного концентрата или отмытых эритроцитов. Использование других методов стимуляции эритропоэза противопоказано, поскольку причины, провоцирующие ОРДС, вызывают выраженное снижение кроветворения, проявляющееся уменьшением всех циркулирующих элементов крови. Наличие тяжелого и продолжительного анемического синдрома усугубляет тканевую гипоксию, вызывая серьезный кислотно-щелочной дисбаланс, поэтому вся вентиляционная поддержка может иметь нулевой результат, если не решена дыхательная недостаточность (транспортная). При принятии решения о переливании концентрата эритроцитов учитывается не только уровень гемоглобина и эритроцитов, но и общее содержание кислорода в артериальной и венозной крови (ctO_2), доставка кислорода в ткани (DO_2), потребление кислорода (VO_2).

Целью для переливания концентратов эритроцитов является Hb – 100 g/l**.** [11, 12, 13, 42]

Коррекция нарушений в системе свертывания крови.

Качественные и количественные нарушения в состоянии свертывания и гемостаза, обнаруженные у пациентов с ОРДС, требуют широкого спектра лечебных мер для ухода за сосудистым руслом, реологии циркулирующей крови и профилактики возможных тромбогеморрагических осложнений.

Уменьшение количества эритроцитов и гемоглобина на фоне увеличения СОЭ и нарушений микроциркуляции у пациентов с ОРДС, вызванных инфекцией COVID-19, обуславливает усиление процесса внутрисосудистой свертываемости.

Вышеупомянутые нарушения требуют введения плазмозаменителей (reovazante) и спазмолитических средств. Детоксикация организма с помощью инфузионноой терапии и форсированного диуреза с эффективной установкой антигипоксического лечения устраняет причину угнетения тромбообразования с последующим увеличением количества тромбоцитов. Профилактика кровотечений осуществляется путем введения этамзилата и фитоменадионума.

!!! Эритропоэтин не рекомендуется для лечения анемии при ОРДС. (I-C)

Особая предрасположенность у пациентов с ОРДС к развитию тромбоэмболических и геморрагических поражений, обусловленная количественными и качественными нарушениями механизмов гемостаза плазмы, требует медикаментозной помощи в отношении гемостатических нарушений плазмы. Отклонения значений времени коагуляции как в сторону уменьшения (гиперкоагуляция), так и в сторону пролонгации (гипокоагуляция) демонстрируют наличие чрезмерной активности процесса активации протромбиназы с субкомпенсацией коагулолитических механизмов у пациентов с ОРДС, особенно у пациентов с нелегочными осложнениями. Процесс активации протромбиназ запускается как активирующими факторами внутреннего пути (например, XII Hageman, активируемыми длительным сосудистым спазмом), так и инициирующими факторами внешнего механизма (тканевой фактор, тканевый тромбопластин).

Длительный васкулярный спазм сосудов легких и наличие отложений фибрина, которые действуют как защитный механизм, способствуют развитию легочных инфильтратов. Введение лекарства для профилактики тромбоэмболических осложнений и коррекции гемостатических нарушений, уже присутствующих у этих пациентов, начинается с нефракционированного (внутривенного или ингаляционного) гепарина, поскольку его высокая антитромбиновая активность не только оказывает антикоагулянтное действие, но и способствует замедлению процесса развития легочных инфильтратов.

Запуск механизмов активации протромбиназ как внутренне, так и внешне доказывает необходимость введения спазмолитиков, которые имеют двойной эффект: они заботятся о микроциркуляции и противодействуют активации фактору XII и инфузионному лечению, чтобы разбавить концентрацию тканевого тромбопластина и тканевого фактора. В то же время лечение внутривенными жидкостями оказывает антиоксидантное действие, улучшающее метаболизм тканей. Низкомолекулярные гепарины, которые обладают сильной anti-Xa активностью, противодействующей процессу чрезмерного образования тромбина, показаны после начала регрессии легочной затемненности, учитывая, что фактор X все еще активирован.

Параметры гемостатического статуса варьируют от нормальной коагуляции до гемостатических нарушений, проявляющихся гиперкоагуляцией и/или гипокоагуляцией. Алгоритм профилактики тромбоэмболических осложнений был разработан в зависимости от провоцирующего фактора респираторного дистресса и статуса коагулянта, согласованного с сопутствующей патологией, благоприятствующей риску тромбоза.

Схемы алгоритма приведены в таблицах 1 и 2. [11, 12, 15, 42]

Таблица 1. Алгоритм профилактики тромбоэмболических осложнений у пациентов с ОРДС фазы I и II при гиперкоагуляции

Лечение	В день после установления диагноза						
	1	2	3	4	5	6	 15

Антитромбоцитарные	+	+	+	+	+	+	+
Гепарин натрий	+	+	+	+	-	-	-
НМММ (низкомолекулярные гепарины)	-	-	-	-	+	+	+
Спазмолитики	+	+	+	+	+	+	+
Внутривенные жидкости	+	+	+	+	±	±	±
Кристаллоиды	+	+	+	+	+	±	±
Свежезамороженная плазма 10 мл/кг/24 часа	+	+	+	+	-	-	-
Анальгетики	+	+	+	+	±	±	±
Седативные	+	+	+	±	±	±	±
Этамзилат	_	±	+	+	_	_	
Менадиона натрия бисульфит*	_	_	_	_	_	_	

Препарат не зарегистрирован в Государственном реестре лекарственных средств.

***Терапия гепарином** проводится под контролем времени коагуляции и протромбинового индекса, а также количества тромбоцитов.

Эноксипарин натрия 4000 UI (40 мг-0,4 мл)/в день подкожно (в зависимости от степени риска и веса пациента).

Дальтепарин кальция 5000 UI (0,4 мл)/в день подкожно (в зависимости от степени риска и веса пациента).

Надропарин кальция 2850-5700 UI (0,3-0,6 мл/в день подкожно (в зависимости от степени риска и веса пациента).

Бемипарин – 2500 или 3500 UI /в день подкожно (в зависимости от степени риска и веса пациента).

Фондапаринукс натрия 2,5-5,0 мл подкожно (в зависимости от степени риска и веса пациента) в случае тромбоцитопении.

Таблица 2. Алгоритм профилактики тромбоэмболических осложнений у пациентов с ОРДС III фазы в состоянии гипокоагуляции

Лекарства	В день после установления диагноза						
	1	2	3	4	5	6	 15
Гепарин натрий	+	+	+	+	-	-	-
Низкомолекулярные гепарины		-	-	-	+	+	+
Спазмолитики	+	+	+	+	+	+	+
Кристаллоиды	+	+	+	+	+	±	±
Свежезамороженная плазма 25-35 мл/кг/ сутки	+	+	+	+	+	+	+-
Масса тромбоцитов (4-5 doze)	+ Тромбоцитопения (<20 000×10 9/l)						
Криопреципитата 30-40UN/kg	+	+	+	±	±	±	-
Этамзилат	+	±	+	+	_	_	
Менадиона натрия бисульфит*	±	±	±	±	±	±	±

**Препарат не зарегистрирован в Государственном списке лекарственных средств.*

В случае дефицита АТ III (<80%) свежезамороженную плазму вводят параллельно в дозе 5-10 мл / кг, без которой терапия гепарином неэффективна.

При стабилизации состояния пациента и хронометрических тестах начинается подкожное введение гепарина натрия.

Основная проблема, однако, заключается в установке синдрома гипокоагуляции, обычно встречающегося у пациентов с ОРДС в продвинутых стадиях. Для восстановления дефицита факторов в системе гемостаза вводят свежезамороженную плазму в объеме 25-35 мл/кг/сутки в соотношении с криопреципитатом 30-40 ед./кг (для коррекции гипофибриногенемии). Тромбоцитопения (<20 000 × 10^9/л) корректируется введением 4-5 доз массы тромбоцитов.

Кортикостероиды показаны на ранних стадиях респираторного дистресс-синдрома, в небольших дозах, в течение двух недель. На поздних стадиях кортикостероиды обычно не показаны из-за отсутствия ожидаемого эффекта и их способности продлевать действие миорелаксантов (не рекомендуется – класс A III)**.** [8, 32, 39]

В целом, кортикостероиды не имеют показаний при лечении этих случаев. Их использование не было связано с какой-либо пользой во время предыдущих вспышек SARS или MERS. Стероиды могут усиливать репликацию и элиминацию вируса [Lee 2004].

• Большинство статей НЕ рекомендуют использование кортикостероидов. Кортикотерапию можно применять только в том случае, если есть другие четкие показания в этом отношении (например, инфекция COVID-19 и астма или рефрактерный септический шок).

• В рекомендациях ВОЗ обобщены данные по применению кортикостероидов.

⊗ **Не следует регулярно вводить системные кортикостероиды для лечения вирусной пневмонии или ОРДС, за исключением клинических испытаний, если не указано иное по другим причинам.**

Замечание: Систематический анализ обсервационных исследований по применению кортикостероидов у пациентов с атипичной пневмонией выявил потенциальные вредные эффекты (аваскулярный некроз, психоз, диабет и отсроченный вирусный клиренс) и отсутствие какой-либо пользы для выживания.[19] Систематический обзор обсервационных исследований гриппа указал на более высокий риск смертности и инфекций, вторичных к введению кортикостероидов; доказательства были оценены как низкого и очень низкого качества из-за некорректности показаний.[20] Последующее исследование, в котором рассматривалось описанное выше ограничение путем корректировки изменяющихся во времени неясности, не обнаружило влияния на смертность.[21] Наконец, в недавнем исследовании пациентов, получающих кортикостероиды при MERS, использовался подобный статистический подход и не было обнаружило влияния кортикостероидов на смертность, но наблюдалась задержка клиренса MERS-CoV в нижних дыхательных путях. Учитывая отсутствие эффективности и потенциальный вред, следует избегать обычного введения кортикостероидов, если не указано иное.

Антицитокиновая терапия пентоксифиллином. Пентоксифиллин усиливает противовоспалительное действие простациклинов и простагландинов класса Е. По этому механизму пентоксифиллин также ингибирует образование свободных радикалов, агрегацию тромбоцитов и снижает уровни TNF и интерлейкина-6 в плазме.

Питательная поддержка. У пациентов с ОСРД применяются принципы искусственного питания критически больных пациентов с соблюдением следующего требования: раннее энтеральное питание с достаточным потреблением калорий;

- среднее потребление энергии для пациента с ОРДС в острой фазе составляет 25–35 ккал/кг/MCI и 35–50 ккал/кг//ИМТ – идеальная масса тела в фазе тяжелого гиперметаболизма;
- избегать чрезмерного потребления углеводов, что может увеличить коэффициент дыхания и вентиляционные усилия путем постоянного контроля уровня глюкозы в крови.
- использование препратов для лечебного питания (т. е. питательной поддержки, обогащенной субстратами, обладающими противовоспалительным или иммуномодулирующим действием), которые должны включать: полиненасыщенные жирные кислоты серии омега-3, глютамин, аргинин и антиоксиданты.

Углеводный обмен при нарушениях дыхания требует подхода на основе коэффициента дыхания (Q=1,0). Чрезмерное выделение углекислого газа вызывает увеличение дыхательной недостаточности. Высокое потребление углеводов требует адекватного количества тиамина, его недостаток приводит к синдрому мышечной усталости.

Метаболизм липидов у пациентов с дыхательной недостаточностью очень активен, с высоким потреблением энергии и дыхательным коэффициентом Q=0,7. Только при достаточном потреблении липидов можно улучшить баланс азота. Недостаток жирных кислот приводит к снижению выработки сурфактанта и нарушению функции пневмоцитов.

Повышенный катаболизм белка вызывает атрофию поперечно-полосатой мускулатуры, что напрямую влияет на работу дыхательной системы.

Пациенты с респираторным дистрессом нуждаются в тщательной оценке и контроле состояния их питания с целью начать интенсивную диетологическую терапию с применением соответствующих терапевтических мер для коррекции гидроэлектролитического метаболизма, потребления энергии, белков и витаминов.

Общие принципы неспецифического лечения при ОРДС:

- седация и анальезия;
- коррекция ионного баланса;
- антациды;
- антипротеазные препараты;
- терапия, связанная с детоксикацией (мембранный пазмоферез); (Класс II-B)
- профилактика и лечение бактериальных осложнений (антибиотикотерапия препаратами группы карбапенема (Meropenemum, Imipenemum/Cilastatinum или/и Vancomycinum +/- респираторные фторхинолоны), что объясняется наименьшей устойчивостью микробной флоры к этим антибиотикам в соответствии с данными на основе концепции максимальной дозы и поддерживающей дозы, принципом снижения доз.
- волемическая терапия (предварительная инфузия 500 мл жидкости, затем 1 мл/кг/час), при контроле диуреза.

4. <u>Общие принципы лечения больных с осложненной коронавирусной инфекцией с септическим шоком.</u>

Критерии приема в отделение интенсивной терапии пациентов с септическим шоком:

Септический шок – это подкласс дистрибутивного (распределительного) шока, развивающийся в рамках генерализованной реакции на инфекционный процесс (независимо от этиологической причины), связанный с септико-индуцированной гипотензией и неадекватным кровоснабжением тканей, несмотря на проведение адекватной инфузионной терапии, для которой требуются вазоактивные вещества для поддержания стабильной гемодинамики. [5, 14, 15, 16]

Клинические признаки септического шока:

Нестабильность гемодинамики на фоне введения жидкостей, показанных для данной патологии;

- систолическое артериальное давление <15–20% от исходного или САД <65 мм рт.ст..
- сывороточный лактат ≥2 ммоль/л, при отсутствии гиповолемии;
- тахикардия> 100 ударов/мин; или
- брадикардия <60 ударов/мин.

Общие принципы лечения:

- респираторная терапия (при необходимости, консультация квалифицированных специалистов);
- кислородная терапия (поддержание SaO_2 выше 90%);
- объемная терапия (вводить не менее 30 мл/кг кристаллоидных растворов в первые 3 часа, затем 1 мл/кг/час) при контроле диуреза

!. N.B! Реанимация жидкостями может привести к перегрузке объема, включая дыхательную недостаточность. Если пациент не реагирует на инфузионную терапию и появляются признаки перегрузки объема (например, растяжение яремной вены, аускультация легкого, визуализация отека легких или гепатомегалия у детей), уменьшите или прекратите прием инфузионных растворов. Этот шаг особенно важен в тех случаях, когда механическая вентиляция недоступна.

- Для реанимации **НЕ используются** гипотонические кристаллоидные растворы или препараты на основе крахмала или желатина;

! Замечание: Кристаллоиды включают Хлорид натрия + Хлорид калия + Хлорид кальция. Определение дополнительных потребностей в жидкости (250-1000 мл у взрослых или 10-20 мл/кг у детей) основывается на клиническом ответе и целях инфузии. Цель инфузии включает САД (> 65 мм рт.ст. у взрослых или, в соответствии с возрастом, у детей), диурез (> 0,5 мл/кг /час у взрослых, 1 мл/кг/час у детей) и улучшение внешнего вида кожи, наполнение капилляров, улучшение уровня сознания и сывороточного лактата. Учитывайте гемодинамические показатели в ответ на инфузионную терапию, чтобы контролировать дополнительное введение растворов в дополнение к начальной реанимации на основе наличия больничных ресурсов и опыта.[17] К этим показателям относятся пассивный подъем ног, контроль объема жидкости с измерением объема сердечного выброса или изменения систолического кровяного давления, наполнения пульса, размер нижней полой вены или сердечного выброса в ответ на изменения внутригрудного давления во время вспомогательной вентиляции.

! Замечание: Гемодинамические кровезаменители на основе крахмала связаны с повышенным риском смерти и острой почечной недостаточности в сравнении с кристаллоидами. Эффекты желатинов менее очевидны, но они более дорогие, чем кристаллоиды.[51,52] Гипотонические (по сравнению с изотоническими) растворы менее

эффективны при увеличении ОЦК. **При сепсисе также рекомендуется Albuminum для реанимации**, когда пациентам необходимо значительное количество кристаллоидов, но эта условная рекомендация основана на фактических данных низкого качества.[17]

- при необходимости, введение катехоламинов (sol. Norepinephrinum*, Vasopressinum*, Dopaminum*, Dobutaminum*, Phenylephrinum, Epinephrinum) в дозах, необходимых для поддержания эффективной гемодинамики
- введение низкомолекулярных гепаринов;
- заместительная терапия (компоненты крови и препараты);
- кортикотерапия при хронических заболеваниях при этом лечении. (Гидрокортизон <200 мг / день) (степень IC) или при септическом шоке (класс C II)
- индивидуальная синдромо- и симптоматическая интенсивная терапия.

**Лекарственные средства не зарегистрированы в Государственном реестре лекарственных средств.*

5. <u>Общие принципы лечения больных коронавирусной инфекцией, осложненной отеком мозга.</u>

<u>Критерии приема в отделения интенсивной терапии пациентов с отеком мозга.</u>

Отек мозга - это особая форма «отека» (феномен отека мозга), при котором увеличивается объём мозга за счет избыточного накопления жидкости в клетках головного или спинного **мозга**, а плотность мозга при этом низкая.

<u>Клинические критерии отека мозга:</u>

- гипертермия (температура> 39°C);
- мучительные головные боли;
- тошнота, рвота;
- признаки нарушения сознания (эйфория, беспокойство, ступор, кома);
- положительные менингеальные признаки;
- наличие папиллярного застоя.

<u>Стратегия интенсивного лечения больных с отеком мозга:</u>

- жаропонижающие средства (фармакологическое и физическое лечение);
- осмотические диуретики;
- респираторная терапия (при необходимости, консультация квалифицированных специалистов);
- кислородная терапия (поддержание SaO_2 более 90%);
- объемная терапия (предварительная инфузия 500 мл жидкости, затем 1 мл/кг/час), при контроле диуреза;
- при необходимости, введение катехоламинов (sol. Norepinephrinum*, Phenylephrinum, Epinephrinum, Dopaminum*, Dobutaminum*) в дозах, необходимых для поддержания гемодинамики;
- низкомолекулярные гепарины или гепарин натрия;
- заместительная терапия (компоненты и препараты крови).

<u>Замечание:</u> Пациенты с подозрением на отек головного мозга должны консультироваться врачами-специалистами (невропатолог, офтальмолог, инфекционист и т. д.).

* *Лекарственные средства не зарегистрированы в Государственном реестре лекарственных средств.*

6. <u>Почечная недостаточность - осложнение коронавирусной инфекции</u>

Почечная недостаточность при заместительной почечной терапии – RRT (почечная заместительная терапия) отмечается в подгруппе пациентов, поступивших в интенсивную терапию. Патофизиологические механизмы все еще обсуждаются, но некоторые выводы можно сделать из появления и развития острой почечной недостаточности (ОПН) при SARS (Chu et al. 2005). SARS вызывает ОПН примерно у 7% пациентов. Патофизиологический особенности острого тубулярного некроза может быть следствием полиорганной дисфункции или, в некоторых случаях, рабдомиолиза.

Острая почечная недостаточность имеет отрицательный прогноз (92% смертности у пациентов с ОПН в сравнении с 9% у пациентов без ОПН).

При многофакторном анализе почечная недостаточность была самым высоким предиктором смертности (превосходя даже ОРДС).

<u>Серьезное обострение сосуществующих патологий:</u>

- обострение хронической дыхательной недостаточности в острой форме на фоне инфекции COVID-19;
- острое обострение хронических сердечно-сосудистых заболеваний на фоне инфекции COVID-19.

Сопровождение инфекции с коронавирусом на фоне тяжелой хронической патологии:

- сахарный диабет I-II типа;
- острый гемобластоз;
- почечная недостаточность; Тяжелые состояния, связанные со смешанными инфекциями.

<u>VII. МОНИТОРИНГ ПАЦИЕНТОВ С ОСЛОЖНЕНИЯМИ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ В ОТДЕЛЕНИЯХ ИНТЕНСИВНОЙ ТЕРАПИИ</u>

- должны быть приняты все меры по изоляции инфекционного больного

<u>Республиканский уровень (отделение интенсивной терапии III категории (расширенная компетенция)).</u>

Оснащение отделения интенсивной терапии категории III должно соответствовать «Стандарту организации, функционирования и практики в отделениях интенсивной терапии» (приказ МЗТСЗ № 27 от 13.01.2017) и включать:

- миниинвазивный мониторинг (типа PICCO, LIDCO, Vigileo и т. д.);
- ЭКМО (эктракорпоральная оксигенация);
- аппарат непрерывной фильтрации крови;
- аппарат ИВЛ с возможностью непрямой калориметрии.

<u>VIII. КРИТЕРИИ ПЕРЕВОДА В СПЕЦИАЛИЗИРОВАННУЮ ИНТЕНСИВНУЮ ТЕРАПИЮ</u>

Критерии перевода определяются и согласовываются на консилиуме со специалистами-анестезиологами-реаниматологами в строгой координации с ИТ-менеджерами

специализированных больниц для интенсивного лечения пациентов с осложнениями COVID-19. Решение о переводе принадлежит последним и основывается на критериях приоритета, диагнозе и объективных параметрах, если пациенту требуется более, чем специализированная терапия, и требуется либо расширенная поддержка ИВЛ, либо инвазивный мониторинг в зависимости от терапевтической сложности. Перевод должен осуществляться службой 112.

***Факторы, которые должны учитываться при переводе пациента в специализированную интенсивную терапию*:**

- диагностика (фаза ОРДС);
- тяжесть заболевания (особенно гемодинамическая стабильность, диурез, частота сердечных сокращений, КОС (газы крови, лактат, ионограмма и т. Д.);
- возраст;
- физиологический резерв;
- сопутствующее заболевание;
- прогноз;
- реагирование на интенсивную терапию;
- недавняя остановка сердца, прогноз качества жизни;
- желание пациента или его законного представителя;
- показания к экстракорпоральной оксигенации.

Показания для межбольничного перевода:

- острая дыхательная недостаточность. ОРДС, фаза II-III; ИО <200;
- невозможность выполнения механической вентиляции и пополнения алвеол;
- заместительная терапия норэпинефрином* требует более 0,2 мкг/кг/мин; необходимость сочетания двух или более катехоламинов);
- необходимость перевода больного на ЭКМО.

При оценке риска должно учитываться следующее:

- текущее клиническое состояние пациента;
- конкретные риски, связанные с состоянием пациента;
- риски, связанные с перемещением / переводом;
- вероятность ухудшения состояния пациента во время перевода;
- существующий потенциал для дополнительного мониторинга / интервенции;
- продолжительность и способ перевода.

Важные принципы для перевода:

1. Пациенты должны транспортироваться в ОИТ III категории для ЭКМО до того, как тяжесть поражений сделает невозможным выздоровление пациента.

2. Должны оцениваться в баллах APACHE II, SAPS, Muray, SOFA.

3. Перед переводом любого критически важного пациента должна быть проведена оценка риска, которая будет задокументирована консультантом или другим специалистом, имеющим соответствующий медицинский опыт, с определением ожидаемого уровня риска во время перевода.

4. Транспортировка пациентов будет осуществляться специализированной командой службы 112 с соблюдением критериев перевода и эпидемиологических требований. При выборе вида транспорта будут учитываться характер заболевания и срочность перевода, наличие видов транспорта (авто- или авиа-) и мобильность, географические факторы, движение транспорта, погодные условия и расходы. Противорвотные препараты обязательно обеспечиваться для критических пациентов, перевозимых воздушным транспортом.

5. Обязательно, перед фактическим переводом, пациенты должны быть реанимированы и стабилизированы (в случае необходимости вазопрессоров) в зависимости от ситуации, чтобы предотвратить/уменьшить риск физиологических расстройств, связанных с перемещением/движением, а также уменьшить риск ухудшения во время перевода.

6. Во всех случаях должны применяться минимальные стандарты мониторинга, которые должны соблюдаться постоянно во время транспортировки. Дыхательные пути должны быть санированы и, при необходимости, защищены.

7. Интубированные пациенты, находящиеся на механической вентиляции, как правило, должны принять седативные средства и релаксанты. Использование вдыхаемого кислорода должно руководствоваться насыщением кислородом (SaO_2) и выдыхаемым углекислым газом ($EtCO_2$). По крайней мере, один анализ газов артериальной крови быть осуществлен перед выездом для обеспечения надлежащего газообмена. Вдыхаемые газы следует увлажнять с помощью одноразового фильтра для регулирования теплообмена и влажности.

8. У пациентов с механической вентиляцией во время транспортировки необходимо контролировать потребление кислорода, концентрацию вдыхаемого кислорода (FiO_2), настройку вентилятора и давление в дыхательных путях.

9. Если существует или возможен пневмоторакс, перед транспортировкой необходимо установить соответствующий дренаж.

10. Назогастральная/орогастральная трубка и мочевой катетер должны быть функциональными (проницаемыми) со свободным дренированием в мешках (коллекторах).

11. Стандарты ухода и контроля во время транспортировки должны быть, по крайней мере, такими же хорошими, как в принимающей больнице или отделении, из которого переводится пациент.

Минимальные стандарты мониторинга, необходимые во время транспортировки:

• непрерывный мониторинг сердечного ритма (ЭКГ);

• артериальное давление неинвазивным методом

• насыщение кислородом (SaO_2)

• углекислый газ при выдохе (у вентилируемых пациентов)

• температура тела.

Критерии транспортировки и госпитализации больных с осложнениями коронавирусной инфекции в специализированное отделение.

1. При средних и тяжелых формах (без токсического шока или острого отека мозга);

2. При наличии острого отека мозга (I ст.) или токсического шока (I ст.) после оказания неотложной помощи;

3. При наличии у пациента коронавирусной инфекции при церебральной коме и/или токсическогом шоке II-III ст. в сопровождении реанимационной бригады скорой помощи

IX. ВЕДЕНИЕ СЛУЧАЯ С COVID-19 – в основном, основано на:

1. Правильном использовании защитных средств для врачей, медсестер и санитаров;
2. Выявлении и изоляции подозреваемых пациентов;
3. Раннем выявлении серьезных случаев и обострений сопутствующих заболеваний с целью обеспечения адекватного медицинского обслуживания;
4. Сборе образцов, для выявления возбудителя;
5. Сборе образцов и визуализация исследований, чтобы правильно определить тяжесть заболевания;
6. Ранней поддержке жизненно важных функций (кислородная терапия, внутривенно вводимые жидкости, антибиотики при подозрении на бактериальную инфекцию, антигриппозные средства для подтверждения смешанной инфекции и т. д.);
7. Обеспечение противовирусного лечения (если оно имеется в стране);
8. Тщательном наблюдении за пациентом с целью раннего выявления возможных осложнений: сепсис, шок, нарушение дыхания и т. д .;
9. Лечении серьезных случаев в отделениях интенсивной терапии / реанимации;
10. Профилактике осложнений, которые могут возникнуть во время реанимации в критических случаях.

X. ВЕДЕНИЕ ПЕДИАТРИЧЕСКИХ БОЛЬНЫХ

Дети не являются уязвимой категорией в случае с COVID-19 и не входят в группу риска в плане более тяжелого течения заболевания.

Таблица 3. Рекомендации по диагностике гипоксемии у детей

	Рекомендация	**Основание**
1.	Пульсоксиметрия для выявления гипоксемии	
	Пульсоксиметрия рекомендуется для определения наличия гипоксемии и проведения кислородотерапии у младенцев и детей.	Строгая рекомендация
2.	Клинические признаки, свидетельствующие о гипоксемии у детей	
a)	Когда пульсоксиметрия недоступна, рекомендуются следующие признаки, свидетельствующие о гипоксемии у детей: - центральный цианоз - раздувание крыльев носа - невозможность пить или есть (из-за дыхательной недостаточности) - шумное дыхание - вялый или подавленный ребенок.	Строгая рекомендация
b)	В некоторых особых ситуациях у детей со следующими признаками проявляется потребность в кислороде: - сильное вдавливание уступчивых мест грудной клетки - тахипноэ более 70 движений/мин - парадоксальное движение головы.	Строгая рекомендация

a. Пациенты с инфекцией верхних дыхательных путей

- Анализы и исследование
  - Развернутый анализ крови, мочевина/электролиты, креатинин, С-реактивный белок, ALAT, ASAT, Билирубин и фракции, Rx грудной клетки, панель респираторных инфекций и MERS, ПЦР Covid-19, уровень глюкозы, ферритин, ЭКГ
- Лечение:
  - Консультация с командой инфекционистов
  - Гидроксихлорохин и азитромицин
  - Продолжительность лечения 6-10 дней

b. Пациенты с пневмонией

- Анализы и исследования
  - Развернутый анализ крови, мочевина/электролиты, креатинин, С-реактивный белок, ALAT, ASAT, Билирубин и фракции, Rx грудной клетки, панель респираторных инфекций и MERS, ПЦР Covid-19, уровень глюкозы, ферритин, ЭКГ
  - Лечение (дозы и информацию о лекарствах см. в таблице 4).

• Начать с цефтриаксоном + азитромицином + осельтамивиром

• Начать с гидроксихлорохином в дополнение к вышеуказанному

• Добавление Lopinavirum/Rritonavirum или Chloroquinum осуществляется после консультации с командой инфекционистов.

• Симптоматическое лечение при необходимости

• Продолжительность лечения 6-10 дней

Пациенты с пневмонией (госпитализация в ОРИТ)

- Анализы и исследования
- Упомянутое ранее, плюс скрининг на Г6ФД, если планируется использование хлорохина
- Лечение
  - Piperacilinum/tazobactam+oseltamivirum+azitromicinum+/-vancomicinum в случае наличия факторов риска инфекции MRSA
  - Инициирование гидроксихлорохина в дополнение к вышеуказанному
  - Добавление Lopinavirum/Ritonavirum или Chloroquinum после консультации с группой инфекционистов
  - Симптоматическое лечение, при необходимости
  - Продолжительность лечения 6-10 дней

МОНИТОРИНГ:

Мониторинг развернутого анализа крови, ферментов печени и функции почек, глюкозы (при условии использования гидроксихлорохина)

Мониторинг глюкозы (особенно у больных диабетом) и электролитов, пока пациент получает лопинавир/ритонавир.

XI. ЭТИОПАТОГЕНЕТИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ БОЛЬНЫХ С ИНФЕКЦИЕЙ COVID-19 В ОТДЕЛЕНИЯХ ИНТЕНСИВНОЙ ТЕРАПИИ

В настоящее время нет антивирусных препаратов, разрешенных для лечения инфекции COVID-19. Препараты, предлагаемые в этом руководстве, основаны на опыте лечения эпидемии атипичной пневмонии и MERS, а также данных, собранных до настоящего времени по пандемии COVID-19.

Таблица 4: Дозы и информация о препарате

Препарат	Доза	Комментарии
Lopinavirum /Ritonavirum	Взрослые 400mg/100mg каждые 12 часов Дети: Доза рассчитывается на основе массы тела в соответствии с дозой лопинавирума. Максимальная доза 400 мг/100 мг 7-15 кг:12 мг/кг 2 раза в день 15-40 кг: 10 мг/кг 2 раза в день >40 кг: 400 мг/100 мг 2 раза в день Продолжительность лечения 10-14 дней	Не использовать Lopinavirum / Ritonavirum у недоношенных детей или детей младше 14 дней Проверка лекарственного взаимодействия (консультация клинического фармаколога) Если нет Lopinavirum/Ritonavirum, можно использовать в качестве альтернативы darunavirum / cobicistat
Hydroxychloroquinum	Взрослые: нагрузочная доза 400 мг каждые 12 часов, затем 200 мг каждые 12 часов, внутрь Дети: 10 мг / кг каждые 12 часов (максимум 600 мг/доза), затем 3 мг/кг каждые 8 часов (максимум 200 мг/доза) Продолжительность лечения 5 дней	Внимательно проверьте противопоказания Будьте осторожны при расширении интервала PQ Не использовать одновременно с макролидами Проверьте на лекарственные взаимодействия
Lopinavirum/Ritonavirum рекомендуется назначать в сочетании с Hydroxychloroquinum		
Ceftriaxonum	Взрослые: 2 г в день в/в Дети: 100 мг/кг/доза, 1 раз в день, максимальная доза 2 г/день)	
Azitromicinum	Взрослые: 500 мг перорально/день, минимум 3 дня Дети: 10 мг/кг, в первый день (максимальная доза 500 мг), затем 5 мг/кг (максимальная доза 250 мг), один раз в день в течение 2-5 дней	Мониторинг ЭКГ у пациентов с высоким риском (риск пролонгации QT)
Piperacilină/ Tazobactam	Взрослые 4.5 г каждые 6 часов, в/в Дети: 300 мг/кг/день, разделить на 3-4 дозы	Максимальная доза для ребенка может составлять 16 г / сут. У пациентов со сниженной функцией почек доза должна быть скорректирована
Vancomycinum	Взрослые: 15-20 мг/кг/доза каждые 8-12 часов Вес: 15 мг/кг/доза каждые 6 часов	У пациентов со сниженной функцией почек доза должна быть скорректирована Скорректируйте дозу до 15-20 мкг/мл
Remdesivir*	• 200 мг первый день, затем • 100 мг/день 10-14 дней	В настоящее время в клинических испытаниях COVID-19, они не зарегистрированы в Национальном реестре основных лекарственных средств
Favipiravir*	• 1600 мг х 2 раза / первый день, затем	В настоящее время в клинических

	• 600 мг x 2 раза / день	испытаниях COVID-19, они не зарегистрированы в Национальном реестре основных лекарственных средств
Tocilizumab	• 8 мг/кг (максимум 800 мг/доза), однократная внутривенная доза, 1-часовая инфузия, если улучшения не происходит, вторая доза может быть назначена через 8-12 часов • Дети: o < 30 кг: 12 мг/кг, разовая доза o >30 кг: 8 мг/кг, разовая доза (максимально 800 мг на дозу) o При внезапной декомпенсации общего состояния дозу можно повторить через 24 часа.	В настоящее время в клинических испытаниях COVID-19, они не зарегистрированы в Национальном реестре основных лекарственных средств
Oseltamivirum	Взрослые 75 мг каждые 12 часов в течение 5 дней (более длительная продолжительность может рассматриваться у пациентов с тяжелым заболеванием / с ослабленным иммунитетом) Дети: ≤15 кг: 30 мг 2 раза в день, п/о, 5 дней 15-23 кг: 45 мг 2 раза в день, п/о, 5 дней 23-40 кг: 60 мг 2 раза в день, п/о, 5 дней >40 кг: 75 мг 2 раза в день, п/о, 5 дней	У пациентов со сниженной функцией почек корректируют дозу осельтамивирума. Ингибиторы нейраминидазы, по-видимому, не влияют на SARS CoV-2. Эмпирическая терапия ингибиторами нейраминидазы может быть целесообразной во время эпидемии гриппа, если есть подозрение на смешанную инфекцию.

*__Примечание:__ На момент составления протокола препарат не зарегистрирован в Государственном реестре лекарственных средств в Республике Молдова.

ВНИМАНИЕ: терапевтические схемы могут быть изменены в зависимости от накопления медицинской информации по этому вопросу.

ХЛОРОХИН, ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ:

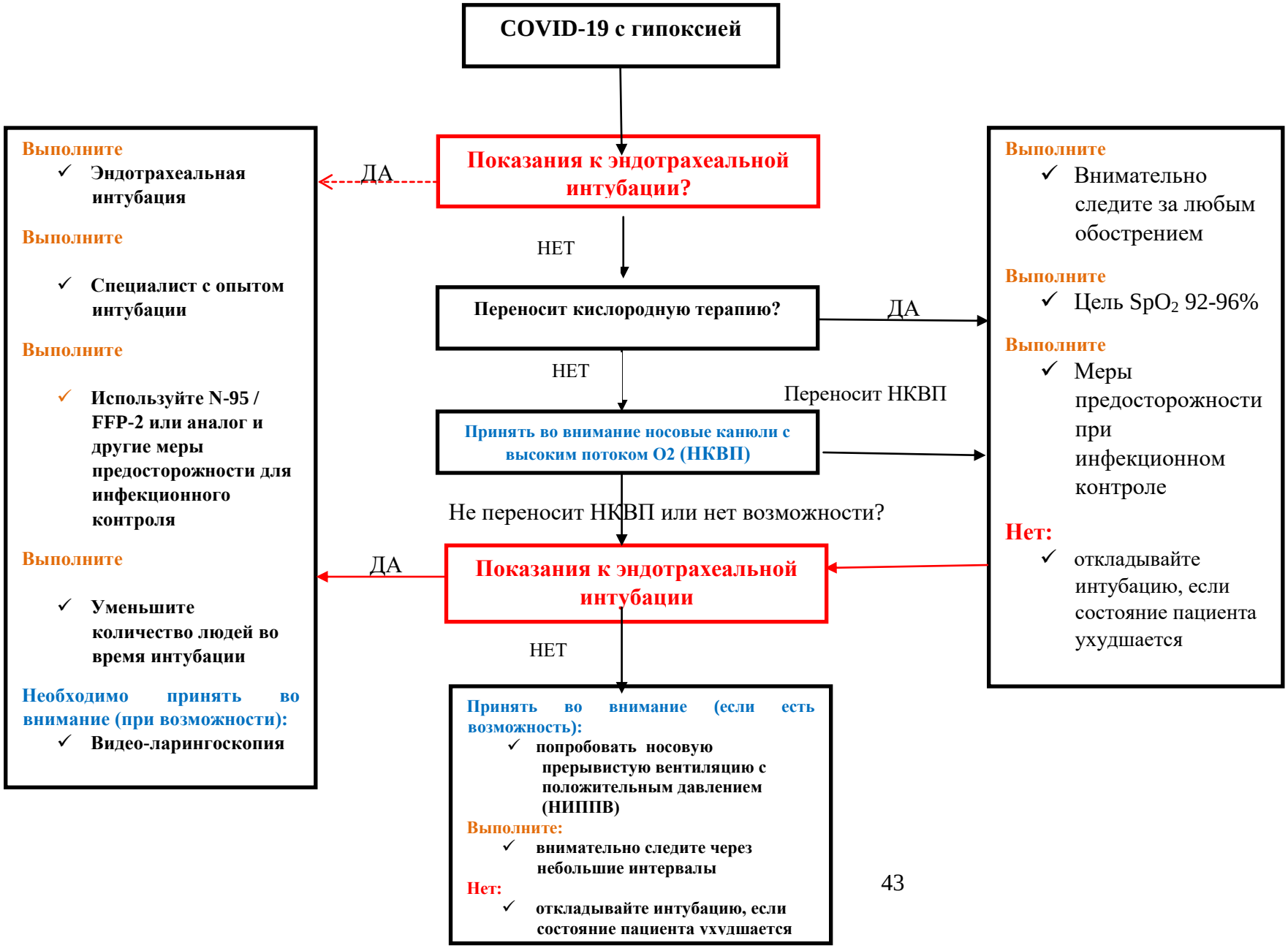
- Пациенты с аллергией на 4-аминокинолон
- Пациенты с гематологическими заболеваниями
- Пациенты с хроническим заболеванием печени / почек
- Пациенты с хронической сердечными заболеваниями / аритмией
- Пациенты с заболеваниями сетчатки или глухотой
- Пациенты с психическими заболеваниями
- Кожные патологии (псориаз, сыпь, дерматит)
- Дефицит глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы
- Из-за фоновых патологий не рекомендуется одновременно использовать следующие препараты: дигиталис, бутапарин, гепарин, пеницилламин, амиодарон, бенпридил, домперидон, дроперидол, галоперидол, азитромицин, эстромизол, эритромизум, гидрохроматозин, кларитромонумум, кларитромонуцин, кларитромицин, кларитромицин, критритромицин, кларитромицин, хромитромицин, кларитомицин, хромитромицин, кларитромумум, гидрокситромицин, кларитромиумум, кларитромицин, хромитромицин, кларитромиумум, кларитромиумум, кларитромумум, критритромицин, кларитромиумум, критритромицин, кларитромиумум, критритромицин, кларитромиумум, критритромицин, кларитромиумум, кларитромиумум, кларитромицин, эритромицин, эритромиумум,

кларитромицин, фонитология, моксифлоксацин, цизаприд, индапамид, хлорпромазин, стрептомицин, хлорид аммония, ондансетрон, апоморфин, октреотизум, флондреднизолон.

Таблица. 5. Методы кислородной терапии у детей

Метод	**Максимальный O_2 (л/мин)**	**PEEP**	**Факторы риска гиперкапнии**	**Риск обструкции**	Оборудование	Привлечение персонала
Носовая канюля	Новорожденные: 0,5-1 Младенцы: 2 Дошкольники: 4 Школьники: 6	Минимально	Не имеются	Минимальный	Носовые канюли	+
Носовой катетер	Новорожденные: 0,5 Младенцы: 1	+	Не имеются	+	Катетер 8-F	++
Носоглоточный катетер	Новорожденные: 0,5 Младенцы: 1	++	Не имеются	++	Катетер 8-F, увлажнение	+++
Колба, маска для лица, инкубатор	2-3 л / кг в минуту		Имеются	Не имеются	Маска для лица	+++

АЛГОРИТМ ВЕДЕНИЯ
пациента-ребенка с гипоксией, вызванной инфекцией COVID-19



Специфическая профилактика

В настоящее время не ожидается возможность использования вакцины при нынешней пандемии, в то же время эта возможность существует для предотвращения будущей эпидемии с этим типом коронавируса.

Продолжительность иммунитета при COVID не известна, но при инфекциях, вызванных другими коронавирусами, иммунитет не сохраняется.

Показания к противовирусной терапии: когда и кому??? Когда??

• Ретроспективные данные по SARS предполагают, что раннее лечение (например, в течение первых 1-2 дней после поступления) может быть более эффективным, чем назначение противовирусной терапии во время тяжелой дисфункции органов. (Chan 2003). Этот аспект сходий с данными по гриппу, что предполагает строгий интервал лечения, который происходит на относительно ранней стадии заболевания.

Кому??

- Большинство пациентов имеют благоприятное течение заболевания, не требующей противовирусной терапии
- Тем не менее, невозможность назначить противовирусную терапию в случае ухудшения развития может привести к пропуску раннего терапевтического окна, когда можно повлиять на течение заболевания.

КРИТЕРИИ ВЫПИСКИ

- Нормальная температура в течение не менее 3 дней
- Значительно улучшенные респираторные проявления
- Улучшение визуализации легких (значительное уменьшение инфильтратов)
- 2 отрицательных теста из верхних дыхательных путей при комнатной температуре, с интервалом не менее 24 часов. Образцы собираются не ранее, чем через 12-14 дней после начала заболевания.

Внимание: критерии выписки могут быть изменены в случае чрезмерного количества пациентов и невозможности управления системой здравоохранения.

Выписанные пациенты должны быть проинформированы о необходимости соблюдения карантинных условий в домашних условиях еще в течение 2 недель (согласно ВОЗ)!!!

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Рекомендации ВОЗ. Клиническое ведение пациентов с подозрением на острую респираторную инфекцию с коронавирусом 2019 nCoV WHO/nCoV/Clinical/2020.
2. Рекомендации ВОЗ. Домашний уход за пациентами с подозрением на новую коронавирусную инфекцию (COVID-19) с незначительными симптомами и контроль их контактов. Временное руководство 04.02.20203.
3. Рекомендации ВОЗ. Глобальный эпиднадзор за заболеванием COVID-19, вызванным человеческой инфекцией, новым коронавирусом 2019 года, Временное руководство, 27 февраля 2020 года
4. Рекомендации ВОЗ. Оперативные соображения по ведению случаев COVID-19 в медицинских учреждениях и сообществе, Временное руководство 19 марта 2020 г.
5. Приказ МЗТСЗ №253 от 03.2020 «Об обеспечении реализации мероприятий по профилактике и борьбе с заражением коронавирусом нового типа (COVID-19) в учреждениях первичной медицинской помощи».
6. Циркулярное письмо МЗТСЗ № 04/929 от 13.02.20 Предварительные рекомендации по клиническому ведению SARI с подозрением на COVID-19
7. Приказ МЗТСЗ №. 118 от 26.02.20 г. О реализации мер по снижению рисков распространения случаев заболевания COVID-198.
8. Приказ МЗТСЗ №. 213 от 02.03.20 О мерах профилактики и контроля COVID-199.
9. Приказ МЗТСЗ №. 222 от 04.03.20 Об оказании медицинской помощи лицам, отвечающим критериям определения случаев COVID-19
10. Руководство по надзору и диагностике ILI / ARI / SARI и MERS-CoV, утвержденное приказом Министерства здравоохранения № 896 от 30.10.2015.
11. Руководство по управлению: заражение COVID-19 в ОИТ. Версия 1 (главы: I-XI) / 15 марта 2020 г., SRATI
12. Рекомендации экспертов французского общества анестезиологов и реаниматологов (SFAR) 03.20204.
13. Рекомендации ASA ФЕВРАЛЬ 20205.
14. Коронавирусное заболевание 2019 (COVID-19) и беременность: что нужно знать врачам-акушерам, февраль 2020.
15. SSS-COVID 19 Руководство по ведению критически больных взрослых с коронавирусным заболеванием 2019 (COVID 19) - Европейское общество интенсивной терапии и медицины и Общество медицины критических состояний 2020
16. Вспышка нового коронавируса: что должны знать анестезиологи. Британский журнал по анестезии. DOI: 10.1016/j.bja.2020.02.008
17. (ВОЗ) 2020. Рациональное использование средств индивидуальной защиты от коронавирусной болезни 2019 (COVID-19). Временное руководство 27 февраля 2020
18. Alhazzani W, Alshahrani M, Jaeschke R, et al. Нейромышечные блокирующие агенты при остром респираторном дистресс-синдроме: систематический обзор и метаанализ рандомизированных контролируемых исследований. Crit Care 2013; 17: R43
19. AAP КОМИТЕТ ПО ИНФЕКЦИОННЫМ ЗАБОЛЕВАНИЯМ. Рекомендации по профилактике и борьбе с гриппом у детей, 2018–2019 гг. Педиатрия. 2018; 142 (4): e20182367:
20. Amato MB, Meade MO, Slutsky AS, et al. Давление вытеснения (Driving pressure) и выживаемость при остром респираторном дистресс-синдроме. N Engl J Med 2015; 372: 747-55
21. Annane D, Antona M, Lehmann B, et al. Разработка и проведение рандомизированного исследования по пандемическому критическому заболеванию: пандемическому гриппу H1N1 2009 года. Интенсивный уход, Intensive Care Med 2012; 38:29–39. 362
22. Балика И. Легочное поражение при хирургическом сепсисе. Chişinău, Arta Medica, 2007. стр. 82.

23. Bein T, Weber-Carstens S, Goldmann A, et al. Стратегия снижения дыхательного объема (приблизительно 3 мл/кг) в сочетании с экстракорпоральным удалением CO_2 в сравнении с «обычной» защитной вентиляцией (6 мл/кг) при тяжелом ARDS. Intensive Care Med 2013; 39: 847-56.
24. Beitler JR, Shaefi S, Montesi SB, et al. Положение лежа на животе снижает смертность от острого респираторного дистресс-синдрома в ситуации низкого дыхательного объема: метаанализ. Intensive Care Med 2014; 40: 332-41
25. Cao B, Gao H, Zhou B, et al. Адъювантное лечение кортикостероидами у взрослых с вирусной пневмонией гриппа A (H7N9). Crit Care Med 2016; 44: e318-28. 46. 372.
26. Claesson J, Freundlich M, Gunnarsson I, et al. Руководство по скандинавской клинической практике искусственной вентиляции легких у взрослых с острым респираторным дистресс-синдромом. Acta Anaesthesiol Scand 2015; 59: 286-97.
27. Клиническое ведение взрослых пациентов с осложнениями гриппа H1N1: проект руководящих принципов для подготовки районных больниц и медицинских центров для лечения пациентов с тяжелыми респираторными расстройствами и септическим шоком в условиях ограниченных ресурсов без искусственной вентиляции легких. Проект – WHO IMAI, GAR и GIP 3 ноября 2009 г., с Рабочей группой ВОЗ по интенсивной терапии для ситуаций с ограниченными ресурсами.
28. Кожокару В. Нарушения гемостаза при критических патологических состояниях. Кишинев 2006.
29. Кожокару В. Назначение отмытых эритроцитов - элемента реанимации при синдроме ОРДС у пациентов с множественными расстройствами. VIII Европейский конгресс международного общества по переливанию крови. Стамбул, 2003, стр. 79.
30. Кожокару В., Гуцу-Бахов С., Кушнир О., Кожокару Д., Стандарт организации, работы и практики в отделениях интенсивной терапии. Кишинев, 2017.
31. Кожокару В., Хотиняну В., Пыргарь Б. Острые поражения легких при тяжелых воспалительных состояниях. Сборники трудов первого международного конгресса Общества анестезиологов / реаниматологов Республики Молдова, Кишинев 2007, стр. 41-47.
32. Ериюхин И.А. Синдром полиорганной недостаточности. Сущность понятия и корректность обозначения. Вестник Хирургии 2000, т. 159, стр. 412-19.
33. Dellinger RP, Levy MM, Rhodes A, et al. Surviving sepsis campaign: international guidelines for management of severe sepsis and septic shock: 2012. Crit Care Med 013; 41:580–637.
34. Fan E, Del Sorbo L, Goligher EC, et al. An Official American Thoracic Society/European Society of Intensive Care Medicine/Society of Critical Care Medicine Clinical Practice Guideline: Mechanical Ventilation in Adult Patients with Acute Respiratory Distress Syndrome. Am J Respir Crit Care Med 2017;195:1253-63.
35. Fitzgerald M, Millar J, Blackwood B, et al. Extracorporeal carbon dioxide removal for patients with acute respiratory failure secondary to the acute respiratory distress syndrome: a systematic review. Crit Care 2014; 18:222.
36. Hager DN. Recent Advances in the Management of the Acute Respiratory Distress Syndrome. Clin Chest Med 2015;36: 481-96.
37. Han K, Ma H, An X, et al. Early use of glucocorticoids was a risk factor for critical disease and death from pH1N1 infection. Clin Infect Dis 2011; 53:326–33.
38. Hu W, Lin CW, Liu BW, Hu WH, Zhu Y. Extravascular lung water and pulmonary arterial wedge pressure for fluid management in patients with acute respiratory distress syndrome. Multidiscip Respir Med 2014; 9:3.
39. Kumar A et al. Duration of hypotension before initiation of effective antimicrobial therapy is the critical determinant of survival in human septic shock Critical Care Med 2006 Jun;34(6):1589-96.
40. Luteijn JM, Brown MJ, Dolk H. Influenza and congenital anomalies: a systematic review and meta-analysis. Hum Reprod 2014; 29:809–23.

41. Maitra S, Bhattacharjee S, Khanna P, Baidya DK. High-frequency ventilation does not provide mortality benefit in comparison with conventional lung-protective ventilation in acute respiratory distress syndrome: a meta-analysis of the randomized controlled trials (Provisional abstract). Database of Abstracts of Reviews of Effects2014:epub.
42. Munshi L, Telesnicki T, Walkey A, Fan E. Extracorporeal life support for acute respiratory failure. A systematic review and metaanalysis. Ann Am Thorac Soc 2014;11:802-10. .
43. Noah MA, Peek GJ, Finney SJ, et al. Referral to an Extracorporeal Membrane Oxygenation Center and Mortality Among Patients With Severe 2009 Influenza A(H1N1). JAMA-J Am Med Assoc 2011;306:1659-68.
44. O'Gara B, Fan E, Talmor DS. Controversies in the Management of Severe ARDS: Optimal Ventilator Management and Use of Rescue Therapies. Semin Respir Crit Care Med 2015;36:823-34.
45. Pham T, Combes A, Roze H, et al. Extracorporeal Membrane Oxygenation for Pandemic Influenza A(H1N1)-induced Acute Respiratory Distress Syndrome A Cohort Study and Propensity-matched Analysis. Am J Respir Crit Care Med 2013;187:276-85.
46. Silversides JA, Major E, Ferguson AJ, et al. Conservative fluid management or deresuscitation for patients with sepsis or acute respiratory distress syndrome following the resuscitation phase of critical illness: a systematic review and meta-analysis. Intensive Care Med 2017;43:155-70.
47. Sweet D.G., Carnielli V., Greisen G., et al. European Consensus Guidelines on the Management of Respiratory Distress Syndrome – 2019 Update; Neonatology 2019; 115:432-450 DOI: 10.1159/0
48. Thiagarajan RR, Barbaro RP, Rycus PT, et al. Extracorporeal Life Support Organization Registry International Report 2016. Asaio J 2017; 63:60-7.
49. Uhlig C, Silva PL, Deckert S, Schmitt J, de Abreu MG. Albumin versus crystalloid solutions in patients with the acute respiratory distress syndrome: a systematic review and meta-analysis. Crit Care 2014;18:R10. 50.
50. Uyeki T.M., Bernstein H.H., Bradley J.S., etc. Clinical Practice Guidelines by the Infectious Diseases Society of America: 2018 Update on Diagnosis, Treatment, Chemoprophylaxis, and Institutional Outbreak Management of Seasonal Infuenza. IDSA Guideline Published by Oxford University Press for the Infectious Diseases Society of America 2018. This work is written by (a) US Government employee(s) and is in the public domain in the US.DOI: 10.1093/cid/ciy866.
51. Wiedemann HP et al. Comparison of two fluid-management strategies in acute lung injury. N Engl J Med. 2006 Jun 15;354(24):2564-75.
52. Writing Group for the Alveolar Recruitment for Acute Respiratory Distress Syndrome Trial I, Cavalcanti AB, Suzumura EA, et al. Effect of Lung Recruitment and Titrated Positive End-Expiratory Pressure (PEEP) vs Low PEEP on Mortality in Patients With Acute Respiratory Distress Syndrome: A Randomized Clinical Trial. Jama 2017;318:1335-45.
53. Vlaar AP, Juffermans NP. Transfusion-related acute lung injury: a clinical review. Lancet 2013;382:984-94.
54. Venkatesh B, Finfer S, Myburgh J, Cohen J, Billot L. Long-term outcomes of the ADRENAL trial. N Engl J Med 2018; 378:1744–5.
55. Vincent JL. The Berlin definition met our needs: not sure. Intensive Care Med. 2016;42(5):651- 652
56. Zampieri FG, Mendes PV, Ranzani OT, et al. Extracorporeal membrane oxygenation for severe respiratory failure in adult patients: A systematic review and meta-analysis of current evidence. Journal of Critical Care 2013;28:998-1005.
57. Zulkifli A.* and Astrid P. A. Comparison of New ARDS Criteria (Berlin) with Old Criteria (AECC) and its Application in Country with Limited Facilities. Journal of General and Emergency Medicine. February 16, 2017

ПРИЛОЖЕНИЕ I. Определение рекомендательных оценок и уровень доказательности

При разработке клинических рекомендаций или терапевтических руководств используются уровни доказательности и классы рекомендаций.

Классификация рекомендательных оценок:

Класс I: условия, при которых имеются доказательства и / или общее согласие с тем, что процедура или лечение являются полезными, благотворными и эффективными;

Класс II: условия, при которых имеются противоречивые доказательства и / или расходящиеся мнения о полезности / эффективности конкретной процедуры или лечения;

Класс IIa: доказательства / мнения в пользу процедуры / лечения; Класс IIb: доказательства / мнения не в пользу процедуры / лечения;

Класс III: условия, для которых в доказательствах / мнениях указывается, что процедура / лечение бесполезна / не эффективно и что в некоторых случаях она может быть даже вредна;

Уровни доказательности:

Уровень доказательности A: данные, полученные в результате нескольких рандомизированных клинических испытаний или мета-анализов

Уровень доказанности B: данные одного рандомизированного клинического исследования или нерандомизированных исследований

Уровень доказанности C: данные на основе консенсусного мнения экспертов, тематических исследований или клинических наблюдений.

Таблица 1. Классы рекомендаций

Классы рекомендаций	**Определение**	**Предлагаемые условия использования**
Класс I	Общее доказательство и/или согласие в том, что конкретное лечение или процедура благотворны, полезны и эффективны	Рекомендуется / показано
Класс II		Необходимо учесть
Класс IIA		Можно учесть
Класс IIB		Можно учесть
Класс III		Можно учесть

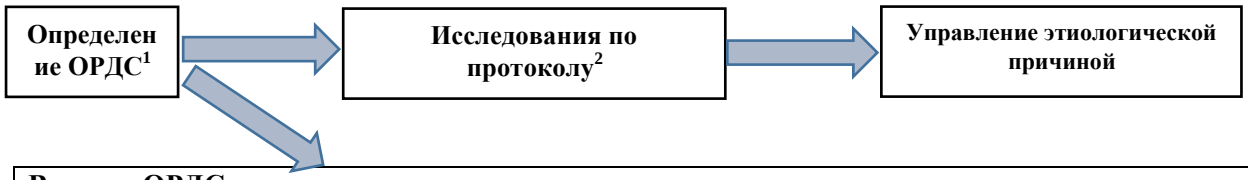
Таблица 2. Уровни доказательности

Уровень доказательности	**Комментарии**
Уровень доказательности A	Данные получены на основе нескольких рандомизированных клинических исследований или мета-анализов
Уровень доказательности B	Данные получены из одного рандомизированного клинического исследования или из крупных нерандомизированных исследований
Уровень доказательности C	Консенсус экспертов и / или небольшие исследования, ретроспективные исследования, реестры

ПРИЛОЖЕНИЕ II. Резюме рекомендаций по управлению ОРДС

Метод	Уровень рекомендации	Условия
1	2	3
Дыхательный объем	Класс I-A	Дыхательный объем <6 мл/кг идеальной массы тела; Давление плато <30 см H2O
Положение лежа (наклонное)	Класс I-A	Наклон в течение> 12 часов в день Пациенты с умеренным или тяжелым ОРДС (Соотношение P: F <20 kПа)
Механическая вентиляция высоких колебаний (HFOV)	Не рекомендуется (класс III-C)	
Рестриктивная жидкостная терапия	Класс I-A	
Положительное давление в конце выдоха (PEEP)	Класс I-A	Пациенты с умеренным или тяжелым ОРДС (Соотношение P: F <27 kПа)
Миорелаксанты (NMBA)	Класс I-A	Данные для класса атракурия Непрерывная инфузия <48 часов Пациенты с умеренным или тяжелым ОРДС (P>F коэффициент 20 kПа)
Экстракорпоральное кровообращение	Класс I-A	С механической вентиляцией легких - защитной Пациенты с тяжелой формой ОРДС, оценка легочной травмы >3 или pH<7,20 из-за декомпенсированной гиперкапнии
Ингаляционные вазодилататоры	Не рекомендуется (класс III-C)	Данные по ингаляционным вазодилататорам
Кортикостероиды	Рекомендации по исследованиям (класс II-B)	
Экстракорпоральное удаление углекислого газа (ECCO2R)	Рекомендации по исследованиям (класс II-B	

ПРИЛОЖЕНИЕ III. Управление ОРДС



Ведение ОРДС		
Легкое 200 мм.рт.ст.<PaO_2/FiO_2≤300 мм.рт.ст. с PEEP или CPAP 5 cmH_2O	**Средне тяжелое** 100 мм.рт.ст.<PaO_2/FiO_2≤200 мм.рт.ст. с PEEP или CPAP 5 cmH_2O	**Тяжелое** PaO_2/FiO_2<100 мм.рт.ст. с PEEP или CPAP 5 cmH_2O
Консервативная жидкостная терапия (ограничение)		
Вентиляция малыми дыхательными объемами (≤6 ml/Kg IBW[3]; Давление плато <30cmH_2O)		
	Прон позиция (≥12 ore/zi)	
	Миорелаксанты (первые 48 часов)	
	PEEP[4] высокий	
		Ссылка на местный центр CEC[5]
		Другие меры[6]
Поддержка неспецифичная для ОРДС		
Реабилитация: ранняя мобилизация, NICE CG83[7]		
Питание: энтеральное, если это возможно, рассмотреть возможность носоглоточной трубки, если прокинетическая абсорбция не достаточна		
Переливание препаратов крови: кроме случаев, когда нет показаний		
Седация:		

1	**Определение ОРДС**	**Начало**	Острое; в течение одной недели после появления вирусной инфекции или новых респираторных симптомов, ухудшающихся в течение одной недели
		Дыхательная недостаточность	PaO_2/FiO_2≤300 мм.рт.ст. с PEEP (или CPAP 5 cmH_2O для легкого ОРДС)
		Рентгенологический Рентгенография грудной клетки или компьютерная томография (более информативна, помогает при дифференциальной диагностике)	Двусторонние затемнения, которые не полностью окружены плевральным выпотом, коллапсом или узлами
		Происхождение отека	Это вряд ли вызвано сердечной недостаточностью или перегрузкой жидкости. Эхокардиография показана для оценки сердечной функции и выявления шунта справа налево
2	**Исследования**	Для диагностики основных состояний и осложнений, для мониторинга эволюции и прогноза пациента (см. Приложение B)	

3	**Идеальная масса тела (ИМТ)**	Мужчина = 50 + 2.3 х ((рост см/2.54)-60) Женщина = 45.5 + 2.3 х ((рост см/2.54) -60)
4	**Высокий PEEP**	Рекомендуется индивидуальная настройка PEEP. Средние значения PEEP в группах с «высоким PEEP» в рандомизированных исследованиях составляли приблизительно 15 см H_2O в день.

Отсутствуют описание ссылок

ПРИЛОЖЕНИЕ IV. Показания и противопоказания к ЭМО (ЭКМО)

Аргументы в пользу ЭКМО:
PaO_2/FiO_2 < 150 до FiO_2 > 90%
PaO_2/FiO_2 < 100 до PEEP>10 cm H_2O
Оценка Мюррей 2 - 3 балла
Гиперкапния или респираторный ацидоз с pH <7,25.
Показания для ЭКМО:
PaO_2/FiO_2 < 80 до FiO_2 > 90% в течение 6 часов
PaO_2/FiO_2 < 70 до PEEP > 15 cmH_2O
Оценка Мюррей 3 – 4 балла
Гиперкапния или респираторный ацидоз с pH < 7,25 последние 6 часов.
Противопоказания для ЭКМО
Абсолютные противопоказания:

- Внутримозговое кровоизлияние или другие противопоказания к применению антикоагулянтов;
- Умирающий пациент (терминальное состояние);
- Решение об ограниченных терапевтических мерах;
- Стойкая функциональная одышка IV степени;
- Хроническая неизлечимая болезнь;
- Полиорганная недостаточность (> 2 органа без дыхательной системы с оценкой SOFA>2 балла;
- Выраженная аортальная недостаточность (в случае веноартериальной ЭКМО).

Относительные противопоказания:

- Механическая вентиляция> 7 дней, возраст> 65 лет
- ИМТ > 40 кг/см^2
- Расслоение аорты в случае веноартериальной ЭКМО.

ПРИЛОЖЕНИЕ V. Управление ЭКМО. Техника установки.

1. Введение

ЭКМО или экстракорпоральная мембранная оксигенация – это форма жизненно важной экстракорпоральной поддержки, с помощью которой внешний искусственный контур транспортирует венозную кровь от пациента к устройству, которое выполняет газообмен (оксигенатор), где кровь обогащается кислородом, а диоксид углерода удаляется. Эта кровь затем возвращается в систему кровообращения пациента.

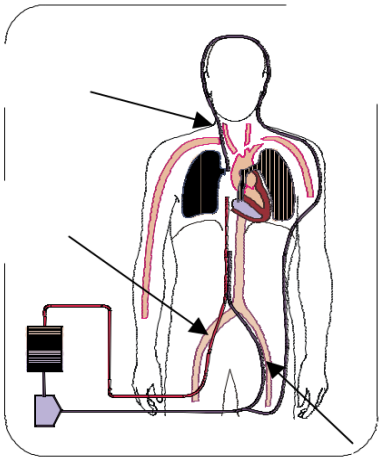
Пациенты с гипоксической болезнью, несмотря на максимальную традиционную вентиляционную поддержку, что влечет высокий риск повреждения легких ИВЛ или обратимый кардиогенный шок, могут поддерживаться ЭКМО. В случае дыхательной недостаточности основное приемущество заключается в том, что ЭКМО снижает уровень

поддержки дыхания, что может дать время для выздоровления от основной патологии и восстановления легочного повреждения, вызванного вентилятором.

Тип требуемого ЭКМО будет зависеть от основной сердечной функции пациента. Вено-венозная ЭКМО (ВВ-ЭКМО) обычно показан для поддержки пациентов с изолированной дыхательной недостаточностью, тогда как вено-артериальная ЭКМО (ВА-ЭКМО) используется для пациентов с сочетанной сердечной и дыхательной недостаточностью. Кровообращение может осуществляться с помощью насоса (центробежный или роликовый) или посредством градиента артериального давления пациента (без насоса).

ВВ-ЭКМО включает в себя доступ к венозной крови пациента из крупных центральных вен (через «линию доступа») и возврат ее в венозную систему около правого предсердия (через «обратный трубопровод») после прохождения через оксигенатор. Это обеспечивает поддержку для тяжелой дыхательной недостаточности, когда нет большой сердечной дисфункции. Когда поток через одну канюлю доступа недостаточен для поддержания высокого потока ЭКМО, то, при тяжелой дыхательной недостаточности, может потребоваться вторая канюля венозного доступа.

Рис.1. Вено-венозное ЭКМО



ВВ-ЭКМО улучшает оксигенацию пациента, уменьшая количество крови, которая проходит через легкие, не подвергаясь оксигенации, и, кроме того, удаляет CO2 из крови пациента. Это позволяет снизить уровень поддержки вентилятора, что снижает степень вызванного им повреждения легких.

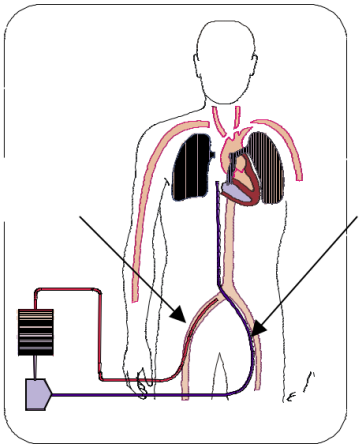
Эффективность оксигенации через контур ЭКМО зависит от потока насоса по отношению к сердечному потоку пациента. Оксигенация пациента должна увеличиваться с увеличением потока ЭКМО. Если этого не происходит, можно заподозрить рециркуляцию крови между входной и выходной канюлей (см. Раздел «Установка ЭКМО»).

ВВ-ЭКМО более эффективно удаляет CO_2 из крови, чем обогащает ее кислородом. Скорость удаления CO_2 зависит от скорости потока ЭКМО относительно частоты сердечных сокращений пациента, а также от потока смеси свежих газов в оксигенаторе. Увеличение потока газовой смеси снижает содержание CO_2 в крови (аналогично тому, как незначительное увеличение объема вентилятора оказывает влияние на $PaCO_2$). Расход газовой смеси к оксигенатору должен быть примерно вдвое больше расхода ЭКМО. При расходе ЭКМО, составляющем примерно 2/3 от частоты сердечных сокращений пациента, и

расходе газовой смеси в два раза превышающем расход насоса, оксигенатор может устранить практически весь объем произведенного CO_2.

ВВ-ЭКМО включает взятие венозной крови у пациента из крупных центральных вен и возврат ее через главную артерию после прохождения через оксигенатор. Он обеспечивает поддержку при тяжелой сердечной недостаточности (обычно с ассоциированной дыхательной недостаточностью), чаще всего после кардиохирургических операций.

Рис. 2. Вено-артериальное ЭКМО



Веновенозное ИЛИ Веноартериальное ЭКМО ?

Имеется несколько преимуществ у ВВ-ЭКМО по сравнению с ВА-ЭКМО. ВВ-ЭКМО предотвращает риск серьезной потенциальной травмы артерии, при этом последствия воздушной эмболизации или образования тромбов в контуре менее серьезные. ВВ-ЭКМО представляет собой контур низкого давления по сравнению с веноартериальным, что приводит к увеличению долговечности трубки и оксигенатора. ВВ-ЭКМО вызывает меньше гемодинамических расстройств, чем ВА-ЭКМО, потому что кровь забирается и возвращается в ту же часть кровотока. Например, увеличение потока ВВ-ЭКМО не вызовет каких-либо изменений в PVC, в то время как увеличение потока ВА-ЭКМО уменьшит PVC (и легочный кровоток).

Основными преимуществами ВА перед ВВ-ЭКМО является то, что он предлагает полную поддержку гемодинамики и дыхания. Это может быть показано вследствие тяжелой сердечной недостаточности после операции на сердце или в качестве мостика к восстановлению или другому варианту лечения (трансплантации сердца, сердца-легкого, или другого имплантируемого устройства поддержки). Другими показаниями для ВА-ЭКМО у взрослых являются кардиогенный шок, вызванный миокардитом, отравлением или переохлаждением..

2. Показания и противопоказания

ЭКМО показана для потенциально обратимых форм, которые могут угрожать опасностью для жизни в виде дыхательной и / или сердечной недостаточности, которые не реагируют на обычную терапию и всегда применяются по усмотрению интенсивиста. Для рассмотрения вопроса об использовании ЭКМО пациент должен иметь установленное показание и никаких противопоказаний.

Патологические процессы для использования ВВ-ЭКМО

Общие

1. ОРДС

2. Острая легочная недостаточность (трансплантат) после трансплантации легкого
3. Контузия легких

Другие

1. Альвеолярный протеиноз
2. Вдыхание дыма
3. Астматический статус
4. Обструкция дыхательных путей
5. Аспирационные синдромы

Оптимальная вентиляция (учитывайте легочное альвеолярное рекрутирование простациклинового ингалятора) и PaO_2 / FiO_2 <60 или PaO_2 / FiO_2 <100 и $PaCO_2$> 100 мм рт.ст. в течение> 1 часа

Патологические процессы при которых рекомендуется использование для ВА-ЭКМО

Общие	**Другие**
• Кардиогенный шок: острая недостаточность миокарда и осложнения (в том числе: разрыв стенки, разрыв папиллярных мышц, рефрактерность VT/VF), невосприимчивый к обычной терапии, включая IABP (внутриаортальный контрапульсный баллон) • Посткардиохирургия: невозможность безопасного выхода из искусственного кровообращения с использованием обычных средств • Передозировка наркотиков при глубокой депрессии сердца • Миокардит • Ранняя недостаточность трансплантата: пересадка сердца / легкого	• Легочная эмболия • Травма сердца или крупных кровеносных сосудов • Массивное кровохарканье / легочное кровотечение • Травма легкого • Острая анафилаксия. • Кардиомиопатия per-partum • Сепсис с глубокой сердечной депрессией • Подготовка к трансплантации

Выбор типа ЭКМО

1. ВА-***ЭКМО:*** применяется для лечения дыхательной или сердечной недостаточности, если использование желудочкового вспомогательного устройства (ЖВУ) считается нецелесообразным.

Центральная ВА-ЭКМО: в случаях, когда ВА-ЭКМО требуется для поддержки сердца, и если нарушена функция легких (высокий шунт), следует избегать периферической ВА-ЭКМО. Это связано с тем, что любой присутствующий нативный сердечный выброс будет поставлять неоксигенированную кровь из легочных вен, преимущественно в мозговой кровоток (это может вызвать тяжелую церебральную

гипоксию). Центральный ВА-ЭКМО чаще всего используется у пациентов, перенесших операцию на сердце.

Периферийный ВА-ЭКМО подходит для случаев, когда имеется адекватная функция легких и не показана операция на сердце. ВА-ЭКМО с низким расходом (ЭКМО-CPR) используется только для начальной поддержки и стабилизации в неотложных случаях, требующих поддержки ВА-ЭКМО

ВВ-ЭКМО используется при изолированной дыхательной недостаточности, когда ожидается адекватное функционирование сердца во время ЭКМО.

ВВ-ЭКМО с высоким потоком используется, когда одноканальный поток доступа недостаточен для обеспечения безопасной оксигенации. Это может быть необходимо, если канюля доступа небольшого диаметра, и в этом случае может потребоваться вторая венозная канюля доступа (например, из внутренней яремной вены).

Противопоказания

Абсолютные противопоказания для всех форм ЭКМО

• Возраст> 65 лет

Неизлечимая болезнь сердца

Неизлечимые респираторные заболевания

Неврологические заболевания, не поддающиеся лечению

Хроническая тяжелая легочная гипертензия

Активная злокачественная опухоль, болезнь трансплантата против хозяина или значительная иммуносупрессия

- Через 30 дней после трансплантации костного мозга, почек, печени или сердца / легких

Вес > 140 кг

Прогрессирующее заболевание печени

СПИД, как определено:

Вторичными злокачественными новообразованиями с предшествующей печеночной или почечной недостаточностью (креатинин > 250 мкмоль/л) или необходимостью антиретровиральной терапии

Остановка сердца без свидетеля или RCP > 60 минут до запуска ЭКМО (в том числе - время канюлирования и конфигурация ЭКМО)

Относительные противопоказания для всех форм ЭКМО

• Травма с множественными местами кровотечения

- Полиорганная недостаточность

Абсолютные противопоказания для ВВ ЭКМО при дыхательной недостаточности

• Тяжелая легочная гипертензия (mPAP> 50 мм рт. ст.)

• Тяжелая правая или левая сердечная недостаточность (ФВ<25%)

• Остановка сердца

Абсолютные противопоказания для ВА ЭКМО

• Расслоение аорты

• Сильная регургитация аортального клапана

Канюлирование

• Чрескожная канюляция предпочтительнее хирургической, чтобы уменьшить кровотечение у участков канюлирования.

• Определяются места канюлирования (бедренная кость предпочтительнее яремной). Канюляция чрескожной подключичной артерии (для ЭКМО) не практикуется (но может выполняться хирургическим путем или с помощью трансплантата Gore-Tex).

• Обработайте участок канюлирования раствором хлоргексидина (2,0% в 70% спирте) и дождитесь его высыхания.

• Приготовьте раствор гепарина (для блокирования (наполнения) канюль и промывания направляющих): 10000МЕ на один литр физиологического раствора. Стерильный сосуд объемом 1 литр должен находиться на столе для канюлирования.

• Расположите все контрольное оборудование и кабели так, чтобы оператор мог безопасно перемещаться вокруг кровати.

• Применяются стерильные хирургические поля асептически по всему телу, и когда планируется канюляция внутренней яремной вены, головная часть должна быть закрыта до пола.

• Для периферического ВА-ЭКМО, по возможности, канюля дистального потока вставляется чрескожно в бедренную артерию и блокируется раствором гепарина до введения канюли ЭКМО.

• Канюля дистального кровотока в бедренной артерии должна быть 8,5F. Цель ее введения – обеспечить васкуляризацию нижней конечности дистально от места канюляции бедренной артерии. Она хранится на столе для канюлирования вместе с соединительным трубопроводом длиной 30 см для прикрепления к артериальной канюле.

• После успешного введения направляющих для канюли ЭКМО следует ввести болюс 70 UI/кг гепарина для поддержания АСТ> 200 сек. Пациент получает дополнительный гепарин, так как канюли также должны быть вымыты из контура ЭКМО, поэтому обычно нет необходимости вводить более высокие или повторные дозы во время канюлирования.

• Следует избегать больших разрезов кожи маневрами чрескожного расширения, так как это ослабляет герметичность введенных канюль.

• В ВА-ЭКМО: артериальная канюля (короткая) должна быть вставлена полностью (по длине канюли)

• В ВВ-ЭКМО: возвратная канюля должна располагаться в правом предсердии по направляющей ТОЕ (чреспищеводное ультразвуковое исследование).

• В ВВ-ЭКМО: канюля доступа должна находиться на уровне диафрагмы (бедренная вставка) или в VCS (внутренняя яремная вставка). Окончательная позиция будет определяться в зависимости от степени рециркуляции и путем направления ТОЕ.

• Канюли блокируют гепарином сразу после введения и зажима. В случае, если второй доступ задерживается, он будет регулярно промываться раствором гепарина.

• При высоком потоке ВВ-ЭКМО: Y-образный элемент должен быть соединен и промыт гепарином.

Начало ЭКМО

• Проверяется АСТ, чтобы он был> 200 секунд

• Убедитесь, что кислородный трубопровод подключен к оксигенатору. Поток газа должен начинаться со скоростью, равной или превышающей поток крови, обеспечиваемый в контуре (обычно 5-6 / мин) со 100% O2.

• Стерильная петля для трубки ЭКМО открывается и передается врачу, осуществляющему канюлирование.

• Цепь разрывается между двумя зажимами, обеспечивая достаточную длину на трубопроводе доступа и обратном трубопроводе, чтобы предотвратить любое напряжение в цепи. Насос ЭКМО лучше всего размещать на конце кровати пациента.

• Цепь соединяется с канюлями, следя за тем, чтобы воздух не поступал

• Зажимы снимаются при постепенном увеличении потока насоса.

• Целевые потоки определяются врачом, который осуществил канюлирование

• Для ВВ-ЭКМО целевой поток должен обеспечивать адекватную оксигенацию артерий

• Для ВА-ЭКМО целевой поток должен обеспечивать достаточную подачу кислорода

• Проверьте газы крови пациента и контур ЭКМО

• Уменьшите настройки вентилятора, как указано (см. ниже)

• Установите время отбора образцов коагулограммы.

Защита трубопроводов доступа и возврата

• Как только положение канюли будет закреплено, бедренные трубки должны быть прикреплены к бедру пациента и покрыты стерильной тканью или прозрачной повязкой. Внутренняя яремная трубка направлена над головой пациента. Петля вокруг головы сдерживается подтягиванием вокруг лба пациента. Канюли зашиваются до повязки.

Расположение головки насоса и оксигенатора

• Головка насоса удерживается на выходе в положении «6 часов», чтобы ограничить перенос пузырьков

• Оксигенатор расположен в кронштейне оксигенатора

• Датчик потока должен быть надлежащим образом покрыт ультразвуковым гелем и один раз в головке насоса покрыт слоем Glad.

• Калибровка датчика расхода должна выполняться через 30-60 минут после запуска ЭКМО. Это требует кратковременного прекращения потока цепи. Это должно делаться командой канюлирования после того, как трубки будут безопасно закреплены перед тем, как покинуть пациента.

Врач несет ответственность за то, чтобы все канюли были правильно расположены и закреплены, оборудование было правильно установлено и закреплено, потоки были оптимизированы, а антикоагуляция установлена перед тем, как покинуть пациента.

1. Обслуживание ЭКМО и медицинский персонал

Врач отделения ИТ является основным интенсивистом. Интенсивист ЭКМО отвечает за все медицинские решения, касающиеся ЭКМО, пока пациент находится в ИТ-отделении, а также должен быть уведомлен о любых изменениях. С ним можно связываться круглосуточно.

Врач-специалист (интенсивист) и дежурный перфузиолог должны присутствовать у постели пациента во время начала ЭКМО. Перфузиолог посещать пациента с медицинской командой каждое утро и вечер. Интенсивись ЭКМО должен ежедневно обследовать пациента и составлять план ЭКМО совместно с главным интенсистом.

Схема управления

В «Руководстве по обнаружению и устранению неисправностей ЭКМО» представлены алгоритмы управления проблемами с трубопроводами и управления неожиданной гипоксией и гиперкарбией.

Оксигенатор Jostra Quadrox D удивительно прочен и рассчитан на несколько недель непрерывной работы. Работу оксигенатора необходимо контролировать путем регистрации градиента трансмембранного давления (разности давлений между входным и выходным концом оксигенатора) и анализа газов крови на выходе кислорода через каждые 12 часов. Изменение контура указывается, если имеется тенденция к повышению трансмембранного давления и/или ухудшению функционирования оксигенатора (PaO2 на выходе оксигенатора <150 мм рт. ст.). Нормальный трансмембранный градиент давления составляет <60 мм рт. Абсолютного значения трансмембранного давления, указывающего на необходимость замены оксигенатора, не существует, поскольку это значение будет зависеть от расхода насоса. Решение о замене оксигенатора основывается на тенденции трансмембранного давления и производительности оксигенатора, и это также следует учитывать, если цепь ЭКМО является источником сепсиса.

Чтобы идентифицировать рециркуляцию крови между канюлями доступа и возврата в ВВ-ЭКМО, можно проводить анализ предмембранного газа крови после начала ЭКМО. Предмембранная газиметрия крови не требуется у пациентов с ВА-ЭКМО.

Насос Jostra Rotaflow также способен работать непрерывно в течение нескольких недель. Важно убедиться, что скорость вращения насоса не слишком высока для максимальной скорости потока, который может быть подан («чрезмерное вращение» насоса). Как только будет достигнут максимальный расход насоса (который определяется скоростью венозного дренажа в линии доступа), увеличение оборотов в минуту приведет к дальнейшему увеличению отрицательного давления в линии доступа, вызывая «дрожание трубопровода» и увеличивая риск гемолиза. «Чрезмерное вращение» насоса корректируется уменьшением скорости насоса (об./мин.) до тех пор, пока расход не начнет уменьшаться. Поскольку скорость венозного оттока в линии доступа является переменной, если частота вращения насоса остается постоянной и венозный доступ уменьшается (например, из-за низкой перегрузки), насос будет чрезмерно вращаться и ограничивать поток доступа.

Повышенный шум от головки насоса может указывать на то, что он начинает выходить из строя. Другими показаниями к замене насоса являются развитие гемолиза (вызывающего гематурию и рост свободного гемоглобина в плазме) и образование большого тромба в головке насоса.

Респираторное управление

После установки адекватного насоса ЭКМО и улучшения оксигенации пациента уровень поддержки вентилятора снижается. Типичными целями для вентиляции могут быть FiO_2 < 0,7, Pplt < 30 см H_2O, PEEP < 16 см H_2O и частота дыхания <12/мин. У пациентов с ВВ-ЭКМО может происходить обратная диффузия кислорода, если напряжение кислорода в легочной артерии (из-за ЭКМО и нативного кровотока) превышает альвеолярный pO_2. Обычно поддержание FiO_2 на уровне 0,5-0,6, когда пациент находится на ВВ-ЭКМО, предотвращает эту проблему.

Наиболее распространенная проблема с управлением дыханием во время ЭКМО возникает из-за конфликта целей поддержания адекватной оксигенации (что может потребовать высокого расхода насоса) и низкого уровня PVC (что полезно для легких, но может привести к ограничению потока доступа к ЭКМО). Следовательно, цель

должна состоять в том, чтобы поддерживать адекватную оксигенацию пациента до минимально возможного PVC. На практике допустимо артериальный PaO_2 50-55 мм рт.ст. или SpO_2 85-90%. Вливание жидкостей для поддержания высокой скорости потока ЭКМО и насыщения кислородом более 90% может в конечном итоге привести к серьезной перегрузке жидкостью. Если адекватная оксигенация не может поддерживаться при низком или нормальном PVC, необходимо ввести вторую линию доступа.

Седация

Первоначально, глубокий седативный эффект достаточен для подавления дыхательных движений, обычно инфузией мидазолама / фентанила. Может развиться толерантность, что может потребовать больших доз. Могут быть добавлены кетамин или пропофол. В некоторых случаях требуется тиопентальная инфузия. У всех пациентов с высокими дозами опиатов должен быть разработан и план отмены после удаления канюли.

Может потребоваться расслабление мышц

У некоторых пациентов с ВВ-ЭКМО седативный эффект может быть снижен до уровня, необходимого для переносимости эндотрахеальной трубки. Это возможно в случае крайне кооперативного пациента и должно применяться только по усмотрению и в присутствии интенсивиста ЭКМО.

Антикоагуляция

Хотя схема ЭКМО имеет антикоагулянтную подкладку, обычно вводят низкие дозы гепарина для предотвращения образования сгустка. Самый низкий эффективный уровень антикоагуляции неизвестен, гепарин можно полностью избежать, если риск гепариновой терапии считается чрезмерным. Некоторые пациенты с сильным кровотечением безопасно прошли несколько дней ЭКМО без системной антикоагуляции вообще, хотя в этой ситуации было бы целесообразно избегать длительных периодов низкого потока ЭКМО (менее 2 л/мин).

Для ВА-ЭКМО после искусственного кровообращения обычно наблюдается чрезмерное кровотечение из-за коагулопатии. Осторожность относительно использования rFVIIa у пациентов с ЭКМО было связано с генерализованным острым внутрисосудистым тромбозом, вызывающим острую недостаточность контура и смерть. После операции на сердце инфузия гепарина начинается, когда дренаж из грудной трубки составляет <100 мл/ч в течение 2-3 часов, пациент нормотермичен и параметры коагуляции приемлемы. В идеале, инфузия гепарина должна начинаться в течение 24 часов после операции, и обычно это возможно в течение 12 часов. Доза титруется для поддержания АСТ 150-180, которую следует измерять каждые 2 часа до достижения стабильного уровня. Устойчивость к гепарину обычно обусловлена дефицитом ATIII - его можно лечить свежезамороженной плазмой. Транексамовая кислота может быть введена вв во время поддержки ЭКМО.

Для ВВ-ЭКМО инфузия гепарина начинается с 12 МЕ/кг/час, как только уровень Kaolin АСТ падает ниже 200 секунд. АСТ каолина следует измерять каждые 2 часа в течение первых 24 часов, а инфузию гепарина регулировать в соответствии с таблицей, приведенной ниже. Целевой уровень каолина АСТ у пациентов с тромбоцитами> 80

000 составляет 150-180 сек. Антикоагуляцию у пациентов с тромбоцитами <80000 следует обсудить с врачом интенсивистом, в целом, применение гепарина может быть прекращено у этих пациентов. В большинстве случаев тромбоцитопения продлевает АСТ, так что это может быть подходящим маркером антикоагуляции при легкой и умеренной тромбоцитопении.

АСТ	Реагирование
< 130	Болюс 1000u увеличивает инфузию на 200 ед./ час.
130-150	Увеличиваем инфузию на 100 ед./ час
150-180	Без изменений
180-200	Уменьшаем инфузию на 100 ед./час
200-250	Уменьшаем инфузию на 200 ед./час
> 250	Инфузия останавливается на 1 час. Проверяем АСТ каждый час и начинаем снова, когда АСТ <200 с 300 ед./час меньше, чем предыдущий показатель

Через 24 часа для мониторинга антикоагуляции используется аРТТ (целевой диапазон 55-75 секунд), потому что у некоторых пациентов аРТТ может стать чрезмерно продолжительным и может возникнуть чрезмерная антикоагуляция. аРТТ и АСТ следует проверять через 6 часов, а дозу гепарина отрегулировать на уровне АРТТ в соответствии с протоколом отделения. Фибриноген и д-димеры следует проверять ежедневно.

Кровотечение из зон канюлирования ЭКМО может быть проблемой, может потребоваться компрессионная повязка, а также необходимость переливания эритроцитов или факторов свертывания, иногда может потребоваться хирургическое исследование. Каждый пациент с ЭКМО должен сразу получить 2 единицы крови.

Контур необходимо регулярно проверять на предмет образования сгустков, которые могут образоваться внутри головки насоса и на входной стороне оксигенатора. Следует избегать потока ниже 2 л/мин в течение продолжительного времени. Небольшие сгустки можно увидеть в головке насоса или на входе оксигенатора. Это, по-видимому, не влияет на функцию оксигенатора и, следовательно, не может обязательно требовать замену оксигенатора.

В прошлом, значительный гемолиз происходил из-за травмы элементов крови центробежного насоса. Быстрый поток насосов из-за неадекватного венозного дренажа («тремор трубки» трубки доступа) может увеличить риск гемолиза, а также наличия второй канюли доступа (из-за областей с низким расходом). Свободный от плазмы гемоглобин следует измерять два раза в день и при клинических показаниях. Приемлемые значения составляют 0,05-0,1 г/л. Необходимо соблюдать осторожность при сборе и транспортировке образца, поскольку принудительная аспирация крови или другие механические воздействия могут привести к значительному гемолизу. Если свободный гемоглобин составляет> 0,1 г/л, следует искать и устранять причины гемолиза, а также учитывать изменение напора насоса.

Управление температурой

В связи с тем, что к оксигенатору прикреплено нагревательно-охлаждающее устройство, температуру пациента можно регулировать. Целью обычно является поддержание нормотермии, но там, где это клинически показано, может быть выполнена легкая гипотермия (до 35Cº). Во время работы устройства его следует установить примерно на 37°C. Нагревательный элемент оксигенатора может выйти из строя через несколько дней, но это обычно не является показанием для замены оксигенатора, потому что нормотермию можно выполнять с помощью традиционных методов (Bair Hugger). Настройки терморегулятора должны изменяться только персоналом перфузии, если этому не была обучена медсестра. Если пациент неожиданно становится гипотермичным или гипертермичным во время ЭКМО, следует немедленно связаться с интенсивистом ЭКМО.

Обмен наблюдениями и документация

Все пациенты на ЭКМО должны обследоваться во время утреннего обхода главным интенсивистом, лечащим интенсивистом ЭКМО и перфузиологом. На их консилиуме должны приниматься совместные решения относительно плана ведения пациентов на текущий день.

Повседневные задачи.

Список целей ДОЛЖЕН быть подробно описываться в истории болезни пациента медицинской командой на каждый день поддержки ЭКМО в первый день очередной смены. Указывается:

- План сбора анализов
- Поставленные ежедневные задачи
- Изменения в запланированном управлении
- Бланк наблюдения

Бланк наблюдения ЭКМО должен быть заполнен и проверен перфузиологом. Медсестры могут сообщать о любых трудностях и наблюдениях лечащему перфузионисту.

Медицинский план

Исследования, необходимые для пациентов ЭКМО, включают:

• Рентген грудной клетки в соответствии с указаниями

• Суточный анализ крови: общий анализ крови, мочевины, креатинина, электролитов, магния, фосфатов; Функциональные пробы печени, включая LDH, APTT, INR, фибриноген, APTT, выполняются с интервалом 6 часов согласно определению интенсивиста ЭКМО на протяжении пребывания пациента на ЭКМО.

• ACT обычно используется для титрования гепарина в течение первых 24 часов и измеряется с интервалом 2 часа в первый день. Это выполняется медсестрой, используя 2 мл артериальной или венозной крови. Целевой уровень ACT у пациента без признаков кровотечения с количеством тромбоцитов> 80 000 составляет 150-180 сек.

• После 24 часов APTT используется в основном для терапии гепарином. Это выполняется 4 раза в день и **помечается как СРОЧНОЕ**, чтобы обеспечить нужное время ответа. Распространенной целью APTT у пациента без признаков кровотечения с количеством тромбоцитов> 80000 является 55-75.

• Забор свободного от плазмы гемоглобина проводится два раза в день и по клиническим показаниям. Безопасный диапазон для этого составляет <0,1 г/л. Более высокие уровни свободного гемоглобина ДОЛЖНЫ быть обсуждены с интенсивистом и перфузиологом ЭКМО.

• Посев крови производится ежедневно из артериальной трубки и в соответствии с указаниями. НЕ делайте венепункцию для взятия крови.

• Другие культуры, в соответствии с указаниями.

Допплеровское исследование кровотока через канюлю с дистальным течением показаны, если наблюдается ухудшение перфузии крови в нижней канюлированной конечности.

Во время ЭКМО рекомендуется антибиотикотерапия (ванкомицин) для предотвращения сепсиса связанного с катетером. Другие антибиотики назначаются в соответствии с указаниями.

Рекомендуется профилактика стрессовой язвы пантопразолом в/в. Никакая процедура не может быть выполнена пациенту на ЭКМО без согласия ведущего врача отделения интенсивной терапии.

Протамин противопоказан пациентам на ЭКМО, так как он может вызвать тяжелый тромбоз контура потока.

Изменения в контуре потока определяются интенсивистом ЭКМО при консультации с перфузионистом.

Медицинская помощь

Обучение медсестер по уходу в связи с ЭКМО включает:

• Обучающую программу ЭКМО

• Консультация у постели с медициком-перфузиологом

Обязанности медсестер, связанные с уходом за пациентом.

Ответственность за техническое обслуживание контура ЭКМО лежит на перфузиологах.

Поддержка ЭКМО ***влияет на позиционирование пациента и безопасный уход за областями компрессии***.

• Пациенты с поддержкой ЭКМО с «открытой грудиной» не должны поворачиваться, и им требуются альтернативные средства ухода за областями, находящимися под давлением, например: противопролежневый матрас. Для движений пациента требуется медицинское устройство (Jordan Frame) и присутствие медицинского персонала и/ или перфузиолога, чтобы не происходило никаких изменений потока в результате движения.

• Другие пациенты с ЭКМО могут поворачиваться и перемещаться для рентгенограммы грудной клетки. Эти движения могут выполняться безопасно, но для этого необходимо, чтобы специалист гарантировал, что не образуются напряжения на канюлях и контуры трубок не перегибаются. Это включает пациентов с хирургическими трансплантатами для обеспечения доступа к бедренной артерии, при этом требуется дополнительная помощь, чтобы предотвратить обструкцию потока ЭКМО на этом уровне. Мобилизация планируется на время, когда работает двойной персонал, а не ночью (если нет срочной необходимости).

• Не следует вносить произвольные изменения в положение пациента с 18.00 до 08.00.

• Все движения должны выполняться с участием хорошо обученного медицинского персонала в ЭКМО для оценки возможных изменений схемы, которые могут произойти.

Подключение Непрерывного Вено-венозного Гемодиализа (НВВГ) к контуру ЭКМО должно выполняться специальным персоналом по инфузии или медсестрой, которая обучена этой процедуре.

НВГ может быть отключен медсестрой. Трехходовой клапан закрыт от контура НВГ и цепь НВГ может быть отсоединена и применена стерильная пробка. Трехходовой клапан НЕ следует мыть никаким раствором, включая физиологический раствор. Раствор бетадина следует использовать для удаления портов подключения при отключении от цепи ЭКМО.

Ни один компонент контура не должен очищаться растворами, содержащими спирт, так как спирт может повредить трубку контура. Если растворы, содержащие спирт, имели контакт с контуром, об этом должен быть немедленно уведомлен перфузионист.

Повязки на месте канюлирования следует менять, если под повязкой происходит значительное скопление крови или если повязка отсоединена. Повязки следует снимать в направлении от конечностей к голове, чтобы снизить риск удаления катетера. Повязка должна меняться между 08.00 и 18.00.

Перфузиологи

Перфузиологи несут ответственность за техническую помощь, необходимую на всех этапах поддержки ЭКМО. Они присутствуют во всех случаях использования ЭКМО и в случае нестабильности пациента, их контактные данные должны указываться у постели пациента. Перфузиолог должен посещать пациента при утреннем обходе и снова осмотривать его, прежде чем покинуть больницу с понедельника по пятницу. Дежурный перфузиолог должен консультировать пациента в субботу и воскресенье, консультируясь с основным специалистом по интенсивной терапии и ЭКМО, предпочтительно во время утреннего обхода отделения (08.00 - 09.00).

Постмембранные газы крови следует принимать два раза в день и дополнительно, как определено перфузиологом.

Перевод из ОИТ контролируется перфузиологом и медицинским персоналом. Все несрочные переводы осуществляются «в определенные часы» (08.00 - 18.00).

Обучение медсестер осуществляется во время регулярных ежедневных посещений, чтобы проанализировать наблюдения и решить проблемы медицинской помощи, связанные с ЭКМО

Выход из ЭКМО

Решение о выходе из ЭКМО принимается интенсивистом ЭКМО, а у пациентов с сердечно-легочным заболеванием оно принимается совместно с кардиохирургами.

Принципы выхода из ВА-ЭКМО:

• Рекомендуется длительный период низкого расхода (~ 1 л/мин.), при этом тщательно оценивается нативная функция сердца (ТОЕ). Поскольку риск застоя и коагуляции в контуре увеличивается, требуется дальнейшая гепаринизация, чтобы увеличить АСТ примерно до 400 сек.

• Если дыхательная функция вызывает беспокойство, можно остановить поток газа в оксигенатор (только при расходах в контуре ≤ 1,5 л/мин) и оценить оксигенацию, полученную исключительно с помощью вентилятора.

Примечание: в этой ситуации поток ЭКМО действует как шунт справа налево. Если в присутствии этого шунта можно поддерживать достаточную оксигенацию и элиминацию CO_2, существует высокая вероятность того, что дыхательная недостаточность может быть устранена без ЭКМО.

Принципы выхода из ВВ-ЭКМО:

• Расход ЭКМО не должен уменьшаться ни на одной из стадий. Полная вентиляция восстанавливается, затем поток кислорода к оксигенатору останавливается и фиксируется (потому что кислород может проникать вокруг расходомера, даже когда он, кажется, отключен). ТОЕ не требуется. Никакой дальнейшей гепаринизации не требуется. После 6 часов стабильной естественной вентиляции, с адекватным газообменом, без подачи газа в оксигенатор, можно рассмотреть декануляцию. Не следует останавливать гепарин до деканюляции, когда может потребоваться небольшая доза протамина (50-100 мг).

Удаление канюль: Удаление артериальных канюль ЭКМО всегда должно выполняться как «открытая» хирургическая процедура и сопровождаться восстановлением стенки сосуда. Чтобы удалить венозную канюлю, в бурсе вокруг участка канюли накладывают шов и на 20 минут применяют местное давление.

Пост-деканулярный допплер. Доплеровские венозные исследования нижних конечностей следует проводить после декануляции, поскольку длительная венозная канюляция бедренной кости способствует формированию тромбоза дистальных глубоких вен.

Обязанности медсестры

Перед введением канюли

Помощь в установке новых трубок и инфузий, ЦВК, артериальных трубок и т. д.

Устранение старых трубок и ненужных периферических катетеров

Введение базального датчика температуры

Подготовка и позиционирование пациента

Закрепление эндотрахеальной трубки, чтобы обеспечить доступ во время процедуры

Обеспечение того, чтобы аварийное оборудование находилось в непосредственной близости и чтобы были готовы и доступны дополнительные жидкости

Канюлирование

Подготовка необходимого оборудования на столе для канюлирования ЭКМО под руководством медицинского персонала. Обработка и помощь при канюлировании.

Постканулярный уход

Регулярное наблюдение и документирование жизненно важных функций

- Систолическая АД
- ТАМ
- Частота сердечных сокращений
- SpO_2
- Пульсация ВА ЭКМО.

Почасовая оценка

- Мониторинг сосудов канюлированных конечностей
- $EtCO_2$
- Контроль рутинной вентиляции.
- Базальная температура

Почасовой мониторинг контура

- Безопасность места установки / перевязки
- Целостность контура
- Расход насоса (л/мин)
- FiO_2

- Скорость насоса (об./мин.)
- Поток свежего газа
- Работа теплообменника
- Оценка движения / изгиба трубки доступа
- Цвет крови доступа в ВА ЭКМО
- Проверка образования сгустков в трубках, насосах и оксигенаторе, тщательный осмотр всех разъемов в контуре.
- Оценка и регистрация давления до/после оксигенатора. Регистрация градиента. Информирование врача, если градиент> 60 мм рт. ст.
- Заполнение «Контрольного списка насоса Rotaflow» при каждой замене защитного кожуха.

Анализы

Перфузиологи собирают кровь до и после оксигенатора. Все остальные анализы должны браться из артериальной трубки.

Антикоагуляция

В течение первых 12-24 часов, Kaolin ACT следует проверять каждые 2 часа. При выполнении этого теста важно владеть надлежащей техникой, если вы не уверены, обратитесь за помощью к перфузиологу. Итак:

• ACT следует выполнять сразу после взятия крови.

• Заполните ACT ровно 2 мл крови, помешивая, поворачивая пробирку до 6 раз.

• Активируйте машину.

• Надежно вставьте трубку на место. Убедитесь, что машина обнаружила образец, зеленый индикатор на детекторе включен и трубка вращается. Для обнаружения образца с пробиркой нужно обращаться осторожно.

Целевой ACT составляет 150-180 сек. у пациентов с количеством тромбоцитов> 80 000. Гепарин следует корректировать в соответствии с рекомендациями по антикоагуляции. Если количество тромбоцитов <80000 или есть другие противопоказания для антикоагуляции, интенсивист ЭКМО может изменить целевой ACT, может изменить или прекратить антикоагуляцию.

Через 24 часа и когда ACT стабилен, антикоагуляция осуществляется согласно APTT в лаборатории. Целевой APTT составляет 55-75, если нет корректировки со стороны интенсивиста ЭКМО. Необходимо проверять каждые 6 часов.

Свободный от плазмы гемоглобин

Дважды в сутки с образцом APTT, цель <0,1 г/л. Кровь должна браться через артериальную трубку. Она должна всасываться медленно и свободно, чтобы предотвратить ложный гемолиз образца, не используйте вакуумные пробирки.

Образец следует осторожно доставить в лабораторию.

Ежедневные рутинные тесты

Мочевина, электролиты, Mg, функциональные пробы печени, ОАК проверяются 2 раза в сутки для мониторинга гемоглобина и тромбоцитов.

Венепункцию следует избегать на любом этапе.

Культуры крови

Собираются ежедневно из артериальной трубки, если нужны культуры в контуре, перфузиологи выполнят эту процедуру.

Не используйте спирт в контуре, так как это может повредить целостность контура. Стерилизация точек доступа должна проводиться бетадином.

Совместимость. Пациент должен иметь подтверждение совместимости в любое время. (действительна в течение 72 часа).

Прочие процедуры

Пациент

Уровень седации, как предписано в седативных требованиях, должен основываться на необходимости поддержания канюли и целостности контура.

3/24 Неврологические наблюдения

3/24 PVC

Общий медицинский уход

Уход за зоной давления должен осуществлять дополнительный член персонала, назначенный для наблюдения за трубками и контуром, следя за тем, чтобы не было сгибания / перевития или натяжения. Это следует делать только при наличии медицинского персонала для решения проблем контура / потока или оксигенации. Ротация должна быть запланирована, когда работает двойной персонал для оказания помощи. Следует избегать ночного изменения положения с 6 часов вечера до 8 часов утра, если это не является необходимым.

Изменение положения ***пациента с ожирением.***

Повязки должны накладываться 2-мя медсестрами, 1 из которых отвечает за безопасность канюли. Накладывание повязки должно осуществляться компетентным медицинским работником для предотвращения случайного смещения канюли (между 08.00 и 18.00). Повязку всегда следует подтягивать к месту введения, чтобы снизить риск случайного извлечения канюли.

Минимизируйте процедуры, которые могут вызвать кровотечение, избегайте травм тканей во время ухода за полостью рта, аспирациии, зоной давления и гигиенического ухода. Используйте мягкие прокладки или мягкие щетки для ухода за полостью рта. Не брейте мокрым лезвием. Используйте простой или механически бритвенный набор. Не накладывайте густую массу на раны или места введения канюли. Имейте гемостатическую повязку для использования при необходимости.

Минимизируйте количество персонала, окружающего пациента, до необходимого для ухода и управления пациентом.

Убедитесь, что параметры установлены для механической вентиляции в состоянии покоя, а также для аварийной вентиляции, если ЭКМО необходимо внезапно остановить.

Проверка при пересменке

Используйте контрольный список насоса Maquet Jostra-Rotaflow

Установите насос, оксигенатор и трубопровод, чтобы уменьшить возможность ударов и нежелательного контакта.

Сигнализация

Низкий расход устанавливается на уровне 0,5 л от текущего

Максимальный/минимальный предел вращения устанавливается на 500 об./мин от текущих скоростей

Модуль Rev

Проверьте аккумулятор / подключение к сети переменного тока / красный источник питания при включенном светодиоде

Убедитесь, что газовый смеситель надежно подключен к источнику газа.
Убедитесь, что все точки подключения в цепи безопасны
Проверьте еще раз после движения пациента.

<u>УБЕДИТЕСЬ В НАЛИЧИИ 4 БОЛЬШИХ ЗАЖИМОВ ПОБЛИЗОСТИ ОТ КОНТУРА, ЧТОБЫ БЫСТРО ОСТАНОВИТЬ НАСОС В СЛУЧАЕ АВАРИЙНОЙ СИТУАЦИИ</u>.

Рукоятка есть в наличии

Батарея заряжена или заряжается

Убедитесь, что на вентиляторе отображены настройки спасательного вентилятора.

Устранение неисправностей ЭКМО

ВЕНОЗНО-ВЕНОЗНАЯ ЭКМО

Прогрессирование гипоксии

Причины:

• Снижение скорости потока в контуре

• Увеличение сердечного выброса (увеличение шунта в цепи ЭКМО)

• Рециркуляция насыщенной кислородом крови возвращается в трубку доступа

• Низкая FiO_2

• Неисправность оксигенатора

• Утечка или отсоединение газовой трубки

Убедитесь, что:

• скорость насоса достаточна (> 2/3 частоты сердечных сокращений)

• 100% кислорода поступает в оксигенатор

• Оксигенатор работает правильно (выход pO_2 из оксигенатора> 150 мм рт. ст.)

• Минимизирована рециркуляция (см. ниже)

Помните:

Увеличенный поток насоса / увеличенная вентиляция / охлаждение пациента до 35ºС. Эти изменения **НЕ** должны вноситься без согласия интенсивиста ЭКМО или дежурного перфузиолога.

Прогрессирование гиперкарбонии

Причины:

• Уменьшенный поток газа

• Неисправность оксигенатора

Убедитесь:

• Скорость насоса достаточна (> 2/3 частоты сердечных сокращений)

• Поток кислорода к оксигенатору не менее чем в два раза превышает расход насоса

Помните:

Увеличенный поток ЭКМО / увеличенная вентиляция / снижение температуры пациента до 35ºС

Сниженный дебит

Причины

• Гиповолемия (ищите пунктирную линию доступа)

• Сгустки в оксигенаторе (ищите увеличенные трансмембранные давления)
• Перевившаяся трубка
• Катетер приклеен к стенке сосуда
• Сгусток в трубке доступа

Действие

• Волемическая плетора, следим за PVC
• Перестановка трубок
• Оценивается образование сгустков и информируется интенсивист и перфузиолог ЭКМО.

Увеличение потока не улучшает оксигенацию

Убедитесь, что не происходит рециркуляция:

Если канюли доступа и возврата расположены слишком близко друг к другу, между ними может возникнуть рециркуляция крови (насыщенная кислородом кровь попадает в канюлю доступа). Следовательно, увеличение потока ЭКМО может не улучшить оксигенацию пациента. Для диагностики рециркуляции возьмите образец газометрии крови с венозной стороны оксигенатора. Он должен показать венозный pO2. Если pO_2 больше, чем венозный pO_2 пациента, трука доступа перемещается (снимается). Попробуйте добавить вторую линию доступа через Y-разъем.

ВЕНОЗНО-АРТЕРИАЛЬНАЯ ЭКМО

Прогрессирование гипоксии

Дифференциальная гипоксемия (более низкий уровень pO_2 в верхней части тела по сравнению с нижней) может возникать во время периферической веноартериальной ЭКМО, когда имеется тяжелая дыхательная недостаточность в сочетании с высоким сердечным выбросом. В этой ситуации сердце снабжает верхнюю часть тела неоксигенированной кровью, в то время как контур ЭКМО обеспечивает нижнюю часть тела насыщенной кислородом кровью. Чтобы обнаружить эту проблему, забор газов крови пациента должен проводиться как можно ближе к сердцу (поэтому линия в правой радиальной артерии предпочтительнее линии в левой радиальной артерии). Аналогичным образом, мониторинг насыщения кислородом верхней части тела следует проводить с помощью пульсового оксиметра на правой руке или с помощью чрескожного оксиметра, прикрепленного ко лбу пациента.

Для лечения дифференциальной гипоксемии могут потребоваться следующие шаги:

• Убедитесь, что оксигенатор работает правильно (обратная трубка $pO_2 > 150$ мм рт. ст.)
• Убедитесь, что скорость потока ЭКМО максимально высока (в пределах давления обратной линии)
• Повышенная вентиляция / PEEP / FiO_2 пациента
• Проверьте центральную канюляцию или возврат через гортекс подключичной воронки.

Прогрессирование гиперкарбонии

Обеспечиваем:

Достаточный расход насоса (частоту сердечных сокращений> 2/3)

Поток кислорода к оксигенатору по меньшей мере вдвое превышающий скорость потока насоса

Учитываем:

Увеличение потока ЭКМО / увеличение вентиляции / снижение температуры пациента до 35ºC

ВЕНО-ВЕНОЗНАЯ И ВЕНОАРТЕРИАЛЬНАЯ ЭКМО

Сигнал „SIG" на консоле насоса

Этот сигнал может возникать на консоли насоса Jostra. Индикатор потока насоса показывает «SIG», когда насос работает нормально (частота вращения не изменяется). Насос продолжает работать в обычном режиме, хотя скорость потока не отображается. Это происходит, когда мазь, нанесенная на датчик потока (под черным зажимом на выходе центробежного насоса Jostra), высохла и требует замены. Этого можно избежать, оборачивая датчик потока в специальный корпус при каждом использовании насоса Rotafow.

Действие: оцените насыщенность сатурацию O2 и перфузию пациента. Если нет изменений, это не критическая ситуация. Через несколько часов свяжитесь с перфузиологом или интенсивистом ЭКМО, а затем, если это указано в процедуре, повторно нанесите ультразвуковой гель на датчик следующим образом:

• Медленно выключите насос и закрепите трубки доступа и возврата на центробежном насосе.

• Отсоедините черный зажим от датчика потока и снимите головку насоса.

• Повторно нанесите силиконовый крем на датчик потока.

• Отсоедините трубки и медленно увеличивайте поток до нормального.

После смены применение геля откладывается до 08:00

Осложнения ЭКМО

<u>Гемолиз</u>

Если в ЭКМО подозревается гемолиз, следует предпринять следующие шаги:

Тестирование свободного гемоглобина плазмы: образцы отбираются осторожно и очень медленно через самый короткий и широкий доступный порт (предпочтительно венозный). Образцы помечаются, как **СРОЧНЫЕ,** и должны быть доставлены вручную в лабораторию, чтобы избежать беспокойства, которая может привести к ложному повышению уровня свободного гемоглобина в плазме. Нормальный уровень свободного гемоглобина в плазме составляет <0,1 г/л**.** *Уровень свободного гемоглобина в плазме, подтвержденный на уровне или выше 0,1 г/л либо связанный с клиническими признаками внутрисосудистого гемолиза (см. ниже) либо с дисфункцией контура (например, «недостаточный доступ») требует быстрого реагирования и должен быть срочно доведен до сведения инфузионных служб и консультанта ИТ.*

Повышенные значения свободного гемоглобина в плазме: любые повышенные результаты должны быть *<u>немедленно</u>* повторно проверены из венозного порта (НЕ путем пункции) и тщательно обработаны. Повторные повышенные результаты являются подтверждением внутрисосудистого гемолиза. Причины:

• Сгусток в или около отверстий канюли;

• Недостаточный венозный возврат (плохое кровообращение)

• Неправильные настройки скорости насоса

Признаки гемолиза: красная моча (или темно-коричневая в крайних случаях); высокий калий; почечная недостаточность; желтуха (поздний признак).

Признаки недостаточного доступа. Недостаточный доступ возникает, когда поток в контуре пациента не соответствует настройкам скорости насоса. Это может произойти, если венозный возврат недостаточен или имеется препятствие около входа в канюлю. Кровоток в контуре становится эпизодическим, и колебания давления могут быть очень большими, что приводит к разрушению эритроцитов. Трубка линии доступа может дрожать. Непрерывное наблюдение за трубкой доступа является частью повседневной заботы о здоровье пациента в ЭКМО.

Управление гемолизом может включать следующие ваши действия:

• Увеличьте объем и проверьте настройки насоса (если есть признаки недостаточного доступа)

• ТЕЕ, чтобы гарантировать, что канюля не закрыта

• Рассмотрите возможность изменения схемы

• Отрегулируйте антикоагулянтные мишени

Приложение VI. СХЕМА И ПОДГОТОВКА ПАЦИЕНТА И ОПЕРАЦИОННОЙ ДЛЯ ВМЕШАТЕЛЬСТВА

Перемещение подозреваемого или инфицированного пациента с COVID-19 в операционную и его возвращение в палату после вмешательства должны быть запланироваными в связи с риском заражения, вызванного медицинскими процедурами:

Коридоры и лифты должны быть пустыми во время перемещения.

Пациент должен быть в хирургической маске во время перемещения в операционную.

Персонал, ответственный за перемещение и доставку пациента в операционную, должен быть оснащен средствами индивидуальной защиты.

Особое внимание следует уделить вентиляции помещения, которая в идеале должна находиться под отрицательным или прерывистым давлением.

То же самое относится к процедурам, выполняемым вне операционной (рабочая комната, кабинеты эндоскопии и т. Д.).

Медицинский персонал в операционной должен быть снаряжен средствами индивидуальной защиты, в том числе носить хирургическую маску.

Дезинфекция рук водно-спиртовым раствором необходима до и после контакта с пациентом.

Количество людей, участвующих в интервенции, должно быть минимальным, в идеале, персонал не дожен покидать операционную, или не должно происходить замены персонала на протяжении всей процедуры.

В конце процедуры перчатки немедленно снимаются, и перед раздеванием проводится дезинфекция рук водно-спиртовым раствором.

После раздевания персонал должен избегать любого контакта рук с волосами и лицом до повторной дезинфекции водно-спиртовым раствором рук.

Удаление средств индивидуальной защиты в конце процедуры следует проводить, избегая соприкосновения с загрязненными участками.

Анестезиологическое оборудование очищается дезинфицирующими средствами.

Материалы, необходимые для вентиляции и аспирации

Гидрофобный фильтр с высокой фильтрующей способностью должен быть установлен между контуром ИВЛ и датчиком IOT пациента.

Рекомендуется установить дополнительный фильтр на клапане выдоха (который должен быть расположен между контуром пациента и клапаном выдоха) (строгая рекомендация).

ВНИМАНИЕ! Все используемые фильтры должны быть механическими HEPA-фильтрами и должны заменяться ежедневно и после каждого пациента.

• Второй фильтр в контуре выдоха необходимо заменить перед заменой фильтра на деталь У.

• Следует использовать закрытую систему эндотрахеального всасывания.

Процедуры анестезии с использованием протезирования дыхательных путей

Особое внимание следует обратить на риск загрязнения аэрозолями и каплями Pflugge:

• Управление дыхательными путями должно выполняться опытным врачом.

• Процедуры на уровне дыхательных путей всегда должны выполняться командой, которая должна носить защитную маску типа FFP2, защитные очки и перчатки.

• Рекомендуется предварительная оксигенация чистым кислородом и быстрая индукция, чтобы избежать ручной вентиляции пациента, которая может способствовать загрязнению.

В случае ручной вентиляции положение маски для анестезии следует регулировать обеими руками, чтобы снизить риск загрязнения.

• В случае гипоксии или противопоказаний для сукцинилхолина, небольшие объемы могут использоваться для поддержания оксигенации.

• Во всех вышеперечисленных случаях для поддержания насыщения кислородом следует выбирать минимально возможные потоки газа.

Интубации с помощью фиброскопии следует избегать, насколько это возможно, из-за риска кашля и загрязнения аэрозолем (когда распыляется местный анестетик)

• Использование видеоларингоскопии, которая удаляет врача от пациента, может быть предложено в качестве первого намерения. Использование интубации трахеи предпочтительнее, чем ларингеальная маска.

• Механическая вентиляция с положительным давлением должна начинаться только после надувания баллона зонда IOT.

• Рекомендуется использовать кураре, чтобы избежать кашля и распространения загрязненного аэрозоля.

При лечении пациентов с дыхательной недостаточностью, вызванной коронавирусной инфекцией, вне операционной, следует избегать использования неинвазивной вентиляции или насыщения кислородом. Раннюю интубацию следует применять в случае быстрого ухудшения состояния пациента.

• Если пациент, переведенный из ОИТ, уже интубирован и вентилирован, вентиляционный контур для транспортировки не следует отключать во избежание загрязнения. Если требуется отключение, фильтр пациента остается на зонде. Рекомендуется перерыв в выдохе при вентиляции, связанный с отсоединением интубационной трубки.

• После процедуры все материалы, которые не защищены гидрофобным фильтром, используемым для вентиляции, и материал для интубации выбрасываются или дезинфицируются стандартным дезинфицирующим моющим средством.

Меры предосторожности для местно-регионарной анестезии и спинальной анестезии

Пациент должен носить хирургическую маску, медицинская команда носит комплект средств индивидуальной защиты.

Локальная или спинальная анестезия должна выполняться наиболее опытным врачом.

В случае признаков ухудшения состояния (гипоксемия, помутнение сознания, возбуждение, органная недостаточность и т. Д.) Местно-регионарная или спинальная анестезия не рекомендуются.

Послеоперационное наблюдение

Средства индивидуальной защиты (маска, перчатки, очки, фартук) для персонала в послеоперационном помещении должны быть идентичны тем, которые используются в операционной.

• В случае стабильного пациента (без необходимости добавления кислорода) и в случае наблюдения в послеоперационном помещении (менее 60 минут) и/или в случае местно-регионарной анестезии, наблюдение проводится в операционной, затем пациент переводится прямо в палату.

В случае стабильного пациента (без необходимости добавления кислорода) и в случае наблюдения в запланированном послеоперационном помещении в течение более 60 минут, пациента переводят с хирургической маской на лице в идеале, в отдельную комнату. Пациент переводится в свою палату как можно скорее после обследования.

• В случае пациента из отделения интенсивной терапии, подозреваемого или инфицированного коронавирусом, прошедшего процедуру в операционной, его необходимо перевести непосредственно в отделение интенсивной терапии после завершения интервенции.