

Приложение
к приказу № 180
от «23» июня 2025 года
Министерства здравоохранения
Республики Узбекистан

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЕ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН
ТАШКЕНТСКАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ.
ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КВАЛИФИКАЦИИ МЕДИЦИНСКИХ
РАБОТНИКОВ.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ КЛИНИЧЕСКИЙ ПРОТОКОЛ
ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ ПО НОЗОЛОГИИ
«ОСТРАЯ ДЫХАТЕЛЬНАЯ НЕДОСТАТОЧНОСТЬ.
ПОКАЗАНИЯ К ПРОВЕДЕНИЮ ИСКУССТВЕННОЙ
ВЕНТИЛЯЦИИ ЛЕГКИХ (ИВЛ). ТЕХНИКА И
РЕЖИМЫ ИВЛ»

ТАШКЕНТ – 2025



«СОГЛАСОВАНО»

**Ректор Ташкентской
медицинской академии**

Ш. А. Боймурадов

_____ 2025 год

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ КЛИНИЧЕСКИЙ ПРОТОКОЛ
ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ ПО НОЗОЛОГИИ
«ОСТРАЯ ДЫХАТЕЛЬНАЯ НЕДОСТАТОЧНОСТЬ.
ПОКАЗАНИЯ К ПРОВЕДЕНИЮ ИСКУССТВЕННОЙ
ВЕНТИЛЯЦИИ ЛЕГКИХ (ИВЛ). ТЕХНИКА И
РЕЖИМЫ ИВЛ»**

ТАШКЕНТ – 2025

Оглавление

1. Национальный клинический протокол диагностики и лечения по нозологии «Острая Дыхательная Недостаточность. Показания к проведению искусственной вентиляции легких (ИВЛ). Техника и режимы ИВЛ»: диагностика и лечение 10
2. Национальный клинический протокол диагностики и лечения по нозологии «Острая Дыхательная Недостаточность. Показания к проведению искусственной вентиляции легких (ИВЛ). Техника и режимы ИВЛ»: медицинские вмешательства 14

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ КЛИНИЧЕСКИЙ ПРОТОКОЛ
ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ ПО НОЗОЛОГИИ
«ОСТРАЯ ДЫХАТЕЛЬНАЯ НЕДОСТАТОЧНОСТЬ.
ПОКАЗАНИЯ К ПРОВЕДЕНИЮ ИСКУССТВЕННОЙ
ВЕНТИЛЯЦИИ ЛЕГКИХ (ИВЛ). ТЕХНИКА И
РЕЖИМЫ ИВЛ»:
ДИАГНОСТИКА И ЛЕЧЕНИЕ**

Введение

Код(ы) МКБ-10 / МКБ-11:

МКБ-10 / МКБ-11	
Код	Название
J96.0 / SA40.0	Острая респираторная недостаточность

Дата разработки и пересмотра протокола: 2025 год, дата пересмотра 2027 г. или по мере появления новых ключевых доказательств. Все поправки к представленным рекомендациям будут опубликованы в соответствующих документах.

Ответственное учреждение по разработке данного клинического протокола и стандарта: Ташкентская Медицинская Академия. Центр развития профессиональной квалификации медицинских работников

В разработке клинического протокола и стандарта внесли вклад:

Состав рабочей группы:

Сабилов Д.М. – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой анестезиологии и реаниматологии Центр развития профессиональной квалификации медицинских работников

Ибрагимов Н.К. – д.м.н., доцент, главный анестезиолог и реаниматолог РУз. заведующий кафедрой анестезиологии и реаниматологии ТМА

Шарипова В.Х. – д.м.н., г.н.с. отдела анестезиологии и реаниматологии РНЦЭМП

Назырова Л.А. – к.м.н., профессор, руководитель отдела анестезиологии РСЦХ им. Вахидова.

Матлюбов М.М. – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой анестезиологии и реаниматологии СамМУ

Красненкова М.Б. – к.м.н., доцент кафедры анестезиологии и реаниматологии ТМА

Рецензенты:

1. Газиев Зоир Тоирович. Заведующий отделением общей реанимации многопрофильной клиники ТМА, д.м.н., доцент

Внешняя экспертная оценка

1. Якубцевич Руслан Эдуардович. Заведующий кафедрой анестезиологии и реаниматологии Гродненского государственного медицинского университета, доктор медицинских наук, профессор.

Клинический протокол рассмотрен и утвержден Советом Ташкентской Медицинской Академии январь 2025 года.

Обсуждение: совет ТМА 2025 года.

Сокращения, используемые в протоколе:

АД – артериальное давление

autoPEEP – положительное давление в конце выдоха, создаваемое в респираторной системе за счет неполного опустошения альвеол

ВАП - вентилятор-ассоциированная пневмония

ВСВЛ - внесосудистая вода легких

ДО - дыхательный объем

ИАГ - интраабдоминальная гипертензия

ИВЛ - искусственная вентиляция легких

ИМТ - индекс массы тела

КОС- кислотно-основное состояние

КТ - компьютерная томография

мбар - единица давления, равная 1 сантиметру водного столба

НВЛ - неинвазивная вентиляция легких

ОГК - органы грудной клетки

ОДН - острая дыхательная недостаточность

ОРДС - острый респираторный дистресс-синдром

см вод.ст. - единица давления, сантиметр водного столба

ФОЕ - функциональная остаточная ёмкость

ХОБЛ- хронические обструктивные болезни легких

ЧД- частота дыхания

ЧСС – частота сердечных сокращений

ЭКГ – электрокардиография

ЭКМО - экстракорпоральная мембранная оксигенация

A/CMV - (assisted controlled mechanical ventilation) - вспомогательно-управляемая вентиляция легких

APRV - (airway pressure-release ventilation) - вентиляция легких с отпускаемым давлением

ASV - (adaptive support ventilation) - адаптивная поддерживающая вентиляция

BiLevel - вентиляция легких с двумя уровнями давления

BiPAP - (biphasic positive airway pressure) - вентиляция легких с двумя уровнями давления

Biphasic - вентиляция легких с двумя уровнями давления

ECCO₂R - (Extracorporeal CO₂ removal)- экстракорпоральное удаление углекислоты

EELV - (end expiratory lung volume) - конечно-эспираторный объем лёгких

Esens - чувствительность эспираторного триггера

EVLW (extravascular lung water) - внесосудистая вода легких

f (frequency) - частота дыхания

FiO₂ - инспираторная фракция кислорода

HFO - (high frequency oscillation) - высокочастотная осцилляторная вентиляция лёгких

I/E - временное соотношение вдоха к выдоху

MVE - выдыхаемый минутный объем дыхания

NO - оксид азота (II)

PaCO₂ - парциальное давление углекислого газа в артериальной крови

PaO₂ - парциальное давление кислорода в артериальной крови

PAV - (proportional assisted ventilation) - пропорциональная вспомогательная вентиляция

PEEP - (positive end-expiratory pressure) - положительной давление конца выдоха (положительное конечно-эспираторное давление)

PC - (pressure controlled) - с управляемым давлением

PCV- (pressure controlled ventilation) - вентиляция легких с управляемым давлением

PiCCO - комбинированный мониторинг пульсовой волны и транспульмональной гемодилуции

PScycle - чувствительность эспираторного триггера

PSV - (pressure support ventilation) - вентиляция с поддержкой давления

Ramp - скорость нарастания потока до пикового

RiseTime - скорость нарастания потока до пикового

RR - (respiratory rate) - частота дыхания

SpO₂ - насыщение гемоглобина кислородом (по пульсоксиметру)

SIMV (synchronized intermittent mandatory ventilation) - синхронизированная перемежающаяся принудительная вентиляция

T_{insp} - инспираторе время

VC (volume controlled) - вентиляция легких с управляемым объёмом

Vt (tidal volume) - дыхательный объём

Пользователи протокола по данной нозологии

1. Врачи Анестезиологи и реаниматологи.

Категория пациентов в данной нозологии- взрослые (старше 18 лет);

Шкала уровня доказательности, на основе доказательной медицины.

Уровни достоверности доказательств с указанием использованной классификации уровней достоверности доказательств

Уровни достоверности	Определение
Класс I	Доказательно и/или имеется общее мнение, что проводимое лечение или процедура выгодны, удобны и эффективны
Класс II	Разночтения в доказательности и/или расхождение мнений о полезности/эффективности лечения или процедуры
Класс IIa	Сила доказательств и/или мнений указывают на полезность/эффективность
Класс IIb	Полезность/эффективность в меньшей степени установлены доказательствами/мнениями
Класс III	Доказательно и/или имеется общее мнение, что проводимое лечение или процедура не выгодны/эффективны, и в некоторых случаях могут принести вред

Уровни убедительности рекомендаций с указанием использованной классификации уровней убедительности рекомендаций

Уровни достоверности	Определение
Уровень доказательности А	Данные получены на основе многоцентровых рандомизированных исследований или мета-анализов
Уровень доказательности В	Данные получены на основе одиночных рандомизированных исследований или больших нерандомизированных исследований
Уровень доказательности С	Консенсус мнений экспертов и/или небольших исследований, ретроспективных исследований, регистров
Уровень доказательности D	Мнения экспертов

Рейтинговая схема для оценки силы рекомендаций

Сила	Описание
Уровень доказательности А	Основанные на двух и более исследованиях I уровня
Уровень доказательности В	Основанные на одном исследования I уровня
Уровень доказательности С	Основные на исследованиях только II уровня

Уровень доказательности D	Основанные на одном и более исследований III уровня
Уровень доказательности E	Основанные на исследованиях IV или V уровня

Основная часть.

Национальный клинический протокол диагностики и лечения по нозологии «Острая Дыхательная Недостаточность. Показания к проведению искусственной вентиляции легких (ИВЛ). Техника и режимы ИВЛ»: диагностика и лечение

ОСТРАЯ ДЫХАТЕЛЬНАЯ НЕДОСТАТОЧНОСТЬ (ОДН)

Острая дыхательная недостаточность (ОДН) – состояние организма, при котором либо не обеспечивается поддержание нормального газового состава артериальной крови, либо оно достигается за счет повышенной работы внешнего дыхания, приводящей к снижению функциональных возможностей организма, либо поддерживается искусственным путем (3). Для ОДН характерно быстрое прогрессирование в течение нескольких часов или минут, с развитием в значительной части случаев гипоксемии и/или гиперкапнии.

Патогенетическая классификация: (условная, так как возможно сочетание обеих форм)

- паренхиматозная (ОДН I типа, гипоксемическая) – связана с недостатком кислорода, возникает при несоответствии вентиляции и кровотока, шунтировании крови в лёгких и нарушении процессов диффузии вследствие поражения лёгочной ткани, отёка лёгких, тяжёлой формы пневмонии, кислотно-аспирационного синдрома, обструкции дыхательных путей, ТЭЛА и других причин;
- вентиляционная (ОДН II типа, гиперкапническая) – связана с избытком углекислоты, развивается при неспособности организма обеспечить должную вентиляцию лёгких вследствие угнетения дыхательного центра при отравлениях или повреждениях ЦНС, нарушения иннервации мышц, нарушения акта дыхания при дисфункции дыхательной мускулатуры или травме.

Клиническая классификация:

- нарушение центральной регуляции дыхания (при ЧМТ, ОНМК, электротравме, некоторых отравлениях и др.);
- нарушение проходимости ВДП (при инородном теле, отёке гортани, ларинго- и бронхоспазме, бронхите и бронхиолите с гиперсекрецией слизи и развитием обтурационных ателектазов, аспирации, травмах ВДП и др.);

- нарушения нервно-мышечной передачи (при миастении, полиомиелите, столбняке и др.);
- недостаточность функционирования лёгочной ткани (при бронхопневмонии, отеке легких и др.);
- нарушение функции аппарата внешнего дыхания и регулирующих его систем вследствие травм (при множественных переломах рёбер, торакотомии, пневмо- и гемотораксе и др.);
- смешанный тип – при сочетании нескольких механизмов.

Для острой дыхательной недостаточности характерны:

- одышка
- диспноэ;
- участие в акте дыхания вспомогательной мускулатуры;
- тахикардия;
- артериальная гипертензия (гипотензия);
- цианоз;
- когнитивные нарушения, угнетение сознания, делирий

Определение степени тяжести

Диагностика причин и оценка степени выраженности острой дыхательной недостаточности базируется на анализе анамнеза, клинических признаков, данных дополнительных обследований.

ОДН 1 стадия

При нагрузке появляются одышка, тахикардия, бледность/цианоз носогубного треугольника. Сознание ясное. Одышка – участие вспомогательной мускулатуры в акте дыхания

ОДН 2 стадия

В покое наблюдаются одышка, тахикардия, тахипноэ, бледность/цианоз носогубного треугольника. Поведение может быть обычным, возможно психомоторное возбуждение. Уровень сознания: оглушение, сопор.

Предвестники ОДН 3 (компенсаторные возможности на исходе):

ЧДД нормализуется, при этом участие вспомогательной мускулатуры остается максимальным. Уровень сознания: сопор.

Симптом кивка: участие кивательной мышцы в акте дыхания.

ОДН 3 стадия

Нарушение ритма дыхания, тахикардия (у пожилых возможны нарушения ритма), разлитой цианоз. Уровень сознания: кома. Клиническая картина Жалобы и клинические симптомы при ОДН неспецифичны и в значительной степени зависят от заболевания, которое привело к её развитию.

Причинами острой дыхательной недостаточности

Протокол догоспитального ведения.

1. ЭКГ;
2. Контроль уровня АД и ЧСС;
3. Пульсоксиметрия.

Лечение на этапе скорой неотложной помощи оксигенотерапия при $SpO_2 < 95\%$.

Протокол госпитального ведения.

Диагностические мероприятия:

- Рентгенография (Билатеральные инфильтраты на фронтальной рентгенограмме);
- Оксигенация:
 - Легкая форма ($200 \text{ мм рт.ст.} < PaO_2/FiO_2 \leq 300 \text{ мм рт.ст.}$ при РЕЕР или CPAP $\geq 5 \text{ смH}_2\text{O}$);
 - Среднетяжелая форма ($100 \text{ мм рт.ст.} < PaO_2/FiO_2 \leq 200 \text{ мм рт.ст.}$ при РЕЕР $\geq 5 \text{ смH}_2\text{O}$);
 - Тяжелая форма ($PaO_2/FiO_2 \leq 100 \text{ мм рт.ст.}$ при РЕЕР $\geq 5 \text{ смH}_2\text{O}$).

Лабораторные исследования:

- общий анализ крови
- электролиты крови
- биохимический анализ крови, белковая фракция
- развернутая коагулограмма с АЧТВ и МНО,
- анализатор крови на D-димер, тропонин,
- предсердный Na-уретический пептид
- анализ газов и КЩС артериальной и венозной крови
- общий анализ мочи
- микробиологическое исследование крови (кровь на стерильность).

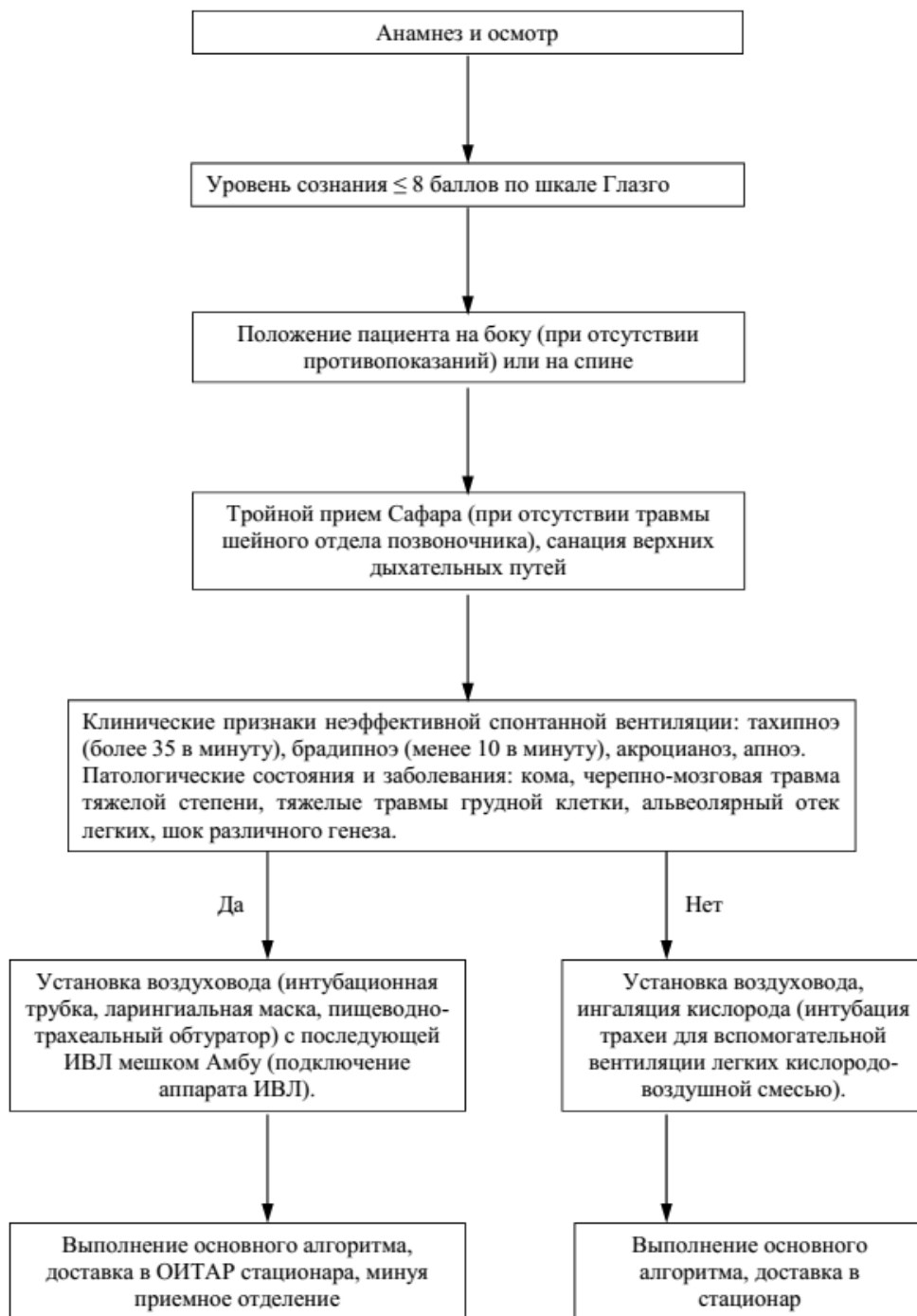
Список оборудования и расходных материалов.

1. Современный аппарат ИВЛ
2. Аппарат для проведения перкуссионной вентиляции легких
3. Аппарат ЭКГ

4. Аппарат небулайзер
5. Газовый анализатор крови
6. Капнограф
7. Ультразвуковой аппарат и ЭхоК трансторакальная эхокардиография,
8. Рентген аппарат
9. Мультидетекторная компьютерно-томографическая ангиография МДКТ с возможностью контрастирования системы ЛА,
10. Ангиографическая установка для проведения ангиографии легких,
11. Фибробронхоскопия
12. Аппарат ЭКМО с набором расходников.
13. Гемодинамический монитор (ЭКГ, неинвазивное и инвазивное АД, SpO₂, ЧДД) с возможностью определения инвазивного давления и сердечного выброса с набором катетеров (термодилуционный Сван-Ганца, катетеры для PiCCO).
14. Воздуховоды, эндотрахеальные трубки различных размеров, соединители между дыхательным контуром и эндотрахеальной трубкой
15. Набор для проведение перкутанной дилатационной трахеостомии
16. Коникотомы разных размеров
17. Дыхательные фильтры, кислородные увлажнители, кислородные маски обеспечивающие высокую FiO₂, мешок Амбу, ларингоскоп
18. Отсос с набором катетеров разных размеров для санации дыхательных путей.
19. Маски и маскодержатели для неинвазивной ИВЛ и CPAP,
20. Дыхательные контуры для ИВЛ
21. Пульсоксиметр
22. Тонومتر
23. Набор для катетеризации периферических и центральных вен
24. Инфузионные системы
25. Набор шприцев
26. Желудочные зонды
27. Мочевые катетеры.

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ КЛИНИЧЕСКИЙ ПРОТОКОЛ
ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ ПО НОЗОЛОГИИ
«ОСТРАЯ ДЫХАТЕЛЬНАЯ НЕДОСТАТОЧНОСТЬ.
ПОКАЗАНИЯ К ПРОВЕДЕНИЮ ИСКУССТВЕННОЙ
ВЕНТИЛЯЦИИ ЛЕГКИХ (ИВЛ). ТЕХНИКА И
РЕЖИМЫ ИВЛ»:
МЕДИЦИНСКИЕ ВМЕШАТЕЛЬСТВА**

Алгоритм проведения респираторной поддержки на догоспитальном этапе



УСЛОВИЯ ОКАЗАНИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ И ИНТЕНСИВНАЯ ТЕРАПИЯ

Медицинская помощь, регламентируемая данным протоколом, осуществляется в условиях стационара. Профиль – анестезиолого-реанимационный. Функциональное назначение медицинской помощи – лечебно-диагностическая.

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ИНТЕНСИВНОЙ ТЕРАПИИ

Принципы интенсивной терапии пациентов с острой дыхательной недостаточностью должны быть направлены на:

- 1) своевременное устранение причин, приведших к возникновению острой дыхательной недостаточности;
- 2) восстановление и поддержание проходимости дыхательных путей;
- 3) обеспечение адекватного газообмена;
- 4) поддержание центральной и периферической гемодинамики (инфузионная терапия, инотропные и вазопрессорные препараты);
- 7) профилактика вторичного инфицирования.

АЛГОРИТМ ДЕЙСТВИЙ ПРИ ОСТРОЙ ДЫХАТЕЛЬНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ (ОДН)

Осмотр: оценка состояния, дыхания и гемодинамики.

Пульсоксиметрия

Обеспечение проходимости верхних дыхательных путей

1. Оценка тяжести состояния и первичная терапия осуществляется поэтапно: 1) этап первичного обследования и терапии жизнеугрожающих состояний и 2) этап вторичного обследования.
2. Первичное обследование выполняет дежурный врач-реаниматолог в первые секунды от момента поступления в шоковый зал ОРИТ, параллельно проводится терапия жизнеугрожающих состояний, это обследование исключает любые лабораторные и инструментальные методы - только осмотр и пальпация.
3. Вторичная оценка производится совместно врачом-реаниматологом и профильными специалистами (хирургом, нейрохирургом, травматологом) после первичного обследования врачом-реаниматологом ОРИТ и стабилизации витальных функций.
4. Основными принципами медицинской помощи являются:

- первичное обследование на основании осмотра пострадавшего и терапия жизнеугрожающих состояний,

- коррекция жизнеугрожающих состояний проводится до установления точного диагноза,

5. Первичное обследование включает в себя:

оценку состояния дыхательных путей и повреждений шеи (А), оценку нарушений вентиляции легких и определение показаний к ИВЛ (В), оценку нарушения кровообращения и выявление источника кровотечения (С), оценку нарушений сознания (D), оценку воздействий факторов внешней среды (Е) (пункты С, D и Е не входят в компетенцию настоящего протокола).

6. Первичная оценка состояния дыхательных путей (А) включает:

- осмотр и пальпацию костей лицевого скелета (обратить внимание на перелом челюстей)
- осмотр и пальпацию шеи (наличие/отсутствие видимой деформации шеи, наличие/отсутствие переломов хрящей гортани и трахеи)
- оценку проходимости верхних дыхательных путей и аспирации (наличие/отсутствие рвотных масс и/или крови в полости рта, наличие/отсутствие стридорозного дыхания, наличие/отсутствие западения языка). Следует учитывать, что обструкция дыхательных путей может внезапно возникнуть или усилиться.

7. Показания к немедленной интубации трахеи:

- нарушение сознания с оценкой по шкале комы Глазго 8 и менее баллов;
- тяжелая травма лицевого скелета с нарушением проходимости естественных верхних дыхательных путей (ВДП);
- аспирация крови и/или инородных тел;
- высокий риск аспирации крови и/или желудочного содержимого (продолжающееся кровотечение из костей лицевого скелета, наличие крови и/или рвотных в полости рта).

8. При наличии венозного доступа методом выбора для защиты дыхательных путей является оротрахеальная интубация под внутривенной анестезией с использованием миорелаксантов короткого действия с соблюдением мер предотвращения аспирации (прием Селлика, метод быстрой последовательной индукции). При подозрении на травму шейного отдела позвоночника оротрахеальную интубацию проводят в воротниковой шине, а при недоступности последней - вдвоем с тракцией головы ассистентом по осевой линии.

9. При отсутствии венозного доступа или при плохой предполагаемой визуализации голосовой щели вследствие кровотечения, обструкции ротоглотки инородными телами, анатомических особенностей строения лицевого скелета и шеи (III-IV класс по Mallampati),

тризме жевательной мускулатуры, выраженной гипоксемии при отсутствии данных за перелом основания черепа методом выбора является назотрахеальная интубация «вслепую» под местной анестезией.

10. Методом выбора при травме шейного отдела позвоночника и отсутствии повреждений лицевого скелета и перелома основания черепа может быть назотрахеальная интубация. При подозрении или подтверждении травмы шейного отдела позвоночника иммобилизацию выполняют при помощи воротниковой шины.

11. При тяжелой травме лицевого скелета и (или) шеи методом выбора является трахеостомия или коникотомия, выполняемая под местной анестезией

12. Первичная оценка нарушений вентиляции легких и показаний к ИВЛ (В) включает не только осмотр и пальпацию шеи и грудной клетки, а также аускультацию дыхания для выявления патологии, приводящей к нарушению вентиляции легких. При помощи этих методов необходимо выявить или исключить:

- девиацию трахеи,
- асимметрию грудной клетки,
- напряженный пневмоторакс
- массивный гемоторакс
- подкожную эмфизему
- парадоксальное дыхание (флотация грудной клетки)
- диафрагмальное дыхание
- цианоз
- участие в дыхании вспомогательных дыхательных мышц
- оценить частоту и глубину дыхания.

13. На этапе первичного обследования следует определить показания к оксигенотерапии и ИВЛ, необходимо выявить напряженный пневмоторакс и перевести его в открытый до использования любых других дополнительных методов исследования, выявить массивный гемоторакс и определить показания к неотложной торакотомии для остановки кровотечения.

ОДН 1 стадия Ингаляция 100% O₂ через носовые катетеры (при отсутствии – через лицевую маску), со скоростью 1-6 л/мин Путь введения лекарственных препаратов: ингаляционный

ОДН 2 стадия Ингаляция 100% O₂ через носовые катетеры (при отсутствии – через лицевую маску), со скоростью 1-6 л/мин

ОДН 3 стадия Надгортанные воздуховоды; либо интубация трахеи, либо коникотомия
Оксигенотерапия: ВВЛ, ИВЛ

Дальнейшее оказание помощи – в зависимости от причины ОДН, тяжести состояния пациента и эффекта проведенных мероприятий

Путь введения лекарственных препаратов: парентеральный

При предвестниках ОДН 3 осуществление эффективного венозного (внутрикостного) доступа

14. При ослаблении дыхания с одной стороны реаниматолог производит пробную пункцию плевральной полости тонкой иглой в 7 межреберье по среднеподмышечной линии и 2 межреберье по среднеключичной линии со стороны ослабления дыхания.

15. Напряженный пневмоторакс должен быть переведен в открытый врачом-реаниматологом на этапе первичного обследования до рентгенологического исследования и осмотра профильными специалистами на основании клинических признаков - болей в грудной клетке, цианоза, тахикардии, гипотензии, набухания шейных вен, ослабления дыхания с одной стороны. При подозрении на напряженный пневмоторакс реаниматолог в шоковом зале производит пункцию плевральной полости толстой иглой во 2 межреберье по среднеключичной линии, после чего вызывает хирурга для дренирования.

16. Массивный гемоторакс - быстрое скопление более 1500 мл крови в плевральной полости. Признаками массивного гемоторакса являются: ослабление экскурсии грудной клетки с одной стороны, цианоз, ослабление дыхательных шумов с одной стороны. При массивном гемотораксе показано дренирование плевральной полости.

17. Флотация грудной клетки возникает при переломах 2-х и более ребер в 2-х и более местах. Врач-реаниматолог на этапе первичного обследования должен выявить флотацию грудной клетки на основании парадоксального дыхания (западение участка грудной стенки на вдохе), дополнительными симптомами являются крепитация ребер; при снижении эффективности вентиляции легких, развитии гипоксемии показана интубация трахеи, длительная ИВЛ.

18. Флотация грудной клетки чаще всего сочетается с ушибом легких в связи с чем при возникновении гипоксемии требуется длительная респираторная поддержка.

19. При выявлении диафрагмального дыхания в сочетании с цианозом показана интубация трахеи и ИВЛ.

20. Вторичное обследование начинается только после первичного обследования и терапии жизнеугрожающих состояний и включает дополнительные методы обследования: УЗИ

плевральных полостей, рентгенографию органов грудной клетки, компьютерную томографию органов грудной клетки, головы и шеи. При применении УЗИ целесообразно использовать BLUE протокол.

21. В случае выявления ушиба легких в сочетании с гипоксемией показана респираторная поддержка, чаще всего через интубационную трубку. При сохраненном сознании и сотрудничестве пациента с персоналом, а также переносимости, возможно проведение неинвазивной респираторной поддержки

22. Переломы ребер без нарушения каркасности грудной клетки приводят к развитию гиповентиляции из-за болевого синдрома, развития мышечного спазма и, как следствие, снижению легочных объемов и нарушения мукоцилиарного клиренса.

23. При выявлении во время вторичного обследования жидкости в плевральной полости, ограниченного пневмоторакса, переломах 4 и более ребер врач-реаниматолог вызывает хирурга для дренирования плевральной полости.

24. В случае быстрого скопления более 1000 мл крови в плевральной полости или выделения по плевральному дренажу более 200 мл крови в час в первые 4 часа врач-реаниматолог вызывает хирурга для решения вопроса о торакотомии.

При прогрессировании острой дыхательной недостаточности при этих состояниях врач-реаниматолог должен обеспечить адекватную респираторную поддержку (оксигенотерапия, неинвазивная или инвазивная вентиляция легких)

Декомпенсированный травматический шок приводит к развитию ОДН вследствие нарушений микроциркуляции снижению доставки кислорода и повышенной работы дыхания, при декомпенсированном травматическом шоке показана интубация трахеи, ИВЛ. Основные показания для интубации и ИВЛ представлены в таблице 1.

Таблица 1

Основные показания для интубации и/или ИВЛ у пациентов с тяжелой травмой

Обеспечение проходимости дыхательных путей (А)
Тяжелая черепно-мозговая травма (оценка по шкале ком Глазго ≤ 8 баллов)
Челюстно-лицевые повреждения
Повреждения шеи с кровотечением и гематомой
Аспирация крови или желудочного содержимого (или высокий риск)
Повреждения трахеи (аспирация крови, пневмомедиастинум и тампонада)
Массивные ожоги или ожоги дыхательных путей, лица и шеи
Необходимость замещения спонтанного дыхания (В)
Тяжелый ушиб легких
Нарушение каркасности грудной клетки (флотация)
Пневмоторакс
Массивный гемоторакс
Пневмомедиастинум
Гемомедиастинум
Выраженные нарушения ритма или остановка кровообращения
Повреждения шейного или верхнегрудного отдела позвоночника (спинного мозга)
Отек легких (кардиогенный и некардиогенный)

Принципы интенсивной терапии:

- Ликвидация заболевания, вызвавшего развитие ОДН (проведение оперативного вмешательства, хирургическая санация очага инфекции, лечение шока и т.п.);
- Коррекция и поддержание приемлемого газообмена (подбор режимов и параметров респираторной поддержки, экстракорпоральные методы обеспечения газообмена);
- Улучшение легочного кровотока;
- Гемодинамическая поддержка (инфузионная терапия, инотропные и вазоактивные препараты);
- Экстракорпоральные методы детоксикации;
- Нутритивная поддержка;

- Седация и аналгезия (аталактики, анестетики, наркотические анальгетики);
- Миорелаксанты только при тяжёлом течении, на ранних этапах, кратковременно (до 48 часов);
- Инфузионная терапия (Рекомендована целенаправленная терапия, основанная на показателях гемодинамики и, при возможности, внесосудистой воды легких, с поддержанием отрицательного гидробаланса на протяжении 2-3 сут с момента развития ОРДС.
- Антибиотикотерапия

Респираторная поддержка: является методом временного протезирования функции внешнего дыхания, обеспечивает поддержание газообмена в лёгких, снижает работу дыхания и предоставляет время для восстановления функций легких.

У некоторых больных возможно поддерживать адекватный газообмен в лёгких при спонтанном дыхании с ингаляцией кислорода и положительным давлением в конце выдоха, либо посредством использования различных неинвазивных методов респираторной поддержки. Но большинство больных с ОРДС нуждаются в инвазивной вспомогательной или полностью управляемой ИВЛ.

Показания для проведение респираторной терапии:

- Абсолютные (только интубация трахеи, инвазивная ИВЛ): апноэ, кома, остановка кровообращения;
- Относительные:
 - нарушения сознания (возбуждение, делирий, оглушение, сопор, кома) - только интубация трахеи, инвазивная ИВЛ;
 - нарушение глоточных рефлексов, кашлевого толчка, парез голосовых связок (только интубация трахеи, инвазивная ИВЛ);
 - сохраняющаяся гипоксемия ($PaO_2 < 60$ мм рт.ст или SpO_2 менее 90%);
 - сохраняющаяся (или появившаяся) гиперкапния;
 - участие вспомогательных дыхательных мышц;
 - частота дыхания более 35 в минуту;
 - шок, нестабильная гемодинамика (только интубация трахеи, инвазивная ИВЛ).

ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ АДЕКВАТНОГО ГАЗООБМЕНА И ПРОВЕДЕНИЯ РЕСПИРАТОРНОЙ ПОДДЕРЖКИ

Одним из основных звеньев интенсивной терапии ОДН является своевременно начатая и адекватно проводимая респираторная поддержка, целями которой являются (4):

- обеспечение минимально достаточной оксигенации (целевые значения: P_{aO_2} 55-80 мм.рт.ст., SpO_2 88-95%), для пациентов с патологией головного мозга целевые значения могут быть выше,
- удаление углекислого газа (целевые значения: 35-45 мм рт.ст., кроме пациентов с хронической гиперкапнией и лечения отека головного мозга),
- уменьшение работы дыхания
- недопущение дальнейшего повреждения легких, в том числе, аппаратом ИВЛ (концепция «безопасной» ИВЛ): предотвращение гипероксии (F_{iO_2} не более 0,8, P_{aO_2} не более 100 мм рт.ст., для пациентов с патологией головного мозга целевые значения могут быть выше), предотвращение волюмотравмы (дыхательный объем, по возможности, не более 8 мл/кг идеальной массы тела), предотвращение ателектатического повреждения (предотвращение коллапса альвеол на выдохе и открытия их на вдохе за счет настройки минимально достаточного РЕЕР для поддержания открытыми максимального количества альвеол), предотвращение баротравмы (за счет уменьшения давления в альвеолах, по возможности, следует уменьшать давление плато ниже 30 см вод.ст., если исключена патология грудной стенки).

В процессе проведения респираторной поддержки следует использовать следующие основные положения:

1. Дыхательный объем (ДО, V_t)– 6-8 мл/кг идеальной массы тела («протективная» ИВЛ) (B)(22);
2. Частота дыхания и минутный объем вентиляции (MVE) – минимально необходимые, для поддержания P_{aCO_2} на уровне 35-45 мм рт.ст. (кроме пациентов с хронической гиперкапнией и лечения отека головного мозга);
3. Фракция кислорода в дыхательной смеси (F_{iO_2}) – минимально необходимая для поддержания достаточного уровня оксигенации артериальной крови (C);
4. Выбор РЕЕР – минимально достаточный для обеспечения максимального рекрутирования альвеол и минимального перераздувания альвеол и угнетения гемодинамики («протективная» ИВЛ) (A);

5. Скорость пикового инспираторного потока – в диапазоне от 30 до 80 л/мин (D);
6. Профиль инспираторного потока – нисходящий (рампообразный)(D);
7. Соотношение вдох/выдох (I/E)– неинвертированное (менее 1:1,2)(C);
8. Синхронизация больного с респиратором – использование седативной терапии (в соответствии с протоколом седации) и анальгезии;
9. Поддержание поднятого положения головного конца на уровне между 30 и 45 градусами, для снижения риска аспирации и предотвращения развития вентилятор-ассоциированной пневмонии (ВАП)(B);
10. При выборе режима респираторной поддержки следует отдать предпочтение вспомогательным режимам вентиляции, в которых нет полностью аппаратных вдохов (D);
11. Соблюдение протокола отлучения пациента от аппарата ИВЛ - ежедневно необходимо оценивать критерии прекращения ИВЛ (C).

Проведение «безопасной» ИВЛ возможно как в режимах с управляемым давлением (PC), так и в режимах с управляемым объемом (VC) (4,14). При этом в режимах с управляемым объемом желательно использовать нисходящую форму инспираторного потока, так как она обеспечивает лучшее распределение газа в разных отделах легких и меньшее давление в дыхательных путях (4,14). Режимы вспомогательной вентиляции (вентиляция с поддержкой инспираторного давления (PSV) - Pressure Support Ventilation, вентиляция с двухфазным давлением в дыхательных путях (BIPAP, BiLevel, Biphasic) - biphasic positive airway pressure, адаптивная поддерживающая вентиляция (ASV) - adaptive support ventilation, пропорциональная вспомогательная вентиляция (PAV, PAV+) - proportional assist ventilation) имеют преимущества перед любыми режимами, где параметры аппаратного вдоха полностью заданы врачом (A/CMV, PCV, SIMV) за счет лучшей вентиляции базальных отделов легких, предотвращения атрофии респираторных мышц, более равномерного распределения газа, сокращения длительности респираторной поддержки и частоты развития вентилятор-ассоциированной пневмонии (4). В настоящее время отсутствуют убедительные данные о преимуществе какого-либо из вспомогательных режимов респираторной поддержки. При применении управляемых режимов респираторной поддержки следует как можно быстрее перейти к режимам вспомогательной вентиляции.

Возможно начало респираторной поддержки при помощи неинвазивной вентиляции при сохранении сознания, контакта с пациентом, отсутствии травмы лицевого скелета, индексе PaO_2/FiO_2 более 175 мм рт.ст., стабильной гемодинамике. При неэффективности неинвазивной

вентиляции - гипоксемии, метаболическом ацидозе или отсутствии увеличения индекса P_{aO_2}/F_{iO_2} в течение 2 часов, высокой работе дыхания (десинхронизация с респиратором, участие вспомогательных мышц, «провалы» во время триггирования вдоха на кривой «давление-время»), показана интубация трахеи.

Начальный выбор параметров респираторной поддержки (модифицировано из 4, 23)

При начальной установке параметров респираторной поддержки следует придерживаться следующего алгоритма:

1. Определите идеальную массу тела (ИМТ) для расчета дыхательного объема:
 - Для мужчин $ИМТ (кг) = 50 + 0,91 (Рост [см] - 152,4)$
 - Для женщин $ИМТ (кг) = 45,5 + 0,91 (Рост [см] - 152,4)$
2. Выберите режим вентиляции с заданным объемом.
3. Установите V_t 8 мл/кг ИМТ, PEEP 5 см вод.ст., F_{iO_2} 40-100% для достижения SpO_2 88-95%
4. Установите частоту дыханий (ЧД, RR) для обеспечения минимально необходимого минутного объема дыхания (MVE) для достижения целевого значения P_{aCO_2} (но не более 35/минуту для предотвращения высокого аутоPEEP)
5. Отрегулируйте скорость инспираторного потока (Flow) (обычный предел 40-80 л/мин) или инспираторное время (T_{insp}) (обычный предел 0,8-1,3 сек) для предотвращения инверсного соотношения вдоха к выдоху (более 1 к 1,2)
6. При отсутствии противопоказаний к настройке PEEP установите PEEP 5-12 мбар в зависимости от индекса массы тела - чем выше индекс, тем выше значение PEEP. Наличие недренированного пневмоторакса, выраженная гиповолемия, рефрактерная артериальная гипотензия, жизнеугрожающие аритмии являются абсолютным противопоказанием к PEEP. При наличии дренированного пневмоторакса следует оценить соотношение «риск-польза» от применения PEEP в каждом конкретном случае в зависимости от выраженности воздушной утечки, локализации повреждения и наличия сопутствующей патологии.
7. По возможности, перейдите на вспомогательный режим вентиляции (в большинстве ситуаций- режим PSV).

Настройка режима поддержки давлением (PS)*:

*В настоящее время существуют различные варианты автоматизированных режимов вспомогательной респираторной поддержки (ASV, iASV, PAV+, PPS и так далее), не являющихся широкораспространенными, поэтому описание настройки вентиляции в этих режимах не приводится.

1. а) При переходе от управляемого режима к режиму поддержки давлением оставьте текущий уровень PEEP и FiO₂, чувствительность инспираторного триггера, установите уровень поддержки давления (PS) на 2 мбар выше давления плато (в режимах с управляемым объемом - SIMV, A/CMV etc) и или инспираторного давления (в режимах с управляемым давлением - PCV, VIPAP, Bilevel etc)

1. б) При начале респираторной поддержки с режима PS установите уровень давления поддержки на 12-15 см вод.ст выше уровня PEEP, следите за величиной дыхательного объема (6-8 мл/кг идеальной массы тела) и ЧД (не более 35/мин)

2. Настройте величину PS на основании ЧД пациента и величину дыхательного объема до достижения целевого значения (6-8 мл/кг идеальной массы тела), частоты дыхания (не более 35/мин) и газового состава артериальной крови.

3. В случае сохраняющегося дыхательного дискомфорта у пациента (десинхронизация с респиратором на вдохе и выдохе, чувство затруднения при дыхании и так далее) отрегулируйте чувствительность инспираторного и экспираторного триггеров.

4. В случае, если режим PS неэффективен (ЧД более 35/мин, Vt менее 6 мл/кг идеальной массы тела, f/Vt более 105, PaCO₂ менее 30 мм рт.ст., дыхательный дискомфорт, «борьба с респиратором»): вернитесь к предшествующим установкам принудительной вентиляции и попробуйте повторить алгоритм на следующее утро.

5. Процедура снижения поддержки давлением (не уменьшайте давление поддержки в вечернее и ночное время) проводится в случае улучшения биомеханических свойств респираторной системы - увеличения податливости, снижения сопротивления дыхательных путей, а также готовности нервно-мышечного аппарата

а) Уменьшайте PS на 2 мбар каждые 1-3 часа.

б) Если снижение привело к снижению ДО, увеличению ЧД более 35/мин, увеличению соотношения f/Vt более 105, вернитесь к предшествующим установкам. На следующее утро начните вновь процедуру снижения поддержки давлением с последнего эффективного значения и уменьшайте PS на 2 мбар каждые 1-3 часа.

в) В случае, если уровень давления поддержки снижен до PS = 4 мбар (при респираторной поддержке через трахеостомическую трубку) или PS= 6-8 мбар(при респираторной поддержке через эндотрахеальную трубку) в течение 2 часов, следует перейти к тесту спонтанного дыхания.

Перечень навыков врачей интенсивной терапии:

1. Интерпретация лабораторных данных глубокого кислородного статуса и КОС крови, коагуляционного статуса,
2. Знание современных режимов вентиляции легких в том числе перкуссионной вентиляции легких,
3. Приемы экстренной УЗ диагностики,

Расширенный гемодинамический мониторинг с определением сердечного выброса.

Критерии оценки качества

Событийные критерии оценки качества:

- применяли ли первичную оценку по пунктам ABCDE при поступлении пациента с сочетанной травмой? (да/нет)
- установлены ли показания к интубации трахеи, респираторной поддержке? (да/нет)
- после коррекции жизнеугрожающих нарушений проведено ли комплексное вторичное обследование по протоколу? (да/нет)

Временные критерии оценки качества:

- выявлены ли жизнеугрожающие респираторные нарушения (напряженный пневмоторакс, напряженный гемоторакс, тампонада сердца, флотация грудной клетки, диафрагмальное дыхание) на этапе первичного обследования? (да/нет)

Результативные критерии оценки качества:

- при выявлении жизнеопасных респираторных нарушений на этапе первичного обследования (напряженный пневмоторакс, напряженный гемоторакс, тампонада сердца, флотация грудной клетки, диафрагмальное дыхание) соответствует ли объем помощи указанной в протоколе? (да/нет)

Список руководств и учебников:

1. Интенсивная терапия. Национальное руководство. Том 1. Под ред. Б.Р.Гельфанда, А.И.Салтанова, Москва, ГЭОТАР-Медиа, 2011
2. А.И.Ярошецкий, Д.Н.Проценко, Е.С.Ларин, Б.Р.Гельфанд. Роль оценки статической петли «давление-объем» в дифференциальной диагностике и оптимизации параметров

респираторной поддержки при паренхиматозной дыхательной недостаточности. *Анестезиология и реаниматология*, 2014, №2, с.21-26

3. А. В. Власенко, А. М. Голубев, В. В. Мороз, В. Н. Яковлев, В. Г. Алексеев, Н. Н. Булатов, А. М. Смелая Патогенез и дифференциальная диагностика острого респираторного дистресс-синдрома, обусловленного прямыми и непрямыми этиологическими факторами. *Общая реаниматология* 2011; VII (3): 5-13.
2. Adhikari NK et al. Inhaled nitric oxide does not reduce mortality in patients with acute respiratory distress syndrome regardless of severity: systematic review and meta-analysis. *Crit Care Med* 2014; 42(2): 404-412
3. Ali J, Adam R, Butler AK et al (1993) Trauma outcome improves following the advanced trauma life support program in a developing country. *J Trauma* 34(6):890–898 discussion 898–899
4. Amal Mattu; Deepi Goyal; Barrett, Jeffrey W.; Joshua Broder; DeAngelis, Michael; Peter Deblieux; Gus M. Garmel; Richard Harrigan; David Karras; Anita L'Italien; David Manthey (2007). *Emergency medicine: avoiding the pitfalls and improving the outcomes*. Malden, Mass: Blackwell Pub./BMJ Books. p. 60. ISBN 1-4051-4166-2.
5. Ashbaugh DG, Bigelow DB, Petty TL, Levine BE (August 1967). «Acute respiratory distress in adults». *Lancet* 2 (7511): 319–23. PMID 4143721. Проверено 2011-09-21.
6. Chen X et al. Evaluation of high volume hemofiltration according to pulse-indicated continuous cardiac output on patients with acute respiratory distress syndrome. *Zhonghua Wei Zhong Bing Ji Jiu Yi Xue* 2014; 26(9): 650-654 Bouillon B, Kanz KG, Lackner CK, Mutschler W, Sturm J (October 2004). "[The importance of Advanced Trauma Life Support (ATLS) in the emergency room]". *Unfallchirurg (in German)*. 107 (10): 844–50. doi:10.1007/s00113-004-0847-2. PMID 15452655.
7. Enderson BL, Reath DB, Meadors J, Dallas W, DeBoo JM, Maull KI. The tertiary trauma survey: a prospective study of missed injury. *J Trauma*. 1990 Jun;30(6):666-9
8. Jayaraman, S; Sethi, D; Chinnock, P; Wong, R (Aug 22, 2014). "Advanced trauma life support training for hospital staff.". *The Cochrane database of systematic reviews*. 8: CD004173. doi:10.1002/14651858.CD004173.pub4. PMID 25146524.
9. Jayaraman, S; Sethi, D; Wong, R (Aug 21, 2014). "Advanced training in trauma life support for ambulance crews.". *The Cochrane database of systematic reviews*. 8: CD003109. doi:10.1002/14651858.CD003109.pub3. PMID 25144654.

10. Mock C, Kobusingye O, Joshipura M, Nguyen S, Arreola-Risa C (2005) Strengthening trauma and critical care globally. *Curr Opin Crit Care*. 11(6):568–575
11. Murray JF, Matthay MA, Luce JM, Flick MR (September 1988). «An expanded definition of the adult respiratory distress syndrome». *Am. Rev. Respir. Dis.* 138 (3): 720–3. PMID 3202524. Проверено 2011-09-21.
12. Radvinsky DS, Yoon RS, Schmitt PJ, Prestigiacomo CJ, Swan KG, Liporace FA (2012) Evolution and development of the advanced trauma life support (ATLS) protocol: a historical perspective. *Orthopedics* 35(4):305–311
13. Robin T. Petroze, Jean Claude Byiringiro, Georges Ntakiyiruta, Susan M. Briggs, Dan L. Deckelbaum, Tarek Razek, Robert Riviello, Patrick Kyamanywa, Jennifer Reid, Robert G. Sawyer, J. Forrest Calland, Can Focused Trauma Education Initiatives Reduce Mortality or Improve Resource Utilization in a Low-Resource Setting?, *World Journal of Surgery*, 2015, 39, 4, 926
14. Schultz CR, Ford HR, Cassidy LD et al (2007) Development of a hospital-based trauma registry in Haiti: an approach for improving injury surveillance in developing and resource-poor settings. *J Trauma* 63(5):1143–1154
15. Styner, Randy (2012). *The Light of the Moon - Life, Death and the Birth of Advanced Trauma Life Support*. Kindle Books: Kindle Books. p. 267.
16. Vestrup JA, Stormorken A, Wood V (1988) Impact of advanced trauma life support training on early trauma management. *Am J Surg* 155(5):704–707
17. Zhang JC et al. Effect of continuous high-volume hemofiltration in patients with severe acute respiratory distress syndrome. *Zhonghua Wei Zhong Bing Ji Jiu Yi Xue* 2013; 25(3): 145-148

Организационные аспекты протокола:

Авторы сообщают об отсутствии конфликта интересов;

Предусмотрен пересмотр протокола через 5 лет после его разработки