



Клинические рекомендации

**ТОКСИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ ОКИСИ УГЛЕРОДА.
ТОКСИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ ДРУГИХ ГАЗОВ, ДЫМОВ И ПАРОВ**

Кодирование по Международной статистической классификации болезней и проблем,
связанных со здоровьем: T58, T59

Год утверждения (частота пересмотра): 2024 г (пересмотр каждые 3 года)

Возрастная группа: взрослые, дети

Профессиональные ассоциации:

Межрегиональная благотворительная общественная организация «Ассоциация
клинических токсикологов»

Общероссийская общественная организация «Российское общество скорой
медицинской помощи»

Утверждены

Ассоциацией Клинических Токсикологов

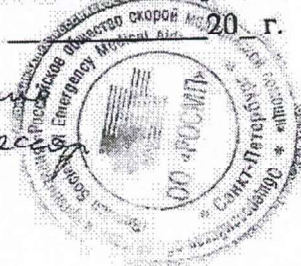
Российским обществом скорой медицинской помощи

Согласованы

Научным советом Министерства
Здравоохранения Российской Федерации



В.В. Зенков
У.Т. Микайлович
З.И.Н. профессор



Оглавление

Оглавление.....	2
Список сокращений	4
Термины и определения	5
1. Краткая информация по заболеванию или состоянию (группе заболеваний или состояний).....	6
1.1. Определение заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний).....	6
1.2. Этиология и патогенез заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний)	7
1.3. Эпидемиология заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний).....	11
1.4. Особенности кодирования заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний) по Международной статистической классификации болезней и проблем, связанных со здоровьем	11
1.5. Классификация заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний).....	12
2. Диагностика заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний), медицинские показания и противопоказания к применению методов диагностики	13
2.1. Жалобы и анамнез	13
2.2. Физикальное обследование	14
2.3. Лабораторные диагностические исследования	15
2.4. Инструментальные диагностические исследования.....	18
2.5. Иные диагностические исследования	19
3. Лечение, включая медикаментозную и немедикаментозную терапию, диетотерапию, обезболивание, медицинские показания и противопоказания к применению методов лечения	21
3.1. Оказание скорой медицинской помощи вне медицинской организации	21
3.2. Оказание специализированной медицинской помощи	22
4. Медицинская реабилитация и санаторно-курортное лечение, медицинские показания и противопоказания к применению методов медицинской реабилитации, в том числе основанных на использовании природных лечебных факторов	28
5. Профилактика и диспансерное наблюдение, медицинские показания и противопоказания к применению методов профилактики	29
6. Организация оказания медицинской помощи	30
6.1. Показания к госпитализации	30
6.2. Показания к выписке пациента из стационара	30
7. Дополнительная информация (в том числе факторы, влияющие на исход заболевания или состояния).....	31
8. Критерии оценки качества медицинской помощи	32

Критерии оценки качества оказания медицинской помощи в стационарных условиях	32
Список литературы	34
Приложение А1. Состав рабочей группы по разработке и пересмотру клинических рекомендаций	40
Приложение А2. Методология разработки клинических рекомендаций.....	42
Приложение А3. Справочные материалы, включая соответствие показаний к применению и противопоказаний, способов применения и доз лекарственных препаратов, инструкции по применению лекарственного препарата	45
Приложение В. Информация для пациента.....	47
Приложение Г1-ГN. Шкалы оценки, вопросники и другие оценочные инструменты состояния пациента, приведенные в клинических рекомендациях	48
Приложение Г1. Шкала Глазго.....	48
Приложение Г2. Шкала степени тяжести отравлений.....	50

Список сокращений

CO	– монооксид углерода, окись углерода
FiO ₂	- фракция кислорода во вдыхаемом воздухе
HbCO	– карбоксигемоглобин
HCl	– хлористый водород
HCN	– цианистый водород
pCO ₂	– парциальное давление диоксида углерода в артериальной крови
pO ₂	– парциальное давление кислорода в артериальной крови
SaO ₂	– сатурация артериальной крови
АлАТ	– аланинтрансфераза
АсАТ	– аспартаттрансфераза
АТИ	– атмосфера избыточная
АТФ	– аденозинтрифосфат
ГБО	– гипербарическая оксигенация
ГЖХ	– газожидкостная хроматография
ИВЛ	– искусственная вентиляция легких
ИТ	– ингаляционная травма
КОС	– кислотно-основное состояние
КТ	– компьютерная томография
КФК	– креатинкиназа
НБО	– нормобарическая оксигенация
ОНМК	– острое нарушение мозгового кровообращения
ОПП	– острое повреждение почек
ОРИТ	– отделение реанимации и интенсивной терапии
СКТ	– спиральная компьютерная томография
СО ₂	– углекислый газ (двуокись углерода)
ФБС	– бронхоскопия
ЧМТ	– черепно-мозговая травма
ЭКГ	– электрокардиография (кардиограмма)

Термины и определения

Отравление – это заболевание, развивающееся вследствие внешнего (экзогенного) воздействия на организм человека или животного химических соединений в количествах, вызывающих нарушения физиологических функций и создающих опасность для жизни.

Ингаляционная травма (ИТ) – повреждение слизистой оболочки дыхательных путей и (или) легочной ткани, возникающее в результате воздействия термических и (или) токсико-химических факторов, что приводит к формированию дыхательной недостаточности.

Токсикогенная стадия отравления – период, в течение которого токсикант находится в организме человека в концентрации, которая способна оказать специфическое повреждающее действие.

Соматогенная стадия отравления – период, начинающийся после элиминации токсиканта, проявляющийся поражением различных органов и систем вплоть до полного восстановления их функций или летального исхода.

Гемическая гипоксия – патологическое состояние, характеризующееся неспособностью системного кровотока осуществлять транспорт кислорода.

Дыхательная гипоксия – патологическое состояние, характеризующееся неспособностью органов дыхания осуществлять газообмен в лёгких.

Тканевая гипоксия – патологическое состояние, характеризующееся нарушением процессов утилизации кислорода в тканях и снижения выработки АТФ.

1. Краткая информация по заболеванию или состоянию (группе заболеваний или состояний)

1.1. Определение заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний)

Монооксид углерода (окись углерода) – бесцветный газ (молекулярная масса – 28,01, температура кипения – минус 191,5 °С, давление пара – 26600 мм рт. ст. (35 атм)), без вкуса и запаха. Плохо растворим в воде, не адсорбируется активированным углём, горит на воздухе пламенем синего цвета с образованием диоксида углерода. Монооксид углерода относят к IV классу опасности (ГОСТ 12.1.007-76) [5, 22, 23, 30]. Предельно допустимая концентрация монооксида углерода в атмосферном воздухе населенных мест составляет 5 мг/м³, в воздухе рабочей зоны – 20 мг/м³ [26], смертельная токсодоза монооксида углерода при ингаляции человека составляет около 11,4 г × мин/м³ [5].

Необходимо отметить, что подавляющее большинство пострадавших, подвергшихся интоксикации монооксидом углерода, в настоящее время, доставляют из очагов пожаров. По этому, тактика диагностики и лечения отравления монооксидом углерода должна быть рассмотрена с учетом токсического действия продуктов горения (цианистый водород, хлороводород, диоксид углерода и др.), аэрозолей и наличия ингаляционной травмы (ИТ) [5, 22, 24].

В данных клинических рекомендациях наряду с лечением изолированных отравлений монооксидом углерода рассмотрены рекомендации по терапии пациентов, подвергшихся воздействию химического фактора пожара.

Цианистый водород – газ (молекулярная масса – 27,03, плотность – 0,68 кг/м³, температура кипения – 26,7 °С, давление пара – 630 мм рт. ст. (0,83 атм)) без цвета, обладающий запахом горького миндаля, хорошо сорбирующийся пористыми материалами (в т.ч. активированным углём) [10, 11, 22, 15]. Цианистый водород относят ко II классу опасности (ГОСТ 12.1.007-76). Предельно допустимая концентрация цианистого водорода в атмосферном воздухе населенных мест составляет 0,01 мг/м³, в воздухе рабочей зоны – 0,3 мг/м³ [26], смертельная токсодоза цианистого водорода при ингаляции человека составляет около 0,8-4,4 г × мин/м³ [5].

Хлороводород – газ (молекулярная масса – 36,4, плотность – 1,5 кг/м³, температура кипения – минус 85,1 °С, давление пара – 30780 мм рт. ст. (40,5 атм)) без цвета, с резким запахом. Хорошо растворяется в воде (до 500 объёмов газа в одном объёме воды) с образованием соляной кислоты. Хлороводород относят ко II классу опасности (ГОСТ 12.1.007-76) [5, 27]. Предельно допустимая концентрация хлороводорода в атмосферном воздухе населенных мест составляет 0,2 мг/м³, в воздухе рабочей зоны – 5 мг/м³ [26] смертельная концентрация хлороводорода при ингаляции человека составляет около 0,7-1,9 г/м³ (экспозиция – 30 мин) [5, 32].

1.2. Этиология и патогенез заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний)

Монооксид углерода. Основная причина отравления монооксидом углерода – это воздействие химического фактора пожара [1, 5, 23, 32]. Это связано с тем, что при горении любых углеродсодержащих материалов образуется данный токсикант [5]. Помимо этого, острая интоксикация монооксидом углерода может произойти вследствие нарушения правил техники безопасности при эксплуатации отопительных систем, воздействия вредных факторов производства, эксплуатации двигателей внутреннего сгорания в плохо вентилируемых помещениях, совершения суицидальных попыток [1, 5, 22, 23].

Параметры токсикокинетики монооксида углерода достаточно хорошо изучены. Поступление токсиканта в организм происходит ингаляционным путём. Скорость поступления в организм зависит от концентрации монооксида углерода и кислорода во вдыхаемом воздухе. Легко преодолевая аэрогематический барьер, монооксид углерода попадает в эритроциты, где связывается с железом в валентности два плюс гемоглобина с образованием карбоксигемоглобина (HbCO) и распространяется с током крови по организму. На скорость диссоциации карбоксигемоглобина влияют различные факторы. Так, скорость диссоциации HbCO увеличивается при уменьшении концентрации монооксида углерода и увеличении концентрации кислорода во вдыхаемом воздухе, увеличении давления вдыхаемой смеси. Экскретируется монооксид углерод в основном через дыхательные пути с выдыхаемым воздухом [5, 23, 30].

Основной механизм острого действия монооксида углерода обусловлен образованием карбоксигемоглобина неспособного транспортировать кислород. Помимо этого, при взаимодействии монооксида углерода и гемоглобина происходят конформационные изменения молекулы последнего, что приводит к затруднению диссоциации оксигемоглобина и уменьшению отдачи кислорода тканям. Поступая в мышечную ткань, монооксид углерода взаимодействует с миоглобином с образованием карбоксимиоглобина, тем самым нарушая его функцию снабжения мышц кислородом. При достижении концентрации карбоксимиоглобина свыше 25% происходит значительное снижение интенсивности окислительного фосфорилирования в миоцитах. Клинически это проявляется развитием мышечной слабости, при этом пострадавшие не могут самостоятельно эвакуироваться из очага пожара. Вышеописанные механизмы острого действия монооксида углерода приводят к развитию смешанной гипоксии, которая может стать причиной гибели пострадавших [5, 23, 30, 45].

Помимо острого действия, отравление монооксидом углерода приводит к развитию отдалённых нарушений функций организма. На сегодняшний день опубликовано значительное количество научных работ, доказывающих, что помимо развития гемической гипоксии монооксид углерода, попадая в организм, запускает

другие каскады патологических реакций. Экспериментально установлено, что воздействие монооксида углерода может инициировать опосредованное поражение структур центральной нервной и сердечно-сосудистой систем в отдалённом периоде интоксикации. Это обусловлено торможением биоэнергетических процессов в митохондриях, активацией процессов программируемой клеточной гибели, угнетением антирадикальной защиты клетки и запуском оксидативного стресса, воздействием на систему вторичной клеточной сигнализации и др. Данные механизмы действия могут объяснить вариабельность клинических симптомов, которые развиваются у пострадавших, подвергшихся острой интоксикации монооксидом углерода [5, 6, 29, 59].

Углекислый газ. Помимо монооксида углерода в состав продуктов горения, выхлопных газов входит диоксид углерода. Сам по себе диоксид углерода малотоксичен (средняя летальная концентрация около 90 г/м³ (экспозиция – 5 мин)), однако, его высокие концентрации во вдыхаемом воздухе приводят к рефлекторному увеличению частоты дыхательных движений и большему поступлению других токсичных продуктов ингаляционным путём [5].

Цианистый водород. На пожарах цианистый водород образуется при горении некоторых азотсодержащих полимеров: искусственная шерсть (полиакрилонитрил и пр.), теплоизоляционные материалы (пенополиизоцианурат, пенополикаучук), строительные материалы (пенополиуретан) и др. [1, 11, 22, 31].

Цианистый водород поступает в организм ингаляционно, легко проникая через аэрогематический барьер. Цианистый водород может проникать через неповреждённые кожные покровы. Высокая температура воздуха и усиленное потоотделение увеличивают его перкутанное поступление. Молекула цианистого водорода хорошо растворима в воде, поэтому в крови превращается в синильную кислоту, которая быстро диссоциирует на ион гидроксония и циан-ион. Из кровотока в органы и ткани, в том числе через гематоэнцефалический барьер, проникает только целая молекула синильной кислоты, так как циан-ион, обладая отрицательным зарядом, не может проникнуть через биологические мембраны. В организме существует несколько систем биотрансформации циан-иона: реакции с образованием малотоксичных циангидринов и роданистых соединений. Экскретируется циан-ион в чистом виде с выдыхаемым воздухом и в виде продуктов биотрансформации с мочой и слюной [5, 8, 11].

Попадая в ткани, синильная кислота высвобождает циан-ион, который связывается с железом в валентности три плюс цитохромоксидазы. Образующийся комплекс циан-иона и цитохромоксидазы достаточно прочный, в результате чего железо в валентности три плюс не может восстанавливаться, принимая электроны от цитохрома С. Таким образом, блокируется вся электрон-транспортная цепь митохондрий, что приводит к снижению образования АТФ, и проявлению энергодефицита [5, 11].

Хлороводород. Хлороводород на пожаре образуется при горении хлорсодержащих полимеров: строительные и отделочные материалы (поливинилхлорид), антипирены (хлорпарафин) и пр. [20, 27, 32].

Хлороводород поступает в организм ингаляционным путём. В случае образования высоких концентраций токсиканта в окружающей среде возможно развитие местного раздражающего действие на открытые участки кожных покровов. Хлороводород, взаимодействуя с водой слизистых оболочек дыхательных путей, диссоциирует до иона гидроксония и иона хлора. Образовавшиеся продукты диссоциации приводят к локальному изменению pH, чем обусловлено их выраженное раздражающее действие на слизистые оболочки верхних дыхательных путей. В системный кровоток ни хлороводород, ни продукты его диссоциации не проникают, а выделяются из дыхательных путей с ретроградным током слизи [5, 56].

Хлороводород – гидрофильный газ, поэтому, как было сказано выше, при взаимодействии с водой слизистых оболочек верхних дыхательных путей он диссоциирует до иона гидроксония и иона хлора. Увеличение содержания иона гидроксония приводит к резкому изменению pH и денатурации макромолекул альвеолоцитов. Так как ион хлора обладает отрицательным зарядом, то он не может самостоятельно проникнуть через аэрогематический барьер. Таким образом, повреждающее действие хлороводорода на компоненты аэрогематического барьера, в первую очередь, связано с изменением pH и денатурацией макромолекул альвеолоцитов, что приводит к развитию коагуляционного некроза [5, 56].

При одновременном поступлении в организм большого количества химических соединений, содержащихся в продуктах горения, наблюдают неоднозначные эффекты сочетанного действия (суммирование, потенцирование и антагонизм), что необходимо учитывать при оказании помощи пострадавшим [5, 22, 30].

1.2.1. Ингаляционная травма

Ингаляционная травма – это повреждение слизистой оболочки дыхательных путей и (или) легочной ткани, возникающие в результате воздействия термического и (или) токсикохимического факторов пожара.

Поражения верхних дыхательных путей, как правило, развиваются в результате вдыхания горячего воздуха или пара. Истинные ожоги ниже голосовой щели практически не возникают благодаря тому, что верхние дыхательные пути играют роль мощного барьера, препятствующего проникновению в течение длительного времени высокотемпературных агентов в трахеобронхиальное дерево и легкие, и эффективно понижающего температуру вдыхаемой смеси. Однако при длительной экспозиции горячих газов или газовых смесей термическое поражение дыхательных путей может распространиться и на трахеобронхиальное дерево. Наиболее тяжелые

поражения дыхательных путей развиваются под действием токсичных химических соединений, ингалируемых вместе с дымом. Вдыхание горячего воздуха, пара и (или) действие токсичных химических соединений (продуктов горения), ингалируемых вместе с дымом могут приводить к развитию термического (термоингаляционного) поражения дыхательных путей, токсикохимического поражения (острые ингаляционные отравления продуктами горения) или термохимического (смешанного) повреждения [34, 41].

Патогенез ингаляционной травмы включает развитие воспаления в ответ на воздействие повреждающих агентов, что приводит к сужению просвета дыхательных путей вследствие отека слизистой оболочки, обструкции отслоившимися эпителиальными клетками и экссудатом (слизью) с развитием бронхоспазма. Токсическое воздействие может приводить к изъязвлению слизистой оболочки и кровоизлияниям. Повреждение паренхимы легких вызывает как эпителиальное, так и эндотелиальное повреждение, приводящее к отеку легких. Снижение барьерной функции легких из-за нарушения цилиарного клиренса клеток бронхиального эпителия, угнетение кашлевого рефлекса и активности иммунокомпетентных клеток приводит к присоединению вторичной инфекции и развитию гнойных осложнений со стороны органов дыхания и предрасполагает к генерализации инфекции [44, 46].

КЛАССИФИКАЦИЯ ИНГАЛЯЦИОННОЙ ТРАВМЫ [13]

По локализации:

а) поражение верхних дыхательных путей:

- без поражения гортани (полость носа, глотка);
- с поражением гортани (полость носа, глотка, гортань до голосовых складок включительно).

б) поражение верхних и нижних дыхательных путей (трахея и бронхи главные, долевые, сегментарные и субсегментарные).

По этиологии:

- термическое (термоингаляционное поражение дыхательных путей);
- токсикохимическое поражение (поражение дыхательных путей продуктами горения);
- термохимические поражения дыхательных путей.

По степени тяжести поражения трахеобронхиального дерева по эндоскопическим критериям:

- легкая степень (I) – умеренная гиперемия, единичные скопления легко отмываемой копти в трахее и бронхах, небольшое количество слизистого секрета;
- средняя степень (II) – гиперемия и отек слизистой, большое количество копти в просвете бронхов и единичные скопления фиксированной на слизистой оболочке

копоти, единичные петехиальные кровоизлияния и эрозии в трахее и главных бронхах, большое количество бронхиального секрета с примесью копоти;

- тяжелая степень (III) – выраженные гиперемия и отек слизистой, слизистая рыхлая, тотальное наслоение фиксированной на слизистой оболочке копоти до сегментарных бронхов, при попытке отмыть копоть, обнажается легко ранимая, кровоточивая с множественными эрозиями или бледно-серая «сухая» слизистая с отсутствием сосудистого рисунка, скудный густой бронхиальный секрет с большим количеством копоти либо отсутствие бронхиального секрета, слепки десквамированного эпителия, обтурирующие просвет бронхов (Приложение Г2. Шкала степени тяжести отравлений).

1.3. Эпидемиология заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний)

Согласно данным Росстата в Российской Федерации в 2021 году доля пострадавших, подвергшихся интоксикации монооксидом углерода составила 3,2% от общего количества отравлений (около 3,5 тыс. человек), а по количеству летальных исходов от острых отравлений интоксикация монооксидом углерода находится на втором месте и составляет около 20% [14]. По данным Центра лечения острых отравлений Государственного бюджетного учреждения Научно-исследовательский институт скорой помощи имени И.И. Джанелидзе (Санкт-Петербург) в 2021 году было госпитализировано 117 пациентов с диагнозом токсическое действие окиси углерода (Т58, из разных источников). Летальность составила 8,5% [31].

1.4. Особенности кодирования заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний) по Международной статистической классификации болезней и проблем, связанных со здоровьем

Т58 Токсическое действие окиси углерода.

Т59 Токсическое действие других газов, дымов и паров.

В современных условиях проведение химико-токсикологического анализа большинства значимых токсикантов, образующихся при пожаре, не представляется возможным. В рутинной практике, как правило, определяют лишь концентрацию карбоксигемоглобина. Следовательно, формулировка диагноза будет звучать следующим образом: Острое отравление монооксидом углерода и продуктами горения.

1.5. Классификация заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний)

В современной клинической практике для определения степени тяжести состояния пострадавших, подвергшихся воздействию монооксида углерода, ориентируются на содержание карбоксигемоглобина в крови, выделяют лёгкую (концентрация карбоксигемоглобина в крови менее 30%), среднюю (30-50%) и тяжёлую (более 50%) степень интоксикации [23, 45]. С учетом экскреции и лечебных мероприятий, проводимых на догоспитальном этапе, уровень карбоксигемоглобина в крови при поступлении в стационар, может быть значительно ниже, чем на месте происшествия. Для расчета начальной концентрации карбоксигемоглобина может быть использована номограмма С.Ж. Clark et al. (1981), учитывающая уровень карбоксигемоглобина на момент поступления, время, прошедшее с момента воздействия (в часах), а также проведение или отсутствие нормобарической оксигенотерапии [23].

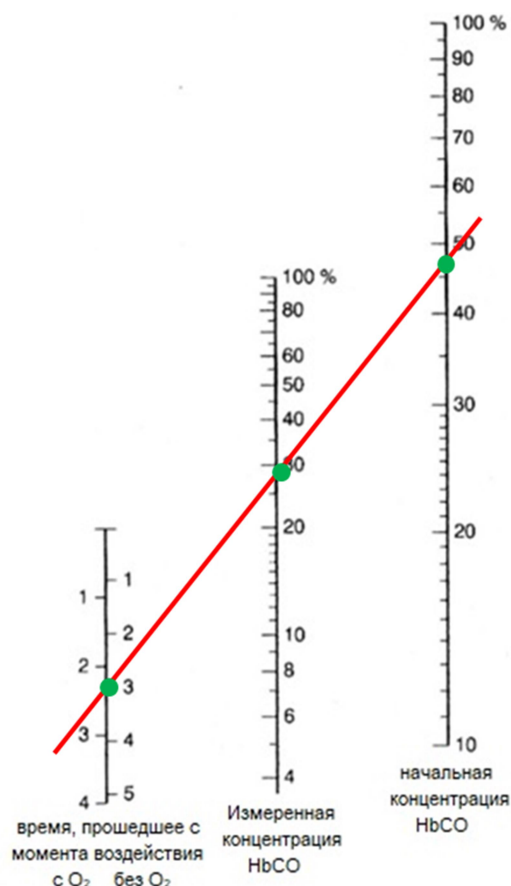


Рисунок 1. Номограмма для расчета начальной концентрации карбоксигемоглобина (С.Ж. Clark et al., 1981).

Пример. Концентрация карбоксигемоглобина в крови пациента составила 28%; время, прошедшее с окончания воздействия – 2,5 часа; пациенту на догоспитальном этапе была выполнена (ингаляция кислорода, FiO_2 – 0,3). Расчётная начальная концентрация карбоксигемоглобина в крови составила 47%.

2. Диагностика заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний), медицинские показания и противопоказания к применению методов диагностики

Диагностические критерии отравления монооксидом углерода, другими газами, дымами и парами основана на данных анамнеза: эвакуация пострадавших из очага возгорания, выявление неисправностей или неправильной эксплуатации печей, отопительных приборов, работа двигателей внутреннего сгорания в плохо вентилируемых помещениях, а также на данных клинической картины и химико-токсикологического исследования [13, 16].

При оказании помощи в стационаре клиническая диагностика, основанная на данных анамнеза и клинической картины интоксикации, дополняется проведением химико-токсикологического, клинико-биохимического исследования, инструментальных методов обследования (регистрация электрокардиограммы, бронхоскопия, спиральная компьютерная томография головного мозга, прицельная рентгенография органов грудной клетки, всего черепа в двух проекциях и т.д.).

2.1. Жалобы и анамнез

Диагностика острого отравления проводится комплексно, учитывая ведущие синдромы и симптомы, отмеченные у пострадавшего.

- Рекомендуются, все пострадавшие с острым отравлением монооксидом углерода, другими газами, дымами и парами нуждаются в оказании скорой медицинской помощи вне медицинской организации выездной бригадой скорой медицинской помощи, включая либо осмотр врачом скорой медицинской помощи (врачом-специалистом) при оказании скорой медицинской помощи, либо осмотр фельдшером скорой медицинской помощи (специалистом со средним медицинским образованием) при оказании скорой медицинской помощи. Указанные медицинские работники осуществляют подробный сбор анамнеза и жалоб у пострадавших с подозрением на отравление монооксидом углерода, другими газами, дымами и парами [3, 29, 63].

УДД – 5, УУР – С – для взрослых.

УДД – 4, УУР – С – для детей.

- Рекомендуется при поступлении в стационар всем пациентам с острым отравлением монооксидом углерода, другими газами, дымами и парами необходим прием (осмотр, консультация) врача-токсиколога первичный – и (или) осмотр (консультация) врачом-анестезиологом-реаниматологом первичный [1, 3, 23, 29, 64].

УДД – 5, УУР – С – для взрослых.

УДД – 4, УУР – С – для детей.

Комментарий. В клинике интоксикации монооксидом углерода выделяют типичную, синкопальную и эйфорическую формы отравления. Наиболее часто встречаются типичную форму. В случае тяжелого отравления сбор анамнеза и жалоб будет затруднен ввиду угнетения сознания. В случае поражений легкой и средней степени пациенты могут предъявлять жалобы на головную боль преимущественно в височной области, пульсирующую боль в затылочной области, головокружение, слабость, тошноту [3, 23].

У пострадавших, доставленных с пожара, при наличии ингаляционной травмы дыхательных путей, обусловленной термическим и (или) токсико-химическим воздействием факторов пожара, могут быть жалобы на одышку, чувство нехватки воздуха, жжения за грудиной, нарушение фонации, наличие копоти на лице, ротоглотке, локализация ожогов в области лица (Приложение Г2. Шкала степени тяжести отравлений).

Выездная бригада скорой помощи проводит диагностику на основе токсикологической обстановки (воздействие факторов пожара, нахождение в автомобиле или в замкнутом помещении с работающим двигателем внутреннего сгорания (бокс, гараж), эксплуатация неисправных отопительных систем и пр.), токсикологического анамнеза, направленного на выявление сведений о клинической картине отравления. Однако в случае отравления монооксидом углерода это далеко не всегда возможно выполнить. Это касается выяснения таких сведений как время нахождения в очаге поражения, выяснение обстоятельств, сопутствующих развитию отравления (например, пострадавший мог находиться в состоянии алкогольного опьянения и др.).

Зачастую данные обстоятельства не удастся выяснить, особенно когда отсутствуют родственники или знакомые пострадавшего, а сам он не может или не хочет сообщать необходимые сведения о себе. В таких случаях диагноз ставят по ведущему клиническому синдрому [3, 5, 24, 16].

2.2. Физикальное обследование

- Рекомендуются всем пострадавшим с острым отравлением монооксидом углерода, другими газами, дымами и парами с целью подтверждения диагноза, проведение общего осмотра по системам и органам последовательно:
- Осмотр внешнего вида пациента [8, 18, 23];

УДД – 5, УУР – С.

- Оценка состояния неврологического статуса [8, 23, 38];

УДД – 5, УУР – С.

- Оценка психоневрологического статуса: состояние уровень сознания (ясное, оглушение, сопор, кома). При наличии комы – оценка ее глубины по

шкале ком Глазго (Приложение Г1), наличие или отсутствие рефлексов, ширина зрачков, их реакция на свет, наличие (отсутствие) анизокории, состояние мышечного тонуса [8, 18, 23, 65].

УДД – 4, УУР – С.

- Оценка состояния дыхательной системы: частота дыхательных движений, глубины дыхания, равномерность участия в акте дыхания всех отделов грудной клетки, аускультативная картина легких [8, 18, 23].

УДД – 5, УУР – С.

- Оценка состояния сердечно-сосудистой системы: исследование пульса, аускультация при патологии сердца, измерение частоты сердцебиения, сердечного ритма, артериального давления на периферических артериях [8, 18, 23].

УДД – 5, УУР – С.

- Рекомендуется с целью выявления или исключения травматических повреждений обратить внимание на наличие (отсутствие) повреждений, особенно в области лица, головы, живота, поясницы с целью подтверждения или исключения травматической патологии [5, 9, 16, 23, 24, 28].

УДД – 5, УУР – С.

Комментарий. В качестве патогномоничного признака отравления монооксидом углерода определяют розовое окрашивание видимых слизистых полости рта, крыльев носа и мочек уха.

У пострадавших при пожаре необходимо оценить косвенные признаки ингаляционной травмы: локализация ожогов на лице, шее, передней поверхности грудной клетки; следы копти в носоглотке и ротоглотке; изменение голоса (дисфония, афония); кашель с мокротой, содержащей копоть [5, 9, 16, 23, 24, 28].

2.3. Лабораторные диагностические исследования

При оказании помощи в стационарных условиях:

- Рекомендовано всем пациентам с целью диагностики отравления монооксидом углерода исследование уровня карбоксигемоглобина в крови, выраженного в процентах к общему гемоглобину [17, 18, 23, 33].

УДД – 5, УУР – С.

Комментарий. Основной метод диагностики отравлений монооксидом углерода - исследование уровня карбоксигемоглобина в крови. Монооксид углерода легко проникает через аэрогематический барьер, проникает в системный кровоток, взаимодействует с железом в валентности два плюс гемоглобина, с образованием карбоксигемоглобина, неспособного транспортировать кислород [5, 16, 17, 18, 19, 23, 57].

- Рекомендовано всем пациентам с целью дифференциальной диагностики определение концентрации этанола в крови методом газовой хроматографии и количественное определение этанола в моче методом газовой хроматографии [23, 60, 33].

УДД – 5, УУР – С.

Комментарий. *Исследование проводят с дифференциально-диагностической целью при наличии нарушений сознания. Исследование проводят методом газожидкостной хроматографии [23, 33, 60].*

- Рекомендовано всем пострадавшим с острым отравлением монооксидом углерода, другими газами, дымами и парами с целью ранней диагностики возможных осложнений со стороны различных органов и систем, проведение общего (клинического) анализа крови развернутого [7, 23, 26, 29, 46, 58].

УДД – 5, УУР – С.

- Рекомендовано всем пациентам с острым отравлением монооксидом углерода, другими газами, дымами и парами с целью ранней диагностики возможных осложнений, проведение анализа крови биохимического общетерапевтического (исследование уровня общего билирубина в крови, определение активности аланинаминотрансферазы в крови, определение активности аспартатаминотрансферазы в крови, определение активности креатинкиназы в крови, исследование уровня мочевины в крови, исследование уровня креатинина в крови, исследование уровня общего белка в крови, исследование уровня глюкозы в крови, исследование уровня натрия в крови) [17, 26, 29, 33, 59].

УДД – 5, УУР – С.

Комментарии: *Исследование маркеров повреждения миокарда необходимо, так как миокард является органом мишенью при отравлениях веществами общеядовитого действия (монооксид углерода, цианистый водород). При тяжелых отравлениях на ЭКГ регистрируют нарушения ритма и проводимости, признаки гипоксии миокарда. Клинический спектр поражения миокарда достаточно широк и включает кардиомиопатию, стенокардию, инфаркт миокарда, аритмии и сердечную недостаточность, вплоть до кардиогенного шока и внезапной смерти, особенно у лиц, страдающих ишемической болезнью [6, 34].*

- Рекомендовано всем пострадавшим с острым отравлением монооксидом углерода, другими газами, дымами и парами с целью ранней диагностики возможных осложнений со стороны органов и систем, проведение общего (клинического) анализа мочи [7, 23, 50, 59].

УДД – 5, УУР – С.

- Рекомендовано всем пострадавшим с острым отравлением монооксидом углерода, другими газами, дымами и парами с целью своевременной

диагностики возможных осложнений и предотвращения декомпенсации при наличии признаков дыхательной и (или) сердечно-сосудистой недостаточности проведение исследования свертывающей системы крови: (коагулограмма (ориентировочное исследование системы гемостаза)) исследование уровня фибриногена в крови, определение международного нормализованного отношения (МНО), определение протромбинового (тромбопластинового) времени в крови или в плазме, активированное частичное тромбопластиновое время (АЧТВ) [61].

УДД – 5, УУР – С.

- Рекомендовано всем пострадавшим с острым отравлением монооксидом углерода, другими газами, дымами и парами средней и тяжелой степени с целью своевременной диагностики возможных осложнений и предотвращения декомпенсации при наличии признаков дыхательной и (или) сердечно-сосудистой недостаточности исследования кислотно-основного состояния и газов крови [9, 17, 25, 29, 46, 50, 59].

УДД – 5, УУР – С.

***Комментарии:** Исследование кислотно-основного состояния и газов крови даёт представление о степени нарушения оксигенации, а также метаболических расстройств (метаболический ацидоз, свидетельствующий о тканевой гипоксии) [16].*

Исследование кислотно-основного состояния и газов крови, в частности, определение парциального давления кислорода в артериальной и венозной крови (артериовенозная разница по кислороду) позволит установить факт отравления цианистым водородом [5, 8, 9].

- Рекомендовано всем пострадавшим с острым отравлением монооксидом углерода, другими газами, дымами и парами средней и тяжелой степени для подтверждения или исключения нарушений электролитного баланса, исследование уровня калия в крови и исследование уровня натрия в крови [17, 23, 9].

УДД – 5, УУР – С.

- Рекомендовано всем пострадавшим с острым отравлением монооксидом углерода, другими газами, дымами и парами при подозрении на наличие осложнений в виде синдрома позиционного сдавления или системного рабдомиолиза с целью подтверждения или исключения развития данного вида осложнений: исследование уровня натрия, калия в крови, кислотно-основного состояния и газов крови, определение активности креатинкиназы, исследование уровня миоглобин, креатинина и мочевины в крови [2, 9, 17, 23, 33].

УДД – 5, УУР – С.

Комментарий: Одним из осложнений отравления монооксидом углерода является синдром позиционного сдавления и системный (вследствие длительной гипоксии) рабдомиолиз. Вышеуказанные состояния приводят к развитию острого повреждения почек вследствие миоренального синдрома. Определение активности креатинкиназы в крови, исследования уровня креатинина в крови и мочевины в крови и исследование уровня калия в крови, исследование уровня натрия в крови, исследование уровня общего кальция в крови имеет скрининговое значение для диагностики миозита и острого повреждения почек [5, 23, 38]. Обнаружение миоглобина в моче проводят при повышении креатинфосфокиназы, креатинина и мочевины в более чем в 2 раза.

2.4. Инструментальные диагностические исследования

Инструментальные методы исследования являются неотъемлемой частью диагностического процесса и осуществляются в плане контроля за состоянием пациента.

- Рекомендовано всем пострадавшим с острым отравлением монооксидом углерода, другими газами, дымами и парами регистрация электрокардиограммы, её расшифровка, описание, интерпретация данных с целью диагностики нарушений ритма и выявления признаков ишемии и повреждения миокарда (в том числе при оказании скорой медицинской помощи) [6, 17, 23, 33, 53].

УДД – 5, УУР – С.

Комментарий. Интоксикация монооксидом углерода приводит к нарушению со стороны сердечно-сосудистой системы, в том числе к повреждению миокарда. Для диагностики нарушений ритма и выявления признаков ишемии и повреждения миокарда необходимо выполнение электрокардиографического исследования [4, 9, 23, 38].

- Рекомендовано всем пострадавшим с острым отравлением монооксидом углерода, другими газами, дымами и парами выполнение прицельной рентгенографии органов грудной клетки с целью диагностики патологических изменений легочной паренхимы (при отравлениях средней и тяжелой степени) [7, 9, 17, 23, 46].

УДД – 5, УУР – С.

Комментарий. В большинстве случаев интоксикация пострадавших монооксидом углерода происходит на пожаре. Пострадавшие на пожаре подвергаются комбинированному воздействию газообразных продуктов горения и аэрозолей, в том числе обладающих пульмоотоксическим действием (хлороводород, фтороводород и др.). Воздействие токсикантов, обладающих пульмоотоксическим действием, приводит к нарушениям со стороны дыхательной системы, вплоть до формирования острого отёка лёгких (химического) [4]. Лучевые методы

диагностики позволяют диагностировать патологические изменения легочной паренхимы [8, 32].

- Рекомендовано всем пострадавшим с острым отравлением монооксидом углерода, другими газами, дымами и парами при нарушении сознания с целью выявления или исключения травматических повреждений головного мозга, неврологической патологии. проведение рентгенографии всего черепа, в одной или более проекциях, или компьютерную томографию головного мозга [9, 23, 33, 53, 62].

УДД – 5, УУР – С.

Комментарий. Лучевые методы исследования позволяют проводить дифференциальную диагностику у пациентов с нарушенным сознанием, с целью выявления поражений головного мозга (черепно-мозговая травма (ЧМТ), острое нарушение мозгового кровообращения (ОНМК)). А также позволяют диагностировать гипоксическое поражение головного мозга при отравлениях монооксидом углерода [49].

- Рекомендовано всем пострадавшим с острым отравлением монооксидом углерода, другими газами, дымами и парами при выявлении клинических признаков поражения дыхательных путей, в том числе ингаляционной травмы, проведение бронхоскопии (ФБС) с целью их диагностики и определения степени тяжести поражения [13, 23, 46, 47, 55].

УДД – 5, УУР – С.

Комментарий. Сочетанное воздействие термического и химического факторов пожара может, приводит к поражению дыхательных путей и формированию ингаляционной травмы. Показаниями для назначения ФБС является выявление хотя бы одного косвенного признака ингаляционной травмы. Лечебная ФБС показана при обнаружении в дыхательных путях продуктов горения и должна быть направлена на восстановление проходимости дыхательных путей, удаление секрета, десквамированного эпителия, продуктов горения [13, 46, 47, 55].

2.5. Иные диагностические исследования

Дифференциальную диагностику следует проводить с другими состояниями, сопровождающимися нарушениями сознания: ЧМТ, ОНМК, отравления этанолом, отравления нейротропными препаратами, отравления наркотическими препаратами, нарушения углеводного обмена, инфекционно-воспалительные заболевания ЦНС [22, 23, 38].

- Рекомендовано в стационаре при поступлении пациента также исключить перечисленные выше заболевания или состояния, а при отсутствии положительной динамики рекомендовано более углубленное исследование, в том числе химико-токсикологическое исследование с целью исключения

сочетанного приема каких-либо наркотических средств и психоактивных веществ или другого соматического или инфекционного заболевания [2, 9].

УДД – 5, УУР – С.

3. Лечение, включая медикаментозную и немедикаментозную терапию, диетотерапию, обезболивание, медицинские показания и противопоказания к применению методов лечения

3.1. Оказание скорой медицинской помощи вне медицинской организации

- Рекомендовано всем пострадавшим с острым отравлением монооксидом углерода, другими газами, дымами и парами при оказании скорой медицинской помощи нормализовать функцию внешнего дыхания и восстановить или поддержать адекватную гемодинамику [2, 5, 9, 23, 28, 38].

УДД – 5, УУР – С.

Комментарий. Начиная с догоспитального этапа основные мероприятия должны быть направлены на поддержание адекватной легочной вентиляции, восстановление и поддержание проходимости дыхательных путей, предотвращение аспирационно-обтурационных осложнений [5, 9, 23].

Следует начинать всем пациентам лечение с восстановления адекватной легочной вентиляции в зависимости от форм нарушения дыхания.

В случаях аспирационно-обтурационных расстройств дыхания необходимо проведение туалета полости рта, проведение аспирации содержимого верхних дыхательных путей, использование трубок медицинских в вариантах исполнения для обеспечения проходимости верхних дыхательных путей, в том числе с помощью ротоглоточных воздуховодов, многократного использования, ларингеальной трубки для аспирации, ларингеальной маски армированной, многократного использования, интубации трахеи методом прямой ларингоскопии.

- Рекомендовано при развитии острой дыхательной недостаточности проведение искусственной вентиляции легких с использованием аппарата искусственной вентиляции легких портативный или аппарата механический ручной для искусственной вентиляции лёгких или аппарата искусственной вентиляции легких ручной полевой или аппарат искусственной вентиляции легких с электроприводом полевой или аппарата искусственной вентиляции легких с ручным приводом первой помощи или аппарат электронный для проведения управляемой, вспомогательной, высокочастотной искусственной вентиляции легких и оксигенотерапии портативный. При расстройствах гемодинамики, а также с целью проведения детоксикационной терапии показана внутривенная инфузия кровезаменителей и перфузионных растворов: альбумина, желатина препараты; растворов, влияющих на водно-электролитный баланс: электролиты, электролиты в комбинации с углеводами, электролиты в комбинации с другими средствами; ирригационных

растворов: раствор натрия хлорида**, комбинированных препаратов; другие ирригационные растворы: декстроза**. Поэтому при оказании скорой медицинской помощи важным является обеспечение венозного доступа. [17, 28, 38, 66, 67, 68].

УДД – 5, УУР – С.

- Рекомендовано всем пострадавшим с острым отравлением монооксидом углерода, другими газами, дымами и парами при оказании скорой медицинской помощи проведение оксигенотерапии 100% кислородом [2, 3, 8, 17, 23, 28, 33, 38].

УДД – 5, УУР – С.

Комментарий. Лечебное действие кислорода заключается в повышение в крови pO_2 и скорейшей элиминации монооксида углерода из организма. В первые минуты проводят ингаляцию 100% кислородом, затем в течение 1-3 часов 80-90% кислородом, затем 40-50% кислородно-воздушной смесью. Продолжительность терапии определяется степени тяжести пострадавшего [1, 3, 8, 17, 23, 28, 33, 38].

- Рекомендовано в качестве этиотропной терапии при отравлении монооксидом углерода у лиц старше 18 лет применение цинка бисвинилимидазола диацетата** [2, 69].

УДД – 5, УУР – С.

Комментарий. Цинка бисвинилимидазола диацетат** вводят в объёме 1,0 мл (60 мг) внутримышечно сразу после эвакуации пострадавшего из очага пожара [8, 15, 24].

3.2. Оказание специализированной медицинской помощи

- Рекомендовано всем пострадавшим с острым отравлением монооксидом углерода, другими газами, дымами и парами при развитии острой дыхательной недостаточности и (или) угнетения сознания выполнить интубацию трахеи и начать ИВЛ [35, 43, 48, 57].

УДД – 5, УУР – С.

Комментарий. Наиболее опасным осложнением ингаляционной травмы является дыхательная недостаточность, которая развивается на фоне обструкции дыхательных путей. Клинические проявления дыхательной недостаточности могут не манифестировать в течение первых 24-72 часов после травмы, что делает особо актуальным вопрос ранней диагностики и определения показаний для интубации трахеи и проведения респираторной поддержки. Абсолютными показаниями для интубации трахеи и проведения респираторной поддержки являются признаки дыхательной недостаточности и отсутствие сознания. У пациентов с ингаляционной травмой в связи с высоким риском нарушений газообмена целесообразно проводить превентивную интубацию трахеи и респираторную

поддержку при локализации ожогов на лице и шее с риском прогрессирующего отека мягких тканей, при ожогах верхних дыхательных путей с поражением гортани и при поражении дыхательных путей продуктами горения III степени. В настоящее время оптимальными (чувствительность 77%, специфичность – 46%) считают критерии перевода пациента на ИВЛ, разработанные американской ожоговой ассоциацией [43]. Они включают: глубокие ожоги лица, стридорозное дыхание или дыхательная недостаточность, признаки отека мягких тканей ротоглотки при ларингоскопии, ингаляционная травма верхних дыхательных путей, нарушение сознания, нарушения вентиляции (гипоксия, гиперкапния) и гемодинамическая нестабильность.

- Рекомендуется для последующего проведения санации трахеобронхиального дерева и бронхоскопических исследований интубация трахеи (трубка эндотрахеальная, стандартная, многоразового использования диаметром не менее 8 мм) [35, 43, 48, 57, 68].

УДД – 5, УУР – С.

Комментарий. Режимы и параметры вентиляции. Основной целью респираторной поддержки является обеспечение адекватного газообмена и минимизация ятрогенного повреждения легких, то есть соблюдение концепции «безопасной ИВЛ». Дыхательный объем не более 6 мл/кг идеальной массы тела, давление плато менее 30 см вод. ст. и положительного давления в конце выдоха не менее 5 см вод. ст., FiO_2 - 0,5-0,6 [57]. Вентиляция со сбросом давления в дыхательных путях, в основе которой лежит продленный рекрутмент-маневр, признана подходящей для пациентов с острым респираторным дистресс-синдромом. Следует отметить, что все рекомендуемые параметры актуальны для пострадавших с диффузными двусторонними поражениями паренхимы легких; во многих случаях термоингаляционная травма может не осложняться развитием синдрома острого повреждения легких и протекать с преобладанием обструктивных нарушений. Варианты высокочастотной вентиляции были признаны неподходящими для пациентов с ингаляционной травмой. [57]. Однако в настоящее время нет единого мнения относительно оптимальных режимов ИВЛ у пациентов с ингаляционной травмой [43, 57].

- Рекомендуется всем пациентам с целью оптимизации терапии персонализированный подход с учетом тяжести травмы и сопутствующей патологии [21].

УДД – 5, УУР – С.

- Рекомендовано при тяжелых гемодинамических расстройствах проведение противошоковой терапии: инфузия кровезаменителей и перфузионных растворов: альбумина, желатина препараты; растворов, влияющих на водно-электролитный баланс: электролиты, электролиты в комбинации с углеводами, электролиты в комбинации с другими средствами; ирригационных растворов: раствор натрия хлорида**, комбинированных

препаратов; другие ирригационные растворы: декстроза** [17, 21, 66, 67, 68].

УДД – 5, УУР – С.

- Рекомендовано всем пострадавшим с острым отравлением монооксидом углерода, другими газами, дымами и парами, сопровождающимися нарушениями водно-электролитного баланса коррекцию нарушений проводить растворами, влияющих на водно-электролитный баланс: электролиты, электролиты в комбинации с углеводами, электролиты в комбинации с другими средствами; ирригационных растворов: раствор натрия хлорида**, комбинированных препаратов; другие ирригационные растворы: декстроза** под контролем исследования пульса, измерения артериального давления (АД) на периферических артериях и измерении центрального венозного давления (ЦВД), оценка гематокрита, исследование уровня общего гемоглобина в крови, исследование уровня натрия в крови, исследование уровня хлоридов в крови, исследование уровня калия в крови, а также диуреза [2, 17, 21, 67, 68].

УДД – 5, УУР – С.

Комментарий: *Подход к инфузионной терапии должен быть индивидуальным. Объем и состав инфузионной программы зависит от возраста, состояния пациента, наличия сопутствующей патологии и наличия осложнений [1, 8, 33, 38]. Пострадавшим с ИТ показано проведение инфузионной терапии растворами, влияющими на водно-электролитный баланс, добиваясь устойчивого темпа диуреза не менее 1 мл/кг в час. Кровезаменители и препараты плазмы крови не показаны (желатина препараты, гидроксипропилкрахмал**) не показаны. Объем инфузионной терапии не должен быть меньше физиологической потребности, которая составляет 30 мл на 1 кг массы тела. Сокращение объема инфузионной терапии должно проводиться под контролем гидробаланса, измерения центрального венозного давления и пульсоксиметрии [2, 13, 34, 38, 44].*

- Рекомендуется после купирования нарушения дыхания и связанной с этим гипоксии пациентам старше 1 года применение в качестве антигипоксанта и дезинтоксикационного средства раствора меглюмина натрия сукцината** [2, 23, 28, 70, 71].

УДД – 5, УУР – С.

Комментарий. *Взрослым препарат вводят внутривенно капельно со скоростью 1-4,5 мл/мин (до 90 капель в минуту). Средняя суточная доза – 10 мл/кг. Курс терапии – до 11 дней. Детям старше 1 года препарат вводят внутривенно капельно из расчёта 6-10 мл/кг в сутки со скоростью 3-4 мл/мин. Курс терапии – до 11 дней. Противопоказания: детям до 1 года, гиперчувствительность к меглюмина натрия сукцинату** и/или к любому из вспомогательных веществ, состояние после черепно-мозговой травмы, сопровождающееся отёком головного мозга, острая почечная*

недостаточность, хроническая почечная недостаточность (скорость клубочковой фильтрации (СКФ) менее 15 мл/мин/1,73 м²), беременность и период грудного вскармливания [23, 71].

- Рекомендуется после купирования нарушения дыхания и связанной с этим гипоксии пациентам старше 18 лет в качестве антигипоксанта и антиоксидантного средства применять Инозин + Никотинамид + Рибофлавин + Янтарная кислота** [2, 23, 70].

УДД – 5, УУР – С.

Комментарий. Препарат вводится в объеме 10 мл в 100-200 мл 5-10% р-ра декстрозы** или 0,9% р-ра натрия хлорида** внутривенно капельно два раза в сутки через 8-12 часов в течение 5-10 дней в комплексной терапии токсической и гипоксической энцефалопатии при острых и хронических отравлениях. При коматозном состоянии – в объеме 20 мл на введение в разведении на 200 мл раствора декстрозы** [23, 70, 71].

- Рекомендовано проведение целенаправленной антибактериальной терапии антибактериальными препаратами системного действия при развитии инфекционных осложнений органов дыхания [7, 17, 47].

УДД – 5, УУР – С.

Комментарий. При прогрессировании инфекционного процесса показано назначение эмпирической антибактериальной терапии, основанной на данных эпидемиологического мониторинга лечебного подразделения. Рекомендаций по профилактическому назначению антибактериальных препаратов при ингаляционной травме, основанных на достаточной доказательной базе нет [13, 44, 46].

- Рекомендовано всем пострадавшим с острым отравлением монооксидом углерода, другими газами, дымами и парами, осложненным ингаляционной травмой использование лекарственных препаратов из групп ингибиторов протонного насоса или блокаторов H₂-гистаминовых рецепторов для профилактики или лечения эрозивно-язвенных изменений желудочно-кишечного тракта [1, 47, 55].

УДД – 4, УУР – С.

- Рекомендовано всем пострадавшим с острым отравлением монооксидом углерода, другими газами, дымами и парами в качестве этиотропной терапии проведение кислородотерапии в режиме нормобарической оксигенации (НБО) и гипербарической оксигенации (ГБО), при отсутствии противопоказаний и наличия технических возможностей лечебно-профилактического учреждения. [2, 3, 5, 8, 9, 13, 19, 23, 25, 33, 39, 50]

УДД – 5, УУР – С.

Комментарий. Проведение кислородотерапии осуществляют в виде нормобарической оксигенации и гипербарической оксигенации. Лечебное действие нормобарической оксигенации заключается в более быстрой диссоциации HbCO и

скорейшей элиминации монооксида углерода из организма. Механизм действия ГБО при интоксикации монооксидом углерода может быть связан с увеличением насыщения тканей кислородом и более быстрой элиминацией монооксида углерода из организма, увеличением продукции АТФ. Режим кислородотерапии влияет на скорость диссоциации карбоксигемоглобина. Так, период полураспада НbСО при дыхании атмосферным воздухом ($F_{iO_2} = 0,21$) составляет около 320 мин, при ингаляции 100% кислорода снижается до 71 мин, а при проведении ГБО (30% – кислород, избыточное давление 0,5 ати) – до 21 мин.

Рабочее давление в гипербарической камере определяют в соответствии с тяжестью отравления: при интоксикации средней степени тяжести давление должно составлять 0,6-0,9 ати, в тяжелых случаях – 1,0-1,5 ати. Общее время сеанса ГБО составляет не менее 60-90 мин, а время нахождения на плато рабочего давления в камере составляет 30-60 мин [2, 3, 5, 8, 9, 19, 23, 25, 50].

- Рекомендуется беременным при отравлении монооксидом углерода проведение сеанса ГБО выполнять во всех случаях, не зависимо от степени тяжести отравления матери, учитывая более высокое сродство крови плода к монооксиду углерода, чем взрослого человека, хорошую проницаемость плацентарного барьера и более высокий уровень НbСО в крови плода по сравнению с кровью матери [23, 33, 38].

УДД – 5, УУР – С.

Комментарий. При тяжелых отравлениях монооксидом углерода у больных с нарушениями дыхания ГБО проводят в стационарной гипербарической камере [13].

- Рекомендовано в соматогенной стадии отравления монооксидом углерода повторное проведение ГБО. По данным некоторых исследований это приводит к купированию отдаленных нарушений со стороны ЦНС [23, 33, 38]. Учитывая высокий риск развития отека верхних дыхательных путей при возникновении ингаляционной травмы, проведение сеансов ГБО показано только при возможности поддержания проходимости дыхательных путей [13].

УДД – 5, УУР – С.

- Рекомендовано в качестве этиотропной терапии отравления монооксидом углерода у лиц старше 18 лет применение цинка бисвинилимидазола диацетата ** внутримышечно [2, 5, 8, 9, 69].

УДД – 5, УУР – С.

Комментарий. Цинка бисвинилимидазола диацетат** способствует снижению кооперативности гемов и относительного сродства гемоглобина к монооксиду углерода, тем самым ингибирует образование карбоксигемоглобина и нормализует отдачу кислорода тканям. Для профилактики отравлений Цинка бисвинилимидазола диацетат** вводят в объеме 1 мл (60 мг) за 20-30 мин до прогнозируемого воздействия (вхождение в очаг пожара, проведение работ в условиях задымленности

и пр.) Защитное действие цинка бисвинилимидазола диацетата** сохраняется в течение 1,5-2 час, повторное применение препарата допускается через 1 час после первого введения.

- Рекомендовано в качестве лечебного средства у лиц старше 18 лет применять цинка бисвинилимидазола диацетат** при интоксикации монооксидом углерода в наиболее ранние сроки вне зависимости от тяжести поражения [2, 5, 8, 9, 69].

УДД – 5, УУР – С.

Комментарий. Цинка бисвинилимидазола диацетат** следует применять через час после первого введения (как правило при оказании помощи на догоспитальном этапе) допустимо повторное введение, в последующем – по 1 мл 2-4 раза в сутки. Максимальная суточная доза для взрослого человека – 240 мг (4 мл). Защитное действие цинка бисвинилимидазола диацетата** сохраняется в течение 1,5-2 час, повторное применение препарата допускается через 1 час после первого введения [2, 5, 8, 9, 69].

- Рекомендовано в качестве этиотропной терапии отравления продуктами горения, содержащими цианистый водород лицам старше 18 лет применение натрия тиосульфата** [2, 5, 8, 9, 10, 11, 69].

УДД – 5, УУР – С.

Комментарий. На сегодняшний день в Российской Федерации в качестве антидота цианистого водорода и других цианидов зарегистрирован только натрия тиосульфат**. Применение натрия тиосульфата** способствует превращению циан-иона и его производных в малотоксичные роданистые соединения, которые выводятся с мочой. Натрия тиосульфат показан к применению у взрослых и детей с рождения. В качестве антидота при отравлении цианидами. Взрослым вводят в разовой дозе 50 мл 30% раствора натрия тиосульфата**. В случае, если симптомы отравления цианидами вновь возникают, необходимо повторить введение препарата в дозе, составляющей 50% от первоначальной. Кроме того, может применяться у детей с рождения в дозах: Доза натрия тиосульфата** у детей определяется из расчета 250 мг/кг массы тела внутривенно. В случае если симптомы отравления цианидами вновь возникают, необходимо повторить введение препарата в дозе, составляющей 50% от первоначальной [5, 8, 9, 10].

4. Медицинская реабилитация и санаторно-курортное лечение, медицинские показания и противопоказания к применению методов медицинской реабилитации, в том числе основанных на использовании природных лечебных факторов

- Рекомендовано всем пострадавшим с острым отравлением монооксидом углерода, другими газами, дымами и парами при наличии неврологических и (или) психических расстройств, проведение реабилитации в стационаре, оказывавшем медицинскую помощь при отравлении [5, 9, 23].

УДД – 5, УУР – С.

5. Профилактика и диспансерное наблюдение, медицинские показания и противопоказания к применению методов профилактики

- Рекомендовано всем пострадавшим с острым отравлением монооксидом углерода, другими газами, дымами и парами, сопровождающимся угнетением сознания диспансерное наблюдение в течение 2 лет [5, 6, 8, 23, 29].

УДД – 5, УУР – С.

Комментарий. Это связано с тем, что у таких пострадавших могут формироваться отдалённые нарушения со стороны центральной нервной системы (нарушение когнитивных функций, эмоциональная лабильность, нарушения сна и пр.), периферической нервной системы (шейно-плечевой плексит, полиневриты и пр.) [5, 8, 23, 29], сердечно-сосудистой системы (кардиомиопатии) [6], существенно снижающих качество жизни.

- Рекомендовано у всего населения соблюдение правил противопожарной безопасности, а также правил техники безопасности на производстве и в быту при работе с потенциальными источниками монооксида углерода (двигатели внутреннего сгорания, отопительные и нагревательные приборы и др.) [5, 8, 9, 23].

УДД – 5, УУР – С.

Комментарий. В очаге пожара следует использовать средства индивидуальной защиты органов дыхания изолирующего типа или фильтрующего типа, оснащённых специальными фильтрующе-поглощающими системами (маркировка – СО, фиолетовый цвет). С учётом того, что цианистый водород может проникать через неповреждённые кожные покровы, в очаге пожара, а также при ликвидации последствий пожара необходимо применение средств индивидуальной защиты кожных покровов [5, 8, 9].

6. Организация оказания медицинской помощи

6.1. Показания к госпитализации

Всех пострадавших с острыми отравлениями монооксидом углерода, другими газами, дымами и парами госпитализировать целесообразно в специализированный центр лечения острых отравлений. При отсутствии центра лечения острых отравлений пострадавших с тяжелой степенью отравления и наличием осложнений, особенно с нарушением витальных функций, целесообразно госпитализировать в стационары, где есть техническая возможность проведения ГБО, в отделение реанимации и интенсивной терапии или в стационарное отделение скорой медицинской помощи (в палату реанимации и интенсивной терапии), с последующей перегоспитализацией в центр лечения острых отравлений или при стабилизации состояния с последующим переводом в терапевтическое отделение данной медицинской организации.

6.2. Показания к выписке пациента из стационара

Лечение в условиях отделения реанимации и интенсивной терапии проводится до стабилизации нарушенных витальных функций и завершения детоксикационных мероприятий, в последующем осуществляется проведение реабилитационных мероприятий в условиях отделения центра лечения острых отравлений, терапевтических и педиатрических отделений.

7. Дополнительная информация (в том числе факторы, влияющие на исход заболевания или состояния)

Важным является обеспечение наблюдения за поведением пострадавших с неврологическими и (или) психоневрологическими расстройствами в виде токсической энцефалопатии. Рассчитать частоту предоставления этих услуг заранее сложно, однако, исходя из данных отчетов токсикологических центров, указанные расстройства встречаются регулярно.

8. Критерии оценки качества медицинской помощи

Критерии оценки качества оказания медицинской помощи в стационарных условиях

№	Критерии качества	Оценка выполнения
1	Выполнен прием (осмотр, консультация) врачом-токсикологом первичный и (или) осмотр (консультация) врачом-анестезиологом-реаниматологом первичный при поступлении в стационар	Да/Нет
2	Выполнено исследование уровня карбоксигемоглобина в крови	Да/Нет
3	Выполнено определение концентрации этанола в крови методом газовой хроматографии (при нарушении сознания)	Да/Нет
4	Выполнено количественное определение этанола в моче методом газовой хроматографии (при нарушении сознания)	Да/Нет
5	Выполнено исследование кислотно-основного состояния и газов крови	Да/Нет
6	Выполнено исследование уровня глюкозы в крови	Да/Нет
7	Выполнен общий клинический анализ крови развернутый	Да/Нет
8	Выполнен анализ крови биохимический общетерапевтический	Да/Нет
9	Выполнена коагулограмма (ориентировочное исследование системы гемостаза)	Да/Нет
10	Выполнена регистрация электрокардиограммы	Да/Нет
11	Выполнена рентгенография органов грудной клетки	Да/Нет
12	Выполнена рентгенография всего черепа, в одной или более проекциях или компьютерная томография головного мозга	Да/Нет
13	Проведена кислородотерапия в режиме нормобарической оксигенации (НБО) и гипербарическая оксигенация (ГБО), при отсутствии противопоказаний и наличия технических возможностей лечебно-профилактического учреждения	Да/Нет
14	Выполнено введение цинка	Да/Нет

№	Критерии качества	Оценка выполнения
	бисвинилимидазола диацетата** у лиц старше 18 лет	
15	Выполнено внутривенное введение растворов, влияющих на водно-электролитный баланс: электролиты, электролиты в комбинации с углеводами, электролиты в комбинации с другими средствами; ирригационных растворов: раствор натрия хлорида**, комбинированных препаратов; другие ирригационные растворы: декстроза** при нарушениях водно-электролитного баланса	Да/Нет
16	Начата искусственная вентиляция легких (при угнетении сознания и (или) острой дыхательной недостаточности)	Да/Нет
17	Проведена бронхоскопия (ФБС) при выявлении клинических признаков поражения дыхательных путей, в том числе ингаляционной травмы	Да/Нет

Список литературы

1. Алексеев А.А., Бобровников А.Э. Эрозивно-язвенные поражения желудочно-кишечного тракта при ожоговой травме // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. – 2020. – №12. – С. 38-45.
2. Афанасьев В.В. Неотложная токсикология: руководство, 2010. – 384 с.: ил. – ISBN 978-5-9704-1834-5.
3. Башарин В.А. Острое отравление монооксидом углерода / Башарин В.А., Халимов Ю.Ш., Толкач П.Г. [и др.] // Воен.-мед. журн. – 2018. – Т. 339, №4. – С. 12-18.
4. Башарин В.А. Роль и место респираторной поддержки в схемах терапии острого легочного отёка, вызванного ингаляционным воздействием токсичных веществ / Башарин В.А., Чепур С.В., Щёголев А.В. [и др.]. // Воен.-мед. журн. – 2019. – №11. – С. 26-32.
5. Башарин В.А., Чепур С.В., Толкач П.Г. и др. Токсикология продуктов горения полимерных материалов. СПб.: ООО «Издательство «Левша, Санкт-Петербург», 2022. – 104 с.
6. Бортюлев С.А. Клинико-экспериментальное исследование особенностей нарушений сердечной деятельности при отравлении продуктами горения у лиц различных возрастных групп / С.А. Бортюлев, М.В. Александров, М.Б. Иванов и др. // Успехи геронтологии - 2018. - Т. 31, №4. - С. 538-548.
7. Васильева О.С. Острые токсические поражения дыхательных путей / О.С. Васильева // Медицинский вестник Башкортостана. – 2010. – Т. 5, №1. – С. 81-89.
8. Военная токсикология, радиология и медицинская защита. Под общей ред. академика РАН Г.А. Софронова и академика РАН Е.В. Крюкова. – СПб.: ВМедА, 2023. – 616 с.
9. Военно-полевая терапия: национальное руководство / под ред. Е.В. Крюкова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2024. – 736 с. ил. – (Серия «Национальные руководства»).
10. Гладких В.Д. Потенциальные направления совершенствования антидотной терапии отравлений цианидами / В.Д. Гладких, Г.В. Вершинина // Токсикол. вестн. – 2019. – Т. 3. – С. 46-50.
11. Гладких В.Д. Токсикология цианидов: Клиника, диагностика, лечение / В.Д. Гладких, Н.В. Баландин, Г.В. Вершинина. – М.: Комментарий, 2019. – 256 с.
12. Государственный доклад «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2021 году». – М.: МЧС России. ФГБВОУ ВО «Академия гражданской защиты МЧС России», 2022. – 250 с.

13. Диагностика и лечение ингаляционной травмы у пострадавших с многофакторными поражениями. Рекомендации Федерации анестезиологов и реаниматологов России и Всероссийской общественной организации «Объединение комбустиологов «Мир без ожогов», 2012г. – 10 с.
14. Здравоохранение в России. 2021: Стат. сб./Росстат. – М., 2021. – 171 с.
15. Инструкция по медицинскому применению лекарственного препарата Цинка бисвинилимидазола диацетат (цинказол). ФГУП НПЦ «Фармзащита» ФМБА России, 2022. – 9 с.
16. Интенсивная терапия / Пол Л. Марино; перевод с английского под редакцией А.И. Ярошецкого. – 2-е изд. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2022. – 1115 с.
17. Клиническая токсикология детей и подростков. Под ред. Марковой И.В. Афанасьева В.В., Цыбулькина Э.К., Санкт-Петербург, «Интермедика», 1999. – 400 с.
18. Клинико-статистическая картина детских отравлений угарным газом в Оренбургской области / Н.Д. Кузьмина, Ж.Б. Курмашева, А.В. Климов, А.Р. Моршинин. – Текст: электронный // NovaInfo, 2019. – №102 – С. 57-59 – URL: <https://novainfo.ru/article/16536>.
19. Куценко А.С. Основы токсикологии – СПб: Фолиант, 2004. – 720 с.
20. Мадорский С.Л. Термическое разложение органических полимеров: Пер. с англ. – Мир, 1964. – 328 с.
21. Неотложная терапия острых отравлений и эндотоксикозов / под ред. Е.А. Лужникова. – М.: Медицина, 2010 – 472 с.
22. Острая химическая травма. Вопросы диагностики и лечения / Ю.В. Овичинников, Г.П. Простакшин, С.Х. Сарманаев [и др.]. - М.: ПЛАНЕТА, 2018. – 464 с.
23. Отравление монооксидом углерода (угарным газом) / Под. ред. Ю.В. Зобнина. – СПб.: Тактик-студио, 2011. – 86 с.
24. Особенности клинического течения острых отравлений угарным газом, осложненных термохимическим поражением дыхательных путей / Е.В. Полозова, В.В. Шилов, А.Ю. Андрианов // Вестник Военно-медицинской академии. – 2008. – № 3. – С. 55-57.
25. Полозова Е.В. Острые отравления угарным газом, осложненные термохимическим поражением дыхательных путей в условиях пожаров: Автореф. дис. канд. мед. наук. – СПб., 2004. – 37 с.
26. Постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 №2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».
27. Потапов П.К. Структурно-функциональные нарушения дыхательной системы у лабораторных животных при интоксикации продуктами пиролиза

- хлорсодержащих полимерных материалов / Потапов П.К., Димитриев Ю.В., Толкач П.Г. // Медицинский академический журнал. – 2020. – Т. 20, №3. – С. 13-22.
28. Скорая помощь. Клинические рекомендации / под ред. С.Ф. Багненко. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2022. – 896 с.
29. Современные подходы к коррекции отдалённых нарушений функций центральной нервной системы после острого отравления оксидом углерода / В.А. Башарин, С.В. Чепур, П.Г. Толкач [и др.] / СПб.: ООО «Издательство «Левша. Санкт-Петербург», 2019. – 36 с.
30. Тиунов Л.А., Кустов В.В. Токсикология окиси углерода – М.: Медицина, 1980. – 285 с.
31. Толкач П.Г. Анализ структуры пострадавших на пожаре в Санкт-Петербурге и Ленинградской области в 2021 году / Толкач П.Г., Лодягин А.Н., Башарин В.А. [и др.]. // Медлайн.ру. – 2023. – Т. 24. – С. 667-675.
32. Тришкин Д.В. Пульмонотоксичность продуктов горения синтетических полимеров / Д.В. Тришкин, С.В. Чепур, В.А. Башарин и др. // Сибирский научный медицинский журнал. – 2018. – Т. 38, №4. – С. 114-120.
33. Хоффман Р., Нельсон Л., Хауланд М.-Э., Льюин Н., Фломенбаум . –Н., Голдфранк Л. Экстренная медицинская помощь при отравлениях. М.: «Практика», 2010. – 1440 с.
34. Шлык И.В. Диагностика поражений дыхательных путей и прогнозирование исхода комбинированной термической травмы: Автореф. дис. канд. мед. наук. – СПб., 2000. – 23 с.
35. Gigengack R.K., Cleffken B.I., Loer S.A. Advances in airway management and mechanical ventilation in inhalation injury // Current Opinion in Anaesthesiology. – 2020. – Vol. 33. – №6 – P. 774-780. doi: 10.1097/ACO.0000000000000929.
36. Anseew K. Cyanide poisoning by fire smoke inhalation: An European expert consensus / K. Anseew, N. Delvau, G. Burillo-Putze [et al.] // Eur. J. Emerg. Med. – 2012. – Vol. 20, №1. – P. 2-9.
37. Barrow, C.S. Comparison of the sensory irritation response in mice to chlorine and hydrogen chloride / C.S. Barrow, Y. Alarie, J.C. Warrick et al. // Archives of Environmental Health: An International Journal. – 1977. – Vol. 32, №2. – P. 68-76.
38. Brent J. Critical Care Toxicology / Brent J., Burkhart K., Dargan P. [et al.]. // Springer International Publishing AG 2017.
39. Buckley N.A., Isbister G.K., Stokes B., Juurlink D.N. Hyperbaric oxygen for carbon monoxide poisoning: a systematic review and critical analysis of the evidence // Toxicol. Rev. – 2005. – Vol. 24, №2. – P. 75-92. doi: 10.2165/00139709-200524020-00002. PMID: 16180928.

40. Buckley N.A. Carbon monoxide treatment guidelines must acknowledge the limitations of the existing evidence / Buckley N.A., Juurlink D.N. // *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* – 2013. – Vol. 187. – P. 1390.
41. Cannon J. et al. Joint Trauma System Clinical Practice Guideline (JTS CPG) Inhalation Injury and Toxic Industrial Chemical Exposure (CPG ID: 25) // US Army Institute of Surgical Research. – 2008. – 8 p.
42. Hampson N.B., Scott K.L., Zmaeff J.L. Carboxyhemoglobin measurement by hospitals: Implications for the diagnosis of carbon monoxide // *J. Emerg. Med.* – 2006. – Vol. 31, №1. – P. 13-16.
43. Badulak J.H., Schurr M., Sauaia A., Ivashchenko A., Peltz E. Defining the criteria for intubation of the patient with thermal burns // *Burns.* – 2018. – Vol. 44, №3. – P. 531-538. doi: 10.1016/j.burns.2018.02.016.
44. Gupta K., Mehrotra M., Kumar P., Gogia A.R., Prasad A., Fisher J.A. Smoke Inhalation Injury: Etiopathogenesis, Diagnosis, and Management // *Indian J. Crit. Care Med.* – 2018. – Vol. 22, №3. P. 180-188.
45. Hampson N.B. Carboxyhemoglobin levels in carbon monoxide poisoning: do they correlate with the clinical picture? / N.B. Hampson, N.M. Hauff // *Am. J. Emerg. Med.* – 2008. – Vol. 26. – P. 665-669.
46. Shubert J., Sharma S. Inhalation Injury // StatPearls Publishing, 2023 PMID: 30020633, Bookshelf ID: NBK513261
47. Dyamenahalli K., Garg G., Shupp J.W., Kuprys P.V., Choudhry M.A., Kovacs E.J. Inhalation Injury: Unmet Clinical Needs and Future Research. // *Journal of Burn Care & Research.* – 2019. – Vol. 40, №5. P. 570-584. doi: 10.1093/jbcr/irz055.
48. Dingle L.A., Wain R.A.J., Bishop S., Soueid A., Sheikh Z. Intubation in burns patients: a 5-year review of the Manchester regional burns centre experience // *Burns.* – 2021. – Vol. 47, №3. P. 576-586. doi: 10.1016/j.burns.2020.07.019. Epub 2020 Aug 5.
49. Kinoshita H., Türkan H., Vucinic S., Naqvi S., Bedair R., Rezaee R., Tsatsakis A. Carbon monoxide poisoning // *Toxicol. Rep.* – 2020. – Vol. 7. – P. 169-173.
50. Lin C.H. Treatment with normobaric or hyperbaric oxygen and its effect on neuropsychometric dysfunction after carbon monoxide poisoning: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials / Lin C.H., Su W.H., Chen Y.C. [et al.] // *Medicine (Baltimore).* – 2018. – Vol. 97, №39. P. 12456.
51. Lippi G. Pathophysiology, clinics, diagnosis and treatment of heart involvement in carbon monoxide poisoning / Lippi G, Rastelli G, Meschi T. [et al.] // *Clin Biochem.* – 2012. – Vol. 45, №16-17. – P. 1278-1285.
52. Macnow T.E., Waltzman M.L. Carbon Monoxide Poisoning In Children: Diagnosis And Management In The Emergency Department. // *Pediatr. Emerg. Med. Pract.* – 2016. – Vol. 13, №9. P. 1-24. Epub 2016 Sep 2. PMID: 27547917.

53. Prockop L.D., Chichkova R.I. Carbon monoxide intoxication: an updated review. // J. Neurol. Sci. – 2007. – Vol. 262, №1-2. – P. 122-130. doi: 10.1016/j.jns.2007.06.037. Epub 2007 Aug 27. PMID: 17720201.
54. Rose J.J. Carbon monoxide poisoning: Pathogenesis, Management, and future directions of therapy / Rose J.J., Wang L., Xu Q. [et al.] // Am. J. Respir. Crit. Care Med. – 2017. – Vol. 195, №5. – P. 596-606.
55. Deutsch C.J., Tan A., Smailes S., Dziewulski P. The diagnosis and management of inhalation injury: An evidence based approach. // Burns. – 2018. – Vol. 44, №5. P. 1040-1051. doi: 10.1016/j.burns.2017.11.013.
56. Stec A.A. Analysis of toxic effluents released from PVC carpet under different fire conditions / Stec A.A., Readman J., Blomqvist P. [et al.] // Chemosphere. – 2013. – Vol. 90, P. 65-71.
57. Marcus J Schultz, Janneke Horn, Markus W Hollmann, Benedikt Preckel, Gerie J Glas, Kirsten Colpaert, Manu Malbrain, Ary Serpa Neto, Karim Asehnoune, Marcello Gamma de Abreu, Ignacio Martin-Loeches, Paolo Pelosi, Folke Sjöberg, Jan M Binnekade, Berry Cleffken, Nicole P Juffermans, Paul Knape, Bert G Loeff et al. Ventilation practices in burn patients-an international prospective observational cohort study. // Burns Trauma. – 2021. – Vol. 9 :tkab034. doi: 10.1093/burnst/tkab034.
58. Wang W. Effect of hyperbaric oxygen on neurologic sequelae and all-cause mortality in patients with carbon monoxide poisoning: A Meta-analysis of randomized controlled trials / Wang W., Cheng J., Zhang J., Wang K. [et al.]. // Med. Sci. Monit. – 2019. – Vol. 13, №25. – P. 7684-7693.
59. Yelmo-Cruz S., Delayed neuropsychiatric syndrome after carbon monoxide poisoning / Yelmo-Cruz S., Fernando J., Tascón-Cervera J.J. // Actas. Esp. Psiquiatr. – 2022. – Vol. 50, №1. – P. 65-67.
60. Полозова Е.В., Шилов В.В., Кузнецов О.А. Влияние алкогольной интоксикации на течение острых отравлений угарным газом, осложненных термохимическим поражением дыхательных путей // Скорая медицинская помощь. – 2010. – Т. 11, №4. – С. 053-058.
61. Carbon monoxide poisoning. D.G. Penney Ed. Taylor & Francis Group. 2007. – 812 p.
62. Дасько Т.Г., Петров В.Н. Кома. // Медицинская сестра. – 2009. – №6. – С. 14-18.
63. Овчинникова Е.А. Острые отравления у детей в практике врача скорой медицинской помощи // Здравоохранение Дальнего Востока. – 2018. – №1. – С. 49-56.
64. Шейман Б.С. и др. Современная антидотная терапия при остром отравлении угарным газом // Медицина неотложных состояний. – 2013. – №6 (53). – С. 169-170.

65. Марупов З.Н. и др. Экспресс-оценка степени тяжести и прогноза острых отравлений угарным газом // Общая реаниматология. – 2010. – Т. 6, №2. – С. 34-37.
66. Хромов А.В., Бычков С.В. Медпрепараты, применимые при остром отравлении угарным газом в шахтах. Заменители плазмы крови. Голубая кровь // Вестник научного центра по безопасности работ в угольной промышленности. – 2017. – №3. – С. 51-56.
67. Чумаков А.В. и др. Особенности лечебно-диагностического подхода и эвакуационная тактика при термических поражениях на военно-морском флоте // Известия Российской Военно-медицинской академии. – 2020. – Т. 39, №2. – С. 3-16.
68. Медицинская токсикология: национальное руководство / под ред. Е.А. Лужникова. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. – 928 с.
69. Неотложная токсикология: руководство. Афанасьев В.В. 2009. – 384 с.: ил. – ISBN 978-5-9704-0918-3.
70. Шилов В.В., Васильев С.А., Кузнецов О.А. и др. Фармакологическая коррекция гипоксии у больных с острой церебральной недостаточностью вследствие острого отравления угарным газом и продуктами горения. // Медицина труда и промышленная экология. – 2012. – №6. – С. 22-27.
71. Использование реамберина в комплексе интенсивной терапии острых отравлений. // Клиническая медицина. – 2016. – №94(5)

Приложение А1. Состав рабочей группы по разработке и пересмотру клинических рекомендаций

1. **Кузнецов Олег Анатольевич** – к.м.н., научный сотрудник отдела клинической токсикологии ГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И.И. Джанелидзе».

2. **Лодягин Алексей Николаевич** – д.м.н., главный внештатный специалист-токсиколог СЗФО, руководитель отдела клинической токсикологии ГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И.И. Джанелидзе».

3. **Батоцыренов Баир Васильевич** – д.м.н., главный научный сотрудник отдела клинической токсикологии ГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И.И. Джанелидзе».

4. **Балабанова Ольга Леонидовна** – к.м.н., старший научный сотрудник отдела клинической токсикологии ГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И.И. Джанелидзе».

5. **Махновский Андрей Иванович** – к.м.н., заместитель главного врача по скорой медицинской помощи «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И.И. Джанелидзе».

6. **Нарзикулов Рустам Абдухалимович** – д.м.н., старший научный сотрудник отдела клинической токсикологии ГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И.И. Джанелидзе».

7. **Теплов Вадим Михайлович** – д.м.н., руководитель отдела скорой медицинской помощи, профессор кафедры скорой медицинской помощи и хирургии повреждений, Первого Санкт-Петербургского университета им. Акад. И.П. Павлова.

8. **Толкач Павел Геннадьевич** – д.м.н., преподаватель кафедры военной токсикологии и медицинской защиты Военно-медицинской академии имени С.М. Кирова МО РФ.

9. **Башарин Вадим Александрович** – д.м.н., проф., начальник кафедры военной токсикологии и медицинской защиты Военно-медицинской академии имени С.М. Кирова – Главный токсиколог-радиолог МО РФ.

10. **Афончиков Вячеслав Сергеевич** – к.м.н., руководитель клинического центра анестезиологии и реаниматологии ГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И.И. Джанелидзе».

11. **Орлова Ольга Викторовна** – к.м.н., старший научный сотрудник отдела анестезиологии и реаниматологии ГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И.И. Джанелидзе».

12. **Оксаковский Александр Александрович** – врач анестезиолог-реаниматолог ГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И.И. Джанелидзе».

Конфликт интересов.

Все члены Рабочей группы подтвердили отсутствие финансовой поддержки/конфликта интересов, о которых необходимо сообщить.

Приложение А2. Методология разработки клинических рекомендаций

Целевая аудитория данных клинических рекомендаций:

1. врач-анестезиолог-реаниматолог;
2. врач-гастроэнтеролог;
3. врач-инфекционист;
4. врач-иммунолог;
5. врач-кардиолог;
6. врач клинической лабораторной диагностики;
7. врач-невролог;
8. врач-нейрохирург;
9. врач общей практики (семейный врач);
10. врач-оториноларинголог;
11. врач-офтальмолог;
12. врач скорой медицинской помощи;
13. врач судебно-медицинский эксперт;
14. врач-терапевт;
15. врач-терапевт участковый;
16. врач-токсиколог;
17. врач-трансфузиолог;
18. врач функциональной диагностики;
19. врач-хирург;
20. врач-эндоскопист;
21. врач – психиатр-нарколог;
22. врач рентгенолог;
23. фельдшер скорой медицинской помощи.

Методология разработки клинических рекомендаций:

Информационные ресурсы, использованные для разработки клинических рекомендаций:

- электронные базы данных (MEDLINE, КИПТС “POISON”, версия 3.1, INCHEM IPCS WHO);
- консолидированный клинический опыт ведущих специализированных центров по лечению острых отравлений химической этиологии, клинических токсикологов Санкт-Петербурга, Москвы и Екатеринбурга;
- тематические монографии, учебники, руководства, опубликованные в период 1999-2024г.

На основании отобранных публикаций были сформулированы тезис-рекомендации, которые были оценены с помощью шкал оценки уровня достоверности доказательств и методов диагностики, оценки уровней достоверности доказательств

(УДД) для методов профилактики, лечения и реабилитации (профилактических, лечебных, реабилитационных вмешательств), оценки уровней убедительности рекомендаций (УУР) для методов профилактики, диагностики, лечения и реабилитации (профилактических, диагностических, лечебных, реабилитационных вмешательств). (Таблица 2, Таблица 3, Таблица 4) В дальнейшем каждая тезис-рекомендация была тщательно обсуждена на общем собрании рабочей группы, во всех случаях разногласия был достигнут консенсус.

Таблица 2 – Шкала оценки уровней достоверности доказательств (УДД) для методов диагностики (диагностических вмешательств)

	Расшифровка
1	Систематические обзоры исследований с контролем референсным методом или систематический обзор рандомизированных клинических исследований с применением мета-анализа
2	Отдельные исследования с контролем референсным методом или отдельные рандомизированные клинические исследования и систематические обзоры исследований любого дизайна, за исключением рандомизированных клинических исследований, с применением мета-анализа
3	Исследования без последовательного контроля референсным методом или исследования с референсным методом, не являющимся независимым от исследуемого метода или нерандомизированные сравнительные исследования, в том числе когортные исследования
4	Несравнительные исследования, описание клинического случая
5	Имеется лишь обоснование механизма действия или мнение экспертов

Таблица 3 – Шкала оценки уровней достоверности доказательств (УДД) для методов профилактики, лечения и реабилитации (профилактических, лечебных, реабилитационных вмешательств)

УДД	Расшифровка
1	Систематический обзор рандомизированных клинических исследований (РКИ) с применением мета-анализа
2	Отдельные РКИ и систематические обзоры исследований любого дизайна, за исключением РКИ, с применением мета-анализа
3	Нерандомизированные сравнительные исследования, в том числе когортные исследования
4	Несравнительные исследования, описание клинического случая или серии случаев, исследования «случай-контроль»

5	Имеется лишь обоснование механизма действия вмешательства (доклинические исследования) или мнение экспертов
---	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Таблица 4 – Шкала оценки уровней убедительности рекомендаций (УУР) для методов профилактики, диагностики, лечения и реабилитации (профилактических, диагностических, лечебных, реабилитационных вмешательств)

УУР	Расшифровка
A	Сильная рекомендация (все рассматриваемые критерии эффективности (исходы) являются важными, все исследования имеют высокое или удовлетворительное методологическое качество, их выводы по интересующим исходам являются согласованными)
B	Условная рекомендация (не все рассматриваемые критерии эффективности (исходы) являются важными, не все исследования имеют высокое или удовлетворительное методологическое качество и (или) их выводы по интересующим исходам не являются согласованными)
C	Слабая рекомендация (отсутствие доказательств надлежащего качества (все рассматриваемые критерии эффективности (исходы) являются неважными, все исследования имеют низкое методологическое качество и их выводы по интересующим исходам не являются согласованными)

Порядок обновления клинических рекомендаций.

Механизм обновления клинических рекомендаций предусматривает их систематическую актуализацию – не реже чем один раз в три года, а также при появлении новых данных с позиции доказательной медицины по вопросам диагностики, лечения, профилактики и реабилитации конкретных заболеваний, наличии обоснованных дополнений/замечаний к ранее утверждённым клиническим рекомендациям, но не чаще 1 раза в 6 месяцев.

Приложение А3. Справочные материалы, включая соответствие показаний к применению и противопоказаний, способов применения и доз лекарственных препаратов, инструкции по применению лекарственного препарата

1. Токсическое действие веществ, преимущественно немедицинского назначения (Т51-Т65) / Всемирная Организация Здравоохранения // Международная статистическая классификация болезней и проблем, связанных со здоровьем. Десятый пересмотр. Том 1 (часть 2) – М.: Медицина, 1995. – С. 337-344.
2. Приказ Минздравсоцразвития РФ от 27.01.2006 г. №40 «Об организации проведения химико-токсикологических исследований при аналитической диагностике наличия в организме человека алкоголя, наркотических средств, психотропных и других токсических веществ».
3. Приказ Минздрава России от 15.11.2012 г. №925н «Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи больным с острыми химическими отравлениями».
4. Приказ Минздрава России от 20.06.2013 г. №388н «Об утверждении Порядка оказания скорой, в том числе скорой специализированной, медицинской помощи».
5. Приказ Минздрава России от 10.05.2017 г. №203н «Об утверждении критериев оценки качества медицинской помощи».
6. Приказ Минздрава России от 13.10.2017 г. №804н «Об утверждении номенклатуры медицинских услуг».
7. Федеральный закон от 25.12.2018 г. №489-ФЗ (в редакции от 11.06.2021) «О внесении изменений в статью 40 Федерального закона «Об обязательном медицинском страховании в Российской Федерации» и Федеральный закон «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» по вопросам клинических рекомендаций».
8. Приказ Минздрава России от 28.02.2019 г. №103н «Об утверждении порядка и сроков разработки клинических рекомендаций, их пересмотра, типовой формы клинических рекомендаций и требований к их структуре, составу и научной обоснованности, включаемой в клинические рекомендации информации».
9. Приказ Минздрава России от 28.10.2020 №1165н «Об утверждении требований к комплектации лекарственными препаратами и медицинскими изделиями упаковок и наборов для оказания скорой медицинской помощи».

Приложение Б. Алгоритмы действий врача



Приложение В. Информация для пациента

Информация для пациента, поступившего в состоянии отравления монооксидом углерода, другими газами, дымами и парами, дается после восстановления сознания, должна содержать сведения об осложнениях, имевших место в токсикогенной стадии отравления, планируемом лечении в процессе реабилитации (если таковое необходимо для данного пациента).

При отравлении монооксидом углерода, другими газами, дымами и парами легкой и средней степени тяжести пациента информируют об опасности для здоровья этого токсичного вещества, возможных осложнениях, отдаленных последствиях отравления, планируемом обследовании (химико-токсикологическое, клинικο-биохимическое, инструментальное), и лечении (методы детоксикации, применение церебропротективной терапии).

Пациент (или его законные представители) подписывает информированное добровольное согласие на предложенный объем обследования и лечения.

Приложение Г1-ГН. Шкалы оценки, вопросники и другие оценочные инструменты состояния пациента, приведенные в клинических рекомендациях

ПРИЛОЖЕНИЕ Г1. Шкала Глазго

Паспорт таблицы:

Название на русском языке: Шкала комы Глазго

Оригинальное название: Glasgow Coma Scale

Источник: <https://www.glasgowcomascale.org>

Тип: Шкала оценки

Назначение: для количественной оценки тяжести коматозного состояния и психоневрологических расстройств, относящихся к нарушениям сознания любой этиологии.

Содержание:

Открывание глаз	Речевая реакция (неразговаривающие дети)	Речевая реакция	Двигательная реакция
Произвольное – 4 балла	Ребенок улыбается, ориентируется на звук, следит за объектами, интерактивен – 5 баллов	Больной ориентирован, быстро и правильно отвечает на заданный вопрос – 5 баллов	Выполнение движений по команде – 6 баллов
Реакция на голос – 3 балла			
Реакция на боль – 2 балла	Ребенка при плаче можно успокоить, интерактивность неполноценная – 4 балла	Больной дезориентирован, спутанная речь – 4 балла	Целесообразное движение в ответ на болевое раздражение (отталкивание) – 5 баллов
Реакция отсутствует – 1 балл	При плаче успокаивается, но ненадолго, стонет – 3 балла	Словесная «окрошка», ответ по смыслу не соответствует вопросу – 3 балла	Отдергивание конечностей в ответ на болевое раздражение – 4 балла
	Не успокаивается при плаче, беспокоен – 2 балла	Нечленораздельные звуки в ответ на заданный вопрос – 2 балла	Патологическое сгибание в ответ на болевое раздражение
		Отсутствие речи – 1 балл	

	Плач и интерактивность отсутствуют – 1 балл		(декортикация) – 3 балла Патологическое разгибание в ответ на болевое раздражение (децеребрация) – 2 балла Отсутствие движений – 1 балл
--	------------------------------------------------------	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Ключ:

15 баллов – сознание ясное

10-14 баллов – умеренное и глубокое оглушение

8-10 баллов – сопор

6-7 баллов – умеренная кома

4-5 баллов – терминальная кома

3 балла – гибель коры головного мозга

Пояснение: Состояние больного, согласно шкале комы Глазго, оценивается по трем признакам, каждый из которых оценивается в баллах. Баллы суммируются. Сумма трех реакций, варьируется от 3 (глубокая кома) до 15 баллов (больной в сознании).

Приложение Г2. Шкала степени тяжести отравлений

Оригинальное название:

Оригинальное название (если есть): The European Association of Clinical Poison Centres and Clinical Toxicologists Poisoning severity score.

Источник (официальный сайт разработчиков, публикация с валидацией): Persson H.E., Sjöberg G.K., Haines J.A., Pronczuk de Garbino J. Poisoning severity score. Grading of acute poisoning. (англ.) // Assessment of coma and impaired consciousness. A practical scale. (англ.) // J. Clin. Toxicol. – 1998. – Vol. 36, №3. – P. :205-213. doi: 10.3109/15563659809028940.

- шкала оценки
- индекс
- вопросник

Назначение: для количественной оценки тяжести острого отравления.

Содержание:

Орган/ система органов	Нет	Легкая	Умеренная (средняя)	Сильная (тяжелая)	Смертель ная/ терминаль ная
	0	1	2	3	4
	Нет признак ов отравле ния	Невыраженные и самостоятельно проходящие симптомы (признаки) отравления	Выраженные и длительные симптомы (признаки) отравления	Опасные для жизни признаки отравления	Смерть
Желудочно- кишечный тракт		Рвота, диарея, боль Раздражение, ожоги I степени, минимальные изъязвления во рту Эндоскопия: эритема, отек	Выраженная и длительная рвота, диарея, боль, илеус ожоги I степени опасной локализации, ограниченные участки ожогов II степени дисфагия Эндоскопия: язвенные трансмуральные поражения	Массивные кровотечения, перфорации Распространен ные ожоги II и III степени Сильная дисфагия Эндоскопия: язвенные трансмуральн ые поражения, перфорации	
Дыхательна я система		Раздражение, кашель, одышка, легкое диспноэ, легкий	Длительный кашель, бронхоспазм, диспноэ, стридор,	Проявления дыхательной недостаточнос ти (по причине	

		<p>бронхоспазм Рентген ОГК: минимальными изменениями</p>	<p>гипоксия, необходимость в оксигенотерапии Рентген ОГК: умеренные изменения</p>	<p>– тяжелый бронхоспазм, обструкция дыхательных путей, отек гортани, отек легких, РДС, пневмония, пневмоторакс) Рентген ОГК: тяжелые симптомы</p>	
Нервная система		<p>Сонливость, головокружение, шум в ушах, атаксия Беспокойство Слабые экстрапирамидны е нарушения Мягкий холинергический синдром Парестезии Минимальные зрительные и слуховые нарушения</p>	<p>Поверхностная кома с сохраненной реакцией на боль (локализация боли, целесообразное движение в ответ на боль) Кратковременное брадикардия Спутанность, ажитация, галлюцинации, бред Редкие генерализованны е или локальные судороги Выраженный экстрапирамидны й синдром Выраженный холинергический синдром Локализованный паралич не затрагивающий жизненно важные функции Зрительные и слуховые галлюцинации</p>	<p>Глубокая кома без реакции на боль или неуместной реакцией на боль Депрессия дыхания с дыхательной недостаточнос тью Выраженное возбуждение Частые генерализован ные судороги, эпистатус, опистотонус Генерализован ный паралич или паралич влияющий на жизненно важн ые функции Слепота, глухота</p>	
Сердечно-сосудистая система		<p>Единичные изолированные экстрасистолы Легкая гипо-, гипертензия</p>	<p>Синусовая брадикардия (ЧСС 40-50 у взрослых, 60-80 у детей, 80-90 у новорожденных) Синусовая</p>	<p>Выраженная синусовая брадикардия (ЧСС менее 40 у взрослых, менее 60 у детей, менее</p>	

			тахикардия (ЧСС 140-180 у взрослых, 160-190 у детей, 160-200 у новорожденных) Частые экстрасистолы, предсердная фибрилляция, АВ-блокада I-II степени, удлинённый QRS или QT, нарушения реполяризации Ишемия миокарда Выраженная гипо-, гипертензия	80 у новорожденных) Выраженная синусовая тахикардия (ЧСС более 180 у взрослых, более 190 у детей, более 200 у новорожденных) Угрожающая жизни желудочковая дисритмия, АВ-блокада III степени, асистолия Инфаркт миокарда Шок, гипертонический криз	
Метаболические нарушения		Слабые кислотно-основные нарушения (HCO_3^- 15-20 или 30-40 ммоль/л, pH 7,25-7,32 или 7,5-7,59) Слабые электролитные и жидкостные нарушения (K^+ 3,0-3,4 или 5,2-5,9 ммоль/л) Слабая гипогликемия (2,8-3,9 ммоль/л у взрослых) Кратковременная гипертермия	Выраженные кислотно-основные нарушения (HCO_3^- 10-14 или более 40 ммоль/л, pH 7,15-7,24 или 7,6-7,69) Более выраженные электролитные и жидкостные нарушения (K^+ 2,5-2,9 или 6,0-6,9 ммоль/л) Более выраженная гипогликемия (1,7-2,8 ммоль/л у взрослых) Длительная гипертермия	Тяжелые кислотно-основные нарушения (HCO_3^- менее 10 ммоль/л, pH менее 7,15 или более 7,7) Тяжелые электролитные и жидкостные нарушения (K^+ менее 2,5 или более 7,0 ммоль/л) Тяжелая гипогликемия (менее 1,7 ммоль/л у взрослых) Опасная гипертермия	
Печень		Незначительное увеличение ферментов (АСТ, АЛТ в	Повышение ферментов сыворотки, но нет других	Увеличение печеночных ферментов (более 50	

		пределах 2-5 норм)	биохимических критериев (например, аммиак, свертывающие факторы) или клинических данных о печеночной дисфункции	норм) или наличие биохимических или клинических данных о печеночной недостаточности	
Почки		Минимальные протеинурия/гематурия	Массивная протеинурия/гематурия Почечная дисфункция (например, олигурия, полиурия, сывороточный креатинин более 200-500)	Почечная недостаточность (например, анурия, сывороточный креатинин более 500)	
Кровь		Легкий гемолиз Легкая метгемоглобинемия	Гемолиз Более выраженная метгемоглобинемия (metHb 30-50) Нарушения коагуляции без кровотечения Анемия, лейкопения, тромбоцитопения	Массивный гемолиз Серьезная метгемоглобинемия Нарушения коагуляции с кровотечением Тяжелая анемия, лейкопения, тромбоцитопения	
Мышечная система		Слабая боль, слабость КФК 250-1,500 iu/l	Боль, ригидность, спазмы и фасцикуляции Рабдомиолиз, КФК – 1500-10000 iu/l	Сильная боль, выраженная ригидность, обширные спазмы и фасцикуляции Рабдомиолиз с осложнениями Позиционный синдром	
Местное воздействие на кожу		Раздражение, ожоги 1 ст. (покраснение) или ожоги 2 ст. менее 10% поверхности тела	ожоги 2 ст. 10-50% поверхности тела (дети 30-50%) или ожоги 2 ст. менее 2% поверхности тела	ожоги 2 ст. более 50% поверхности тела (дети более 30) или ожоги 3 ст. более 2% поверхности	

				тела	
Локальное воздействие на глаза		Раздражение, покраснение, слезотечение, мягкий отек конъюнктивы?	Интенсивное раздражение, амброзия роговицы Незначительные, точечные язвы роговицы	Язвы роговицы (кроме точечных), перфорация Постоянный ущерб	
Местный эффект от укуса		Местная опухоль, зуд Слабая боль	Отек всей конечности Умеренная боль	Отек всех конечности и значительной части прилегающей территории Обширный некроз Критическая локализация, угрожающая отеком дыхательных путей Интенсивная боль	

Ключ:

- 1 – отсутствие симптомов, легкая: симптомы слабые, быстро и спонтанно проходящие;
- 2 – средняя – выраженные или стойкие симптомы;
- 3 – тяжелая – тяжелые или угрожающие жизни симптомы;
- 4 – клиническая смерть.

Пояснение: Состояние больного, согласно шкале тяжести отравлений, оценивается по степени поражений органов и систем. Возникновение определенного симптома проверяется по шкале, в которой указаны жизненно важные системы: сердечно-сосудистая, дыхательная, нервная, кровеносная система и желудочно-кишечный тракт, а также перечислены органы, участвующие в элиминации токсического агента: печень и почки, оценивается мышечная система, местное воздействие токсического вещества на организм и метаболические нарушения, связанные действием токсиканта. Степень тяжести определяется доминирующим симптомом.