

**Министерство Российской Федерации  
по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям  
и ликвидации последствий стихийных бедствий**

---

**Академия гражданской защиты**

**КАФЕДРА МЕДИКО - БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ**

**АВИТИСОВ П.В., ЗОЛУХИН А.В.,  
КОКОТКИН М.И.**

**ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ  
ОКАЗАНИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ ПОРАЖЕННЫМ  
АВАРИЙНО ХИМИЧЕСКИ ОПАСНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ**

**Учебное пособие**

**НОВОГОРСК – 2000 г.**

Рецензент:

начальник управления ВНИИ ГОЧС подполковник А. Подлипаев.

Авторы: начальник кафедры медико-биологической защиты АГЗ МЧС, кандидат медицинских наук, полковник медицинской службы Авитисов Павел Викторович; старший преподаватель кафедры МБЗ, кандидат медицинских наук, доцент, полковник медицинской службы Кокоткин Михаил Иванович; преподаватель кафедры МБЗ АГЗ, подполковник медицинской службы Золотухин Андрей Владимирович.

### **Общие принципы оказания медицинской помощи пораженным аварийно химически опасными веществами**

Пособие освещает общие и частные вопросы токсикологии аварийно химически опасных веществ (АХОВ), представляющих потенциальную опасность при чрезвычайных ситуациях.

Пособие адаптировано к действиям спасателей в очаге заражения АХОВ, в нем изложены диагностика, клиника, первая медицинская помощь при ингаляционных отравлениях, а также вопросы санитарно-химической защиты. Дана характеристика 35 основных представителей АХОВ и возможных очагов химического поражения.

Пособие предназначено для слушателей, курсантов и студентов АГЗ, специалистов МЧС различного профиля, изучающих вопросы организации медицинской защиты при химических авариях и оказания медицинской помощи пораженным.

Авторы выражают благодарность сотрудникам Института токсикологии Минздрава РФ Жамгомцеву Г.Г., Предтеченскому М.Б., Нечипоренко С.П. за предоставленные материалы, а также Мачульской С.И., Давыдовой А.С. в составлении и редактировании данного пособия.

## Оглавление

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	5
ВВЕДЕНИЕ.....	7
<b>Глава 1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ЛИКВИДАЦИИ МЕДИЦИНСКИХ ПОСЛЕДСТВИЙ ХИМИЧЕСКИХ АВАРИЙ</b>	
Краткая характеристика АХОВ.....	9
Химические аварии.....	11
Зона химического заражения, очаг химического поражения. Прогнозирование поражающего действия АХОВ.....	14
Организация медицинской помощи пораженным АХОВ.....	17
Общие принципы оказания медицинской помощи пораженным АХОВ.....	27
Защита органов дыхания и кожных покровов от поражающего действия АХОВ. Санитарная обработка.....	32
<b>Глава 2 ОКАЗАНИЕ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ ПРИ ПОРАЖЕНИЯХ АХОВ</b>	
Патогенетическая и симптоматическая терапия отдельных синдромов острых отравлений АХОВ.....	38
Механизм токсического действия, клиника и лечение острых отравлений АХОВ	43
2.1 АКРОЛЕИН.....	43
2.2 АММИАК .....	44
2.3 АНГИДРИД СЕРНИСТЫЙ.....	47
2.4 АЦЕТОНИТРИЛ.....	49
2.5 АЦЕТОНЦИАНГИДРИН.....	50
2.6 ВОДОРОД МЫШЬЯКОВИСТЫЙ.....	51
2.7 ВОДОРОД ФТОРИСТЫЙ	53
2.8 ВОДОРОД ХЛОРИСТЫЙ.....	55
2.9 ДИМЕТИЛАМИН.....	57
2.10 КИСЛОТА БРОМИСТОВОДОРОДНАЯ	58
2.11 МЕТИЛАКРИЛАТ.....	60
2.12 МЕТИЛАМИН.....	61
2.13 МЕТИЛ БРОМИСТЫЙ.....	63
2.14 МЕТИЛ ХЛОРИСТЫЙ.....	65
2.15 МЕТИЛМЕРКАПТАН.....	67
2.16 НИТРИЛАКРИЛАТ.....	68
2.17 ОКИСЬ УГЛЕРОДА.....	70
2.18 ОКИСЬ ЭТИЛЕНА.....	73
2.19 ОКИСЛЫ АЗОТА (NO <sub>2</sub> ).....	76
2.20 СЕРОВОДОРОД.....	78
2.21 СЕРОУГЛЕРОД.....	81

2.22 СИНИЛЬНАЯ КИСЛОТА.....	83
2.23 СОЛЯНАЯ КИСЛОТА.....	87
2.24 ТРЕХХЛОРИСТЫЙ ФОСФОР.....	89
2.25 ТРИМЕТИЛАМИН.....	91
2.26 ФОРМАЛЬДЕГИД.....	92
2.27 ФОСГЕН.....	95
2.28 ФТОР.....	98
2.29 ХЛОР.....	100
2.30 ХЛОРОКИСЬ ФОСФОРА.....	102
2.31 ХЛОРПИКРИН.....	104
2.32 ХЛОРЦИАН.....	106
2.33 ЭТИЛЕНАМИН.....	109
2.34 ЭТИЛМЕРКАПТАН.....	112
2.35 ЭТИЛЕНСУЛЬФИД.....	113
ПРИЛОЖЕНИЯ .....	116
ЛИТЕРАТУРА.....	121

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Предлагаемое читателю пособие освещает одну из актуальных проблем, стоящую перед структурами МЧС - проблему профилактики и оказания медицинской помощи при отравлениях аварийно химически опасными веществами (АХОВ).

Широкое применение на объектах экономики химических соединений предполагает необходимость их производства, транспортировки и хранения в больших количествах сырья, полупродуктов и готовой продукции. Несмотря на совершенствование технологических процессов и техники безопасности химического производства, периодически в различных странах по разным причинам происходят массовые выбросы химических веществ в окружающую среду, что сопровождается массовыми отравлениями, человеческими жертвами, заражением обширных территорий и большими материальными потерями.

Ликвидация медико-санитарных последствий химических аварий представляет собой сложную организационную задачу, в решении которой принимают аварийно-спасательные формирования МЧС, ведомственные газо-спасательные отряды, подразделения Всероссийской службы медицины катастроф. В указанных условиях значительно возрастает роль навыков и умения спасателей оказывать первую медицинскую помощь пораженным АХОВ, так как им, в большинстве случаев первыми прибывающими к месту катастрофы, приходится действовать с использованием средств индивидуальной защиты при угрозе пожаров, взрывов и обрушений, и, что не мало важно, в отсутствие профессиональных медицинских работников.

Данное пособие предназначено для слушателей, курсантов и студентов АГЗ, специалистов МЧС различного профиля, изучающих вопросы организации медицинской защиты при химических авариях.

## Условные обозначения

АХОВ	- аварийно химически опасное вещество
БСМП	- бригада скорой медицинской помощи
БЭМП	- бригада экстренной медицинской помощи.
БЭДМП	- бригада экстренной доврачебной медицинской помощи
БЭСМП	- бригада экстренной специализированной медицинской помощи
ГО	- гражданская оборона
ГОМК	- гамма оксимасляная кислота
ИВЛ	- искусственная вентиляция легких
ЗП	- здравпункт
КВИО	- коэффициент возможного ингаляционного отравления (отношение максимальной концентрации насыщенных паров вещества при 20 <sup>0</sup> С в воздухе к среднесмертельной концентрации)
КОС	- кислотнo-основное состояние
ЛД <sub>50</sub>	- среднесмертельная доза
ЛЭО	- лечебно-эвакуационное обеспечение
МО РФ	Министерство обороны Российской Федерации
МО	- медицинский отряд
МЗ РФ	- Министерство здравоохранения Российской Федерации
МСЧ	- медико-санитарная часть
МЧС	- министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий
ОЗК	- операция замещения крови
ОПО	- операционно-перевязочное отделение
ОСО	- отделение санитарной обработки
ПАВ	- поверхностно активные вещества
ПДК	- предельно допустимая концентрация
ПСО	- приемно-сортировочное отделение
СД	- санитарная дружина
СИЗ	- средства индивидуальной защиты
СИЗОД	- средства индивидуальной защиты органов дыхания
СЗК	- средства защиты кожи
СМПГ	- специализированный медицинский отряд постоянной готовности
ТТБ	- токсико-терапевтическая бригада
ОХВ	- опасное химическое вещество
ЧС	- чрезвычайная ситуация

## ВВЕДЕНИЕ

Катастрофические ситуации, сопровождающиеся гибелью людей, разрушением сооружений, промышленных объектов, инженерных сетей, зданий, оборудования и материальных ценностей, возникают не только во время войны, но и в мирное время в результате стихийных бедствий, природных катаклизмов (землетрясения, вулканическая деятельность, горные облавы, ураганы, наводнения и т.п.), а также при крупных авариях в промышленности и на транспорте. Во всех развитых странах наметилась явная тенденция к росту числа пожаров и взрывов в химической, нефтеперерабатывающей промышленности, на крупных магистральных трубопроводах, транспорте, атомных энергоустановках и т.п. (Чернышев А. К., Стрижевский И. И., 1985; Авдохин В. П., 1989; Маршалл В., 1989; Ильин Л.Д. и др., 1990).

Последние два десятилетия характеризуются не только бурным развитием синтеза новых химических соединений, внедрением их в производство, сельское хозяйство, но и массовыми отравлениями людей на производстве и среди населения, проживающего вблизи химически опасных объектов экономики.

При экстремальных ситуациях природного, производственного, транспортного характера возможен выход различных химических веществ в окружающую среду - в атмосферу или на поверхность почвы, открытых водоемов и других объектов с последующим распространением паров, аэрозолей на территорию населенных пунктов. В результате попадания ядовитых веществ в дыхательные пути и на кожу у людей появляются острые отравления. Поражающее действие промышленных ядов распространяется также на животных и растения.

Наибольшую опасность представляют встречающиеся в народном хозяйстве химические соединения, обладающие высокой токсичностью и спо-

собные в течение продолжительного времени заражать окружающую среду; их называют аварийно химически опасными веществами (АХОВ). Вместе с тем имеются сведения о том, что при возгорании малотоксичных ядохимикатов и минеральных удобрений возникают последствия, наблюдаемые при воздействии высокотоксичных соединений - так называемых химически опасных веществ (самовоспламеняющиеся, пожароопасные, взрывчатые, сжиженные газы, газы под давлением и т. п.).

Массовые отравления на Западе называют эпидемией века. При этом подчеркивается всевозрастающий процесс загрязнения окружающей среды и опасность нарушения экологического равновесия. Степанский Г.А.(1973), характеризуя такую тенденцию в глобальном масштабе, говорит о развитии “химического окружения” человека со всеми отсюда вытекающими последствиями.

В связи с этим в настоящее время перед человечеством стоят сложные проблемы в области предупреждения, снижения уровня заболеваемости химической этиологии и ликвидации санитарных и экологических последствий экстремальных ситуаций.

В системе здравоохранения предусмотрена токсикологическая служба, оказывающая неотложную помощь при острых отравлениях и организующая мероприятия по предотвращению и ликвидации последствий массовых острых отравлений.



## Глава 1

### ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ЛИКВИДАЦИИ МЕДИЦИНСКИХ ПОСЛЕДСТВИЙ ХИМИЧЕСКИХ АВАРИЙ

#### Краткая характеристика АХОВ

Современное промышленное и сельскохозяйственное производство связано с применением большого числа химических соединений. Некоторые из них используются в относительно небольших количествах как добавки к другим химическим продуктам, в качестве полупродуктов в технологических линиях производств. Они производятся, накапливаются, хранятся и транспортируются в больших (как правило многотоннажных) количествах. Эти соединения в случае нарушения целостности оболочек могут вызывать опасное заражение внешней среды. Такие вещества получили условное наименование АХОВ.

Таким образом, **АХОВ - опасное химическое вещество, применяемое в промышленности или сельском хозяйстве, при аварийном выбросе (розливе) которого может произойти заражение окружающей среды в поражающих живой организм концентрациях (токсодоза).**

С целью конкретного определения основных соединений, относящихся к группе АХОВ (в разных странах само название отличается), как в зарубежных странах, так и в России составляются перечни таких веществ. Перечень, который был утвержден в 1988 году насчитывал 107 соединений. В настоящее время действует “Перечень химических продуктов, при накоплении на производстве которых, необходимы дополнительные мероприятия по защите”, утвержденный начальником штаба Гражданской обороны страны 20 декабря 1990 года. Упомянутые в указанном перечне краткие характеристики их физико-химических свойств и токсичности приведены в приложении 1, а клиника острых отравлений и медицинская помощь пораженным наложена в главе 2.

Все химические вещества, используемые в народном хозяйстве, в соответствии с ГОСТом 12.1.005-76 и 12.1.007-76 делятся по классам опасности.

Таблица 1.1

### Классификация опасности

Показатель	Классы опасности			
	чрезвычайно токсичные и чрезвычайно опасные	высоко токсичные и высоко опасные	умеренно токсичные и умеренно опасные	мало токсичные и мало опасные
Коэффициент возможности ингаляционного отравления, (КВИО)	более 300	300-30	29,9-3,0	менее 3,0
Зона острого действия	менее 6,0	6,0-18,1	18,1-54,0	54,0
Зона хронического действия	более 10,0	10,0-5,0	4,9-2,5	менее 2,5
Зона биологического действия	более 1000	1000-101	100,9-10,0	менее 10,0

Известен ряд классификаций в зависимости от учета тех или других свойств соединений, их воздействия на организм.

Основные классификации:

- **химическая** - основана на структуре и химических свойствах веществ (неорганические, органические, кислоты, щелочи и др.);
- **патохимическая** - по преимущественному действию на те или иные органы и системы (яды тканевые, клеточные, печеночные, почечные и др.);
- **гигиеническая** - по степени токсичности и опасности ядов.

Согласно последней классификации все вещества подразделяются на 4 класса опасности (1- чрезвычайно опасные; 2 - высокоопасные; 3 - умеренно опасные; 4 - малоопасные), в зависимости от параметров токсичности (ЛД-50 и др.), ПДК, коэффициента возможного ингаляционного отравления - КВИО и других показателей).

Имеется целый ряд токсикологических классификаций. Применительно к АХОВ в последние годы получила распространение следующая (3):

- вещества с выраженным **местнораздражающим и прижигающим**

**действием** на кожные покровы и слизистые оболочки глаз и дыхательных путей (например: хлор, хлористый водород, окислы азота и др.);

- вещества с выраженным **резорбтивным действием**.

Среди них выделяют несколько групп соединений:

- **общееядовитые**, действие которых проявляется в первую очередь в нарушении энергетического обмена - угнетении некоторых ферментов, разобщении процессов фосфорилирования и биологического окисления, нарушении транспорта кислорода (например, оксид углерода, синильная кислота, сероводород, нитрил акриловой кислоты, фторэтанол, динитрофенол и др.);

- **нейротропные**, нарушающие процессы генерации, проведения и передачи нервных импульсов (например, аммиак, гидразин, сероуглерод, винилпропионат, ФОС, и др.);

- **цитотоксические**, нарушающие синтез белка, функционирование клеток, клеточное деление (диоксин, ризин, этиленгликоль, паракват, оксид этилена, этиленамин и др.).

Следует иметь в виду, что среди АХОВ имеются соединения смешанного типа действия (4). Классификация АХОВ, как и других химических веществ, возможна и по другим признакам: по назначению (промышленное, сельскохозяйственное и др.), по путям поступления яда (ингаляционное, перкутанное и др.).

### **Химические аварии**

Под химическими авариями подразумеваются аварии на химически опасном объекте, сопровождающиеся проливом или выбросом опасных химических веществ, способные привести к гибели или химическому заражению людей, продовольствия, пищевого сырья и кормов, сельскохозяйственных животных и растений, или химическому заражению окружающей природной среды. Причины таких ситуаций многообразны.

Основными из них являются:

- недостатки в проектировании и строительстве промышленных и транспортных объектов;
- нарушение правил эксплуатации, техники безопасности при производстве, хранении и транспортировке АХОВ;
- нарушение правил техники безопасности при захоронении АХОВ или уничтожении их запасов;
- стихийные бедствия, вызывающие разрушения химических объектов.

Кроме того, химические аварии могут возникать по причинам не связанным с производством, хранением и транспортировкой АХОВ. К ним относятся пожары, при которых выделяется значительное количество высокотоксичных веществ, диверсионно-террористические акты и др. Крупнейшей химической аварией явилась катастрофа, происшедшая в конце 1984 года в г. Бхопале (Индия), когда в результате выбросе, метилизоцианата (промежуточного продукта производства инсектицида сезина) токсическое облако распространилось в течение ночи на город с населением более 700000 человек. Из них около 200000 получили поражение различной степени тяжести, 20000 человек инвалидизировано и более 3000 человек погибли.

Примером химических аварий, вызванных недостатками в строительстве является авария в г. Ионава (СССР, 1989 г.). Здесь в результате деформации хранилища в атмосферу было выброшено 7000 тонн аммиака, десятки людей получили поражения, 7 человек погибли, потребовалась эвакуация около 40000 человек - жителей близлежащих поселков.

На железнодорожном транспорте причинами химических аварий могут быть нарушения целостности цистерн (в этом случае, как правило, массовых поражений не наблюдается), сход с рельсов подвижного состава и др. Так, в районе ст. Ярославль в 1988 году в результате схода 7 вагонов и вытекания из цистерны весьма токсичного несимметричного диметилгидразина, несмотря на меры защиты, поражение получили 35 человек. Аналогичные

ситуации могут создаваться и на автомобильном транспорте. Например, в Горьковской области произошло опрокидывание автомобиля с баллонами хлора (1600 кг) и только благодаря тому, что вблизи аварии не было населенных пунктов и энергичным мерам по ликвидации очага, удалось избежать массовых поражений. К авариям на транспорте следует также отнести и выброс токсических и взрывоопасных веществ при нарушении целостности различных продуктопроводов. Наиболее значительная катастрофа последних лет произошла в 1989 году около Уфы, где в результате утечки из газопровода скопившийся в долине газ взорвался при прохождении двух пассажирских поездов. Пострадало от травм и ожогов более 1200 человек.

В сельском хозяйстве химические аварии происходят большей частью в результате неправильного распыления ядохимикатов.

Особый случай для химических аварий представляют большие пожары. Если раньше при пожарах возникали термические поражения и отравления угарным газом, то в настоящее время значительно увеличилось число поражений токсическим дымом, образующимся в результате сгорания широко применяющихся в строительстве синтетических материалов. Например, при пожарах в метро г. Лондона (1987 г.) и г. Баку (1995г.) погибли, соответственно, 35 и около 300 человек и сотни людей получили токсические поражения различной степени тяжести.

Большую опасность в плане создания очагов химического заражения является применение АХОВ при организации террористических актов. Примером может служить массовое отравление (более 200 человек) нейрорепаралитическим газом - заринном (являющимся боевым отравляющим веществом) в Токийском метро 20 марта 1995 года, подрывы чеченскими боевиками емкостей с хлором в городе Грозном.

Несмотря на широкую разъяснительную работу не уменьшается количество массовых случаев отравлений суррогатами алкоголя. В отдельные годы они составляют от 8 до 16% всех аварий связанных с поражением АХОВ.

Например, в 1994 году на железнодорожной станции Сызрань отравилось метиловым спиртом большое число людей, из которых 20 человек погибло.

В целом, по результатам анализа штаба ГО в 1994 году в Российской Федерации произошло 105 химических аварий, в которых пострадало 584 человека, из них 129 погибло, что в среднем превышает соответствующие показатели 1993 года - в 3 раза и в 4 раза показатели предыдущих лет. Следует отметить, что в эти годы не происходило особо крупных химических аварий. Рост числа химических аварий свидетельствует об актуальности их профилактики и подготовке к ликвидации их последствий.

### **Зона химического заражения, очаг химического поражения. Прогнозирование поражающего действия АХОВ**

Приведенные выше характеристики и примеры химических аварий показывают, что наиболее характерным случаем химической аварии является выброс АХОВ в окружающую среду, в результате нарушения целостности резервуаров и технологических линий, в которых они находятся. Во всех этих случаях, как правило, заражаются воздух, земля, водоисточники, растения, животные и люди.

**Зоной химического заражения** - называется территория, подвергшаяся заражению АХОВ. В этой зоне АХОВ могут находиться в капельно-жидком, парообразном, аэрозольном и газообразном состоянии. При выбросе в атмосферу газообразных и парообразных химических соединений, а также при разливе жидких АХОВ (за счет испарения) образуется первично зараженное облако, которое в зависимости от метеоусловий движется в определенном направлении в верхних или нижних слоях атмосферы. Пары АХОВ, содержащиеся в первичном облаке, постепенно конденсируясь осаждаются на местности. То же происходит в результате столкновения и укрупнения капель аэрозольного облака.

Осевшие на поверхности земли и наземных объектах АХОВ, вследст-

вие испарения вновь поднимаются в приземные слои атмосферы, образуя вторичное облако, значительно уступающее по размеру первичному. Частицы твердых АХОВ из аэрозоля под влиянием силы тяжести осаждаются на местности и могут в дальнейшем распространяться по ней силами ветров. Таким образом зона химического заражения включает 2 территории: подвергающаяся непосредственному заражению АХОВ (в момент выброса) и заражаемой в результате движения первичного и вторичного облаков. Зона заражения характеризуется глубиной и шириной, величины которых зависят от количества и физико-химических свойств АХОВ, а также метеоусловий и характера местности.

Представление о зоне химического заражения дает рис. 1

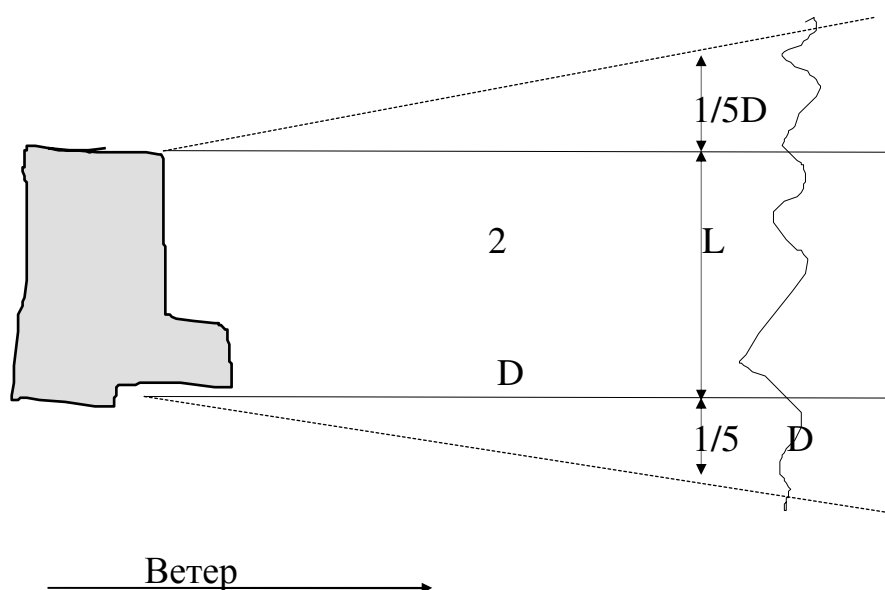


Рис. 1. Схема зоны химического заражения

1- район непосредственного заражения; 2 - район распространения зараженного облака; D - глубина (длина); L - ширина

Концентрация АХОВ по мере движения облака, убывает. Границы зоны заражения отличаются большой изменчивостью зависящей, главным образом, от направления потоков воздуха.

**Очагом химического поражения** - называется территория, подвергающаяся заражению АХОВ, на которой могут возникать или возникают массо-

вые поражения людей. В качестве ориентировочного критерия массовости поражения принято считать наличие одновременно 10 и более пострадавших, нуждающихся в неотложной помощи. Очаг поражения АХОВ в случае их выброса находится, естественно, внутри зоны заражения, в той ее части, где создаются достаточно высокие концентрации яда. Следует однако иметь в виду, как частный случай, возможность возникновения массовых химических поражений, требующих экстренных медицинских мероприятий, на ограниченной местности (т.е. появление очага химического поражения) без наличия зоны заражения. Это возможно в случае массовых бытовых отравлений, как это иллюстрировано примером отравления метиловым спиртом.

Характеристика конкретного очага поражения складывается из многих параметров. Помимо физико-химических свойств АХОВ и конкретной обстановки (метео- и топографических условий), большое значение имеют токсикологические свойства АХОВ, принадлежность, их к определенному классу опасности.

По стойкости АХОВ в окружающей среде и времени наступления поражающего действия различают 4 группы очагов: стойкие и нестойкие и каждый из них с быстронаступающим или замедленным действием. Большинство АХОВ образует в случае химических аварий нестойкие, быстродействующие очаги поражения (аммиак, хлор, окись углерода, нитрилакрилат, дихлорэтан, гидразин, его производные и др.)

Экологическое влияние некоторых АХОВ определяется понятием “долговременный” очаг химического поражения. Это происходит в том случае, когда токсический агент не содержится в атмосфере и поверхностных слоях почвы, но проникает в глубокие слои последней, заражая водоисточники, растения и т.п. (например, авария с выбросом диоксина в итальянском г. Севезо в 1976 г.).



Одной из важных особенностей очагов химического поражения является возможность их предвидения, поскольку производство, хранение, транспортировка АХОВ для каждого конкретного региона являются, как правило, достаточно стабильными. Для прогнозирования возможных очагов поражения АХОВ необходимо учитывать:

- вероятные АХОВ, которые могут служить источником заражения, их количество, токсикологические свойства;
- господствующие направления ветров;
- различные метеорологические условия (осадки, направления потоков воздуха в атмосфере: инверсия, изотермия, конвекция);
- условия местности (населенного пункта);
- плотность населения и/или число работающих в смене производства.

На основе этих данных производится расчет токсодоз и прогнозирование вероятных санитарных потерь. Соответствующие расчеты могут производиться по методикам, рекомендованным Всероссийским научно - исследовательским институтом по проблемам Гражданской обороны и Чрезвычайных ситуаций МЧС РФ и утвержденным начальником ГО страны (7, 8, 9).

### **Организация медицинской помощи пораженным АХОВ**

При возникновении химических аварий проводится ряд мероприятий общего порядка, как правило предусмотренных планом ГО соответствующего региона.

Основными из них являются:

- 1 - определение характера и количества АХОВ в атмосфере;
- 2 - определение размеров зоны заражения (и ее ограждение), оценка химической и медицинской обстановки в зоне заражения, определение неотложных работ по локализации зараженной зоны и обеззараживанию территории и т.д.;
- 3 - организация медицинской помощи пострадавшим;

4 - принятие решения о необходимости эвакуации населения;

5 - оценка возможных экологических последствий и принятие соответствующих мер.

Эти и другие вопросы решаются параллельно. Правильному и быстрому принятию решения способствуют создаваемые в ряде регионов компьютерные базы необходимых данных.

В зависимости от масштабов химических аварий принимается решение о необходимости привлечения для ликвидации очага поражения и оказания помощи сил и средств Всероссийской службы медицины катастроф (ВСМК), которая организует свою деятельность в соответствии с Постановлениями Правительства РФ "О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (от 05.11.95 № 1113); "Вопросы Всероссийской службы медицины катастроф (от 28.02.96 № 195); "О межведомственных координационных комиссиях Всероссийской службы медицины катастроф (от 13.08.97 № 1005).

ВСМК функционирует на федеральном, региональном, территориальном уровнях. В состав службы входят:

- Всероссийский центр медицины катастроф "Защита", региональные, территориальные, местные центры медицины катастроф и их клинические базы;
- станции скорой медицинской помощи, а также отделения экстренной и планово-консультативной помощи;
- лечебно-профилактические, санитарно-эпидемиологические и другие учреждения системы здравоохранения, на базе которых создаются медицинские формирования (бригады, отряды, мобильные госпитали)

Состав медицинских формирований по оказанию экстренной медицинской помощи в целом однотипен. Основными из них являются:

1. Бригады скорой медицинской помощи (БСМП) При химических

авариях в начальном периоде они играют координирующую роль, осуществляют медицинскую оценку очага, устанавливают постоянную радио-, телефонную связь со штабом спасательных работ. Бригады скорой помощи определяют пункты сбора пострадавших (вне очага поражения), оказывают медицинскую помощь, проводят медицинскую сортировку и осуществляют эвакуацию пораженных.

2. Бригады экстренной доврачебной медицинской помощи (БЭДМП). Являются мобильным формированием ВСМК. Создаются на базе городских, центральных, районных и участковых больниц, поликлиник, МСЧ, здравпунктов и используются для работы в очаге (на границах очага) в составе медицинского Отряда или самостоятельно для усиления бригад скорой помощи.

В состав БЭДМП входят: старшая медицинская сестра - 1; медицинская сестра - 1; санитар - 1. Обеспечение БЭДМП медицинским, санитарно-хозяйственным, специальным имуществом и специальным транспортом производится учреждением-формирователем.

БЭДМП организуют и оказывают медицинскую помощь пострадавшим в очаге поражения, участвуют в медицинской сортировке и эвакуации пораженных.

При поражениях АХОВ, помимо указанного, в задачу БЭДМП входит введение, антидотов, частичная санитарная обработка открытых участков кожи и прилегающей к ним одежды, надевание на пострадавшего индивидуальных средств защиты органов дыхания.

3. Врачебно-сестринские бригады экстренной медицинской помощи (БЭМП). Являются мобильным формированием ВСМК. Создаются на базе городских, центральных районных и межрайонных лечебно - профилактических учреждений для работы на границах зоны химического заражения в составе отряда экстренной медицинской помощи (медицинского отряда) или самостоятельно, для усиления бригад скорой помощи.

В состав БЭМП входят: врач - 1; медицинская сестра- 2-3; санитар - 1. Обеспечение БЭМП медицинским, санитарно-хозяйственным и специальным имуществом осуществляется учреждением-формирователем согласно табеля оснащения.

Ответственность за предоставление БЭМП санитарного транспорта несет учреждение-формирователь. В задачи БЭМП входит организация и оказание первой врачебной помощи пострадавшего на границе очага поражения, организация медицинской и эвакуотранспортной сортировки, подготовка пораженных к транспортировке. При поражении АХОВ в задачу БЭМП также входит введение антидотов, частичная санитарная обработка открытых участков кожи и прилегающей к ним одежды.

4. Бригады экстренной специализированной медицинской помощи (БЭСМП). Являются мобильным формированием ВСМК. Создаются на базе республиканских, областных (краевых), городских многопрофильных и специализированных больниц, центральных районных больниц, больниц скорой медицинской помощи, клиник медвузов, институтов усовершенствования врачей, научно-исследовательских институтов и специализированных центров. Используются в чрезвычайных ситуациях для усиления лечебных учреждений, работающих в условиях массового поступления пострадавших, а также могут быть использованы для работы в автономном режиме и для усиления медицинских отрядов (МО).

В необходимых случаях БЭСМП переводятся на режим постоянной готовности (специализированные медицинские бригады постоянной готовности (СМБПГ)), в связи с чем специалисты бригады осуществляют дежурство на дому в нерабочее, вечернее и ночное время по графику, утвержденному руководителем учреждения-формирователя по согласованию с территориальным центром службы медицины катастроф. Готовность БЭСМП к выезду (вылету) с имуществом в район ЧС для оказания медицинской помощи пострадавшим - не позднее, 6 часов после получения соответствующего распо-

ряжения, СМБПГ - не позднее одного, часа (в виде исключения - до двух часов по приказу соответствующего органа здравоохранения).

Для экстренной специализированной медицинской помощи при поражениях АХОВ создаются токсико-терапевтические бригады (ТТБ), в состав которой входят: руководитель бригады (врач анестезиолог-реаниматолог, токсиколог) - 1; врач (токсиколог-терапевт) - 1; медицинская сестра (анестезист) - 1; фельдшер (медицинская сестра) - 2.

Снабжение БЭСМП (СМБПГ) медицинским, санитарно - хозяйственным и специальным имуществом осуществляется по принципу приоритетного обеспечения учреждением-формирователем согласно табеля оснащения. Обеспечение бригады транспортом производится учреждением-формирователем (в соответствии с разработанными органами здравоохранения на местах, порядком выделения транспортных средств и доставки формирований, специалистов и грузов в район ЧС).

В задачи БЭСМП (СМБПГ) входят организация и осуществление медицинской сортировки пострадавших, организация и оказание экстренной специализированной (квалифицированной) медицинской помощи пострадавшим, осуществление организационно-методической и консультативной помощи специалистам других подразделений лечебного учреждения, проведение эвакуационной сортировки пораженных, нуждающихся в лечении на базе специализированных лечебно-профилактических учреждений и центров.

При поражениях АХОВ специализированные ТТБ осуществляют мероприятия интенсивной и поддерживающей антидотной терапии и детоксикации в соответствии с видом АХОВ, непосредственно участвуют в проведении реанимации и интенсивной терапии, организуют квалифицированную медицинскую сортировку пораженных.

5. Отряды экстренной медицинской помощи (МО). Являются мобильным медицинским формированием ВСМК, создаются на базе многопро-

фильных городских, межрайонных, районных, лечебно-профилактических учреждений. В состав МО входят от 5 до 10 бригад, из них от 2 до 5 БЭМП и от 3 до 5 БЭДМП.

Штат МО включает руководителя, старшую медицинскую сестру, врачей - от 2 до 5, медсестер от 10 до 25, санитаров от 5 до 10. В зависимости от ЧС МО может быть усилен БЭСМП (в частности токсико-терапевтическими бригадами - ТТБ).

Обеспечение МО медицинским, санитарно-хозяйственным и специальным имуществом осуществляется учреждением-формирователем согласно табелей оснащения БЭМП и БДЭМП. Укомплектование МО санитарным транспортом производится учреждением-формирователем и по плану штаба ГО.

Помимо перечисленных выше медицинских формирований органов здравоохранения в службу медицины катастроф входят ведомственные медицинские формирования, специализированные противоэпидемические отряды и бригады, а также бригады экстренной санитарно-профилактической помощи. Одной из задач работы санэпидслужбы при ХОЧС является контроль объектов окружающей среды (санэпидразведка), который позволяет уточнить тактику работ по спасению пораженных, тип средств индивидуальной защиты, меры по защите населения за пределами очага поражения и др.

Деятельность медицинских формирований ВСМК осуществляется и вне ЧС, в период повседневной готовности. В этом случае их основными задачами является постоянное совершенствование теоретических знаний и практических навыков по оказанию медицинской помощи и лечению пострадавших в ЧС и поддержание постоянной готовности к работе в этих условиях путем проведения учебно-тренировочных занятий и учений.

Основным принципом организации медицинской помощи при массовых поражениях АХОВ является лечебно-эвакуационное обеспечение (ЛЭО). В системе службы медицины катастроф предусматриваются следующие ви-

ды помощи (13):

- первая медицинская помощь;
- доврачебная медицинская помощь;
- первая врачебная помощь;
- квалифицированная (специализированная) медицинская помощь.

**Первая медицинская помощь** в очаге поражения АХОВ оказывается как в порядке само- и взаимопомощи, так и специальными формированиями, к которым относятся БДЭМП, спасательные отряды, санитарные дружины - СД (там, где они сформированы), спасательные отряды. Кроме того, первую медицинскую помощь оказывают сотрудники МСЧ и здравпунктов предприятий.

Эти же формирования доставляют пораженных за границы зоны заражения, где при определенных условиях (быстродействующие АХОВ, дальность лечебного учреждения, большое число пораженных и т.п.) с наветренной стороны организуются временные пункты сбора пораженных, служащие местом временного пребывания пострадавших, ожидающих эвакуотранспорт. В организации этих пунктов принимают участие бригады скорой медицинской помощи, которые здесь оказывают **неотложную помощь по жизненным показаниям, в том числе врачебную.**

На границу очага (в пункты сбора) выдвигаются для оказания **первой врачебной помощи БЭМП.**

**Квалифицированная с элементами специализированной медицинской помощи** оказывается в лечебных учреждениях начиная с уровня “Районная больница” Минздрава РФ, “Отдельный медицинский батальон” МО РФ, МОСН силовых министерств, медицинская рота (батальон) ОСБр (МП ГО).

**Специализированная медицинская помощь** оказывается с момента госпитализации пораженного в городскую, областную крупную районную больницу, госпиталь силовых министерств с коечной мощностью не менее

500 коек, где есть, или организуются специализированные (профильные отделения).

Как в очаге, так и в пункте сбора пораженных проводится **медицинская сортировка**, которая состоит в выявлении носилочных и ходячих пораженных, а также пораженных без средств защиты дыхательных путей.

Эвакуации (из очага поражения) в первую очередь подлежат носилочные пораженные и пострадавшие без средств защиты органов дыхания, во вторую - ходячие, в третью - лица, укрытые в спецубежищах.

После медицинской сортировки, пораженных эвакотранспортом (в основном машинами скорой помощи) направляют на **госпитальный этап** - в стационарные медицинские учреждения, находящиеся вне зоны заражения и в максимальной близости от зоны заражения где они проходят курс лечения.

Ведущую роль среди стационарных лечебных учреждений при массовых поражениях АХОВ играют центры по лечению острых отравлений (в тех регионах, где они имеются), которые максимально увеличивают в этом случае свою коечную мощность.

При отсутствии таких центров, а также когда их емкости недостаточны, предусматривается госпитализация пораженных в крупные многопрофильные больницы, а также больницы (отделения) хирургического и терапевтического профиля, перестраивающие свою работу.

Таким образом, ЛЭО пораженных АХОВ осуществляется **одноэтапно** по схеме: очаг поражения - центр по лечению отравлений или лечебные учреждения органов здравоохранения (ведомств).

В некоторых официальных документах, а также по мнению отдельных авторов (11, 12), существующая система оказания медицинской помощи рассценивается как **двухэтапная**: 1) медицинская помощь в очаге поражения и вблизи него, и, 2) медицинская помощь в стационарных медицинских учреждениях. Схема организации медицинской помощи при авариях на ХОО представлена в приложении 2.



Организация медицинской помощи при химической аварии имеет некоторые особенности, одной из которых является подготовка сил и средств лечебно-профилактических учреждений системы здравоохранения с учетом АХОВ, используемых и хранящихся на предприятиях данного региона.

Первичным звеном лечебно-профилактической помощи на предприятиях являются здравпункты (ЗП). Различают два типа ЗП: врачебные и фельдшерские. Врачебные ЗП входят в состав МСЧ, представляющей собой больнично-поликлинический комплекс. Фельдшерские ЗП осуществляют свою работу непосредственно на предприятиях под руководством цеховых врачей.

Задачами ЗП (МСЧ) химически опасных объектов народного хозяйства, как представителей объектового здравоохранения, являются:

- заблаговременная подготовка объекта к защите от АХОВ;
- предотвращение или снижение возможного поражения персонала предприятия в условиях химической аварии (катастрофы). В период заблаговременной подготовки к ЧС в повседневных условиях работники ЗП должны осуществлять контроль за наличием, хранением, поддержанием готовности средств индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД);
- накопление средств санитарной обработки и дегазации АХОВ;
- оснащение аптек первой помощи медикаментами, перевязочным материалом и специальными средствами медицинской защиты;
- обучение работающего персонала и санитарного актива оказанию первой медицинской помощи пораженным АХОВ (само- и взаимопомощи), порядку поведения при ЧС (укрытие в убежищах, эвакуация из зараженного района и т.п.);
- проведение учений по ликвидации медицинских последствий химических аварий. В период химических аварий личный состав ЗП (МСЧ) осуществляет оказание в кратчайшие сроки первой медицинской помощи, срочную эвакуацию пострадавших из очага поражения в места сосредоточения (сбо-

ра). Работа должна производиться в средствах индивидуальной защиты. На случай возможной химической аварии за химически опасными объектами народного хозяйства закрепляются расположенные вблизи них одна или несколько больниц для приема и госпитализации пораженных.

В подготовительный (вне химической аварии) период в закрепленных больницах разрабатывается планирующая документация, производится медицинское, материально-техническое и специальное оснащение, осуществляется подготовка медицинского и вспомогательного персонала к работе в экстремальных условиях.

При возникновении химической аварии производится оперативное оповещение и сбор личного состава, расширение коечного фонда, развертывание дополнительных функциональных отделений и подготовка их к работе.

Основными задачами больниц, работающих по приему пораженных АХОВ, являются:

- обеспечение массового приема пораженных в сжатые сроки;
- проведение медицинской сортировки;
- проведение санитарной обработки пораженных стойкими АХОВ;
- оказание неотложной врачебной, квалифицированной и специализированной медицинской помощи;
- ведение документации и учета.

Для выполнения этих задач предусмотрена перепрофилизация больниц, сущность которой состоит в создании двухпоточной системы приема и медицинского обеспечения (носилочные и ходячие), мощного приемно-сортировочного, госпитального и реанимационного отделений за счет изменения расстановки кадров, отделения санитарной обработки при поражении стойкими АХОВ (при воздействии нестойких АХОВ отделение не развертывается).

Приемно-сортировочное отделение (ПСО) состоит из распределитель-

ного поста, выставяемого при въезде на территории больницы и двух приемно-сортировочных площадок для ходячих и носилочных пораженных. Примерный вариант расстановки штата такой больницы приведен в приложении 3.

При организации медицинской помощи при химических авариях должны учитываться:

- быстрое развитие клинической картины поражения;
- высокая зараженность окружающей среды; способность АХОВ действовать ингаляционно, и, в некоторых случаях, через кожу;
- массовость острых отравлений, разнообразие клинической картины поражения (ввиду многообразия АХОВ);
- наличие комбинированных и сочетанных поражений; отсутствие, в большинстве случаев, антидотных средств;
- трудность оказания в широком объеме детоксикационных мероприятий;
- необходимость защиты; пораженных, прибывающих из очага, до их санитарной обработки от вторичных поражений за счет десорбции летучих АХОВ с одежды, (вентиляция помещений др.);
- необходимость защиты медицинского персонала от поражения АХОВ как в очаге, так и в лечебно-профилактическом учреждении.

### **Общие принципы оказания медицинской помощи пораженным АХОВ**

Эффективное оказание медицинской помощи пораженным АХОВ возможно лишь в случае строгого и четкого соблюдения последовательности лечебных мероприятий, проводимых как в очаге химического поражения, так и за его пределами, включая стационарные учреждения. Основные принципы оказания медицинской помощи пораженным АХОВ состоят в следующем:

1. Прекращение воздействия АХОВ.

2. Неотложная медицинская помощь по жизненным показаниям.
3. Специфическая (антидотная) терапия.
4. Удаление токсических веществ из организма (детоксикация).
5. Симптоматическая терапия.

При взаимодействии яда с организмом одновременно протекают как бы два взаимосвязанных процесса.

**Первый процесс** связан с особенностями реакции самого организма на поступающий в него яд. Особенности и скорость проникновения его, распределение по тканям и органам, каскад биотрансформации (окисление, конъюгация в печени), пути и скорость выведения - вот круг основных вопросов, определяющих токсикокинетику яда.

**Второй процесс** - это те токсические эффекты, которые развиваются в отравленном организме, в результате действия яда на соответствующие биологические мишени. Это токсикодинамика яда. Вполне очевидно, что изменение каких-либо токсикокинетических этапов ядов немедленно отражается на его токсикодинамике. Например, быстрое выведение яда из кровяного русла с помощью гемосорбции может предотвратить развитие смертельной интоксикации.

Прекращение воздействия АХОВ осуществляется по-разному в зависимости от его вида. При ингаляционных поражениях следует прежде всего надеть на пораженного фильтрующий противогаз или респиратор и удалить его из зараженной атмосферы.

При попадании токсических веществ на одежду и кожные покровы необходимо одежду снять, а кожу обмыть проточной водой.

В случае поступления АХОВ внутрь необходимо экстренное промывание желудка через зонд. Как указывает Е.Д.Лужников (5), промывание должно производиться независимо от состояния больного и срока, прошедшего с момента интоксикации. При отравлениях прижигающими ядами проводят промывание желудка через зонд, смазанный растительным маслом,

даже несмотря на наличие в желудочном содержимом крови. Перед промыванием подкожно вводят морфин гидрохлорид (1 мл 1% раствора ) и атропин сульфат (1 мл 0,1% раствора).

Следует помнить, что в бессознательном состоянии, а также у отравившихся прижигающими ядами вызывать рвоту противопоказано.

Для удаления яда из кишечника ставят высокие сифонные клизмы. Для адсорбции яда, находящегося в желудочно-кишечном тракте, применяют активированный уголь с водой в виде кашицы (80-100 г в 100-150 мл воды) внутрь до и после промывания желудка (можно через зонд).

Неотложная медицинская помощь в виде искусственного дыхания оказывается в случае резкого ослабления или остановки дыхания у пострадавшего. К этой же категории медицинской помощи можно отнести остановку кровотечения у пораженных АХОВ имеющих травматические повреждения. При остановке сердца возможно применение закрытого массажа или электростимуляции. Лекарственная терапия при оказании неотложной помощи в принципе не отличается от таковой при соматических заболеваниях. Особенностью ее может явиться применение специфических антидотов.

Специфическая (антидотная) терапия проводится в тех случаях, когда отравление вызвано ядом с известным механизмом токсического действия, против которого существуют противоядия.

В зависимости от механизма действия выделяют следующие **группы противоядий**:

1. В основе действия лежат физические процессы (сорбенты - активированный уголь, ваулен и др.).

2. Обезвреживающие яд путем химического взаимодействия с ним (например, калия перманганат, унитиол).

3. Образующие в организме соединения, которые обладают особенно высоким сродством к яду (амилнитрит, натрия нитрит, метиленовый синий - при отравлениях синильной кислотой и цианидами).

4. Конкурирующие с ядом в действии на ферменты, рецепторы и физиологические системы (реактиваторы холинэстеразы и холинолитики при отравлении антихолинэстеразными ядами; производные бензодиазепамина при отравлениях судорожными ядами).

5. Конкурирующие с ядом путем вмешательства в его метаболические превращения (например, этанол как антидот при отравлениях метанолом).

6. Иммунологические противоядия (сыворотки против яда змей и членистоногих).

При терминальных состояниях, вызванных отравлением, наибольшее значение (в отношении специфической терапии) имеют антидоты, являющиеся физиологическими антагонистами ядов. В этом случае их вводят в дозах, значительно превышающих принятые.

Удаление токсических веществ из организма, а точнее из кровеносного русла относится к числу особенно эффективных лечебных мероприятий при отравлениях самыми различными веществами.

Для удаления токсических веществ применяют следующие методы:

1. Метод **форсированного диуреза** показан при отравлениях водорастворимыми химическими веществами, выделяющимися из организма преимущественно через почки. Это ядохимикаты - ионы металлов, многие лекарственные препараты. Для выведения из организма гемоглобиновых шлаков при отравлениях гемолитическими веществами обязательно проводится ощелачивание крови гидрокарбонатом натрия.

2. **Операция раннего гемодиализа** с помощью различных моделей аппарата "искусственная почка" широко применяется для выведения водорастворимых ядов и для лечения острой почечной недостаточности различной этиологии.

3. **Перитонеальный диализ**. Его эффективность основана на активном выведении токсического вещества из организма с перитонеальной жидкостью, которая контактирует с большой (около 2000 см<sup>2</sup>) богато васкуляризо-

ванной поверхностью брюшины. Перитонеальный диализ успешно используется при лечении отравлений хлорированными углеводородами (в том числе дихлорэтаном), фосфорорганическими соединениями, при развитии токсического шока.

4. **Операция замещения крови (ОЗК)** показана при отравлениях веществами, вызывающими токсическое поражение крови (метгемоглобинемию, гемолиз, необратимое угнетение фермента ацетилхолинэстеразы эритроцитов) преимущественно при отравлениях у детей.

5. **Детоксикационная гемосорбция** основана на экстракорпоральном сорбировании из крови ядовитых веществ. При этом кровь пациента при помощи специального аппарата пропускается через колонки с сорбентами и вводится больному. Высокая эффективность гемосорбции установлена при отравлениях фосфорорганическими инсектицидами, рядом лекарственных препаратов.

6. **Детоксикационный плазмафорез** рассчитан на удаление токсических веществ, находящихся в плазме крови и предполагает извлечение плазмы крови и ее замещение соответствующими растворами или возвращение в организм больного после очищения различными методами. Он применяется в соматогенной стадии отравлений при развитии эндотоксикозов (острая печеночная недостаточность и др.).

7. **Энтеросорбция**, о которой говорилось выше, является наиболее распространенным и доступным методом детоксикации.

Эти и другие способы детоксикации более детально описаны в доступной литературе.

Из приведенных выше методов только энтеросорбция может быть применена на догоспитальном этапе, остальные способы могут проводиться только в лечебных учреждениях. Там же возможно комплексное применение методов искусственной детоксикации.

Симптоматическая терапия в первую очередь направлена на поддер-

жание и восстановление функций центральной нервной, сердечно-сосудистой и дыхательной систем, а также на борьбу с основными патологическими симптомами и синдромами острых отравлений. Роль симптоматической терапии в лечении отравлений чрезвычайно высока, поскольку количество антидотов, наиболее эффективно вмешивающихся в патогенетические механизмы действия яда, сравнительно невелико. В то же время, патологические процессы и, соответственно, синдромы, развивающиеся при интоксикациях, могут наблюдаться при соматических заболеваниях, травматических повреждениях и т.п.

Согласно современным взглядам (15), в клиническом течении острого отравления различают две основные стадии - **токсикогенную** (специфическое действие яда, находящегося в организме) и **соматогенную** (соматические нарушения, вызванные отравлением). Эффективность описанных мероприятий на этих стадиях различна: на первой стадии наибольшую эффективность имеют методы, направленные на прекращение поступления яда в организм, метод искусственной детоксикации и применение антидотов. На последующей стадии ведущая роль принадлежит симптоматической терапии.

### **Защита органов дыхания и кожных покровов от поражающего действия АХОВ. Санитарная обработка**

В случае возникновения химической аварии, как указывалось выше, АХОВ выделяются в атмосферу в газообразном, парообразном, аэрозольном или капельно-жидком состояниях. Естественно, при этом возникает опасность прежде всего ингаляционного поражения. Последующее оседание капель или аэрозоля, а также истечение из агрегатов и продуктопроводов жидких АХОВ создают опасность поражения кожных покровов. Предупреждение попадания АХОВ в дыхательные пути и на кожу требует своевременного использования средств индивидуальной защиты. Для этого на предприятиях должны заблаговременно создаваться запасы указанных средств в количест-



вах, предусмотренных соответствующими табелями и необходимых для обеспечения прежде всего формирований, вводимых в очаг поражения для ликвидации последствий химической аварии и работников на наиболее опасных участках. Важным моментом создания таких запасов является поддержание средств индивидуальной защиты в состоянии готовности, то есть их обслуживание и обновление. Для правильного и своевременного их использования соответствующий персонал должен пройти предварительное обучение и привлекаться к систематическим тренировкам.

Средствами индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД) являются противогазы и респираторы. Для защиты от АХОВ могут применяться как изолирующие, так и фильтрующие противогазы. Первыми из них оснащаются, как правило, спасательные службы. Действие этих противогазов основывается на обеспечении кислородом с последующей его регенерацией - поглощении углекислоты из выдыхаемого воздуха. Из фильтрующих противогазов наиболее распространены гражданские типа ГП-5. Однако, эти противогазы задерживают многие низкомолекулярные АХОВ в течение ограниченного времени. Поэтому, основным средством защиты органов дыхания от АХОВ являются промышленные противогазы. Они состоят из маски и фильтрующей коробки, соединенных гофрированной трубкой. Поглотители, содержащиеся в коробках, специализированы по своему назначению и защищают от определенных видов АХОВ. Поэтому, коробки промышленных противогазов имеют опознавательную окраску и маркировку. Наиболее распространенные из них приведены в приложении 4.

Помимо противогазов для защиты органов дыхания от АХОВ могут быть использованы респираторы различных типов с постоянными или сменными фильтрующими патронами. Патроны, в зависимости от типа (А, В, КД, Д) могут, как и фильтрующие элементы промышленных противогазов, поглощать определенные АХОВ. Основными типами респираторов являются противоаэрозольные или противопылевые (“Лепесток”, “Лепесток-200”,

“Астра” и др.), противогазовые (РПГ- 67 со сменными патронами, универсальный РУ-60М с постоянным или сменным патроном). Поскольку респираторы не защищают глаза, необходимо дополнительно применять очки различных типов.

Следует помнить, что фильтрующие элементы противогазов и респираторов имеют определенный срок действия, длительность которого зависит прежде всего от концентрации АХОВ в атмосфере. Например, респиратор РПГ-67 КД эффективен в течении 10 часов при содержании в воздухе аммиака в 5-ти кратной концентрации по отношению к его ПДК и лишь в течение 4 часов при 15-ти кратной. Длительность эффективной работы коробок промышленных противогазов в несколько раз превосходит соответствующие показатели патронов респираторов. Основные типы СИЗОД представлены в приложении 5.

При отсутствии достаточного количества респираторов и противогазов в качестве простейшего средства защиты органов дыхания может быть использована ватно-марлевая повязка, фильтрующее действие которой может быть несколько повышено предварительной пропиткой ее 2% раствором гидрокарбоната натрия. Хотя эффективность повязки значительно ниже, чем специальных средств - она может широко применяться при эвакуации населения из зоны заражения.

Все формирования, в том числе и медицинские, работающие в очаге поражения АХОВ, действующих на кожу, обязательно должны работать в защитной одежде. Выполнение этого требования необходимо также при высоких концентрациях других АХОВ или если эти концентрации не определены химической разведкой.

Все средства защиты кожи (СЗК) в соответствии с их назначением различаются по своей конструкции и материалам, из которых они изготовлены. Основными СЗК являются защитные костюмы (изолирующие и фильтрующие), специальная обувь и перчатки. Изолирующие костюмы необходимы

для работы при высоких концентрациях АХОВ. Такие костюмы не обладают воздухопроницаемостью и изолируют организм от внешней среды. Среди костюмов такого рода имеются шланговые пневмокостюмы с принудительной вентиляцией подкостюмного пространства. Однако, более распространены, в том числе в системе ГО, невентилируемые костюмы (типа Л-1).

Фильтрующие защитные костюмы изготавливаются из обычных или специальных материалов, импрегнированных химическими составами в зависимости от их предназначения (защита от аэрозолей, кислот, щелочей, нефте-продуктов и т.д.). Комплекты защитно-фильтрующей одежды различны: комбинезон или куртка и брюки, дополнительное (импрегнированное) нижнее белье, шлем маска, перчатки и т.д. Медицинские формирования, вводимые в очаг поражения АХОВ, обеспечиваются защитными костюмами такого типа.

Время работы в защитных костюмах, особенно изолирующих, ограничено и соответствующие нормативы должны строго соблюдаться особенно при высокой температуре окружающей среды в соответствии с ГОСТ Р.22.9.02-95.

Для защиты кожных покровов ног применяются различные виды обуви ( сапоги, ботинки, боты и т.п.), которые могут быть изготовлены из кожи, резины или полимерных материалов. Некоторые виды обуви позволяют надежно защищать от поражения даже при попадании на них концентрированных (20-50%) кислот и щелочей.

Защитные перчатки и рукавицы также изготавливаются из резины и различных синтетических материалов. Их защитные свойства могут быть усилены применением дерматологических средств, в качестве которых рекомендованы специальные мази, пасты, и кремы. Они наносятся на кожу перед надеванием перчаток.

В настоящем разделе даны лишь общие понятия о СИЗ органов дыхания и кожи. Более детальные сведения содержатся в специальной литературе

(6, 17-19). Одним из важнейших мероприятий по предупреждению (в смысле прекращения их местного и резорбтивного воздействия на организм) поражений АХОВ является санитарная обработка - “комплекс мероприятий, направленных на обеззараживание тела человека, его одежды и головного убора от стойких АХОВ” (6) .

Различают два вида санитарной обработки - частичную и полную. Частичная осуществляется в зоне заражения и, при необходимости, по выходе из нее. Она должна проводиться в возможно короткий срок после попадания АХОВ на кожу и одежду в порядке само- и взаимопомощи и заключается в механическом удалении АХОВ с помощью подручных средств и/или обильном промывании зараженных мест чистой водой (лучше с мылом). Для нейтрализации некоторых АХОВ на коже и одежде, оборудовании могут использоваться рекомендованные для этих веществ дегазирующие рецептуры (20).

Полная санитарная обработка пораженных АХОВ проводится в отделении санитарной обработки (ОСО) при поступлении их в лечебное учреждение. При этом предусматривается обмыв тела теплой водой с мылом с последующей сменой белья и одежды. Для полной санитарной обработки лиц, не имеющих поражений могут быть использованы бани, душевые.

**СХЕМА**  
**оказания неотложной медицинской помощи пораженным АХОВ**

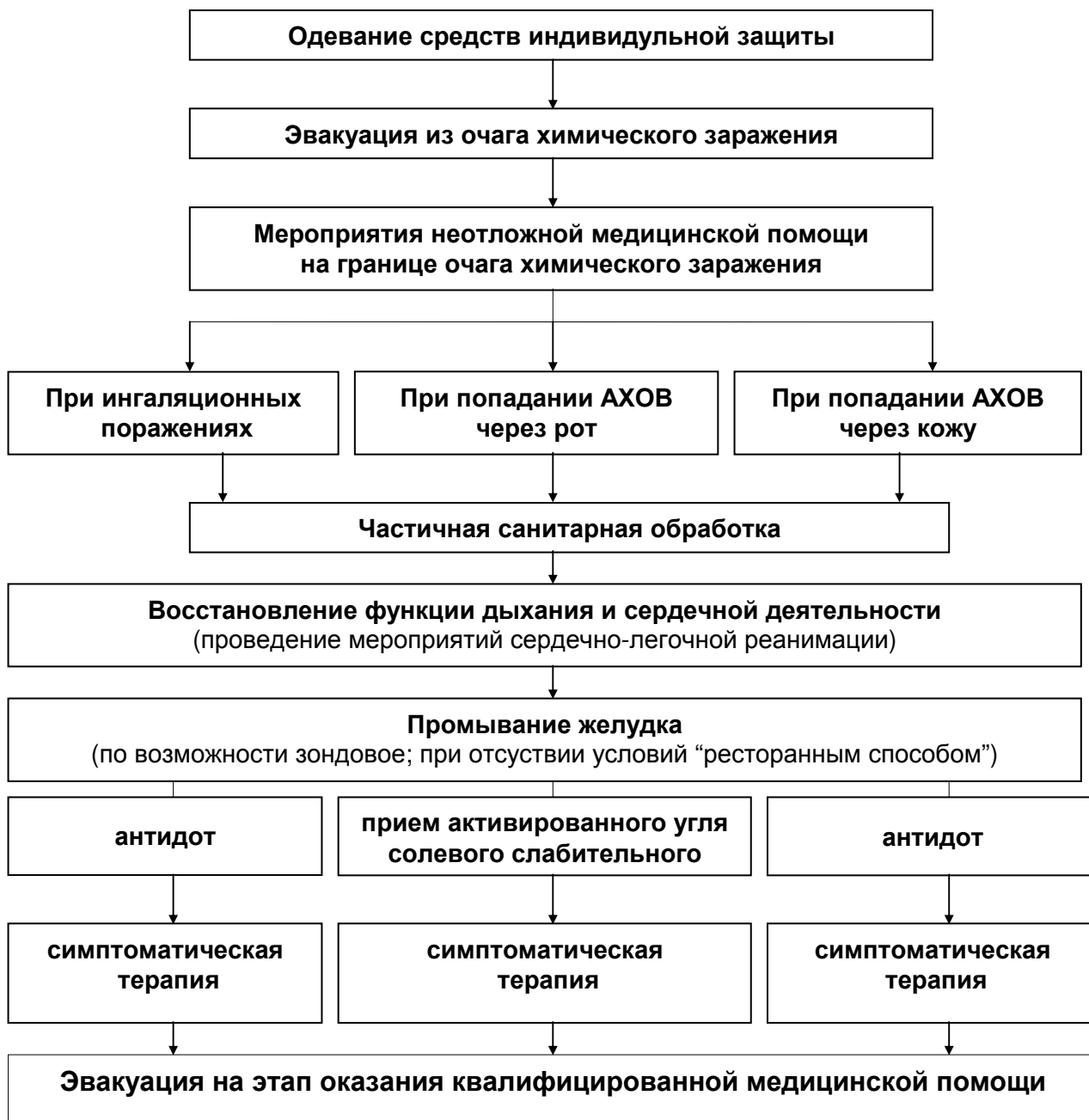


Рис 2 Схема оказания медицинской помощи при поражениях АХОВ

## Глава 2

### ОКАЗАНИЕ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ ПРИ ПОРАЖЕНИЯХ АХОВ

#### Патогенетическая и симптоматическая терапия отдельных синдромов острых отравлений АХОВ

Наряду с вышеописанными методами выведения ядов и антидотной терапии для ликвидации патологических сдвигов при острых отравлениях АХОВ используют патогенетические, симптоматические и реанимационные лечебные мероприятия.

Симптоматическое лечение пораженных АХОВ в разгар острой экзогенной интоксикации имеет жизненно важное значение и сочетается с другими методами детоксикации.

Ниже приведены основные синдромы (симптомы) острых экзогенных отравлений АХОВ и главнейшие терапевтические мероприятия. Посиндромное оказание медицинской помощи особенно необходимо при отравлении неизвестными АХОВ (таблица 2.1).

Таблица 2.1

#### Терапия при основных синдромах острых отравлений АХОВ

Наиболее распространенная симптоматика, синдромы отравлений	Лечебные мероприятия
1	2
Местно-раздражающее действие	Кожные покровы тщательно обрабатываются проточной водой (лучше с мылом). При химических ожогах пораженные участки кожи смазывают 1% раствором бриллиантовой зелени, метиленовой синью. Применяются масляные эмульсии левомецетина (3%) или анестезина, пасты и кремы с антибиотиками и глюкокортикоидами. Глаза обильно промывают чистой водой или 2% раствором гидрокарбоната Na. При болях в глазах закапывают 2-4% раствор новокаина с 1% раствором атропина сульфата, за веки закладывают щелочную мазь. Применяются глазные лекарственные пленки. При раздражении верхних дыхательных путей - полоскание полостей рта, носа чистой водой или 2% раствором гидрокарбоната Na, применение одной из рекомендуемых рецептур противодымной смеси. При кашле - отхаркивающие, противокашлевые средства, смесь для ингаляции (16).

1	2
Острое психотическое состояние	Фиксация. Надзор. Седативные средства - феназепам, седуксен, галоперидол, ГОМК; аминазин (2,5% раствор, 2-3 мл) внутримышечно в комбинации с антигипоксантами (аминалон, пирроксан и др.). При показаниях - обездвиживание (миорелаксанты). Антидотная терапия. Детоксикационная терапия. Симптоматическое лечение.
Токсическая кома	Транспортировка пораженного в положении на правом боку с согнутой в колене и тазобедренном суставе левой ногой, упертой в поверхность. Руки подложить под голову. Данное положение наиболее удобно для санационной бронхоскопии. При показаниях - интубация трахеи, отсос содержимого дыхательных путей, ИВЛ, оксигенотерапия, форсированный диурез, гемо-, перитонеальный диализ, гемосорбция. При явлениях отека мозга - дегидратационная терапия. Аналептики противопоказаны! Кардиовазотонические средства (камфора, кордиамин, кофеина бензоат). Профилактика и лечение бронхолегочной инфекции. Коррекция электролитных сдвигов. Симптоматическое лечение. При показаниях - антидоты.
Судорожная реакция	Фиксация. Обеспечение проходимости дыхательных путей. Купирование судорог (диазепам или феназепам, 0,5% раствор, 2 мл по 1-2 ампулы внутривенно, внутримышечно). ГОМК 100-150 мг на 1 кг массы тела на 20-40% растворе глюкозы в/венно; барбитураты (гексенал) внутримышечно или внутривенно. В тяжелых случаях эфирно-кислородный наркоз с миорелаксантами, ИВЛ. Антидотная и детоксикационная терапия.
Гипертермический синдром	Лед на голову и паховые области; влажные обертывания; обдувание вентилятором. Внутримышечно литическая смесь (2 мл 2,5% раствора аминазина, дипразина) или внутривенно 10 мл 4% раствора амидопирин).Краниоцеребральная гипотермия.
Токсический отек мозга	Люмбальные пункции, удаляя повторно 10-15 мл цереброспинальной жидкости. С лечебной целью применяется маннит из расчета 1-1,5 г/кг массы тела (суточная доза 140-180 г) под контролем водно-солевого баланса. Для предупреждения отека мозга маннит может применяться в дозе в 1,5-2 раза меньше. В этих случаях возможно также применение мочевины. Для достижения диуретического эффекта вводят внутривенно лазикс в дозе около 40 мг. С целью улучшения мозгового кровообращения применяют кавинтон, трентал. Используют также глюкокортикоиды - гидрокортизон, преднизолон. При недостаточной эффекте ввести в желудок или внутривенно 30% раствор глицерина из расчета 1-1,5 г/кг массы тела в 20% растворе аскорбината натрия, внутривенно 10-20% раствор глюкозы с инсулином; АТФ, кокарбоксилаза, витамины группы В и С. Рекомендуется ИВЛ в режиме гипервентиляции (в 1,5-2 раза больше расчетных величин), краниоцеребральная гипотермия. По показаниям - центральные холинолитики, адренолитики, ганглиоблокаторы;

1	2
Мускариноподобный синдром	Холинолитики: 1 мл 0,1% раствора атропина сульфата многократно подкожно. По показаниям: бронхолитики, ИВЛ, детоксикационная и антидотная терапия.
Токсический фарингит, ларинготрахеит, трахеобронхит, бронхопневмония	Режим молчания. Бронхолитики внутривенно или ингаляционно (2,4% раствор эуфиллина гидрохлорида 10,0 мл, 5% раствор эфедрина гидрохлорида 1,0 мл). Димедрол 1% раствор 1,0 мл, глюкокортикоиды (преднизолон 30-60 мг, гидрокортизон - 125 мг). Смесь для ингаляции (16). Противошоковые средства. Анальгетики. Антибиотики, сульфаниламиды.
Аспирационно-обтурационное нарушение дыхания	Создание дренажного положения. Обеспечение проходимости дыхательных путей. Интубация, при отеке гортани - нижняя трахеостомия. Аспирация секрета воздухоносных путей. Санационная бронхоскопия. Внутримышечно 1-2 мл 0,1% раствора атропина сульфата. Гидрокортизона гемисукцината 125-250 мг внутривенно. При гиповентиляции или отсутствии дыхания - ИВЛ, оксигенотерапия. Антидотная терапия.
Токсический отек легких	Полусидячее положение. Физический покой. Тепло. Поддержание проходимости дыхательных путей. Аспирация отечной жидкости. Оксигенотерапия. Ингаляция пеногасителей. Бронхолитики. Дегидратационная терапия: 10-150 мл 30% раствора мочевины внутривенно (1-2 г/кг массы пораженного) или 200 мг фуросемида с 20 мл 40% раствора глюкозы, или маннитол 10-20% раствор в воде для инъекций, или в изотоническом растворе хлорида натрия, или в 5% растворе глюкозы (из расчета 0,5-1,5 г сухого вещества на кг массы тела). Глюкокортикоиды (преднизолон 160-300 мг в сутки); дипразин, димедрол. Гепарин (среднесуточная доза 30 000 ЕД). Антибиотики, сульфаниламиды. Седативная терапия (литическая смесь, нейролептики). Борьба с ацидозом и отеком мозга. Шейная вагосимпатическая блокада. Витамины. Симптоматическая терапия.
Неврогенная форма нарушения дыхания	Туалет дыхательных путей. Интубация, либо трахеотомия для проведения ИВЛ. Ингаляция кислорода или введение кислорода через носоглоточный катетер. Детоксикационная терапия. При показаниях - антидоты.
Экзотоксический шок	Интенсивная поддерживающая многокомпонентная инфузионная терапия: инфузия реополиглюкина, гемодеза, полидеза; раствора глюкозы с инсулином и новокаином; 4-8% раствора гидрокарбоната натрия капельно. Ускоренная детоксикация. Респираторная помощь. Устранение сердечно-сосудистых и метаболических сдвигов. Антидотная терапия. Симптоматическое лечение. При низком артериальном давлении - вазоконстрикторы и глюкокортикоиды. При повышенном артериальном давлении - дроперидол. Гепарин однократно, а затем с капельной инфузией. Никотиновая кислота, трентал. Коррекция электролитного баланса. Методы ускоренной детоксикации, мероприятия интенсивной и симптоматической терапии.



1	2
Первичный токсикогенный и вторичный соматогенный коллапс	При токсикогенном коллапсе - купирование острой недостаточности дыхания, антидотная терапия; реанимационные мероприятия (непрямой массаж сердца, дефибриляция, искусственное дыхание). При мерцании, трепетании желудочков и внезапной остановке сердца - электроимпульсная терапия. Антидотная терапия. При соматогенном коллапсе - комплексная терапия. При соматогенном коллапсе - комплексная терапия: внутривенно капельно 400-800 мл полиглюкина, инфузии 5% раствора глюкозы или изотонического раствора натрия хлорида с 1-2 мл 0,2% раствора норадреналина гидротартрата. При пониженном диастолическом давлении - эфедрин, допамин. Витамины группы В; кокарбоксилаза; АТФ; анаболические вещества. Гепарин. Противоаритмические средства (анаприлин). При нарушении ритма сердца - преднизолон, витамин Е, унитиол. Мероприятия, купирующие отек легких. Лечение осложнений соматогенной фазы, послуживших причиной развития коллапса.
Токсическая гепатонефропатия	Комплексная патогенетическая и симптоматическая терапия острой печеночно-почечной недостаточности. В токсикогенной фазе - экстренная детоксикация (гемодиализ, гемосорбция, гемофильтрация). Форсированный диурез (мочевина, маннит, фуросемид, в сочетании с эуфиллином). Лечение экзотоксического шока. Антидотная терапия. Интенсивная инфузионная терапия: бужирование и катетеризация печеночной вены, внутрипортальные, внутривенные инфузии. Гепарин. Ингибиторы протеолиза (контрикал). Антиоксиданты. Печеночная терапия: витамины группы В, кокарбоксилаза (200 мг в 0,5% растворе липоевой кислоты). Восстановление гемодинамики. Симптоматическая терапия. В соматогенной фазе борьба с эндотоксикозом (гемодиализ, перитонеальный диализ, гемосорбция; дренирование грудного лимфопотока, лимфосорбция, лимфодиализ). При гипергидратации - ультрафильтрация. Восстановление гемодинамики. Печеночная терапия. Коррекция КОС и водно-электролитного баланса. Симптоматическая терапия. Профилактика кишечной аутоинтоксикации (промывание кишечника, энтеродез, энтеросорбенты).

Кроме указанных в таблице ведущих синдромов, при острых отравлениях АХОВ наблюдается и другая патология, устранение которой крайне необходимо. Так, довольно часто встречаются нарушения кислотно-основного состояния и водно-электролитного баланса. Восстановление и поддержание внутренней среды организма отравленного играют важную роль в терапии. Наиболее часто возникает метаболический ацидоз. При отравлении этиленг-

ликолем, гидразином, метанолом устранение метаболического ацидоза является основной задачей, определяющей успех терапии при интоксикации указанными веществами. Для коррекции пользуются внутривенными инфузиями 4% раствора гидрокарбоната натрия. Для восстановления электролитного баланса вводят внутривенно растворы электролитов с учетом дефицита оснований и массы тела. Объем вводимых растворов рассчитывается по специальным формулам и номограммам.

При отравлении прижигающими и раздражающими АХОВ встречается болевой синдром, который может быть причиной возникновения шока. С целью его профилактики и лечения в комплексе с другими мероприятиями назначают анальгетики (типа анальгина) и наркотики (промедол, морфина гидрохлорид и др.); холинолитики (атропина сульфат); глюкозоновокаиновую смесь и др. Для профилактики и лечения вторичных инфекций назначают антибиотики широкого спектра в различных сочетаниях.

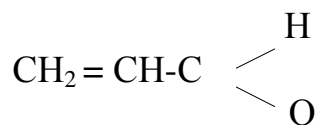
Таким образом, современная клиническая токсикология имеет весьма эффективный комплекс средств детоксикационной, специфической (антидотной), патогенетической и неспецифической (симптоматической) интенсивной терапии.

Комплексная терапия экзогенных отравлений особенно эффективна в начальной токсикогенной фазе отравления (предупреждение всасывания яда, ускоренное его выведение, антидотная терапия), в соматогенной фазе имеют большое значение неспецифическая, корректирующая патогенетическая и симптоматическая терапия, восстанавливающая нарушенный гомеостаз и поддерживающая жизненно важные функции.

При выходе пострадавших из острого периода экзогенной интоксикации они подлежат дальнейшему лечению, направленному на борьбу с осложнениями, рецидивами патологических процессов, отдаленными последствиями, а также проведению общеукрепляющего лечения.

## Механизм токсического действия, клиника и лечение острых отравлений АХОВ

### 2.1 АКРОЛЕИН



Бесцветная легколетучая жидкость с резким запахом прогорклого жира. Пары тяжелее воздуха, скапливаются в низких местах. Воспламеняется от иск и пламени. В смеси с воздухом взрывоопасен.

Акролеин оказывает сильное раздражающее действие на все ткани, с которыми он вступает в контакт, является типичным раздражающим веществом - ирритантом, низкая растворимость акролеина в воде способствует проникновению его в глубокие отделы дыхательных путей, вызывая тяжелые поражения легких.

Токсическое действие АХОВ основано на денатурации белков. Из организма АХОВ выводится частично в неизменном виде через легкие и с мочой в виде щавелевой и муравьиной кислот.

В концентрациях близких к 0,005 мг/л, вызывает чувство жжения, слезотечение, конъюнктивит, отек век, блефароспазм. Вдыхание паров приводит к сильному кашлю. Резорбтивное действие проявляется тошнотой, рвотой, головокружением. Отмечаются повышенная возбудимость, приливы к голове, нарушение ориентировки во времени и пространстве.

При тяжелой степени отравления - цианоз, брадикардия, похолодание конечностей, онемение пальцев, расширение зрачков, потеря сознания. Может развиваться токсический отек легких.

При поступлении внутрь сильные боли в животе, рвота; смертельная доза около 10 г. Смертельная концентрация при 10-минутном ингаляционном воздействии оценивается ориентировочно в 0,35 мг/л. Попадание на кожные покровы приводит к сильному жжению и покраснению пораженного участка.

Диагностика основывается на данных анамнеза и вышеописанных симптомах поражения.

#### ПЕРВАЯ МЕДИЦИНСКАЯ ПОМОЩЬ

- эвакуация пораженных из зоны заражения;
- обработка кожных покровов и слизистых глаз водой; закапывание в глаза дикаина или 1% раствора новокаина;
- надевание фильтрующего противогаза или респиратора.

В лечебном учреждении:

- успокаивающие средства (бромиды, настойка валерианы и др.);
- при поражении глаз (повторно) промыть водой, закапать 1% раствор новокаина или дикаина;
- при раздражении дыхательных путей: щелочные ингаляции кислорода, п/кожно 1 мл 10% раствора кофеина - бензоата натрия или 2 мл 20% камфарного масла. Внутрь - теплое молоко с боржомом или гидрокарбонатом натрия. Проводятся лечебные мероприятия по профилактике токсического отека легких, а в случае его возникновения по купированию.

После попадания жидкого акролеина в глаза может появиться помутнение роговицы. В случае перенесения тяжелого ингаляционного поражения впоследствии возможны различные воспалительные заболевания легких (трахеит, бронхит, эмфизема).

После тяжелых отравлений акролеином пострадавший нуждается в освобождении от дальнейшего контакта с этим продуктом и другими раздражающими веществами.

## 2.2 АММИАК

$\text{NH}_3$  - бесцветный газ с характерным удушливым острым запахом и едким вкусом. Аммиак легче воздуха, с воздухом и кислородом образует взрывоопасные смеси. Хорошо растворим в воде, 10% раствор в воде называется

нашатырным спиртом. При давлении 7 атм. и комнатной температуре аммиак находится в жидком состоянии.

Аммиак является нервным ядом и одновременно обладает выраженным раздражающим действием. В высоких концентрациях поражает как слизистые оболочки, так и кожу. Отравления происходят при его воздействии в газообразном состоянии или же при попадании внутрь его водных растворов. В жидком состоянии при соприкосновении с кожей вызывает сильные ожоги. Очень опасно попадание АХОВ в глаза. В высоких концентрациях оказывает удушающее действие. Порог действия для человека  $25 \text{ мг/м}^3$ ; при  $100 \text{ мг/м}^3$  - ощущение раздражения.

При легких отравлениях отмечаются насморк, першение и боль в горле, слюнотечение, слезотечение, гиперемия слизистых оболочек глаз и верхних дыхательных путей. При отравлениях средней тяжести и тяжелой степени все симптомы более выражены и появляются такие как чувство стеснения и боли в груди, сильный приступообразный кашель, удушье, головная боль, возбуждение, боль в желудке, рвота, расстройства дыхания и кровообращения. Возможен ожог слизистых оболочек верхних дыхательных путей и глаз, а также развитие воспалительных процессов в легких. Смерть может наступить от токсического отека легких или от пневмонии.

В случае приема раствора аммиака внутрь немедленно появляются сильные жгучие боли во рту, глотке, в груди, в желудке; возникает рвота с примесью крови (с характерным запахом рвотных масс). При тяжелых отравлениях могут появиться расстройства дыхания, судороги, состояние шока. Проглатывание 30-40 мл раствора аммиака может оказаться смертельным.

Постановка диагноза облегчается специфическим запахом и характерной картиной поражения всех органов и тканей, с которыми соприкасается аммиак.

#### ПЕРВАЯ МЕДИЦИНСКАЯ ПОМОЩЬ:

- надевание противогаза на пораженного и удаление его из зараженной атмосферы;
- при попадании в глаза брызг аммиачных растворов необходимо немедленное промывание глаз большим количеством проточной воды;
- при попадании аммиака на кожу необходимо смыть его большим количеством воды;
- при поражении кожи газообразным аммиаком - примочки 5% раствора уксусной или лимонной кислоты.

В лечебном учреждении:

- при явлениях раздражения верхних дыхательных путей проводят ингаляции эфедрина гидрохлорида, преднизолона, внутрь кодеин, дионин - 0,01 г, ингаляция кислорода, тепло.
- при спазме голосовой щели - местное тепло, п/кожно атропина сульфат, трахеотомия (по показаниям).
- при попадании аммиака внутрь - быстрое промывание желудка водой, введение в желудок лимонного сока или молока. Промедление с промыванием желудка может привести к развитию шока. При возникновении токсического отека легких используются лечебные средства, представленные в таблице 2.1.

Последствиями перенесенного острого отравления аммиаком могут быть помутнение роговицы и потеря зрения; осиплость голоса, иногда его полная потеря, хронический бронхит, активизация туберкулезного процесса.

Пригодность к дальнейшей работе с аммиаком и другими прижигающими веществами определяется с учетом тяжести острого отравления и выраженности отдаленных последствий.

## 2.3 АНГИДРИД СЕРНИСТЫЙ

(диоксид серы, сернистый газ)

SO<sub>2</sub> - бесцветный газ с резким запахом, сладковат на вкус. Тяжелее воздуха, скапливается в низких местах. В атмосфере “дымит”, не горюч.

В основе поражающего действия SO<sub>2</sub> лежит мощный раздражающий эффект и способность вызывать токсический отек легких, который формируется в соответствии с общими закономерностями.

SO<sub>2</sub> - метгемоглобинообразователь, нарушающий транспорт кислорода гемоглобином крови. Вещество обладает и гистотоксическим действием, в основе которого лежит способность угнетать активность дыхательных ферментов.

В легких случаях отравления наблюдаются признаки раздражения преимущественно верхних дыхательных путей и глаз. Появляются такие симптомы как чихание, слезотечение, першение и чувство сухости в горле, кашель, осиплость голоса, ринит, умеренно выраженное покраснение слизистых оболочек верхних дыхательных путей.

При поражениях средней тяжести появляются общая слабость, головная боль, головокружение, приступы сухого кашля, щекотание и боль в носу, чихание, жжение и боль в горле, охриплость голоса, потливость, тошнота, боли в подложечной области, выраженное покраснение слизистых оболочек верхних дыхательных путей.

При тяжелых отравлениях вследствие воздействия высоких концентраций SO<sub>2</sub> наступает острое удушье на фоне пареза голосовых связок с явлениями полной афонии. Воздействие концентрации SO<sub>2</sub> 0,04-0,05% (по объему) в течение нескольких минут создает угрозу для жизни. В легких появляются обильные свистящие хрипы, дыхание поверхностное, мучительный удушливый кашель. Резкая инъекция сосудов век и конъюнктивы, блефароспазм, светобоязнь. Нередко наличие астматического компонента, проявляющегося одышкой на выдохе, тяжелые вегетативно-сосудистые кризы, выра-

женное двигательное возбуждение, кратковременная потеря сознания.

Поражение глаз жидким  $\text{SO}_2$  приводит к гибели поверхностных слоев конъюнктивы и роговицы с образованием трудно заживающих язв. При попадании жидкого  $\text{SO}_2$  на кожу появляется чувство похолодания, онемения пораженных участков и побледнение их, а через некоторое время - гиперемия, отечность с образованием пузырей.

Диагностика отравления  $\text{SO}_2$  основана на анализе токсикологической обстановки и учета клинической картины отравления. Диагностическое значение имеет установление повышенного выведения с мочой сульфатов за счет неорганической фракции.

#### ПЕРВАЯ МЕДИЦИНСКАЯ ПОМОЩЬ:

- надевание на пораженного противогаза и его эвакуации из зоны заражения  $\text{SO}_2$ ;
- освобождение пострадавшего от стесняющей дыхание одежды, кислород, промывание глаз, полоскание горла водой или 2% раствором гидрокарбоната натрия; в нос закапывают 0,5% раствор дикаина с адреналином гидрохлоридом; внутрь противокашлевые средства.

В лечебном учреждении:

- при поражении глаз закапывают 0,25% раствор левомицетина, надевают темные очки, в нос вводят сосудосуживающие средства. Повторяют полоскание носа и глотки 2% раствором гидрокарбоната натрия;
- при кашле назначают отхаркивающие и противокашлевые средства;
- при явлениях спазма голосовой щели вводят п/кожно атропина сульфат (1 мл 0,1% раствора);
- лечебные мероприятия для предупреждения развития токсического отека легких (см. табл. 2.1).

Ингаляционные поражения  $\text{SO}_2$  могут приводить к развитию эмфиземы легких, бронхоэктатической болезни, пневмосклерозу.

Степень ограничения дальнейшей трудоспособности пораженного за-



висит от тяжести отдаленных последствий. При тяжелой форме отравления лечение в стационаре (до 2 мес.). В дальнейшем - санаторно-курортное лечение и диспансерное наблюдение.

## 2.4 АЦЕТОНИТРИЛ (метил цианистый)

$\text{H}_3\text{C}-\text{C}=\text{N}$  - бесцветная, легколетучая жидкость с неприятным запахом. Пары тяжелее воздуха. Воспламеняется от искр и огня. Взрывоопасен в смеси с воздухом.

Ацетонитрил действует как цианид, вызывая угнетение цитохромоксидазы и блокаду утилизации кислорода клетками.

Ацетонитрил опасен для человека при вдыхании паров, при попадании в глаза и на кожные покровы (возникает химический ожог). Пары вызывают раздражение слизистых оболочек и кожи. После короткого воздействия вещества в концентрации 0,8 мг/л появляется раздражение слизистых носа и глотки. При тяжелом отравлении появляется головная боль, слабость, одышка, тошнота, рвота, потеря сознания, судороги, паралич. Смерть наступает от остановки дыхания. Диагностика основывается на установлении факта воздействия и клинической картине интоксикации.

### ПЕРВАЯ МЕДИЦИНСКАЯ ПОМОЩЬ:

- надеть на пострадавшего противогаз и удалить его из отравленной атмосферы;
- промыть кожные покровы и слизистые оболочки водой;
- при затруднении дыхания дать кислород. Показано раннее применение амилнитрита (вдыхать пары по 15-30 секунд несколько раз). В случае необходимости применяют искусственное дыхание.

В лечебном учреждении:

- при тяжелых поражениях: ингаляции кислорода, переливание крови, введение аскорбиновой кислоты;
- при попадании внутрь - промывание желудка теплой водой с активи-

рованным углем, питье теплого молока;

- в качестве антидотов применяют нитрит натрия: 10 мл 1-2% раствора внутривенно (со скоростью 2,5-5,0 мл в мин). Введение прекращают, если максимальное артериальное давление снижается до 80 мм рт. ст. Вслед за нитритом натрия вводят внутривенно 50 мл 25% тиосульфата натрия (со скоростью 2,5-5,0 мл в мин.). Как антидоты могут быть применены внутривенно метиленовый синий 100 мл 1% раствора или хромосмон.

После тяжелого отравления, сопровождающегося комой и гипоксией головного мозга впоследствии могут развиваться разнообразные расстройства в деятельности центральной нервной системы.

После тяжелых отравлений ацетонитрилом пострадавшего необходимо освободить от дальнейшего контакта с продуктом.

## **2.5 АЦЕТОЦИАНОГИДРИН**

(нитрил гидроксиизомасляной кислоты, гидроксиизобутилонитрил).

$(\text{CH}_3)_2\text{C}(\text{OH})\text{CN}$  - бесцветная жидкость. Пары тяжелее воздуха, могут скапливаться в низких местах. Растворим в воде. На воздухе разлагаются; при нагревании воспламеняется. В смеси с воздухом взрывоопасен.

Ацетонциангидрин в щелочной среде (например, при контакте с потной кожей) разлагается на ацетон и синильную кислоту. Поэтому отравления этим веществом протекают так же, как отравления цианидами. В основе токсического действия лежит угнетение цитохромоксидазы. Отравления возможны при вдыхании паров, при попадании вещества внутрь, а также на кожные покровы.

Легкие отравления сопровождаются головной болью и тошнотой. При отравлениях средней степени тяжести появляются также одышка, сердцебиение, рвота. Для тяжелого отравления, помимо указанных симптомов, характерна потеря сознания и судороги, остановка дыхания. Диагностика основывается на анализе токсикологической обстановки и симптомах отравле-

ния.

#### ПЕРВАЯ МЕДИЦИНСКАЯ ПОМОЩЬ:

- надеть противогаз и эвакуировать пострадавшего из отравленной зоны;
- кожу и слизистые промыть теплой водой с мылом;
- дать увлажненный кислород или карбоген;
- обеспечить покой, тепло;
- пострадавшему необходимо вдыхать амилнитрит по 0,2 в течение 3 минут через каждые 5 минут. Вдыхание паров амилнитрита прекращается, если артериально кровяное давление снижается до 80 мм.рт.ст.

В лечебном учреждении:

- при попадании внутрь - промывание желудка теплой водой с активированным углем, питье теплого молока;
- в качестве антидотов вводимых внутривенно применяют те же лекарственные средства, что и при отравлении ацетонитрилом (см.выше): нитрит натрия, тиосульфат натрия, метиленовая синь, хромосмон.

Отдаленные последствия могут развиваться после тяжелого отравления, протекавшего с судорогами и гипоксией. В этом случае возможны разнообразные нервные расстройства.

При отсутствии отдаленных последствий после острого отравления ацетонциангидрином никаких ограничений в дальнейшей работе не требуется. Необходимость в последних появляется в случае стойкой патологии.

## 2.6 ВОДОРОД МЫШЬЯКОВИСТЫЙ

$AsH_3$  - арсин. Бесцветный газ с запахом чеснока, в 2,7 раза тяжелее воздуха, может скапливаться в низких местах; с воздухом образует взрывчатые смеси.

Мышьяковистый водород - яд гемолитического действия. Будучи сильнейшим восстановителем, он в первую очередь поражает гем, вызывая гемолиз (разрушение) эритроцитов. Распавшиеся эритроциты закупоривают

почечные каналы, нарушая функцию почек. Печень и селезенка резко увеличиваются в размере. Развивающаяся гипоксия приводит к тяжелым расстройствам функций центральной нервной системы.

Первые симптомы отравления: головная боль, озноб, тошнота, рвота, парестезии (нарушение чувствительности кожи) конечностей. Далее при тяжелом отравлении появляется общая слабость, чувство беспокойства или страха, иногда оцепенение, удушье. Последнее нарастает, сознание нарушается, могут быть судороги, коллапс (падение артериального давления с потерей сознания), паралич дыхания. Через 8-12 часов после отравления, моча становится красной, затем бурой. Кожа вначале приобретает желтоватую, а позже темно - красную окраску, склеры - желтовато-красные. Симптомы отравления  $AsH_3$  появляются после скрытого периода, продолжительность которого говорит о степени тяжести: если она менее 3 ч., то следует ожидать тяжелого отравления, если 6 ч. и более - то средней степени тяжести и легкого.

Опасные концентрации  $AsH_3$  выше 0,1 мг/л при экспозиции в 5-10 минут; концентрация в 2-5 мг/л смертельна после нескольких вдохов.  $AsH_3$  может проникать в организм не только через легкие, но и через кожные покровы. Тяжелое отравление арсином протекает на фоне печеночно-почечной недостаточности и гемолитической анемии.

Диагностика отравления основана на анализе токсикологической обстановки и клинической картине интоксикации.

#### ПЕРВАЯ МЕДИЦИНСКАЯ ПОМОЩЬ:

- надеть на пострадавшего фильтрующий противогаз и срочно эвакуировать из зоны заражения, ввести антидотные средства.

В качестве антидотов показаны мекаптид и унитиол. Мекаптид (1-2 мл 40% раствора) вводят с новокаином внутримышечно; унитиол по 5 мл 5% раствора внутримышечно несколько раз в сутки.

В лечебном учреждении:

- в тяжелых случаях проводятся операция замещения крови, ингаляции кислорода, подключение искусственной почки;
- внутривенные вливания глюкозо-новокаиновой смеси (500 мл 5% раствора глюкозы и 50 мл 2% раствора новокаина), гипертонических растворов глюкозы (200-300 мл 20-30% раствора), диафилина (10 мл 2,4% раствора), гидрокарбоната натрия (1000 мл 4% раствора). Проводится форсированный диурез;
- в случае необходимости - лечение токсического шока (см. табл. 2.1);
- по показаниям применяют сердечно-сосудистые, антимикробные и другие средства патогенетической и симптоматической терапии.

Тяжелые отравления мышьяковистым водородом могут приводить к функциональной недостаточности почек и печени, а также к различным заболеваниям нервной системы.

Перенесенное тяжелое отравление арсином является противопоказанием для дальнейшего контакта с мышьякосодержащими веществами.

## **2.7 ВОДОРОД ФТОРИСТЫЙ** (фтороводород, плавиковая кислота)

HF - бесцветный газ с резким, специфическим запахом. Легко летучая жидкость, на воздухе дымит. Пары тяжелее воздуха, запах ощущается при концентрации паров 0,03 мг/м<sup>3</sup>.

Пары HF чрезвычайно токсичны, они обладают обезвоживающим действием на клетки тканей дыхательных путей. Поражение HF проявляется ожогами слизистых оболочек и кожи и развитием резорбтивного действия. Раздражение слизистых оболочек глаз и верхних дыхательных путей начинает проявляться после воздействия HF в концентрации 25 мг/м<sup>3</sup>; при концентрации 50 мг/м<sup>3</sup> - сильное раздражение; концентрации на уровне 400 мг/м<sup>3</sup> и выше опасны для жизни.

При острых ингаляционных отравлениях газообразным фтором и HF возникает резкое раздражение глаз и верхних дыхательных путей, болезнен-

ность и отек слизистой оболочки носа, чувство стеснения в груди, кашель. Слизистая оболочка в местах ожога нередко подвергается некрозу с последующим изъязвлением, кожа век отекает.

При более серьезном поражении кашель усиливается, повышается температура, развивается острый ринит, ларингит, трахеит, бронхит, появляется удушье.

Тяжелое поражение протекает с токсическим отеком легких, коллаптоидным, судорожным и коматозным состояниями. Диагностика отравлений HF основывается на данных химической разведки, характерном запахе и признаках ожога слизистых оболочек носа, глаз и кожи.

#### ПЕРВАЯ МЕДИЦИНСКАЯ ПОМОЩЬ:

- надевание на пораженного противогаза и эвакуация его из зоны заражения;
- выполняют теплые содовые ингаляции;
- внутрь назначают кодеин, дионин, димедрол, препараты кальция, отхаркивающие и успокаивающие средства.

В лечебном учреждении:

- в/венно вводят хлорид кальция, сердечно-сосудистые средства (кроме адреналина гидрохлорида);
- осуществляют ингаляции кислорода, введение антибиотиков. Проводится профилактика и купирование отека легких (см. табл. 2.1).

Следствием выраженного прижигающего действия HF являются трудно заживающие изъязвления слизистой оболочки глаз, носа, ротовой полости, носовые кровотечения, хрипота, сухой кашель. Нередко происходит прободение носовой перегородки. Последствием действия HF могут быть также различные заболевания легких (бронхиты, бронхоэктазы, пневмосклероз).

После тяжелого отравления с необратимыми изменениями пострадавшего следует отстранить от работы с прижигающими веществами. При менее тяжелом отравлении пострадавшего временно переводят на другую ра-

боту до окончания курса лечения.

## 2.8 ВОДОРОД ХЛОРИСТЫЙ

$\text{HCl}$  - при обычных условиях - бесцветный газ со специфическим острым запахом. При выделении во влажный воздух сильно “дымит”, образуя мельчайшие капельки аэрозоля соляной кислоты. В воде хлористый водород растворяется хорошо с выделением тепла и образованием соляной кислоты. Не горюч, взрывоопасен при нагревании емкостей.

При контакте с влажным слизистыми оболочками глаз и верхних дыхательных путей хлористый водород мгновенно образует соляную кислоту, которая, будучи химически очень активной, реагирует с белками, углеводами и другими органическими веществами, оказывая “прижигающий” (точнее “разъедающий”) эффект.

Хлористый водород в газообразном и аэрозольном состоянии вызывает ингаляционные поражения. Соляная кислота поражает кожу и вызывает при попадании внутрь тяжелые энтеральные отравления (см.  $\text{HCl}_2$ , стр. 72).

При высоких концентрациях хлористого водорода появляется раздражение верхних дыхательных путей с насморком, кашлем вплоть до удушья с мокротой, в которой иногда может появляться кровь; возможны конъюнктивиты, помутнение роговицы.

При вдыхании аэрозоля соляной кислоты появляется кашель, учащение дыхания, в легких влажные мелкопузырчатые хрипы, мокрота отхаркивается с большим трудом, возможен отек гортани и голосовых связок, тошнота, рвота, острые боли в области желудка. Одновременно появляется резкая болезненность кожи лица; кожа горячая и сухая.

Смерть может наступить в первые часы от асфиксии вследствие отека гортани, реже - через несколько суток от пневмонии. Перечисленная симптоматика характерна для тяжелого отравления. Диагностика поражений хлористым водородом трудностей не представляет, если известен факт его

выделения в значительных количествах в атмосферу.

#### ПЕРВАЯ МЕДИЦИНСКАЯ ПОМОЩЬ:

- надеть на пострадавших противогаз и немедленно эвакуировать их из зоны заражения;
- обеспечить покой, тепло и свободное дыхание;
- снять загрязненную одежду, провести промывание глаз, носа, кожных покровов водой, прополоскать полости рта, горла 2% раствором гидрокарбоната натрия;
- при необходимости производится ингаляция кислорода.

В лечебном учреждении:

- при поражении глаз, после их промывания, закапать по 1 капле 2% раствора новокаина или 0,5% раствора дикаина с адреналином (1:1000) с последующим введением в глаза стерильного вазелинового или персикового масла;
- в случае развития токсического отека легких проводятся лечебные мероприятия, представленные в таблице 2.1;
- лечение пероральных отравлений HCl проводится по общепринятым в токсикологии правилам: промывание желудка, анальгетики, лечение ожогов пищеварительного тракта, профилактика и лечение желудочных кровотечений, профилактика и лечение почечных и печеночных расстройств;
- проведение симптоматической терапии.

После перенесенной интоксикации возможны бронхиты, трахеиты, пневмонии, воспалительные заболевания кожи.

При прогрессировании симптомов последствий интоксикации хлористым водородом пострадавший должен быть отстранен от работы с кислотами и другими прижигающими веществами.

## 2.9 ДИМЕТИЛАМИН

$(\text{CH}_3)_2\text{NH}$  - бесцветный газ с резким аммиачным запахом, при охлаж-



дении легко превращается в жидкость. Пары тяжелее воздуха, скапливаются в низких местах. Диметиламин обладает выраженным раздражающим действием на слизистые оболочки и кожу. В низких концентрациях газ имеет запах рыбы. Порог восприятия запаха 0,0025 мг/л. Порог раздражающего действия 0,05 мг/л. Высокие концентрации по запаху напоминают аммиак. По мере воздействия восприятие запаха ослабевает. Воздействие высоких концентраций диметиламина приводит к развитию токсического отека легких.

При ингаляционном воздействии диметиламина у пострадавшего появляется резь в глазах, слезотечение, раздражение в носу и горле, сильное чихание, чувство жжения в глотке, кашель, спазмы гортани, затрудненное дыхание, слабость, тошнота, сердцебиение, застой в легких и развитие токсического отека легких. Отек легких характерен для тяжелого отравления. При легких отравлениях воспалительные процессы ограничены верхними дыхательными путями. При попадании растворов диметиламина на кожу и слизистые оболочки возникает сильное раздражение, может развиваться химический ожог.

#### ПЕРВАЯ МЕДИЦИНСКАЯ ПОМОЩЬ:

- надеть на пораженного противогаз и эвакуировать его из зоны заражения. В случае угнетения или остановки дыхания проводится искусственное дыхание с кислородом;
- при попадании диметиламина на одежду и кожные покровы одежду необходимо снять, а глаза и кожу промыть большим количеством проточной воды. Поскольку вещество обладает щелочными свойствами., целесообразно использовать для промывания кожи 1-2% раствор уксусной кислоты.

В лечебных учреждениях:

- повторная обработка слизистых глаз, верхних дыхательных путей и кожи пораженных;

- при дыхательной недостаточности: туалет дыхательных путей, оксигенотерапия, лечение и профилактика возможного токсического отека легких (см. табл. 2.1);
- симптоматическая, общеукрепляющая терапия.

Отдаленные последствия интоксикации диметиламином могут иметь место после тяжелого отравления с токсическим отеком легких. В этом случае могут развиваться различные заболевания легких (бронхиты, эмфизема легких и др.). После тяжелых отравлений пострадавшего необходимо отстранить от контакта с прижигающими веществами. Возможны частичная или полная утрата трудоспособности.

## **2.10 КИСЛОТА БРОМИСТОВОДОРОДНАЯ**

$\text{HBr}$  - раствор бромистого водорода в воде (бромистоводородная кислота) относится к сильным кислотам. Это бесцветная или желтоватая жидкость с резким запахом, образует туман с влагой воздуха.

Бромистоводородная кислота легко взаимодействует с тканевыми белками, вызывая их свертывание. При контакте с разными тканями оказывает некротизирующее, коррозивное действие. Резорбтивный эффект зависит от величины и интенсивности местного химического ожога. Поражения возможны при ингаляционном воздействии паров  $\text{HBr}$ , попадании кислоты на кожные покровы и внутрь.

Легкие поражения характеризуются преимущественно симптомами местного действия. Так, после воздействия паров  $\text{HBr}$  появляется слезотечение, резь в глазах, кашель, насморк. При отравлениях средней тяжести все признаки местного прижигающего действия более выражены. Появляются сильные боли в носоглотке, в области глаз, в подложечной области, возможна тошнота, рвота, кашель, затрудненное дыхание. При попадании кислоты на слизистые могут быть изъязвления. При попадании  $\text{HBr}$  на кожу последняя окрашивается в желтый цвет, появляются химические ожоги различной степени выраженности. Тяжелое поражение протекает с выраженным боле-

вым синдромом и шоковым состоянием. Диагностика отравления основана на установлении факта воздействия НВг и клинической картине отравления.

#### ПЕРВАЯ МЕДИЦИНСКАЯ ПОМОЩЬ:

- надеть на пострадавшего противогаз и удалить его из зоны заражения. Зараженная одежда незамедлительно снимается. Кожные покровы и слизистые необходимо промыть большим количеством воды;

- глаза и носоглотка промываются 2% раствором бикарбоната натрия;

- пострадавшему обеспечивается покой и тепло.

В лечебном учреждении:

- при поражении глаз, после их промывания, закапать по 1 капле 2% раствора новокаина или 0,5% раствора дикаина с адреналином (1:1000) с последующим введением в глаза стерильного вазелинового или персикового масла.

- в случае развития токсического отека легких проводятся лечебные мероприятия, представленные в таблице 2.1;

- лечение пероральных отравлений НВг проводится по общепринятым в токсикологии правилам: промывание желудка, анальгетики, лечение ожогов пищеварительного тракта, профилактика и лечение желудочных кровотечений, профилактика и лечение почечных и печеночных расстройств;

- противошоковая, симптоматическая и общеукрепляющая терапия.

После попадания НВг в глаза может развиваться помутнение роговицы. Энтеральные отравления опасны последующими стенозами пищевода и желудка. На коже и слизистых оболочках могут появиться долго не заживающие язвы. Перечисленные отдаленные последствия и осложнения лежат в основе врачебно-трудовой экспертизы.

### 2.11 МЕТИЛАКРИЛАТ

(метилловый эфир акриловой кислоты, акриловометилловый эфир)

$\text{CH}_2=\text{CHCOOCH}_3$  - прозрачная легкоподвижная жидкость с очень не-

приятным запахом, легко растворяется в органических растворителях; растворимость в воде составляет 6% (+20<sup>0</sup>С).

Метилакрилат обладает общетоксическим, наркотическим и резко выраженным раздражающим действием. В организм поступает через дыхательные пути и неповрежденные кожные покровы.

В концентрациях 0,25-0,5 мг/л оказывает раздражающее действие. Клиника отравления характеризуется симптомами раздражения слизистых оболочек глаз и верхних дыхательных путей. Отмечаются также чувство жажды, повторная рвота, головная боль, сонливость, гиперемия лица, одышка, тахикардия, помрачение сознания и обморок, судороги. Могут присоединиться явления нарушений функции ЦНС, часто сопровождающиеся симптомами поражения сердца, печени и почек. При воздействии на кожу метилакрилат гипергидроза вызывает воспаление (по типу ожога) с образованием пузырей, дерматита, пиодермии.

Диагностика отравления основывается на данных анамнеза, клиники отравления, данных химической разведки.

#### ПЕРВАЯ МЕДИЦИНСКАЯ ПОМОЩЬ:

- надевание на пораженного противогаза и эвакуация его из зараженной зоны, обеспечение покоя, согревание;
- освобождение от одежды, стесняющей дыхание. Обмывание кожи водой с мылом; пораженная кожа обрабатывается спиртом;
- промывание глаз 2% раствором гидрокарбоната натрия, закапывание в глаза 0,5% раствора дикаина с адреналином (1:1000) или 1-2 капли 2% раствора новокаина;
- при нарушении дыхания ингаляция кислорода;
- при возникновении судорог предохранить пораженного от повреждений, затем ввести внутримышечно диазепам (седуксен) или другие противосудорожные средства.

В лечебном учреждении:

- полная санитарная обработка;
- лечебные мероприятия, направленные на нормализацию функций сердечно-сосудистой системы, печени и почек;
- при рецидивах судорог: противосудорожная терапия (см. табл. 2.1);
- лечение кожных поражений по общепринятым методам;
- симптоматическая терапия.

Лица, подвергшиеся ингаляционному воздействию метилакрилата подлежат периодическим врачебным осмотрам. Возможен перевод на другую, не связанную с химическими веществами.

## **2.12 МЕТИЛАМИН** (монометиламин)

$\text{CH}_3\text{NH}_2$  - газ с резким аммиачным запахом. В концентрациях 4-20% в смеси с воздухом взрывается, горюч. Возможны ингаляционные и перкутанные отравления. Метиламин обладает раздражающими свойствами, что определяется щелочностью вещества. Метиламин изменяет обмен биогенных аминов (гистамина, серотонина, адреналина, норадреналина), что сопровождается нарушением регуляции. Для его действия на организм характерны поражения сердечно-сосудистой и нервной систем, нарушения гемопоза, проницаемости сосудистых стенок и клеточных мембран.

В организме метиламин окисляется с образованием муравьиной кислоты. Порог восприятия запаха 0,0005-0,001 мг/л, порог раздражающего действия - 0,01 мг/л.

Ингаляционное воздействие метиламина вызывает раздражение слизистых оболочек глаз и верхних дыхательных путей. При этом отмечаются следующие симптомы: жжение и резь в глазах, слезотечение, блефароспазм, отек век, чихание, кашель, выделения из носа с примесью крови. В зависимости от концентрации газа и длительности его воздействия имеют место общая слабость, головная боль, головокружение, шум в ушах, тошнота, рвота, побледнение кожных покровов и слизистых, одышка, тахикардия, атак-

сия, нарушение речи, помрачение и потеря сознания, клонико-тонические судороги, остановка дыхания.

Диагностика отравления основывается на анамнезе, на данных химической разведки и на клинической картине поражения.

#### ПЕРВАЯ МЕДИЦИНСКАЯ ПОМОЩЬ:

- надеть на пораженного противогаз и эвакуировать его из зоны заражения. В случае угнетения или остановки дыхания проводится искусственное дыхание с кислородом;
- при попадании метиламина на одежду и кожные покровы, одежду необходимо снять, а глаза и кожу промыть большим количеством проточной воды. Вещество обладает щелочными свойствами и целесообразно использовать для промывания кожи 1-2% раствор уксусной кислоты.

В лечебном учреждении:

- повторная обработка слизистых глаз, рта, носа и кожи пораженных;
- при дыхательной недостаточности: туалет дыхательных путей, оксигенотерапия, лечение и профилактика возможного токсического отека легких (см. табл. 2.1);
- симптоматическая, общеукрепляющая терапия.

Отдаленные последствия интоксикации диметиламином имеют место после тяжелого отравления с токсическим отеком легких. В этом случае могут развиваться различные заболевания легких (бронхиты, эмфизема легких и др.). После тяжелого поражения пострадавшего необходимо отстранить от контакта с прижигающими веществами. Возможны частичная или полная утрата трудоспособности.

### **2.13 МЕТИЛ БРОМИСТЫЙ** (бромметан, метилбромид)

$\text{CH}_3\text{Br}$  - газ, при высоких температурах разлагается с образованием  $\text{HBr}$ . Легко гидролизуется спиртовым раствором щелочи до метанола. Метил

бромистый обладает слабо выраженным наркотическим действием. В основе патогенеза интоксикации поражения нервной системы: коры головного мозга, мозжечка. Вызывает нарушение функций почек. Отравление возникает после некоторого скрытого периода. Действие  $\text{CH}_3\text{Br}$  сопровождается образованием в организме неорганического брома, метилового спирта и формальдегида. Предполагается, что метил бромистый инактивирует SH-группы ферментов (гексокиназы) нарушает обмен серотонина. В концентрации 30-35 мг/л метил бромистый вызывает смертельные отравления.

Легкая степень отравления: головная боль, головокружение, тошнота рвота, дрожание, сонливость, апатия.

В более тяжелых случаях типичны нарушения зрения (диплопия), кровоизлияние в сетчатку; психомоторное возбуждение, галлюцинации, снижение памяти, боли в ногах, онемение конечностей, расстройство речи и координации движений, поражение почек. Развивается энцефалопатия с преимущественным поражением экстрапирамидной системы.

Тяжелая степень отравления: вялость, общая слабость, сонливость, диплопия, головная боль, тошнота, рвота, расстройство равновесия. Затем судорожные подергивания, судороги, потеря сознания. При этом дыхание глубокое, зрачки расширены, иногда пена на губах. Потеря сознания может быть на период от нескольких часов до нескольких суток. Отмечается также повышение температуры тела, нистагм, дизартрия, расстройство слуха, повышение артериального давления. Нередко развивается токсический отек легких, который развивается на 2-3 суток. Позднее развиваются расстройства кровообращения и острая почечная недостаточность.

Действие на кожу: ожоги с образованием пузырей. Возможны дерматит (эритема, пузырьки). Заживление через 1-2 недели с шелушением и пигментацией.

**ПЕРВАЯ МЕДИЦИНСКАЯ ПОМОЩЬ:**

- надевание противогаза, вынос или вывоз из зоны заражения, покой, тепло; ингаляция увлажненного кислорода через носовые катетеры.

В лечебном учреждении:

- в/венно вводят 10 мл 30% раствора тиосульфата натрия; 30-40 мл 40% раствора токоферол-ацетата в масле;
- при явлениях сердечной недостаточности: п/кожно 1 мл 10% раствора кофеина бензоата;
- при угнетении или остановке дыхания - ИВЛ;
- при коллапсе: в/венно 0,5 мл 0,05% раствора строфантина в 10-20 мл 20% раствора глюкозы. При необходимости: 3-4 мл 1% раствора мезатона и 60-120 мг преднизолона;
- при возбуждении седативные и успокаивающие средства: препараты валерианы, пустырника, антигистаминные препараты, транквилизаторы (седуксен);
- при рвоте: п/кожно 1-2 мл 2,5% раствора аминазина.

После перенесенного отравления возможно развитие двусторонней глухоты, нистагма, острого панкреатита. Выздоровление медленное, возможны рецидивы. Сохраняются (в течение месяца): атаксия, быстрая утомляемость, забывчивость, возбужденность, парезы периферических нервов. Длительное время могут сохраняться расстройства зрения и психики. Возможны гипокинезы, тяжелые мозжечковые и пирамидные расстройства, невриты, энцефалопатия и эпилептические припадки.

Определения трудоспособности и перенесших отравление метилом бромистым осуществляется с привлечением заключения психиатра и невропатолога. После перенесенного тяжелого отравления, с учетом отдаленных последствий интоксикации, высока вероятность потери квалификации и соответственно установления инвалидности.

## **2.14 МЕТИЛ ХЛОРИСТЫЙ**

(монохлор метан, хлористый метил, метилхлорид)



$\text{CH}_3\text{Cl}$  - метил хлористый представляет собой бесцветный газ, растворимый в воде и спирте. При ингаляционном воздействии хлористого метила в организме образуются формальдегид и древесный спирт. В клинике отравления обычно имеется скрытый период. Оказывает токсическое влияние на ЦНС, следствием чего являются судороги и кома. В тяжелых случаях отравления - поражение клеток периферической крови, легких, печени и почек.

Симптомы интоксикации сходны с таковыми при отравлении метилом бромистым. Легкая степень - расстройство сознания, изменения слуха, ослабление зрения (как при отравлении метанолом), косоглазие с диплопией. Средняя степень - присоединяются боли в животе, тошнота, рвота, понос, гипотония, олигурия. В более тяжелых случаях может развиваться острая токсическая нефропатия, а также токсический гепатит, токсический отек легких.

Диагностика отравления метилом хлористым по клиническим признакам затруднительна. Необходимы как можно раньше данные химической и медицинской разведки по наличию в атмосфере  $\text{CH}_3\text{Cl}$  и его концентрации.

#### ПЕРВАЯ МЕДИЦИНСКАЯ ПОМОЩЬ:

- надевание противогаза, немедленное удаление пораженного из зараженной зоны (транспортировка на носилках или автотранспортом);
- при возникновении судорог: в/венно или в/мышечно ввести седуксен в дозе 0,1- 0,2 мг/кг (более высокие дозы могут вызывать депрессию дыхания). Раствор тиопентала натрия вводится в/венно, медленно (2-5 мл 2,5% раствора в течение 1 мин.). Повторное применение препарата не рекомендуется.
- полный покой и обеспечение свободного дыхания. Все прибывшие из очага поражения, независимо от их самочувствия, наблюдаются в клинике не менее 2-х суток.

В лечебном учреждении:

- при развитии почечной и печеночной недостаточности проводится па-

тогенетическая и симптоматическая терапия: липотропные средства - холина хлорид, витамины группы В; антиоксиданты - витамин Е; комплексоны - тетацин-кальция; ингибиторы протеаз - трасилол, контрикал. Кроме того, осуществляется применение кокарбоксилазы, глутаминовой кислоты, антибиотиков. Из числа симптоматических средств используются транквилизаторы, сердечные, сосудорасширяющие (по показаниям), производят коррекцию кислотно-основного состояния;

- при токсической нефропатии, особенно при развитии уремии, наиболее эффективны методы гемодиализа при помощи аппарата “искусственная почка” и форсированного диуреза. При симптомах токсического отека легких используются средства и методы, изложенные в таблице 2.1.

После перенесенной интоксикации наблюдаются: нервозность, рассеянность, невозможность сосредоточиться, ослабление памяти, апатия и другие неврологические расстройства. После тяжелых поражений, особенно после воздействия высоких концентраций метила хлористого возможны нарушения функций почек и печени на протяжении длительного времени.

Трудоспособность перенесшего отравление метилом хлористым определяется в зависимости от тяжести поражения и отдаленных последствий интоксикации. Может потребоваться перевод на другую работу, не связанную с химическими соединениями на срок от 1,5 до 2 месяцев.

## **2.15 МЕТИЛМЕРКАПТАН** (метантиол, меркаптометан)

$\text{CH}_3\text{SCH}$  - газ с резким неприятным запахом. Вызывает выраженное раздражение слизистых оболочек и кожи. При ингаляционном воздействии оказывает действие, как сероводород или фосген. В организме метилируется, превращаясь в диметилсульфид. В незначительных концентрациях (примерно на уровне порога обонятельного ощущения - 0,0001- 0,0003 мл/м<sup>3</sup>) метил-

меркаптан рефлекторно вызывает тошноту, рвоту, головную боль, головокружение. Отмечаются жжение и боль в глазах, слезотечение, ощущение жжения во рту, гиперсаливация. Воздействие в более высоких концентрациях вызывает нарушение функции ЦНС - наркотический эффект, судорожную реакцию, параличи, потерю сознания. При этом возможны токсический отек легких, поражения других органов и систем, в частности, почек (кровь и белок в моче).

Диагностика отравления проводится по запаху АХОВ, анамнестическим и клиническим данным и на основании данных химической разведки.

#### ПЕРВАЯ МЕДИЦИНСКАЯ ПОМОЩЬ:

- надевание противогаза, немедленная эвакуация из зараженной зоны в положении лежа;
- обеспечение свободного дыхания, тепла. При сильной тошноте внутрь  
- аминазин (0,025 г), трифтазин (0,001 г).

В лечебном учреждении:

- седативные средства, витамины В<sub>6</sub> (10мг), РР (25мг), С (100г);
- при упорной рвоте в/мышечно 1-2 мл 2,5% раствора аминазина;
- глаза, нос, полость рта промывают 2% раствором гидрокарбоната натрия, закапывают в конъюнктивальный мешок 0,5% раствор дикаина; закапывают в нос несколько капель 2% раствора эфедрина гидрохлорида или 0,05% раствора нафтизина;
- при потере сознания: вдыхание увлажненного кислорода (через маску или носовые катетеры); вдыхание амилнитрита (на ватке) в течение 15-30 секунд, повторяя каждые 2-3 мин; вдыхание нашатырного спирта. Применение (в/мышечно) кордиамина - 1 мл, кофеина бензоата - 1мл 10% раствора и др;
- в случае необходимости применяется искусственное дыхание (с кислородом). При возникновении судорог в/мышечно назначают диазепам (седуксен), валиум или тиопентал натрия;

- при возникновении токсического отека легких проводятся лечебные мероприятия, изложенные в таблице 2.1.

В легких случаях симптомы отравления исчезают в течение 4 ч. В тяжелых - возможны осложнения со стороны легких (бронхиты, пневмония). В зависимости от характера и длительности отдаленных последствий вопрос о трудоспособности пострадавших решается в клинических условиях, в каждом конкретном случае.

## **2.16 НИТРИЛАКРИЛАТ**

(акрилонитрил, нитрил акриловой кислоты, винилцианид, пропеннитрил, цианистый винил)

$\text{CH}_2=\text{CHCN}$  - представляет собой жидкость со слабым запахом. Гидролизуется в щелочной среде, в нейтральной и слабокислой среде не гидролизуется. Действие нитриакрилата связано с отщеплением синильной кислоты (HCN), которая затем переходит в роданиды. При этом угнетение дыхательных ферментов менее выражено, чем при воздействии HCN. Поражение ЦНС происходит, как предполагается, за счет действия целой молекулы нитрилакрилата, блокирующей SH-содержащие ферменты.

При вдыхании нитриакрилата в концентрациях 0,3-0,5 мг/л в течение 5-10 мин отмечается чувство жжения слизистых верхних дыхательных путей и глаз, слезотечение; при концентрации 0,035-0,22 мг/л (20-45 мин) - тупая головная боль, возбуждение и чувство страха, кожный зуд. Легкая степень отравления: беспокойство, слабость, головная боль, головокружение, тошнота, рвота, боли в желудке, потливость. В тяжелых и смертельных случаях: сильная одышка, судороги, цианоз, тахикардия, понижение температуры тела, потеря сознания, токсический отек легких. Со стороны кожи отмечается интенсивная краснота, жжение, а при длительном контакте - ожоги.

Диагностика отравлений проводится на основании анамнеза, клиники отравления и данных химической разведки.

ПЕРВАЯ МЕДИЦИНСКАЯ ПОМОЩЬ:

- надевание противогаза, вынос (вывоз) пострадавшего из зоны заражения;
- немедленное и повторное вдыхание (по 10-15 секунд) амилнитрита (на ватке или из ампулы) через каждые 2-3 мин;
- свежий воздух, покой, тепло.

В лечебном учреждении:

- полная санитарная обработка;
- при необходимости вдыхание увлажненного кислорода или карбогена;
- в качестве дополнительных антидотов применяют тиосульфат натрия, нитрит натрия, хромосмон - внутривенно 10-15 мл 2% раствора нитрита натрия и 50 мл хромосмона; через 3-5 мин 20-50 мл 30% раствора тиосульфата натрия. Если состояние пораженного не улучшается, антидотную терапию повторяют;
- внутривенное введение 50 мл 40% раствора глюкозы с витамином В<sub>1</sub> (1 мл 5% раствора), никотиновой кислоты (1 мл 2,5% раствора), аскорбиновой кислоты (5 мл 5% раствора) и липоевой кислоты (0,025-0,05 г);
- по показаниям - искусственное дыхание;
- при ожогах кожи: смазать 1% спиртовым раствором генцианвиолета, бриллиантовой зеленью или метиленовой синью. В дальнейшем применяют пасты, кремы с антибиотиками и глюкокортикоидами;
- глаза промывают струей чистой воды в течение 10-15 мин, закапывают 0,5% раствор дикаина с адреналином (1:1000) или 1-2 капли 2% раствора новокаина;
- при раздражении верхних дыхательных путей: ингаляции содовые или масляные с ментолом. Внутрь теплое молоко с минеральной водой или гидрокарбонатом натрия;
- при отравлении через рот: немедленное промывание желудка раствором перманганата калия (2 г на 1 мл воды) или введение в желудок ак-

тивированного угля или 2% раствора гидрокарбоната натрия;

- при развитии токсического отека легких проводятся лечебные мероприятия, приведенные в таблице 2.1.

Отдаленные последствия отравления: при длительной потере сознания отмечаются боли и мышечная слабость в ногах, мышечные подергивания, шаткая походка. Характерны эмоциональная лабильность, снижение памяти, понижение артериального давления, нарушение рефлексов.

С учетом тяжести течения отравления, а также стойкости и выраженности осложнений возможная частичная и полная утрата трудоспособности.

## **2.17 ОКИСЬ УГЛЕРОДА** (угарный газ - CO)

CO является продуктом неполного сгорания углеродосодержащих веществ. Это бесцветный, лишенный запаха газ, плохо растворим в воде и плазме крови (2-2,5 мл на 100 мл).

Оксид углерода относится к веществам общетоксического действия. Токсическое действие окиси углерода заключается в образовании карбоксигемоглобина, в результате чего в той или иной степени понижается способность крови транспортировать кислород к тканям, развиваются гемическая и тканевая гипоксия.

Тяжесть интоксикации окисью углерода находится в прямой зависимости от концентрации газа во вдыхаемом воздухе, от времени экспозиции и от активности пораженного. Молниеносная (апоплексическая) форма наблюдается при вдыхании окиси углерода в высоких концентрациях. Замедленная (асфиксическая) форма - при тяжелом отравлении CO может быть условно разделена на 3 периода:

Первый период (начальный) характеризуется головной болью, головокружением, тошнотой, рвотой, часто возбуждением, склонностью к немотивированным поступкам, учащением дыхания. В этом периоде развивается характерный синдром отравления - значительная мышечная слабость.

Второй период (кома). Для него характерны потеря сознания, рвота, произвольное мочеиспускание и дефекация, расширение зрачков, иногда судороги. Нарушается сердечная деятельность (тахикардия, гипотония). Дыхание, вначале учащенное, становится поверхностным.

Третий период (терминальный) характеризуется Чейн-Стоксовым дыханием. В большинстве случаев смерть наступает через несколько часов или в первые двое суток при полной потере сознания. Дыхание прекращается раньше остановки сердца.

При тяжелой степени отравления кожные покровы и губы окрашены в ярко-алый цвет вследствие наличия в крови карбоксигемоглобина (более 30%).

При длительно протекающем отравлении, одновременно с прогрессирующей асфиксией, наружные покровы становятся цианотичными.

Диагностика отравления СО обычно не представляет больших трудностей. Она может быть дополнена определением наличия в крови пострадавшего карбоксигемоглобина. В качестве простейших проб на карбоксигемоглобин могут быть использованы следующие:

- проба с дистиллированной водой - каплю исследуемой крови смешивают с водой (разведение примерно 1:300) в пробирке. При наличии в крови карбоксигемоглобина вода окрашивается в розовый цвет, нормальный гемоглобин дает коричневый оттенок;

- проба с таннином - к исследуемой крови, разведенной в воде (1:9), добавляют несколько капель 3% водного раствора танниновой кислоты. При наличии карбоксигемоглобина выпадает преципитат беловато-розового цвета, в нормальной крови преципитат имеет беловато-коричневый цвет;

- проба с формалином - к исследуемой крови добавляют формалин в равном объеме. При наличии в крови карбоксигемоглобина цвет ее не меняется, нормальная кровь приобретает грязно-бурую окраску.

При взятии пробы на анализ из вены берут 5 мл крови, добавляют в нее антикоагулянт и поверхность покрывают вазелиновым маслом.

#### ПЕРВАЯ МЕДИЦИНСКАЯ ПОМОЩЬ:

- надевание фильтрующего противогаза с гопкалитовым патроном или промышленного фильтрующего противогаза с коробкой марки “СО” или “М”;
- при нарушении дыхания - искусственное дыхание при положении головы ниже туловища, ингаляция кислорода.

В лечебном учреждении:

- повторные ингаляции кислорода, гипербарическая оксигенация - подача кислорода под давлением 2 атм. в течение 1-2 ч., искусственное дыхание с освобождением дыхательных путей от рвотных масс;
- при угрожающих расстройствах дыхания - в/венно 1 мл цититона или медленно в/венно 2-3 мл 1,5% раствора этимизола;
- при резком возбуждении - в/мышечно 10-15 мл 25% раствора магния сульфата; фенobarбитал или хлоралгидрат в клизме;
- при рвоте - в/мышечно р-ры аминазина, этаперазина, диметпрамида;
- при острой сердечной недостаточности - строфантин или коргликон (в/венно по 1 мл в 20 мл 40% раствора глюкозы), п/кожно кордиамин, кофеин;
- при развитии судорог, коллапса, отека мозга проводят лечение в соответствии с таблицей 2.1.

Легкие отравления окисью углерода проходят, часто не оставляя никакого следа. При средней тяжести интоксикации иногда остаются головные боли, головокружение, шаткая походка. После возвращения сознания отмечаются вялость, безразличие, которые постепенно проходят. При тяжелой степени отравления наблюдается характерная неврологическая симптоматика, связанная с поражением определенных структур центральной нервной



системы. В начале восстановительного периода могут наблюдаться нарушения психической деятельности, галлюцинации, бред, парезы и параличи. Наиболее постоянным проявлением остаточных симптомов отравления является изменение ЭКГ, указывающее на выраженную коронарную недостаточность.

Перенесший интоксикацию окисью углерода должен находиться под врачебным наблюдением 2-4 недели. При резко выраженном поражении центральной нервной системы, устанавливается инвалидность в соответствии с характером остаточных явлений.

## **2.18 ОКИСЬ ЭТИЛЕНА**

(оксиран, этиленоксид)

$C_2H_4O$  - газ, при низких температурах бесцветная подвижная жидкость с эфирным запахом. Хорошо растворяется в воде, спирте, эфире. Порог обонятельного ощущения весьма индивидуален и составляет 0,0015-1,6 мг/л. Изменение светочувствительности глаз регистрируется при 0,001 мг/л. Вдыхание паров окиси этилена в течение 1 минуты вызывает легкое сердцебиение, миофибрилляции, покраснение лица, головные боли, нистагм, понижение слуха. Нахождение в атмосфере, содержащей окись этилена, в течение 10 минут вызывает, кроме того, сильную (длящуюся до 2 суток) рвоту, головокружение, кратковременную потерю сознания. Жидкая окись этилена резко раздражает кожу, хорошо проникая через одежду, обувь ( том числе через подошву), перчатки. Через 1 - 5 часов после контакта на коже образуются пузыри. При попадании в глаза - ожог роговицы.

Токсичность окиси этилена связывают с ее окисляющей способностью (в особенности в отношении ферментов, содержащих тиоловые группы) и легкостью отщепления свободных радикалов. Жидкая окись этилена обладает резко выраженным раздражающим (прижигающим) действием на кожные покровы и слизистые оболочки глаз, носоглотки, трахеи, бронхов. Легко проникает в организм через неповрежденную кожу и дыхательные пути. В

основе резорбтивных эффектов окиси этилена лежит сильное и специфическое наркотическое действие, связанное с ее превращением в организме в этиленгликоль и/или формальдегид. Реагирует с аминок группами белков, обладает раздражающим и сенсibiliзирующим действием. Окись этилена обладает алкилирующим и мутагенным действием.

При острой интоксикации пораженные предъявляют жалобы на сильные пульсирующие головные боли, головокружение, атонию, затруднение речи, иногда повторную рвоту, вялость, скованность. Поражения кожи приводят к сопровождающимся повышением температуры дерматитам различной тяжести (отечность, краснота, пузыри).

Диагноз основан на анамнезе и клинической картине отравления. Из объективных симптомов наиболее важны: вялая реакция зрачков на свет, монотонная речь, снижение или отсутствие коленных и ахилловых рефлексов, асимметрия иннервации лицевых мышц.

#### ПЕРВАЯ МЕДИЦИНСКАЯ ПОМОЩЬ:

- надевание противогаза, срочная эвакуация из зоны заражения в горизонтальном положении, профилактика охлаждения;
- при попадании на кожу немедленно (сняв загрязненную одежду, обувь и пр.) обильно смывать водой (оптимально - мытье в душе с мылом) и смазать пораженные участки ланолином;
- при попадании в глаза - обильное и длительное (10-15 мин.) промывание проточной водой, а лучше 2% раствором пищевой соды. В дальнейшем - закапывание 0,5% раствора сульфата цинка, 30% раствора сульфацил-натрия.

В лечебном учреждении:

- полная санитарная обработка, повторное введение антидота;
- при ожогах кожи пораженные участки смазывают 1% раствором бриллиантовой зелени, применяются эмульсии левомецетина (3%) или анестезина (5%), пасты и кремы с антибиотиками и глюкокортикоидами;

- глаза обильно промывают чистой водой или 2% раствором гидрокарбоната Na. При болях в глазах закапывают 2-4% раствор новокаина с 1% раствором атропина сульфата, за веки закладывают щелочную мазь. При сильных воспалительных поражениях глаз используют глюкокортикоиды в сочетании с антибиотиками. Применяют глазные лекарст-венные пленки;
- капельное вливание глюкозы, витамины, антигистаминные средства (пипольфен, димедрол).

Последствиями острого отравления этиленоксидом являются вегетосудистые дистонии, нарушения зрения, возможны нарушения функции печени, почек и т. д.

В зависимости от тяжести перенесенной интоксикации этиленоксидом возможная частичная и полная утрата трудоспособности. Необходимо диспансерное наблюдение.