

хирурги получают не менее чем у 50% оперированных пациентов. У этих больных восстанавливается сон, исчезает дневная сонливость, сон приносит ощущение свежести. Результат операции можно улучшить использованием дополнительных средств, в частности путем продолжительной положительной подачи воздуха во время сна, использованием фиксаторов корня языка, специальных устройств типа "Назавент", которые расширяют носовой клапан и др.

ЛИТЕРАТУРА

1. Буков В.А. О роли дыхательных путей для организма в нормальных и патологических условиях // Поволжская конф. физиологов, биохимиков и фармакологов: Тезисы докладов. — Куйбышев, 1957. — С.36—37.
2. Пискунов С.З., Пискунов Г.З. Диагностика и лечение воспалительных процессов слизистой оболочки носа и околоносовых пазух. — Воронеж, 1991.
3. Caldarelli D.D., Cartwright R.D., Lilie J.K. Obstructive sleep apnea: Variations in surgical management // Laryngoscope (St Louis). — 1985. — Vol.95, № 9. — P.1070—1073.
4. Chouard C.H., Meyer B., Chaboller F. et al. Le traitement chirurgical du ronflement // Ann. Otolaryngol. Chir. Cervicofac. — 1986. — Vol.103, № 5. — P.329—333.
5. Cordon A.S.D., Giles M.L., Harding D.A. et al. Surgery of snoring // J. Laryngol. Otol. — 1986. — Vol.100, № 11. — P.1263—1267.
6. Cvetnic V., Cvetnic S., Sankovic F. Snoring caused by experimental nasal obstruction and cardiorespiratory system // European Rhinologic Society. Congress, 14-th. — Roma, 1992. — P.156.
7. Djupesland G. Snoring and obstructive sleep apnea: Surgical treatment // Rhinology. — 1988. — Suppl.1. — P.44.
8. Ermens F., Van Geert G., Kahn A. et al. Obstructive sleep apnea syndrome in childhood // Acta Oto-Rhino-Laryngol. Belg. — 1984. — Vol.38, № 3. — P.268—276.
9. Fairbanks D.N.F. Snoring: Surgical vs. nonsurgical management // Laryngoscope (St Louis). — 1984. — Vol.94, № 9. — P.1188—1192.
10. Hamans E., Van De Heyning P.H., Van Marek E. et al. Morphometric analysis of the uvula in obstructive sleep apnea, snoring and controls // European Rhinologic Society. Congress, 14-th. — Roma, 1992. — P.158.
11. Johnson J.T., Sanders M.H. Breathing during sleep immediately after uvulopalatopharyngoplasty // Laryngoscope (St Louis). — 1986. — Vol.86, № 11. — P.1236—1238.
12. Manni J.J., Wanters H.J., Folgering H.Th. Das Schlaf-Apnoe-Syndrom, das Schnarchen und die Uvulopalatopharyngoplastik // Laryngol. Rhinol. Otol. — 1986. — Bd 65, № 10. — S.566—569.
13. Martin F. Die operative Behandlung des Schnarchens durch Korrektur der nasalen und oropharyngealen Obstruktion // Ibid. — S.562—565.
14. Partinen Snoring and obstructive sleep apnea: Epidemiology // Rhinology. — 1988. — Suppl.1. — P.42.
15. Simon C. Surgical treatment for snoring. Long-term results // Ibid. — P.177.
16. Strome M. Obstructive sleep apnea in Down syndrome children: A surgical approach // Laryngoscope (St Louis). — 1968. — Vol.96, № 12. — P.1340—1342.
17. Togawa K., Yamakawa K., Miyazaki S. et al. Topodiagnosis and treatment of obstructive sleep apnea // European Rhinologic Society. Congress, 14-th. — Roma, 1992. — P.158.

Поступила 29.01.93.

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 1995

УДК 616.2-036.11-02:546.171.1

Н.Н.Литвинов, В.И.Казачков, З.П.Григорьевская, З.М.Гасимова,
И.А.Кусакина

ПРОБЛЕМА ОСТРЫХ ИНГАЛЯЦИОННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ АММИАКА ПРИ ПРОМЫШЛЕННЫХ АВАРИЯХ

Информационно-консультативный токсикологический центр МЗ и МП РФ,
НИИ пульмонологии, Москва

Анализ более 3000 случаев обращаемости в Информационно-консультативный токсикологический центр за 1994 г. показал, что преимущественным путем воздействия химических веществ при острых отравлениях в быту и при суицидальных попытках является пероральный, а острые ингаляционные воздействия не превышают 3—5% от общего числа случаев.

Вместе с тем во многих городах России расположено значительное число средних и крупных промышленных объектов различного назначения, технологические процессы на которых допускают возникновение аварийных ситуаций, сопровождающихся газобразными выбросами различной мощности сильнодействующих ядовитых веществ (СДЯВ).

Причины такого критического положения общеизвестны:

- неудовлетворительное техническое состояние предприятий;
- нарушение технологических процессов;
- неудовлетворительная квалификация персонала;
- повсеместное нарушение технических норм и правил эксплуатации;
- размещение предприятий повышенной взрыво- и пожароопасности в зоне жилой застройки с нарушением параметров санитарно-защитных зон;
- отсутствие эффективных мер по защите персонала и населения, причем последнее полностью не информировано, а в ряде случаев дезинформировано о возможной опасности и др.

Клинико-токсикологическая характеристика газообразного выброса аммиака массой 5 тонн

Расстояние, м	Концентрация аммиака (г/м ³) на оси следа выброса для текущего времени										
	минуты									часы	
	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	5,0	20,0	30,0	1,0	2,0
50	9,49 мгн.см.	32,4 мгн.см.	9,0 мгн.см.	0,42 средн.ф.	0,42 средн.ф.	0,42 средн.ф.	0,42 средн.ф.	0,42 средн.ф.	0,42 средн.ф.	0,42 средн.ф.	0,42 средн.ф.
100	—	0,39 средн.ф.	25,0 мгн.см.	1,5 тяж.ф.	0,25 средн.ф.	0,25 средн.ф.	0,25 средн.ф.	0,25 средн.ф.	0,25 средн.ф.	0,25 средн.ф.	0,25 средн.ф.
150	—	—	—	9,1 мгн.см.	0,13 средн.ф.	0,13 средн.ф.	0,13 средн.ф.	0,13 средн.ф.	0,13 средн.ф.	0,13 средн.ф.	0,13 средн.ф.
200	—	—	—	—	6,58 мгн.см.	0,1 средн.ф.	0,1 средн.ф.	0,1 средн.ф.	0,1 средн.ф.	0,1 средн.ф.	0,1 средн.ф.
300	—	—	—	—	—	7,5 мгн.см.	0,07 легк.ф.	0,07 легк.ф.	0,07 легк.ф.	0,07 легк.ф.	0,07 легк.ф.
400	—	—	—	—	—	—	3,72 мгн.см.	0,05 легк.ф.	0,05 легк.ф.	0,05 легк.ф.	0,05 легк.ф.
500	—	—	—	—	—	—	—	0,03 легк.ф.	0,03 легк.ф.	0,03 легк.ф.	0,03 легк.ф.
1000	—	—	—	—	—	—	—	0,012 легк.ф.	0,012 легк.ф.	0,012 легк.ф.	0,012 легк.ф.

Примечание. Расчеты выполнены для условий: лето: Р=5 т; V=1 м/с; Км=2,0; Ко=3,0; инверсия.
Мгн.см. — мгновенная смерть, тяж.ф. — тяжелая форма отравления, средн.ф. — средняя форма отравления, легк.ф. — легкая форма отравления.

Эти обстоятельства могут привести не только к значительному разрушению промышленных инфраструктур, но главное, к поражению, порой неоправданному, больших масс персонала и населения.

Ситуация обостряется тем, что подавляющее большинство лечебных учреждений, куда в случае аварии будут поступать большие массы пораженных, не готовы к их приему и лечению, прежде всего в связи с отсутствием современных представлений о клинико-токсикологических характеристиках СДЯВ.

Ниже приводятся данные об одном из наиболее распространенных промышленных СДЯВ — аммиаке. Эти данные были использованы нами в совместной работе с АО "Защита населения" при разработке первого в Москве медицинского раздела комплексного проекта защиты населения при возможной аварии на крупном хладокомбинате, использующем аммиак в качестве хладагента.

Острое отравление газообразным аммиаком характеризуется клинической картиной различной тяжести, варьирующей от простого раздражения слизистых оболочек до внезапной смерти на месте несчастного случая. Обычно острые отравления аммиаком разделяют на следующие формы: легкие, средней тяжести, тяжелые, смертельные.

Специфических эффектов при поступлении аммиака в организм в литературе не описано — при ингаляционном поступлении газообразный аммиак проявляет себя как раздражающий яд.

Проведенная нами клинико-токсикологическая оценка

аммиака основывалась на собственных и библиографических данных, описывающих:

- физико-химические свойства;
- пути поступления, распределения, метаболизма и выведения из организма;
- пределы токсичности;
- основной механизм действия и патогенез отравлений;
- клинику отравлений;
- клиническую оценку токсичности;
- токсиметрическую оценку отравлений;
- морфологию отравлений;
- неотложную помощь и др.

Таблица 2

Переносимость человеком различных концентраций газообразного аммиака в зависимости от времени воздействия

Концентрация в воздушной среде, г/м ³	Время воздействия, мин	Степень работоспособности
0,07—0,14	120	Работа возможна
0,14—0,21	120	Работа затруднена
0,25	60	Выдерживается с трудом
0,35	30	Переносится с трудом, эффективная работа невозможна
0,35—0,7	0	Работа невозможна

Были использованы: раздел "АММИАК" собственной информационно-поисковой системы "POISON" [4], раздел "AMMONIA" в подсистеме "POISINDEX" информационной системы фирмы США "MICROMEDEX", критерий — документ № 54 "AMMONIA" Международной программы ЮНЕП/МОТ/ВОЗ по безопасности химических веществ (МПБХВ); база данных Московского отделения Международного регистра ЮНЕП потенциально токсичных химических веществ, другие отечественные и зарубежные литературные источники [3—6,8,10,11,14].

Следует отметить, что для более полного анализа данных было бы желательно провести его на основе зависимости "доза—время—эффект". Однако в имеющейся отечественной и зарубежной информации подобные данные в систематизированном виде отсутствуют. Экспериментальные данные, полученные на животных, мы не включали в отчет принципиально, тем более что имеются международные рекомендации Межправительственного форума по химической безопасности [3] о минимизации экспериментов на позвоночных животных. Что касается клинических данных, то они по зависимости "время—эффект" либо полностью отсутствуют, либо имеют отрывочный характер и получены на добровольцах при изучении ингаляционного воздействия очень низких концентраций аммиака.

Клиническая оценка токсичности ингаляционного воздействия аммиака

Легкая форма отравления ($0,012—0,07 \text{ г/м}^3$)

Обнаруживается характерный запах. Жалобы на снижение работоспособности, головную боль, плохой сон и аппетит, повышение раздражительности; снижение или потерю чувствительности обонятельного анализатора, неврастению, ощущение сухости в носу, раздражение слизистых оболочек носа, глотки, трахеи, сухой кашель; возможен отек слизистых оболочек гортани и трахеи, спазм век, слезоточивость.

Объективно: увеличение минутного объема легких; понижение биоэлектрической активности головного мозга; повышение активности глутаминопировиноградной трансаминазы и снижение уровня витамина С в крови, уменьшение выделения мочевины, увеличение потребности в витамине В₄.

Течение отравления в целом благоприятное. Симптоматика через 2—3 недели без видимых остаточных явлений исчезает.

Отравление средней тяжести ($>0,07—0,7 \text{ г/м}^3$)

При отравлении средней тяжести симптоматология тесно связана с развешающим действием аммиака на поверхности, подвергающиеся химической агрессии. Больные жалуются на изжогоподобную боль во рту и горле, затрудняющую дыхание и создающую ощущение неизбежной смерти. При этом отмечаются кровастые выделения из носа, затруднение речи, дыхания и кашля.

Глазные признаки характеризуются спазмом век, обильной слезоточивостью и гиперемией конъюнктив.

В отдельных случаях роговица теряет прозрачность, а на соединительной оболочке век появляются пузырьки. Через несколько часов развивается синюшность, кожные покровы и слизистые приобретают отечный вид и покрываются пузырьками. Пузырьки увеличиваются, сливаются и разрываются, из них вытекает серозно-геморрагическая жидкость. ЛОР-исследование выявляет острое глоточно-трахеальное воспаление. При аускультации легких выслушиваются влажные хрипы и свисты при выдохе. В течение 48—70 часов после отравления состояние больного улучшается. Ослабляется ощущение сжатия грудной клетки и затрудненности дыхания. В мокроте обнаруживаются следы некротического материала, хотя ее количество сокращается, приступы кашля урежаются. При рентгенологическом исследовании легких обнаруживаются отдельные участки ателектазов и уплотнений, исчезающие за несколько дней.

Отравление тяжелой степени ($>0,71—1,50 \text{ г/м}^3$)

Высокие концентрации вызывают обильное слезотечение и боль в глазах, удушье, сильные приступы кашля, головокружение, боли в желудке, рвоту, задержку мочи. Тяжелое отравление протекает на фоне резкого уменьшения легочной вентиляции, острой эмфиземы легких, увеличения печени, ацидоза, повышения глутаминоксалазной и глутаминпируватной активности. Уже через несколько минут после массивного воздействия аммиака наступает мышечная слабость с повышенной рефлекторной возбудимостью, тетанические судороги; резко снижается порог слуха, вследствие чего сильный звук вызывает новый приступ судорог. После действия очень высоких концентраций пострадавшие иногда сильно возбуждены, находятся в состоянии буйного бреда, не способны стоять. Наблюдаются резкие расстройства дыхания и кровообращения; в ближайшие часы (иногда в первые минуты) после отравления может наступить смерть от сердечной слабости или остановки дыхания в фазе вдоха при спазме голосовой щели (рефлекс тройничного нерва). Чаще смерть наступает через несколько часов или дней после несчастного случая от отека гортани или легких. В ряде случаев причиной гибели является воспаление бронхов или дыхательных путей. Возможен химический ожог глаз и верхних дыхательных путей.

У выживающих клиническая симптоматология трехфазная: исходная, улучшение, ухудшение. На исходной фазе в клинической картине преобладают признаки острого токсического отека легких и острой сердечно-сосудистой недостаточности. Отек легких носит геморрагический характер, тяжелый по форме может явиться причиной смерти, однако больные благоприятно реагируют на проводимое лечение. В фазе улучшения ослабевают симптомы острого отека легких и сердечно-сосудистой недостаточности. В фазе ухудшения, наступающей после периода мнимого улучшения, у больных наблюдаются признаки острой дыхательной недостаточности (одышка, синюшность кожных покровов, выслушиваются двусторонние рассеянные хрипы) и признаки острой сердечно-сосудистой недостаточности. Общее состояние больного ухудшается, появляется гипер-

термия, отсутствие аппетита, слабость. При рентгено-скопии легких выявляется наличие рассеянного плотного затемнения, иногда локализованного ателектаза.

Определение газа в крови свидетельствует о гипоксемии, гиперкапнии, низком показателе водорода. Фаза ухудшения обусловлена возникновением вторичной инфекции дыхательных путей, приводящей к язвенному поражению слизистой трахеобронхиального дерева с возможным микроабсцедированием в закупоренных бронхах. При таком состоянии больного может наступить смерть за счет недостаточности дыхания, кровообращения, возникновения сепсиса.

Последствиями перенесенного острого отравления могут быть помутнение хрусталика, роговицы, даже ее прободение и потеря зрения; охриплость или полная потеря голоса, хронический бронхит, эмфизема легких, бронхоэктазы, фаринголарингит; кровохарканье; возможна активация туберкулезного процесса. В затянувшихся случаях могут развиваться также массивные пневмонии, иногда геморрагического характера.

При тяжелых формах отравления аммиаком у выживших возможны отдаленные последствия. Описан случай, когда у рабочего, перенесшего острое отравление аммиаком с потерей сознания и выжившего, в дальнейшем отмечались изменения личности, снижение интеллектуального уровня с выпадением памяти, неврологические микросимптомы (тремор рук, нарушение равновесия, тики, понижение тактильной и болевой чувствительности); головокружения, нистагм, гиперрефлексия.

Смертельный исход при воздействии в течение 30 мин ($1,75-3,15 \text{ г/м}^3$)

Остановка дыхания.

Мгновенная смерть ($3,5 \text{ г/м}^3$ и более)

Остановка дыхания.

Далее приводится пример практического использования изложенных данных. АО "Защита населения" представила нам расчетные концентрации газообразного аммиака, которые могут образовываться в результате аварийной ситуации на хладокомбинате в воздушной среде на различных расстояниях и время его действия при выбросе массой 5 тонн. Их клинко-токсикологическая оценка на основании зависимости "концентрация — эффект" с использованием исключительно клинического материала приведена в табл.1.

Проблема организации медицинской помощи персоналу промышленных объектов и населению при возникновении химических аварий освещается нами по работам следующих специалистов [1,2,9,12,13].

Основными принципами организации медицинской помощи являются:

- быстрая эвакуация пораженных из зараженной зоны,
- приближение к очагу поражения первой врачебной помощи,
- оказание в максимально короткий срок первой медицинской помощи пораженным в очаге,

— оказание специализированной медицинской помощи всем пораженным.

В основу организации медицинской помощи пострадавшим при химических авариях положена двухэтапная система лечебно-эвакуационного обеспечения: первая медицинская помощь в очаге, первая медицинская и первая врачебная помощь вблизи очага и специализированная помощь в лечебно-профилактических учреждениях. На обоих этапах должны использоваться единые методы лечения, соблюдаться строгая преемственность и последовательность в оказании медицинской помощи и лечения.

В случае аварии с выделением газообразного аммиака очаг аварии по медицинским критериям относится к нестойкому и быстродействующему, зараженное облако распространяется в верхних слоях атмосферы. При этом следует учитывать установленную по клиническим данным чувствительность человека к воздействию аммиака в зависимости от уровня концентрации и времени экспозиции, а также изменения его работоспособности (табл.2).

Средства индивидуальной защиты

Изолирующий и фильтрующий противогазы марок КД, М, респиратор РПГ-67КД, при их отсутствии — ватно-марлевая повязка, смоченная 5% раствором лимонной кислоты, защитный костюм типа Яа, резиновые сапоги, перчатки.

Организация оказания медицинской помощи

а) первая медицинская помощь в очаге поражения, осуществляемая в порядке само- и взаимопомощи: промыть глаза и лицо водой, надеть противогаз или ватно-марлевую повязку, смоченную 5% раствором лимонной кислоты, открытые участки кожи обильно промыть водой, немедленно покинуть очаг;

б) первая медицинская помощь в очаге поражения, проводимая санитарными дружинами: розыск пораженных; надеть противогаз, если противогаза нет, надеть ватно-марлевую повязку, смоченную 5% раствором лимонной кислоты, промыть глаза и лицо водой, пораженные участки кожи обильно промыть водой, срочно эвакуировать пораженных из очага на носилках;

в) первая медицинская и первая врачебная помощь, проводимая в местах сбора пораженных: снять противогаз, освободить от стесняющей дыхание одежды, согреть, при резких болях в глазах закапать 2% раствор новокаина, пораженные участки кожи обработать 5% раствором лимонной, уксусной или соляной кислот; при сильных болях — внутримышечно наркотические анальгетики (например, фентанил, морфин), при спазме голосовой щели — тепло на область шеи, спазмолитики (например, папаверин, платифиллин), в экстренных случаях — трахеостомия; при остановке дыхания — искусственное дыхание, ингаляции кислорода, незамедлительно эвакуировать в лечебное учреждение;

г) первая врачебная и специализированная помощь в лечебном учреждении (медсанчасти): покой, тепло;

при болях в глазах закапать 2% раствор новокаина, в последующем — 0,1% раствор сернокислого цинка или 30% раствор альбумида; ингаляция водяных паров (с добавлением уксуса или нескольких кристаллов лимонной кислоты) или 10% раствора ментола в хлороформе; внутрь — теплое молоко с боржомом или питьевой содой; противокашлевые — в исключительных случаях!

При спазме голосовой щели — тепло на область шеи, спазмолитики, в экстренных случаях — трахеостомия; при отеке гортани — горчичники на область шеи, спазмолитики, ингаляции новокаина, пенициллина с эфедрином или адреналином, глюкокортикоиды (преднизолон, гидрокортизон).

При токсическом отеке легких — оксигенотерапия с ингаляцией противовспенивающих средств и бронхолитиков, дегидратационная терапия (мочевина или маннитол, лазекс), глюкокортикоиды, (преднизолон, гидрокортизон), ганглиоблокаторы (пентамин, арфонад), успокаивающие и десенсибилизирующие средства (диазепам, димедрол, супрастин, кальция хлорид), жгуты на конечности, антибиотики, коррекция кислотно-щелочного состояния (трисамин, бикарбонат натрия при ацидозе), при необходимости — сердечно-сосудистые средства (коргликон, кордиамин, сульфокамфокаин).

ЛИТЕРАТУРА

1. *Варава Б.Н.* Первая медицинская, доврачебная и первая врачебная помощь в очагах чрезвычайных ситуаций // Избранные вопросы медицины катастроф.— М., 1994.— С.164—171.
2. *Иванов В.В., Нестеренко А.Ф.* Организация и содержание лечебно-эвакуационных мероприятий при ликвидации медицинских последствий химических катастроф // Там же.— С.200—215.
3. Информационно-поисковая система "POISON". Информационно-консультативный токсикологический центр Минздравмедпрома России. Файл "Аммиак".— М., 1994.
4. *Казачков В.И., Литвинов Н.Н.* Что такое информационно-поисковая токсикологическая система POISON? // Токсикол. вестн.— 1994.— № 6.— С.35.
5. *Лазарев Н.В.* Вредные вещества в промышленности.— Л.: Химия, 1977.— С.90—91.
6. *Лудевиг Р., Лос К.* Острые отравления: Пер. с нем.— М.: Медицина, 1983.— С.33.
7. Международная конференция по химической безопасности: Окончательный отчет.— Стокгольм, 1994.
8. *Могош Г.* Острые отравления.— Бухарест: Мед. изд-во, 1984.— С.434—437.
9. *Путилин В.А.* Современная система лечебно-эвакуационного обеспечения населения при ликвидации медико-санитарных последствий катастроф // Избранные вопросы медицины катастроф.— М., 1994.— С.27—55.
10. Справочник по токсикологии. Неотложная медицинская помощь.— М.: Медицина, 1977.— С.95.
11. *Тареев Е.М., Безродных А.А.* Профессиональные болезни.— М.: Медицина, 1968.— С.93.
12. *Хата З.И.* Принципы организации медицинской помощи пораженным при химических авариях и катастрофах // Рекомендации по организации оказания медицинской помощи населению при возникновении очага химического поражения СДЯВ.— М., 1990.— С.6—10.
13. *Хата З.И., Непша В.Д., Ахтомова Л.В., Колесов Ю.А.* Лечебно-эвакуационные мероприятия при массовых поражениях СДЯВ (медицинские аварийные карточки) Раздел: Аммиак // Там же.— С.14—16.
14. *Ammonia, Environmental Health, Criteria 54, IPCS, International Programme on Chemical Safety. WHO.*— Geneva, 1986.

Поступила 14.12.94.