

Оглавление

ТЕМА № 16. Токсикология основных производственных ядов. Особенности воздействия на организм работающих	5
ТЕМА № 17. Промышленная вентиляция. Обследование и гигиеническая оценка эффективности	30
ТЕМА № 18. Профессиональная онкопатология.....	55
ТЕМА № 19. Профессиональные заболевания кожи.....	78
ТЕМА № 20. Условия труда женщин	105
ТЕМА № 21. Условия труда подростков и инвалидов	128
ТЕМА № 22. Средства индивидуальной защиты	147
ТЕМА № 23. Профессиональные заболевания: учет, расследование, анализ.....	177
ТЕМА № 24. Организация и проведение предварительных и периодических медицинских осмотров	212
ТЕМА № 25. Гигиеническая оценка условий труда по факторам производственной среды и трудового процесса.....	223
ТЕМА № 26. Специальная оценка условий труда	242
ТЕМА № 27. Санитарно-гигиеническое обследование промышленного предприятия.....	259

ТЕМА № 28. Разработка плана профилактических мероприятий по улучшению условий труда. Система охраны труда	278
Эталоны ответов к тестовым заданиям.....	297
Список литературы.....	301

ТЕМА № 16

Токсикология основных производственных ядов. Особенности воздействия на организм работающих

Цель: Научить студентов токсикологии основным промышленным ядам особенностям их действия на организм работающих, обучить методам контроля химических факторов, методам контроля содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны.

Учебные вопросы:

Определение понятия «промышленные яды», их классификация.

Особенности действия органических промышленных токсикантов на организм работающих (бензин, бензол, формальдегид).

Особенности действия неорганических промышленных токсикантов на организм работающих (окись азота, сероводород, сероуглерод, синильная кислота, мышьяк).

Особенности действия элементоорганических промышленных токсикантов на организм работающих (хром, цинк, кадмий, ртуть, свинец, бериллий).

Основные направления профилактики.

Практические навыки и умения:

Студент должен знать основы токсикологии основных промышленных ядов, особенности их действия на организм, основные направления профилактики действия промышленных ядов.

Содержание практической работы:

Студенты на занятии знакомятся с токсикологией основных промышленных ядов, действием на организм, методами профилактики, решают ситуационные задачи по теме занятия.

Нормативная база:

МУ 2.2.5. 2810-10 Организация лабораторного контроля содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны предприятий основных отраслей экономики.

Гигиенические нормативы ГН 2.2.5.3532-18 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны»

Р 2.2.2006-05 Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса.

ГН 2.2.5.2308-07 Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) вредных веществ в воздухе рабочей зоны.

СанПиН 1.2.2353-08 Канцерогенные факторы и основные требования к профилактике канцерогенной опасности.

Ориентировочные основы при изучении темы

1.Определение понятия«промышленные яды», их классификация.

Промышленные яды — это химические вещества, которые в производственных условиях при несоблюдении санитарных норм и правил могут вызывать нарушение нормальной жизнедеятельности организма, быть причиной острых и хронических профессиональных отравлений.

В настоящее время перечень производственных ядов включает несколько сот токсических соединений. Некоторые из них обладают высокой токсичностью. Менее токсичные опасны для здоровья человека из-за высокой устойчивости, способности к накоплению, широкой распространённости в окружающей среде. Отдельные вещества способны превращаться в более токсичные соединения. Таким образом, возможность загрязнения химическими веществами окружающей среды, в том числе и производственной, всё более возрастает.

ОСНОВНЫЕ КРИТЕРИИ КЛАССИФИКАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЯДОВ

По химическому принципу:

Органические — углеводороды ароматического ряда (бензол, ксилол), углеводороды жирного ряда (бензины и др.), спирты жирного ряда (метиловый, этиловый и др.)

Неорганические — галоиды (хлор, бром и др.), соединения серы (сероводород, сернистый газ и др.), соединения азота (аммиак), фосфор и его соединения, мышьяк и его соединения

Элементоорганические (металлоорганические) — тяжелые металлы (свинец, ртуть, марганец, цинк, кобальт, хром, ванадий и др.)

По характеру воздействия на организм:

общетоксического
раздражающего
сенсibiliзирующего,
канцерогенного,
мутагенного,
гонадотропного,
эмбриотоксического,
ускорение процесса старения сердечно-сосудистой системы и др.

По степени токсичности и опасности
чрезвычайно токсичные и опасные
высоко токсичные и опасные
умеренно токсичные и опасные
малой токсичности и опасности

В производственных условиях вероятность развития интоксикации тем или иным веществом обусловлена не только его токсичностью, но и возможностью поступления в организм в опасных для жизни количествах. Различают концентрации (дозы): минимальные абсолютно смертельные, вызывающие 100 % гибель экспериментальных животных (LD 100), средние смертельные концентрации, вызывающие гибель 50 % экспериментальных животных (LD5q), и минимальные смертельные концентрации, вызывающие гибель единичных экспериментальных животных.

Опасность — вероятность возникновения вредных для здоровья эффектов в реальных условиях производства и

применения химических продуктов. Показатели опасности делятся на две группы.

показатели потенциальной опасности — летучесть вещества, растворимость в воде и жирах и другие.

показатели реальной опасности — параметры токсикометрии и их производные (зона острого и хронического действия).

1 класс опасности — вещества, оказывающие избирательное действие в отдаленный период

2 класс опасности — вещества, оказывающие действие на нервную систему: наркотики, вызывающие поражение паренхиматозных органов

3 класс опасности — вещества, оказывающие действие на кровь — вызывающие угнетение костного мозга, изменяющие гемоглобин

4 класс опасности — раздражающие и едкие вещества: раздражающие слизистые оболочки глаз и верхних дыхательных путей, раздражающие кожу в зависимости от распределения ядов в тканях и проникновения в клетки:

электролиты — если поверхность клетки заряжена отрицательно, она не пропускает анионов, а при положительном заряде она не пропускает катионов. Распределение электролитов в тканях очень неравномерно, они способны быстро удаляться из крови и накапливаясь в отдельных органах, образовывать в организме депо. Фтор накапливается в костях, зубах, марганец — в печени, ртуть — в почках,

неэлектролиты — быстрее проникают в клетку, так как лучше растворяются в липидах и подчиняются закону Овертона и Майера, согласно которому вещество тем скорее проникает в клетку, чем больше его растворимость в жирах иначе чем больше его коэффициент распределения между жирами и водой.

2. Особенности действия органических промышленных токсикантов на организм работающих (бензин, бензол, формальдегид).

Бензин

Различные сорта бензина представляют собой сложную смесь углеводородов, получаемую при перегонке нефти или искусственным путем. Иногда в его составе может находиться довольно значительная примесь ароматических соединений (бензол), что повышает токсичность и изменяет в какой-то мере характер его действия на организм.

Сфера применения бензина в промышленности весьма велика, так как он используется в качестве горючего для двигателей внутреннего сгорания, как растворитель для каучука и жиров, для экстрагирования, мытья металлических изделий и т. д.

Проникая в организм через органы дыхания, бензин в больших концентрациях чрезвычайно быстро насыщает кровь и центральную нервную систему, что обуславливает значительную (иногда молниеносную) скорость развития острых интоксикаций. Бензин обладает выраженным судорожным влиянием. При менее значительных концентрациях его в воздухе проявления интоксикации ограничиваются развитием у пострадавших чувства опьянения, сопровождающегося головокружением, неустойчивой походкой, дрожанием конечностей и т. д. Симптоматика хронической интоксикации обычно не выходит за пределы обратимых нарушений функционального состояния нервной системы, незначительных изменений крови, возникновения диспепсических явлений и т. д. Кроме того, при длительном воздействии на кожу возможно развитие дерматитов и экзем.

Профилактика интоксикаций бензином в основном сводится к герметизации производственного процесса и оборудованию соответствующих вентиляционных установок. В качестве индивидуальной защиты при высоком содержании этого яда следует применять шланговые противогазы (работа в цистернах).

Предельно допустимая концентрация бензина в воздухе рабочей зоны производственных помещений равняется 100 мг/м^3 для топливных его сортов и 300 мг/м^3 при применении в качестве растворителя.

Бензол

Бензол является одним из наиболее распространенных промышленных ядов и применяется в самых различных отраслях современного производства как исходное вещество для многих видов органического синтеза и как растворитель. В организм проникает главным образом ингаляционным путем, хотя не исключена возможность незначительного его поступления через неповрежденную кожу. Выделение этого яда в неизменном виде также происходит через органы дыхания, а продукты его окисления (фенол, пирокатехин и др.) удаляются через почки. Летальный исход обычно связан с параличом дыхательного центра.

При длительном воздействии на организм малых концентраций функциональные нарушения в деятельности центральной нервной системы являются обязательным компонентом хронической интоксикации. Изменения крови, являющиеся одним из наиболее характерных признаков хронической бензольной интоксикации, обычно развиваются в определенной последовательности. Вначале поражается лейкопоэтическая функция костного мозга, в результате чего наступает лейкопения, сопровождаемая относительным лимфоцитозом, затем с развитием тромбопении и возникновение гипо- или апластической анемии. Важными симптомами хронической бензольной интоксикации являются частые беспричинные кровотечения из носа и десен, подкожные кровоизлияния, в тяжелых случаях опасные маточные и кишечные кровотечения. Не исключена возможность возникновения тяжелых самопроизвольных аборт и преждевременных родов. Бензол может воздействовать и на состояние внутренних органов. Это прежде всего относится к сердечно-сосудистой системе (брадикардия, гипотония), к пищеварительному тракту, печени и почкам.

Меры профилактики, устраняющие опасность возникновения бензольной интоксикации, заключаются прежде всего в замене этого углеводорода другими, менее вредными веществами или в ограничении его содержания в растворителях. Для предупреждения значительного загрязнения воздуха необходима герметизация производственного оборудования и устройство местной вытяжной вентиляции.

Содержание бензола в воздухе не должно превышать предельно допустимой концентрации — 5 мг/м^3 .

Важное значение имеют предварительный и периодические медицинские осмотры (один раз в 6 мес.). Противопоказанием для работы с бензолом считаются заболевания центральной нервной системы, болезни крови и вторичное малокровие (содержание гемоглобина меньше 60 %), выраженные заболевания печени и почек, беременность и кормление ребенка.

Лиц с ранними признаками хронической бензольной интоксикации (количество лейкоцитов 4000-3800) следует временно переводить на другую работу. Сочетание же явлений лейкопении с тромбопенией (число тромбоцитов 70000-80000) требует уже немедленного прекращения контакта с бензолом и амбулаторного лечения.

Формальдегид

Формальдегид представляет из себя бесцветный, удушливый газ с резким запахом, причем водный его раствор (36-37 %) известен под названием формалина. В производственных условиях он применяется при изготовлении пластических масс и искусственных смол, а также в химико-фармацевтической, лакокрасочной и текстильной промышленности. Кроме того, благодаря своим антисептическим свойствам формальдегид широко используется для хранения лабораторных препаратов, дезинфекции помещений и протравливания семян.

Поступая в организм через органы дыхания, он может вызывать как острые, так и хронические отравления. Первые из них характеризуются резким раздражением глаз и верхних дыхательных путей. В дальнейшем постепенно нарастают явления со стороны центральной нервной системы в виде головокружения, чувства страха, шаткой походки и судорог. Что касается хронической интоксикации, то она может возникнуть при длительной ингаляции паров формальдегида уже в концентрациях 0,02-0,07 мг/м³. В этих случаях у пострадавших наблюдаются гиперемия конъюнктивы и слизистой оболочки верхних дыхательных путей, снижение аппетита, общая слабость, головные боли, расстройство болевой и температурной чувствительности и др.

При работе непосредственно с формалином могут отмечаться поражение ногтей, пузырьчатые высыпания на коже, развитие крапивницы и дерматитов.

Предельно допустимая концентрация этого яда равняется 0,5 мг/м³.

Особенности действия неорганических промышленных токсикантов на организм работающих (Оксид азота, сероводород, сероуглерод, синильная кислота, мышьяк).

Оксид азот (нитрогазы)

Нитрогазы представляют собой смесь различных оксидов азота, главной составной частью которой является его двуокись. В промышленных условиях эти газы могут выделяться при производстве азотной кислоты, взрывчатых веществ, фотопленки и др. По характеру своего токсического влияния нитрогазы прежде всего отличаются резким раздражающим действием на легкие. Из других проявлений интоксикации можно указать на образование метгемоглобина, понижение артериального давления, дегенеративные

изменения в сердечной мышце. Наиболее опасным последствием тяжелых острых отравлений окислами азота является отек легких. В клинике этого патологического процесса принято различать несколько периодов, в первом из которых могут наблюдаться легкие явления раздражения в виде небольшого кашля, болей в груди и общей слабости. Вслед за этим наступает скрытый период развития интоксикации с развитием диффузного бронхита, причем острые воспалительные процессы стихают через 5-7 дней, а полное клиническое выздоровление этого периода сменяется периодом нарастания отека, а затем его завершения. Кроме того, наблюдаются изменения со стороны зубов, на которых появляется зеленоватый налет, а также отмечается разрушение коронок резцов. Значительно реже могут развиваться некоторые изменения со стороны нервной и сердечно-сосудистой систем, обмена веществ и морфологического состава крови.

Для предупреждения вредного воздействия nitрогазов необходимо обеспечивать возможно более полную герметизацию производственного оборудования и предусматривать устройство соответствующих вентиляционных установок. Кроме того, разработан ряд специальных профилактических мероприятий для производства азота и азотной кислоты, взрывчатых веществ. Согласно существующим нормативам, ПДК окислов азота в воздухе производственных помещений принята равной 5 мг/м³.

Сероводород

Сероводород — бесцветный газ с характерным запахом тухлых яиц, наиболее хорошо ощутимым при слабых концентрациях газа. В производственных условиях выделение этого газа возможно при гниении органических веществ, при добыче и переработке многосернистых нефтей, в химических лабораториях, сернистых красителей, спичек и т. п. В больших концентрациях сероводород может содержаться в фекально-хозяйственных и некоторых промышленных сточных водах, например в стоках свеклосахарных, пивоваренных и кожевенных заводов. Именно этими обстоятельствами объясняются случаи тяжелых острых отравлений при ремонте и очистке канализационной сети или выгребных ям.

По характеру своего действия этот яд обладает угнетающим влиянием на дыхательные ферменты, что вызывает развитие тканевой аноксии. При очень высоких концентрациях сероводород может вызывать молниеносную форму от-

равления, при которой мгновенный летальный исход объясняется параличом дыхания и сердечной деятельности. При менее значительном содержании в воздухе обычно развивается судорожно-коматозная форма интоксикации. Одновременно возможно развитие сильного воспаления дыхательных путей вплоть до развития отека легких. При своевременном проведении необходимых лечебных мероприятий отравление обычно заканчивается полным выздоровлением пострадавшего. Хроническая интоксикация сероводородом изучена еще сравнительно мало. К объективным признакам ее развития можно отнести малокровие, бронхиты, расстройство функций кишечника, вазовегетативный синдром, дрожание пальцев, век и языка, болезненность в мышцах и др. Одним из характерных симптомов отравления служит поражение глаз, главным образом в виде конъюнктивита.

Для профилактики интоксикаций сероводородом основное значение имеют мероприятия, препятствующие накоплению его в воздухе производственных помещений в количествах, превышающих предельно допустимую концентрацию (10 мг/м^3). Большую роль должны также играть предварительные и периодические медицинские осмотры (один раз в год). При этом к противопоказаниям для приема на работу относятся заболевания центральной нервной системы и верхних дыхательных путей, туберкулез, выраженные эндокринно-вегетативные расстройства, хронические воспаления конъюнктивы и некоторые другие патологические состояния.

Сероуглерод

Сероуглерод — бесцветная летучая жидкость. В производственных условиях применяется в промышленности в качестве растворителя. В больших концентрациях сероуглерод обладает выраженным наркотическим действием с последующим развитием коматозного состояния и летальным исходом при явлениях остановки сердца. При интоксикациях средней тяжести в начальном периоде обычно преобладают явления возбуждения, которые затем сменяются фазой угнетения, сопровождающейся сонливостью, ослаблением памяти, общей заторможенностью и апатией. Хроническая интоксикация сероуглеродом приводит иногда к тяжелым органическим изменениям самых различных отделов нервной системы. Протекая по типу неврастения, первая стадия интоксикации сопровождается повышенной истощаемостью нервной системы, эмоциональной неустойчивостью, наруше-

нием ритма сна, вегетативными сдвигами и изменениями функций эндокринных желез (нарушение менструального цикла). Кроме того, при очень длительных хронических интоксикациях сероуглеродом возможно развитие ретробульбарного неврита с понижением остроты. Вредное влияние яда может обуславливать возникновение гастрита, нередко выраженного гепатита, незначительных изменений крови и нарушений обмена веществ.

Следует отметить необходимость тщательного проведения предварительных и периодических медицинских осмотров, последние должны осуществляться один раз в 6 мес. В общей же системе профилактических мероприятий основное значение имеют герметизация и автоматизация производственного процесса и надлежащая вентиляция рабочих помещений. Содержание сероуглерода в воздухе производственных помещений не должно превышать установленной ПДК 1,0 мг/м³.

Синильная кислота

В производственных условиях она применяется при работах, связанных с процессами цианирования, изготовления гремучей ртути и цианистых солей, дезинфекции и борьбы с вредителями растений. Являясь одним из наиболее сильнодействующих ядов, синильная кислота вызывает развитие тканевой аноксии благодаря большому сродству ее с трехвалентным железом дыхательного фермента клеток (цитохромоксидазы). Благодаря этому при воздействии больших концентраций синильной кислоты может наблюдаться исключительно быстрое проявление тяжелой картины отравления с почти мгновенным летальным исходом (апоплексическая форма). Первая (продромальная) стадия характеризуется ощущением раздражения слизистых оболочек, общей слабостью, резкой головной болью, головокружением, стеснением в груди и сердцебиением. При прогрессировании наступает мучительная одышка, замедление пульса, расширение зрачков, выпячивание глазных яблок и сильное чувство страха. Еще более ухудшается состояние пострадавшего во время судорожной или конвульсивной стадии, характеризующейся клоническими и тоническими судорогами, непроизвольным мочеиспусканием и опорожнением кишечника, поверхностным дыханием и потерей сознания. Наступающая затем паралитическая стадия сопровождается полной потерей чувствительности и рефлексов и заканчивается смертельным исходом. Клиника хронических интоксикаций

цианидами довольно изменчива и разнообразна. Объективно она выражается в повышенной нервной возбудимости, атактической походке, увеличении печени, желтушной окраске склер и раздражении конъюнктивы. Это сопровождается жалобами на сильные головные боли, тошноту, бессонницу, чувство сдавления в груди и т. д.

Основные профилактические мероприятия сводятся к герметизации и автоматизации производственного процесса, устройству местных вытяжных приспособлений у цианистых ванн, оборудованию автоматической сигнализации о наличии опасных концентраций токсических веществ в воздухе и т. д. Важнейшее значение имеет также своевременное применение противогазов и строжайшее соблюдение правил техники безопасности. При этом все работающие должны быть обучены мерам оказания само- и взаимопомощи, в частности приемам искусственного дыхания.

Предельно допустимая концентрация в производственных помещениях для цианистого водорода и цианидов (в пересчете на синильную кислоту) — $0,3 \text{ мг/м}^3$.

Мышьяк и его соединения

Опасность профессиональных отравлений мышьяковистыми соединениями существует в некоторых цехах химической и фармацевтической промышленности. Токсическое влияние мышьяковистых соединений вызывает реакцию всего организма, обуславливая тяжелые изменения со стороны нервной системы, обмена веществ, капилляров и т. д. В производственных условиях могут проникать в организм при вдыхании и заглатывании паров и пыли. При этом мышьяк, медленно выделяясь из организма с мочой, калом и другими экскретатами, способен депонироваться в костях, печени, почках, коже и др.

Клиническая картина острого отравления мышьяковистыми соединениями бывает неодинаковой в зависимости от пути их проникновения и дозы. При поступлении яда через рот обычно развивается желудочно-кишечная форма интоксикации, для начального периода которой характерен металлический вкус во рту, упорная рвота и резкие боли в животе. У пострадавших наблюдаются диспепсические расстройства, похудание, общая слабость, раздражение слизистой глаз и верхних дыхательных путей. В последующих стадиях к этому присоединяются полиневриты и явления токсического гепатита и гастрита. Кожные поражения при хроническом

воздействии обычно сопровождаются пигментацией по типу меланоза или развитием дерматитов.

Меры профилактики прежде всего предусматривают запрещение применения мышьяксодержащих веществ для печатания и окрашивания предметов обихода, а также в производстве пищевых продуктов. Большое значение имеет замена этих веществ неядовитыми красителями на тех промышленных предприятиях, где последнее допустимо по условиям технологического процесса. При работе с пылевидными мышьяковистыми соединениями обязательны использование респираторов, защитных очков, резиновых перчаток, спец-одежды, спецбелья и ежедневные обмывания тела под душем. Кроме того, для предупреждения поражения глаз следует применять вазелиновое масло, которое должно наноситься до и после работы на слизистую оболочку век. Большое значение имеют предварительные и периодические (один раз в 6 мес.) медицинские осмотры, причем противопоказанием для приема на работу считаются заболевания верхних дыхательных путей, туберкулез, хронические энтериты и колиты, поражения печени и почек, болезни крови, заболевания нервной системы, экземы и др. Воспрещается применение женского труда и труда подростков при рассыпке и упаковке мышьяксодержащих веществ. При этом следует обеспечивать постоянный анализ воздуха на содержание мышьяковистого водорода, концентрация которого не должна превышать $0,3 \text{ мг/м}^3$.

Особенности действия элементоорганических промышленных токсикантов на организм работающих (хром, цинк, кадмий, ртуть, свинец, бериллий).

Хром и его соединения

Хром и его соединения широко используются в современной промышленности, на сталелитейных заводах, при хромировании металлических изделий, производстве стекла и фарфора, на кожевенных, текстильных, химических и других предприятиях. Хром, поступаая через дыхательные пути и кожу, может откладываться в печени, почках и эндокринных железах, выделяясь из организма вместе с мочой и калом. Симптоматика отравления зависит от величины концентрации хрома. При незначительных концентрациях наблюдается раздражение слизистой оболочки верхних дыхательных путей, что вызывает насморк, чиханье, першение в горле, сухой кашель и т. п. Под влиянием более высоких концентраций к

указанным явлениям присоединяется кровотечение из носа, образование корок, изъязвление тканей и прободение носовой перегородки.

В клинической картине развития этих поражений принято различать четыре стадии: реактивное воспаление слизистой оболочки, образование поверхностного изъязвления, формирование глубокой язвы и прободение перегородки носа. Не исключена также возможность развития пневмоклероза и рака.

В качестве основной меры профилактики следует устраивать местную вытяжную вентиляцию. Необходимо использовать респираторы при проведении пылевых работ, смазывать руки специальной мазью и мыть их после работы 5 % раствором гипосульфита натрия. Предварительные и периодические медицинские осмотры (один раз в 6 мес.), обязателен ежемесячный контроль отоларинголога. Противопоказаниями к приему на соответствующие работы считаются заболевания верхних дыхательных путей, искривление носовой перегородки, туберкулез, эмфизема и склероз легких, бронхиальная астма и экзема. Предельно допустимая концентрация для хромового ангидрида, хроматов и бихроматов — 0,01 мг/м³.

Бериллий и его соединения

Бериллий относится к легким металлам, применяется в промышленности при изготовлении неискрящихся резцов, деталей ядерных реакторов, электронной аппаратуры, рентгеновских трубок и т. д. Основным путем для проникновения в организм паров и пыли для большинства бериллиевых соединений являются органы дыхания и желудочно-кишечный тракт, причем степень их токсичности во многом зависит от растворимости и степени дисперсности аэрозоля.

Для клинического проявления данного заболевания типичны резкое падение массы тела, головная боль, нарушение сердечной деятельности, одышка, цианоз и уменьшение жизненной емкости легких. При этом на рентгенограмме отмечается сетчатый диффузный и узелковый пневмофиброз, а также расширение и гипертрофия правого сердца. Вместе с тем в печени могут наблюдаться очаговый некроз и специфические гранулемы. Одним из характерных проявлений хронической интоксикации является также поражение кожных покровов в виде язв, папуловезикулярного дерматита, сопровождающегося зудом.

Предельно допустимой концентрации, которая для воздуха рабочей зоны производственных помещений равняется $0,001 \text{ мг/м}^3$.

К важнейшим профилактическим мероприятиям относят механизацию и герметизацию производственного процесса, причем работу с порошкообразными соединениями следует проводить в рукавных боксах под разрежением. Кроме того, рекомендуется применение индивидуальных приспособлений в виде респираторов типа «Лепесток».

Цинк и его соединения

Отравления окисью цинка возможны при изготовлении цинковых белил, литье латуни, дистилляции цинка, автогенной резке металла, окрашенного цинковыми белилами, резке латуни. Окись цинка поступает в организм через дыхательные пути в виде пыли.

Характерное действие окиси цинка — быстро проходящая лихорадка. Окись цинка вызывает денатурацию клеточных белков легочного эпителия и белков крови; денатурированный (чужеродный) белок дает пирогенный эффект. Через 4-5 часов после вдыхания аэрозоля окиси цинка появляется озноб, а спустя некоторое время повышается температура до $37-38^\circ$, а иногда и 40° . Такая температура держится несколько часов. Падение температуры сопровождается проливным потом. В течение этого периода отмечают разбитость, ломота во всем теле, боль в мышцах, головная боль, шум в ушах, сухость в глотке, тошнота, иногда рвота.

В моче обнаруживается сахар, часто гематопорфирин, уробилин. В крови увеличено количество сахара и лейкоцитов (до 18000),

Описанный механизм возникновения лихорадки, по-видимому, является общим для окислов многих металлов: никеля, меди, железа, бериллия, магния и др.

Цинк откладывается большей частью в печени и поджелудочной железе. Выводится из организма в основном с калом и мочой. Предельно допустимая концентрация окиси цинка в воздухе рабочей зоны — 6 мг/м^3 .

Кадмий и его соединения

Применяется для получения легкоплавких сплавов, в сплавах для подшипников и шатунов, для кадмирования металлических изделий, в производстве щелочных аккумуляторов, кадмиевых ламп, как поглотитель, нейтронов и др.

Металлический кадмий сам по себе не обладает резко выраженным токсическим действием, однако пыль его вызывает патологические сдвиги в организме, главным образом в легких в виде пневмосклероза. Токсичны соединения кадмия, особенно окись. Соединения кадмия могут поступать в организм в виде пыли, дымов, паров через дыхательные пути и желудочно-кишечный тракт. Общее резорбтивное действие выражается в поражении центральной нервной системы, дистрофических изменениях внутренних органов, особенно печени и почек. Острые отравления кадмием характеризуются длительным скрытым периодом и следующими клиническими симптомами: бледность кожных покровов, похолодание конечностей, слабый пульс, судороги конечностей, головная боль, чувство сдавления в горле, груди, в области желудка, сухой кашель, постоянная тошнота, часто с рвотой, непрерывные колики, поносы с кровянистыми испражнениями, частые позывы на мочеиспускание. При вдыхании паров кадмия, особенно резко выражены изменения в легких — воспаление бронхов и легких, сопровождающиеся мучительным кашлем, затруднением дыхания, повышением температуры до 40°, Наблюдаются также боли в суставах, расширение границ сердца, увеличение печени.

Соединения кадмия могут вызвать изъязвление хряща носовой перегородки и воспаление слизистой оболочки носа и глотки. На кожу они действуют раздражающе. При длительном вдыхании соединений кадмия они обнаруживаются в крови, наибольшее же количество их накапливается в легких; позднее их можно обнаружить в печени, почках и костях. Выделяются соединения кадмия из организма через почки и желудочно-кишечный тракт. Предельно допустимая концентрация для окиси кадмия в воздухе рабочей зоны 0,1 мг/м³.

Ртуть

Она представляет собой жидкий металл, испаряющийся уже при комнатной температуре. Загрязнение воздуха возможно при выплавке ртути из руды, в производстве различных ртутных препаратов и некоторых взрывчатых веществ (гремучая ртуть), при изготовлении измерительных приборов, рентгенов трубок, кварцевых и люминесцентных ламп, эксплуатации ртутных насосов и выпрямителей для электрического тока, калибровке точной химической посуды и т. д.

В промышленных условиях отравления ртутью происходят главным образом вследствие вдыхания паров, причем возможность ее поступления другими путями не имеет существенного значения. Выделение ртути (с калом, мочой, слюной и потом) идет весьма медленно, вследствие чего она может накапливаться в тканях, образуя депо в печени, почках, селезенке, мозге и костях.

Острые ртутные интоксикации, отмечаемые в производственных условиях крайне редко, прежде всего характеризуются поражением тех органов, через которые происходит выделение яда, т. е. почек и желудочно-кишечного тракта. Вместе с тем наблюдаются довольно существенные изменения в функциональном состоянии центральной нервной системы и сердца. К числу типичных проявлений острой формы интоксикации относятся: развитие стоматитов, поносов, сильных болей в животе, общей слабости, поражений почек вплоть до нефро-некроза и др.

При хроническом отравлении ртутью в зависимости от тяжести состояния больного различают начальную стадию интоксикации, известную также под названием микромеркуриализма, и ее выраженную форму. Субъективные жалобы в первом случае обычно сводятся к головным болям, головокружению, вялости, нарушению ритма сна, быстрой утомляемости, ослаблению памяти и эмоциональной неустойчивости. Из характерных объективных симптомов обращает на себя внимание тремор пальцев вытянутых рук, т. е. частое неритмичное их дрожание, а также изменение чувствительности анализаторов. Одним из ранних признаков воздействия ртути на организм можно считать и повышенную возбудимость вегетативной нервной системы, особенно симпатических ее отделов. Это часто сочетается с расстройством функций органов внутренней секреции, что выражается в увеличении дисфункции щитовидной железы и изменении деятельности половых желез. Последнее приводит к расстройству оварально-менструального цикла у женщин в виде первоначального его удлинения и последующего угнетения. Необходимо указать и на развитие гингивитов, кровоточивость десен и быструю порчу зубов, которые также могут являться одними из ранних признаков ртутной интоксикации. Из других симптомов отравления следует иметь в виду возможность нарушения морфологического состава красной и белой крови — лейкопению, лимфоцитоз, увеличение количества эритроци-

тов и ретикулоцитов. Последнее можно рассматривать как компенсаторную реакцию костного мозга на гемолитическое действие яда. Выраженная форма хронического ртутного отравления обычно развивается у лиц, имеющих большой стаж работы в неблагоприятных гигиенических условиях. Клиническая картина этой формы интоксикации характеризуется значительно большей интенсивностью указанных выше функциональных нарушений. Так, тремор рук по мере нарастания отравления приобретает постоянный характер и затрудняет выполнение работы, требующей мелких точных движений. Более резкие изменения отмечаются и со стороны пищеварительного тракта, внешние признаки поражения которого бывают особенно выражены в ротовой полости. Наряду со стоматитом может наблюдаться синеватая или фиолетовая кайма на краю десен (отложение сернистой ртути) и пурпурно-красная окраска слизистой глотки. Вместе с тем нередко развиваются явления гастрита и энтероколита, а также изменения функционального состояния печени.

Во многом ухудшается общее состояние организма, что проявляется в сильном исхудании, потере аппетита, постоянных головных болях, резком нарушении сна, раздражительности и депрессивных реакциях. Необходимо указать на возможность развития преимущественно функциональных изменений в деятельности сердечно-сосудистой системы, почек и органов кроветворения, а также на нарушение терморегуляции, сопровождающееся иногда стойким субфебрилитетом.

Наиболее радикальным мероприятием для профилактики ртутных отравлений является замена ртути менее вредными веществами. Согласно инструкции, все работы с ртутью должны сосредотачиваться в специальных помещениях, потолки и стены которых необходимо окрашивать масляной краской, а полы и поверхность рабочих столов покрывать линолеумом. Очень важно обеспечивать тщательную регулярную уборку данных помещений и периодическую их дегазацию. Все манипуляции с открытой ртутью следует проводить в вытяжных шкафах, скорость подсоса в рабочем отверстии которых должна быть не менее 0,5 м/с. Наконец, положено обеспечивать систематический контроль за состоянием воздушной среды, где концентрация паров ртути не должна превышать 0,01 мг/м³.

Важнейшую роль для выявления ранних форм интоксикации играют предварительные и регулярные периодические медицинские осмотры, последние должны проводиться для различных профессиональных групп рабочих 1–4 раза в год. Противопоказаниями для приема на соответствующие работы служат хронические заболевания желудочно-кишечного тракта и печени, поражения почек, невротические состояния, органические заболевания центральной нервной системы, психопатии и др.

Для диагностики всех форм меркуриализма известное значение имеет обнаружение ртути в моче и кале.

Свинец

Представитель группы тяжелых металлов свинец является по своим свойствам почти незаменимым материалом при проведении многих производственных процессов. В результате этого загрязнение воздуха аэрозолем свинца может иметь место на многих предприятиях различных отраслей промышленности — добыча и выплавка свинца, производство и применение свинцовых белил, изготовление аккумуляторов, использование содержащих свинец сплавов в типографиях, закалка металлических изделий в свинцовых ваннах. Профессиональные отравления этим ядом бывают связаны с ингаляционным путем проникновения в организм, хотя не исключена возможность поступления его и через желудочно-кишечный тракт при заглатывании с загрязненных рук. Откладываясь первоначально во всех тканях, он в конечном итоге сосредоточивается в костях, печени и почках. Выведение свинца из организма происходит через пищеварительный тракт и почки, причем повышенное содержание его в моче служит одним из вспомогательных диагностических признаков отравления. Установлено также выделение этого яда в составе женского молока. В производственных условиях мы почти исключительно встречаемся с развитием хронической свинцовой интоксикации (сатурнизма), основные проявления которой выражаются в преимущественном поражении нервной системы и связанных с ним изменениях в кровеносных органах, сердечно-сосудистой системе и желудочно-кишечном тракте. В результате этого у пострадавших наблюдается развитие астеновегетативного синдрома, проявлениями которого служат тупые головные боли, головокружения, повышенная утомляемость, раздражительность, ослабление памяти и нередко выраженные нарушения сна. Расстройства

нервной системы могут переходить в более стойкие (органические) нарушения, сопровождающиеся развитием энцефалопатии и свинцовых параличей. В выраженных стадиях свинцовое отравление нередко сопровождается развитием анемического синдрома в виде понижения содержания гемоглобина и числа красных кровяных шариков. Наиболее же характерным признаком, имеющим большое диагностическое значение, служит появление в крови базофильно-зернистых эритроцитов, а также повышенное содержание порфиринов в моче, отмечаемое при свинцовой интоксикации, служит одним из ранних проявлений нарушения центральной регуляции в синтезе гемоглобина.

Специфическим последствием хронического воздействия этого яда может являться расстройство деятельности желудочно-кишечного тракта, что выражается в периодически возникающих болях, склонности к запору или (реже) поносу. Иногда на указанном фоне возникает внезапное обострение процесса, известное под названием свинцовой колики. Колика может быть связана либо с усиленным поступлением свинца извне, либо с мобилизацией его из депо под влиянием эндогенных причин (инфекция, физическое перенапряжение, злоупотребление алкоголем). В клинике свинцовой интоксикации можно также выделить сердечно-сосудистый синдром. Об этом свидетельствуют возможность изменения резистентности стенок капилляров, повышенный артериальный тонус, поражения миокарда и др. Из других патологических нарушений следует обратить внимание на возможность влияния яда на печень, почки, железы внутренней секреции и половую сферу.

Наиболее радикальной мерой профилактики, свинцовой интоксикации является ограничение его применения. В частности, запрещается использование свинца при изготовлении напильников, ограничивается употребление свинцовых белил и т. д. Весьма большое значение имеют мероприятия по автоматизации и герметизации производственного процесса, рациональному устройству местной вытяжной вентиляции, созданию условий для соблюдения личной гигиены и т. д. Предусмотрено также проведение периодических медицинских осмотров, которые в зависимости от опасности возникновения интоксикации должны проводиться 1–4 раза в год. Кроме того, установлен список противопоказаний, препятствующих приему на соответствующие работы. К числу этих

Конец ознакомительного фрагмента.

Приобрести книгу можно

в интернет-магазине

«Электронный универс»

e-Univers.ru