

Азербайджанский Медицинский Университет
Факультет Общественного Здравоохранения
Кафедра здоровья детей и подростков, здоровья труда
III курс русский сектор

Металлы и их соединения

План

1. Вредные и опасные производственные факторы
2. Основные источники отравлений
3. Симптомы отравления
4. Меры предосторожности
5. Профилактика

В процессе жизнедеятельности человек подвергается воздействию различных опасностей, под которыми обычно понимают явления, процессы, объекты, способные в определенных условиях наносить ущерб здоровью человека непосредственно или косвенно, т.е. вызывать различные нежелательные последствия. Человек подвергается воздействию опасностей и в своей трудовой деятельности. Эта деятельность осуществляется в пространстве, называемом производственной средой. В условиях производства на человека в основном действуют техногенные, т.е. связанные с техникой, опасности, которые принято называть опасными и вредными производственными факторами.

Опасным производственным фактором (ОПФ) называется такой производственный фактор, воздействие которого на работающего в определенных условиях приводит к травме или к другому внезапному резкому ухудшению здоровья. Травма - это повреждение тканей организма и нарушение его функций внешним воздействием. Травма является результатом несчастного случая на производстве, под которым понимают случай действия опасного производственного фактора на работающего при выполнении им трудовых обязанностей или заданий руководителя работ.



Вредным производственным фактором (ВПФ) называется такой производственный фактор, воздействие которого на работающего в определенных условиях приводит к заболеванию или снижению трудоспособности. Заболевания, возникающие под действием вредных производственных факторов, называются профессиональными.



К опасным производственным факторам следует отнести, например:

- электрический ток определенной силы;
- раскаленные предметы;
- возможность падения с высоты самого работающего либо различных деталей и предметов;
- оборудование, работающее под давлением выше атмосферного, и т.д.



К вредным производственным факторам относятся:

- неблагоприятные метеорологические условия;
- запыленность и загазованность воздушной среды;
- воздействие шума, инфра- и ультразвука, вибрации;
- наличие электромагнитных полей, лазерного и ионизирующих излучений и др.



Все опасные и вредные производственные факторы подразделяются на физические, химические, биологические и психофизиологические. К физическим факторам относят электрический ток, кинетическую энергию движущихся машин и оборудования или их частей, повышенное давление паров или газов в сосудах, недопустимые уровни шума, вибрации, инфра- и ультразвука, недостаточную освещенность, электромагнитные поля, ионизирующие излучения и др.

Химические факторы представляют собой вредные для организма человека вещества в различных состояниях. Биологические факторы - это воздействия различных микроорганизмов, а также растений и животных. Психофизиологические факторы - это физические и эмоциональные перегрузки, умственное перенапряжение, монотонность труда.



Четкой границы между опасным и вредным производственными факторами часто не существует. Рассмотрим в качестве примера воздействие на работающего расплавленного металла. Если человек попадает под его непосредственное воздействие (термический ожог), это приводит к тяжелой травме и может закончиться смертью пострадавшего. В этом случае воздействие расплавленного металла на работающего является согласно определению опасным производственным фактором.

Если же человек, постоянно работая с расплавленным металлом, находится под действием лучистой теплоты, излучаемой этим источником, то под влиянием облучения в организме происходят биохимические сдвиги, наступает нарушение деятельности сердечно-сосудистой и нервной систем. Кроме того, длительное воздействие инфракрасных лучей вредно влияет на органы зрения - приводит к помутнению хрусталика. Таким образом, во втором случае воздействие лучистой теплоты от расплавленного металла, на организм работающего является вредным производственным фактором.



Состояние условий труда, при котором исключено воздействие на работающих опасных и вредных производственных факторов, называется безопасностью труда. Безопасность жизнедеятельности в условиях производства имеет и другое название — охрана труда.



Охрана труда определялась как система законодательных актов, социально-экономических, организационных, технических, гигиенических и лечебно-профилактических мероприятий и средств, обеспечивающих безопасность, сохранение здоровья и работоспособности в процессе труда.



Одна из самых распространенных мер по предупреждению неблагоприятного воздействия на работающих опасных и вредных производственных факторов - использование средств коллективной и индивидуальной защиты. Первые из них предназначены для одновременной защиты двух и более работающих, вторые - для защиты одного работающего. Так, при загрязнении пылью воздушной среды в процессе производства в качестве коллективного средства защиты может быть рекомендована общеобменная приточно-вытяжная вентиляция, а в качестве индивидуального - респиратор.

Введем понятие основных нормативов безопасности труда. Как уже сказано выше, при безопасных условиях труда исключено воздействие на работающих опасных и вредных производственных факторов. Всегда ли в условиях реального производства можно так организовать технологический процесс, чтобы значения воздействующих на работающих опасных и вредных производственных факторов равнялись нулю (чтобы на работающих не действовали опасные и вредные производственные факторы)? Однако этот параметр не может быть сведен к нулю.



Существующие нормативы безопасности делятся на две большие группы: предельно допустимые концентрации (ПДК), характеризующие безопасное содержание вредных веществ химической и биологической природы в воздухе рабочей зоны, а также предельно допустимые уровни (ПДУ) воздействия различных опасных и вредных производственных факторов физической природы. Далее рассмотрим влияние основных опасных и вредных факторов, действующих в условиях производства на организм человека.



Человек в состоянии покоя за 1 мин вдыхает 6–8 л воздуха, при работе этот объем увеличивается и может достигать 100–120 л/мин. Поэтому присутствие даже небольших количеств вредных веществ в воздухе рабочей зоны может привести к отравлениям и заболеваниям. Пары и газы, возникающие в производственном процессе и при хранении химических веществ, могут проникать в организм человека через органы дыхания, желудочно-кишечный тракт, неповрежденную кожу и при этом воздействовать на его ткани и биохимические системы, вызывая нарушения процессов нормальной жизнедеятельности

Вредные вещества – вещества, которые при контакте с организмом человека могут вызвать профессиональные заболевания или отклонения в состоянии здоровья, обнаруживаемые современными методами, как в процессе воздействия вещества, так и в отдаленные сроки жизни настоящего и последующих поколений.

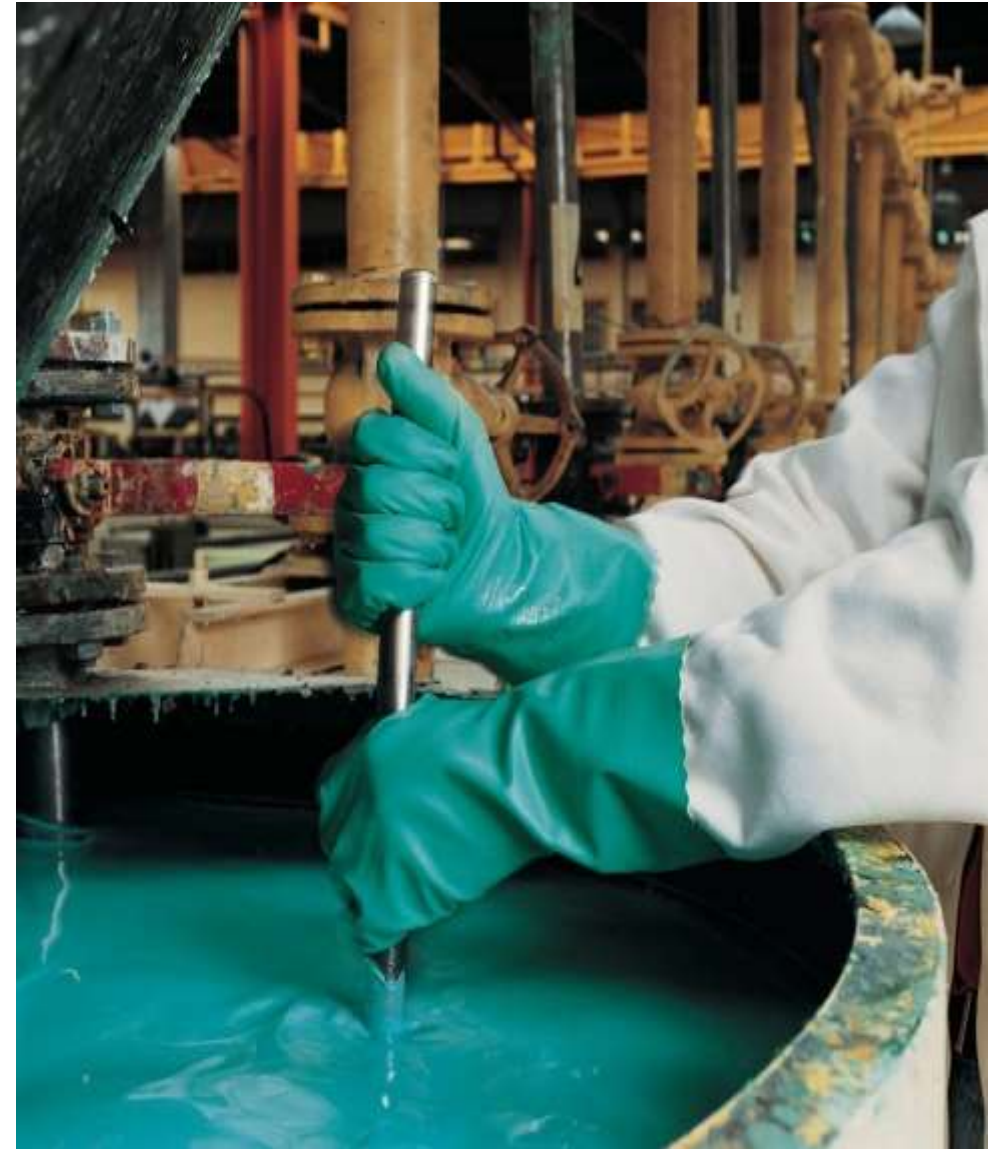


Вредные вещества могут поступать в организм человека тремя путями: через легкие, желудочно-кишечный тракт и неповрежденный кожный покров. Через дыхательные пути вредные вещества проникают в организм в виде паров, газов и пыли; через желудочно-кишечный тракт – чаще всего с загрязненных рук, но также и вследствие заглатывания пыли, паров, газов; через кожу проникают органические химические вещества преимущественно жидкой, маслянистой и тестообразной консистенции.

С биологической точки зрения весьма важно знать возможные пути проникновения вредных веществ в организм. От этого зависит эффект их воздействия. Наиболее опасным путем попадания вредных веществ в организм являются органы дыхания. Поверхность легочных альвеол при среднем их растяжении равна 90–100 м², толщина же альвеолярных мембран колеблется в пределах 0,004–0,01 мм, поэтому в легких создаются благоприятные условия для проникания газов, паров и пыли в кровь без каких-либо химических превращений под действием защитных реакций организма.



Через неповрежденный кожный покров могут проникать химические вещества, которые хорошо растворяются в жирах (углеводороды ароматического и жирного ряда, их производные, металлоорганические соединения и др.). Количество вредных веществ, которое может проникнуть через кожу, находится в прямой зависимости от их растворимости, величины поверхности соприкосновения с кожей и скорости кровотока.



Проникновение через кожу – менее опасный путь отравления организма, поскольку всасывание вещества через кожу идет достаточно медленно, а, кроме того, кровь, в которую попали эти вещества, вначале проходит печень, а затем уже направляется к жизненно важным органам, т. е. таким образом частично вредные вещества могут быть выведены из организма.

В производственных условиях поступление вредных веществ в организм через желудочно-кишечный тракт наблюдается сравнительно редко. В желудочно-кишечном тракте по сравнению с легкими условия всасывания веществ затруднены. Это объясняется тем, что, во-первых, желудочно-кишечный тракт имеет относительно небольшую поверхность; во-вторых, кислая среда желудочного сока может изменить химические вещества, превратив их в менее токсичные; в-третьих, вещества, всосавшиеся в кровь, проходят вначале через печень, где частично могут задерживаться и выводиться из организма



ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ, СОДЕРЖАЩИХСЯ В ВОЗДУХЕ РАБОЧЕЙ ЗОНЫ

Виды вредных веществ. Выполнение различных видов работ в промышленности сопровождается выделением в воздушную среду вредных веществ. Вредное вещество - это вещество, которое в случае нарушения требований безопасности может вызвать производственные травмы, профессиональные заболевания или отклонения в состоянии здоровья, обнаруживаемые как в процессе работы, так и в отдаленные сроки жизни настоящих и последующих поколений. Наиболее благоприятен для дыхания атмосферный воздух, содержащий (% по объему) азота - 78,08, кислорода - 20,95, инертных газов - 0,93, углекислого газа - 0,03, прочих газов - 0,01.

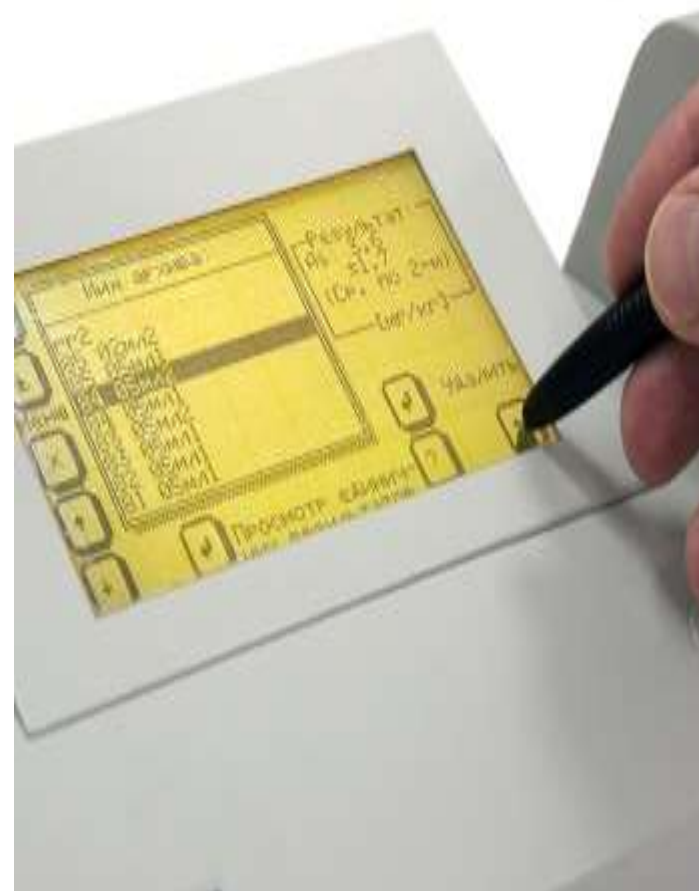
Вредные вещества, выделяющиеся в воздух рабочей зоны, изменяют его состав, в результате чего он существенно может отличаться от состава атмосферного воздуха. При проведении различных технологических процессов в воздух выделяются твердые и жидкие частицы, а также пары и газы. Пары и газы образуют с воздухом смеси, а твердые и жидкие частицы - аэродисперсные системы - аэрозоли. Аэрозолями называют воздух или газ, содержащие в себе взвешенные твердые и жидкие частицы. Аэрозоли принято делить на пыль, дым, туман. Пыли или дымы - это системы, состоящие из воздуха или газа и распределенных в них частиц твердого вещества, а туманы - системы, образованные воздухом или газом и частицами жидкости.

Размеры твердых частиц пылей превышают 1 мкм, а размеры твердых частиц дыма меньше этого значения. Различают крупнодисперсную (размер твердых частиц более 50 мкм), среднедисперсную (от 10 до 50 мкм) и мелкодисперсную (размер частиц менее 10 мкм) пыль. Размер жидких частиц, образующих туманы, обычно лежит в пределах от 0,3 до 5 мкм. Проникновение вредных веществ в организм человека происходит через дыхательные пути (основной путь), а также через кожу и с пищей, если человек принимает ее, находясь на рабочем месте.



Действие этих веществ следует рассматривать как воздействие опасных или вредных производственных факторов, так как они оказывают негативное (токсическое) действие на организм человека. В результате воздействия этих веществ у человека возникает отравление - болезненное состояние, тяжесть которого зависит от продолжительности воздействия, концентрации и вида вредного вещества. Существуют различные классификации вредных веществ, в основу которых положено их действие на человеческий организм. Вредные вещества делятся на шесть групп: общетоксические, раздражающие, сенсибилизирующие, канцерогенные, мутагенные, влияющие на репродуктивную (детородную) функцию человеческого организма.

Общетоксические вещества вызывают отравление всего организма. Это оксид углерода, свинец, ртуть, мышьяк и его соединения, бензол и др. Раздражающие вещества вызывают раздражение дыхательного тракта и слизистых оболочек человеческого организма. К этим веществам относятся: хлор, аммиак, пары ацетона, оксиды азота, озон и ряд других веществ.



Сенсибилизирующие вещества действуют как аллергены, т.е. приводят к возникновению аллергии у человека. Этим свойством обладают формальдегид, различные нитросоединения, никотинамид, гексахлоран и др. Воздействие канцерогенных веществ на организм человека приводит к возникновению и развитию злокачественных опухолей (раковых заболеваний). Канцерогенными являются оксиды хрома 3,4-бензпирен, бериллий и его соединения, асбест и др.

Мутагенные вещества при воздействии на организм вызывают изменение наследственной информации. Это радиоактивные вещества, марганец, свинец и т.д. Среди веществ, влияющих на репродуктивную функцию человеческого организма, следует в первую очередь назвать ртуть, свинец, стирол, марганец, ряд радиоактивных веществ и др.

Пыль, попадая в организм человека, оказывает фиброгенное воздействие, заключающееся в раздражении слизистых оболочек дыхательных путей. Оседая в легких, пыль задерживается в них. При длительном вдыхании пыли возникают профессиональные заболевания легких - пневмокониозы. Все вредные вещества по степени воздействия на организм человека подразделяются на следующие классы: 1 - чрезвычайно опасные, 2 - высокоопасные, 3 - умеренно опасные, 4 - малоопасные. Опасность устанавливается в зависимости от величины ПДК, средней смертельной дозы и зоны острого или хронического действия. Если в воздухе содержится вредное вещество, то его концентрация не должна превышать величины ПДК.

Тяжелые металлы — металлы с большим атомным весом (свинец, цинк, ртуть, медь, никель, железо, ванадий, кадмий и др.), которые при антропогенном рассеивании загрязняют окружающую среду, оказывая токсичное воздействие на живые организмы и природные экосистемы. Основными источниками их служат: металлургические предприятия, сжигание угля, нефти и различных отходов, производство удобрений, цемента, автотранспорт и др. По новейшим расчетам вклад антропогенного свинца в загрязнение биосферы составляет 94—97% (остальное — природные источники), кадмия — 84—89, меди — 56—87, никеля — 66—75, ртути — около 60% и т. д.

В соответствии с ГОСТом тяжелые металлы по степени опасности подразделяются на три класса:

I класс опасности: мышьяк, кадмий, ртуть, бериллий, селен, свинец, цинк.

II класс опасности: кобальт, хром, медь, молибден, никель, сурьма,

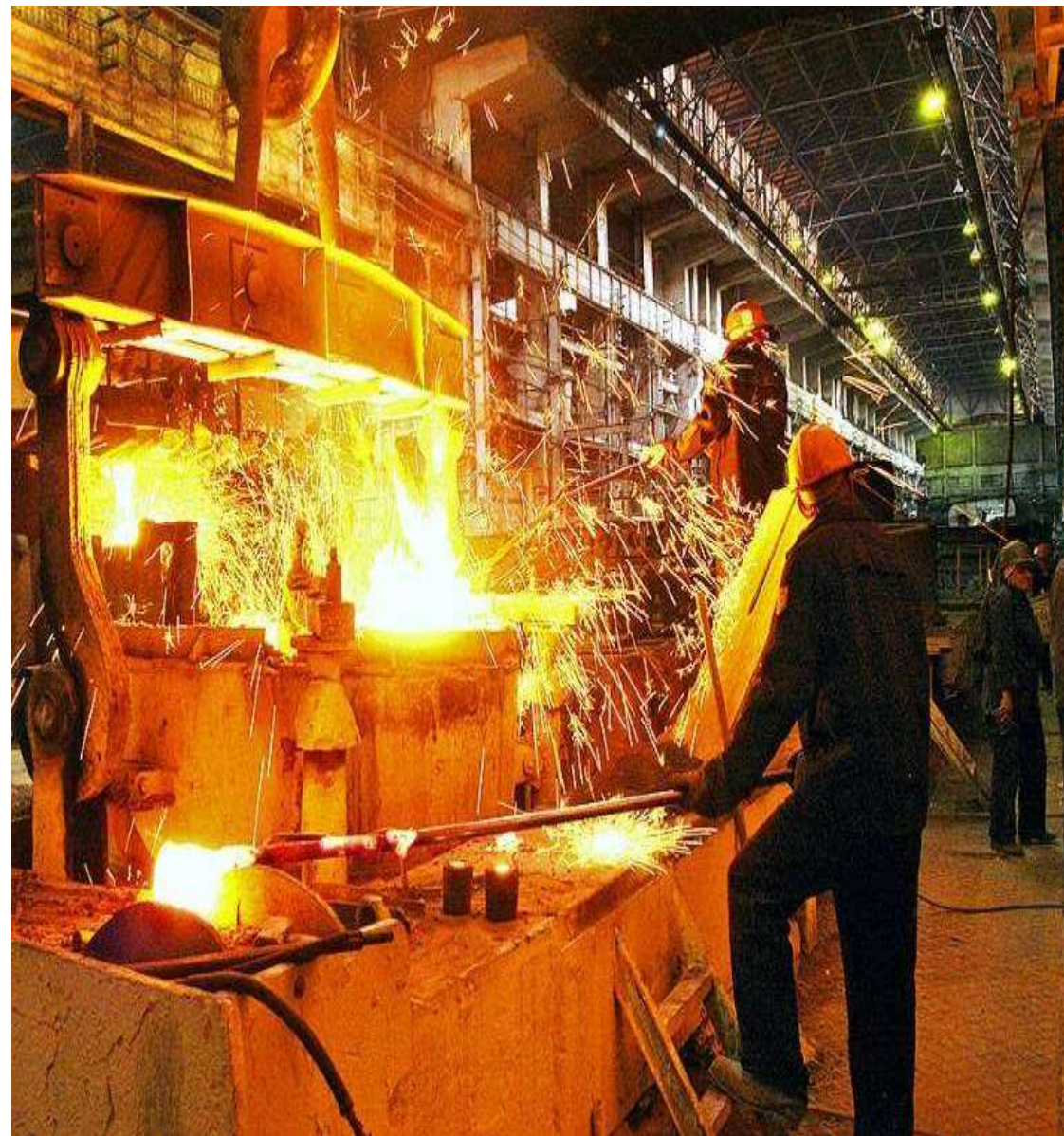
III класс опасности: ванадий, барий, вольфрам, марганец, стронций.

Эффекты избирательной токсичности при загрязнении среды тяжелыми металлами

| Загрязнитель | Главное воздействие на здоровье |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Мышьяк | Рак легких; различные кожные болезни; гематологические эффекты, включая анемию |
| Бериллий | Дерматиты, язвы; воспаления слизистых оболочек |
| Кадмий | Злокачественные новообразования; острые и хронические респираторные заболевания; почечная дисфункция. |
| Хром | Рак легких; злокачественные образования в желудочно-кишечном тракте; дерматиты. |
| Свинец | Нарушение процессов кроветворения; повреждение печени и почек; неврологические эффекты |
| Ртуть | Воздействие на нервную систему, включая краткосрочную память; нарушение сенсорных функций и координации; почечная недостаточность |
| Никель | Респираторные заболевания (астма, нарушение дыхательной системы); пороки рождения и уродства; рак носа и легких |
| Ванадий | Астма, нервные расстройства; изменения в крови |

Тяжелые металлы встречаются в природе и некоторые из них в небольших количествах необходимы для жизнедеятельности растений, животных, человека. Однако, их излишек пагубно влияет на окружающую среду и здоровье человека. Попадая в окружающую среду, те из них, что обладают высокой летучестью как, например, ртуть, переносятся по воздуху, другие, например, свинец и кадмий перемещаются на большие расстояния, перемешиваясь с пылью.

Источники загрязнения тяжелыми металлами — предприятия горнодобывающей и черной металлургии, машиностроительные заводы, гальванические цеха. Большой вклад в загрязнение окружающей среды тяжелыми металлами вносит цветная металлургия. Добыча, обогащение и выплавка цветных металлов и их сплавов наносят урон флоре и фауне прилегающим к промышленным предприятиям территорий.

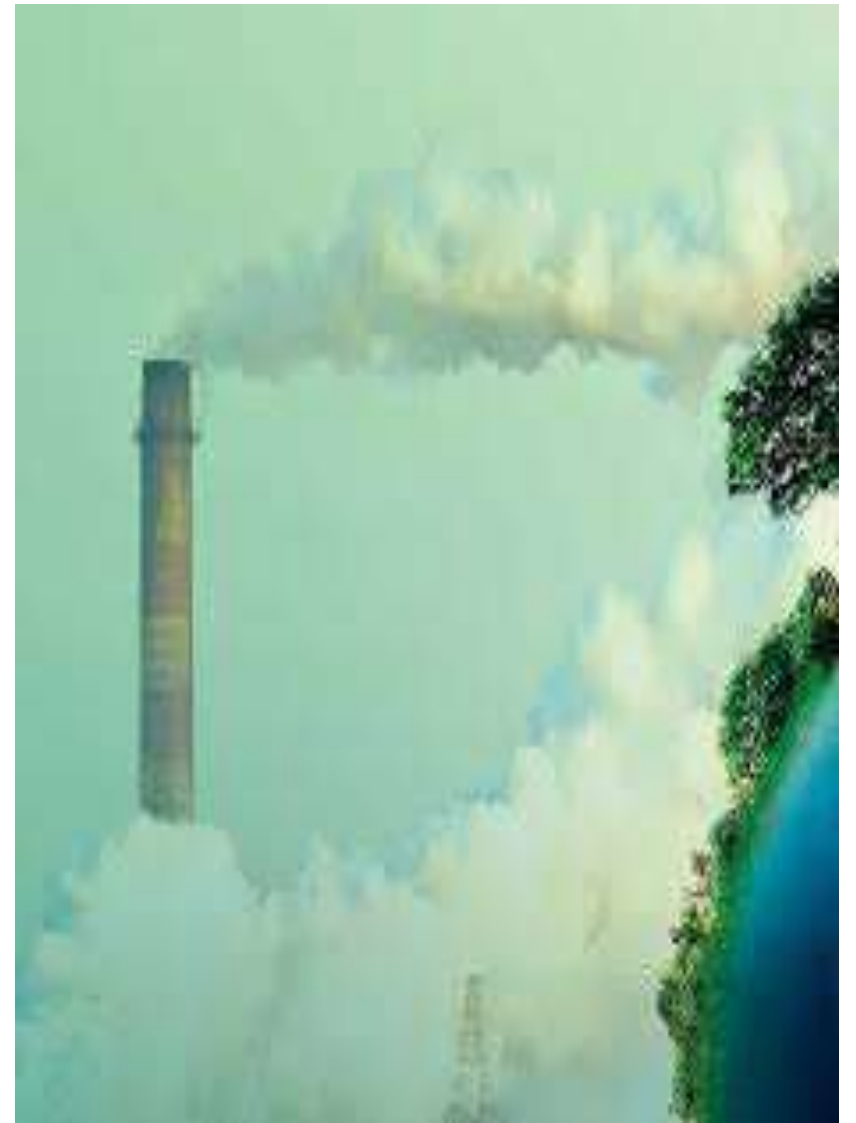


Выброс отработанных вод в близрасположенные водоемы приводит к многочисленным заболеваниям их обитателей, особенно в тех случаях, когда сточные воды сбрасываются неочищенными. Это привело к повышению уровня тяжелых металлов в биосистемах таких водоемов. До сих пор некоторые предприятия выбрасывают в атмосферу технологические газы без надлежащей очистки от пыли, которая является источником распространения тяжёлых металлов — меди, свинца, мышьяка и других вредных элементов. Это приводит к увеличению заболеваемости аллергией и астмой среди жителей близкорасположенных городов и сел.

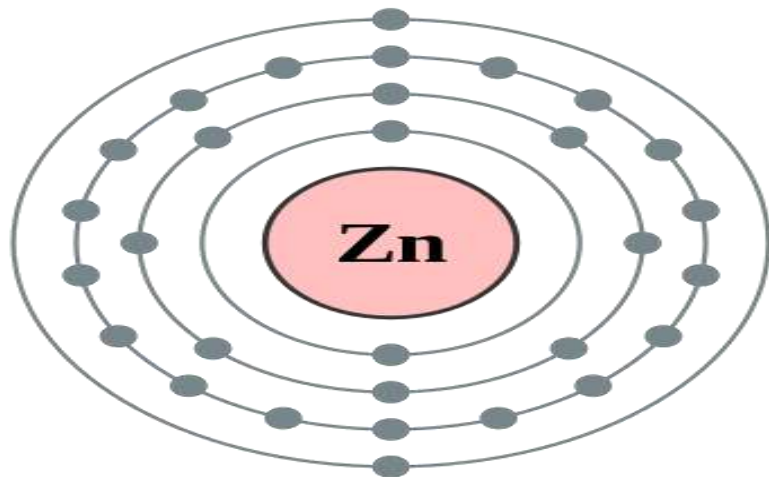


Кроме того, тяжелые металлы являются естественными примесями, входящими в состав исходного сырья для производства удобрений и пестицидов, и могут попадать в водоемы вместе со стоком с сельскохозяйственных полей и огородов.

В последнее время общественность всего мира уделяет большое внимание прекращению использования свинца в красках. Сегодня существует множество заменителей, которые позволяют сделать краску более безопасной, однако, производители продолжают использовать свинец.



Негативное воздействие тяжелых металлов связано с тем, что они способны «подменять» в организме полезные для жизнедеятельности необходимые металлы и инициировать нежелательные процессы. Например, некоторые металлы способствуют развитию раковых опухолей, кадмий и ртуть оказывают сильное токсическое действие на почки, свинец и ртуть пагубно влияют на нервную систему, кадмий и свинец аккумулируются в мужских половых органах и вызывают их дегенерацию и влияют на способность к деторождению. Кроме того, тяжелые металлы могут влиять на дыхательную и эндокринную систему, не говоря уже об их общетоксическом действии – тяжелое отравление этими веществами может привести к смерти.



Цинк

Цинк — хрупкий переходный металл голубовато-белого цвета (тускнеет на воздухе, покрываясь тонким слоем оксида цинка).

Цинк является важным элементом человеческого организма.

Еще в древнем Египте применялись мази на основе цинка, которые способствовали быстрому заживлению ран.

Польза цинка проявляется при ежедневной дозе в 5 — 20 мг в сочетании с другими микроэлементами и витаминами.

Вред цинка начинается со значительной передозировки металла в организме - 150 — 600 мг. — уже яд для человека, а 6 г. гарантируют летальный исход.

Основные источники отравления цинком:

Пары цинка образуются на производствах при сварке, резке металла и плавке цинковых сплавов.



Симптомы отравления:

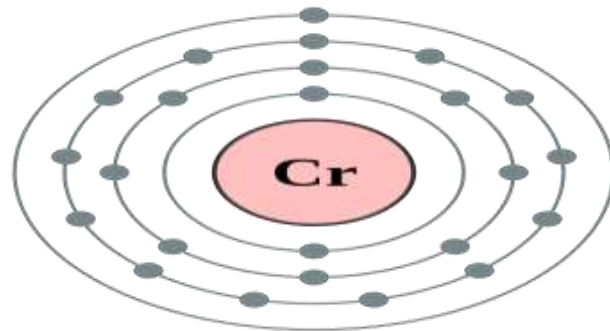
При ингаляционном отравлении окисью цинка — сладковатый вкус во рту. Спустя 1 — 5 ч. — чувство жажды, стеснения и давящей боли в груди, сухой кашель, сонливость, затем озноб и другие признаки металлической лихорадки.

При оральном отравлении растворимыми солями цинка: металлический вкус во рту, ожог слизистой ротовой полости, пищеварительного тракта, упорная рвота (с примесью крови), боли в животе, понос, судороги в икроножных мышцах.

Имеются указания на канцерогенное действие цинка и его соединений (в эксперименте при различных путях введения высокодисперсной пыли металлического цинка и раствора хлорида цинка через 1,5 — 2 года у животных развивались злокачественные опухоли различной локализации).

Меры предосторожности:

При работе на производстве где есть потенциальная опасность отравления, обязательно соблюдение техники безопасности и использования средств индивидуальной защиты.



Хром

Хром — твёрдый металл голубовато-белого цвета. Обладает высокой химической стойкостью. Этот элемент является одним из важнейших металлов, используемых в сталелитейной промышленности.

Хром — важный биогенный элемент, непременно входящий в состав тканей растений, животных и человека. Среднее содержание этого элемента в растениях — 0,0005 %.

Во взрослом человеческом организме содержание хрома колеблется от 6 до 12 мг. Причем достаточно точно физиологическая потребность в хrome для человека не установлена. Принято считать, что человеку требуется в сутки примерно 20–300 мкг этого элемента.

Основные источники отравления хромом:

Хром и его соединения (хромовый ангидрид, окись хрома, хромовая кислота и ее соли, дихромат калия, хромовая смесь) применяются во многих отраслях. Например, в химической, керамической, текстильной и спичечной промышленности, в фотографии, производстве фунгицидов, органических красителей, карандашей, а также как дегазирующее средство. Отравление хромом происходит при поступлении хрома в организм через органы дыхания, пищеварительный аппарат и кожу.

Симптомы отравления:

Соединения хрома оказывают раздражающее и прижигающее действие на слизистые оболочки и кожу. При вдыхании паров наблюдаются раздражение слизистых оболочек, головокружение и озноб, тошнота и рвота, боль в желудке и животе, а также анемия.

При попадании внутрь наблюдаются ожоги пищеварительного аппарата, поражение почек и печени (токсическая желтуха).

Возникают астматические приступы, возрастает частота возникновения рака легких. Так как соединения хрома обладают канцерогенным действием.

Меры предосторожности:

На производстве: наличие вытяжных вентиляционных устройств. Обязательное наличие средств индивидуальной защиты (респираторы, противогазы). Смазывание носовых ходов рыбьим жиром либо смесью животного воска с вазелином. Защита кожи рук применением профилактических мазей перед работой. После работы мытье рук 5% раствором натрия тиосульфата или 10% раствором натрия бисульфата. Предварительные и периодические медицинские осмотры

Ртуть

Ртуть – природный химический элемент, металл, находящийся в жидком состоянии в условиях, которые мы называем нормальными. Ртуть нужна при изготовлении гальванических элементов (химический источник электрического тока, основанный на взаимодействии двух металлов и (или) их оксидов в электролите) измерительных приборов (включая термометры и барометры), ламп освещения (энергосберегающих и других). Этот тяжелый металл используют в стоматологии для изготовления некоторых зубных пломб, в косметологии (в частности, при производстве средств для осветления кожи) и в фармакологии.



Ртуть – относительно редкий элемент. В обнаруженных месторождениях находится лишь 0,02% от всего ее объема. Большая же часть ртути рассеяна, преимущественно, в горных породах.

Содержащаяся в земной коре ртуть высвобождается в окружающую среду в результате вулканической деятельности, выветривания скальных пород и, разумеется, в итоге действий человека. Особенно этому способствует выработка энергии на угольных электростанциях, сжигание угля в домах для обогрева и приготовления пищи (уголь содержит ртуть, которая высвобождается при сжигании). Угольные электростанции, котельные и домашние печи «производят» почти половину выделяемой в воздух ртути. Также ртуть попадает в воздух в ходе различных промышленных процессов, при использовании мусоросжигательных установок и т.д.

Люди могут подвергаться воздействию ртути в любой ее форме в разных обстоятельствах.

По информации Всемирной организации здравоохранения вдыхание паров ртути может оказывать вредное воздействие на нервную, пищеварительную и иммунную системы, легкие и почки и может приводить к смерти. Неорганические соли ртути оказывают коррозионное воздействие на кожу, глаза и желудочно-кишечный тракт и могут приводить к интоксикации почек при проглатывании.

Неврологические и поведенческие расстройства могут наблюдаться после вдыхания, проглатывания или кожного контакта с различными соединениями ртути. Симптомы включают тремор, бессонницу, потерю памяти, нервно-мышечные расстройства, головные боли, а также когнитивную и моторную дисфункцию

Наиболее ядовита не сама металлическая ртуть, а ее пары. Наиболее опасное воздействие на организм может произойти при вдыхании паров элементарной ртути во время промышленных процессов, а также при употреблении в пищу загрязненных продуктов (рыбы, моллюсков и др.). Попадая в окружающую среду, ртуть под влиянием бактерий может превращаться в метилртуть, которая, в свою очередь, может накапливаться в моллюсках и рыбе и далее по пищевой цепочке передаваться человеку.



Самым чувствительным к воздействию ртути является плод человека – ртуть может оказать воздействие на развитие мозга и нервной системы будущего младенца. У детей, которые в утробе матери подвергались воздействию метилртути, могут быть нарушены когнитивное восприятие, мышление, память, внимание, речь, а также мелкая моторика и визуально-двигательная координация.

Сейчас установлено, что наряду с общетоксическим действием (отравлениями) ртуть и ее соединения вызывают гонадотоксический (воздействие на половые железы), эмбриотоксический (воздействие на зародыши), тератогенный (пороки развития и уродства) и мутагенный (возникновение наследственных изменений) эффекты.

Острые отравления ртутью в промышленности почти не встречаются - возможны лишь редкие случаи при авариях, чистке котлов и печей на ртутных заводах. Клиническая картина в этих случаях характеризуется *появлением головной боли, лихорадочного состояния, металлического вкуса во рту, рвоты, поноса. Через несколько дней развиваются стоматит, изъязвление десен.*

Хронические отравления могут длительно протекать бессимптомно. Различают *начальные и выраженные формы интоксикации.*

Начальные формы проявляются в повышенной утомляемости, головных болях, раздражительности, эмоциональной неустойчивости, ухудшении сна. Характерные симптомы - тремор пальцев вытянутых рук, особенно при волнении, а также снижение обоняния. К ранним признакам отравления относится поражение десен: разрыхление, кровоточивость с последующим развитием гингивита или стоматита, иногда язвенного.

Лабильность пульса (склонность к его учащению), ярко-красный разлитой дермографизм, повышенная потливость обусловлены повышенной возбудимостью симпатических отделов вегетативной нервной системы. Нередко обнаруживается гиперфункция щитовидной железы, а у женщин - изменение функции половых желез: вначале гиперфункция (удлинение менструального цикла), в дальнейшем угнетение ее (скудные менструации, иногда ранний климакс).

Выраженные формы ртутных отравлений возникают при большом стаже работы нередко в виде внезапного обострения после перенесенной инфекции или влияния других факторов, изменяющих реактивность организма.

Наиболее характерно развитие выраженного *астено-вегетативного синдрома*: потеря аппетита, похудание, состояние угнетенности, раздражительность. Беспокоят постоянные *головные боли, быстрая утомляемость* при обычной работе. Возникает весьма специфичный для отравления ртутью *комплекс нервно-психических расстройств в эмоциональной сфере* – «ртутный эретизм». Он проявляется в повышенной смущаемости, неуверенности в себе, невозможности продолжать работу в присутствии посторонних лиц из-за сильного волнения. Все это сопровождается резкими *вегетативными явлениями* – покраснением лица, сердцебиением, потливостью. *Тремор рук* в этой стадии становится значительным и постоянным, мешая выполнению работы. Большую выраженность приобретают *эндокринно-вегетативные нарушения*: увеличение щитовидной железы, потливость, разлитой дермографизм, субфебрильная температура, у женщин - дисменорея.

При *тяжелых формах* отравлений возможны *поражения промежуточного мозга, энцефалопатия, полиневрит*. Первые проявляются в виде приступов с полубморочными состояниями, болями в области сердца, тахикардией, похолоданием конечностей, бледностью кожи лица, выраженными эмоциональными реакциями.

При *ртутных отравлениях*, особенно *средней тяжести и тяжелых*, происходят *изменения внутренних органов*: ртутный гингивит и стоматит, гастрит, колит, нарушения сердечной деятельности, обнаруживаемые на ЭКГ. Реже развиваются *гепатит и нефрит*, однако и при более легких ртутных отравлениях в моче могут быть следы белка и ртуть. В крови отмечается тенденция к лимфо- и моноцитозу, а при тяжелых формах интоксикации - снижение гемоглобина

СИМПТОМЫ ОТРАВЛЕНИЯ

Острое отравление ртутью проявляется через пару часов после начала отравления.

**СИЛЬНЫЙ ОЗНОБ
ТЕМПЕРАТУРА
ТЕЛА ПОДНИМАЕТСЯ
ДО 38-40 °С**

О хроническом отравлении ртутью говорят утомляемость, сонливость, общая слабость, головная боль, головокружения, апатия, раздражительность.



ГОЛОВНАЯ БОЛЬ

МЕТАЛЛИЧЕСКИЙ ВКУС ВО РТУ

СЛЮНОТЕЧЕНИЕ

НАБУХАНИЕ
И КРОВОТОЧИВОСТЬ ДЕСЕН

БОЛЬ В ГОРЛЕ

ТОШНОТА И РВОТА

СЛАБОСТЬ

СОНЛИВОСТЬ

КАШЕЛЬ

БОЛИ В ГРУДИ
ОТДЫШКА

НАРУШЕНИЕ РИТМА
СЕРДЕЧНОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

СИЛЬНЕЙШИЕ БОЛИ
В ЖИВОТЕ

ПОНОС

Профилактика отравлений:

- *замена ртути и ее соединений менее вредными веществами;*
- *строгое соблюдение гигиенических требований;*
- *проведение работ в закрытой аппаратуре (или в условиях вытяжного шкафа);*
- *изоляция помещений, в которых проводятся работы по очистке и перегонке ртути, от других производственных участков;*
- *покрытие рабочей мебели, полов, стен материалами (пластик, керамическая плитка, линолеум и др.), которые не поглощают ртуть и легко подвергаются очистке. Материалы - кирпич, бетон, дерево, легко задерживают ртуть, превращаясь в депо, являющееся постоянным источником выделения ее паров;*
- *предварительные и периодические медицинские осмотры работающих с участием невропатолога, стоматолога - анализы крови на гемоглобин, СОЭ и мочи на ртуть, проведение санации рта - полоскание раствором перманганата калия;*
- *рациональное питание, обеспечение витаминами;*
- *использование общеукрепляющих мероприятий (занятия спортом, систематическое пребывание на воздухе и т. п.).*

Свинец

Это природный токсичный металл, который встречается в земной коре. Широкое применение данного вещества в промышленности привело к масштабному экологическому загрязнению, а также к негативному воздействию на людей.

Главные источники экологического загрязнения — это добыча, выплавка, промышленное производство, использование продукции, содержащей свинец, переработка вторсырья и размещение отходов.



Кроме того, в некоторых странах по-прежнему используется свинцовая краска и этилированный бензин (бензин с антидетонационной присадкой – тетраэтилсвинец).

Также свинец применяется при изготовлении краски, витражей, хрустальной посуды, боеприпасов, ювелирных изделий, игрушек, и, кроме того, в некоторых видах косметики. Может представлять опасность и питьевая вода, поступающая через свинцовые трубы или трубы, соединенные свинцовым припоем. Серьезный вред окружающей среде наносят и оставшиеся без утилизации автомобильные аккумуляторы (они также содержат свинец).

Свинец – это вещество, способное накапливаться в человеческом организме. При попадании свинца в кровоток организм ошибочно принимает его за кальций и допускает к жизненно важным «объектам»: клеткам костного мозга, почек и головного мозга. Со временем он также накапливается в зубах и костях. Свинец вызывает долгосрочные последствия у взрослых (в том числе - повышенный риск развития гипертонии и повреждение почек).

Влияние высокого уровня свинца на беременных женщин: может вызывать выкидыши, мертворождения, преждевременные роды.

Не существует какого-либо известного уровня воздействия свинца, который считается безопасным.



При отравлении свинцом наблюдаются следующие симптомы:

- спазматическая боль в животе (как при колике);
- запор, снижение аппетита;
- повышенная раздражительность;
- бледность, вызванная снижением уровня гемоглобина;
- задержка роста;
- задержка развития;
- неспособность надолго удерживать внимание;
- судороги.

Всемирная организация здравоохранения называет свинец одним из 10 химических веществ, вызывающих основную обеспокоенность в области общественного здравоохранения.



Свинец может вызвать медленно развивающееся хроническое отравление, ранние стадии которого протекают почти бессимптомно. Различают носительство свинца и несколько форм интоксикации, которые, как правило, сопровождаются так называемыми кардинальными симптомами. К ним относятся:

1. **Свинцовая кайма** - узкая, лиловато-аспидного цвета полоска по краю десен. Обычно локализуется у передних зубов и является следствием импрегнации десен сернистым свинцом, который возникает при взаимодействии выделяющегося со слюной свинца и образующегося в полости рта сероводорода.

2. **Свинцовый колорит** - землисто-бледная окраска кожных покровов, обусловленная спазмом сосудов, а также, повышенным количеством порфирина в крови.

3. **Ретикулоцитоз** (выше 10%) - следствие повышенной регенерации крови.

4. **Базофильнозернистые эритроциты в крови** - свыше 15 на 10000 эритроцитов.

5. **Порфиринурия** - повышенное содержание порфиринов в моче - выше 6 баллов или 50-60 мкг/л.

6. **Повышенное содержание свинца в моче** (0,04 мг/л и более).

Свинцовая кайма

Кардинальные симптомы могут быть не всегда выраженными, но в совокупности с другими проявлениями интоксикации и с учетом условий труда имеют важное значение в диагностике отравления. При производственном контакте со свинцом возможно носительство его - наличие в моче свинца до 0,04—0,08 мг/л и появление свинцовой каймы при отсутствии каких-либо проявлений нарушения здоровья.

При отравлении свинцом поражаются многие органы и системы, но преимущественно *система крови, нервная, сердечно-сосудистая*, а также *желудочно-кишечный тракт и печень*.



Изменения нервной системы в начальных стадиях характеризуются **астеническим синдромом** - жалобами на головную боль, утомляемость, головокружение, раздражительность, ухудшение сна и т. п. При более выраженных стадиях отравления возможна **энцефалопатия** с микроорганическими и органическими симптомами - асимметрией иннервации черепных нервов, неравномерностью зрачков, тремором, гемипарезами и др. Иногда развивается **полиневрит** - двигательная форма в виде паралича разгибателей кисти и пальцев рук или чувствительная форма с жалобами на боли в конечностях, болезненностью при пальпации по ходу нервов, вазомоторными расстройствами (потливость, снижение кожной температуры, ослабление пульса в области тыльной артерии стопы и др.).

Гематологические сдвиги при свинцовой интоксикации в основном происходят в красной крови и развиваются в определенной последовательности:

- *вначале* появляются - *ретикулоцитоз и базофильная зернистость эритроцитов;*
- *позже* - *анемия* со снижением гемоглобина до 100-90 г/л и ниже.

Поражение желудочно-кишечного тракта проявляется в жалобах на **диспепсию** (плохой аппетит, тошнота, изжога и др.), изменении секреции, чаще в сторону ее усиления. В наиболее тяжелых случаях возникает **свинцовая колика** - схваткообразные, очень интенсивные боли в животе, запор, не поддающийся действию слабительных. При этом артериальное давление возрастает до 200 мм рт. ст. и выше, пульс до 40—48 в минуту. Рентгенологически наблюдаются признаки спазма и атонии желудка и разных отрезков кишечника. Нередко приступ сопровождается тошнотой, рвотой, ознобом, повышением температуры до 37,5-38°C. Продолжительность колики от нескольких часов до 2-3 недель.

Поражение печени протекает по типу **токсического гепатита** с нарушением пигментной, углеводной, антитоксической и других функций. Возможно **развитие билирубинемии** вследствие изменения активности фермента трансферазы в микросомах печеночных клеток.

При хронических отравлениях свинцом поражается **сердечно-сосудистая система** (атеросклеротические процессы в сосудах, повышение давления, изменение ЭКГ), возникают эндокринно-обменные нарушения: **гиповитаминоз В, С, РР, изменение порфиринового обмена** (увеличение выделения с мочой дельта-аминолевулиновой кислоты - одного из предшественников гема, увеличение в эритроцитах количества уро-, копро- и протопорфирина, повышение содержания порфирина в моче). При тяжелых формах токсических воздействий у работниц свинцовых производств возможны **нарушения менструально-овариальной функции, токсическое действие на плод, сокращение периода лактации.**

Очень редко при свинцовых отравлениях возникают **поражения органа зрения**: изменение глазного дна, временная потеря зрения, нистагм.

Профилактика отравлений:

- механизация работ;
- укрытие источников выделения в воздух;
- эффективная вентиляция;
- соблюдение мер личной гигиены - санация рта, защита кожных покровов, использование спецодежды, респираторов;
- периодическая витаминизация работающих - прием витамина С в течение месяца, не менее 2 раз в год употребление аорганических веществ - пектинов (с целью усиления выведения свинца из организма), которыми богаты плоды и ягоды, лечебно-профилактическое питание в виде особого рациона;
- предварительные и периодические медицинские осмотры, (терапевт, невропатолог), предусматривают лабораторные исследования - анализ крови на содержание гемоглобина, ретикулоцитов, базофильнозернистых эритроцитов, лейкоцитов, СОЭ. В моче содержание свинца и порфиринов.

Противопоказаниями к работе со свинцом являются заболевания крови, нервной системы, печени, болезни сердечно-сосудистой системы и др. По законодательству на ряд свинцовых производств (выплавка свинца, производство красок и др.) не допускаются женщины и подростки.



Марганец

Марганец - сероватый, хрупкий, химически активный металл, плавится при температуре 1200°C, кипит при 1900°C. При высоких температурах образует окислы в виде бурого дыма (MnO_2 , Mn_2O_3 , Mn_3O_4 , MnO).

Влияние марганца на работающих возможно при добыче и переработке марганцевых руд, в производстве качественных сортов стали (в их состав может входить до 12-13% марганца), сплавов. Соединения марганца применяются также в электротехнической, химической, стекольной промышленности, для получения катализаторов, удобрений и т. п. Марганец может выделяться в воздух в производстве и при применении качественных электродов и плавяных флюсов, при электросварке, газорезке марганцовистых сталей и др.

В производственных условиях опасность представляют **хронические формы** отравления марганцем. Они возникают при высоких концентрациях пыли ($50-90 \text{ мг/м}^3$ и более), обычно при стаже работы свыше 2 лет, однако известны случаи отравления через несколько месяцев после начала работы.



МАРГАНЕЦ



Начальные формы интоксикации клинически малосимптомны, жалоб немного и выявляются они лишь при активном опросе. К ним относятся: *слабость в конечностях, неловкость в движениях* (затруднение подъема на лестницу), *тупые головные боли, пониженная работоспособность, сонливость, заторможенность, недостаточная критичность к своему состоянию, слабая мимика, ухудшенная речь.* Наблюдается *неустойчивость в позе Ромберга.* Характерны *симптомы вегетативной дисфункции:* повышенная саливация (особенно во сне), потливость.

При прекращении контакта с марганцем в начальной стадии интоксикации чаще наблюдается обратное развитие симптомов в течение сравнительно короткого срока.

Выраженная форма хронического отравления - марганцевый паркинсонизм - проявляется характерным синдромом, в котором преобладают явления экстрапирамидной недостаточности с преимущественным поражением ног. Признаки заболевания могут возникнуть внезапно после длительного латентного периода, а затем бурно прогрессируют. *Нарушается походка, туловище наклонено вперед, больные ступают на пальцы, равновесие грубо нарушено. Лицо маскообразное, мигание редкое, значительно повышен пластический тонус мышц, нарастающий при пассивных движениях, почерк, как правило, изменен (микрография).*

Весьма характерны *расстройства эмоциональной сферы*: в ответ на любой раздражитель появляется насильственный смех, часто возникает застывшая улыбка, речь нарушена. *Отношение к своему состоянию не критичное*, отмечается *эмоциональная тупость* или *состояние угнетенности*.

Явления паркинсонизма имеют тенденцию к прогрессированию и после прекращения контакта с марганцем, приводят к инвалидизации больных. Наряду с симптомами *поражения нервной системы* в этой стадии усиливаются *вегетативные расстройства* (повышенная саливация, потливость), нередко возникают умеренно *выраженные признаки гепатита*.

Профилактика марганцевых отравлений:

- *замена менее токсичными веществами (например, использования при сварочных операциях электродов, не содержащих марганец);*
- *мокрое бурение (при добыче марганцевых руд);*
- *максимальная механизация операций, устранение ручного труда (при транспортировке и переработке марганцевых руд и соединений);*
- *правильно организованный воздухообмен, эффективная местная вытяжная вентиляция (при сварке, газорезке марганцовистых сталей);*
- *использование индивидуальных средств защиты (респираторы);*
- *предварительные и периодические медицинские осмотры, перевод лиц с начальными стадиями интоксикации, беременных женщин и кормящих матерей на работу вне контакта с марганцем.*

Профилактика марганцевой интоксикации предусматривает все мероприятия, направленные на уменьшение пылеобразования; большое значение придается соблюдению мер личной гигиены. Установлены ПДК для соединений марганца в воздухе рабочей зоны. Периодические медицинские осмотры проводятся 1 раз в 6 или 12 мес в зависимости от класса работ.

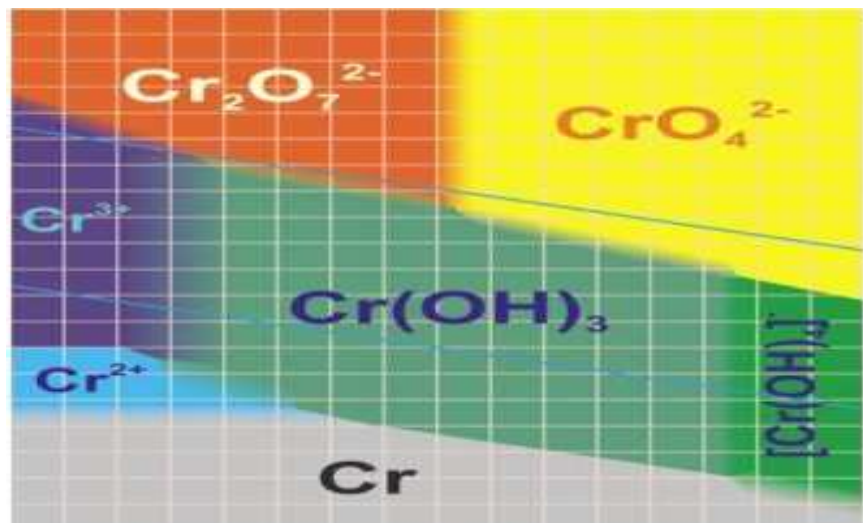


Хром (Cr) - твердый блестящий металл. Встречается в виде окислов и соединений с другими химическими элементами.

Отравления хромом и его соединениями чаще происходят в металлургической промышленности, где он применяется в качестве легирующей добавки к стали, в производстве огнеупоров, а также в химической, кожевенной, текстильной, лакокрасочной промышленности.

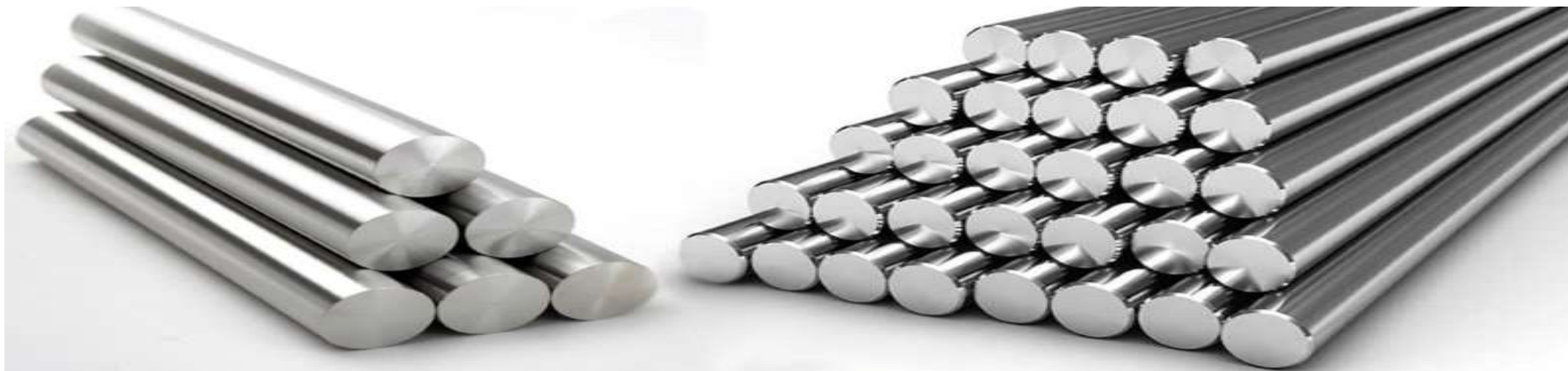
Хром может поступать в организм через дыхательные пути, желудочно-кишечный тракт и кожу, при этом он раздражает слизистые оболочки, вызывая насморк, чиханье. При воздействии больших концентраций соединений хрома возможны прободение хрящей носовой перегородки, изъязвление слизистой оболочки полости рта и гортани.

Общетоксическое действие хрома проявляется нарушениями функции желудочно-кишечного тракта, образованием на коже болезненных, плохо заживающих язв, гнойничков и экземы. Хром является аллергеном и вызывает заболевание, сходное с бронхиальной астмой, сенсibiliзируя организм. Приступы бронхиальной астмы сопровождаются отеком лица, туловища, удушьем, кашлем, повышением температуры. У лиц, работающих с хромом, чаще, чем у остального населения, встречается рак органов дыхания, так как хром, особенно шестивалентный, является канцерогеном. При воздействии высоких концентраций тумана хромовой кислоты возможно отравление с одышкой, кашлем, затруднением дыхания, значительным цианозом и появлением влажных хрипов в легких.



Меры профилактики профзаболевания разнообразны: при выявлении аллергических реакций обязателен перевод на другую работу, при появлении язв и дерматитов - временный перевод на другую работу. При содержании хрома в воздухе рабочей зоны выше допустимого работа возможна только в респираторах типа ШБ-1 и изолирующих шланговых противогазах. Перед началом работы носовые ходы смазывают рыбьим жиром или вазелином с витамином А. Для защиты рук их смазывают перед работой профилактическими мазями, после работы моют 5% раствором гипосульфита или 10% раствором бисульфата натрия. Проводятся профилактические медицинские осмотры.

Никель – это тяжелый металл, соединения которого токсичны при их накоплении в организме. В норме он присутствует у человека в очень низких концентрациях, однако его физиологическая роль не установлена. Основные пути попадания никеля в организм: с водой и пищей, в которых повышена концентрация этого металла. Ежедневно человек потребляет около 175 мкг никеля с пищей, что, однако, недостаточно для развития каких-либо симптомов интоксикации. Другой источник никеля – загрязненный воздух.



За сутки некурящий человек вдыхает 0,1-0,25 мкг никеля (для рабочих металлургических предприятий эта цифра может превышать 1 мкг). Ингаляция является основным путем интоксикации на производстве. Курение увеличивает поступление никеля на 0,0004 мкг в сутки. Также имеет значение попадание этого элемента через кожу и слизистые оболочки при длительном контакте с никельсодержащими украшениями, монетами, предметами из нержавеющей стали. Элементарный никель не проникает через неповрежденную кожу, а вот абсорбция хлорида и сульфата никеля составляет 77 %.

Чтобы диагностировать отравление никелем, измеряют его концентрацию в крови. Так как уровень никеля и других тяжелых металлов даже при превышении нормальных значений – это всего лишь нанограммы на миллилитр, для анализа используют сверхчувствительный метод атомно-адсорбционной спектрометрии. При этом точность исследования крови для диагностики отравления никелем уступает исследованию мочи. Кроме того, анализ не позволяет установить источник отравления (то есть не дифференцирует сульфиды, оксиды или элементарный никель).

Время появления симптомов и степень тяжести отравления никелем зависит от физиологического состояния организма, пути и скорости поступления никеля, наличия сопутствующих заболеваний и некоторых других причин. Повреждающее действие никеля основано на его способности связывать молекулы кислорода, препятствуя таким образом процессу окислительного фосфорилирования, и сульфгидрильные группы, снижая активность некоторых ферментов.

Возникающий при этом дефицит АТФ сопровождается нарушением функции многих органов (легких, почек, кроветворной ткани), однако в первую очередь страдают ткани с высокой степенью метаболизма – печень и головной мозг. Острое отравление возникает при ингаляции карбонила никеля, одного из самых ядовитых для человека веществ. Карбонил никеля широко используется для очистки нефти, гидрогенизации масел, производства металлических сплавов и пластмассы.

Симптомы отравления этим веществом включают одышку, кашель, головную боль, тошноту и рвоту, боль в области живота, кровотечение, отек легких, пневмонию, отек головного мозга, делирий, судороги и угнетение сознания вплоть до комы. Заболевание развивается в течение 12-120 часов после ингаляции паров карбонила никеля. Исследование концентрации никеля в крови дополняют другими лабораторными исследованиями для оценки функции жизненно важных органов.

Большинство пациентов с хроническим отравлением никелем – это рабочие, контактирующие с сульфидами и оксидами никеля на производстве стекла, керамики и красок. Хроническая интоксикация никелем сопровождается симптомами раздражения верхних дыхательных путей (ощущение заложенности носа, кашель, ринорея) и может приводить к возникновению астмы. Кроме того, никель обладает канцерогенным эффектом и ассоциирован с развитием злокачественных опухолей носоглотки и легких. В этой группе пациентов также большое значение имеет перкутанный путь попадания никеля и развитие профессионального никелевого дерматита.



Следует отметить, что клиническая картина острого и хронического отравления никелем не является специфичной для данного тяжелого металла. Схожую симптоматику имеют интоксикации кадмием, хромом, кобальтом, медью, селеном и цинком. Поэтому диагностика отравления тяжелыми металлами у пациента с наличием профессиональных вредностей – это всегда комплексное обследование, включающее исследование концентрации всех необходимых элементов для установления конкретного источника отравления.

При интерпретации результата исследования следует обращать особое внимание на наличие в анамнезе контакта с соединениями никеля (в первую очередь, с карбонилем никеля). Так как клинически выраженное отравление никелем встречается очень редко в обычной популяции, повышение концентрации никеля у пациента без профессиональных вредностей требует повторной проверки. Повышение концентрации никеля в крови наблюдается у пациентов, находящихся на гемодиализе, что, однако, не сопровождается какими-либо признаками интоксикации и не имеет диагностического значения.



Для чего используется исследование?

Для диагностики острого и хронического отравления никелем у пациентов, работа которых предполагает определенный риск (очистка нефти, производство металлических сплавов, стекла, керамики).

Когда назначается исследование?

При симптомах:

- острого отравления никелем (карбонил никеля): одышка, кашель, головная боль, тошнота и рвота, боли в области живота, кровотечения, отек легких, пневмония, отек головного мозга, делирий, судороги и угнетение сознания вплоть до комы;
- хронического отравления никелем: ощущение заложенности носа, насморк, кашель, приступы одышки или удушья, злокачественные новообразования носоглотки и легких.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

