**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

# **КАФЕДРА ОБЩЕЙ ГИГИЕНЫ**

##

## **Свинцовые отравления.**

Преподаватель Аль-Сабунчи А.А. .

## Москва

**План:**

1. История вопроса;
2. Физико-химическая характеристика свинца;
3. Применение в промышленности;
4. Пути поступления, распределение в организме и выделение свинца;
5. Клиника отравления свинцом;
6. Профилактические мероприятия;
7. Интоксикация тетраэтилсвинцом.

**I История вопроса.**

Историю свинца как промышленного яда можно проследить на протяжении более 2000 лет. В 400 годах до нашей эры свинцовые соединения употреблялись в качестве косметических красок. В древние времена окраска кораблей производилась цезурой, содержащей свинец. Рабочие, зная об опасности свинцового отравления, покрывали лицо специальными масками, предохраняясь от воздействия свинцовой пыли. Единичные указания на вредное воздействие свинца встречаются у греческих и римских врачей - Плиния, Гиппократа, Галена, Никандера и др.

В XVII веке впервые появились работы о профессиональных заболеваниях. В 1656 году было опубликовано сочинение Штокгаузена о профессиональных болезнях при плавке металлов, в том числе и свинцовом отравлении. В 1700 году в известном классическом труде итальянского профессора Бернардино Рамаццини «De morbus artificum diatriba» были описаны симптомы свинцового отравления, не потерявшие значения и поныне.

Одной из первых научных работ посвященной различным клиническим формам свинцового отравления, основанной на изучении 1493 случаев, является монография Танкереля де Планш, вышедшая в Париже в 1839 году. В 1847 году была издана работа врача Петербургской Александровской мануфактуры А.Н. Никитина «Болезни рабочих с указанием предохранительных мер». В разделе «Болезни, причиняемые металлическими частицами» значительное место уделено отравлению свинцом. Описывая признаки свинцовой интоксикации и особенно подробно, с перечислением всех симптомов, приводится описание приступа «металлической» свинцовой колики («свинцовая колика – это сильное страдание нервов кишечного канала»).

Из медицинской литературы 60-х годов прошлого века видно, что отдельные сообщения о свинцовых отравлениях уже обсуждались на заседаниях Общества русских врачей. За период с 1981 по 1927 годы в отечественной печати опубликовано около 175 работ русских авторов, посвященных отдельным случаям производственного отравления свинцом, обследованию состояние здоровья работающих на различных свинцовых производствах. В этот период появляются работы об отравлениях бытового характера.

Клинические и экспериментальные исследования по свинцовой интоксикации особенно развернулись за последние годы в связи с развитием промышленного производства. Основная задача, которую разрабатывают в настоящее время токсикологи и профпатологи, заключается в изыскании наиболее эффективных методов лечения и предупреждения развития свинцовых интоксикаций.

**II Физико-химическая характеристика свинца.**

Среди многочисленной группы промышленных веществ, которые при определенных условиях могут вызывать хроническое отравление, наиболее распространенным является свинец, часто встречающийся и широко используемый в различных отраслях промышленности.

Свинец (Pb) – синевато-серый, тяжелый, мягкий металл, температура плавления - 327 °С, точка кипения – 1525 °С. При температуре 400-500 °С начинается его испарение. Пары свинца обычно быстро конденсируются, окисляясь, превращаются в аэрозоль – взвесь мельчайших частиц окиси свинца в воздухе. Концентрация аэрозоля свинца в воздухе рабочего помещения нарастает с повышением нагрева этого металла.

**III Применение в промышленности.**

Наиболее часто в промышленности встречаются следующие соединения свинца:

1. Сернистый свинец (PbS) – основная составная часть полиметаллических свинцовых руд, используется для добычи свинца, в глазури, в гончарном производстве, в радиотелефонии.
2. Сернокислый свинец (PbSO4) – применяется в производстве сурика и при изготовлении красок.
3. Окись свинца (PbO) – применяется для изготовления свинцового сурика, глазурей, эмалей, уксуснокислого свинца, в производстве пластин аккумуляторов, на стекловаренных заводах для выделки хрусталя.
4. Двуокись свинца (PbO2) – имеет значение в производстве аккумуляторов и спичек.
5. Сурик (Pb3O4) – широко применяется в живописи, керамике, стекловарении, цинкографии, малярном деле, книгопечатании.
6. Уксуснокислый свинец (Pb(CH3COO)2• 3H2O) – используется в текстильной промышленности в качестве протравы, для производства красок, различных солей свинца.
7. Кремнекислый свинец (PbSiO3) – применяется в производстве пластических масс в качестве стабилизатора.
8. Применение в промышленности Азид свинца (Pb(NO3)2) – используется для изготовления ряда взрывчатых веществ и других соединений.

Наиболее опасными, связанными с опасностью отравления, являются следующие производства и технологические процессы: выплавка свинца и других металлов из полиметаллических, содержащих свинец, руд, аккумуляторное, полиграфическое, дроболитейное, кабельное, фарфорофаянсовое и гончарное производства, изготовление глета, сурика и других свинецсодержащих красок, малярные работы, плавка шлаков и отбросов металлургического производства, плавка баббита и заливка им подшипников, свинцовая пайка водородным пламенем, применение свинцовых матриц в авиационной промышленности, производство кадмиевых сплавов на свинцовой основе, применение глета для ускорения вулканизации резины в промышленности, клепка и забивка металлических изделий и конструкций, покрытых суриком, свинцовыми белилами, применение содержащих свинец инсектофунгицидов.

Наблюдаются отравления свинцом и в быту при употреблении пищи, хранившейся в глиняной посуде покрытой глазурью содержащей свинцовый сурик. Установлено, что такая посуда может послужить источником отравления, если длительное время хранить в ней кислые продукты.

**IV Пути поступления, распределение в организме и выделение свинца.**

Свинец и его неорганические соединения в зависимости от их агрегатного состояния и характера контакта с ними могут проникать в организм через дыхательные пути, желудочно-кишечный тракт и частично кожные покровы. В производственных условиях наиболее часто они поступают в организм через дыхательные пути в виде пыли, аэрозоля и паров. В желудочно-кишечный тракт свинец и его соединения попадают преимущественно при бытовых интоксикациях, реже - на производствах, где не соблюдаются правила личной гигиены.

Проникновение свинца через дыхательный тракт является самым опасным для организма. Всасывание свинца происходит на всем протяжении дыхательных путей, откуда он проникает непосредственно в кровь. Свинец относится к ядам с выраженным кумулятивным действием. Местом депонирования свинца являются главным образом кости, печень, почки. В меньшей степени свинец откладывается в селезенке, в головном мозге, лимфоузлах.

Установлено, что свинец депонированный в костной ткани связан с неорганической субстанцией. Под влиянием тех или иных неблагоприятных моментов (алкоголизм, инфекция, травма) или других факторов (изменение кислотно-щелочного равновесия, пищевого режима и др.) нерастворимое соединение может перейти в растворимую форму. При этом свинец вновь поступает в ток крови, вызывая обострение процесса.

Выделение свинца из организма происходит постепенно в течение нескольких месяцев и даже лет. Свинец выводится преимущественно через кишечник и почки, а также с потом и грудным молоком, слюной.

**V Клиника отравления свинцом.**

Свинец и его соединения относятся к группе ядов оказывающих политропное действие. Ведущая роль среди патогенетических механизмов свинцовой интоксикации принадлежит нарушениям биосинтеза порфиринов и гема.

В зависимости от тяжести заболевания в клинической картине хронической свинцовой интоксикации могут преобладать синдромы поражения крови, нервной системы, желудочно-кишечного тракта печени. Наиболее характерными и ранними признаками интоксикации являются нарушения крови и нервной системы.

К гематологическим признакам свинцовой интоксикации относят ретикулоцитоз, появление в периферической крови эритроцитов с базофильной зернистостью и анемией. Развивающаяся гипохромная анемия свидетельствует о тяжести отравления. Как правило она сопровождается нормальным или повышенным уровнем железа в сыворотке крови.

Поражение нервной системы при воздействии свинца и его неорганических соединений в основном протекает по типу астенического синдрома, полиневропатии и энцефалопатии.

Астено-вегетативный синдром может предшествовать развитию других проявлений отравления и служит одним из основных признаков начальной стадии хронической интоксикации свинцом. Больные жалуются на головную боль тупого характера, слабое головокружение, повышенную утомляемость, вялость, раздражительность, нарушение сна, снижение памяти, часто наблюдается изменение возбудимости обонятельного, вкусового, зрительного анализаторов. Обычно в самых начальных стадиях отравления нарушаются функции вегетативных отделов нервной системы, что выражается усиленным потоотделением, ярко-красным дермографизмом, мышечной гипотонии, мелком треморе пальцев вытянутых рук.

Полиневритический синдром при свинцовой интоксикации обычно сочетается с функциональными расстройствами ЦНС и другими признаками интоксикации. Различают чувствительные, двигательные, смешанные формы свинцового полиневрита.

Чувствительная форма свинцового полиневрита встречается главным образом при латентно протекающих и умеренно выраженных интоксикациях. Больных беспокоят нерезкие боли и чувство слабости в руках и ногах, локально отмечаются гипотрофия мышц конечностей, определяется пальпаторная болезненность по ходу нервных стволов, гипестезии дистальных отделов конечностей.

Двигательная форма полиневрита сопровождается развитием парезов и параличей. Наиболее часто поражается группа разгибателей кистей и пальцев рук. При этом характерна симметричность поражения, отсутствие болевых ощущений и нарушений чувствительности. В запущенных стадиях развивается так называемая висячая кисть. Со временем развивается атрофия мышц плечевого пояса. Смешанные генерализованные формы полиневрита встречаются при тяжелых стадиях свинцовой интоксикации. Они обычно сопровождаются появлением сильных болей в конечностях, тетрапарезами, угнетением рефлексов, расстройствами чувствительности по полиневропатическому типу, а также церебральными нарушениями.

Энцефалопатия относится к наиболее тяжелым симптомам интоксикации. Клиническими признаками энцефалопатии являются асимметрия иннервации черепных нервов, анизокория, интенционный тремор рук, подергивание в отдельных мышечных группах, гиперкинезы, гемипарезы, атаксия, нистагм, дизартрия. При выраженных формах энцефалопатии могут наблюдаться острые мозговые расстройства по типу сосудистых кризов, сопровождающихся гемипарезами, афазией, амаврозом, офтальмоплегией.

В клинической картине хронической свинцовой интоксикации нередко наблюдаются изменения со стороны органов пищеварения. К ним относят свинцовую кайму, расстройства секреторной и моторной функций ЖКТ, свинцовую колику, дискинезию желчевыводящей системы.

Свинцовая кайма представляет собой лиловато-серую полоску по краю десен. Появление её объясняют отложением сернистых соединений свинца, которые образуются вследствие соединения выделяющегося со слюной свинца с сероводородом, содержащимся в полости рта, особенно у лиц имеющих кариозные зубы.

Расстройства функций ЖКТ проявляются в виде металлического вкуса во рту, изжогу, тошноту, плохой аппетит, периодические схваткообразные боли в животе, неустойчивый стул, спонтанная гиперсекреция желудочного сока с повышенным содержанием соляной кислоты и пепсина.

Наиболее тяжелым синдромом поражения ЖКТ является свинцовая колика, для которой характерны резкие разлитые схваткообразные боли в животе, особенно в области подчревного сплетения. Язык обложен, брюшная стенка напряжена, втянута, при надавливании на живот боли несколько утихают, могут пальпироваться уплотненные петли кишечника. Одновременно наблюдаются длительные запоры не поддающиеся лечению слабительными средствами, стул приобретает форму овечьего кала.

У работающих со свинцом может обнаруживаться ряд расстройств сердечно-сосудистой системы как функционального, так и органического характера. Свинец как сосудистый яд действует преимущественно на мелкие артерии, вызывая спазм, эндартерииты, уплотнение и, в конечном счете, может вести к артериосклерозу коронарных, мозговых и почечных сосудов.

При выраженности клинической картины различают следующие формы интоксикации свинцом.

Начальная форма (лабораторные симптомы интоксикации свинцом) характеризуется изменением картины крови и порфиринового обмена, повышается экскреция δ-аминолевулиновой кислоты с мочой. Уровень гемоглобина и эритроцитов в пределах нормы. Клинические симптомы отравления отсутствуют.

При легкой форме наряду с лабораторными сдвигами отмечаются расстройства нервной системы: астенический, астеновегетативный синдромы или начальные формы полиневропатии.

Выраженная форма характеризуется развитием анемического синдрома, свинцовой колики, значительными расстройствами нервной системы, признаками токсического поражения печени.

При установлении той или иной формы интоксикации совершенно необязательно наличие всех перечисленных синдромов. Отравление у таких больных устанавливаются в соответствии с симптомами наиболее тяжело пораженных систем.

**VI Профилактические мероприятия.**

Основным мероприятием в отношении профилактики свинцовых интоксикаций является замена свинца другими нетоксичными веществами. С некоторого времени прекращено применение свинцовых белил, глазури, содержащей высокий процент свинца. Вместо свинцовых прокладок для насечки напильников применяют прокладки из сплава олова с цинком. Вместо свинцовых наплавов при отделке кузовов легковых автомобилей используется мастика из пластиков. Наряду со свинцовыми стали применяться щелочные аккумуляторы. Вместо свинца при заливке водопроводных и канализационных труб можно использовать цемент, различные замазки и асбоцементные трубы. Вместо свинцовых ванн для заливки различных изделий можно вводить огнеупорную закалку. Глет в резиновом производстве заменен бессвинцовыми акцелератами.

Там, где нельзя полностью устранить свинец из производства, необходимо стремиться существенно сократить выделение свинцового аэрозоля и свинец содержащей пыли в воздух рабочих помещений. Это достигается технологическими усовершенствованиями в виде автоматического поддержания наименьшей температуры плавления свинца. При работе с расплавленным свинцом необходимо следить за тем, чтобы его температура не доходила до 500-550 °С, когда начинается значительная его возгонка. При переработке больших масс свинецсодержащих материалов, при их размельчении в дробилках, а также при просеивании мероприятия по борьбе с пылевыделением, заключаются в устройстве укрытий и кожухов над пылящим оборудованием, и отсасывании воздуха вместе с выделяющейся пылью вытяжными вентиляционными устройствами, плюс обильное увлажнение пылящих материалов.

При транспортировке свинца и свинецсодержащих материалов необходимо стремиться к максимальной комплексной механизации всех операций (применение саморазгружающихся вагонов, перевозка концентратов в контейнерах и т.д.), позволяющей до минимума сократить число занятых на этой работе людей.

Большое значение в профилактике свинцовых отравлений имеют средства индивидуальной защиты: респираторы, спецодежда (комбинезоны, обувь, головные уборы, перчатки), которые должны после работы храниться в индивидуальных шкафах. Специальную очистку и стирку спецодежды проводят в барабане, камере. Стирают в мыльно-содовом растворе с добавлением сульфонафтеновой кислоты в течение 30 мин при температуре 70-80 °С с дополнительной обработкой 1-2% раствором HCl и 5% раствором NaCl.

В профилактике свинцовых отравлений немаловажно соблюдение правил личной гигиены. При каждом цехе свинцового завода необходимо оборудовать душевую, поскольку мытье после работы является обязательным. Уход за полостью рта предупреждает заболевание десен и зубов, а также образование каймы. Мытье рук сульфированным мылом с предварительным обмыванием 1% раствором соды является обязательным. Прием пищи в цехе запрещается.

Рабочие свинцовых производств должны обеспечиваться рациональным спецпитанием. Лечебно-профилактическое питание выдается бесплатно согласно соответствующему постановлению. Для работающих с неорганическими соединениями свинца Институтом питания разработан специальный рацион №3, включающий продукты с ограничением солей кальция, который каждую неделю чередуется с любым другим рационом лечебно-профилактического питания, применяемого на производстве. Смена указанных рационов питания способствует выведению свинца, предупреждая депонирование его в организме.

В комплексе с техническими и санитарно-гигиеническими мероприятиями по предупреждению хронических интоксикаций свинцом большое значение имеют предварительные (при поступлении на работу) и периодические медицинские осмотры лиц, контактирующих со свинцом. Один из существенных видов профилактики интоксикации – своевременное и правильное проведение периодических медицинских осмотров для работающих на свинцовых предприятиях. Периодические медицинские осмотры проводятся в различные сроки: от 1 раза в 3 месяца, до 1 раза в 24 месяца в зависимости от характера производства. Периодический медосмотр осуществляется бригадой специалистов, в которой ведущими являются терапевт и невропатолог. Обязательны исследования крови на содержание гемоглобина, лейкоцитов, ретикулоцитов, базофильнозернистых эритроцитов, СОЭ, исследование мочи на содержание свинца.

Медицинскими противопоказаниями для работы со свинцом и его неорганическими соединениями являются следующие:

* анемия;
* хронический гастрит;
* хронические заболевания печени и желчевыводящих путей;
* выраженная вегетативная дисфункция;
* хронические заболевания периферической нервной системы;
* облитерирующий эндартериит;
* наркомания и токсикомания, в том числе хронический алкоголизм;
* шизофрения и другие эндогенные психозы.

В заключение следует указать, что в нашей стране установлен сокращенный рабочий день и введены дополнительные отпуска для ряда профессий, соприкасающихся со свинцом.

**VII Интоксикация тетраэтилсвинцом.**

Тетраэтилсвинец (ТЭС) – маслянистая бесцветная жидкость, обладающая способностью испаряться даже при температуре 0°С, хорошо растворяется во многих органических растворителях, а также в жирах. Используется ТЭС главным образом при изготовлении этилированного бензина, применяется в качестве топлива для авиационного и автогрузового транспорта.

ТЭС и его смеси относят к группе сильных нейротропных ядов. Проникая в организм, ТЭС в течение нескольких суток циркулирует в неизмененном виде. В дальнейшем он расщепляется с освобождением свинца, часть которого выводится с мочой и калом, а часть депонируется, преимущественно в паренхиматозных органах и головном мозге. ТЭС, легко минуя барьерные системы, непосредственно влияет на головной мозг и его гипоталамические отделы, в том числе на ретикулярную формацию ствола. Он вызывает нарушение медиаторного обмена, повышает содержание ацетилхолина в крови и серотонина в мозге, а также способствует развитию расстройств в системе гипоталамус-гипофиз-кора надпочечников. Психозы, наблюдавшиеся при тяжелых формах интоксикации, объясняют возникновением очагов поражения в подкорковых отделах головного мозга и дезорганизацией корковой и подкорковой деятельности.

Острые и хронические интоксикации ТЭС и его смесями характеризуются главным образом поражением ЦНС. По клинической симптоматике выделяют главным образом следующие синдромы: астенический, органический (по типу энцефалопатии) и предерилиозный.

Острая интоксикация встречается лишь при грубом нарушении правил работы с ТЭС и его смесями (заглатывание этилированного бензина при насасывании его ртом через шланг при перекачке в другие емкости).

По тяжести течения различают три стадии острой интоксикации ТЭС: начальную, предкульминационную и кульминационную. Тяжелые, быстро прогрессирующие, формы интоксикации нередко заканчиваются смертью.

Хроническая интоксикация наблюдается у лиц, подвергающихся воздействию небольших концентраций ТЭС или этилированного бензина. Развивается обычно медленно, на протяжении длительного времени клиническая картина может быть слабо выражена. По степени различают три стадии хронической интоксикации: I (начальная), II и III.

Начальная стадия интоксикации обычно заканчивается полным выздоровлением; лишь у отдельных лиц, имевших длительный контакт с ТЭС, заболевание иногда принимает затяжное течение. У больных, перенесших тяжелые формы хронической интоксикации ТЭС, в отдаленном периоде обычно проявляются остаточные явления.

В целях профилактики развития интоксикации ТЭС разработаны специальные правила, инструкции и методические письма, в которых предусмотрены общие и индивидуальные профилактические мероприятия, обеспечивающие безопасность работы с ТЭС.

Большое профилактическое значение имеют предварительные (при поступлении на работу) и периодические медицинские осмотры, в которых принимают участие терапевт и невропатолог. В проведении обязательного предварительного медицинского осмотра при поступлении на работу с ТЭС должен участвовать и психиатр.

Сроки проведения периодических медосмотров для работающих на производстве ТЭС и этиловой жидкости 1 раз в 6 месяцев, при производстве и применении авиационного и этилированного бензина - 1 раз в 12 месяцев.

Медицинскими противопоказаниями для работы с ТЭС, этиловой жидкостью и этилированным бензином являются следующие:

* хронические заболевания периферической нервной системы;
* выраженная вегетативная дисфункция;
* выраженные явления вестибулопатии;
* хронические заболевания периферической нервной системы;
* наркомания и токсикомания, в том числе хронический алкоголизм;
* шизофрения и другие эндогенные психозы.

**Список литературы:**

1. Артамонов В.Г., Шаталов Н.Н. «Профессиональные болезни», М., «Медицина», 1988, стр.253-272;
2. Габович Р.Д., Познанский С.С., Шахбазян Г.Х. «Гигиена», М., «Медицина», 1971, стр. 306-311;
3. Зорина Л.А. «Клиника, диагностика, лечение и профилактика свинцовых отравлений», М., «Медицина», 1965, стр. 4-24, 36-42.