

КАРАГАНДИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

ПРЕЗЕНТАЦИЯ

ТЕМА: ИНТОКСИКАЦИЯ ФОСФОРОМ И ЕГО СОЕДИНЕНИЯМИ

Выполнил: ст. Исабеков Н.
Проверила: Есмухамбетова А.

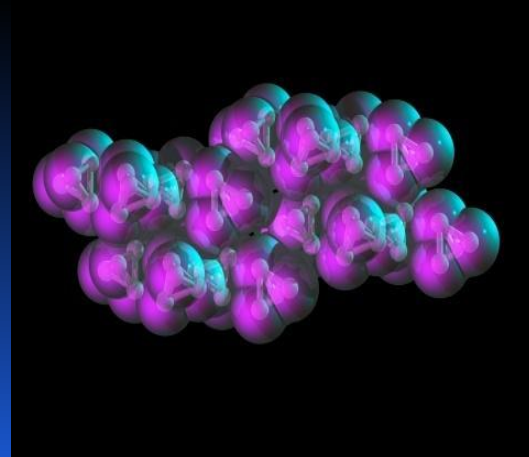
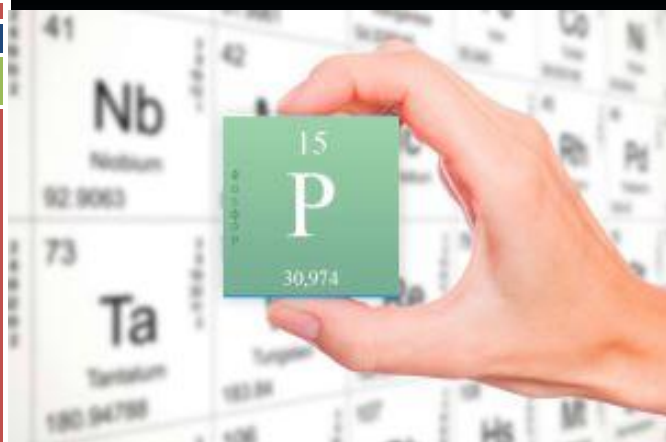
КАРАГАНДА 2016Г

План:

- **Общая характеристика**
- **Пути поступления в организм**
- **Клиническая картина и симптомы отравления фосфором**
- **Стадии хронической интоксикации фосфором**
- **Первая помощь и лечение при отравлении фосфором**
- **Профилактика отравлений фосфором**
- **Противопоказания при приеме на работу**

Общая характеристика

- Фосфор образует несколько аллотропических модификаций. Однако практически в производственных условиях приходится иметь дело лишь с белым (или желтым) и красным фосфором. Белый (желтый) фосфор представляет собой твердое, просвечивающее, воскообразное, бесцветное или желтоватое вещество с удельным весом 1,83, температурой плавления $44,5^{\circ}$ и точкой кипения $280,5^{\circ}$.
- Он нерастворим в воде, хорошо растворяется в жирах, алкоголе, хлороформе, бензине, сероуглероде.



- Элементарный **желтый фосфор** летуч, на воздухе дымит, издавая чесночный запах, и, легко окисляясь, светится в темноте. Испаряясь при комнатной температуре, фосфор образует туман, состоящий из паров и окислов его (фосфорный ангидрид, фосфористый ангидрид и др.).
- Желтый фосфор отнимает кислород от многих соединений и легко вступает в связь с различными металлами, серой, хлором и др. Фосфор легко самовоспламеняется и еще легче загорается от трения, поэтому его следует сохранять под водой в хорошо закупоренной темной посуде. Желтый фосфор хорошо растворим в жидкостях организма; при попадании в организм быстро всасывается и обладает высокой токсичностью.



- **Красный фосфор** - порошкообразное непрозрачное вещество красно-бурого цвета, плавится при быстром нагревании под давлением при $590 - 610^{\circ}$, на воздухе не окисляется и поэтому не светится, нерастворим в сероуглероде и жирных маслах, от трения не воспламеняется. С кислородом и другими элементами реагирует менее энергично, чем желтый фосфор.
- Красный фосфор почти нерастворим в жидкостях организма и считается неядовитым. Однако при попадании его в виде пыли может оказывать токсическое действие, по-видимому, в результате примеси желтого фосфора.



- Рабочие могут подвергаться воздействию белого фосфора при его получении электротермической возгонкой из смеси $Ca_3(PO_4)_2$, угля и песка, при переработке желтого фосфора в красный, в производстве некоторых синтетических красок, фосфористых удобрений, фейерверков, фосфорной кислоты, фосфорной бронзы, некоторых фосфорных соединений в фармацевтической промышленности, при изготовлении и применении фосфорных отрав для борьбы с грызунами и др. Значительная часть желтого фосфора перерабатывается в красный для нужд спичечной промышленности, для электролампового и других производств.

Пути поступления в организм

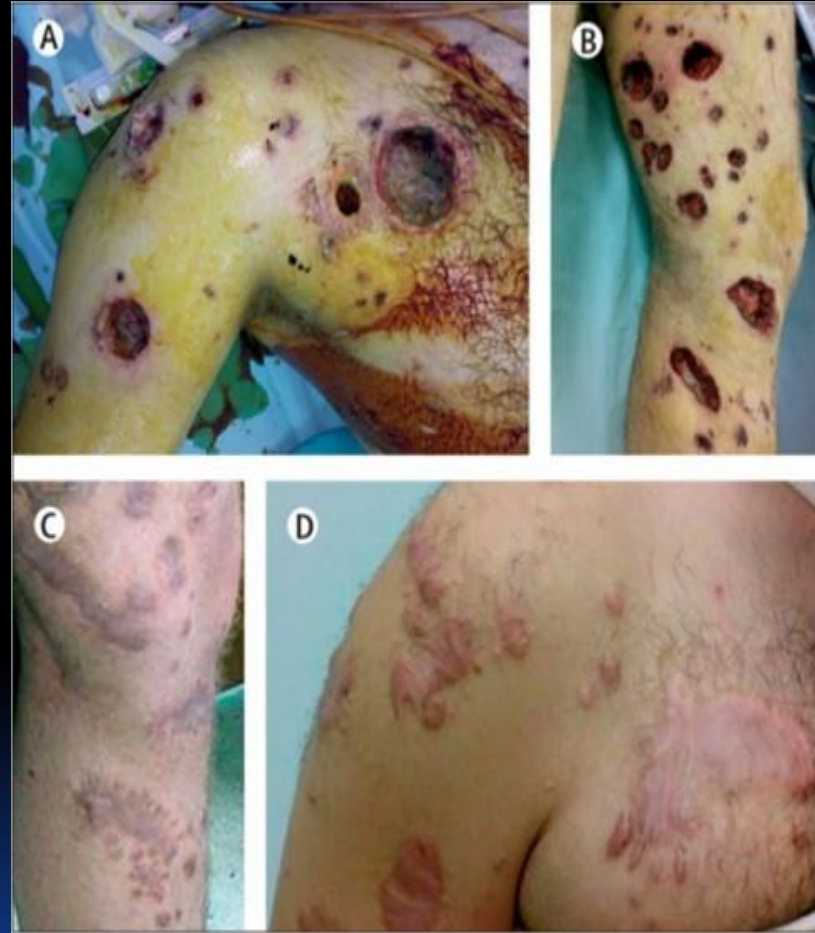
- Фосфор может поступать в организм человека различными путями в зависимости от его физического состояния и условий контакта с ним в процессе выполнения тех или иных производственных операций. Наиболее часто он проникает в организм через органы дыхания, но может попасть также через желудочно-кишечный тракт при заглатывании пыли или случайном приеме внутрь. Возможно, по-видимому, всасывание фосфора и через обожженную кожу.
- Фосфор, всасываясь, проникает в кровь и ткани. Как известно, он относится к группе так называемых ферментных ядов, обладающих наибольшей токсичностью и действующих при ничтожной концентрации в крови и тканях. По-видимому, ядовитость фосфора основывается на нарушении внутриклеточных окислительных процессов. Желтый фосфор выделяется с выдыхаемым воздухом, калом и потом.
- В производственных условиях острые отравления фосфором встречаются чрезвычайно редко и являются главным образом последствием несчастных случаев, в основном при попадании фосфора внутрь. Возможно отравление и парами фосфора.

Клиническая картина и симптомы отравления

- **Фосфором** При острых отравлениях фосфор преимущественно действует на паренхиматозные органы, особенно на печень, сердце и нервную систему. При этих отравлениях происходит распад белков с образованием жира, лейцина, тирозина, мясомолочной кислоты. В результате большого распада белка повышается содержание азотистых продуктов в крови и выделение их с мочой. Смертельной дозой для желтого фосфора может быть 0,05 г; обычно смертельный исход вызывает доза 0,1-0,5 г.



- В легких случаях симптомы острого отравления возникают через полчаса или несколько часов после попадания яда. Пострадавшие ощущают жжение во рту и в желудке, тошноту, головную боль, общую слабость, жажду. Появляется отрыжка газами с запахом чеснока, рвота (рвотные массы светятся в темноте и имеют характерный фосфорный запах), боли в животе, иногда поносы, чаще запоры. Заболевание в этих случаях может ограничиться указанными симптомами.



- В более выраженных случаях отравления симптомы тяжелого поражения центральной нервной системы могут развиваться уже в первые часы: после периода возбуждения больной теряет сознание, развивается кома и сердечно-сосудистая недостаточность, наступает смерть.
- Иногда после нескольких дней временного благополучия у больного увеличивается печень и развиваются явления острого паренхиматозного гепатита, которые могут сочетаться с геморрагическим диатезом (кровоизлияния в кожу, слизистые, кровавая рвота, гематурия, кровь в кале). В моче появляются жировые капли и продукты распада белка - лейцин, тирозин, а в крови -липемия.
- В очень тяжелых случаях могут развиваться острая дистрофия печени с гепатаргией и диффузные токсические поражения почек (альбуминурия, гематурия и цилиндрурия). Смерть чаще наступает к концу первой недели, редко позже, при явлениях коллапса, потери сознания (комы), гепатаргии, анурии и др. При вскрытии умерших обнаруживается резко выраженное жировое перерождение внутренних органов, особенно печени, почек, сердца, стенок мелких артерий, мышц и т. д.

- В случаях попадания фосфора на кожу он воспламеняется, причем происходит повышение температуры и образуется фосфорная кислота, оказывающая значительно выраженное прижигающее действие. В результате возникают обширные глубокие ожоги кожи, при этом обожженная поверхность имеет обугленный вид, дымится и издает чесночный запах. Вследствие способности фосфора всасываться через поврежденную кожу фосфорный ожог может сопровождаться явлениями острого общего отравления этим ядом. Фосфорные поражения кожи отличаются упорным течением с последующим образованием глубоких рубцов. Иногда возникает сенсibilизация кожи к фосфору и его соединениям.
- В производственных условиях наибольшее значение имеют хронические интоксикации фосфором и его соединениями. Эти отравления вызываются не только элементарным фосфором, но и его окислами при длительном поступлении их в дыхательные пути. Некоторое значение может иметь поступление фосфора и через рот, если прием пищи производится в производственных помещениях, или если при курении руки загрязнены этим ядом.



Стадии хронической интоксикации фосфором

- Наиболее характерное проявление хронической интоксикации фосфором представляют патологические изменения в челюстях. В развитии этих изменений можно наметить три этапа или, иначе говоря, три стадии.
- Начальная стадия
- Вторая стадия
- Некротическая стадия



Начальная стадия

- Первая, начальная, стадия характеризуется появлением первичного признака заболевания - у больного возникает боль в зубе или нескольких зубах, либо в каком-нибудь участке челюсти. Характерны ночные боли. Вначале они появляются периодически, а затем становятся постоянными, что заставляет удалить зуб. Однако удаление зуба не избавляет больного от страдания, так как боли не прекращаются. Этот симптом очень характерен для начала фосфорного поражения челюсти; его наличие позволяет диагностировать первую стадию заболевания.
- На рентгенограмме челюсти в этот период болезни изменения в кости не определяются; иногда лишь отмечается атрофия альвеолярного отростка. При хирургической ревизии челюсти кость макроскопически нормального цвета и обычной плотности.



Вторая стадия

- Вторая, остеопоротическая, стадия характеризуется появлением объективных признаков: при перкуссии по одному или нескольким зубам появляется боль периодонтитного характера; на рентгенограмме челюсти видны явления остеопороза кости. При ревизии челюсти кость гиперемирована, но плотна, некроза кости еще нет.



Некротическая стадия

- В третьей, некротической, стадии отмечаются значительные патологические изменения в кости. Имеется уже некроз кости и нагноение, возникающее в связи с присоединением вторичной инфекции.
- Данная стадия может быть подразделена на две фазы: А и Б. Некроз кости в третьей стадии.
- А имеет большей частью ограниченный характер, а в третьей стадии Б чаще всего является обширным. У больных с фосфорным поражением челюсти третьей стадии А, кроме болей в зубах, отмечается медленное заживление лунок после удаления зубов, нагноение лунок и нередко отделение секвестров. При зондировании лунки определяется шероховатость или размягчение кости. Иногда бывают свищи десен и отделение гноя из лунок удаленных зубов. На рентгенограмме виден выраженный остеопороз и нечетко отмечающиеся очаги деструкции кости. Макроскопически кость челюсти резко гиперемирована, размягчена и часто легко снимается ложкой; иногда наблюдается потемнение кости.

- Третья стадия Б характеризуется обширностью резко выраженного некроза челюсти и выраженным расстройством общего состояния организма. Часто наблюдается повышение температуры и ускоренная РОЭ. Субъективные симптомы выражены очень резко. Больных беспокоят сильные боли в челюсти, головные боли, потеря аппетита. Они не могут нормально питаться из-за нарушения акта жевания. При осмотре полости рта обращают на себя внимание обнаженная некротическая кость челюсти и обильные гнойные отделения из нее. Кость нередко бывает как бы расплавленной. В окружающих мягких тканях отмечаются резко выраженные воспалительные явления и множественные свищи со значительным гнойным отделяемым. Мягкие ткани отслаиваются от кости, образуя карманы, куда затекает и где задерживается гной. Часто встречаются абсцессы и флегмона при поражении нижней челюсти и гайморит при поражении верхней.
- При рентгенографии челюсти определяется разлитой остеопороз, на фоне которого имеются четко выраженные очаги деструкции кости. Макроскопически при ревизии челюсти на фоне гиперемии кости отмечаются участки некроза челюсти с резким изменением цвета кости от серо-синеватого до черного. Степень плотности кости может колебаться до полного ее размягчения. Патологический процесс может охватывать половину челюсти. Гораздо реже некротизируется вся челюсть, верхняя или нижняя, а иногда и обе челюсти.

- В патогенезе фосфорного поражения челюстей большое значение имеет нарушение минерального обмена в костях: расстраивается нормальное соотношение между основными компонентами кости (Ca/P) в сторону увеличения содержания кальция, причем это увеличение происходит параллельно степени тяжести патологического процесса. Это отражается на устойчивости кости: она становится компактнее, но более хрупкой и ломкой. При этом резистентность костей по отношению к инфекции снижается, что может привести к некрозу и нагноению. Патологические изменения при хронической фосфорной интоксикации могут возникать не только в челюстях, но и в других костях скелета. Преимущественное поражение челюстей, нередко с нагноением и некрозом, обусловлено большей легкостью инфицирования.
- Кроме фосфорного поражения челюстей, хроническое отравление может проявляться в виде так называемого хронического фосфоризма, который выражается малохарактерными симптомами: общая слабость, понижение аппетита, похудание, головная боль, атрофический ринит, ларингит, трахеит, хронический бронхит, умеренная эмфизема легких, гингивит, альвеолярная пиорея, гастрит, миокардиодистрофия, умеренно выраженная гипохромная анемия, изменения обмена веществ (гиповитаминоз С, гиперкальциемия, угнетение окислительных процессов и др.).
- Следует отметить, что перечисленные явления фосфоризма у больных с хроническими поражениями челюстей обычно выражены нерезко, в частности в паренхиматозных органах этих больных существенные изменения, как правило, не обнаруживаются.
- Фосфор может оказывать влияние на генеративную функцию женщин: у работниц, занятых на соответствующих производствах, имеется склонность к выкидышам. Кроме этого, установлено, что фосфор может проникать через плацентарный барьер.

Первая помощь и лечение при отравлении фосфором

- При попадании фосфора на кожу необходимо срочно прекратить горение и удалить его остатки. Для этого пораженные участки обильно обмывают 5% раствором сернокислой меди (при этом образуется нерастворимый фосфид меди) или 3% раствором перекиси водорода для окисления фосфора до фосфорного ангидрида. С целью удаления токсических продуктов горения применяются примочки из 5% раствора двууглекислой соды. После того как удастся потушить фосфор и механически удалить его остатки, дальнейшее лечение ожога проводится по общим правилам. Первичные марлевые повязки противопоказаны, так как они способствуют всасыванию фосфора.



Лечение хронического отравления фосфором

- Лечение хронического отравления проводится в зависимости от характера его клинических проявлений: применяется общеукрепляющая и соответствующая симптоматическая терапии. Эффективное лечение фосфорных поражений челюстей зависит от своевременной диагностики и уточнения стадии поражения, для чего требуется широкое применение рентгенографии и хирургическая ревизия кости челюсти.
- Правильная оценка каждого этапа болезни дает возможность применять соответствующую терапию и профилактические мероприятия. Так, в первой стадии заболевания начавшийся патологический процесс в челюсти прекращается без какого-либо лечения после перевода на работу, исключаящую контакт с фосфором.

- Во второй и третьей стадиях такое профилактическое мероприятие уже неэффективно, и для достижения положительного результата необходимо прибегать к оперативному вмешательству: во второй стадии - удаление зубов, пораженных периодонтитом, и поверхностная резекция альвеолярного отростка с наложением глухих швов; в третьей стадии А - резекция кости с профилактическим захватом не менее 1 см здоровых тканей и в третьей стадии Б-поднадкостничная резекция челюсти с обязательным наложением глухого шва. При вмешательстве на верхней челюсти (в третьей стадии) необходимо производить ревизию гайморовой пазухи, так как на операции обнаруживаются, даже при отсутствии клинических и рентгенологических симптомов, патологические изменения слизистой оболочки и стенок пазухи.



- Эффективность хирургического лечения значительно возрастает при сочетании его с антибиотической терапией (введение пенициллина и др.), применением препаратов кальция (глюконат кальция, хлористый кальций) и витаминотерапией (аскорбиновая кислота, витамин D). Все оперированные должны иметь соответствующие зубные мосты или съемные протезы для удержания оставшихся отломков нижней челюсти в правильном положении.
- Методика хирургического лечения фосфорных поражений челюстей отличается высокой эффективностью.
- Исследование лиц, страдавших этим заболеванием, проведенное через 10- 15 лет после соответствующего лечения, показало, что своевременное прекращение контакта с фосфором и раннее проведение операций по строгим показаниям соответственно стадиям болезненного процесса оказались эффективными и дали полное и стойкое излечение без обезображивания лица. При этом обычно исчезали и другие проявления хронического фосфоризма: бронхиты, гастриты и др.
- Следует отметить, что при консервативном методе лечения фосфорные некрозы челюстей, протекая в течение ряда лет, приводили к обширным обезображиваниям лица, резкому нарушению функции питания и речи, к кахексии и нередко к смерти, а при недостаточно радикальном хирургическом лечении появлялись новые участки омертвения челюстей даже спустя много лет после операции.

Профилактика отравлений фосфором

- Среди мер профилактики большое значение имеет замена желтого фосфора другими веществами, а в тех случаях, когда это невозможно, проведение общих санитарно-технических мероприятий (механизация и герметизация производственного процесса, устройство надежной искусственной вентиляции и др.). Необходимо строгое запрещение еды, питья и курения в рабочих помещениях, тщательный уход за полостью рта и зубами, тщательное мытье лица и рук, приемы душей. Не реже одного раза в месяц должны проводиться осмотры состояния зубов и в соответствующих случаях - полная санация рта.
- Предельно допустимая концентрация желтого фосфора в воздухе 0,00003 мг/л.

Противопоказания при приеме на работу

- Противопоказаниями к приему на работу, где возможен производственный контакт с фосфором и его соединениями, являются:
 -
 - - заболевания челюстей,
 - - хронические периоститы и периодонтиты,
 - - хронические гингивиты,
 - - альвеолярная пиорея,
 - - заболевания костей,
 - - не вполне окрепшие переломы,
 - - остеомиелиты,
 - - выраженные катары верхних дыхательных путей,
 - - хронические бронхиты,
 - - выраженная эмфизема легких,
 - - пневмосклерозы,
 - - бронхиальная астма,
 - - заболевания печени,
 - - нефриты, нефрозы и нефросклерозы,
 - - все болезни крови, вторичное малокровие (Hb ниже 6гр%),
 - - общее истощение, выраженные формы болезни обмена (ожирение, диабет),
 - - органические заболевания центральной нервной системы.



**СПАСИБО ЗА
ВНИМАНИЕ!**