

# FÓSFORO

PHOSPHOR

## **Sinonimia:**

FÓSFORO BRANCO ELEMENTAR; FÓSFORO AMARELO ELEMENTAR; P<sub>4</sub>; ?PHOS?; FÓSFORO TETRÂMERO; FÓSFORO BLANCO.

## **Numero CAS:**

7723-14-0

## **Numero NIOSH:**

TH3500000

## **Numero ONU:**

1381

## **Composicao:**

P<sub>4</sub>

## **Descricao:**

O fósforo branco é um sólido pastoso que entra em combustão em contato com o ar ? à temperatura ambiente ou até mesmo abaixo desta. Pode ser encontrado na forma incolor, branca ou amarela.

É utilizado em processos químicos e na manufatura de munições produtoras de fumaça.

Nas indústrias químicas, pode ser utilizado na produção do ácido fosfórico e outros químicos utilizados em fertilizantes, aditivos alimentares e compostos de limpeza.

No passado o fósforo branco foi utilizado em pesticidas e em armas de fogo.

Não é encontrado livre na natureza, sendo largamente distribuído combinado com minerais, principalmente em rochas de fosfato.

O produto pode chegar ao meio ambiente ao ser manufaturado, através de exercícios militares ou acidentalmente, durante transporte e estocagem.

Na água, o fósforo reage com o oxigênio por horas ou dias. Se num ambiente pobre em oxigênio, ele se degrada num produto de maior toxicidade ? Fosfina ? que eventualmente evapora para o ar e se transforma em produtos de menor toxicidade.

No solo, o fósforo branco se decompõe em produtos de menor toxicidade. Se em solos profundos ou em sedimentos pobres de oxigênio, o fósforo pode permanecer intacto por muitos anos.

## **Propriedades Fisico-Químicas:**

Peso molecular: 123,89 Dalton

Pressão de vapor: 1 mmHg a 76.6°C.

Aparência: Sólido ceroso; de incolor a amarelo claro.

Odor: De alho.

Ponto de ebulição (760mmHg): 279.7°C

Ponto de Fusão: 44.1°C.

Temperatura de auto ignição: 30°C.

Solubilidade em água: Pouco solúvel. Insolúvel.

Densidade: 1.83 g/cm<sup>3</sup> a 20°C.

Reação Química: Reage com o ar, agentes oxidantes ? incluindo enxofre elementar e bases fortes e halógenos.

Limite de Exposição:

o OSHA PEL (Permissible Exposure Limit): 0.1 mg/m<sup>3</sup>.

o NIOSH IDLH (Immediately Dangerous to Life or Health): 5 mg/m<sup>3</sup>.

## **Classificacao NFPA - National fire protection association**

(0=Minimo; 1=leve; 2=moderado; 3=serio; 4=severo)

Saude	5
Inflamabilidade	5
Reatividade	3
Riscos Especiais	Não Disponível

## **Informacoes Gerais:**

As pessoas podem ser expostas ao fósforo ao respirar o ar contendo o produto ou deglutindo água e alimentos contaminados com o mesmo. No entanto, o fósforo branco é raro de ser encontrado no ar, exceto se a vítima estiver passando próximo de instalações militares em que se estejam utilizando o produto para treinamento. Em situações normais, a contaminação pelo ar é de ocorrência insignificante.

A dose do fósforo branco considerada como tóxica é 15 mg e uma dose de 50 mg do produto pode ser letal. Considera-se como exposição aguda até 14 dias de exposição; exposição intermediária, de 15 a 364 dias e exposição crônica 365 dias ou mais.

O fósforo branco não é encontrado na água potável e em nenhum outro alimento que não seja o peixe pescado em águas contaminadas ou o pássaro que se alimenta nessa região.

Pessoas que trabalham em indústrias de manipulação de fósforo branco, pessoas que se alimentam ou alimentaram-se de peixe ou aves contaminados e pessoas que vivem nas proximidades de sítios de estocagem ou de descarte do produto estão expostas ao fósforo branco em níveis mais elevados que a população em geral.

Ainda há muitas dúvidas sobre alguns elementos responsáveis pela contaminação pelo fósforo. Sabe-se que o produto pode contaminar pela via aérea, digestiva e cutânea, mas ainda pairam algumas dúvidas sobre os mecanismos dessa contaminação, conforme será exposto mais abaixo.

## **Vias de Exposicao:**

Respiratória

A via respiratória pode ser a via de entrada do fósforo no organismo. Ainda não se sabe se o fósforo branco ao adentrar nos pulmões vai ganhar a corrente sanguínea. Os estudos de exposição ao fósforo branco no organismo humano estão limitados aos casos intermediários e crônicos, geralmente oriundos de

contaminação no ambiente de trabalho e geralmente ?case reports? e não estudos epidemiológicos.

A exposição ao produto, pode causar agudamente:

- o Irritação do trato respiratório superior.
- o Dispnéia.
- o Taquipnéia.
- o Laringoespasma
- o Apnéia.
- o Potencial para edema agudo não cardiogênico retardado.

Cutânea

O fósforo branco pode penetrar na corrente sanguínea pela pele, ao ser queimada pelo mesmo, sendo altamente tóxico. Há ainda algumas dúvidas sobre a capacidade de penetração da substância pela pele íntegra.

Pela combustão ou pela reação com a água formando o ácido fosfórico, o contato com o fósforo pode ocasionar queimaduras térmicas e químicas graves em pele e mucosas.

Resumindo:

- o Queimaduras térmicas.
- o Queimaduras químicas.
- o Odor de alho.
- o Envenenamento sistêmico por absorção cutânea.

Oftalmológica

Como consequência das queimaduras térmica e química, o contato do fósforo com os olhos pode ocasionar lesões graves, podendo ser responsável por amaurose irreversível. A fumaça do Pentóxido de fósforo é extremamente irritante para os olhos, podendo ocasionar:

- o Lacrimejamento.
- o Edema.
- o Fotofobia.
- o Blefaroespasma.
- o Ceratite grave.
- o Amaurose.

Digestiva

Conforme dito anteriormente, a ingestão de 50 mg de fósforo pode ser letal para os humanos.

Os casos de ingestão de fósforo em humanos estão relacionados com a ingestão, intencional ou acidental, de venenos para ratos, baratas, fogos de artifícios ou durante operações militares. Associado ao fósforo, nesses casos, pode haver outros compostos que podem potencializar os efeitos tóxicos da substância.

Como achados, pode-se observar:

- o Náuseas.
- o Vômitos.
- o Dor abdominal.
- o Diarréia.
- o Vômitos com fumaça ou luminescente.
- o Fezes com fumaça ou luminescente.

- o Necrose hepática perilobar.
- o Degeneração gordurosa do fígado.
- o Falência hepática.

## **Efeitos para a Saude: Atencao**

### Atenção:

- ? O fósforo é irritante e corrosivo para os tecidos com os quais entra em contato: olhos, pele e vias aéreas.
- ? A exposição ao fósforo pode causar queimaduras térmicas e químicas, ambas com gravidade, da pele, mucosas, olhos, nariz, garganta e pulmões.
- ? Além das queimaduras, o contato com o fósforo pode desencadear reações sistêmicas por intoxicação após absorção por qualquer uma das vias de exposição.
- ? A dose letal para humanos de fósforo branco é de cerca de 1 mg/Kg de peso corporal, mas uma dose de 0.2 mg/Kg de peso pode produzir efeitos adversos sistêmicos. Uma dose de 15 mg pode causar sérios problemas e uma dose maior ? 50 mg ? é considerada letal.
- ? O óbito pelo colapso cardíaco vascular ocorre geralmente após 12 horas da exposição.
- ? Um período de aparente melhora e recuperação pode ocorrer em até dois dias.
- ? O achado mais comum em estudos necroscópicos tem sido a degeneração gordurosa hepática e renal.

### Exposição Aguda

A exposição aguda pode ser dividida em três estágios:

1° Estágio ? O contato com a pele produz:

- o Queimaduras penetrantes de 2° e 3° graus, que evoluem lentamente, representando lesões térmicas e químicas.
- o Odor de alho.

A ingestão produz:

- o Sensação de calor ou dor em queimação em garganta e abdome.
- o Sede intensa.
- o Náuseas.
- o Vômitos.
- o Dor abdominal severa.
- o Diarréia.
- o Hálito de alho.
- o Conteúdo fecal e vômito com fumaça ou luminescente.
- o Choque.
- o Óbito em 24 a 48 horas.

2° Estágio ? Corresponde a um período livre de sintomas que tem a duração de alguns dias. Há a sensação de melhora clínica.

3° Estágio ? Ocorre uma piora do quadro clínico, com o aparecimento da sintomatologia:

- o Náuseas.
- o Vômitos de controle difícil.
- o Diarréia.

- o Hematêmese.
- o Hepatomegalia.
- o Icterícia.
- o Prurido.
- o Petéquias.
- o Vasculites.
- o Alteração da coagulação.
- o Lesão renal.
- o Oligúria.
- o Hematúria.
- o Albuminúria.
- o Anúria.
- o Colapso cárdio vascular.
- o Delírios.
- o Convulsões.
- o Coma.
- o Óbito.

#### Respiratório

Os sintomas respiratórios podem ocorrer por qualquer uma das vias de absorção. Pode-se observar:

- o Irritação das vias aéreas superiores.
- o Dispnéia.
- o Taquipnéia.
- o Respiração laboriosa.
- o Apnéia.
- o Edema pulmonar não cardiogênico de aparecimento retardado.

#### Cutânea

O contato do fósforo branco com a pele pode ocasionar, além da absorção sistêmica provável, queimaduras de 2° e 3° graus, com evolução lenta e áreas de necrose amarelada.

#### Oftálmica

Como conseqüência das queimaduras térmica e química, o contato do fósforo com os olhos pode ocasionar lesões graves, podendo ser responsável por amaurose irreversível. A fumaça do Pentóxido de fósforo é extremamente irritante para os olhos, podendo ocasionar:

- o Lacrimejamento.
- o Edema.
- o Fotofobia.
- o Blefaroespasma.
- o Ceratite grave.
- o Amaurose.

#### Cardiovascular

O fósforo atua no sistema cárdio vascular após absorção e intoxicação sistêmica. Pode-se observar tanto alterações clínicas como eletrocardiográficas:

- o Arritmias.
- o Choque cardiogênico.
- o Colapso do sistema cárdio vascular.
- o Alterações do segmento ST.
- o Prolongamento de QT.
- o QRS de baixa voltagem.

#### Hidroeletrolítica

O envenenamento sistêmico pelo fósforo branco, pode desencadear alterações hidroeletrolíticas diversas.

As mais comuns:

- o Hipocalemia.
- o Hipercloremia.
- o Hipocalcemia.
- o Hiperfosfatemia ou hipofosfatemia (ambas podem ser observadas).

#### Hematológica

- o Alterações de coagulação.
- o Hipoprotrombinemia.
- o Trombocitopenia.
- o Leucopenia.
- o Anemia.
- o Pancitopenia.

#### Geniturinária

- o Hematúria.
- o Proteinúria.
- o Insuficiência renal aguda.

#### Neurológico

Geralmente ocorre no terceiro estágio da evolução do envenenamento agudo e pode ser observado:

- o Cefaléia.
- o Tonturas.
- o Confusão mental.
- o Delírio.
- o Adinamia.
- o Irritabilidade.
- o Letargia.
- o Psicose.
- o Crises convulsivas.
- o Coma

#### Musculoesquelético

Estudos radiológicos de ossos longos em pacientes que sobreviveram à exposição aguda ao fósforo mostram aumento de densidade da linha metafisária.

Espasmos musculares podem ocorrer como conseqüência da hipocalcemia ou hipoventilação.

#### Endócrino

Foi observada a ocorrência de hipoglicemia após a ingestão do fósforo branco.

### Exposição Crônica

A exposição crônica ao fósforo ocorre geralmente em ambiente de trabalho.

O envenenamento crônico ? geralmente por ingestão ou inalação ? é caracterizado principalmente pelo aparecimento de necrose óssea, especialmente mandibular, fraturas espontâneas, anemia e perda ponderal.

### Carcinogenicidade

A Agência de Proteção Ambiental americana (EPA), determinou que o fósforo branco não é classificado como carcinogênico em humanos. Também não há qualquer estudo em humanos ou em animais que sugira que o fósforo branco cause câncer.

### Teratogenicidade e mutagenicidade

Já foi demonstrado que o fósforo cruza a barreira placentária, mas até o presente momento nenhum caso de alteração fetal foi registrado.

## **Atendimento pre-Hospitalar: Atenção**

### Atenção

? Equipes de resgate estão submetidas a risco baixo de contaminação por fósforo quando em contato com pacientes expostos.

? A exposição aguda ao fósforo inicialmente causa:

- o Lacrimejamento.
- o Edema.
- o Fotofobia.
- o Blefaroespasma.
- o Ceratite grave.
- o Amaurose.
- o Irritação das vias aéreas superiores.
- o Dispnéia.
- o Taquipnéia.
- o Respiração laboriosa.
- o Apnéia.
- o Edema pulmonar não cardiogênico de aparecimento retardado.
- o Arritmias.
- o Choque cardiogênico.
- o Colapso do sistema cárdio vascular.
- o Alterações do segmento ST.
- o Prolongamento de QT.
- o QRS de baixa voltagem.
- o Hipocalemia.
- o Hiperclóremia.

- o Hipocalcemia.
- o Hiperfosfatemia ou hipofosfatemia.
- o Alterações de coagulação.
- o Hipoprotrombinemia.
- o Trombocitopenia.
- o Leucopenia.
- o Anemia.
- o Pancitopenia.
- o Hematúria.
- o Proteinúria.
- o Insuficiência renal aguda.
- o Cefaléia.
- o Tonturas.
- o Confusão mental.
- o Delírio.
- o Adinamia.
- o Irritabilidade.
- o Letargia.
- o Psicose.
- o Crises convulsivas.
- o Coma.
- ? Não há antídoto específico para tratamento às intoxicações pelo fósforo.
- ? Tratamento de suporte.

#### Zona Quente

Aqueles que vão resgatar as vítimas do local devem ser treinados e também possuir material de proteção adequado. Se um ou ambos fatores acima não ocorrer, a equipe não entra. Deve pedir auxílio a uma equipe que tenha treinamento e/ou equipamento adequados.

#### Proteção do Socorrista

Respiratória ? por ser o fósforo um irritante respiratório, o uso de máscara com ar enviado é obrigatório.

Cutânea ? roupas aluminizadas devem ser utilizadas, pois a propriedade do fósforo de combustão em contato com o ar pode causar queimaduras nos socorristas.

Oftálmica ? óculos de proteção são obrigatórios, pois tanto a chama como a fumaça podem agredir os olhos.

#### Atendimento Inicial

? Permeabilização de vias aéreas.

? Se há suspeita de trauma, manter imobilização de coluna cervical ? inicialmente com as mãos, aplicando o colar cervical e a prancha rígida assim que possível.

? Garantir boa ventilação e circulação.

#### Remoção da Vítima

Se puder andar, oriente-a para fora da zona quente, em direção à área de descontaminação. Aquelas que não puderem andar devem ser conduzidas em macas ou liteiras para fora da zona quente e para descontaminação. Se não houver material para conduzir as vítimas, pode-se amparar ou carregar cuidadosamente até o local.

A auto proteção deve ser sempre realizada para que o socorrista não se transforme em vítima.

Não esquecer que as crianças tendem a ficar ansiosas e inquietas se separadas dos pais ou adulto de confiança.

## **Area de descontaminacao:**

Atenção

? Equipes de resgate estão submetidas a risco baixo de contaminação por fósforo quando em contato com pacientes expostos.

? A exposição aguda ao fósforo inicialmente causa:

- o Lacrimejamento.
- o Edema.
- o Fotofobia.
- o Blefaroespasma.
- o Ceratite grave.
- o Amaurose.
- o Irritação das vias aéreas superiores.
- o Dispnéia.
- o Taquipnéia.
- o Respiração laboriosa.
- o Apnéia.
- o Edema pulmonar não cardiogênico de aparecimento retardado.
- o Arritmias.
- o Choque cardiogênico.
- o Colapso do sistema cárdio vascular.
- o Alterações do segmento ST.
- o Prolongamento de QT.
- o QRS de baixa voltagem.
- o Hipocalemia.
- o Hiperclóremia.
- o Hipocalcemia.
- o Hiperfosfatemia ou hipofosfatemia.
- o Alterações de coagulação.
- o Hipoprotrombinemia.
- o Trombocitopenia.
- o Leucopenia.
- o Anemia.
- o Pancitopenia.

- o Hematúria.
- o Proteinúria.
- o Insuficiência renal aguda.
- o Cefaléia.
- o Tonturas.
- o Confusão mental.
- o Delírio.
- o Adinamia.
- o Irritabilidade.
- o Letargia.
- o Psicose.
- o Crises convulsivas.
- o Coma.
- ? Não há antídoto específico para tratamento às intoxicações pelo fósforo.
- ? Tratamento de suporte.

#### Zona Quente

Aqueles que vão resgatar as vítimas do local devem ser treinados e também possuir material de proteção adequado. Se um ou ambos fatores acima não ocorrer, a equipe não entra. Deve pedir auxílio a uma equipe que tenha treinamento e/ou equipamento adequados.

#### Proteção do Socorrista

Respiratória ? por ser o fósforo um irritante respiratório, o uso de máscara com ar enviado é obrigatório.  
 Cutânea ? roupas aluminizadas devem ser utilizadas, pois a propriedade do fósforo de combustão em contato com o ar pode causar queimaduras nos socorristas.  
 Oftálmica ? óculos de proteção são obrigatórios, pois tanto a chama como a fumaça podem agredir os olhos.

#### Atendimento Inicial

? Permeabilização de vias aéreas.  
 ? Se há suspeita de trauma, manter imobilização de coluna cervical ? inicialmente com as mãos, aplicando o colar cervical e a prancha rígida assim que possível.  
 ? Garantir boa ventilação e circulação.

#### Remoção da Vítima

Se puder andar, oriente-a para fora da zona quente, em direção à área de descontaminação.  
 Aquelas que não puderem andar devem ser conduzidas em macas ou liteiras para fora da zona quente e para descontaminação. Se não houver material para conduzir as vítimas, pode-se amparar ou carregar cuidadosamente até o local.  
 A auto proteção deve ser sempre realizada para que o socorrista não se transforme em vítima.  
 Não esquecer que as crianças tendem a ficar ansiosas e inquietas se separadas dos pais ou adulto de confiança.

## Zona de atendimento:

Certificar-se de que a vítima foi adequadamente descontaminada. Aquelas vítimas descontaminadas adequadamente ou aquelas expostas à fumaça apenas, não oferecem riscos de contaminação secundária. Em tais casos não há necessidade de uso de roupas protetoras por parte dos profissionais de atendimento.

### Atendimento Inicial

- ? Permeabilização de vias aéreas.
- ? Se há suspeita de trauma, manter imobilização de coluna, aplicando o colar cervical e a prancha rígida.
- ? Garantir respiração e circulação adequadas.
- ? Fornecer oxigênio suplementar sob máscara com bolsa de acordo com a necessidade.
- ? Estabelecer um acesso venoso calibroso.
- ? Monitorizar o paciente.
- ? Observar por sinais de obstrução de vias aéreas tais como rouquidão progressiva, estridor, uso de musculatura acessória ou cianose.

### Descontaminação Adicional

Continuar irrigando olhos e pele se assim for necessário.

### Tratamento Avançado

Em casos de comprometimento respiratório, assegurar via aérea e respiração por intubação traqueal ou cricotireoidostomia se treinado e equipado para o procedimento.

Evitar intubação nasotraqueal às cegas. A intubação deve sempre ser realizada sob visão direta.

Em caso de broncoespasmo, dar preferência ao uso de broncodilatadores em forma de aerosol. Em casos de exposição química a diversos agentes pode ocorrer uma sensibilização miocárdica e o uso de drogas parenterais pode aumentar o risco de agressão ao miocárdio e arritmias. Considerar sempre as condições cardíacas antes de escolher a droga broncodilatadora, principalmente nos idosos, bastante susceptíveis e com reserva funcional menor. Não há relatos de que o fósforo isoladamente faça elevar o risco com o uso de agentes broncodilatadores parenterais.

Pacientes comatosos, hipotensos, em crise convulsiva ou com arritmias, devem ser tratados conforme preconizam os protocolos de Suporte Avançado de Vida.

Nos casos de ingestão, o uso da lavagem gástrica é controverso pelo potencial corrosivo do fósforo com conseqüente possibilidade de perfuração visceral. Deve ser considerada quando houver ingesta de quantidade importante de fósforo, suficiente para causar óbito e apenas quando puder ser realizada imediatamente após o fato ? em até uma hora após. Posicionar o paciente em Trendelenburgo e em decúbito lateral esquerdo ou então proceder à intubação traqueal para proteção da via aérea antes da passagem da sonda nasogástrica. Controlar qualquer quadro convulsivo antes do procedimento. Não esquecer que a lavagem gástrica só pode ser realizada em pacientes que não estejam inconscientes e que mantenham intactos os mecanismos de proteção da via aérea.

Carvão ativado deve ser administrado diluído em 250 ml de água e na dosagem de 25 a 100g em adultos e 25 a 50g em crianças de 1 a 12 anos e 1g/Kg nos menores de um ano.

Se houver hipotensão:

o tratar inicialmente com a administração de solução isotônica, 10 a 20 ml/Kg. Não havendo resolução do

quadro:

o Dopamina 5 a 20µg/Kg/min

o Norepinefrina iniciar com a dose de 0.5 a 1 µg/min em adultos e 0.1µg/Kg/min em crianças.

Crises convulsivas

o Benzodiazepínico EV. Adultos 5 a 10mg podendo repetir a cada 10 a 15 minutos, de acordo com a necessidade, sem ultrapassar a 30mg. Crianças 0.2 a 0.5 mg/Kg, repetido a cada 5 minutos de acordo com a necessidade.

o Fenobarbital ? deve ser utilizado nos casos em que não houve o controle das crises convulsivas após dosagem de 30 mg no adulto e 10 mg na criança maior de 5 anos.

Manter monitoração para hipotensão, arritmias e depressão respiratória. Controlar glicemia, distúrbios hidroeletrólíticos e hipóxia.

Transporte para Unidade de Emergência

1. Apenas pacientes após descontaminação ou aqueles que não requeiram descontaminação podem ser levados à Unidade de Emergência.

2. Relatar ao médico que receberá a vítima as condições do paciente, o tratamento dado no local e o tempo estimado até a chegada ao hospital.

Triagem de Múltiplas Vítimas

Os pacientes com evidências de ingestão ou exposição significativa (queimaduras extensas, lesões em face, alterações respiratórias, cardiológicas ou neurológicas), devem ser levados ao hospital para atendimento complementar.

Os restantes dos supostamente expostos e assintomáticos, depois de avaliados devem ser identificados, anotado números de telefone e endereço e liberados com orientação de retorno em caso de sintomatologia.

## **Tratamento hospitalar: Atencao**

Atenção

? Equipes de atendimento não correm riscos de contaminação quando em contato com o paciente exposto ao fósforo após descontaminação adequada.

? Após despir e descontaminar o paciente, ele não mais oferece o risco de contaminação.

? A exposição aguda ao fósforo causa:

o Lacrimejamento.

o Edema.

o Fotofobia.

o Blefaroespasma.

o Ceratite grave.

o Amaurose.

o Irritação das vias aéreas superiores.

o Dispnéia.

o Taquipnéia.

o Respiração laboriosa.

- o Apnéia.
- o Edema pulmonar não cardiogênico de aparecimento retardado.
- o Arritmias.
- o Choque cardiogênico.
- o Colapso do sistema cárdio vascular.
- o Alterações do segmento ST.
- o Prolongamento de QT.
- o QRS de baixa voltagem.
- o Hipocalemia.
- o Hiperclóremia.
- o Hipocalcemia.
- o Hiperfosfatemia ou hipofosfatemia.
- o Alterações de coagulação.
- o Hipoprotrombinemia.
- o Trombocitopenia.
- o Leucopenia.
- o Anemia.
- o Pancitopenia.
- o Hematúria.
- o Proteinúria.
- o Insuficiência renal aguda.
- o Cefaléia.
- o Tonturas.
- o Confusão mental.
- o Delírio.
- o Adinamia.
- o Irritabilidade.
- o Letargia.
- o Psicose.
- o Crises convulsivas.
- o Coma.
- ? Não há antídoto específico para tratamento às intoxicações pelo fósforo.
- ? Tratamento de suporte.

#### Área de Descontaminação

Pacientes previamente descontaminados de forma adequada e aqueles que não apresentam alterações cutâneas ou oftálmicas, devem ser transferidos imediatamente para a UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA. Todos os outros requerem descontaminação como descrita.

Atentar para o fato de que o uso de equipamento de proteção individual pode causar medo nas crianças, principalmente àquelas afastadas dos pais, o que pode gerar queda na confiança e dificuldade no tratamento.

Pelo fato da área cutânea ser maior proporcionalmente, a criança tende a ter lesões mais graves. Os

profissionais devem estar atentos para a cavidade oral da criança, pois a mesma tem a tendência de levar as tudo à boca.

#### Atendimento Inicial

? Avaliar e permeabilizar via aérea.

? Assegurar boa respiração e circulação.

? Administrar oxigênio a 100% umidificado.

? Em caso de comprometimento respiratório, assegurar via aérea por entubação endotraqueal ou cricotireoidostomia de urgência. Pelo tipo de lesão esperada, a entubação deve ser executada sob visão direta.

? A criança é mais vulnerável às lesões químicas em vias aéreas por causa do menor diâmetro.

? Estabelecer um acesso venoso calibroso.

? Em caso de broncoespasmo, dar preferência ao uso de broncodilatadores em forma de aerosol. Em casos de exposição química a diversos agentes pode ocorrer uma sensibilização miocárdica e o uso de drogas parenterais pode aumentar o risco de agressão ao miocárdio. Considerar sempre as condições cardíacas antes de escolher a droga broncodilatadora, principalmente nos idosos, bastante susceptíveis e com reserva funcional menor. Não há relatos de que o fósforo isoladamente faça elevar o risco com o uso de agentes broncodilatadores parenterais.

? Pacientes comatosos, hipotensos, em crise convulsiva ou com arritmias, devem ser tratados de maneira convencional.

? Pode ocorrer hipocalcemia na ausência de sinais clínicos de tetania, após ingestão ou exposição cutânea extensa ao fósforo. Fazer a correção utilizando o GLUCONATO DE CÁLCIO a 10%, na dose de 0.1 a 0.2 mL/Kg, até o volume de 10 ml por dose. Repetir a dose se houver indicação.

#### Descontaminação

? Em caso de não ter sido realizada anteriormente, proceder conforme descrito anteriormente, no item descontaminação.

### **Unidade de terapia intensiva:**

Assegurar-se de que a descontaminação já ocorreu numa etapa anterior.

#### Avaliação Inicial

? Avaliar e permeabilizar via aérea.

? Assegurar boa respiração e circulação.

? Em caso de comprometimento respiratório, assegurar via aérea por entubação endotraqueal ou cricotireoidostomia de urgência.

? Estabelecer um acesso venoso calibroso, se já não houver sido realizado anteriormente.

? Monitorização cardíaca e oximetria de pulso.

? A criança é mais vulnerável às lesões químicas em vias aéreas por causa do menor diâmetro.

? Em caso de broncoespasmo, dar preferência ao uso de broncodilatadores em forma de aerosol. Em casos de exposição química a diversos agentes pode ocorrer uma sensibilização miocárdica e o uso de drogas parenterais pode aumentar o risco de agressão ao miocárdio. Considerar sempre as condições cardíacas

antes de escolher a droga broncodilatadora, principalmente nos idosos, bastante susceptíveis e com reserva funcional menor. Não há relatos de que o fósforo isoladamente faça elevar o risco com o uso de agentes broncodilatadores parenterais.

? Pacientes comatosos, hipotensos, em crise convulsiva ou com arritmias, devem ser tratados de maneira convencional.

#### Exposição Inalatória

? Fornecer oxigênio a 100% sob máscara com bolsa a todos os que têm queixas respiratórias.

? Observação cuidadosa para o aparecimento de desconforto respiratório, broncoespasmo, pneumonia e edema pulmonar não cardiogênico retardado.

? Sinais e sintomas sistêmicos de intoxicação por fósforo são importantes.

? Em caso de broncoespasmo, dar preferência ao uso de broncodilatadores em forma de aerosol. Em casos de exposição química a diversos agentes pode ocorrer uma sensibilização miocárdica e o uso de drogas parenterais pode aumentar o risco de agressão ao miocárdio. Considerar sempre as condições cardíacas antes de escolher a droga broncodilatadora, principalmente nos idosos, bastante susceptíveis e com reserva funcional menor. Não há relatos de que o fósforo isoladamente faça elevar o risco com o uso de agentes broncodilatadores parenterais.

#### Exposição Cutânea

? O fósforo causa queimaduras termo-químicas. Realizar a descontaminação conforme descrito anteriormente, caso ainda não tenha sido realizada.

? Evitar a aplicação de qualquer pomada ou unguento, pois eles podem aumentar a absorção do fósforo através da pele.

? Pode-se visualizar as partículas de fósforo ainda na pele com o uso de uma fonte de luz ultravioleta (luz negra, lâmpada de Wood), pois as partículas de fósforo fluorescem sob essa fonte de luz. Com o paciente coberto por água, essas partículas podem ser retiradas dentro do líquido. Após a retirada das partículas de fósforo, tratar como queimadura térmica.

? Não se recomenda o uso de solução de sulfato de cobre como agente neutralizante ? pela ação relatada de hemólise intravascular maciça ? e nem do nitrato de prata ? intoxicação pela prata.

? Monitorar o paciente a procura de sinais de intoxicação sistêmica pelo fósforo.

? Pela área cutânea proporcionalmente maior, as crianças tendem a apresentar quadros de maior gravidade pela maior absorção.

#### Exposição Oftálmica

? Olhos expostos ao fósforo devem ser irrigados com água corrente ou solução fisiológica por 15 minutos.

? Manter olhos atingidos cobertos com compressas molhadas.

? O paciente deve ser avaliado o mais precocemente possível pelo oftalmologista.

#### Antídotos e Outros Tratamentos

? Não há antídoto específico para a contaminação por fósforo.

? O tratamento complementar é de suporte.

## **Exames complementares:**

? A avaliação laboratorial do paciente exposto ao fósforo deve incluir:

- o Hemograma.
- o Eletrólitos
- o Testes de função renal.
- o Testes de função hepática.
- o Sumário de urina
- o Cálcio sérico.
- o Fósforo sérico.
- o Tempo de protrombina.
- o Hemogasometria arterial.
- o ECG.
- o Raios X de tórax
- o Testes de função pulmonar.

### Regra Geral

? Hospitalizar os pacientes que sejam suspeitos de exposição significativa (alterações respiratórias, neurológicas, hematológicas.) ou que apresentem sérias queimaduras oftálmicas ou cutâneas.

## **Efeitos retardados:**

### **Liberacao do paciente:**

Pacientes assintomáticos e aqueles sem queimaduras cutâneas ou oftálmicas podem ser liberados e orientados a retornar ao médico imediatamente se houver retorno da sintomatologia. Na maioria dos casos esses pacientes estarão assintomáticos em horas ou até menos.

### Seguimento

É recomendado o seguimento de todos os pacientes que tenham sido hospitalizados, pois podem apresentar problemas respiratórios crônicos.

Pacientes com lesão corneana ou conjuntival devem ser reavaliados pelo oftalmologista após 24 horas.

## **Referencias:**

Material pesquisado por: Médico do PAME Dr.Claudio Azoubel Filho. Referências da Pesquisa: Ver arquivo Técnico no PAME. Período da Pesquisa: 2009. BAMEQ Atualizado em: 2017.