

HF- GUIA MÉDICO PARA ÁCIDO FLUORÍDRICO - HF

No interesse da Segurança, Saúde Ocupacional e Meio Ambiente, deve-se informar a todos os funcionários, usuários e clientes sobre os dados incluídos neste guia.

1- INFORMAÇÕES GERAIS:-

Aplicação - O HF é utilizado na indústria de vidros, limpeza de metais e fabricação de componentes eletrônicos. Encontrado na forma diluída em produtos de limpeza como removedores de ferrugem, assim como produtos para limpeza de pedras , etc.

Química - Ácido inorgânico, altamente corrosivo. Composto de íons de hidrogênio e flúor, que quando em contato com o organismo, se dissociam e os íons de Flúor se ligam a íons de Sódio (Fluoreto de Sódio), com nefro, hepato, neuro-toxicidade (tetania, sinal de Chvostek e sinal de Trousseau) e íons de Cálcio (Fluoreto de Cálcio) levando a severa espoliação deste elemento e suas conseqüências. Portanto, possui alto poder de penetração e destruição de estruturas profundas da derme e ossos. Causa Hipocalcemia severa, Hipomagnesemia e Hiperpotassemia. Por sua vez os íons de H⁺ quando livres produzem queimadura corrosiva.

Os íons de flúor são excretados pelos rins com filtração a nível glomerular e reabsorção a nível tubular, e quanto maior esta reabsorção de acordo com a baixa de pH e do fluxo urinário.

Gravidade - A gravidade da lesão está diretamente ligada a concentração do ácido, com a proporção da área e do local atingido:

- Produtos com concentração superiores a 14,5% apresentam sintomas imediatos.
- Soluções mais diluídas podem retardar o aparecimento dos sintomas, sendo necessária observação até de 24 horas.
- Soluções a 7% ou menos podem levar algumas horas até o estabelecimento de sintomas, o que resulta numa apresentação adiada, penetração mais profunda do HF não-dissociado e uma queimadura mais grave.
- Soluções concentradas provocam dor imediata e produzem uma queimadura superficial semelhante à causada por outros ácidos comuns, com eritema, vesiculação e necrose.
- Tipicamente, a dor é descrita como profunda, ardente ou latejante e geralmente desproporcionada em relação à superfície aparentemente afetada da pele.
- Regiões corpóreas com pouca quantidade de tecido celular subcutâneo (nariz, orelhas, extremidades de membros) apresentam maior risco causado pela rápida penetração e lesão em órgãos subdérmicos.
- Trabalhos internacionais da área médica consideram que áreas atingidas superiores a 2% da área corpórea como extremamente grave, podendo ser fatais.
- Olhos apresentam severidade pela lesão imediata de córnea.
- Inalação pode ocasionar edema agudo de pulmão dependente da quantidade e concentração do produto inalado.



2- MEDIDAS IMEDIATAS:-

Diante da possibilidade de contato com o produto devemos adotar as seguintes medidas:-

- 1- **PROTEJA-SE** - não toque no material ou local contaminado sem o uso de luvas de PVC ou Neoprene, (luvas de látex poderão ser usadas após o local ter sido lavado) em caso de falta deste elementos um saco plástico protegendo as suas mãos será útil. Se houve vazamentos não esquecer de proteger-se utilizando botas de PVC ou de borracha.
- 2- **OBSERVE O LOCAL** - Avalie se no local não apresenta emissão de gases. Proteja seu sistema respiratório, arejando o local antes de entrar (abrir portas, quebrar janelas, etc..), se ainda houver vazamento, ou presença de gases, aplique nebulização do local com água por sistema de mangueiras. Utilize máscara autônoma ou máscara com filtros para gases ácidos, conforme procedimentos de proteção respiratória..
- 3- **ROUPAS** - Retire toda a roupa ou objetos de adornos como anéis, relógios ou outros que possam ter tido contato com a substância.
- 4 - **MÉDICO** - Quanto mais rápido iniciar o tratamento médico, melhores são os resultados. Ao iniciar os seus cuidados providencie remoção para atendimento médico urgente.
- 5 - **INFORMATIVOS** - Leve junto com você este guia que será de utilidade para o médico.- Procure levar o rótulo ou dados contidos no rótulo do produto que originou a lesão e a Ficha de Informação de Segurança do Produto (FISP).

A - Contato com a pele

Medidas Gerais:-

- 1- **LAVE** - Lave o local com água em abundância. Sob chuveiro por 10 minutos.
- 2- **APLIQUE DE IMEDIATO** - Proteja-se com luvas de látex se possível dupla e inicie a aplicação de **Gluconato de Cálcio na forma de Gel a 2,5%**, massageando o produto firmemente em movimentos circulares, ultrapassando as bordas da lesão por no mínimo 20 minutos. Repetir esta operação 4 x ao dia.

Se não houver disponibilidade de Gluconato coloque sobre o local da lesão, antiácidos (para gastrite/ ulcera) à base de **hidróxido de magnésio como Leite de Magnésio®, Maalox®, Mylanta®**, outros, sobre a superfície lesionada, encharcando a lesão.

Se a lesão for de polpa digital manter os dedos mergulhados neste produto.

Se não tiver disponível a forma “gel “de Gluconato de Cálcio a 2,5%- dissolva uma ampola de Gluconato de Cálcio à 10% em três partes de lubrificante hidrossolúveis como KY gel ou outras pomadas lubrificantes hidrossolúveis.

3 - **IMPORTANTE**

- O local que ocorre a queimadura se torna esbranquiçado, avermelhado ou apresenta bolhas.
- **Quanto mais rápido iniciar o tratamento médico melhores são os resultados.**
- Não retire material necrosado ou com perda de vitalidade, até conclusão do tratamento.
- O uso de gelo ou compressas frias alivia os sintomas e retardam a evolução da penetração do fluoreto.
- As soluções mais fracas penetram antes de se dissociarem. Nesses casos a participação da superfície é mínima e pode até nem existir, sendo o aspecto uma marca de queimadura branca e/ou eritema e dor.



INFORMAÇÕES MÉDICAS

1- Lesões Dermatológicas superficiais com pequenas áreas atingidas .

Apresentam sinais de mancha esbranquiçada na pele, eritema (mancha vermelha) ou bolhas bem delimitada no local de contato.

O principal sintoma é a dor com intensidade variável de acordo com a concentração do produto e o local da lesão, tipo ardor com queimação e prurido. Presença de sinais de necrose é comum nas extremidades.

Tratamento:

A - Se o local ainda não foi lavado, lavar a lesão em água corrente ou soro fisiológico por 5 min.

B - Aplicar sobre o local Gluconato de Cálcio à 2,5% na forma de Gel, friccionando para atingir planos profundos, com utilização de luvas para proteção da equipe médica e paramédica, durante 20 minutos, monitorando os sintomas dolorosos, se não houver melhora usar o procedimento “ 2 “abaixo.

C - Manter o procedimento - 3xs ao dia por dois a três dias.

D - Se torna necessário na maioria dos casos a instituição de analgesia e sedação.

2- Lesões Dermatológicas com áreas maiores atingidas ou tratamento 1 não surtiu efeito após 30 minutos -

Siga as instruções iniciais do item 1 até A e B, em seguida aplique infiltração sub cutânea de Gluconato de cálcio dissolvido em no máximo a 5% em soro fisiológico (Xylocaina à 2%*) na média de 0,5ml por centímetro quadrado com o uso de agulha fina à 0,5 cm. da borda da lesão (asepsia normal).

IMPORTANTE:

- Evite este procedimento em extremidades - dedos, nariz, orelhas - risco de provocar isquemia.

* - Questionável - por mascarar o sintoma doloroso, que indica os passos e o sucesso do tratamento.

- Não utilizar o cloridrato de cálcio em substituição ao gluconato.

3 - Lesões Dermatológicas atingindo extremidades - polpas digitais

O HF penetra nas unhas, queimando a polpa digital sem destruir as unhas. O tratamento adequado destes casos exige a remoção das unhas e/ ou infusão intravenosa ou intra-arterial de Gluconato de Cálcio.

Tratamento - Aconselhável estar o paciente em ambiente hospitalar.

A) **Endovenoso** - 10 a 15 ml de Gluconato de Cálcio mais 5.000 U. de Heparina ,diluídos em 40 ml de dextrose (SoroGlicosado) à 5%. - Esta forma de aplicação se faz através de bloqueio isquêmico de Bier, isto é, mantém-se o manguito em parte média de braço, infunde-se a solução acima na parte distal , mantendo-se o garroteamento. O mesmo deverá ser desfeito em qualquer das seguintes hipóteses:- melhora da dor nos dedos, ou, o manguito se torna mais doloroso que a lesão, ou, se transcorrerem 20 minutos de garroteamento. Esta operação poderá ser repetida após 4 horas da primeira aplicação.

B) **Intra-arterial** - Este procedimento poderá ser adotado caso a lesão apresente alto grau de necrose, e o paciente encontre-se em ambiente hospitalar com boas condições. Instalar cateter em artéria Braquial ou Radial, conforme a área mais atingida dos dedos - Solução de Gluconato de Cálcio à 10% em 40 ml de Dextrose a 5% - serão infundidos em 4 horas. Repetir de 4 a 8 horas após se necessário. **Risco:** mal posicionamento do cateter com extravasamento e necrose por depósito de sais de cálcio.

IMPORTANTE (nos dois casos) :

- Manter o paciente sob monitorização de ECG para detecção de arritmias por alterações do nível de Ca⁺ (QT ampliado).
- Monitorar os níveis plasmáticos de Sódio, Potássio, Magnésio, Cálcio. Tempo de Sangramento e de Coagulação.
- Realizar radiografia de dedos para análise de integridade óssea.

HIPOCALCEMIA

- Concentrações de Cálcio no sangue anormalmente baixas (Cálcio total < 2,20 mmol/L ou 8,8 mg/dL).
- O Cálcio ionizado é um reflexo mais acurado do Cálcio no organismo, especialmente em pacientes com diminuição de albumina. O Cálcio ionizado normal varia de 1,12 a 1,23 mmol/L (2,24 a 2,46 mEq/l ou 4,48 a 4,92 mg/dl).

B - INALAÇÃO

Medidas gerais:-

1 - **OBSERVE O LOCAL** - Abra portas e janelas, se ainda houver vazamento, nebulize com grande quantidade de água o local da ocorrência. Antes de iniciar o socorro a(s) vítima(s), proteja-se como o uso de máscaras autônomas ou tipo filtrantes, roupas impermeáveis, luvas de PVC ou Neoprene para contato com a pele da vítima que poderá estar contaminada. No local do vazamento poderá conter resíduo e contaminar seus pés, por isso proteja-se com botas de PVC. Se não houver nenhum deste EPI(s), sacos plásticos, protegendo as mãos e os calçados serão úteis.

2 - **REMOVA** - Remova a vítima para local arejado, fora da área contaminada.

3 - **URGENTE** - Solicite equipe médica, ou especializada. Providencie imediata transferência hospitalar.



Nitro Química

4 - DESOBSTRUA - As vias respiratórias, retirando próteses soltas (dentadura, pontes), limpando secreções, posicionando a cabeça da vítima par traz abrindo bem a boca.

Lembre-se que o gás também causa queimaduras severas, sendo necessários os procedimentos utilizados nos itens anteriores.

5- ESTIMULE - A respiração com movimentos torácicos.

6- OXIGÊNIO- Se houver tubo de oxigênio iniciar de imediato a aplicação por máscara ou cânula.

7 - VÍTIMA CONSCIENTE - Estimule para que esta respire várias vezes e profundamente, indique que lave a boca e as narinas com água corrente. Mesmo assim conduza ao Serviço Médico de imediato.

INFORMAÇÕES MÉDICAS

Clinica - Aconselhável entrada de imediato em ambiente de UTI (CTI)

Mesmo em inalações leves, o paciente deverá ficar em observação por no mínimo de 72 horas pela possibilidade de edema agudo de pulmão.

Contato com a substância, a irritação ocorre em todo o sistema respiratório.

Presença de sinais típicos de edema agudo de pulmão, ou edema de glote com estertores, choque, congestão pulmonar e outros.

Tratamento:

1 - Instituir de imediato nebulização com Oxigênio e Gluconato de Cálcio à 2,5% . Os respiradores utilizados deverão ser de PPI- Pressão positiva intermitente - visto a possibilidade de colapso (colabação) alveolar. Na média de 5 litros por minuto.

2 - Instituir a aplicação por via endovenosa de Soluções fisiológicas com Gluconato de Cálcio à 10% - 10 CC, acompanhando através de exames laboratoriais a reposição de Ca+.

3 - Devido a dificuldade respiratória pode ser necessário a entubação endotraqueal ou traqueostomia.

4 - As medidas em geral são para o quadro de **edema agudo de pulmão**, podendo ser instituído a antibiótico e corticoterapia.

5- Deverá ser monitorados a parte cardiológica e laboratorial com gasometrias freqüentes e acompanhamento dos níveis de Mg+, K+, Ca+, Na+. Mesmo em boas condições estes índices devem ser seguidos por no mínimo 08 (oito) dias.

6- Não devemos nos esquecer da nefrotoxicidade do produto com necessidade de instituição de plano de diálise.

C - OLHOS

Medidas gerais:-

- 1 - LAVAR - Inicie de imediato a lavagem dos olhos do acidentado em água corrente ou em vasilha com água limpa, procurando abrir as pálpebras.
- 2 - REMOVA - a vítima para atendimento médico de imediato.
- 3 - GELO - Utilize de compressas frias sobre o local até chegar o atendimento médico.

INFORMAÇÕES MÉDICAS

Presença de sinais de lesão de córnea com opacificação, conjuntivite química, dor e perda da visão.

Tratamento:

- 1 - Instituir de imediato a lavagem dos olhos com solução salina de Gluconato de Cálcio à 1-2% (Nunca superior a esta percentagem) durante no mínimo 5 minutos várias vezes ao dia..
- 2 - Instituir a aplicação de corticoesteroides tópicos. Acompanhamento obrigatório por oftalmologista.
- 3 - Manter esta terapêutica por no mínimo de 4 a 5 dias, não tomando qualquer medida antes deste prazo. A melhora poderá se dar nas primeiras 24 horas, mas a recuperação plena da visão poderá ocorrer após um período de 12 a 15 meses.

Prognóstico -

- 1- Perfuração da córnea - formação de cicatriz com limitação da visão.
- 2- Perda total do olho devido a gravidade da queimadura - instituir de imediato a enucleação do órgão visando a preservação de estruturas próximas.

D – O QUÊ NÃO FAZER !

- 1- Demorar na neutralização (gluconato e/ou hidróxido de magnésio) pode levar a quadro clínico grave seguido de morte.
- 2- Evitar infiltrar em extremidades - dedos, orelha, nariz.
- 3- Retirada de pele da área lesionada até conclusão das medidas terapêuticas.
- 4- Aplicar nos olhos solução de Gluconato de Cálcio acima de 2%.
- 5- Uso de Cloreto de Cálcio para infiltração.
- 6- Tratamentos sem a devida monitorização - eletrolítica e cardíaca.

E - LEMBRE-SE - Algumas queimaduras por ácido fluorídrico pode levar a diagnóstico tardio ou inexistente. Vale a pena lembrar-se:-

- Pode haver um atraso considerável entre o momento da queimadura e o estabelecimento dos sintomas.
- Todo o acidentado com o HF deverá ser acompanhado e observado durante no mínimo de 24 horas da ocorrência.
- Presença de dor forte na ausência de lesão dérmica superficial deve levantar a suspeita de queimadura por HF.



Nitro Química

- As queimaduras graves podem produzir perturbações sérias nos eletrólitos, bem como arritmias, que devem ser corrigidas de imediato.
- Todas as queimaduras atingindo cabeça e pescoço podem estar associada à lesão por inalação. Devemos manter o paciente em observação.
- O sinal de melhora é sempre o desaparecimento do processo doloroso, e somente quando este desaparece por completo que podemos dar alta ao paciente.
- Em queimaduras graves, os eletrólitos, condições renais, cardiológicas e hepáticas deverão estar normalizadas antes da alta hospitalar.
- Em queimadura de dedos o paciente deve continuar com a terapêutica de imersão em Gluconato de Cálcio à 2,5% por no mínimo 24 horas.

QUEIMADURAS COM HF :



**F - Medicina Ocupacional**

De acordo com a Portaria 3.214/ 78 NR 15 anexo 11 - Quadro I

Agentes Químicos	Valor Teto	Absorção tb. pela pele	Até 48 horas/ Semana ppm	Semana mg/m3	Grau de Insalubridade se caracterizada
Ácido fluorídrico			2,5	1,5	Máximo

Método - Amostragem direta

De acordo com a Portaria 3.214/78 NR 7 - Quadro I

Agente Químico	Indicador Biológico Mat. Bio / Analise		V.R.	IBMP	Método Analítico	Amostragem	Interpretação	Vig
Flúor e Fluoretos	Urina	Fluoreto	até 0,5 mg/g creat.	3mg/g de creat. no inicio da jornada e 10 mg/g creat no fim da jornada	IS	PP+	EE	

Abreviaturas:-

VR- Valor de Referência da Normalidade: encontrado em população não exposta.

IBMP- Índice Biológico Máximo Permitido - é o indicie máximo do indicador biológico para o qual se supõe que a maioria das pessoas ocasionalmente expostas não corre risco de dano à saúde A ultrapassagem deste valor significa exposição excessiva.

IS- Eletrodo ion seletivo.

PP+ - Pré e Pós a quarta jornada de trabalho da semana.

EE - O indicador biológico é capaz de indicar uma exposição ambiental acima do Limite de Tolerância, mas não possui, isoladamente, significado clínico ou toxicológico próprio, ou seja, não indica doença, nem está associado a um efeito/disfunção do sistema biológico.

Importante:

Raios-X de Bacia - Aconselhável à cada 10 anos de exposição ou em caso dos parâmetros biológicos

apresentarem aumentos freqüentes.

Raios-X de Tórax - Na presença de estertores ou outros sinais clínicos. Admissional e Anual.

Espirometria - Na presença de sinais clínicos. Admissional e Anual.

Exame Admissional - Evitar portadores de Doenças Pulmonares Obstrutivas Crônicas (DPOC), processos alérgicos. Candidatos com distúrbios neuro psíquicos. Usuários de drogas e álcool. Caquéticos. Evitar se possível fumante.

G - TELEFONES DE EMERGÊNCIAS**CEATOX - 0 XX 11 3069 8571 ou 0 8000 14 81 10****CCI – Centro de Controle de Intoxicações – 011-5012.5311 ou 0800 771 37 33****Hosp.Municipal Tatuapé - SP (Queimados) - 011-6191.7000 ramal 302****Cia. Nitro Química Brasileira - 0 XX 11 2246- 3360/3361/3362/3100****CNQB – Emergência 0XX 11 6297-0209 (24 h)****Pró-Química (ABIQUIM) 0800118270**

H - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- Bertoline JC - Hidrofluoric acid a review of toxicity- J. Emerg Med 1992; 10: 163-168
- Garry Wilkes, MBBBS - Edward A. Michelson, MD - Hydrofluoric acid burns - Medical Guilness htm
- Greco RJ, Hartfird CE, Haith LR et al: Hydrofluoric acid- induced hipocalcemia - J Trauma 1988; 28: 1593
- Henry JA, Hla KK- Intravenous regional calcium gluconate perfusion for hydrofluoric acid burns- J Toxicol Clin Toxicol 1992; 30: 203-207.
- Koehnlein HE, Seitz HD, Achinger R: Abstractes of the 5th International Congress on Burn Injuries, Stockholm, Sweden -1978
- Mayer TG, Gross PL: Fatal systemic fluorosis due to hydrofluoric acid burns. Ann Emerg Med 1985; 14: 149-153
- Melvor ME, Cummings CE, Mower MM et al: Sudden cardiac death from acute fluoride intoxication the role de potassium. Ann Emerg Med 1987; 16: 777-781
- Shewmake SW, anderson BG: Hydrocluoric acid burns. A report of a case and review of the literature. Arch Dermatol 1979; 115: 593-596
- Vance MV, Curry SC, Kunkel DB et al : Digital hydrofluoric acid burns: tratament with intra arterial calcium infusion. Ann Emerg Med 1986; 15: 890-6
- Velvart J: Arterial perfusion for hydrofluoric acid burns. Human Toxicol 1983; 2: 233-8
- Wilkes GJ: Intravenous regional calcium gluconate for hydrofluoric acid burns of the digits. Emerg Med (Aust) 1993; 5: 155-158
- Wilkes GJ, Morle DG:- Hydrofonic acid burns of the hands. Abstracts of the 6th Intenational Conference on Emergency Medicine. Sidney, Australia 1996.

I – Elaborado por :

- **Departamento de Segurança e Higiene Industrial – M.Campanelli**
- **Departamento de Medicina do trabalho – Dr. Saul Avrucik**
- **Revisão – Dr. Edgard Massashi Minagawa**

Revisado em: 07/2007

A Medicina é uma ciência dinâmica, que diariamente apresenta novos conceitos e novos tipos de tratamento. Foi através de pesquisa e busca de dados que desenvolvemos o material acima, referente à um assunto pouco desenvolvido em nosso meio, que levantamos informações o mais fidedignas possíveis de fontes irrefutáveis no meio médico . As medidas terapêuticas aqui citadas fazem parte de um conjunto de informações pesquisadas pelas fontes citadas, mas que poderão não expressar a realidade para todos os casos. Novos conceitos e técnicas de tratamento deverão estar sendo desenvolvidas, portanto é sempre útil informar-se e atualizar-se antes de iniciar um tratamento. Os dados e informações constantes neste guia tem caráter complementar, fornecidos de boa fé, representando o que de melhor se conhece sobre a matéria e não significando que o assunto tenha sido completamente exaurido. Prevalece sobre os dados desta o disposto nos regulamentos governamentais existentes.