

# TOLUENO-DIISOCIANATO

## TOLUENE DIISOCYANATE

### **Sinonimia:**

ÁCIDO ISOCIÂNICO; 2,4 TOLUENO DIISOCIANATO; 2,6 TOLUENO DIISOCIANATO; METATOLUIDENO DIISOCIANATO, DIISOCIANATO METIL BENZENO

### **Numero CAS:**

26471-62-5

### **Numero NIOSH:**

NQ 9490000

### **Numero ONU:**

### **Composicao:**

C<sub>9</sub>H<sub>6</sub>N<sub>2</sub>O<sub>2</sub>

Fosgenação do TODA

80% 2,4 Tolueno Diisocianato

20% 2,6 Tolueno Diisocianato

### **Descricao:**

O TDI é classificada pela Comunidade Europeia como "muito tóxicas".

### **Propriedades Fisico-Quimicas:**

Peso molecular: 174,2

Pressão de vapor: <0,01mmHg a 20°C e 0,016mmHg a 25°C.

Aparência: Líquido incolor a levemente amarelado em temperatura ambiente e que se opacifica com o tempo.

Odor: Adocicado, pungente de frutas.

Média de Vida na atmosfera: 3,3 horas

Ponto de ebulição (760mmHg): 250°C

Ponto de Fusão: 19,5

Solubilidade em água: Insolúvel.

Solúvel em: Tolueno, Acetona, Querosene, Éter Etilico, Tetracloreto de Carbono.

Densidade específica (água=1): 1,22 a 25°C

Densidade do gás: 6 (ar = 1).

Limiar de odor ? 0,4 a 2,14 ppm

Reação Química: Bases orgânicas e água (forma CO<sub>2</sub>), Soda Cáustica e Aminas Terciárias (polimeriza),

Agentes oxidantes fortes, água, Ácidos e Álcoois

Substâncias Neutralizantes: Compostos ácidos (Cloreto de Benzoila ou de Acetila) equivalentes a 0,01 ?

0,02% de Ácido Clorídrico controla a polimerização.

Limite de Exposição: ACGIH e OSHA PEL 0,005 ppm

TWA 0,02 ppm STEL

Brasil 0,016 ppm (0,11 mg/mm<sup>3</sup>)

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

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

Saude	3
Inflamabilidade	2
Reatividade	3
Riscos Especiais	Não Aplicável

### **Informacoes Gerais:**

Envenenamento se ingerido ou inalado

Em contato com a pele ou olhos: queimaduras

Combustão gera gases irritantes e tóxicos.

Mais pesado que o ar e pode causar asfixia em ambientes confinados ou pouco ventilados.

Crianças expostas ao TDI podem absorver doses maiores que os adultos pelo fato de possuírem maior área de superfície pulmonar. Ao mesmo tempo, podem ser expostas a doses maiores pelo fato de possuírem uma menor estatura que os adultos, associado ao fato do gás ser mais pesado que o ar.

Pneumopatas podem apresentar sintomatologia mais exuberante e precoce.

Sintomatologia pode ser retardada por 4 a 8 horas e persistir por 3 a 7 dias.

### **Vias de Exposicao:**

Olhos

Irritação severa

Queimadura

Lacrimejamento

Visão Turva

Glaucoma

Pele

Irritação severa

Eczema alérgico

Dermatite

Queimadura de 2º a 3º graus

Absorção lenta pela pele íntegra que pode acarretar alterações respiratórias - raro

Inalação

Sintomas podem surgir após 4 a 8 horas, persistindo por 12 horas a 7 dias

É a rota principal de exposição ao TDI. O vapor é rapidamente absorvido pelos pulmões e trato respiratório, sendo irritante para as vias aéreas mesmo em baixas concentrações

Irritação de vias aéreas ? alta e baixa

Tosse

Laringite

Taquipnéia

Dor Torácica

Dispnéia

Broncoespasmo

Bronquite

Enfisema

EAP

Dor Abdominal

Vômitos

Alteração no SNC

Cefaléia

Insônia

Euforia

Ataxia

Ansiedade

Insônia

Cefaléia

Depressão

Coma

Ingestão

Irritação e queimadura química de lábios, boca, garganta, esôfago e estômago.

Não existem dados comprobatórios de que a ingestão do TDI leve à intoxicação sistêmica.

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

Potenciais Seqüelas

Hipersensibilização ao TDI com hiperreatividade brônquica, após exposição aguda a elevada concentração do produto. A sensibilização pode ocorrer após exposição maior que 0,02ppm ou após exposição cutânea. Sintomas respiratórios relacionados ao afinamento dos brônquios podem persistir por anos.

Sintomas neurológicos como dificuldade de concentração, memória ruim e cefaléia podem também persistir por anos após exposição a doses elevadas. Não se sabe se esses efeitos ocorrem pela como consequência ao efeito neurotóxico do TDI diretamente ou pela queda de oxigenação encefálica.

## **EXPOSIÇÃO CRÔNICA**

Pele

Dermatite

Aparelho Respiratório

Asma brônquica em 2 a 20% dos expostos cronicamente, a depender do grau de exposição.

Outros

Alterações de função hepática

Carcinogenicidade, Teratogenicidade, Mutagenicidade:

Carcinogênico potencial para animais.

Sistemas passíveis de comprometimento: Subcutâneo, Baço, Fígado, Peritônio, Ovários, Glândulas Mamárias.

Não há informações sobre teratogenicidade do TDI.

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

Proteção ao Brigadista/Socorrista

Não há riscos para o socorrista nas vítimas expostas ao vapor de TDI.

Vítimas cujas roupas ou pele estejam molhadas apresentam riscos de contaminação para o socorrista por contato direto ou inalação do vapor.

Só entrar na zona de risco devidamente paramentado e protegido. Em caso de inadequação ou falta de EPI, não entrar.

Primeiros Socorros

Acesso rápido à via aérea da vítima.

Imobilização cervical (manual até que chegue o colar e a prancha rígida) deve ser mantida se houver suspeita de trauma associado

Manter respiração e pulso adequados

Remover da área contaminada para local arejado e aberto. Andando, em maca ou carregada de forma cuidadosa (caso não haja a possibilidade da chegada da maca).

Descontaminação mecânica (banho) por 5 minutos, seguida pelo uso de sabão neutro por duas vezes e enxágüe abundante com água. Cuidado com hipotermia, principalmente em ambientes com menor temperatura, crianças ou idosos.

Olhos

Havendo contato e irritação, lavar com água morna corrente ou solução fisiológica por pelo menos 15 minutos.

Se possível, remova lentes de contato de forma a não causar trauma oftálmico secundário.

Continue a lavagem oftálmica até a chegada da vítima ao hospital.

Não friccionar e nem apalpar os olhos.

Pele

Remoção completa das vestes (incluindo roupas íntimas).

Se houver contato e irritação, lavar com água e sabão neutro não abrasivo por 5 minutos, sem friccionar, repetindo o processo mais uma vez.

#### Inalação

Manter vias aéreas p rveas

Manter a vítima em repouso

Folgar vestimentas

Fornecer oxigênio ? 6 litros/min

Broncodilatadores ? se broncoespasmo

Hidrocortisona ? se broncoespasmo

Entuba o ou cricotireoidostomia e ventila o mecânica se apnéia

#### Ingestão

Não fornecer qualquer substância (sólida ou líquida) via oral se vítima estiver com altera o de consciência ou quadro convulsivo.

Se vítima consciente, alerta e assintomática, administre Carvão Ativado na dose de 1mg/Kg (dose usual no adulto 60 a 90g; na criança 25 a 50g)

Manter a vítima em repouso

Folgar vestimentas

Fornecer oxigênio ? 6 litros/min

Não induzir vômitos

Em caso de vômitos, colocar a vítima em decúbito lateral ou sentada para evitar aspira o traqueal.

Antiemético parenteral

Broncodilatadores ? se broncoespasmo. Dar preferência aos agentes aerossóis. Vítimas de exposi o química podem apresentar riscos adicionais quando em uso de agentes parenterais

Hidrocortisona ? se broncoespasmo

Entuba o ou cricotireoidostomia e ventila o mecânica se apnéia

#### Observa es:

1. Pacientes comatosos, com hipotensão, em crise convulsiva, arritmias ou em PCR, devem ser tratados de acordo com os protocolos do Suporte Avançado de Vida (ALS).
2. Apenas pacientes após descontamina o ou que não requeiram descontamina o devem ser transportados para a unidade médica.
3. Se o paciente ingeriu TDI e necessita ser transportado para a unidade médica, prepare a ambulância com toalhas e sacos plásticos abertos para limpar rapidamente o vômito com material contaminante.
4. MÚLTIPLOS CASOS: na situa o de diversas vítimas expostas ao TDI, apenas os pacientes sintomáticos e aqueles com história ou evidência de ingestão ou exposi o maciça ao produto deverão ser transportados   unidade médica. Os outros podem ser dispensados após avalia o inicial onde serão anotados nome, endereço e telefone, além de receberem a orienta o para procurar imediatamente o médico em caso de aparecimento de sintomas.

## **Area de descontaminacao:**

Proteção ao Brigadista/Socorrista

Não há riscos para o socorrista nas vítimas expostas ao vapor de TDI.

Vítimas cujas roupas ou pele estejam molhadas apresentam riscos de contaminação para o socorrista por contato direto ou inalação do vapor.

Só entrar na zona de risco devidamente paramentado e protegido. Em caso de inadequação ou falta de EPI, não entrar.

Primeiros Socorros

Acesso rápido à via aérea da vítima.

Imobilização cervical (manual até que chegue o colar e a prancha rígida) deve ser mantida se houver suspeita de trauma associado

Manter respiração e pulso adequados

Remover da área contaminada para local arejado e aberto. Andando, em maca ou carregada de forma cuidadosa (caso não haja a possibilidade da chegada da maca).

Descontaminação mecânica (banho) por 5 minutos, seguida pelo uso de sabão neutro por duas vezes e enxágüe abundante com água. Cuidado com hipotermia, principalmente em ambientes com menor temperatura, crianças ou idosos.

Olhos

Havendo contato e irritação, lavar com água morna corrente ou solução fisiológica por pelo menos 15 minutos.

Se possível, remova lentes de contato de forma a não causar trauma oftálmico secundário.

Continue a lavagem oftálmica até a chegada da vítima ao hospital.

Não friccionar e nem apalpar os olhos.

Pele

Remoção completa das vestes (incluindo roupas íntimas).

Se houver contato e irritação, lavar com água e sabão neutro não abrasivo por 5 minutos, sem friccionar, repetindo o processo mais uma vez.

Inalação

Manter vias aéreas pérvias

Manter a vítima em repouso

Folgar vestimentas

Fornecer oxigênio ? 6 litros/min

Broncodilatadores ? se broncoespasmo

Hidrocortisona ? se broncoespasmo

Entubação ou cricotireoidostomia e ventilação mecânica se apnéia

Ingestão

Não fornecer qualquer substância (sólida ou líquida) via oral se vítima estiver com alteração de consciência

ou quadro convulsivo.

Se vítima consciente, alerta e assintomática, administre Carvão Ativado na dose de 1mg/Kg (dose usual no adulto 60 a 90g; na criança 25 a 50g)

Manter a vítima em repouso

Folgar vestimentas

Fornecer oxigênio ? 6 litros/min

Não induzir vômitos

Em caso de vômitos, colocar a vítima em decúbito lateral ou sentada para evitar aspiração traqueal.

Antiemético parenteral

Broncodilatadores ? se broncoespasmo. Dar preferência aos agentes aerossóis. Vítimas de exposição química podem apresentar riscos adicionais quando em uso de agentes parenterais

Hidrocortisona ? se broncoespasmo

Entubação ou cricotireoidostomia e ventilação mecânica se apnéia

Observações:

1. Pacientes comatosos, com hipotensão, em crise convulsiva, arritmias ou em PCR, devem ser tratados de acordo com os protocolos do Suporte Avançado de Vida (ALS).
2. Apenas pacientes após descontaminação ou que não requeiram descontaminação devem ser transportados para a unidade médica.
3. Se o paciente ingeriu TDI e necessita ser transportado para a unidade médica, prepare a ambulância com toalhas e sacos plásticos abertos para limpar rapidamente o vômito com material contaminante.
4. MÚLTIPLOS CASOS: na situação de diversas vítimas expostas ao TDI, apenas os pacientes sintomáticos e aqueles com história ou evidência de ingestão ou exposição maciça ao produto deverão ser transportados à unidade médica. Os outros podem ser dispensados após avaliação inicial onde serão anotados nome, endereço e telefone, além de receberem a orientação para procurar imediatamente o médico em caso de aparecimento de sintomas.

## **Zona de atendimento:**

### **Tratamento hospitalar: Atencao**

1. Equipe hospitalar em área fechada pode ser contaminada pelo contato direto ou pela inalação do vapor exalado do paciente ou roupas contaminadas.
2. O paciente deixa de oferecer risco uma vez despido e descontaminado.
3. Pacientes conscientes e cooperativos podem fazer a própria descontaminação.
4. Vestes e materiais contaminados devem ser lacrados em duplo saco plástico.
5. TDI é irritante para mucosas, pele, olhos e vias aéreas. Exposição aguda pode levar à euforia, ataxia, alterações comportamentais, vômitos, dor abdominal, broncoespasmo, bronquite química, pneumonite alérgica e edema agudo não cardiogênico.
6. Não há antídoto para o TDI.

7. O tratamento consiste em uso de broncodilatadores, suporte respiratório e cardiológico.
8. O uso de EPIs por parte da equipe pode causar medo às crianças e, como consequência, queda do grau de confiança e colaboração no tratamento.
9. As crianças podem absorver maior quantidade do produto pelas maiores áreas respiratória e cutânea (áreas relativas).

## SUPORTE AVANÇADO DE VIDA

Avaliar e abrir vias aéreas ? Entubação ou cricotireoidostomia se necessário.

Imobilização cervical se suspeita ou história de trauma.

Respiração.

Circulação.

Acesso venoso calibroso.

Broncoespasmo deve ser tratado com medicações em aerosol pelo risco da toxicidade cardiológica, apesar de não haver relatos de que a exposição ao TDI isoladamente possa causar elevação do risco cardíaco quando associado às drogas parenterais.

Corticosteróides ? Hidrocortisona ? deve ser utilizada para aqueles que não responderem à terapêutica ou os que apresentam pneumonite química.

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

### Olhos

Havendo contato e irritação, lavar com água morna corrente ou solução fisiológica por pelo menos 15 minutos.

Se possível, remova lentes de contato de forma a não causar trauma oftálmico secundário, se ainda não foi feito no pré-hospitalar.

Se ainda há desconforto oftálmico, continuar a lavagem com solução fisiológica até a chegada da vítima à UTI.

Não friccionar e nem apalpar os olhos.

### Pele

Remoção completa das vestes (incluindo roupas íntimas).

Se houver contato e irritação, lavar com água e sabão neutro não abrasivo por 5 minutos, sem friccionar, repetindo o processo mais uma vez. O enxágüe deve ser feito com grande quantidade de água, preferentemente sob um chuveiro.

### Inalação

Manter vias aéreas pérvias

Manter a vítima em repouso

Folgar vestimentas

Fornecer oxigênio ? 6 litros/min

Broncodilatadores ? se broncoespasmo

Hidrocortisona ? se broncoespasmo

Entubação ou cricotireoidostomia e ventilação mecânica se apnéia

Ingestão

Não fornecer qualquer substância (sólida ou líquida) via oral se vítima estiver com alteração de consciência ou quadro convulsivo.

Se vítima consciente, alerta e assintomática, administre Carvão Ativado na dose de 1mg/Kg (dose usual no adulto 60 a 90g; na criança 25 a 50g). Assim como administre 150 a 300 ml de leite ou água (sem exceder 15 ml/kg na criança).

Manter a vítima em repouso

Folgar vestimentas

Fornecer oxigênio ? 6 litros/min

Não induzir vômitos

Em caso de vômitos, colocar a vítima em decúbito lateral ou sentada para evitar aspiração traqueal.

Antiemético parenteral

Broncodilatadores ? se broncoespasmo. Dar preferência aos agentes aerossóis. Vítimas de exposição química podem apresentar riscos adicionais quando em uso de agentes parenterais.

Hidrocortisona ? se broncoespasmo

Entubação ou cricotireoidostomia e ventilação mecânica se apnéia.

## **Unidade de terapia intensiva:**

Tenha a certeza de que a descontaminação adequada já foi realizada previamente.

### **SUPORTE AVANÇADO DE VIDA**

Continue com o Suporte avançado de vida.

Monitorização cardíaca.

Oximetria de pulso.

Olhos

Continuar a irrigação por pelo menos mais 15 minutos.

Testar a acuidade visual do paciente.

Avaliar o paciente à procura de ceratite.

Em caso de suspeita de presença de lesão, solicitar avaliação oftalmológica imediata.

Pele

Após contato com TDI podem ocorrer queimaduras químicas. Tratar como queimadura térmica.

Pela área cutânea proporcionalmente maior, as crianças são mais vulneráveis aos efeitos tóxicos do TDI.

Inalação

Manter vias aéreas pérvias

Fornecer oxigênio com máscara.

Broncodilatadores ? se broncoespasmo

Hidrocortisona ? se broncoespasmo

Entubação ou cricotireoidostomia e ventilação mecânica se necessário.

Cuidado: intoxicações por produtos químicos múltiplos podem acarretar toxicidade cardiológica.

## Ingestão

Não induzir vômito

Se vítima alerta, consciente e com reflexo de deglutição mantido, administrar carvão ativado na dose de 1mg/kg (dose usual no adulto 60 a 90g e na criança 25 a 50g), caso ainda não tenha sido utilizado.

Vítimas conscientes e deglutindo, oferecer 150 a 300ml de água ou leite, caso não tenha sido oferecido antes.

Considere endoscopia digestiva alta precoce, para avaliar a extensão da lesão. Em alguns casos é necessário uma lavagem gástrica para diluição do material químico e preparo para endoscopia. Considerar a lavagem gástrica com sonda nasogástrica fina nos seguintes casos: 1 ? ingestão de grande quantidade; 2 ? as condições do paciente pioram no período de 30 minutos; 3 ? presença de lesões na cavidade oral; 4 ? desconforto esofágico persistente; 5 ? ingestão há menos de uma hora. Atenção na passagem da SNG, pois esse procedimento às cegas pode causar lesões iatrogênicas ao esôfago ou estômago quimicamente lesionados.

Em crianças, pelo fato da ingestão muito raramente ser de grande quantidade e pelo elevado risco de perfuração visceral na sondagem às cegas, a lavagem gástrica só deve ser realizada sob visão direta ao endoscópio.

O material da lavagem gástrica, assim como o conteúdo do vômito, são considerados como contaminantes e devem ser tratados como tal. Ou seja, devem ser isolados.

Em casos de edema de orofaringe, deve-se considerar a necessidade precoce de entubação traqueal ou cricotireoidostomia de urgência.

## ANTÍDOTOS E OUTROS TRATAMENTOS

Não existe antídoto para o TDI.

O tratamento consiste em suporte ventilatório e circulatório.

## Exames complementares:

Não há exames específicos.

Hemograma

Glicemia

Dosagem de eletrólitos

Hemogasometria arterial

Raios X de tórax

Espirometria

## ACOMPANHAMENTO

É necessário a internação dos pacientes com história de exposição maciça ao TDI, vítimas de inalação que estão sintomáticas ou os que têm história de ingestão do produto.

## Efeitos retardados:

O broncoespasmo induzido pelo TDI pode ocorrer até 4 a 8 horas após a exposição inalatória.

### **Liberacao do paciente:**

Os que permanecerem assintomáticos por um período de 8 a 12 horas após a exposição, podem ser liberados com a orientação de retorno imediato ao pronto socorro em caso de apresentarem sintomatologia.

### **SEGUIMENTO**

Se houve exposição respiratória ou contaminação cutânea importantes, monitorar a função respiratória do paciente. Pode ocorrer um quadro de hipersensibilidade permanente ao TDI e essas pessoas podem precisar ser removidas do local de trabalho em que haja risco de exposição ao produto.

A exposição ao TDI pode causar alterações permanentes das funções do sistema nervoso central, incluindo alterações de memória, aprendizado, raciocínio, sono, alterações de personalidade, depressão, cefaléia e alterações sensoriais e de percepção.

Pacientes que se apresentam com lesões corneanas devem ser reavaliados dentro de 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.