

**Exposição substâncias químicas ototóxicas:
Efeitos na audição, equilíbrio, memória e cognição.**



Profa. Dra. Vera Cecilia Gelardi
gelardivc@gmail.com

PERDA AUDITIVA OCUPACIONAL FATORES ENDÓGENOS E EXÓGENOS



TOXICOLOGIA

“A inserção de um **químico** na categoria de alta prioridade para estudos leva em consideração primeiramente o número de trabalhadores expostos ocupacionalmente a ele e a evidência da sua toxicidade geral, ou seja, sua nefro e neurotoxicidade.”

Mello & Waisman, 2004

TIPOS DE OTOTOXICOSES

1. Ototoxinas Endógenas

- ✓ Toxinas Bacterianas
- ✓ Toxinas Metabólicas: Diabetes e Neuropatias

2. Ototoxinas Exógenas

- ✓ Fumo
- ✓ Álcool
- ✓ Drogas Iatrogênicas
Ingestão medicamentos

Substâncias químicas de origem ocupacional.

Schacht J, Hawkins JE. Sketches of otohistory. Part 11: Ototoxicity: drug-induced hearing loss. *Audiol Neurootol.* 2016;11(1):1-6.

CLASSE	OTOTOXICIDADE RECONHECIDA	EXEMPLOS
Metais pesados	11th	Mercurio, Chumbo
Antimaláricos	1843	Quinino, cloroquina
Analgesicos Anti-inflamatórios	1877	AAS, fenpropeno, ibuprofeno, indomethacin, naproxeno, fenilbutazona,
Antivermes	19th century	oil of chenopodium (worm seed oil)
Arsenicco	20th century	atoxyl,
Aminoglicosídeos	1945	trepomicina, amicacina, gentamicina, canamicina, neomicina, netilmicina, paromomicina, tobramicina
Outros antimicrobianos	1960s	cloranfenicol, colistina, eritromicina, minociclina, polimixina B, vancomicina
Loop diuréticos	1960s	Bumetanida, Furosemda, Torasemida
Químicos industriais	1970s	Tolueno, solventes orgânicos, monóxido de carbono, bromato de potássio
Antissépticos	1970s	clorexidina
Antinoplásicos	1970s	bleomycina, carboplatina, cisplatina, dichloro-methotrexate, nitrogenio mustarda vinblastine, vincristine
Agentes quelantes	após 1980	deferoxamina

QUAIS PRODUTOS QUÍMICOS SÃO COMPROVADAMENTE OTOTÓXICOS?



Solventes orgânicos
Metais pesados
Gases Asfixiantes
Pesticidas
PCBs



Estudos reconhecem a interação entre fatores

SOLVENTES ORGÂNICOS

Alta – Evidência:

- ✓ Tolueno;
- ✓ Xileno;
- ✓ Estireno;
- ✓ n-Hexano;
- ✓ Dissulfeto de carbono;
- ✓ Tricloroetileno.

Morata Little, 2002; Fuente, 2006; Fuente Mcpherson, 2006; Gopal, 2008; EASH, 2009; Fuente e Mcpherson, 2013.

Principais propriedades dos solventes orgânicos

Volatilidade e Lipofilicidade

Monóxido de Carbono (CO)

É provável que o número de indivíduos potencialmente expostos a CO no ambiente de trabalho exceda qualquer outro agente físico ou químico". (Fechter, 2002).

Cumbo

A substância mais estudada quanto sua toxicidade

EXISTE EVIDÊNCIA PARA A NEURO/OTOTOXICIDADE DE PRODUTOS QUÍMICOS EM AMBIENTES OCUPACIONAIS?

• Evidência ++++

- ✓ Estireno
- ✓ Tolueno
- ✓ Misturas de solventes
- ✓ Chumbo
- ✓ Monóxido de carbono

- ✓ Desafio em estudos com humanos;
- ✓ Dose;
- ✓ Aumento do risco associados a outros fatores de exposição.

PERDA AUDITIVA INDUZIDA POR QUÍMICOS



QUÍMICOS



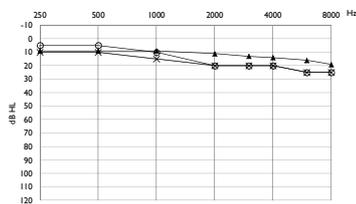
CONCORDÂNCIA BIBLIOGRÁFICA

Audiometria tonal liminar não é suficiente para monitorar e / ou avaliar a audição em trabalhadores expostos a substâncias ototóxicas.

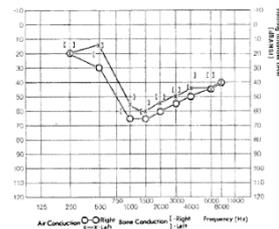
Não há padrão audiométrico para PAIQ.

https://osha.europa.eu/en/tools-and-publications/publications/literature_reviews/combined-exposure-to-noise-and-ototoxic-substances

Trabalhador 35 anos de idade exposto a produtos químicos



Sensorineural hearing loss induced by mixtures of solvents



62 year old male painter
30 years in automobile industry
Combined exposure to organic solvents and low intensity noise (80-85 dB LeqA)

From Polizzi et al., 2003

The risk of hearing loss associated with occupational exposure to organic solvents mixture with and without concurrent noise exposure
Int J Occup Med Environ Health. 2017 Jun 19;30(4):521-535.

Objetivo: Metanálise dos estudos sobre exposição independente ou combinada ao ruído, mistura de solventes e perda auditiva.



Os principais componentes das misturas de solventes orgânicos foram: xileno, tolueno, metilacetona, estireno, benzeno.

Resultados:

A razão de chances de ocorrer perda auditiva em sujeitos com a maior exposição à mistura de solventes orgânicos foi 4,5 vezes maior, e naqueles com exposição moderada 3,25 vezes maior que nos sujeitos do grupo controle. Os resultados também indicaram que mesmo indivíduos expostos a concentrações mais baixas de mistura de solventes eram propensos (1,37) a maior risco de desenvolver perda auditiva.

Conclusão: Os limites atuais de exposição para solventes (geralmente estabelecidos separadamente para cada produto químico), não são eficazes para proteger o trabalhador do desenvolvimento da audição.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28584326>

Noise and neurotoxic chemical exposure relationship to workplace traumatic injuries: A review

Objetivo: Revisão de literatura sobre exposições a ruídos e solventes, no local de trabalho e lesões no local de trabalho.



RESULTADOS

- **Sete estudos** avaliaram a relação entre exposição ocupacional a solventes e habilidades de equilíbrio dos trabalhadores. Os resultados mostraram que os trabalhadores expostos a solventes em níveis baixos em suas áreas de trabalho tinham maior área de oscilação ou comprimento de oscilação do que os trabalhadores não expostos.
- **Três estudos** Descreveram uma relação com exposições a solventes e memória ou cognição. A diminuição da memória ou cognição foi relacionada à exposição ao solvente, aumento do risco relativo de ter uma pontuação menor no teste de cognição.
- **Exposição a solventes, no ambiente de trabalho, podem estar relacionados a acidentes ou outras consequências para a saúde.**

• **EXAMES PARA CONTROLE**

Audição e Equilíbrio

- Histórico detalhado de exposição a produtos químicos;
- Audiometria tonal liminar;
- Audiometria de alta frequência;
- Testes eletrofisiológicos;
- Testes de Processamento Auditivo;
- **Vectoeletronistagmografia;**
- **Posturografia.**

Cognição.

- Testes de memória

Proteção

- ❖ Respiradores;
- ❖ Óculos de Proteção;
- ❖ Luvas de Segurança;
- ❖ Jaleco;



Não devem ser a primeira ou única opção.



Proteção

- ❖ Ventilação por exaustão;
- ❖ Controlar evaporação ;
- ❖ Limitar tempo de exposição.

Occupational Health and the Arts.

David L. Hinkamp, MD, MPH, Michael McCann, PhD, CIH, and Angela Babin, MS, LMSW



•
• **OBRIGADA.**