

## CRISOTILA: ENTRE AS FIBRAS INDUSTRIAIS MENOS PERIGOSAS

Os riscos à saúde relacionados ao uso de materiais industriais fibrosos, em particular amianto e fibras minerais artificiais (MMMF), têm sido uma preocupação contínua entre os cientistas, trabalhadores e autoridades reguladoras. Durante as últimas quatro décadas, o amianto recebeu atenção particular, e muito é agora conhecido sobre relações efeito - exposição, especialmente com respeito às diferenças dos efeitos à saúde entre os tipos diferentes de fibras de amianto comerciais. Foi repetidamente confirmado que o amianto **crisotila** é muito menos perigoso para saúde humana que os tipos de fibra de amianto **anfíbólio** (como crocidolita e amosita). Infelizmente, este fato freqüentemente é ignorado e contribuiu a uma percepção errada sobre o nível de segurança que pode ser alcançado usando o crisotila corretamente.

O progresso feito durante os últimos 15 anos sobre o amianto e outras fibras confirmou que, somadas ao fator dose, certas dimensões (comprimento de fibra e diâmetro) são pré-requisitos para a potência biológica, já que estes dois parâmetros estão relacionados à respirabilidade. Ainda mais recentemente, uma nova evidência veio do uso de técnicas investigativas mais modernas, em particular análises minerais realizadas em tecidos pulmonares, também conhecidas como estudos de "fardo de pulmão". Como resultado, um parâmetro adicional de materiais fibrosos é reconhecido agora universalmente como de importância suprema para o potencial patogênico de partículas inaladas: durabilidade.

### DURABILIDADE

“Durabilidade” é a característica que varia amplamente entre partículas respiráveis diferentes, e que está provavelmente relacionada à composição química e estrutura. A durabilidade determinará a extensão de um fenômeno biológico fundamental conhecido como biopersistência, que é o período de tempo que as partículas inaladas persistem no pulmão e adversamente afetam tecidos circunvizinhos antes de serem eventualmente dissolvidas e/ou eliminadas.

Estudos de biopersistência foram realizados em várias partículas respiráveis diferentes, e agora ficou claro que há vastas diferenças entre as várias partículas respiráveis atualmente usadas pela indústria. Na realidade, parece haver uma quantidade contínua de valores para biopersistência de partículas minerais, de persistência muito curta (baixa durabilidade) para persistência praticamente indefinida (durabilidade muito alta).

Nos anos 1990, foi confirmado por numerosos cientistas em vários estudos que fibras respiráveis têm características diferentes de biopersistência, que podem variar de acordo com o processo industrial respectivo e composição química<sup>1</sup>. Esforços internacionais atuais em desenvolver metodologia padrão para avaliação da durabilidade e biopersistência de todas as fibras industriais são certamente oportunos, como este parâmetro agora parece ser um elemento importante para avaliação do risco carcinogênico e eventualmente para política que estabelecem padrões ocupacionais. Realmente, o Programa de Monografias IARC 2001 para re-avaliar os riscos carcinogênicos de fibras vítreas artificiais em suspensão no ar reforça o conceito de que " a alta biopersistência de materiais fibrosos inalados está correlacionada com alta carcinogenicidade". O Grupo de Trabalho de Monografias concluiu que somente os materiais mais biopersistentes permanecem classificados pelo IARC como possíveis carcinógenos humanos. De fato, o regulamento de nomenclatura na União européia declara que partículas respiráveis com biopersistência muito baixa podem ser isentadas do rótulo “carcinógeno”.

Quanto maior a biopersistência, maior o risco de efeitos adversos à saúde se manifestarem. Reciprocamente, partículas inaladas caracterizadas por baixa biopersistência são eliminadas muito

mais rapidamente, reduzindo assim o risco que eles possam eventualmente induzir efeitos permanentes e danosos.

1 Veja por exemplo: Wagner, JC and Pooley, FD (1986) Thorax 41: 161-166; Wagner JC et al (1988) Br. J. IND. Med. 45: 305-308; Albin et al (1994) Occup Environ Med 51: 205-211; Cullen et al. (2002) inhalation toxicology 14: 685-703.

2 Bernstein et al. (1999) 7º Int. Symp.Part.Toxicol., Maastricht; Bernstein (2000) The Toxicologist Vol. 54, p. 318.

3 Muhle & Bellman (1997) Ann. Occup. Hyg. 41: 184-188.

4 Bellman et al, (2000) Toxicol. Sci. S. 237-250; Franhofer Institute (1998) Report, Hannover, Agosto 1998

O uso de fibras substitutas para o amianto é relativamente recente, nenhum estudo epidemiológico pode avaliar atualmente seus efeitos sobre a saúde humana. Com a publicidade negativa surgida com os usos passados das fibras de amianto, estas novas fibras foram desenvolvidas para assumir um mercado crescente, encorajadas pela posição política de certos governos (como na União Européia) que apóiam seu uso. Muitos cientistas levantaram preocupações sérias sobre possíveis efeitos à saúde destes novos materiais fibrosos e especialmente sobre o fato que a informação científica confiável está muito escassa. Porém, está agora claro que a "biopersistência" é um parâmetro fundamental para levar em conta ao comparar a toxicidade de fibras respiráveis.

Resultados de estudos contínuos de três laboratórios na Suíça, Alemanha e nos E.U.A. demonstram que o meio-tempo de eliminação do crisotila comercial, i.e. o número de dias necessários para eliminar metade das fibras que permanecem nos pulmões após o fim da exposição, é de aproximadamente 15 dias. Este número está de acordo com outros dados publicados recentemente sobre o crisotila<sup>2</sup>, e em linha com estudos de epidemiologia que confirmam que os anfibólios são mais fibrogênicos e carcinogênicos que o crisotila (amianto amosita tem um meio-tempo de eliminação de ~ 466 dias<sup>2</sup>).

Como o crisotila se compara com as fibras de substituição mais largamente usadas? Menos durável, de acordo com pesquisa recente que usa a mesma metodologia. Por exemplo, a fibra cerâmica (RCF 1) tem um meio-tempo de eliminação de 60 dias<sup>3</sup>, a fibra de aramida ao redor de 90 dias<sup>4</sup> e a fibra de celulose mais de 1000 dias<sup>3</sup>.

Esta nova informação está de acordo com o muito maior número de doenças relacionadas ao amianto que podem ser observadas entre trabalhadores que com outras fibras? Na realidade, está. Primeiro, as pessoas que foram diagnosticadas com doenças relacionadas ao amianto foram expostas aos tipos de anfibólios mais biopersistentes ou a uma mistura de crisotila e anfibólios. Segundo, o crisotila tem sido usado há mais de um século, freqüentemente em altos níveis de exposição antes dos anos 1960, enquanto as fibras alternativas são de uso recente. Terceiro, com as condições de trabalho de hoje usando exclusivamente fibras de crisotila em materiais de alta densidade, as doenças pulmonares ligadas a exposição à fibra serão eliminadas. Uma consideração cuidadosa de todos os fatos levam a uma só conclusão: o uso controlado é a política reguladora a ser escolhida em vez de uma larga proibição do produto, não só para o crisotila, mas também para as outras fibras naturais e artificiais.

Biopersistência de Várias Fibras Respiráveis

Dias após o fim da exposição

Crisotila

Amosita

Celulose

Aramida

RCF

Fibras que permanecem no pulmão depois do fim da exposição (%)

Celulose

Amosite

Aramid

RCF

crisotila