

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ENGENHARIA DE SEGURANÇA SOBES

EXPOSIÇÕES MÚLTIPLAS

As exposições á múltiplos materiais processados numa industria originam riscos á saúde das pessoas que ali trabalham, decorrentes das propriedades tóxicas da maioria delas.

Quando se misturam ou se combinam, o que é a regra e não a exceção, elas mudam as características de seus riscos para os trabalhadores expostos.

Tais exposições podem ser de natureza química, física ou biológica.

Estas interações são chamadas de sinergismo , mas, talvez melhor seja classifica-las como produzindo:

- um efeito aditivo: o efeito observado é igual a soma dos efeitos individuais da substância especifica envolvida;
- antagonismo : o efeito observado é menor que aquele esperado de cada uma ou uma delas reduz a toxicidade da outra;
- potencialização: o efeito é bem maior que o da soma dos efeitos individuais ou uma delas induzirá a toxicidade da outra.

Se ampliarmos esta conceito e incluirmos nele os fatores não ocupacionais, que também podem modificar os efeitos adversos dos materiais manipulados na empresa e o cigarro é um bom exemplo, a situação fica mais perigosa

Os efeitos das exposições combinadas, se elas ocorrerem, podem ser agudos ou crônicos. Ambos perigosos em sua natureza e conseqüências.

O primeiro porque muitas vezes não há tempo para que a pessoa possa ser devidamente atendida e lesões graves irreversíveis e mesmo a morte podem ocorrer.

No segundo caso por seu caráter insidioso passa despercebido, a pessoa não liga, quando procura esclarecer o que se passa , não tem mais jeito, é a invalidez ou o início de uma doença grave muitas vezes incurável.

Por outro lado, as conseqüências da exposição para mais que uma substância seja ela simultânea ou seqüencial, são difíceis de se predizer na vida real, especialmente quando suas concentrações ambientais são baixas e se descuram as medidas preventivas de controle ambiental e de saúde.

Também temos de considerar que:

- o ambiente de trabalho freqüentemente muda, resultando em diferentes exposições ao longo do tempo;
- os trabalhadores tem postos de trabalho fixos e conseqüentemente as mesmas exposições potenciais;
- a totalidade do possível rol de exposições em qualquer ambiente de trabalho não é usualmente conhecido;
- as avaliações toxicológicas são realizadas para substâncias isoladas ao envez do produto comercial que em geral contem impurezas. Esse é um ponto muito importante no que se refere as máximas concentrações permissíveis que devem ser interpretadas como guias e não como valores absolutos.

São vários os caminhos pelos quais as exposições múltiplas atuam no organismo:

Formação de novas substâncias: as que primariamente estão envolvidas podem reagir entre si e formar um novo composto com uma toxicidade diferente. Um exemplo é a interação das aminas com oxidos de nitrogênio ou nitritos para formar n-nitrosamina que é um agente cancerígeno.

O processo de penetração de uma substância no organismo pode ser potencializada ou reduzida por um outro material . Os solventes aumentam a

Dr. Daphnis Ferreira Souto
Médico do Trabalho

Membro do Conselho Técnico Científico da ABMT.
Associação Brasileira de Medicina do Trabalho

penetrabilidade de outras substâncias que, por si, seriam fracamente absorvidas pela pele, essa associação permite que elas atinjam níveis tóxicos perigosos. Por exemplo, o DMSO (óxido dimetil sulfato) é capaz de aumentar a absorção cutânea de uma grande variedade de substâncias. O cresol e o formol também têm esse potencial.

Material particulado de tamanho respirável pode absorver substâncias nocivas levando-as em razoáveis quantidades ao interior dos pulmões e propiciando condições de aumentar sua toxicidade. A combinação de particulados e óxidos de nitrogênio é um exemplo. Os efeitos danosos do fumo sobre as células da mucosa respiratória e sobre os movimentos dos cílios que a reveste, reduz a capacidade de limpeza das vias aéreas aumentando os efeitos tóxicos das demais substâncias

Metabolismo e biotransformação : substâncias absorvidas pelo organismo podem ser eliminadas sem qualquer mudança, mas várias são submetidas a alguma forma de metabolismo ou mudança química durante sua passagem pelo organismo. Esses processos metabólicos são controlados por enzimas. Algumas substâncias estranhas ao organismo podem induzir a formação de enzimas celulares. Compostos relativamente inertes podem ser transformados no organismo em substâncias quimicamente reativas que então se ligam a uma proteína celular causando danos aos tecidos. Muitas substâncias tem que ser metabolizadas ou transformadas quimicamente para mostrar sua toxicidade dando como resultado um metabólito ou produto secundário que é o agente tóxico. Por exemplo, o praguicida Parathion dando o seu metabólito paraoxon e o etileno glicol dando ácido oxálico. O tetra cloreto de carbono um hidrocarboneto halogenado é um conhecido tóxico hepático que causa morte celular. Hoje sabe-se que a ação tóxica é devida a um de seus metabólitos produzidos pela ação de uma enzima hepática. Apesar do fígado ser o principal local das transformações metabólicas ou químicas outros tecidos do organismo também tem sistemas metabólicos

A excreção ou eliminação: a mobilização de compostos químicos do organismo naturalmente envolve modificações para materiais capazes de ser eliminados pelos sistemas excretores, biliar e urinário.

Há uma série de exposições múltiplas no trabalho que já são bem reconhecidas por seus efeitos adversos:

Fumo e asbesto - O asbesto por si só já é reconhecido como um agente cancerígeno pulmonar. As avaliações estatísticas entretanto, demonstram, uma potencialização pelo hábito de fumar que aumenta em 10 vezes o número de cânceres pulmonares e pleurais.

Fumar mais monóxido de carbono - Fumar produz um aumento na exposição ao CO que por sua vez impede a capacidade do sangue levar oxigênio aos tecidos.

Uso de bebidas alcóolicas - O álcool potencializa vários hidrocarbonetos tóxicos; também propicia interações com drogas e medicamentos em uso diminuindo a atenção e reponsabilidade o que leva ao acidente. Com o tricloroetileno leva a uma forte depressão do sistema nervoso. Junto com o cloreto de vinil pode ocasionar o angiosarcoma hepático.

Nitrosaminas - As nitrosaminas são agentes cancerígenos e são resultantes da reação química de aminas e óxidos de nitrogênio ou nitritos.

O homem se expõe naturalmente via ingestão de carnes conservadas, cerveja e whisky; por inalação pelo fumo do tabaco e de vapores de fluidos sintéticos de corte; uso de cosméticos e shampoos, todas elas contendo aminas. Se no trabalho entrar em contato com fumos de solda que tem óxidos de nitrogênio, fecha uma cadeia que pode levar a uma indução de câncer.

Daí a importância que se deve dar ao problema das exposições múltiplas.