MECANISMOS DE DEFESA E O TAMANHO DAS PARTÍCULAS

Évely Mara Scariot

Diretora da ASMEST
Engenheira Ambiental,
Engenheira de Segurança do Trabalho,
Higienista Ocupacional Certificada HOC 0094.

O corpo humano dispõe de mecanismos de defesa contra materiais inalados que atuam em regiões específicas do trato respiratório, podendo agir isolada ou simultaneamente.

Inicialmente, pode-se citar a própria anatomia das vias aéreas superiores, como forma de barreira mecânica através das narinas, cílios e fechamento da glote.

Na região da cabeça ou nasofaringe, que inclui nariz, boca, faringe e laringe o ar inalado é aquecido até aproximadamente 37°C e umedecido com vapor d'água proveniente das mucosas. Nos pelos nasais e nesta região ficam retidas principalmente as partículas maiores que 10 µm.

Reflexos defensivos, como tosse, espirro, deglutição e apnéia estão entre os mecanismos mais rápidos de defesa. Em casos de bloqueio do trato respiratório por corpos estranhos, por exemplo, a tosse pode ser determinante para a expulsão do material através de um deslocamento de ar que pode atingir velocidade de 160 km/h.

Outro recurso é o transporte mucociliar. O muco que reveste a região condutora de ar até os alvéolos auxilia na retenção de partículas, enquanto células ciliares encontradas em partes do sistema respiratório possuem movimento vibratório no sentido das vias aéreas superiores, com capacidade de transportar as partículas depositadas em direção à glote, para serem então deglutidas ou expectoradas.

Nas zonas respiratórias não recobertas pelos cílios o principal mecanismo de defesa é o celular, através dos macrófagos alveolares. As respostas do sistema imunológico envolvem também linfócitos, plasmócitos e provavelmente outras, que produzem e liberam anticorpos.

Importante salientar que, apesar da existência dos mecanismos de defesa naturais citados, existem situações de exposição a riscos nos quais estes não serão suficientes e que podem inclusive levar um indivíduo à morte em poucos minutos ou segundos, como é o caso da exposição a gases extremamente tóxicos.

Em se tratando de materiais particulados, os mecanismos de defesa do organismo que irão atuar no sistema respiratório dependerão do local de deposição das partículas,

que depende também do diâmetro aerodinâmico das mesmas, inércia, sedimentação, interceptação direta e movimento browniano (difusão).

A American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH) considera que para as substâncias químicas presentes no ar inalado como suspensões de partículas sólidas ou líquidas, o risco potencial depende do tamanho da partícula e da concentração em massa, devido aos efeitos do tamanho da mesma quanto ao local onde se deposita no trato respiratório e à tendência de muitas doenças ocupacionais estarem associadas ao depósito do material particulado em regiões específicas do trato respiratório.

Assim, divide os particulados suspensos no ar em: inaláveis, torácicos e respiráveis, estabelecendo limites de exposição específicos para aqueles agentes químicos em que já se tem estudos suficientes definindo as frações que oferecem riscos ao trabalhador.

Para saber qual a fração que deve ser amostrada faz-se necessário observar a letra entre parênteses que sucede o limite de exposição estabelecido para o agente químico:

Inalável (I) – para materiais que oferecem risco quando depositados em qualquer lugar do trato respiratório. A coleta de amostras deve ser feita através de amostrador para material particulado inalável, IOM.

Torácico (T) – para materiais que oferecem risco quando depositados em qualquer lugar no interior das vias aéreas dos pulmões e na região de troca de gases. Coleta deve ser feita com ciclone torácico.

Respirável (R) – para aqueles que oferecem risco quando depositados na região de troca de gases. Coleta deve ser feita com ciclone respirável.

É de extrema importância verificar se o agente químico possui limite de exposição ocupacional para frações específicas, pois isso influenciará no planejamento das amostragens, envolvendo equipamentos, acessórios específicos, tempo de coleta e quantidade de amostras.

Bibliografia Consultada:

ACGIH – American Conference of Governmental Industrial Hygienists. Limites de Exposição (TLVs) para substâncias químicas e agentes físicos e Índices Biológicos de Exposição (BEIs). Tradução ABHO (Associação Brasileira de Higienistas Ocupacionais), 2019.

TORLONI, M.; VIEIRA, A. V. Manual de Proteção Respiratória. São Paulo: ABHO, 2003.