

ANÁLISES RADIOTOXICOLÓGICAS NO IPEN-CNEN/SP

Duarte C.L.; Gaburo J.C.; Bellintani S.A.

Departamento de Proteção Radiológica
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares
Comissão Nacional de Energia Nuclear - São Paulo

Resumo

O Laboratório de radiotoxicologia do IPEN faz parte do Departamento de Proteção Radiológica e tem como objetivo controle da contaminação interna dos trabalhadores que manuseiam materiais radioativos, tanto na área industrial como na área médica. Este controle é feito através da análise radioquímica de excretas. Atualmente neste laboratório são realizados os controles ocupacionais de indivíduos expostos a compostos de Urânio, Tritio, Iodo, Flúor, Chumbo, em caráter rotineiro para os trabalhadores do IPEN e para instituições externas quando solicitados. Este laboratório está no momento desenvolvendo métodos de avaliação de exposição ocupacional para Tório, Plutônio e Tecnécio.

1. Introdução

Em atividades que envolvem o manuseio de material radioativo, existe a preocupação com a proteção radiológica. A Proteção Radiológica tem como objetivo, resguardar o homem e seu meio ambiente, assim como preservar a continuidade das espécies contra os efeitos nocivos da radiação.

O Departamento de Proteção Radiológica do IPEN-CNEN/SP avalia esses efeitos pelas monitorações do indivíduo, do local de trabalho e do ambiente vizinho à instalação. A monitoração individual é feita através da dosimetria interna e externa.

Na dosimetria interna, a dose recebida pelos trabalhadores é obtida conhecendo-se a quantidade de material radioativo presente no corpo cuja medida é efetuada pela análise "in vivo" e "in vitro".

A análise "in vivo" consiste em medir diretamente a quantidade de material radioativo presente no corpo, por meio físicos, utilizando por exemplo, um contador de Corpo Inteiro.

A análise "in vitro" é função do Laboratório de Radiotoxicologia e tem por finalidade fazer o controle de exposição ocupacional dos trabalhadores, através da determinação de compostos radioativos e afins em material biológico e por intermédio de um modelo, determinar o conteúdo no corpo.

O Laboratório de Radiotoxicologia é formado por uma equipe de 02 Farmacêuticos-Bioquímicos e 02 Técnicos de Nível Médio, sendo que atualmente

é feito o controle ocupacional de indivíduos que manuseiam compostos de: Urânio, Trítio, Chumbo, Fluór e Iodo-131; estando em fase de implantação o controle laboratorial de contaminação por Tório e Plutônio assim como a pesquisa de novos métodos para controle de outros elementos.

2. Determinação de Urânio em Urina

2.1. Determinação de Urânio em Urina

O método baseia-se na medida da intensidade relativa de fluorescência emitida por sais de urânio, quando excitados por luz ultra-violeta, fluorescência esta intensificada com fluoreto de sódio. A intensidade de fluorescência medida é proporcional à concentração de urânio na amostra.

2.2. Determinação de Trítio em Urina

A amostra é misturada com uma substância cintiladora, que funciona como material sensível (detetor). Quando a energia da radiação beta (emitida pelo átomo de Trítio) é transferida para o soluto primário (cintilador) este fluoresce emitindo luz característica do soluto empregado, que incide na fotomultiplicadora (que é o sistema comumente empregado para medir a quantidade de luz gerada no sistema). A quantidade de luz gerada no sistema e o tamanho do pulso elétrico na saída da fotomultiplicadora são proporcionais à energia das partículas beta contadas que é proporcional à atividade de Trítio na amostra.

2.3. Determinação de Iodo-131 em urina

O Iodo-131 é separado da urina por meio de precipitação de iodo na forma de iodeto de prata. A radiação gama emitida é contada em detector de NaI (TL) tipo poço e é proporcional à atividade de Iodo-131 na amostra.

2.4. Determinação de Chumbo no sangue

O método baseia-se na complexação do chumbo do sangue total, após hemólise, com pirrolidina ditiocarbamato de amônio. E, posterior extração do complexo formado com metilisobutilcetona saturada em água.

O teor de chumbo é determinado através da leitura da fase orgânica (MIC) no espectrofotômetro de absorção atômica (283,3nm) com base numa curva de calibração processada como a amostra.

2.5. Determinação de Fluór na urina

Nesse método utiliza-se eletrodo íons-seletivo de fluoreto que é constituído por um monocristal de fluoreto de lantâneo dopado com Európio bivalente. Quando esta membrana cristalina, em contato permanente com o elemento de referência do lado interno do eletrodo, está mergulhada em uma solução externa contendo íons fluoretos, aparece um potencial elétrico, cuja intensidade depende da concentração de íons fluoreto na amostra.

3. Discussão

Os Limites de Tolerância Biológica adotados são:

- Urânio em urina

50 μ g U/L = nível de investigação

100 μ g U/L = nível de ação

- Trítio em urina

2,5 x 10⁵ Bq ³H/L = nível de investigação

8,5 x 10⁵ Bq ³H/L = nível de intervenção

- Iodo-131 em urina

26 Bq/L

- Chumbo no sangue

até 30 μ g Pb/100mL = normal

30 a 60 μ g Pb/100mL = aceitável

60 a 90 μ g Pb/100mL = excessivo

maior 90 μ g Pb/100mL = perigoso

- Flúor na urina

4 ppm F⁻ (diferença entre a concentração de fluoreto no início do trabalho e fim da jornada)

Os controles são feitos rotineiramente para pessoas envolvidas ocupacionalmente com esses elementos no IPEII, assim como para os trabalhadores de Instituições externas.

A pesquisa, assim como a implantação de novos métodos de controle ocupacional no laboratório são dirigidas às atividades desenvolvidas no IPEN, levando-se em consideração o risco envolvido.

4. Referências Bibliográficas

1. LEYTON, V. - Avaliação da exposição ocupacional a fluorestos em indústria de alumínio. São Paulo, 1983 (Dissertação de Mestrado)
2. PASSARELLI, M.M. - Determinação de urânio e trítio em urina de trabalhadores. São Paulo, 1977 (Dissertação de Mestrado)
3. SALGADO P.E.T. - Controle e diagnóstico laboratorial da intoxicação pelo chumbo. São Paulo, 1976 (Dissertação de Mestrado)
4. TOMIDA P.M. - Determinação de Iodo-131 e Tório em urina. São Paulo, 1978 (Dissertação de Mestrado)