



I Congresso Geral de Energia Nuclear

Rio de Janeiro, 17 a 20 de Março de 1986

ANAIS - PROCEEDINGS

ESTUDO DE UM PROGRAMA PARA MONITORAÇÃO INTERNA DE TÓRIO POR ANÁLISES RADIOTOXICOLÓGICAS

Janete Cristina G. Gaburo

Gian-Maria A.A.Sordi

Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - CNEN/SP

Sumário

O objetivo do trabalho é o desenvolvimento de um programa de bioanálise radiotóxicológica para monitoração interna dos trabalhadores ocupacionalmente expostos a compostos de Tório. Um método simples, econômico foi adotado na determinação de Tório-232 em amostras de excreta, utilizando o isótopo Tório-229 como traçador, com rendimento médio de 80%. Foram feitas medidas da concentração de Tório em amostras de excreta de pessoas não ocupacionalmente expostas e os resultados comparados com amostras provenientes de trabalhadores da Nuclemon cuja exposição ocupacional ao nuclídeo é superior a 10 anos e amostras de trabalhadores do IPEN cuja exposição é recente.

Abstract

The aim of this work is the establishment of a bioassay routine monitoring program for thorium occupationally exposed personnel. A simple and economic method for the analytical determination of the concentration of Th-232 in excreta samples was adopted, using Th-229 as a tracer. The mean yield of the method was 80%. Thorium concentration in excreta samples of non occupationally exposed Rio de Janeiro and São Paulo inhabitants was compared with data provenient from Nuclemon workers, with a exposition history to the nuclide of more than ten years and from IPEN workers only recently occupationally exposed to the nuclide.

O Tório é um elemento radioativo de número atômico 90, pertencente à série dos actinídeos. Tem várias aplicações na indústria além de constituir uma importante reserva de material energético fértil, capaz de ser utilizado em reatores do tipo regenerador, onde o combustível é o gerador de material físsil. Em função da ampla utilização do elemento, torna-se importante o estudo de um programa para monitoração da contaminação interna consequente da exposição a compostos de Tório.

O objetivo do nosso trabalho é o desenvolvimento de um programa de bioanálise radiotoxicológica para monitoração interna dos trabalhadores ocupacionalmente expostos a compostos de tório. Para atingir este objetivo foi necessário efetuar a :

- a) Implantação de um método analítico para medida da concentração de Tório em amostras de urina e fezes.
- b) Determinação do nível de fundo na excreção diária de pessoas não ocupacionalmente expostas e comparação com medidas de trabalhadores ocupacionalmente expostos.
- c) Interpretação de resultados obtidos através de métodos "in vitro" de bioanálises em função dos Limites Anuais de Incorporação Sugeridos na publicação 30 do ICRP.

Metodologia Experimental

O método analítico que desenvolvemos não é um método convencional por tratar-se de traços de Tório dentro de uma massa apreciável de material biológico.

Amostras de urina são geralmente consideradas bons indicadores da contaminação interna de trabalhadores ocupacionalmente expostos, pois medem a depuração do sistema circulatório. Mas algumas vezes é mais conveniente fazer monitorações rotineiras através de exame de fezes como é o caso do Tório, ainda que este não seja tão representativo das incorporações nos órgãos do sistema circulatório quanto a urina; Isto acontece porque o tório é excretado em maior quantidade através das fezes do que da urina. Como os limites ocupacionais sugeridos na publicação 30 do I.C.R.P. são muito pequenos, os limites de excreção para urina são muito baixos, o que exige um tempo de análise impraticável em rotina. Por este motivo o controle rotineiro da exposição ocupacional deve ser feito através da análise de amostras de fezes. Estas conclusões não se aplicam aos casos de acidente, quando uma incorporação maior do que a esperada em rotina pode ter acontecido e que requer a coleta de ambos os tipos de amostragem.

Com o objetivo de avaliar corretamente a exposição de trabalhadores ocupacionalmente expostos foram analisados dois grupos de amostragem. O 1º grupo de pessoas não ocupacionalmente expostas. Esta seleção foi de 15 pessoas que voluntariamente coletaram amostras de excreta. O 2º grupo foi constituído de 10 trabalhadores envolvidos diretamente no manuseio com tório.

O método utilizado consiste primeiramente numa etapa de digestão da matéria orgânica presente na amostra. A seguir a separação do tório por extração com solvente orgânico, utilizando soluções contendo Alamina-336. O tório é extraído e depositado num disco de aço-inox revestido com uma membrana polimérica de óxido de tri-n-octil-fosfina (TOPO). A medida final da amostra é feita através de uma análise espectrométrica, utilizando um detector tipo barreira de superfície Si(Li) acoplado a um multicanal. O limite mínimo de detecção para as amostras analisadas foi de 0,0002Bq.

A eficiência do método analítico obtida a partir da análise do traçador Tório-229 para amostras de urina variou entre 69 a 98% e para análise em fezes de 70 a 93%. Essa eficiência é calculada para cada amostra separadamente através da avaliação do traçador adicionado.

O método analítico considerado mostrou uma eficiência e um custo apropriado para seu emprego em rotina.

Bibliografia

Beasley, T.M. - Application of Tertiary Amine Extraction to the Determination of Uranium in Biological Materials, 9:293-298, 1963.

International Commission on Radiological Protection - Limits of intakes of Radionuclides by Workers. ICRP, Publication 30, part 1. Pergamon Press, 1979.

Sachett, I.A., Nóbrega, A.W.E. Lauria, D.C. Determination of Uranium Isotopes Chemical Stripping and alfa Spectrometry. Health Physics vol. 46, nº 1, pp. 133-139, 1984.