

Desenvolvimento de Técnicas de Bioanálise para Monitoração de Indivíduos Expostos a ^{32}P

Ana Paula Fonseca de Almeida, Bernardo Maranhão Dantas e Wanderson Oliveira Sousa
Instituto de Radioproteção e Dosimetria - IRD

INTRODUÇÃO

No Brasil, um número expressivo de trabalhadores está exposto a radionuclídeos emissores β (^3H , ^{14}C , ^{32}P , ^{89}Sr e ^{90}Sr) em 82 instituições de ensino, pesquisa, serviços de medicina nuclear e indústrias. O objetivo deste trabalho é capacitar a Divisão de Monitoração Interna do IRD para o planejamento das medidas e a interpretação dos resultados obtidos através de métodos diretos e indiretos de avaliação da contaminação interna. O comportamento metabólico dos radionuclídeos de interesse será estudado com relação à sua distribuição no corpo humano, após incorporação pelas vias mais prováveis em situações de exposição ocupacionais. Foi utilizado um código computacional especialmente desenvolvido para catalogação de modelos biocinéticos e cálculo de atividades depositadas em compartimentos que representam órgãos e tecidos após a incorporação de radionuclídeos. Com base na análise realizada, conclui-se que o ^3H distribui-se homogeneamente por todo o corpo e, devido às suas características de emissão, é indicada apenas a monitoração *in vitro*. O mesmo comportamento é esperado para o ^{14}C , exceto no caso de inalação de particulados insolúveis, onde é recomendada também a medida *in vivo* de pulmão. Os compostos de ^{32}P , ^{89}Sr e ^{90}Sr após atingirem a corrente sanguínea depositam-se no tecido ósseo, assim sendo além de bioanálise *in vitro* recomenda-se a execução de medidas *in vivo* de pulmão (inalação) e osso.

Para a execução das medidas *in vivo* é necessário calibrar o sistema de detecção

da Unidade de Contador de Corpo Inteiro, utilizando simuladores físicos antropomórficos adequados. Para a realização das medidas *in vitro* é necessário implantar as técnicas analíticas apropriadas e posterior análise radiométrica. Para tal, o radionuclídeo em questão (^{32}P), será estudado quanto às suas características de emissão e seu metabolismo.

OBJETIVO

Calibração do cintilador líquido, Quantulus, para medidas de beta emissores, especialmente ^{32}P .

METODOLOGIA

Calibração com solução cintiladora

Foram preparadas 3 amostras padrões para calibração do cintilador, usando a fonte certificada de ^{32}P . Foram adicionadas aos *vials* atividade conhecida de ^{32}P em 19 mL de solução cintiladora Optiphase-Hi-Safe3 e 1 mL de H_2O .

Os *vials* foram contados no CINTILADOR LÍQUIDO – QUANTULUS 1220 (PERKIN ELMER), durante 100 min para determinação da eficiência do cintilador.

Posteriormente foram adicionadas gotas de Na_2CrO_4 nos *vials*, com a finalidade de provocar um *quenching* colorimétrico.

Calibração sem solução cintiladora – Efeito Cerenkov

Foram preparadas 3 amostras padrões para calibração, usando uma fonte certificada de ^{32}P .

Foram adicionadas aos *vials* atividade conhecida de ^{32}P em 10 mL de H_2O . Os *vials* foram levados ao cintilador e contados durante 100 min para determinação da eficiência de contagem do Cintilador Líquido – Quantulus 1220 (PERKIN ELMER).

Numa segunda etapa foram adicionados mais 10mL de água em 2 dos *vials* preparados anteriormente, com o objetivo de verificar se o aumento de volume provocaria alteração na eficiência de detecção.

RESULTADOS

Calibração com solução cintiladora

A eficiência média de contagem, para o cintilador líquido, encontrada na análise dos 3 padrões preparados foi de 100%.

A adição da solução de Na_2CrO_4 objetiva provocar uma variação no nível de quenching da amostra, em função do chamado *quenching* colorimétrico.

Os resultados encontrados após a adição de Na_2CrO_4 indicam que não houve uma variação significativa na eficiência de contagem, mesmo com uma variação significativa no nível de *quenching* da amostra. A eficiência média encontrada permaneceu em torno de 100% com uma pequena variação do nível de quenching chegando a uma eficiência média de 98% com uma variação significativa no nível de *quenching*.

Calibração do cintilador sem solução cintiladora - Efeito Cerenkov

A eficiência média de contagem encontrada considerando o volume inicial de H_2O de 9 mL foi 49,9 %. Com a adição de mais 10 mL de H_2O a eficiência média encontrada foi de 48,9%. Os resultados das duas calibrações indicam que não houve uma variação significativa na eficiência de contagem em função do aumento do volume, indicando que a eficiência de contagem parece independe do volume de água presente

CONCLUSÕES

A utilização de Solução Cintiladora permitiu uma eficiência maior que 100% em relação ao observado pelo Efeito Cerenkov, que levou a uma eficiência de 50%.

O Efeito Cerenkov é apropriado para detecção do ^{32}P , pois não detecta os radionuclídeos emissores de partículas beta de baixa energia (^3H , ^{14}C , ^{33}P , ^{35}S , ^{45}Ca), além de possuir baixa eficiência para os emissores de raios gama (^{22}Na , ^{51}Cr , ^{54}Mn , ^{59}Fe , ^{60}Co , ^{65}Zn , ^{75}Se), permitindo assim a realização do trabalho e detecção do ^{32}P com nula ou baixa interferência de outros radionuclídeos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1]Dantas, B. M., Azeredo, Adelaide M G F, Lourenço, Maria Cristina. Aspectos metabólicos da incorporação de radionuclídeos emissores beta In: V Encontro Nacional de Aplicações Nucleares- ENAN 2000, Rio de Janeiro. 2000.

[2]Centro de Energia Nuclear na Agricultura USP-CNEM. Métodos de determinação de eficiência de detecção em cintilação líquida e efeito Cerenkov Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Piracicaba-SP, Brasil.

[3]V. F. Nascimento Filho – Métodos de determinação de eficiência de detecção em cintilação líquida e efeito Cerenkov. Boletim Didático no 020, 1977, 35 p., Piracicaba, SP, CENA.

APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

CNPq