

# **Estudo de métodos de controle de qualidade do $^{99}\text{Mo}$ utilizado em geradores $^{99}\text{Mo}/^{99\text{m}}\text{Tc}$ produzidos no IPEN-CNEN/SP .**

Said, D. S. , Brambilla, T. P. , Matsuda, M. M. N. , Osso Junior, J. A. ,  
Centro de Radiofarmácia - IPEN-CNEN/SP

## **Introdução:**

O  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  é o radionuclídeo mais utilizado em medicina nuclear. No Brasil, os geradores  $^{99}\text{Mo}/^{99\text{m}}\text{Tc}$  são produzidos exclusivamente pelo Centro de Radiofarmácia do IPEN-CNEN/SP, com  $^{99}\text{Mo}$  importado de diferentes fornecedores. O  $^{99}\text{Mo}$  ( $t_{1/2} = 66$  h), por ser um produto de fissão do  $^{235}\text{U}$ , pode estar acompanhado por uma série de radioisótopos altamente prejudiciais para a saúde humana. Dessa forma, para que o gerador seja utilizado de maneira segura, é necessário que o  $^{99}\text{Mo}$  passe por um rigoroso controle de qualidade, incluindo análises de purezas química, radioquímica e radionuclídica. Os limites para as suas impurezas são estabelecidos pela Farmacopeia Europeia, que ainda recomenda os métodos para a realização dessas análises. O controle de qualidade também é uma exigência da ANVISA para a concessão do registro do gerador. Embora existam métodos descritos de controle de qualidade do  $^{99}\text{Mo}$ , observa-se uma dificuldade de implementação desses métodos por parte dos produtores de geradores, provavelmente devido à falta de praticidade dos métodos e pela extensa lista de reagentes utilizados. Apesar disso, há a possibilidade de se adotar outras metodologias desde que validadas e aprovadas pelas autoridades competentes.

## **Objetivos:**

O objetivo desse trabalho é desenvolver e adaptar a tecnologia de controle de qualidade do  $^{99}\text{Mo}$  para que seja implementado no Centro de Radiofarmácia do IPEN-CNEN/SP, já que esse controle ainda não é realizado rotineiramente. Além disso, espera-se que o método desenvolvido possa ser adaptado futuramente para a rotina de produção do  $^{99}\text{Mo}$  no novo Reator Multipropósito Brasileiro.

## **Métodos:**

Nesse trabalho foi realizado um estudo qualitativo e quantitativo de impurezas radionuclídicas emissoras gama do  $^{99}\text{Mo}$ . Para isso, amostras de  $^{99}\text{Mo}$  de diferentes fornecedores foram analisadas por meio de um espectrômetro gama. Também foi estudada a interferência dos picos do  $^{99}\text{Mo}$  no espectro durante a análise das impurezas. Cartuchos

de troca iônica de 6 tipos e em 3 meios diferentes foram testados para a separação do  $^{99}\text{Mo}$ , com o intuito de minimizar essa interferência. As performances das separações foram quantificadas inicialmente por meio de amostras radioativas e um calibrador de dose. Os testes subsequentes foram realizados com amostras não radioativas e os resultados quantitativos foram obtidos por meio da técnica de ICP-OES.

### **Resultados:**

As principais impurezas emissoras gama do  $^{99}\text{Mo}$  são os radioisótopos  $^{131}\text{I}$ ,  $^{103}\text{Ru}$  e  $^{132}\text{Te}$ . O limite para cada um deles corresponde a  $5 \times 10^{-3}$  % da radioatividade total. Os resultados dos testes realizados por espectrometria gama mostram que a interferência da atividade do  $^{99}\text{Mo}$  não permite a detecção das impurezas nesses níveis, sendo necessária a remoção da maior quantidade possível de  $^{99}\text{Mo}$  da amostra para que os resultados possam ser emitidos com rapidez, sem esperar que o  $^{99}\text{Mo}$  decaia. Os testes com cartuchos de troca iônica para retenção do  $^{99}\text{Mo}$  indicaram que os cartuchos empacotados com alumina (ácida, básica e neutra) são os mais eficientes, com porcentagens de retenção acima de 99% em meio HCl pH 1,5. No entanto, esses cartuchos acabam retendo também porcentagens significativas de Ru e Te.

### **Conclusão:**

Os resultados mostram que a separação do  $^{99}\text{Mo}$  é uma etapa necessária para detecção e quantificação de impurezas emissoras gama nos níveis estabelecidos pela Farmacopeia Europeia. Cartuchos de troca iônica empacotados com alumina se mostram promissores na separação do  $^{99}\text{Mo}$ . Porém a retenção de parte das impurezas é uma desvantagem do método.

### **Apoio Financeiro:**

Os autores agradecem à CNEN (Comissão Nacional de Energia Nuclear) pelo apoio financeiro.

### **Comitê de Ética:**

Não foi realizado experimento com animais ou humanos.