

International Joint Conference Radio 2022

Metodologia de calibração “in situ” de Ativímetros para ^{111}In e ^{123}I

Martins E. W. e Potiens M. P. A.

Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, Avenida Lineu Prestes, 2242

Cidade Universitária, São Paulo – SP, CEP 05508-000

elainewirney@yahoo.com.br

Introdução

Em um Serviço de Medicina Nuclear (SMN), para a prática de diagnósticos ou terapias, é necessário que haja a confiabilidade no valor de atividade do radiofármaco antes de ser administrado no paciente. Para este fim os ativímetros devem estar bem calibrados, caso contrário podem acrescentar incertezas nas suas medições resultando em diagnósticos duvidosos ou terapias inadequadas. Normalmente os ativímetros estão localizados em áreas controladas, salas quentes, de difícil acesso tanto para a manipulação, quanto para o encaminhamento a um Laboratório de Calibração. Pensando nisso o Laboratório de Calibração de Instrumentos (LCI) do IPEN desenvolveu três metodologias de calibração “in situ” de medidores de atividade em que não há a necessidade de transporte dos equipamentos e sim do radiofármaco utilizado como fonte de referência que foi o ^{99}Tc [1].

O objetivo deste trabalho foi implementar a metodologia que é exclusiva para o controle e calibração dos ativímetros pertencentes ao setor de produção de radiofármacos do Centro de Radiofarmácia (CERAF) do IPEN utilizando os radionuclídeos ^{111}In e ^{123}I .

Metodologia

Desde o desenvolvimento da nova metodologia e a execução do presente trabalho, todas as etapas para a calibração de ativímetros tiveram como base a metodologia aplicada no Laboratório de Padronização Primário National Physical Laboratory (NPL), Inglaterra[2]. O setor de produção do CERAF produz a amostra, realiza a medição em seus ativímetros e depois a encaminha ao LCI para a medição no mesmo frasco. Na sequência é transferido para o frasco de referência para a realização de nova medição.

Foram utilizados:

- ⇒ radionuclídeos de ^{111}In e ^{123}I .
- ⇒ dois tipos de frascos de vidro com geometrias diferentes: o frasco IPEN, utilizado pelo CERAF para produção e comercialização dos radiofármacos e o frasco 10R Schott utilizado pelo National Physical Laboratory, suas características são mostradas na Tabela 1.
- ⇒ três ativímetros da marca Capintec foram avaliados: um pertencente ao LCI (nº de série 252669) e dois ao CERAF (nºs de séries: 252535 e 510191), apresentados na Figura 2.

Tabela 1: Dimensões dos frascos de vidro

| Frascos | 10R Schott | IPEN |
|--------------------------|-------------|--------------|
| Altura (mm) | 45,0 ± 0,5 | 57,7 ± 0,02 |
| Diâmetro (mm) | 24,0 ± 0,2 | 26,05 ± 0,02 |
| Espessura da parede (mm) | 1,00 ± 0,04 | 1,2 ± 0,02 |
| Volume máximo (ml) | 13,5 | 22,9 ± 0,02 |

Resultados

Na Tabela 2 são apresentados os valores de medição inicial no frasco IPEN contendo o radionuclídeo ^{111}In .

Tabela 2: Testes realizados com o radionuclídeo ^{111}In – Frasco IPEN

| Ativímetro | Atividade Inicial (GBq) |
|--------------------------|-------------------------|
| CRC-15 BT (CERAF) | 3,93 |
| CRC-25R (CERAF) | 3,96 |
| CRC-25R (LCI) | 3,99 |

Após realizadas as primeiras medições para verificar o valor da atividade inicial apresentado em cada ativímetro, o conteúdo foi transferido para o Frasco 10R Schott e em seguida foram realizadas as medições neste frasco e depois no Frasco IPEN novamente, seus resultados são demonstrados na Tabela 3.

Tabela 3: Testes realizados com o radionuclídeo ^{111}In – Frasco 10R Schott

| Ativímetro | Frasco 10R Schott (GBq) | Frasco IPEN (MBq) |
|--------------------------|-------------------------|-------------------|
| CRC-15 BT (CERAF) | 4,25 | 64,2 |
| CRC-25R (CERAF) | 4,28 | 63,9 |
| CRC-25R (LCI) | 4,31 | 63,6 |

Para as medições com o radionuclídeo ^{123}I o CERAF disponibilizou as amostras em forma de gota diretamente em cada frasco sem a possibilidade de transferência do material entre eles, sendo assim, as medições foram realizadas imediatamente em cada ativímetro, seus resultados põem ser observados na Tabela 4, considerando que cada gota equivale a 0,05ml.

Tabela 4: Testes realizados com o radionuclídeo ^{123}I

| Ativímetro | Frasco 10R Schott (GBq) | Frasco IPEN (GBq) |
|--------------------------|-------------------------|-------------------|
| CRC-15 BT (CERAF) | 105,5 | 107,2 |
| CRC-25R (CERAF) | 106,9 | 105,9 |
| CRC-25R (LCI) | 106,6 | 109,9 |

Conclusões

A variação nas respostas dos ativímetros se deram devido a diferença de dimensão dos frascos. Em ativímetros com as paredes da câmara de ionização mais finas juntamente com radionuclídeos que emitem fótons de alta e baixa energia essas variações podem ser significativamente maiores que é o caso do ativímetro CRC-15 BT. Os dois ativímetros testados em relação ao ativímetro de referência pertencente ao LCI apresentaram coeficiente de variação de $\pm 1,2\%$ não excedendo a 3% que é o valor máximo aceitável para instrumentos medidores de radiação utilizados em sistemas de radiodiagnóstico [3].

Referências

- 1 Kuahara, L., Correa, E., & Potiens, M. (2013). Análise da distribuição de radiofármacos para serviços de medicina nuclear no Brasil. (P. Recife, Ed.) International Nuclear Atlantic Conference, INAC 2013.
- 2 National Physical Laboratory. Protocol for establishing and maintaining the calibration of medical radionuclide calibrators and their quality control. A National Measurement Good Practice. Middlesex, United kingdom: 2006 (Guide n.93).
- 3 International Electrotechnical Commission. Medical electrical equipment – Dosimeters with ionization chambers and/or semi-conductor detectors as used in X-ray diagnostic imaging. Geneva, 1997.