

15719

PTC 2002

TC

superata
SL

Calibração de câmaras de ionização (nível radiodiagnóstico) em feixes de raios X nas qualidades de radioproteção e de radiodiagnóstico

M.P.A. Potiens, Vitor Vivolo e L.V.E. Caldas
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares – CNEN/SP
Av. Prof. Lineu Prestes, 2.242, Cidade Universitária - São Paulo, Brasil
mppalbu@net.ipen.br

Palavras-chave : Calibração, radiodiagnóstico, câmaras de ionização

Introdução. O Ministério da Saúde determina que os Serviços de Radiodiagnóstico estabeleçam um Programa de Garantia de Qualidade que utilize instrumentos para medição de níveis de radiação em levantamentos radiométricos (radiação de fuga) e de dosimetria de feixe⁽¹⁾, e tais equipamentos devem ser calibrados a cada dois anos. Na escolha de um equipamento para medidas em radiodiagnóstico, é importante que ele seja adequado para a aplicação a que se destina, incluindo o tamanho, a sensibilidade e a resposta a diferentes qualidades de radiação⁽²⁾. Portanto, as instituições devem possuir instrumentos (câmaras de ionização) especiais dependendo da sua utilização e que devem ser calibradas em feixes padronizados de energias adequadas. O objetivo deste trabalho é o estudo comparativo da resposta de câmaras de ionização, utilizadas em medidas de radiodiagnóstico, calibradas em feixes de raios X nas qualidades tanto de radioproteção como de radiodiagnóstico⁽³⁾.

Materiais e Métodos. Foram selecionadas 8 câmaras de ionização encaminhadas para a calibração; suas características estão relacionadas na Tabela 2.

Tabela 2. Características dos instrumentos testados neste trabalho

Instrumento		Volume (cm ³)	Aplicação
A	Radcal 10x5-180	180	Dosimetria do Feixe e Radioproteção
B	Radcal 10x5-180	180	
C	Radcal 10x5-180	180	
D	Radcal 10x5-1800	1800	Radioproteção
E	Radcal 10x5-3CT	3	Tomografia Computadorizada
F	Radcal 10x5-6	6	Dosimetria do Feixe
G	Radcal 10x5-6M	6	Mamografia
H	Victoreen 660-4A	4	Dosimetria do Feixe

As qualidades de radioproteção foram implantadas em um sistema de radiação X de baixas energias da Rigaku Denki, modelo Geigerflex, acoplado a um tubo Philips modelo PW/2184/00 (alvo de Tungstênio e janela de Berílio). Utilizou-se como referência uma câmara de ionização cilíndrica da Nuclear Enterprises, modelo 2511/3, com volume de 600 cm³, com rastreabilidade ao Laboratório Nacional de Metrologia das Radiações Ionizantes, LNMRI, Rio de Janeiro. Foram implantadas duas qualidades, N40 e N60, de acordo com a norma ISO 4037-3⁽⁴⁾ com camadas semi-redutoras de 0,086 e 0,232 mmCu, respectivamente. Para as qualidades de radiodiagnóstico foi utilizado um gerador de raios X da Medicor Mövek Röntgengyara, modelo Neo-Diagnomax (125 kV). Como referência para a determinação das taxas de kerma no ar foi utilizada uma câmara de ionização de placas paralelas de 1,0 cm³ da Physikalisch-Technische Werkstätten, modelo 77334, rastreável ao

PRODUÇÃO TECNICO CIENTÍFICA
DO IPEN
DEVOLVER NO BALCÃO DE
EMPRESTIMO

9256

Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Alemanha. Neste caso, foram implantadas as qualidades recomendadas pela norma IEC 1267⁽⁵⁾, para 50, 70 e 90 kV, com camadas semi-redutoras de 1,82, 2,00 e 2,45 mmAl, respectivamente.

Resultados. Os coeficientes de calibração⁽⁶⁾ obtidos para cada instrumento estão relacionados na Tabela 3. Os equipamentos que são utilizados em medidas de radioproteção e dosimetria de feixes (instrumentos **A**, **B** e **C**) apresentaram o melhor desempenho nas duas séries de qualidades, com uma dependência energética máxima de 8%. O instrumento cuja aplicação é para feixes de radioproteção (**D**) apresentou os maiores coeficientes de calibração para as qualidades de radiodiagnóstico, chegando a 35%. Para os instrumentos cuja aplicação específica é a dosimetria do feixe (instrumentos **F** e **H**), apenas o instrumento **F** apresentou um coeficiente de calibração maior que 10%, para a energia de 48 keV no feixe de radioproteção. Os instrumentos **E** e **G**, embora sejam indicados para medidas em qualidades de mamografia e de tomografia computadorizada, respectivamente, nas qualidades de radioproteção eles apresentaram um bom desempenho.

Tabela 3. Coeficientes de calibração obtidos para os instrumentos testados.

Qualidade	Coeficiente de Calibração							
	A	B	C	D	E	F	G	H
N 40	1,04	1,01	1,07	1,11	1,07	1,06	1,09	0,984
N 60	1,02	1,00	1,05	1,05	1,08	1,13	1,05	0,926
RQR 3	0,951	0,994	1,06	1,32	1,15	1,03	1,09	0,906
RQR 5	0,925	1,02	1,10	1,32	1,17	1,06	1,10	0,951
RQR 7	0,919	1,07	1,11	1,35	1,18	1,09	1,09	0,953

Conclusões. Pelas diferenças encontradas para os coeficientes de calibração, verifica-se a importância da calibração nas qualidades correspondentes àquelas para as quais os equipamentos são indicados. Pretende-se oferecer estes testes para outros equipamentos encaminhados ao laboratório para calibração, para uma correta indicação ao usuário da utilização de seu equipamento.

REFERÊNCIAS

1. Ministério da Saúde. **Diretrizes Básicas de Proteção Radiológica em Radiodiagnóstico Médico e Odontológico. Portaria Federal 453**, Diário Oficial da União, Brasília, 02 de Junho de 1998.
2. DeWerd, L.A., Wagner, L.K. Characteristics of radiation detectors for diagnostic radiology. *Appl. Radiat. Isot.*, v. 50, p. 125-136, 1999.
3. Potiens, Maria P. A., **Metodologia Dosimétrica e Sistema de Referência para Radiação X Nível Diagnóstico**, Doutorado – Instituto de Pesquisa Energéticas e Nucleares/Universidade de São Paulo, São Paulo, Novembro de 1999.
4. INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **X and gamma reference radiations for calibrating dosimeters and doserate meters and determining their response as a function of photon energy. Part 3 : Calibration of area and personal dosimeters and the measurement of their response as a function of energy and angle of incidence.** Jun. 1996, Genève (ISO/FDIS 4037-3-1997).
5. INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION. **Medical diagnostic X-ray equipment – radiation conditions for use in the determination of characteristics.** Sep. 1994, Genève (IEC 1267).
6. Meghzifene, A., Shortt, K.R. Calibration factor or calibration coefficient?, *SSDL Newsletter*, v. 46, p. 33, 2002.