



# Otimização de protocolo em varreduras de tomografia computadorizada de tórax infantil

L.T. A. Lima<sup>a</sup>, W. dos S. Roberto<sup>a</sup> e A. P. Mourão Filho<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Núcleo de Engenharia Hospitalar/ Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG)/

Av. Amazonas, 5253/ 30421-169 Belo Horizonte, MG.

luanaabrao@gmail.com

aprata@des.cefetmg.br

---

## RESUMO

A difusão da Tomografia Computadorizada (TC) tem promovido consequentemente um aumento significativo da dose absorvida por pacientes. Essa técnica apresentou um elevado crescimento em decorrência dos casos clínicos das emergências médicas, neoplasias e traumas pediátricos. Os riscos dos efeitos estocásticos são maiores para as crianças, devido à radiosensibilidade tecidual aliada à maior expectativa de vida. No presente trabalho, foi utilizado um objeto simulador cilíndrico, representando um tórax adulto, fabricado em polimetilmetacrilato (PMMA), e foi desenvolvido um segundo objeto simulador, de mesmo material, em formato oblongo incluindo as regiões axilares, baseado nas dimensões do tórax de paciente pediátrico de um ano de idade. A varredura no objeto simulador adulto foi realizada com o protocolo de tórax do serviço de radiodiagnóstico com uma tensão de alimentação de 120 kV e no objeto simulador pediátrico foram realizadas varreduras otimizadas com 120, 100 e 80 kV. Este trabalho comparou a variação de dose absorvida pelo objeto simulador pediátrico citado pela alteração da tensão de alimentação do tubo.

Palavras-chave: pediátrico, perfil de dose, tomografia computadorizada.

---

## 1. INTRODUÇÃO

Os exames de tomografia computadorizada são cada vez mais requeridos no processo de diagnóstico por imagens. Tendo em vista o aumento crescente na demanda destes exames em pacientes pediátricos, o desafio é promover um protocolo que garanta a qualidade em diagnóstico e que seja seguro com doses tão baixas quanto razoavelmente exequível. Os protocolos vigentes como rotina são baseados no paciente adulto e pré-estabelecidos pelos fabricantes sem levar em consideração as diferenças notáveis de volume e massa da estrutura anatômica estudada em pacientes pediátricos [1]. A otimização destes protocolos deve ser aplicada de forma eficiente quando os pacientes forem crianças, pois estes são mais sensíveis à radiação, devido o processo de divisão nos diversos tecidos e órgãos em desenvolvimento, e também pela maior expectativa de vida por causa da manifestação tardia dos efeitos da radiação [2].

Para este estudo, foi utilizado um objeto simulador cilíndrico, representando um tórax adulto, fabricado em polimetilmetacrilato (PMMA), e foi desenvolvido um segundo objeto simulador, de mesmo material, em formato oblongo incluindo as regiões axilares, baseado nas dimensões do tórax de paciente pediátrico de um ano de idade. A varredura no objeto simulador adulto foi realizada com o protocolo de tórax do serviço de radiodiagnóstico com uma tensão de alimentação de 120 kV e o objeto simulador pediátrico foram realizadas varreduras otimizadas com 120, 100 e 80 kV.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

Os experimentos para a realização da comparação das doses absorvidas do simulador de tórax pediátrico foram realizados em um tomógrafo GE, modelo Discovery de 64 canais, a fatia central dos dois objetos simuladores foram irradiadas sucessivamente utilizando controle automático de exposição e manual com corrente fixa para a tensão de 120, 100 e 80 kV. Utilizou-se uma câmara lápis e eletrômetro e dois objetos simuladores de tórax. Os objetos simuladores de tórax possuem cinco aberturas de 1,25 cm, estas são preenchidas com tarugos de PMMA que devem ser removidos um a um para o posicionamento da câmara lápis, visando às medidas de dose nas cinco regiões. A Figura 1 apresenta o posicionamento do objeto simulador de tórax pediátrico no isocentro do gantry.

**Figura 1:** *Objeto simulador de tórax pediátrico de 1 ano no isocentro de gantry*



Foram realizadas irradiações sucessivas da fatia central com a câmara lápis posicionada nas aberturas dos objetos simuladores. As irradiações da fatia central foram realizadas em modo axial, com uma tensão de alimentação do tubo de raios X de 120, 100 e 80 kV, uma carga de 100 mAs, espessura da fatia central de 10 mm e o tempo de rotação do tubo de 0,5 s, de espessura torácica distintas.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A otimização dos protocolos de varredura para exames de TC podem interferir na qualidade das imagens obtidas e por isso é preciso realizar um análise do ruído causado pela variação dos parâmetros de aquisição. Imagens de TC obtidas com índice de ruído menor ou igual a 1%, são consideradas imagens de boa qualidade e, portanto podem ser utilizadas. O cálculo deste índice de ruído foi realizado através de informações obtidas pelo uso do software *RadiAnt*, que permite a análise de dados através de uma região da imagem (ROI), esta região foi selecionada na fatia central da aquisição, em uma forma elipsoidal de aproximadamente  $2\text{cm}^2$ . A partir desta análise calculou-se percentualmente que os índices de ruídos obtidos para as tensões 120, 100 e 80kV são respectivamente 0,67% , 0,69% e 0,77%. Foram calculados também para as tensões 120, 100 e 80kV, índices de dose volumétrico (CTDIvol) no PMMA para a varredura helicoidal da região central de objeto de 10 cm de distância, estes são respectivamente 6,55 , 5,81 e 5,12 mGy.

### 4. CONCLUSÕES

A partir dos valores obtidos, pode-se concluir que com a utilização dos protocolos de aquisição usuais, o índice de dose no objeto simulador de um ano em comparativa ao objeto simulador adulto foi 221,13% superior em 120kV. A comparação também foi realizada entre o protocolo usual e o

protocolo otimizado proposto na varredura do objeto simulador de um ano. Para a tensão de 120 kV este índice foi 700,00% superior. Do mesmo modo foi realizada a comparação entre os protocolos otimizados para diferentes tensões. Os protocolos otimizados nas tensões de 100kV e 80kV apresentaram respectivamente índices de dose 11,22% e 21,78% menores em comparação à utilização da tensão de 120 kV. Pode-se também concluir, a partir dos índices de ruídos obtidos para as respectivas tensões 120, 100 e 80kV, que as imagens obtidas com os protocolos otimizados são de boa qualidade. Portanto a utilização da tensão de 80 kV apresentou o menor índice de dose para o objeto pediátrico e um bom índice de ruído, então a utilização do protocolo otimizado com a menor tensão aplicada é viável.

## 5. AGRADECIMENTO

Os autores agradecem à FAPEMIG pelo suporte financeiro e ao Centro de Imagens Moleculares pela geração de imagens.

## REFERÊNCIAS

1. KLEINMAN, P.L.; STRAUSS, K.J.; ZURAKOWSKI, D.; BOCKLEY, K.S.; TAYLOR, G.A. **Patient size measured on CT images as a function of age at a tertiary care children's hospital.** AJR Am J Roentgenol, 2010, 194(6): 1611-1619.
2. FINATTO, J.D. *et al.* **Estudo comparativo de descritor de dose em exames pediátricos de tomografia computadorizada.** Brazilian Journal Radiation Sciences, 2015. p.01-09