

# Dosimetria em Varreduras de Tomografia Computadorizada de Cabeça e Pescoço: Uso de Blindagem de Bismuto de Órgãos Sensíveis

## Dosimetry in Head and Neck Computed Tomography Scans: The Use of Bismuth Shielding of Sensitive Organs

Fernanda S. Santos, Arnaldo P. Mourão

*Programa de Pós-Graduação em Ciências e Técnicas Nucleares (PCTN), Departamento de Engenharia Nuclear/Escola de Engenharia/Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasil  
Dissertação de Mestrado  
2019*

### Resumo

As varreduras de tomografia computadorizada (TC) geralmente promovem uma exposição à radiação maior que um exame de radiografia convencional. Logo, contribuem para o aumento da dose do paciente e da dose coletiva da população, sendo uma preocupação para a saúde pública. Os protocolos de varredura de TC de cabeça e pescoço estão entre aqueles que mais depositam dose em pacientes e aumentam o risco de desenvolvimento de cânceres, principalmente em bebês, crianças e adolescentes. Neste trabalho são avaliados valores de dose absorvida nos órgãos em varreduras de TC de cabeça e pescoço, utilizando objetos simuladores antropomórficos. Visando reduzir as doses de tireoide em varreduras de pescoço e de cristalinos em varreduras de cabeça, foram utilizadas blindagens de bismuto específicas para esses órgãos e foram avaliados os valores de dose absorvida nos órgãos. Para as varreduras de cabeça foi proposta uma técnica de posicionamento do paciente com a cabeça inclinada. Os registros das doses absorvidas foram realizados com tiras de filmes radiocrômicos e foram avaliados os órgãos radiosensíveis, tais como: o cristalino e a tireoide e estruturas próximas ao campo de irradiação, como: a nasofaringe, as glândulas salivares, as glândulas parótidas, a hipófise, a medula espinhal e as mamas. As varreduras de TC foram realizadas em três equipamentos de centros de imagens distintos. Neste estudo é descrito detalhadamente a metodologia aplicada para a avaliação da redução na dose no cristalino e tireoide sem e com a utilização de protetor de bismuto, assim como o uso da técnica de inclinação da cabeça do paciente. Os dados obtidos permitiram observar a variação da dose nos órgãos estudados. Nas varreduras de crânio o uso da blindagem de bismuto para os olhos reduziu em até 46% a dose absorvida nos cristalinos e a proposição de posicionamento do paciente com a cabeça inclinada obteve redução de dose absorvida nos cristalinos de mais de 80%. A varredura de coluna cervical com o uso da blindagem de bismuto para tireoide reduziu em mais de 50% a dose absorvida neste órgão. Os resultados apresentaram a eficácia na utilização do protetor de bismuto e no posicionamento do paciente com a cabeça inclinada, sem que haja comprometimento da qualidade da imagem do exame.

**Palavras-chave:** Tomografia Computadorizada; Blindagem de Bismuto; Dosimetria, Redução de Dose; Filme Radiocrômico.

### Abstract

*Computed Tomography (CT) scans usually promote a higher radiation exposure than a conventional radiography examination. Thus, they contribute to the increase of the patient absorbed dose and the collective dose of the population, being a worry for the public health. The head and neck CT protocols are among those that deposit the highest dose on patient and increase the risk of developing cancers, especially in children and teenagers. In this work, absorbed dose values are evaluated in organs in the head and neck CT scans using anthropomorphic phantoms. Aiming to reduce thyroid and lens doses in head and neck scans, specific bismuth shields were used for these organs and the values of absorbed dose in organs were evaluated. For head scan were proposed a patient's head tilt technique. The absorbed doses were recorded by radiochromic film strips placed in radiosensitive organs such as lenses and thyroid, as well as nearby organs close to the irradiation field, such as the nasopharynx, salivary glands, parotid glands, hypophysis, spinal cord and breasts. CT scans were performed on three different imaging center equipment's. This study describes in detail the methodology applied for the evaluation of the dose reduction in the lenses and thyroid without and with the use of bismuth shielding, as well as the use of the technique of tilting the patient's head. The data obtained allowed to observe the dose variation in the organs studied. In the head CT scan the use of the bismuth shielding for eyes reduced the absorbed dose in the lenses up to 46% and the reposition of the patient's head tilting in the head CT scan obtained an absorbed dose reduction in the lenses of more than 80%. The cervical CT scan with the use of bismuth*

*shielding for thyroid reduced more than 50% the absorbed dose in this organ. The results showed the efficacy of the use of bismuth shielding and the positioning of the patient with the head tilted, without compromising the image quality of the examination.*

**Keywords:** *Computed Tomography; Bismuth Shielding; Dosimetry; Dose Reduction; Radiocromic Film.*

**URL:** <http://hdl.handle.net/1843/RAOA-BCWKAH>