

# APLICAÇÕES DE PET/CT EM MEDICINA NUCLEAR E RADIOTERAPIA

Conrado Araujo Limeira de Niemeyer, Lidia Vasconcellos de Sá e Delano Batista  
Instituto de Radioproteção e Dosimetria - IRD

## INTRODUÇÃO

Dentre as novas tecnologias em Medicina Nuclear, a tomografia por emissão de pósitrons é a mais recente. O PET/CT, além de possibilitar a fusão da imagem funcional do PET e a imagem anatômica do CT, utiliza a tomografia por raios-X como correção de atenuação das imagens de emissão, melhorando a resolução e, conseqüentemente, a localização de lesões captantes.

Para aperfeiçoar o planejamento em Radioterapia, essa nova ferramenta surge unindo duas técnicas, CT e PET para a determinação do *Gross Tumor Volume* (GTV). Na determinação do alvo a ser irradiado leva-se em consideração além do GTV, uma região de segurança onde algumas células do tecido possam estar comprometidas, denominada *Planing Target Volume* (PTV). Entretanto, as técnicas possuem resoluções espaciais diferentes, sendo a do PET em torno de 5,5 mm e a do CT de 1,0 mm, levando a erros na delimitação dos volumes de tratamento [1,2]. Ou seja, para tumores de pequenas dimensões, existe erro na determinação da região captante, não apenas na delimitação geométrica do volume, como também na agressividade associada à captação em si, denominada *Standard Uptake Volume* (SUV).

Correções para esse efeito devem ser propostas individualmente para cada equipamento PET e, dessa forma, obter-se os valores e volumes adequados ao tratamento radioterápico.

## OBJETIVO

Estudar a influência do fenômeno do Efeito do Volume Parcial em lesões de pequenas dimensões em imagens de PET/CT utilizadas em planejamentos em Radioterapia. Avaliar a incerteza na determinação do GTV corrigido para o Efeito do Volume Parcial através da determinação do Coeficiente de Recuperação, comparando os resultados ao PTV obtido pelos métodos convencionais.

## METODOLOGIA

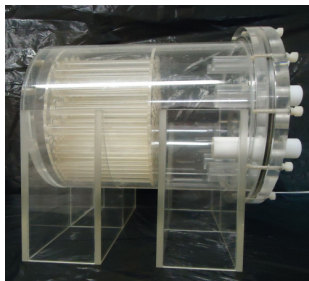
Serão realizadas medidas em um equipamento PET/CT de um Serviço de Medicina Nuclear da cidade do Rio de Janeiro utilizando dois simuladores com formatos de lesão distintos. O simulador NEMA (*Nacional Eletrotechnical Manufacturers Association*) contém esferas de diferentes diâmetros para a avaliação do efeito do volume parcial. Serão então determinados os coeficientes de recuperação para cada tamanho de lesão, utilizando uma concentração padrão semelhante à encontrada no corpo do paciente considerado padrão, ou homem referência.



**Figura 1:** Simulador NEMA 2007

As mesmas medidas serão feitas em um simulador adaptado da ACR (*American College of Radiology*) que contém cilindros como lesões captantes, ao invés de

esferas, visando determinar a influência da forma da lesão na determinação dos coeficientes de recuperação e sua influência nos volumes de tratamento.



**Figura 2:** Simulador do ACR

As imagens dos dois simuladores serão então adquiridas no Tomógrafo utilizado pelo serviço como imagem de planejamento radioterápico (raios-X simulador), para posterior comparação. As imagens obtidas no PET/CT para os dois simuladores serão transferidas ao sistema de planejamento do serviço, corrigindo o efeito do volume parcial das diferentes esferas e cilindros nas imagens obtidas, efetuando o planejamento dos volumes a serem tratados, delimitando o GTV e o PTV. Serão repetidos os procedimentos acima para as imagens obtidas pelo tomógrafo hoje em uso pela radioterapia.

## RESULTADOS

Nesse período foram estudadas as técnicas PET/CT e Raios-X simulador como ferramentas de imagem que alimentam o sistema de planejamento radioterápico no INCA. Foram definidas as concentrações a serem utilizadas no simulador de forma a representar um exame de corpo inteiro de rotina, em um paciente padrão (homem referência, ICRP). Foi introduzido um novo simulador (Figura 2) de forma a executar um estudo da influência da forma da lesão captante na delimitação dos volumes PTV e GTV radioterápico. Devido ao projeto ter sido iniciado em março de 2011 e estar em andamento, as medidas estão sendo

iniciadas e os resultados práticos ainda não foram obtidos

## CONCLUSÕES

Encontram-se na literatura vários trabalhos referentes à quantificação (SUV) da captação em equipamentos PET/CT. A maioria desses trabalhos foi realizada sobre a visão médica e não foi levada em conta, tanto a influência dos erros de captação devido à resolução dos equipamentos, quanto à forma da lesão nessa quantificação. O presente estudo entra agora na fase de medidas nos referidos equipamentos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] HWANG, A. B. et al, “Can positron emission tomography (pet) or pet/computed tomography (ct) acquired in a nontreatment position be accurately registered to a head-and-neck radiotherapy planning CT?”, *Int. J. Radiation Oncology Biol. Phys.*, Vol. 73, No. 2, pp. 578–584, 2009.
- [2] WOLFGANG A. WEBER, MD, “Use of PET for Monitoring Cancer Therapy and for Predicting Outcome”, *J Nucl Med*, 46:983–995, 2005.
- [3] LAVELLY et al “Phantom validation of coregistration of PET and CT for image-guided radiotherapy”, *Med. Phys.* 31 (5), May 2004.

## APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

CNPq Bolsa PIBIC