



Avaliações das imagens de pesquisa de corpo inteiro (PCI) obtidas em pacientes submetidos ao tratamento de radioiodoterapia (pré e pós-tratamento)

Fernanda Karolina Mendonça da Costa¹; Ferdinand de Jesus Lopes Filho¹²⁴; José Wilson Vieira¹²³; Milena Thays Barbosa de Souza¹, Gutemberg Luiz Sales Claudino¹; Alisson Fernando da Silva¹; Joana Carolina Lopes Soares¹.

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco, IFPE Campus Recife

CEP 50740-540, Recife- PE, Brasil.

fernanda.radiologia8@gmail.com

milena_thays@hotmail.com

berg2020@gmail.com

alissonfernando20202@gmail.com

joanacarolinels@hotmail.com

² Escola Politécnica de Pernambuco, EPP-UPE.

CEP 50750-470, Recife- PE, Brasil.

³ Departamento de Energia Nuclear, DEN-UFPE.

CEP 50740-540, Recife- PE, Brasil.

jose.wilson59@uol.com.br

⁴ Centro de Medicina Nuclear de Pernambuco, CEMUPE. CEP 52010-140, Recife- PE, Brasil.

ferdinand.lopes@oi.com.br

ABSTRACT

Nuclear medicine is a medical specialty used for diagnosis and therapy of some diseases. For the treatment of differentiated thyroid carcinoma (papillary and follicular) Radioiodine therapy is employed, in order to eliminate the rest of thyroid tissue after removal of the thyroid (thyroidectomy). In Radioidoterapia is used radioisotope iodine-131 (^{131}I) as Sodium Iodide (NaI). The amount of the activity (dose) of ^{131}I administered is generally the responsibility of nuclear medicine, which is based on an image Research Length of the patient (pre-dose therapy PCI). PCI is also used after treatment (post-PCI therapeutic dose) to evaluate possible metastasis. The purpose of this study was to investigate the distribution of biokinetic ^{131}I at length and in some organs of the patient, in order to note any similiaridade. Exams PCI pre-dose and post-dose were analyzed, the anterior and posterior projections of ten patients. Contours in these images (ROI - Region Of Interest) were made in the whole body and in areas with high uptake of ^{131}I . The total score was used in the calculation to obtain the percentage distribution of ^{131}I in the organs of the patient. The results showed that there similiaridade on the biodistribution of ^{131}I PCI between pre-dose and post-dose PCI. Therefore, it was found that it is valuable images of PCI pre-dose therapy as a way to assist the nuclear medicine physician in choosing the best activity to be administered to the patient in order to minimize the dose to adjacent organs.

Keywords: Thyroid Disease; Dosimetry; Nuclear Medicine.

1. INTRODUCTION

Medicina Nuclear é uma especialidade médica que utiliza fontes não seladas de radionuclídeos com finalidade diagnóstica e/ou terapêutica. A Cintilografia é um método de diagnóstico que utiliza substâncias radioativas e um aparelho capaz de detectar sua presença nos diferentes órgãos do corpo humano. As imagens cintilográficas são obtidas após administração (via oral, inalação ou intravenosa) de um radionuclídeo ou radiofármaco (uma combinação química entre radionuclídeos e fármacos) no paciente. O equipamento usado para detectar e localizar a origem espacial e temporal de raios gama emitidos pelo radiofármaco presente no paciente é conhecido como Gama-câmara ou Câmara de Cintilação.

A Radioiodoterapia ou Iodoterapia é o método terapêutico utilizado no tratamento de doenças benignas (Graves e Plummer) e/ou malignas (Carcinoma diferenciado) da tireoide. Nos casos de Carcinomas diferenciados da tireoide (Papilar e Folicular), a radioiodoterapia possui a finalidade

International Joint Conference RADIO 2014

Gramado, RS, Brazil, August 26-29, 2014

SOCIEDADE BRASILEIRA DE PROTEÇÃO RADIOLÓGICA - SBPR

de eliminar resto de tecido tireoidiano, reduzindo a recorrência tumoral e aumento da sobrevida [LOPES FILHO, 2007]. Este tratamento é empregado após a Tireoidectomia, que é a retirada total da tireoide. Nesta terapia, os pacientes tirectomizados são submetidos à ingestão de iodeto de sódio (Na^{131}I), radionuclídeo que reage fisiologicamente com restos de tecido tireoideano, metástases e outros órgãos e tecidos do corpo humano. A administração de atividade de Iodo-131 (^{131}I) varia de 1,11 a 11,1 Gbq (30 a 300 mCi). Estes valores variam de acordo com o protocolo de cada serviço e com a solicitação médica.

O exame cintilográfico de Pesquisa de Corpo Inteiro (PCI) é realizado com o intuito de avaliar a presença de tecido iodo-concentrante remanescente e possível acometimento de outros órgãos. A PCI também possui o objetivo de auxiliar na escolha da atividade a ser administrada nos pacientes que serão submetidos à radioiodoterapia (PCI pré-dose). Nesta avaliação inicial, PCI pré-dose, o ^{131}I é administrado via oral, com atividade de 0,111 a 0,185 Gbq (3 a 5 mCi), sendo realizadas imagens da região cervical e de corpo inteiro após 48 horas. A PCI também é empregada na avaliação após dose terapêutica do ^{131}I (PCI pós-dose), sendo em geral realizada 48 horas após o tratamento para evidenciar possíveis sítios metastáticos antes não detectados. Nesta avaliação final, PCI pós-dose, a atividade administrada é a utilizada no tratamento de radioiodoterapia. As distribuições biocinéticas do ^{131}I nas imagens de pré e pós-dose são similares (LOPES FILHO, 2007).

Este projeto tem por finalidade analisar as imagens de PCI obtidas em pacientes submetidos ao tratamento de Radioiodoterapia (pré e pós-tratamento), a fim de fornecer uma análise estatística das imagens resultando na biodistribuição do Iodo-131 no corpo inteiro e nos órgãos adjacentes. Espera-se que com esta análise, a mesma contribua para a avaliação da dosimetria destes pacientes, apenas observando os seus exames de PCI pré-dose.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Neste projeto, foram realizadas pesquisas preliminares sobre Medicina Nuclear, envolvendo os estudos dos fundamentos teóricos, Pesquisa do Corpo Inteiro (PCI) com Iodo-131, protocolos do tratamento de Câncer da tireoide e Radioiodoterapia.

Estes estudos requereram o uso de livros e um computador com acesso a internet. O IFPE/Recife possui biblioteca e laboratórios de informática com estes materiais disponíveis para pesquisadores e estudantes no instituto. O projeto foi desenvolvido no Laboratório de Dosimetria Numérica (LND), na sala C-55 do Instituto Federal de Pernambuco – IFPE, localizado na Avenida Professor Luiz Freire, 500, Cidade Universitária, CEP 50740-540, Recife - PE. A realização prática do projeto foi desenvolvida no Centro de Medicina Nuclear de Pernambuco – CEMUPE, localizado na Rua do Derby, 115, Derby, CEP 52010-140, Recife – PE.

2.1 ANÁLISE DAS IMAGENS

Foram analisados os exames de PCI pré-dose (Figura 1) e pós-dose (Figura 2), nas projeções anteriores e posteriores.

Figura 1: Exame de PCI pré-dose terapêutica.



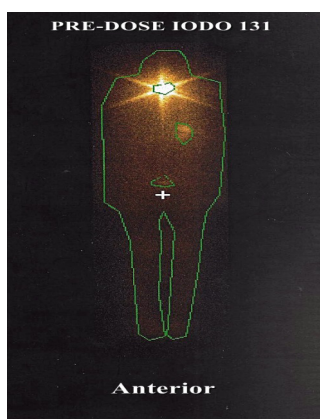
Fonte: CEMUPE

Figura 2: Exame de PCI pós-dose terapêutica.

Fonte: CEMUPE

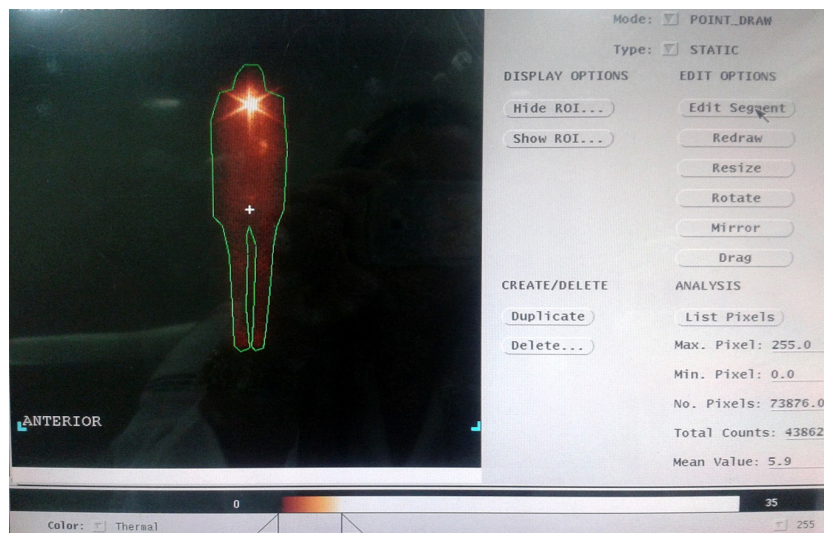
Nestas imagens foram feitos contornos “ROI” (do inglês, *Region Of Interest*) no corpo inteiro e nas áreas mais “quentes” (hipercaptação do ^{131}I) (Figura 3), fornecendo assim, o número de pixels, a contagem total e a contagem média de cada área analisada (Figura 4).

Os ROIs das imagens de PCI pré-dose foram utilizados nas imagens de PCI pós-dose, pois o programa permite a gravação dos ROIs para posterior utilização.

Figura 3: Construção de ROIs no corpo inteiro e em áreas “quentes” como, restos de tecido tireoideano, alça intestinal e bexiga.

Fonte: CEMUPE

Figura 3: Dados fornecidos a partir de ROI do corpo inteiro.



Fonte: CEMUPE

As imagens mostradas acima foram adquiridas com o equipamento de Medicina Nuclear (Gama-câmara) de duas cabeças, modelo Forte 0165, N° de registro F02050266, fabricado pela PHILIPS (Figura 5), e processadas pelo computador Pegasys (Vextex) V.3.4.

Figura 4: Equipamento de Medicina nuclear (Gama-câmara) de duas cabeças.



Fonte: CEMUPE

Foi elaborada uma prontuário (Tabela 1) onde foram coletadas as informações a cerca do paciente, do exame de PCI e do tratamento de Radioiodoterapia.

Tabela 1: Prontuário para coleta de dados dos pacientes.

Prontuário			
Nome:			
Idade:	Altura:	Peso:	Sexo:
Doença:		Tireoidectomia: () Total () Parcial	
Varredura Pré-dose Terapêutica			
Atividade administrada: () Gbq () mCi		Data:	Hora:
Máquina utilizada:		Velocidade de varredura:	Matriz:
Áreas analisadas	N° de Pixels Ant/Post	Kcont total Ant/Post	Kcont média Ant/Post
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
Radioiodoterapia Atividade administrada: () Gbq () mCi Data:			
Hora:			
Varredura Pós-dose Terapêutica		Data:	Hora:
Máquina utilizada:		Velocidade de varredura:	Matriz:
Áreas analisadas	N° de Pixels Ant/Post	Kcont total Ant/Post	Kcont média Ant/Post
1.			
2.			
3.			

4.

5.

LEGENDA:

Ant: Anterior.

Post: Posterior.

Kcont: Taxa de contagem.

2.1.2 Porcentagem da distribuição biocinética do Iodo-131

As análises estatísticas das imagens foram feitas a partir dos dados coletados, ou seja, dos valores de contagem obtidos em cada área analisada e da atividade de ^{131}I administrada no paciente.

Para o cálculo, foram utilizados os valores de contagem total do corpo inteiro correlacionados com os valores de contagem total dos órgãos hipercaptantes, nas projeções anteriores e posteriores. Exemplo, na figura 4 o valor de contagem total do corpo inteiro foi de 43862, o que equivale a 100% da dose administrada. Utilizando esta relação, obtemos a porcentagem de distribuição do Iodo-131 nos órgãos hipercaptantes. Após o resultado, foi feita a média aritmética das projeções anteriores e posteriores.

Os cálculos foram realizados utilizando as imagens de PCI pré-dose e pós-dose para posterior comparação dos valores obtidos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A tabela 2 apresenta os resultados obtidos na análise realizada com dez pacientes, sendo nove mulheres e um homem, com idades que variam de 23 à 59 anos. As atividades administradas nos pacientes na PCI pré-dose foram de 3,5 mCi (8 pacientes) e 4,5 mCi (2 pacientes) e na PCI pós-dose foram de 100 mCi (6 pacientes) e 150 mCi (4 pacientes).

Paciente	Atividade (mCi) Pré e pós-dose	Glândulas salivares (%) Pré e pós-dose	RT Tireoideano (%) Pré e pós-dose	Alça intestinal (%) Pré e pós-dose	Bexiga (%) Pré e pós-dose
1. A. M. S	3,5 / 150	-	11,95 / 10,42	2,37 / 6,66	1,05 / 0,86
2. A. N. S	3,5 / 100	-	4,16 / 5,33	-	-
3. C. M. S	3,5 / 100	-	5,43 / 4,2	-	1,71 / 1,98
4. D. A. L	4,5 / 100	-	8,6 / 5,27	2,37 / 2,22	1,11 / 1,74
5. M. M. F. C	3,5 / 150	-	1,49 / 2,01	4,55 / 4,43	2,4 / 2,08
6. M. C. P. S. S	3,5 / 100	2,14 / 4,39	0,51 / 0,64	5,93 / 3,24	1,02 / 0,78
7. M. M. M. M	4,5 / 150	1,15 / 2,11	-	0,34 / 5,25	0,89 / 1,56
8. M. L. S. P	3,5 / 100	-	0,89 / 2,07	6,41 / 4,86	1,13 / 1,07
9. M. E. S	3,5 / 100	-	4,48 / 16,2	-	1,34 / 1,04

10. R. L. S. B	3,5/ 150	-	2,75/ 1,25	7,14 / 11,63	-
-----------------------	----------	---	------------	--------------	---

Tabela 2: Porcentagem de distribuição biocinética do Iodo-131

3.1 SIMILARIDADE ENTRE A PCI PRÉ-DOSE E A PCI PÓS-DOSE

Os órgãos hipercaptantes mais visualizados nas imagens foram as glândulas salivares (2 pacientes), resto de tecido tireoideano (9 pacientes), alça intestinal (7 pacientes) e bexiga (8 pacientes). Em 2 pacientes, a porcentagem de distribuição do iodo-131 nas glândulas salivares foram similares na PCI pré-dose e pós-dose, com uma diferença que não ultrapassou 3%. Nos restos de tecido tireoideano verificou-se similiaridade, com uma diferença que não ultrapassou 3%, exceto em um paciente, onde a diferença entre os valores pré e pós-dose atingiu 12% aproximadamente. Nos restos de tecido tireoideano notou-se que, em quatro pacientes, houve um decréscimo nos valores pós-dose, este fato se dá a boa resposta ao tratamento, pois com a radioiodoterapia, a função da glândula tireoide tende a diminuir gradativamente. Nos órgãos de eliminação do iodo-131 a diferença entre a PCI pré e pós-dose não ultrapassou 5% nas alças intestinais, e na bexiga a diferença não ultrapassou 1%. Neste caso, os valores da PCI pré e pós-dose dependem da boa eliminação do iodo-131, portanto o paciente deve ser orientado a hidratar-se e alimentar-se bem para uma boa eliminação do material radioativo.

4. CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos, conclui-se que há similiaridade na distribuição biocinética do ¹³¹I entre a PCI pré-dose e a PCI pós-dose com pequenas diferenças entre os valores. Porém, há necessidade de uma maior coleta de dados, visto que, o estudo foi realizado com apenas dez paciente, resultado da dificuldade que houve na realização dos exames, pois a maioria dos médicos prescrevem a atividade a ser administrada no paciente sem contar com as

imagens de PCI pré-dose, o que com o estudo, verificou-se ser de grande importância para poupar os órgãos adjacentes e prescrever uma atividade correta ao paciente.

Espera-se que com a análise realizada, os valores da porcentagem da distribuição biocinética do iodo-131 sejam utilizados para a obtenção da dosimetria nos órgãos dos pacientes.

Portanto, é de grande valia a solicitação das imagens de PCI pré-dose terapêutica como forma de auxiliar o médico nuclear, através de uma análise quantitativa e qualitativa, na escolha da melhor atividade a ser administrada no paciente, visando minimizar a dose nos órgãos adjacentes.

5. AGRADECIMENTO

Primeiramente a DEUS, por me dar forças para nunca desistir.

Ao professor Ferdinand de Jesus Lopes Filho, que com o papel de orientador, guiou-me em toda a fase de pesquisa, com também na fase prática do projeto.

Aos profissionais do Centro de Medicina Nuclear de Pernambuco (CEMUPE), lugar onde tive o auxílio e a atenção de todos para a coleta dos dados e realização prática do projeto.

Ao professor José Wilson Vieira, pela atuação como co-orientador, por dar opiniões e sugestões inerentes ao projeto, como forma de auxiliar na correta realização do presente trabalho.

Aos colegas do curso de Tecnologia em Radiologia do Instituto Federal de Pernambuco (IFPE), especialmente a Milena Souza, Alisson Silva, Gutemberg Sales, Joana Soares e Thaize Chaves, pelo convívio, amizade e ajuda mútua.

Aos meus pais, por desde o início investir na minha educação e apoiar os meus estudos, por me dar conselhos e auxiliar-me nas decisões importantes.

REFERÊNCIAS

1. Journal

LOPES FILHO, F. J., “Avaliações Dosimétricas em Pacientes Submetidos à Radioiodoterapia com Base em Fantomas de Voxels e em Imagens de Medicina Nuclear”, Tese de Doutorado, DEN-UFPE, Recife-PE, Brasil, 2007.

LIMA, F. F., “Otimização da Dose Terapêutica com ^{131}I para Carcinoma Diferenciado da Tireoide”, Tese de doutorado. DEN-UFPE, Recife-PE, Brasil, 2002.

2. Book

MEDEIROS, G., **Tudo o Que Você Gostaria de Saber Sobre Câncer de Tireóide**. Sambureau & Publicidade – São Paulo-SP, Brasil, 2005.

STAMFORD, J. W. P., **Boletim Médico de Medicina Nuclear** – 10, Latin-MED Sistemas Médicos Ltda. – Piracicaba – SP, Brasil, 1997.

HARVEY, A.Z. & THRALL, J.H. (1995), **Nuclear Medicine: The requisites**. USA, Mosby – Year book, Inc., 407p.

HIRONAKA, F.H., SAPIENZA, M.T., ONO, C.R., LIMA, M.S. & BUCHPIGUEL, C.A., **Medicina Nuclear: Princípios e Aplicações**. Atheneu – São Paulo, SP, Brasil, 2012. 1062p

OKUNO, E. & YOSHIMURA, E.M., **Física das Radiações**. Oficina de Textos – São Paulo-SP, Brasil, 2010. 296p.

SPENCE, A.P., **Anatomia básica**. Manole – São Paulo-SP, Brasil, 1991. 660p

International Joint Conference RADIO 2014

Gramado, RS, Brazil, August 26-29, 2014

SOCIEDADE BRASILEIRA DE PROTEÇÃO RADIOLÓGICA - SBPR

3. Report

CNEN-NE-3.05, **Requisito de Radioproteção e Segurança para Serviços de Medicina Nuclear**, COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR, Abril de 1996.

4. Web site

INCA. **Instituto Nacional de Câncer**. Disponível em:

http://www.inca.gov.br/conteúdo_view.asp?id=2187 . Acesso em: 27 de Novembro, 2013.

RASBAND, W. S. **ImageJ, U. S. National Institutes of Health**. Bethesda, Maryland, USA.

2011. Available at: <<http://imagej.nih.gov/ij/>>. Last accessed: 10 Sept. 2012.

IARC - International Agency for Research on Cancer. **IARC Summary & Evaluations**.

Lyon: IARC, v. 58, p.119. 1993. Available at: <<http://www.inchem.org/pages/iarc.html>>. Last accessed: 30 Aug. 2010.