

## “ESTIMATIVA DA TAXA DE DOSE PARA TRATAMENTOS ABLATIVOS COM I<sup>131</sup>,”

**Barros, J.P.P.L.<sup>1</sup>, Lopes Filho, F.J.<sup>1,2,3</sup>, Rodrigues Júnior, C.L<sup>1</sup>, Aragão Filho, G.L.<sup>1,2</sup>,  
Santos, J.H.<sup>1</sup>, Souto, P.R.A.<sup>1</sup>, Siqueira, I.C.<sup>1,4</sup>**

<sup>1</sup> Instituto Federal de Ciência Educação e Tecnologia de Pernambuco,

<sup>2</sup> Centro de Medicina Nuclear de Pernambuco – CEMUPE,

<sup>3</sup> Universidade de Pernambuco – UPE,

<sup>4</sup> Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPQ.

### RESUMO

Um procedimento clínico posterior a cirurgia de remoção da glândula tireoideana (tireoidectomia) é a radioiodoterapia. Consiste na administração, por via oral, de doses ablativas do iodo radioativo (I<sup>131</sup> ou I<sup>123</sup>), com a finalidade de destruir células cancerígenas e tecidos tireoidianos que restaram após a intervenção cirúrgica. Esse estudo tem por objetivo avaliar a variação das taxas de exposição nos pacientes que foram submetidos ao procedimento e encontram-se internos no serviço de medicina nuclear, devido a alta atividade que fora administrada, sendo possível a realização de uma Estimativa dosimétrica. O método para a aferição deu-se pelo uso do detector Geiger-Muller do tipo digital, tomando por base os parâmetros determinados pela CNEN, órgão brasileiro que regulamenta as aplicações nos serviços de medicina nuclear do País, pela norma 3.05 (Requisitos de segurança e proteção radiológica para serviços de medicina nuclear). Para o estudo foram selecionados alguns pacientes, submetidos a doses ablativas, de um serviço de Medicina Nuclear brasileiro. Durante a realização da coleta dos dados os pacientes foram avaliados em distâncias variáveis: em contato direto, a 0,5 m do paciente, a 1m do paciente e a 2,0 metros do paciente e em três momentos distintos de aferição: 10 minutos após administração, 24 horas e 48 horas. Como resultado verificou-se a relação das aferições foram satisfatórios, no que foi possível uma análise prática e comparativa entre os parâmetros previstos pela CNEN NN 3.05 e suas recentes alterações. Logo concluímos que as diferenças numéricas relacionadas à exposição e taxa de dose que o paciente foram submetidos não excede indivíduos do público a uma exposição de 0,03 mSv/h, como previsto na norma regulamentadora.

### 1. INTRODUÇÃO

O câncer de tireóide é a neoplasia maligna mais frequente do sistema endocrinológico, apesar de ser uma patologia relativamente rara, sendo responsável por aproximadamente 1% dos novos casos da doença [1]. No Brasil, esses números são proporcionais, ocorrendo 66 novos casos por ano em cada 100.000 habitantes [2]. A incidência do sexo feminino é 2 a 4 vezes maior que no sexo masculino (onde é mais agressivo) para uma média de idade de 45 a 50 anos e na raça branca 3 a 4 vezes maior que na raça negra. Nódulos tireoidianos em pacientes masculinos, abaixo dos 20 anos e acima dos 60 anos, apresentam maior malignidade quando comparados com o sexo feminino [3].

---

<sup>1</sup> julianaabarrosLucena@gmail.com

As neoplasias tireoidianas são classificadas de acordo com o tipo histológico em carcinomas medulares (carcinoma tireoidiano derivados de células “c”), carcinoma papilar e folicular (diferenciados) e anaplásico ou indiferenciado[4]. Os tratamentos para esta patologia frequentemente incluem a cirurgia para remoção total ou parcial da glândula tireóide (tireoidectomia total ou parcial).

Como ainda não há uma concordância uniforme para o tratamento do carcinoma diferenciado da tireóide, vários segmentos terapêuticos tem sido considerados eficazes. Eles vão desde uma tireoidectomia parcial a uma total, seguida pela radioiodoterapia com iodo radioativo ( $I^{131}$  ou  $I^{123}$ ) e/ou supressão com hormônios tireoidianos.

A terapia com  $I^{131}$ , baseada na concentração do iodo radioativo no tecido tireoidiano, tem por objetivo a eliminação completa dos restos de tireóide, que ainda permanecem após a cirurgia (dose ablativa), ou a eliminação das metástases funcionantes, sejam elas loco-regionais ou distantes (dose terapêutica).

Devido ao fato do iodo ser absorvido pelas células da tireóide e ao efeito biológico da radiação emitida pelo  $I^{131}$ , este radioisótopo pode ser utilizado para reduzir o número de células funcionais, no tratamento do câncer de tireóide, onde se eliminam as células neoplásicas que captam o radionuclídeo[5].

Segundo parâmetros determinados pela CNEN, órgão brasileiro que regulamenta as aplicações nos serviços de medicina nuclear do País, pela norma 3.05 (Requisitos de segurança e proteção radiológica para serviços de medicina nuclear a liberação do Paciente Injetado submetido à terapia deve ocorrer somente após ser verificado que o valor da taxa de dose é inferior a 0,03 mSv/h, medido a 2 (dois) metros do Paciente Injetado com a finalidade de preservar os indivíduos do público de riscos desnecessários de contaminação e exposição radiológica[6].

Esse estudo objetiva avaliar a variação das taxas de dose nos pacientes que foram submetidos ao procedimento de radioiodoterapia e encontram-se internos no serviço de medicina nuclear, devido a alta atividade que fora administrada. Tem por objetivo também verificar se os pacientes submetidos a radioiodoterapia foram liberados respeitando os limites da taxa de dose estabelecidos pela norma regulamentadora.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

Para a pesquisa foram avaliados e acompanhados os pacientes submetidos à realização de radioiodoterapia em um serviço de medicina nuclear com a utilização de doses ablativas (acima de 100mCi) do radioisótopo  $I^{131}$ . Como instrumento para a mensuração da taxa de dose, foi utilizado um contador Geiger-Muller do tipo digital do fabricante Inspector Alert com precisão de 15%. Para obter uma maior confiabilidade dos resultados, foram estabelecidas as seguintes correlações entre o medidor e o paciente: a 2 metros um em relação ao outro, a 1 metro, a meio metro e em contato com o paciente (sendo sua aproximação na região onde encontra-se a glândula tireóide). É válido ressaltar que todas as medidas de proteção radiológicas foram tomadas assim como a utilização dos itens

individuais de radioproteção ,tais como, protetor de tireóide e avental plumbífero ; como também a utilização de uma trena (espécie de fita métrica) ,sendo esta,para uma maior veracidade dos dados.



**Figura 1 : Detector Geiger-Muller do tipo digital (Fabricante: Inspector Alert)**

Para a coleta e controle dos dados obtidos, foi elaborada uma tabela quantitativa utilizando o programa Microsoft Excel 2007, em que foi destacado os seguintes itens :Identificação do paciente(numeração), idade, sexo, atividade do radionuclideo administrado, e as taxas de dose proveniente da radiação , que fora emitida pelo paciente enquanto esteve interno no serviço.

### 3. RESULTADOS

A amostra do estudo teve uma composição de 07 pacientes do sexo feminino, com idades entre 42 aos 72 anos, que submeteram-se ao tratamento de radioiodoterapia ,com a utilização de doses ablativas de  $I^{131}$ . Na tabela 1, constam as doses estimadas com o Geiger-Muller no dia em que foi administrado o radiofármaco seguindo as 4 distâncias estabelecidas como foi citado anteriormente.

Número do Paciente	Idade	Sexo	Patologia	Dose Administrada	Taxa de Dose (2m)	Taxa de Dose(1m)	Taxa de Dose(0,5m)	Taxa de Dose ( em contato com o paciente)
1	55	F	CA.Papilífero	100mCi	0,060mSv/h	0,17mSv/h	0,56mSv/h	1,1mSv/h
2	72	F	CA.Papilífero	100mCi	0,150mSv/h	0,35mSv/h	0,86mSv/h	1,1mSv/h
3	55	F	CA.Papilífero	100mCi	0,029mSv/h	0,062mSv/h	0,224mSv/h	1,1mSv/h
4	42	F	CA.Papilífero	120mCi	0,026mSv/h	0,114mSv/h	0,388mSv/h	1,1mSv/h
5	55	F	CA.Papilífero	150mCi	0,062mSv/h	0,208mSv/h	0,487mSv/h	1,1mSv/h
6	51	F	CA.Papilífero	100mCi	0,026mSv/h	0,090mSv/h	0,167mSv/h	1,1mSv/h
7	50	F	CA.Papilífero	100mCi	0,048mSv/h	0,113mSv/h	0,313mSv/h	1,1mSv/h

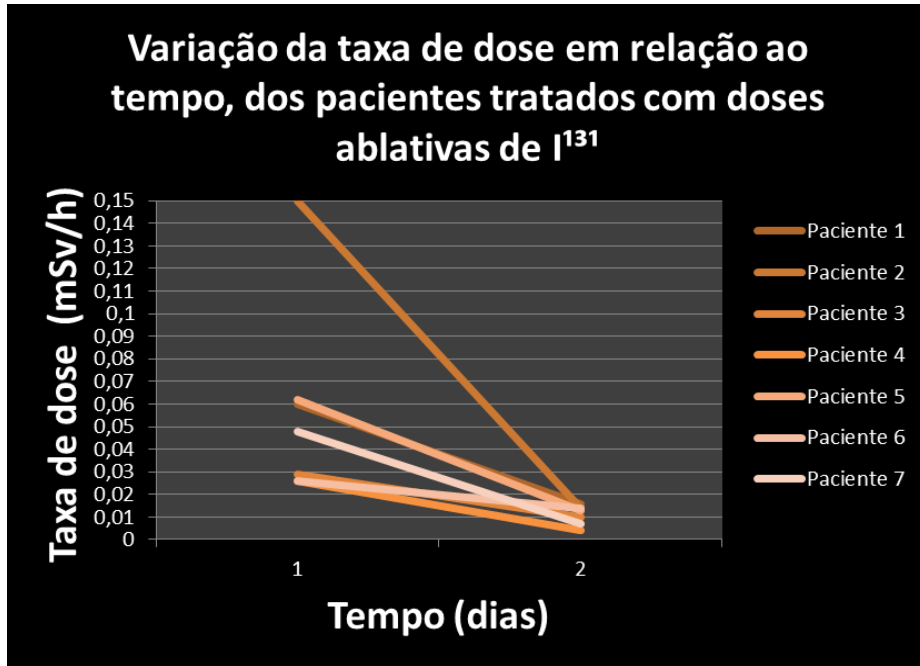
A tabela 2 nos oferece um decaimento significativo nos valores das doses, em relação as que foram obtidas no dia anterior, isso deve-se ao fato do  $I^{131}$  ser dotado de uma clearance considerada de grau 3, ou seja, possui a capacidade de eliminar cerca de 70% do seu material em 24 horas.

Número do Paciente	Idade	Sexo	Patologia	Dose Administrada	Taxa de Dose (2m)	Taxa de Dose(1m)	Taxa de Dose(0,5m)	Taxa de Dose ( em contato com o paciente)
1	55	F	CA.Papilífero	100mCi	0,016mSv/h	0,047mSv/h	0,096mSv/h	0,207mSv/h
2	72	F	CA.Papilífero	100mCi	0,014mSv/h	0,027mSv/h	0,063mSv/h	0,197mSv/h
3	55	F	CA.Papilífero	100mCi	0,010mSv/h	0,023mSv/h	0,049mSv/h	0,263mSv/h
4	42	F	CA.Papilífero	120mCi	0,004mSv/h	0,019mSv/h	0,064mSv/h	0,778mSv/h
5	55	F	CA.Papilífero	150mCi	0,013mSv/h	0,028mSv/h	0,070mSv/h	0,579mSv/h
6	51	F	CA.Papilífero	100mCi	0,014mSv/h	0,030mSv/h	0,081mSv/h	0,462mSv/h
7	50	F	CA.Papilífero	100mCi	0,007mSv/h	0,019mSv/h	0,044mSv/h	0,335mSv/h

Na tabela de número 3, encontramos níveis de emissão radioativa considerados ínfimos quando comparados aos mensurados anteriormente nos quadros anteriores, além do decaimento do radiofármaco, é importante ressaltar que os cuidados e as medidas adotadas pelos pacientes ( ingestão de bastante água, suco de limão, aumento da sudorese e conseqüentemente, consumo de alimentos que auxiliem na evacuação, dentre outros) contribuem de forma significativa para isso.

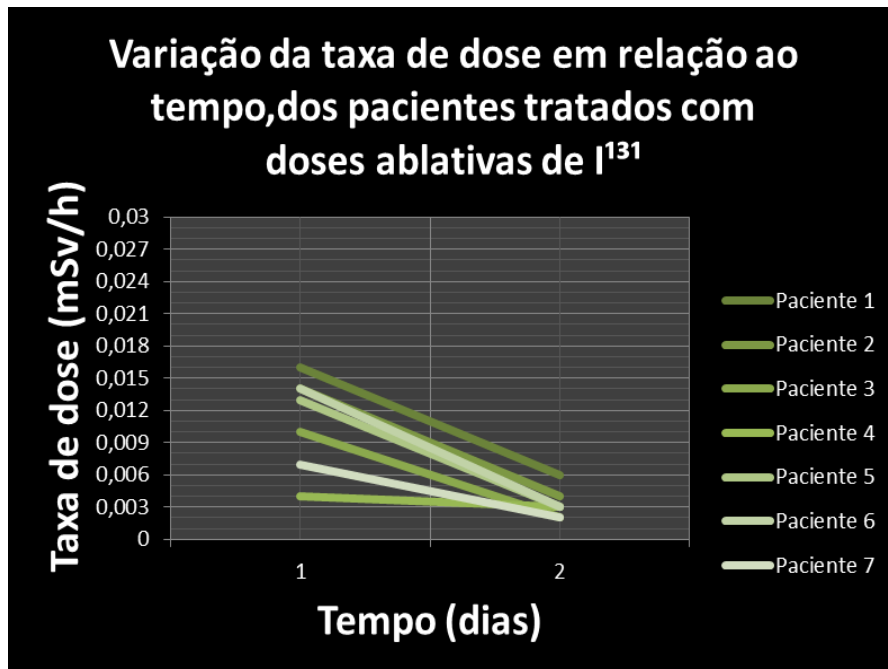
Número do Paciente	Idade	Sexo	Patologia	Dose Administrada	Taxa de Dose (2m)	Taxa de Dose(1m)	Taxa de Dose(0,5m)	Taxa de Dose ( em contato com o paciente)
1	55	F	CA.Papilífero	100mCi	0,006mSv/h	0,016mSv/h	0,033mSv/h	0,081mSv/h
2	72	F	CA.Papilífero	100mCi	0,004mSv/h	0,007mSv/h	0,016mSv/h	0,062mSv/h
3	55	F	CA.Papilífero	100mCi	0,002mSv/h	0,003mSv/h	0,010mSv/h	0,062mSv/h
4	42	F	CA.Papilífero	120mCi	0,003mSv/h	0,005mSv/h	0,015mSv/h	0,337mSv/h
5	55	F	CA.Papilífero	150mCi	0,003mSv/h	0,005mSv/h	0,098mSv/h	0,070mSv/h
6	51	F	CA.Papilífero	100mCi	0,003mSv/h	0,007mSv/h	0,022mSv/h	0,117mSv/h
7	50	F	CA.Papilífero	100mCi	0,002mSv/h	0,004mSv/h	0,011mSv/h	0,063mSv/h

Nas figuras 2 E 3 são demonstradas com maior nitidez a diminuição da taxa de dose quando relacionada com o tempo, onde neste caso, para um estudo mais específico, se faz uso apenas do valor dessa, aferida a 2 metros do paciente. Tendo em vista seguir os padrões estabelecidos pela norma da CNEN NN 3.05.



**Figura 2**

O Gráfico acima demonstra o decaimento radioativo do Iodo em função do tempo, este, sendo pelas primeiras 24 horas após a administração do radiofármaco, os valores obtidos já dão indícios da minimização dos riscos em que os indivíduos que entrarão em contato com os mesmos.



**Figura 3**

Com base na análise dos valores descritos no gráfico acima, fica evidenciado a queda significativa das doses que emitiam no dia da administração valores não propícios para a liberação do paciente, outrora, encontram-se com suas respectivas emissões abaixo dos limites pré estabelecidos pela norma vigente

### 3. CONCLUSÕES

Foi verificado no estudo que todos os pacientes submetidos ao tratamento com doses ablativas (acima de 100mCi ) do I<sup>131</sup> (radioiodoterapia) não excederam o limite pré-estabelecido pela comissão nacional de energia nuclear(CNEN).Visto que, o acompanhamento durante os 3 dias de internamento, juntamente com os cuidados durante esse período ,tornaram-se de suma importância para obter-se o resultado almejado.

A variação da taxa de dose/decaimento radioativo encaixou-se dentro dos limites já previstos, este, sendo de 0,03mSv/h ,a partir daí podendo gerar uma conclusão de que a utilização de doses ablativas para fins terapêuticos ,não gera nenhum risco às pessoas de convivência com os pacientes e os demais IOE'S que terão um determinado nível de contato com este, após o período de internação. Reafirmando assim, as determinações da norma vigente.

### 4. REFERÊNCIAS

1. EDWARDS B.K.,HOWE H.L.,THUN M.J., ROSENBERG H. M., YANCIL R, et al.”Annual report to the nation on the status of cancer ,1973-1999,featuring implications of age and aging on U.S. cancer burden.” *Câncer*; 94(10) 2766-2793.Adup GOLBERT L.,WAJNER S. M., ROCHA A.P., MAIA, A. L. e GROSS, J. L., **Carcinoma Diferenciado de Tireóide e Acompanhamento**, *Arq. Brás. Endocrinol. Metab.*, **49**,nº 5 , 701-710(2005).

2. PARKIN D. M., SANKARANARAY R., BLACK R. J., **Câncer Survival In Developing Countries**. Lyon: Internacional Agency for Research on Cancer (Oxford University Press (UD DISTRIBUTOR),1998 Adup GOLBERT L., WAJNER S.M., ROCHA A. P., MAIA, A. L. e GROSS, J. L., **Carcinoma Diferenciado de Tireóide e Acompanhamento**, *Arq. Brás. Endocrinol. Metab.*, **49**,nº 5 , 701-710(2005).

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

4. COELI, C. M., BRITO A. S., BARBOSA F. S., RIBEIRO M. G., SIEIRO A. P. A. V. e VAISMAN M., **Incidência de Mortalidade por Câncer de Tireóide no Brasil**, *Arq. Brás. Endocrinol. Metab.*, **49**, nº 4,503-509,(2005).

5. ROCHA., A. F G., **“Estudo da função tireoidiana”**, *Medicina Nuclear*, pp.253-271 (1976).

6. NN 3.05 – Requisitos de Segurança e Proteção Radiológica para Serviços de Medicina Nuclear(Resolução CNEN 159/13) , Seção IX ,Art.57,Pg. 16.

