

## MENSURAÇÃO DA TAXA DE DOSE PARA TRATAMENTOS AMBULATORIAIS COM I<sup>131</sup>

Rodrigues Júnior, C.L.<sup>1</sup>, Lopes Filho, F.J.<sup>1,2,3</sup>, Barros, J.P.P.L.<sup>1</sup> Aragão Filho, G.L.<sup>1,2</sup>,  
Pinto, A.M.V.<sup>2</sup>, Morais, C.S.<sup>1</sup>, y Oliveira, C.F.M.<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

A Radioiodoterapia é um procedimento terapêutico com a finalidade de combater diversas patologias que acomete a tireoide, sendo realizada a partir da administração, por via oral, do radioisótopo I<sup>131</sup> e/ou I<sup>123</sup>. O objetivo desse estudo foi estimar se a taxa de dose do radioisótopo do Iodo (I<sup>131</sup>) ingerido pelo paciente estava no nível adequado para liberação relacionando-o com a norma regulamentadora dos serviços de Medicina Nuclear do Brasil, pela CNEN (Comissão Nacional de Energia Nuclear), no momento em que o mesmo é liberado após a utilização do radionuclídeo com atividade inferior a 1850 MBq (50 mCi). Para a pesquisa foram avaliados pacientes submetidos à realização do tratamento em questão em um serviço de medicina nuclear. Como instrumento de mensuração foi utilizado um contador do tipo Geiger-Muller digital; Para obtenção das medidas foram definidas distancias entre o medidor e o paciente de 2 m, 1 m e em contato com o paciente, todas as medidas foram feitas em local com nível de radiação ambiental. Os resultados encontrados mostram correlação com a normativa brasileira satisfatoriamente, referindo à liberação do paciente quando administrados doses terapêuticas.

### 1. INTRODUÇÃO

Atualmente com o avanço da radiologia em diversas áreas médicas, o número de possibilidades de tratamentos utilizando a radiação ionizante aumentou consideravelmente. A radioterapia, por exemplo, está entre as principais aplicações terapêuticas da radiação ionizante, promovendo a destruição de células cancerígenas através de fontes radioativas. Outra aplicação terapêutica da radiação ionizante é na medicina nuclear que faz uso de fontes abertas de radiação, a qual é depositada seletivamente em tumores ou órgãos específicos, sendo muitas vezes uma alternativa ao tratamento médico cirúrgico em casos de doenças benignas, como a tireotoxicose e a artrite [1].

A hipersecreção dos hormônios da tireoide, a tiroxina (T4) e a triiodotironina (T3) resulta em um estado clínico conhecido como hipertireoidismo (ou tireotoxicose). A causa mais comum deste é o bócio difuso tóxico, ou doença de Graves. O bócio nodular tóxico (doença de Plummer) é outra doença que pode ser a causa de um quadro de hipertireoidismo, porém o desenvolvimento de um quadro de hipertireoidismo através dela é menos comum [2].

---

<sup>1</sup> claudio.rd.ifpe@gmail.com

O hipertireoidismo é uma disfunção na glândula tireóide, que se caracteriza pela produção excessiva dos hormônios T3 e T4, devido ao excesso de iodo na alimentação, ao aparecimento de nódulos na glândula, ao funcionamento mais acelerado da tireóide ou à ingestão dos hormônios da tireóide. A incidência de hipertireoidismo é mais frequente na mulher do que no homem [3].

A Radioiodoterapia é um procedimento terapêutico com a finalidade de combater diversas patologias que acomete a tireóide, sendo realizada a partir da administração, por via oral, do radioisótopo  $I^{131}$  e/ou  $I^{123}$ .

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 hipertireoidismo, ou no tratamento do câncer de tireóide, onde se eliminam as células neoplásicas que captam o radionuclídeo [4].

Segundo a Norma brasileira da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) NN 3.05 a administração de doses ao paciente injetado submetido à terapia utilizando  $I^{131}$  com atividade inferior a 1850 MBq (50 mCi) é considerada ambulatorial, logo não se faz necessária a internação do mesmo, porém, este só poderá ser liberado após ser verificado que o valor da taxa de dose é inferior a 0,03 mSv/h, medido a 2 (dois) metros (m) do paciente [5].

O objetivo desse estudo foi quantificar e estimar se a taxa de dose do radioisótopo do Iodo ( $I^{131}$ ) ingerido pelo paciente estava no nível adequado para liberação, relacionando-o com a norma regulamentadora dos serviços de Medicina Nuclear do Brasil, pela CNEN, no momento em que o mesmo é liberado após a utilização do radionuclídeo com atividade inferior a 1850 GBq (50 mCi).

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

Para a pesquisa foram avaliados pacientes submetidos à realização de radioiodoterapia em um serviço de medicina nuclear com a utilização do radioisótopo  $I^{131}$ . Como instrumento de mensuração foi utilizado um contador Geiger-Muller do tipo digital do fabricante Inspector Alert com precisão de 15% para mais ou para menos [6]; Para obtenção das medidas foram definidas as seguintes distâncias entre o medidor e o paciente: 2 m, 1 m, e em contato com o paciente (região proximal à glândula tireóide). Onde todas as medidas foram feitas em local com nível de radiação ambiental.



**Figura 1. Detector do tipo Geiger-Muller digital.**

Para coleta de dados elaborou-se uma tabela utilizando o Excel 2007 onde constava a identificação do paciente, idade, sexo, atividade do radionuclídeo administrado, patologia tratada e as taxas de dose proveniente da radiação emitida pelo paciente no momento de sua liberação.

### 3. RESULTADOS

A amostra inicial foi composta de 14 pacientes que realizaram o tratamento com a utilização de doses ambulatoriais de  $I^{131}$ . Na tabela 1, constam algumas características dos pacientes quanto ao sexo, idade, patologia tratada, atividade do radionuclídeo, e as taxas de dose medidas a 2m, 1m, e em contato com o paciente, próximo à região da tireóide.

**Tabela 1. Resultados da mensuração da taxa de dose feita em pacientes submetidos a radioiodoterapia com doses ambulatoriais de  $I^{131}$**

Número do paciente	Idade (anos)	Sexo	Doença	Dose Administrada	Taxa de dose (2m)	Taxa de dose (1m)	Taxa de dose (0m)
1	24	F	Graves	15 mCi	0,012 mSv/h	0,031 mSv/h	0,167 mSv/h
2	37	F	Graves	15 mCi	0,019 mSv/h	0,035 mSv/h	0,175 mSv/h
3	67	F	Graves	15 mCi	0,009 mSv/h	0,022 mSv/h	0,313 mSv/h
4	44	F	Graves	20 mCi	0,014 mSv/h	0,036 mSv/h	0,371 mSv/h
5	30	F	Graves	30 mCi	0,043 mSv/h	0,104 mSv/h	0,664 mSv/h
6	48	F	Plummer	30 mCi	0,019 mSv/h	0,045 mSv/h	0,381 mSv/h
7	41	F	Plummer	30 mCi	0,023 mSv/h	0,059 mSv/h	0,529 mSv/h
8	50	F	Plummer	30 mCi	0,018 mSv/h	0,044 mSv/h	0,586 mSv/h

Na tabela 1 é verificado que dos 8 pacientes estudados sete (87,5%) estavam aptos naquele momento a serem liberados pela clínica, e apenas um paciente (12,5%) não estavam

respeitando o limite da taxa de dose pré-estabelecido pela Norma da CNEN 3.05, sendo este valor de 0,03 mSv/h medidos a 2m do paciente, porém, este paciente apresentou uma pequena variação no índice permitido, no entanto levando em consideração a utilização de um medidor do tipo Geiger Muller digital e este ter por característica a não exatidão, variando em até 15% os resultados apresentados, este paciente permanece inábil mesmo levando em consideração esta variação

Nas figuras 2, 3 e 4 são mostradas as variações das taxas de dose de pacientes tratados em radioiodoterapia com as seguintes atividades: 15 mCi, 20 mCi e 30 mCi separadamente e respectivamente.

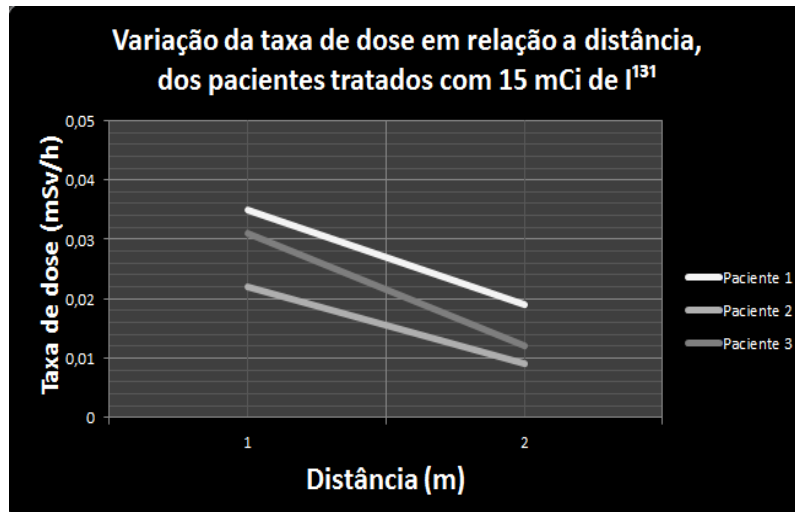


Figura 2. Gráfico mostrando a variação da taxa de dose em relação ao tempo de pacientes tratados com 15mCi de I<sup>131</sup>

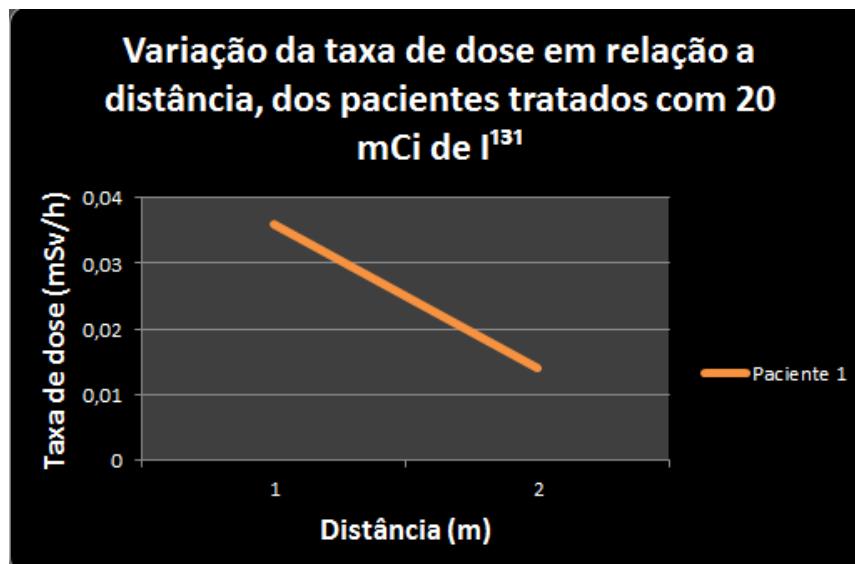
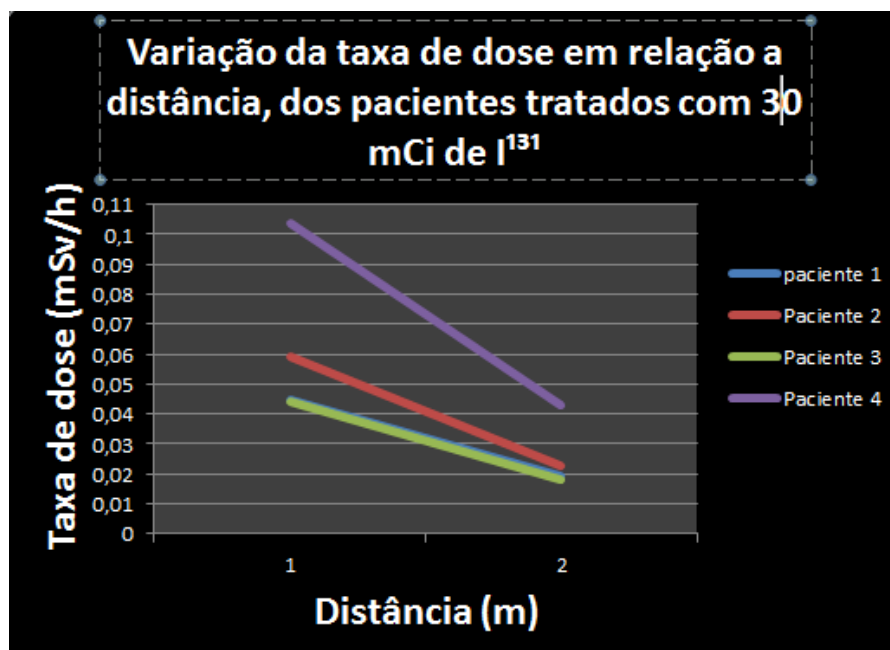


Figura 3. Gráfico mostrando a variação da taxa de dose em relação ao tempo de pacientes tratados com 20mCi de I<sup>131</sup>



**Figura 4. Gráfico mostrando a variação da taxa de dose em relação ao tempo de pacientes tratados com 30mCi de I<sup>131</sup>**

Os gráficos acima mostraram que todos os pacientes tratados com I<sup>131</sup> de atividade de 15mCi e 20mCi se encontraram aptos para serem liberados naquele momento e apenas um paciente tratado com 30mCi de I<sup>131</sup> foi liberado com a taxa de dose acima do previsto pela norma vigente no país.

### 3. CONCLUSÃO

Verificou-se neste estudo que 87,5% dos tratamentos com I<sup>131</sup> para doses ambulatoriais estão respeitando os limites de proteção radiológica estabelecidos pela CNEN referentes à liberação dos pacientes após a ingestão do radioiodo. Verificou-se também que todos os pacientes que apresentaram uma taxa de dose superior à exigida pela norma foram tratados com um radionuclídeo de atividade igual a 30 mCi.

Por fim diante dos resultados encontrados na pesquisa, conclui-se que a radioiodoterapia com a utilização de doses ambulatoriais pode e deve continuar sendo usada desde que se respeitem os limites de atividade exigidos pela CNEN, pois os pacientes tratados com estes já se apresentaram no limite da taxa de dose estabelecida pela norma tornando-se assim inviável o aumento desta atividade para fins ambulatoriais.

### 4. REFERÊNCIAS

1. Chatal, J.F.; Hoefnagel, C.A. "Radionuclide therapy", *The Lancet*, **V. 354**, pp.931-934 (1999).
2. Harbert, J. C. "Nuclear Medicine Therapy" Binghamton: *Thieme Medical Publishers*, ed. **1**, pp. 340 (1987).

3. Filho, G.B.F, “Patologia”, *Guanabara Koogan*, **Ed. 7**, pp. 1082 (2006)5.
4. Rocha, A.F.G “Estudo da função tireoidiana”, *Medicina Nuclear*, pp.253-271 (1976).
5. NN CNEN 3.05 Requisitos de proteção radiológica para serviços de medicina nuclear (2013)
6. “Spallation Neutron Source: Nuclear Radiation Monitor Operating Manual,” [https://medcom.com/downloads/Inspector\\_Alert\\_Manual.pdf](https://medcom.com/downloads/Inspector_Alert_Manual.pdf) (2005).