



BJRS

BRAZILIAN JOURNAL
OF
RADIATION SCIENCES
03-02 (2015) 01-X07



Gerenciamento de rejeitos radioativos da iodoterapia

André R. M. Silva^a e Helena C. Santos^a

^a Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE), 50740-540, Recife – PE, Brasil
andrerichard88@bol.com.br

RESUMO

A utilização de radioisótopos no tratamento de diversas patologias no serviço de medicina nuclear, principalmente na iodoterapia, requer um conhecimento especializado quanto à deposição dos rejeitos radioativos que são gerados durante o internamento do paciente. É necessário seguir o protocolo de segregação e armazenagem, visando seguir as normas de proteção radiológica, minimizando assim os efeitos nocivos das radiações e garantindo o destino final dos materiais infectados. O objetivo principal da gestão de rejeitos radioativos é garantir a proteção do homem e a preservação do meio ambiente quanto a radioatividade existente nesses rejeitos. O regulamento que estabelece as bases para a boa gestão dos rejeitos radioativos foi elaborado pela Comissão Nacional de Energia Nuclear, em 1985. Trata-se da Norma CNEN-NE-6.05: “Gerência de rejeitos radioativos em instalações radiativas”, que embora seja um marco relacionado a gestão dos rejeitos radioativos e ajude em grande parte no papel de orientar no projeto de um sistema de gestão em instalações radioativas de usuários de radioisótopos, aborda os tópicos de forma generalizada e não considera aspectos particulares das diferentes instalações, como é o caso dos serviços de medicina nuclear. O objetivo principal deste estudo é mostrar de forma simples e eficaz, a segregação e o acondicionamento seguro, evitando exposições desnecessárias de profissionais envolvidos, de pessoas que trabalham em áreas correlatas e dos indivíduos do público em geral.

Palavras-chave: Proteção Radiológica, Medicina Nuclear, Radioatividade

1. INTRODUÇÃO

A iodoterapia, embora utilizada a cerca de 50 anos, é uma terapêutica pouco divulgada, sendo capaz de tratar desde patologias benignas com alterações da função tireoidiana até patologias neoplásicas, tanto em adultos como em crianças (MATEUS, 2000).

A iodoterapia é uma terapia complementar aplicada em sequência ao procedimento cirúrgico da retirada da tireoide que utiliza os isótopos radioativos do I-123 e I-131. A dose ministrada no tratamento de câncer de tireoide varia de 100 mCi - para tecidos remanescentes depois da cirurgia - até 250 mCi ou mais - para tratamento de metástases. O iodeto ou I-131 é poderoso no combate ao câncer e metástases por emitir partículas beta (β) e radiação gama (γ).

Segundo a CNEN, quando o paciente recebe dose acima de 30 mCi de I-131, ele deve permanecer internado em unidades hospitalares, com acomodações que atendam a norma NE-3.05. No período de internação, o paciente é atendido por uma equipe qualificada quanto ao conhecimento e aplicabilidade das normas de proteção radiológica do CNEN.

De acordo com Thompson (2001), após 24 horas da administração terapêutica do I-131, 35% a 75% são eliminados pela urina, suor e saliva. Apesar de pequena a porcentagem de rejeito radioativo eliminado pelo suor e saliva, estes são suficientes para contaminar o ambiente em que ele se encontra. Em consequência a isso, tornam-se necessários a utilização de equipamentos de proteção individual e comuns para os profissionais que trabalham diretamente com esse paciente, além de que todos os objetos utilizados no período de internação - vestimentas pessoais, roupas de cama, roupas de banho, copo, prato, talheres, restos alimentares - são considerados como contaminados, devendo ser tratados como rejeitos radioativos.

Os rejeitos radioativos gerados devem ser segregados e de acordo com a natureza física do material (sólido, líquido ou gasoso) e etiquetados de acordo com o radionuclídeo presente (identificação do tipo de amostra, procedência, data prevista para a liberação e símbolo do material radioativo). O material deve ser colocado em recipientes adequados, datados e mantidos no local da instalação destinado ao armazenamento provisório de rejeitos para aguardar o decaimento de forma segura.

Para o iodeto ^{131}I o tempo estimado para decaimento é de cerca de 60 dias, podendo ocorrer antes, tornando necessário que o supervisor monitore semanalmente seus rejeitos no depósito. Para que ocorra a liberação do rejeitos, as amostras precisam apresentar taxa de exposição abaixo de 1mR/h. Após sofrer o processo de decaimento, os rejeitos se tornam-se lixo hospitalar comum, podendo ser encaminhados a aterros sanitários.

O atual estudo foi realizado em um hospital de referência em Recife - Pernambuco, que dispõe do serviço de medicina nuclear. A pesquisa durou em média quatro meses e foi realizada no setor de iodoterapia da instituição. Durante esse período, todas as etapas do gerenciamento de rejeitos radioativos foram observadas e estudadas de perto pelos pesquisadores com a finalidade de saber se este hospital segue as normas de radioproteção do durante todas as etapas do gerenciamento de rejeitos radioativos do órgão regulador (CNEN).

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada com o auxílio de um detector cintilador do tipo Geiger Muller, (**Imagem 1**), que tem a função de capturar a taxa de exposição emitida por materiais infectados por substâncias radioativas. Um carrinho de transporte blindado, (**Imagem 2**), utilizado para conduzir os resíduos até o depósito.



Imagem 1: detector Geiger Muller



Imagem 2: carrinho de transporte blindado

Durante aproximadamente 120 dias, foram realizados levantamentos radiométricos entre os rejeitos gerados num determinado hospital, para a verificação da taxa de exposição e, aplicabilidade dos procedimentos de segurança na manipulação e acondicionamento de rejeitos radioativos. Os rejeitos eram recolhidos duas vezes por semana, segunda-feira e quarta-feira, sempre sucedendo uma internação. Após o quarto ser esvaziado pelo paciente que passou pelo tratamento, a equipe profissional recolheu todo o material utilizado pelo paciente durante sua estadia no hospital, e efetuou o levantamento radiométrico nas peças e objetos, para que fossem separados os materiais infectados com taxa superior a 1mR/h, e estes, postos em sacolas contendo o símbolo internacional das radiações e conduzidos, através do carrinho blindado, para o depósito de rejeitos.

As conferências de verificação de decaimento foram feitas nas sextas-feiras, sempre respeitando os limites permitidos pelas normas da CNEN, que diz que abaixo de 1mR/h os rejeitos serão considerados lixo comum, devendo ser conduzidos para o aterro sanitário.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O presente estudo teve como resultado os seguintes números:

Tabela 1: Levantamento radiométrico

Material	Data de entrada	Taxa na superfície	Taxa a um metro	Peso	Data de saída	Taxa de saída
Rejeito I - 131	23/09/13	15,0 mR/h	3,0 mR/h	3 kg	25/10/13	0,7 mR/h
Rejeito I - 131	25/09/13	13,8 mR/h	2,7 mR/h	2,5 kg	25/10/13	0,8 mR/h
Rejeito I - 131	30/09/13	6,0 mR/h	1,4 mR/h	1,6 kg	01/11/13	0,5 mR/h
Rejeito I - 131	02/10/13	9,0 mR/h	1,8 mR/h	1,3 kg	01/11/13	0,5 mR/h
Rejeito I - 131	07/10/13	12,4 mR/h	2,5 mR/h	2,4 kg	08/11/13	0,8 mR/h
Rejeito I - 131	09/10/13	8,5 mR/h	1,7 mR/h	1,7 kg	08/11/13	0,6 mR/h
Rejeito I - 131	14/10/13	14,5 mR/h	2,8 mR/h	3,2 kg	15/11/13	0,8 mR/h
Rejeito I - 131	16/10/13	9,0 mR/h	1,6 mR/h	2,2 kg	29/11/13	0,4 mR/h
Rejeito I - 131	21/10/13	10,8 mR/h	2,3 mR/h	1,8 kg	22/11/13	0,6 mR/h
Rejeito I - 131	23/10/13	6,5 mR/h	1,3 mR/h	1,6 kg	29/11/13	0,3 mR/h
Rejeito I - 131	28/10/13	13,4 mR/h	2,6 mR/h	3,3 kg	13/12/13	0,9 mR/h
Rejeito I - 131	30/10/13	8,7 mR/h	1,6 mR/h	2,4 kg	06/12/13	0,5 mR/h
Rejeito I - 131	04/11/13	18,4 mR/h	3,7 mR/h	3,8 kg	20/12/13	0,8 mR/h
Rejeito I - 131	06/11/13	6,0 mR/h	1,2 mR/h	1,8 kg	06/12/13	0,3 mR/h
Rejeito I - 131	11/11/13	13,5 mR/h	2,6 mR/h	2,7 kg	20/12/13	0,7 mR/h
Rejeito I - 131	13/11/13	8,8 mR/h	1,7 mR/h	2,1 kg	06/12/13	0,4 mR/h
Rejeito I - 131	18/11/13	16,0 mR/h	3,2 mR/h	2,6 kg	17/01/14	0,8 mR/h
Rejeito I - 131	20/11/13	9,6 mR/h	1,8 mR/h	1,8 kg	20/12/13	0,4 mR/h
Rejeito I - 131	25/11/13	13,0 mR/h	2,6 mR/h	2,4 kg	17/01/14	0,7 mR/h
Rejeito I - 131	27/11/13	7,5 mR/h	1,3 mR/h	1,9 kg	20/12/13	0,3 mR/h

Os materiais recolhidos têm um tempo estimado de quatro meses para o decaimento radioativo, segundo normas da CNEN, pois trata-se de contágio por I – 131, que tem um tempo de meia-vida de 8,4 dias. As doses entre 250 e 400 mCi, foram efetuadas sempre nos internamentos da quinta-feira, sendo o rejeito coletado na segunda-feira posterior ao tratamento. Pudemos constatar que quanto maior a dose no paciente, maior será a taxa de exposição dos rejeitos, uma vez que este material radioativo é eliminado por vias de excretas e contamina totalmente todos os materiais usados pelos pacientes no período de internamento. Os outros pacientes, internados na quarta-feira, recebiam doses entre 100 e 200mCi, necessitando apenas de 24 a 36 horas de internamento, pois para receber alta, o paciente precisa estar com taxa de exposição inferior a 5mR/h. Já os pacientes da quinta-feira, ficaram internados até o sábado, devido as altas doses aplicadas para tratamento.

Observamos também que houve uma queda brusca no tempo de decaimento do material infectado, em relação a norma vigente. Os materiais passaram em média dois meses

acondicionados no galpão destinado para rejeitos, sendo monitorados semanalmente, para a verificação das taxas, e seu possível encaminhamento para o aterro sanitário.

O trajeto feito pela equipe, para levar os rejeitos radioativos até o depósito, durou em média 5 minutos, com taxa média de exposição de 3,0 mR/h, a um metro da região genit urinária. Foram utilizados capotes de 0,5 mm de chumbo por toda equipe, para minimizar as ações das radiações ionizantes.

4. CONCLUSÕES

A iodoterapia é uma terapia complementar, pós-cirurgia, que visa o tratamento de patologias da tireoide, seja para ablação de tecidos remanescentes, ou tratamento de metástases, fazendo uso do I-131. Esse radioisótopo apresenta energia de 364 Kev e tempo de meia-vida de 8,4 dias. Por sua energia ser eliminada principalmente pelo suor, saliva e urina, é necessária uma atenção maior para os materiais utilizados durante o tratamento, bem como roupas, produtos de higiene pessoal, objetos pessoais. Durante o tratamento uma equipe especializada e devidamente familiarizada com as normas de proteção da lei vigente permanecerá cuidando e monitorando o paciente, que só poderá receber alta quando a atividade presente de I-131 for igual ou inferior a 5mR/h segundo normas da CNEN. Após o internamento, todos os utensílios utilizados pelo paciente deverão ser tratados como rejeitos radioativos merecendo atenção especial. É da responsabilidade do hospital segregar e armazenar esse material em lugares adequados até que a amostra decaia o suficiente para ser encaminhada a um depósito de decaimento ou aterro sanitário de acordo com as especificações do órgão fiscalizador.

É de extrema importância a observância de todos os procedimentos abordados neste estudo, bem como o cumprimento de todas as exigências das normas vigente visando sempre a prevenção de acidentes e exposições desnecessárias, tanto de trabalhadores, como do público.

5. REFERÊNCIAS

1. Journal

CALEGARO, J.U.M., TEIXEIRA, S.M.P., Avaliação da exposição ocupacional de auxiliares de enfermagem na iodoterapia durante 11 anos. **Radiologia Brasileira**, v.40, p. 263-266, 2007.

CUSSIOL, N.A.M, SILVA, E.M.P., Gerência de rejeitos radioativos de serviços de saúde. **Comissão Nacional de Energia Nuclear e Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear.**, v. 35, n.5 Belo Horizonte, Publicação CDNT-857/99.

MATEUS, L., A importância da Enfermagem no Tratamento com Iodo Radioativo. **Revista Nursing.** n. 25, p.6-8, 2000.

THOMPSON, M.A., Radiation Safety Precautions in the Manegement of the Hospitalized 131I Therapy Patient. **Journal of Nuclear Medicine Technology**, v. 29, n.2, 2001.

2. Book

CASTRO, A. Jr. et al., **Guia prático em medicina nuclear a instrumentação**, 2nd ed. São Paulo: SENAC, 2000.

3. Report

CONSELHO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR. Norma de Requisitos de Radioproteção e Segurança para Serviços de Medicina Nuclear

_____. Norma de Diretrizes Básicas de Proteção Radiológica - NE-3.01, CNEN, 01/2005.

_____. Norma de Requisitos de Radioproteção e Segurança para Serviços de Medicina Nuclear - NE-3.05, CNEN, 03/1996.

_____. Norma de Gerência de Rejeitos Radioativos em Instalações Radioativas - NE-6.05, CNEN, 10/1996.

4. Web site

ALMEIDA, A.T.Jr. “Caracterização da barita e do vidro cristal como atenuadores na blindagem das radiações X e GAMA”. 2005, 53 p. **Dissertação (Mestrado em Energia Nuclear) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife.** Available at: http://www.fundacentro.gov.br/CTN/teses_pdf/dissertação_AIRTON.pdf Last accessed: 3 Jul. 2014

Instituto de Radioproteção e Dosimetria. “O que são rejeitos radioativos?”. Available at:
<http://www.ird.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=60> Last
accessed: 5 Jul. 2014