

AVALIAÇÃO DA EXPOSIÇÃO OCUPACIONAL DE AUXILIARES DE ENFERMAGEM NA IODOTERAPIA DURANTE 11 ANOS*

José Ulisses Manzini Calegari¹, Sandra Mara Pessano Teixeira²

Resumo **OBJETIVO:** O objetivo deste estudo foi avaliar a exposição ocupacional de auxiliares de enfermagem encarregados da assistência aos pacientes internados para terapia com ¹³¹I, num período de 11 anos. **MATERIAIS E MÉTODOS:** As situações de exposição foram classificadas de acordo com as respostas de três atendentes a um questionário que relaciona os procedimentos realizados às atividades administradas, às distâncias e aos tempos de permanência na enfermaria. Os registros das doses recebidas em dois tipos de dosímetros, em dois períodos subseqüentes, foram analisados. Em ambos os períodos os atendentes receberam instruções de proteção radiológica. **RESULTADOS:** Nas situações comuns o tempo de permanência na enfermaria está dentro do tempo de referência utilizado. Nas situações não-comuns, quando o paciente necessita de auxílio na locomoção, o tempo de exposição está acima do tempo de referência, no entanto, essa exposição ocorre somente uma ou duas vezes por ano. No período de 1993 a 1999 (filme dosimétrico) houve dez registros de doses, sendo todas ao nível de registro. No período de 2000 a 2003 (dosímetro termoluminescente) houve dez registros de doses, sendo uma delas situada no nível de investigação. Nesse período a atividade média utilizada duplicou. **CONCLUSÃO:** Não foi observado aumento significativo nas doses dos atendentes.

Unitermos: Exposição ocupacional; Dose efetiva; Monitoração individual externa; Iodoterapia.

Abstract *Occupational exposure of nursing staff working with radioiodine therapy during 11 years.*

OBJECTIVE: The present study was aimed at evaluating the occupational exposure of nursing staff in charge of inpatients undergoing ¹³¹I therapy during 11 years. **MATERIALS AND METHODS:** The exposure situations were classified according to a questionnaire answered by three nursing attendants, correlating the procedures with activities, distances and amount of time in the iodotherapy room. Records of received doses by two types of dosimeters were evaluated over two subsequent periods. In both periods the nursing attendants received instructions about radiological protection. **RESULTS:** In usual situations, their amount of time in the iodotherapy room was in compliance with the standard time established by the service. In unusual situations, where the patient needed assistance for mobility, the exposure period was above the standard. However, this exposure occurs casually (only one or two times a year). During the period between 1993 and 1999 (dosimetric films) there were ten dose records, all of them at record level. From 2000 to 2003 (thermoluminescent dosimeters) ten dose records were also obtained, with only one of them at the investigation level. During this study period, the mean ¹³¹I activity was doubled. **CONCLUSION:** Despite the increased levels of activity there was no significant increase in dose to nursing attendants.

Keywords: Occupational exposure; Effective dose; External individual monitoring; Iodo-therapy.

INTRODUÇÃO

O tratamento do câncer diferenciado da tireóide tem adotado, na última década, a tireoidectomia total como modalidade inicial de tratamento para contemplar sua

multicentricidade variável. A ablação de tecido remanescente com ¹³¹I permite empregar terapia hormonal supressiva, a qual evita a proliferação de eventuais núcleos de células cancerosas residuais, bem como utilizar níveis séricos de tireoglobulina para o acompanhamento da doença⁽¹⁾. Por esses motivos, houve aumento razoável na terapia complementar com ¹³¹I.

Alguns procedimentos rotineiros são realizados pelos auxiliares de enfermagem que dão assistência a um ou dois pacientes durante a internação para a terapia com ¹³¹I, e dessa forma são expostos às emissões das radiações emitidas pelos pacientes. Essa exposição varia conforme o número de pacientes internados, a(s) atividade(s) admi-

nistrada(s), a distância mantida em relação aos pacientes e o tempo de permanência na enfermaria.

O objetivo deste estudo é avaliar as situações de exposição e as doses efetivas dos auxiliares de enfermagem na assistência a pacientes em terapia com ¹³¹I, no período de 1993 a 2003, com dois tipos de monitores individuais: filmes dosimétricos e dosímetros termoluminescentes^(2,3).

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram realizados levantamentos sobre as situações de exposição dos auxiliares de enfermagem durante a assistência aos pacientes em terapia com ¹³¹I e as suas doses.

*Trabalho realizado no Núcleo de Medicina Nuclear do Hospital de Base do Distrito Federal, Secretaria de Estado de Saúde, Brasília, DF, Brasil.

1. Médico, Chefe do Núcleo de Medicina Nuclear do Hospital de Base do Distrito Federal, Secretaria de Estado de Saúde, Brasília, DF, Brasil.

2. Física Médica do Núcleo de Medicina Nuclear do Hospital de Base do Distrito Federal, Secretaria de Estado de Saúde, Brasília, DF, Brasil.

Endereço para correspondência: Dr. José U.M. Calegari, AOS 6, bloco D, ap. 604. Brasília, DF, Brasil, 70660-064. E-mail: jcalegari@uol.com.br

Recebido para publicação em 30/10/2006. Aceito, após revisão, em 5/2/2007.

Para delinear as situações de exposição dos auxiliares de enfermagem, foi elaborado um questionário sobre a descrição das tarefas, que foi respondido por eles (Quadro 1). O questionário solicitava a descrição das tarefas rotineiras — situações comuns — e as situações em que os pacientes tinham alguma dificuldade na locomoção — situações incomuns. Foi questionado sobre a frequência do atendimento, as distâncias mantidas e os tempos médios de permanência na enfermaria terapêutica para a realização de cada tarefa, sendo considerados dois pacientes internados, durante dois dias. As descrições das situações e estimativas encontram-se na Tabela 1. Os percentuais das situações comuns e não-comuns foram estimados segundo os registros do serviço.

A soma dos tempos despendidos nas tarefas durante as internações foi comparada com os tempos de permanência na enfermaria terapêutica utilizados como referência no serviço⁽⁴⁾, considerando-se as atividades e os percentuais de ocorrência dessas doses administradas. Esses resultados comparativos estão apresentados na Tabela 2.

As doses efetivas nos dois períodos consecutivos e em dois tipos de monitores individuais foram comparadas aos limites máximos de doses anuais exigidas⁽⁵⁾ (Figura 2). Para tal, levantamentos foram realizados sobre as atividades administradas, no período de 1993 a 2003 (Figura 1), e sobre as doses efetivas dos três auxiliares de enfermagem encarregados da assistência aos pacientes internados (Tabela 3). No período de 1993 a 1999, a monitoração individual utilizada foi o filme dosimétrico, fornecido pelo Laboratório de Proteção Radiológica do Departamento de Energia Nuclear da Universidade Federal de Pernambuco. No período de 2000 a 2003, foram utilizados monitores termoluminescentes fornecidos pela firma Sapro Landauer Ltda.

O filme dosimétrico consiste de um filme radiográfico, no qual o escurecimento é provocado pela incidência das radiações ionizantes através de vários filtros, usados para diferenciar as diferentes energias da radiação incidente, sendo possível estimar a dose de radiação recebida pelo usuário⁽³⁾. A sensibilidade de um filme dosimétrico varia de acordo com o fabricante, mas o

Quadro 1 Questionário destinado aos atendentes de enfermagem.

1 – Enumerar e descrever as tarefas rotineiras realizadas na internação de dois pacientes na enfermaria terapêutica com ¹³¹ I.
2 – Estimar o tempo gasto em executar cada tarefa acima descrita.
3 – Estimar a distância aproximada entre si e o paciente na realização de cada tarefa acima descrita.
4 – Enumerar e descrever as situações de exposições incomuns (por exemplo, pessoas que não podem locomover-se até o sanitário: deficientes físicos, idosos, etc.) e a sua frequência.
5 – Estimar o tempo gasto em executar cada tarefa acima descrita.
6 – Estimar a distância aproximada entre si e o paciente na realização de cada tarefa acima descrita.

Tabela 1 Descrição dos procedimentos realizados pelos auxiliares de enfermagem na terapia com o ¹³¹I para dois pacientes internados.

Situações / Ocorrência (%)	Descrição	Frequência	Tempo (min)	Distância (m)
Comuns / 98	Circular	10	1	4,0
	Administrar medicação	1	2	1,0
	Acomodar lençóis no recipiente blindado	1	3	1,0
	Avaliar o paciente	1	4	1,0
	Medir a pressão	4	1,25	0,5
Tempo total		–	24	–
Não comuns / < 2	Circular	10	1	3,0
	Auxiliar para ir e voltar ao sanitário	10	4	0,3
	Administrar medicação	1	2	1,0
	Acomodar lençóis no recipiente blindado	1	3	1,0
	Avaliar o paciente	1	5	1,0
	Medir a pressão	1	4	0,5
	Solucionar problemas	3	5	3,0
	Tempo total		–	79

Tabela 2 Comparação entre o tempo de permanência na enfermaria terapêutica em situações comuns e incomuns e o tempo de referência utilizado no serviço, considerando os percentuais das doses administradas e a distância de um metro dos pacientes.

Atividade (MBq/mCi)	Porcentual das atividades administradas (%)	Tempo de referência (min)	Tempo de permanência	
			Situações comuns (min)	Situações incomuns (min)
1.850/50,0	1,09	108	24	79
2.970/80,3	1,09	66	24	79
3.700/100,0	80,89	54	24	79
4.650/128,7	0,20	43	24	79
5.570/150,5	5,08	36	24	79
7.402/200,0	7,93	27	24	79
9.252/250,0	2,03	18	24	79

limite mínimo de uma dose é da ordem de 0,20 mSv⁽²⁾.

A dosimetria termoluminescente utiliza pequenos cristais de fluoreto de lítio (LiF) que armazenam a energia da radiação inci-

dente e emitem luz. Esta é medida por um tubo de fotomultiplicadora e a soma é usada para estimar a dose de radiação⁽³⁾. Os dosímetros termoluminescentes são considerados mais sensíveis do que os filmes do-

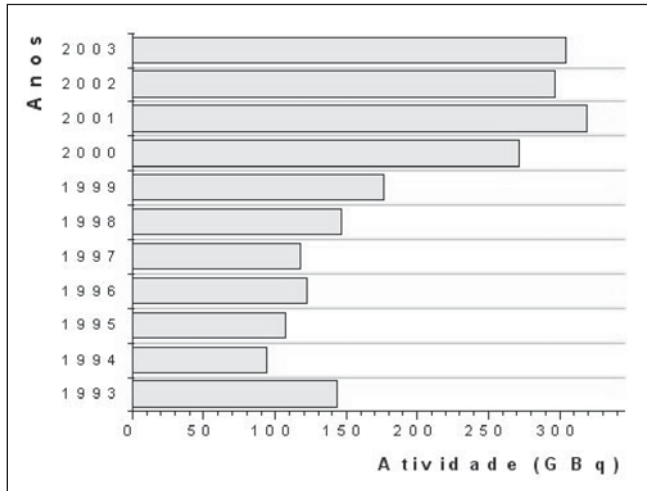


Figura 1. Gráfico referente à atividade média administrada no período de 1993 a 2003.

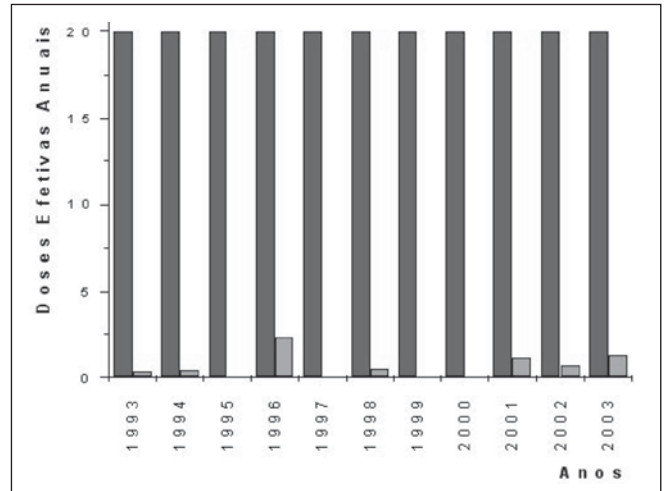


Figura 2. Gráfico comparativo entre os limites de doses anuais (cinza escuro) e as doses registradas anuais (cinza claro) no período de 1993 a 2003.

simétricos, pois o limite inferior é de aproximadamente 0,10 mSv⁽²⁾.

Nos dois períodos já citados, os auxiliares de enfermagem foram orientados em relação aos principais fatores de proteção radiológica: distância, quando viável, uso de blindagens (biombo ou avental plumbífero) em procedimentos de longa duração e tempo máximo de permanência a uma distância de um metro dos pacientes⁽⁴⁾. Também foram instruídos para que os procedimentos de rotina ou emergência não sejam realizados durante os 30 minutos após a administração da dose⁽⁶⁾, e para evitarem a realização dos procedimentos em frente ao paciente, pois na localização anatômica frontal a área de exposição é maior do que no perfil^(7,8).

Em ambos os períodos os monitores foram mantidos em local seguro e isento de radiação ionizante. O tratamento estatístico empregou o teste do qui-quadrado.

RESULTADOS

Foi observado que o tempo médio de permanência dos auxiliares de enfermagem na enfermaria terapêutica, em situações comuns, é em torno de 24 minutos e acha-se dentro do tempo máximo de permanência respeitado pelo serviço⁽⁴⁾, sendo que o percentual de frequência de pacientes sem problemas de locomoção é de 98%. Em situações incomuns, o tempo médio de permanência é de 79 minutos, considerado acima do tempo de referência utilizado, todavia,

o percentual de ocorrência de pacientes com problemas de locomoção é menor que 2%, índice considerado baixíssimo.

No período avaliado, o percentual de doses administradas foi de 80,89% para doses de 3.700 MBq de atividade; 7,93% para doses de 7.400 MBq; 5,08% para doses de 5.500 MBq; 4,07% para doses menores que 3.700 MBq; e 2,03% para doses de 9.250 MBq.

A quantidade média de pacientes tratados, no período de 1993 a 1999, foi de 30 pacientes, ao passo que no período de 2000 a 2003 foram atendidos 73 pacientes/ano. Dessa forma, a atividade média administrada de $1,30 \times 10^5$ MBq/ano aumentou para $2,98 \times 10^5$ MBq/ano, isto é, ocorreu um aumento de 2,3 vezes (Figura 2).

No período de 1993 a 1999 houve dez registros de doses em filmes dosimétricos, todos em nível de registro. Considera-se M, doses inferiores a 0,20 mSv (Tabela 3). No período de 2000 a 2003 também houve dez registros de doses nos dosímetros termoluminescentes, sendo que uma se situou no nível de investigação (1,30 mSv). Neste caso, M representa dose inferior a 0,10 mSv (Tabela 3).

No primeiro período, o percentual dos dosímetros lidos foi de 77,6%, enquanto no segundo período o percentual dos dosímetros lidos aumentou para 83,3%. É relevante considerar que são índices percentuais razoáveis para a realização desse estudo.

A Figura 2 ilustra que os registros das doses, tanto para o sistema de filme dosi-

métrico ou para o termoluminescente, foram muito inferiores ao limite permitido⁽⁵⁾. Não houve diferença estatística significativa entre as doses registradas.

DISCUSSÃO

O tempo de exposição dos atendentes, em situações comuns, na enfermaria terapêutica está dentro do tempo de referência seguido pelo serviço⁽⁴⁾, e a ocorrência das situações de maior exposição aos profissionais (situações incomuns) é considerada irrelevante.

Durante o período do estudo, a atividade administrada de ¹³¹I duplicou, mas foi verificado que a exposição registrada para cada auxiliar não teve o aumento correspondente de 2,3 vezes. Os registros não ilustram aumento na monitoração individual realizada com monitores termoluminescentes durante o período de duplicação da atividade. Nota-se que o percentual de monitores lidos foi maior.

Nos períodos avaliados, as doses dos profissionais foram consideradas baixíssimas em relação aos limites exigidos pela legislação vigente⁽⁵⁾. Nos dois tipos de monitores individuais foram verificadas doses muito abaixo dos limites anuais exigidos. Dessa forma, consideramos importante a elaboração de tabelas de tempos e de distâncias adequadas para as diferentes atividades administradas, que permitirá o controle e a redução da exposição dos profissionais de enfermagem na assistência à

Tabela 3 Registros das doses mensais e anuais, em mSv, nos filmes dosimétricos (1993 a 1999) e dosímetros termoluminescentes (2000 a 2003).

Mês	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Jan.	M	M	M	M	M	M	M	M	0,50 0,40	M	M
Fev.	M	M	M	M	M	M	M	M	0,50 0,30	M	M
Mar.	M	M	M	M	M	M	M	M	0,30	M	1,30
Abr.	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Mai.	M	M	M	1,20 1,10	M	M	M	M	M	M	M
Jun.	0,20	0,20	M	1,20 1,10	M	M	M	M	M	0,20	M
Jul.	M	M	M	M	M	M	M	M	0,30	0,30	M
Ago.	0,20 0,30	0,20	M	M	M	M	M	M	M	0,20	M
Set.	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Out.	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Nov.	M	M	M	M	M	0,50	M	M	M	M	M
Dez.	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Anual	0,35	0,40	M	2,30	M	0,50	M	M	1,15	0,70	1,30

terapia com ¹³¹I. Podemos sugerir que os serviços que operam com atividade igual ou abaixo das aqui registradas não tenham necessidade de monitoração individual obrigatória, desde que as orientações sejam definidas em relação ao tempo de permanência e às distâncias apropriadas. Ressaltamos a importância da revisão das exigências da legislação que devem estar diretamente relacionadas ao nível da atividade do material radioativo empregado e à frequência dos procedimentos.

Há poucos trabalhos sobre exposição ocupacional do pessoal de enfermagem. Um deles mostra o baixo nível registrado: 1,5 mSv/ano⁽⁹⁾. É o que outros autores têm apontado: os níveis situam-se muito abaixo dos níveis permissíveis^(10,11). Se o limite de doses permissíveis para a população em geral é de 1,0 mSv/ano; se há regiões no Brasil com níveis de radiação natural entre 7,0 mSv e 12,0 mSv/ano⁽¹²⁾; se os níveis aqui assinalados são, frequentemente, não-passíveis de registro, parece-nos haver um exagero nas recomendações legais existentes. Essas considerações nos remetem a

uma conclusão: a orientação adequada dos princípios de proteção radiológica parece ser suficiente para efetiva proteção da enfermagem envolvida no tratamento de pacientes com ¹³¹I.

CONCLUSÃO

A exposição à radiação ionizante nos atendentes de enfermagem bem orientados quanto aos procedimentos básicos de proteção radiológica é baixa. É possível sugerir que as exigências de monitoração individual externa possam ser menores em outros serviços que possuam uma demanda menor de pacientes do que o Núcleo de Medicina Nuclear do Hospital de Base do Distrito Federal.

REFERÊNCIAS

- Schlumberger M, Berg G, Cohen O, et al. Follow-up of low-risk patients with differentiated thyroid carcinoma: a European perspective. *Eur J Endocrinol* 2004;150:105-112.
- Extracts from IAEA's Resources Manual in Nuclear Medicine. World Federation of Nuclear Medicine and Biology. *World J Nucl Med* 2004; 3:82-104.
- Phelps ME, Sorenson JA. Radiation safety and

health physics. In: Sorenson JA, Phelps MB, editors. *Physics in nuclear medicine*. 2nd ed. Philadelphia, PA: WB Saunders, 1987;537-538.

- Riccabona G. ¹³¹I therapy for thyroid disease. Innsbruck, Austria: Ed. Oris Group, 1999;10.
- Comissão Nacional de Energia Nuclear. Diretrizes básicas de radioproteção. Norma CNEN-NN 3.01, Resolução nº 27, 2005, pág.14, seção 5.4.2, subseção 5.4.2.1.
- Castronovo Jr FP, Beh RA, Veilleux NM. Iodine 131 therapy patients: radiation dose to staff. *Radiat Prot Dosim* 1986;15:45-49.
- Castronovo Jr FP, Beh RA, Veilleux NM. Dosimetric considerations while attending hospitalized I-131 therapy patients. *J Nucl Med Technol* 1982;10:157-160.
- Andrade JR, Ferlin BL, Spiro MEB, Bernausk MEB, Pinto ALA, Bacelar A. Determinação das curvas de isoe exposição em pacientes submetidos a iodoterapia. Porto Alegre, RS: Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2000.
- Watanabe M, Ishikawa N, Ito K. Examination of occupational exposure to medical staff (primarily nurses) during ¹³¹I medical treatments. *Kaku Igaku* 2004;41:25-31.
- Siekierzynski M. Problems with radiation protection for adjuvant radiotherapy of thyroid cancer. *Wiad Lek* 2001;54 Suppl 1:307-311.
- Williams CE, Woodward AF. Management of the helpless patient after radioiodine ablation therapy - are we being too strict? *Nucl Med Commun* 2005;26:925-928.
- Freire-Maia N. Radiogenética humana. São Paulo, SP: Edusp, 1972;55-92.