

DOSE EQUIVALENTE MÉDIA ANUAL DOS TRABALHADORES DA ÁREA DE SAÚDE

T.F.L. Daltro e L.L. Campos

Serviço de Calibração e Dosimetria
IPEN-CNEN/SP

RESUMO

Os dados de monitoração individual do período entre 1985 e 1991 dos funcionários que atuam na área de saúde foram resgatados e tratados de modo a se obter uma visão geral da variação do valor da dose equivalente média anual. São dados dois enfoques diferentes: a análise da dose equivalente média anual nos diferentes setores dentro de um mesmo Hospital e a comparação dessas doses nos mesmos setores em diferentes Hospitais.

INTRODUÇÃO

A monitoração individual dos trabalhadores expostos à radiação externa é feita pelo IPEN desde 1961, com a utilização de um dosímetro fotográfico de fabricação nacional.

A norma CNEN-NE-3.01 [1] estabelece que para propósitos de monitoração individual os monitores sejam calibrados em termos de exposição; contudo, as exposições profissionais devem ser avaliadas pela grandeza física de dose equivalente.

Assim, para o controle das exposições profissionais, é estabelecido o fator de conversão $1R=0,01$ Sv entre estas duas grandezas.

A resposta de um filme, em termos da densidade óptica, apresenta forte dependência com a energia das radiações X e gama incidentes. Esta dependência energética é corrigida pela utilização de filtros absorvedores no porta-filmes.

A monitoração individual é realizada mensalmente, sendo que a troca dos porta-dosímetros é efetuada no primeiro dia útil de cada mês.

LIMITES DE DOSE

Os limites de dose equivalente são fixados

pela COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR-CNEN na publicação CNEN-3.01 [1] e estão baseados nas recomendações internacionais da AGÊNCIA INTERNACIONAL DE ENERGIA ATÔMICA-IAEA, órgão oficial da ONU. A publicação CNEN-NE-3.01 [1] estabelece os limites anuais de dose para trabalhadores profissionalmente expostos, que são: 50 mSv/ano para o corpo inteiro, 150 mSv/ano para o cristalino e 500 mSv/ano para pele e extremidades.

Doses equivalentes mensais de corpo inteiro superiores a 4,0 mSv/mês são consideradas pela CNEN como níveis de investigação e, quando detectadas, são imediatamente comunicadas à CNEN/DIN (no Rio de Janeiro), que solicitará à Instalação que informe os motivos que levaram àquela dose. Desde 1988 foi adotado pela CNEN o valor de 0,20 mSv/mês (M) como o limite mínimo de detecção e também como nível de Registro ainda que a norma [1] determine que seja adotado o valor de 0,40 mSv/mês.

MATERIAL E MÉTODO

A avaliação das exposições de corpo inteiro é efetuada pelo IPEN, para trabalhadores submetidos a campos de radiação X e Gama. O filme utilizado atualmente no IPEN é o modelo Personal Monitoring 2/10 fabricado pela Agfa-Gevaert que possui duas emulsões com sensibilidades diferentes. A emulsão mais sensível é capaz de detectar $5,2 \times 10^{-6}$ C/Kg (20 mR) de radiação gama do Co-60, e menos de $5,2 \times 10^{-7}$ C/Kg (2,0 mR) de Raios X de baixa energia. A outra emulsão cobre uma faixa de exposição suficientemente grande para abranger a maioria das irradiações acidentais [2], sendo o limite superior de detecção aproximadamente $7,8 \cdot 10^{-2}$ C/Kg (300 R).

O porta-dosímetro contém três filtros metálicos (Pb, Cu e Cd) localizados na face anterior entre a parede plástica e o filme. Na parede anterior existe também um orifício de 5 mm de diâmetro, o que possibilita a leitura da densidade óptica no filme em função da atenuação da parede

de plástico do porta-dosímetro, além das leituras obtidas em função da atenuação dos filtros metálicos.

Após a avaliação da exposição são emitidos os relatórios de dose. Anualmente é calculada a dose acumulada, que é dada pela soma das doses equivalentes referentes aos doze meses do ano. Os dados obtidos desde o início da monitoração em 1985 até 1991 foram resgatados e tratados de modo a se obter uma visão geral da variação do valor da dose equivalente média anual dos trabalhadores da Área de Saúde separados por Departamentos ou Setores de Atividades e alguns casos individuais.

Para o processamento estatístico dos dados, confecção das figuras e edição do texto foi utilizado um microcomputador PC-AT 386. A análise da distribuição das doses equivalentes anuais como um todo e dos departamentos foi feita por amostragem representativa (50%) do número de trabalhadores em cada ano.

Neste trabalho são analisados os dados do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da USP (H.C), Instituto de Assistência Médica do Servidor Público Estadual (IAMSPE), Hospital do Servidor Público Municipal (HM) e Universidade Estadual Paulista Júlio Mesquita Filho (UNESP), num total de 300 pessoas monitoradas anualmente nesses setores.

RESULTADOS

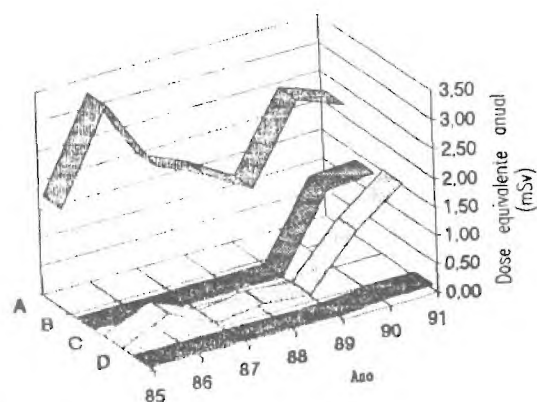
O cálculo da média anual foi efetuado considerando 50% do número de servidores monitorados. Nesse cálculo não foram excluídas as doses mensais superiores a 4 mSv.

Nas figuras 1 e 2 podem ser observadas doses equivalentes médias anuais das diferentes instituições analisadas.

Os resultados foram separados segundo os principais setores de atividade ou seja: radiologia, radioterapia e radioisótopos.

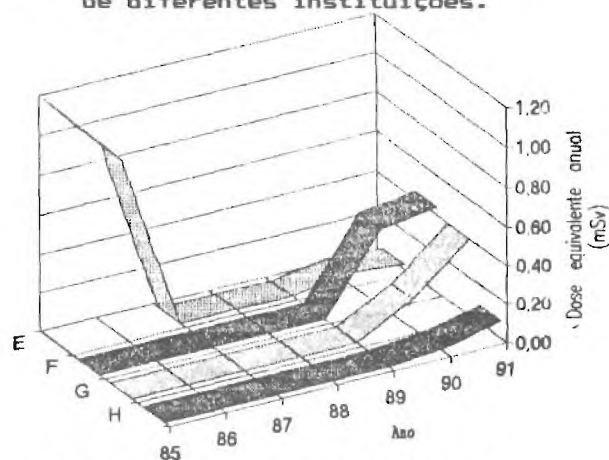
Analisando os setores de radiologia, nos últimos dois anos, a UNESP e o IAMSPE (F e G) apresentam uma tendência de aumento na dose média anual, enquanto que a situação do Hospital Municipal (E) é inversa, isto é, houve uma redução significativa na dose média anual, se observarmos os valores de 1985.

Na radioterapia, o IAMSPE (D) e a UNESP (H) apresentam doses mínimas enquanto que no HC (A) essas doses são superiores. No setor de radioisótopos tanto o IAMSPE (B) como o HC (C) apresentam, nos últimos dois anos resultados semelhantes.



A : HC - Radioterapia
B : IAMSPE - Radioisótopos
C : HC - Radioisótopos
D : IAMSPE - Radioterapia

Fig.1: Doses equivalentes médias anuais de diferentes instituições.



E : H.Municipal - Radioterapia
F : UNESP - Radiologia
G : IAMSPE - Radiologia
H : UNESP - Radioterapia

Fig.2: Doses equivalentes médias anuais de diferentes instituições.

Como pode ser observado, com exceção dos setores de radioisótopos, os níveis de dose equivalente média anual são bastante diversificados. Neste trabalho não estão sendo analisadas as técnicas ou instalações utilizadas em cada setor, bem como o número e o tipo de exames realizados. Todos esses fatores influenciam na dose média anual. Em todos os casos, a dose equivalente média anual não ultrapassa 5 mSv/ano, que as normas nacionais determinam como limite superior para a dose média em instalações de grande porte com muitos trabalhadores [1].

Na tabela 1 estão relacionados por ano, por atividade e por hospital, as doses máximas, bem como todas as doses médias anuais.

Tabela 1 : Doses Máximas Anuais.

INSTITUIÇ/ATOR	ANO	DOSE EQUIV.MÁXIMA ANUAL(mSv)	DOSE EQUIV.MÉDIA ANUAL(mSv)	
H.C.(Radiologia)	86	6,4	6,4	
	87	M	M	
	88	9,98	6,11	
	89	6,24	6,02	
	90	9,15	6,93	
H.C.(Radioterapia)	85	6,74	1,54	
	86	2,85	1,79	
	87	7,63	3,33	
	88	6,97	2,07	
	89	9,14	2,7	
IAMPPE(Radiologia)	89	6,9	1,23	
	90	16,47	2,2	
	91	16,08	2,2	
	IAMPPE(Radioterapia)	90	11,24	1,31
		91	11	1,36
IAMPPE(Radioterapia)	90	6,23	0,87	
	91	6,73	0,88	
IAMPPE(Radiologia)	90	3,72	0,15	
	91	4,31	6,4	
H.M.(Radiologia)	85	1,2	1,2	
	86	0,9	0,9	
	87	M	M	
	88	M	M	
	89	M	M	
UNESP(Radiologia)	90	1,62	0,85	
	91	6,83	0,83	
	90	9,1	0,4	
UNESP(Radioterapia)	91	7,45	0,44	
	90	0,2	0,02	
UNESP(Radioterapia)	91	0,55	0,09	

Como pode ser observado, em várias ocasiões o limite mensal de 4 mSv é ultrapassado principalmente nos setores de radiologia e radioisótopos; na radioterapia em geral as doses mensais são baixas, com exceção das doses máximas do HC nos anos de 1990 e 1991. Neste caso também, não foram consideradas as condições em que essas situações ocorreram.

CONCLUSÕES

Dentro da rede hospitalar de São Paulo por ser atendida, que perfaz um total de 800 servidores monitorados, não se verificou, em nenhum setor, casos em que o limite de 5 mSv/ano da dose equivalente média anual para instalações, fosse ultrapassado. Esse resultado demonstra o cuidado que tem sido dispensado em relação à segurança do trabalhador, bem como a eficácia da ação de Proteção Radiológica.

AGRADECIMENTOS

As autoras agradecem ao Eng. Homero E. Bañados Pérez pela orientação na escolha e utilização dos "softwares", ao Ethel Martins Pedroso e Nilson de Oliveira Cerqueira pelo levantamento dos dados e ao Dr. Gian M.A.A. Sordi pelas discussões e valiosas sugestões.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR "Diretrizes Básicas de Radioproteção", Rio de Janeiro, 1988. (CNEN-NE-3.01-88).
- [2] MOTA, H.C.; CUNHA, P.G.; HUNT, J.G.; RAMOS, E.V.; SALVI, R.P.C.; SIGAUD, G.M.; "Um Sistema Multi-Filtro para Dosimetria Fotográfica". Rev. Fis. Apl. Instrum., Brasil, 5(1) : 64-77, 1990.

ENDEREÇO PARA CONTATO

Teresinha Ferreira Lima Daltro
Caixa Postal : 11049
CEP : 05499 - 900
São Paulo / SP - Brasil
Fone : (011) 211-6011 R. 1550
Fax : (011) 212-3546