



INTERNATIONAL JOINT CONFERENCE RADIO 2019

Estimativa da dose nas lentes oculares de pacientes durante procedimentos de embolização cerebral : Um estudo preliminar

Ribeiro¹ L. T., Santos¹ M. F., Andrade² G. H., Asfora¹ V. K., Barros¹ V. S., Khoury¹ H. J.

¹Departamento de Energia Nuclear, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, Brasil.

²Departamento de Radiologia Intervencionista, Hospital da Restauração, Recife, PE, Brasil.

lilianfisicamedica@gmail.com

Introdução

A neurorradiologia intervencionista corresponde a uma especialidade médica em que se utilizam tecnologias percutâneas e de cateteres, aliadas às técnicas radiológicas e conhecimento neurológico e neurocirúrgico para o diagnóstico e tratamento de doenças relacionadas ao sistema nervoso central. Essa tecnologia permite que procedimentos mais complexos sejam realizados, proporcionando importantes benefícios para os pacientes. Apesar disso, o uso de radiação ionizante acarreta riscos que devem ser avaliados e minimizados. Nos procedimentos intervencionistas de neuroembolização, a maior parte do feixe primário de raios X, incide diretamente nos olhos do paciente, seja pela projeção necessária para formar a imagem de uma lesão próxima das lentes oculares, seja pela aquisição rotacional. Sabe-se que a lente dos olhos é um dos órgãos mais radiosensíveis do corpo humano (Durchschlag et al.,1990). A Comissão Internacional de Radiologia Protection (ICRP) publicou recentemente um relatório sobre os efeitos da radiação nos tecidos e órgãos, nos quais ela reconhece que as lentes dos olhos podem ser mais sensíveis à radiação ionizante do que previamente pensado (ICRP 2012). Os limites de doses estabelecidos são apenas para os trabalhadores. Há pouca informação na literatura sobre a dose nos olhos de pacientes durante procedimentos intervencionistas. Trabalhos de Moritake e cols.(2008) relataram doses médias nos olhos dos pacientes de 380 mGy, com um máximo de 2079 mGy durante embolizações cerebrais, 4 vezes o nível de limiar de 500 mGy recomendado pelo ICRP. O objetivo desse trabalho é avaliar as doses de radiação na região dos olhos de pacientes submetidos a procedimentos de embolização cerebral realizados em um hospital de grande porte localizado na cidade de Recife, PE.

Metodologia

Este estudo foi desenvolvido no setor de Hemodinâmica de um hospital referência em Recife PE, e realizado junto com a equipe médica da neurorradiologia intervencionista. Neste trabalho, foram avaliados 5 procedimentos de embolização cerebral (1 mulher e 4 homens), realizados com um angiógrafo Siemens Artis Zee dotado de um receptor de imagem *flat panel*. Para a realização deste estudo, foram coletados os seguintes dados: Identificação do paciente e tipo de procedimento, parâmetros de irradiação e protocolos utilizados, tempo de fluoroscopia, número de imagens e sequências adquiridas e a existência ou não de aquisição rotacional (imagem 3D). Os valores de kerma no ar no ponto de referência ($K_{a,r}$) e o produto Kerma ar-área ($P_{k,a}$), fornecidos pelo equipamento foram também coletados. Para a avaliação das doses na região dos olhos dos pacientes durante cada procedimento foram utilizados dosímetros termoluminescentes (TLD's) LiF: Mg; Ti (TLD-100) que foram encapsulados aos pares em envelopes plásticos. Em cada procedimento foram utilizados três pacotes, sendo dois colocados na lateral dos olhos (um no lado direito e outro no lado esquerdo) e um pacote foi colocado na glábel, região entre as sobramcelhas. Os TLD's foram previamente

calibrados no Laboratório de Metrologia das Radiações Ionizantes (LMRI-DEN/UFPE) em feixes de raios X, na qualidade de radiodiagnóstico RQR-6 (E = 80 keV) e a sua leitura, após a exposição, foi realizada utilizando a leitora Victoreen, modelo 2800M.

Resultados

A Tabela 1 apresenta os parâmetros de irradiação e de aquisição de imagens nos procedimentos de embolização cerebral, como também os valores médios, mínimos e máximos dos parâmetros dosimétricos (P_{ka} e do $K_{a,r}$). A análise dos dados mostra que nos 7 procedimentos avaliados, o tempo médio de exposição por procedimento foi de 45 minutos e o máximo de 92 minutos.

Tabela 1 : Valores mínimos, médios e máximos dos parâmetros de: irradiação, aquisição e dosimétricos.

Modo de Aquisição	Parâmetros de Irradiação			Parâmetros de Aquisição			Parâmetros Dosimétricos	
	Potencial do Tubo (KV)	Corrente (mA)	Largura do Pulso (ms)	Séries	Número de Imagens	Tempo (min)	P_{ka} ($\mu\text{Gy}\cdot\text{cm}^2$)	$K_{a,r}$ (mGy)
Fluoroscopia (n=5)								
Mínimo	65	40	5,3	-	-	16	861,6	72,5
Média	70	54	7,1	-	-	34	2766,1	581,1
Máximo	75	90	7,6	-	-	55	5033,3	1364,0
DSA (n=1)								
Mínimo	0	0	0	0	0	0	0	0
Média	69	309	104	136	314	75	1542,3	127,7
Máximo	0	0	0	0	0	0	0	0
DSA + 3D (n=4)								
Mínimo	74	272	120	48	252	45	3767,3	480,0
Média	77	301	128	146	366	74	8022,0	1491,7
Máximo	81	319	142	377	595	92	12481,0	2645,0

DSA, angiografia de subtração digital; 3D, série angiográfica rotacional (Tridimensional); n, número de procedimentos.

O valores estimados de Kerma ar na superfície de entrada da pele na região dos olhos dos pacientes são mostrados na Tabela 2. Observa-se que os valores médio e máximo do Kerma ar e dose equivalente são maiores na região do olho esquerdo.

Tabela 2: Valores mínimos, médios e máximos do Kerma no ar (mGy) na região dos olhos de pacientes submetidos a procedimentos de neuroembolização

Região	Mínimo	Média	Máximo
Olho Direito	17,8	23,4	38,8
Glábela	7,0	13,2	18,6
Olho Esquerdo	15,2	62,5	214,7

Conclusão

Os resultados deste trabalho mostram uma variabilidade nos valores das doses nos olhos dos pacientes e que as doses no lado esquerdo são mais elevadas que no lado direito. A continuidade deste estudo é importante para se obter dados para o estabelecimento de valores de referência, uma vez que não há limites de dose para pacientes.

Referências

Durchschlag, H., Fochler, C., Abraham, K., Kulawik, B., 1999. **Radiation effect son eye components.** *Radiation Physics and Chemistry.* 55, 691 – 697.

ICRP, International Commission on Radiological Protection, Statement on Tissue Reactions / Early and Late Effects of Radiation in Normal Tissues and Organs – Threshold Doses for Tissue Reactions in a Radiation Protection Context.

ICRP Publication 118. Ann. ICRP 41 (1/2), 2012.

Vañó E, González L, Guibelalde E, et al. **Radiation exposure to medical staff in interventional and cardiac radiology.** *The British Journal Radiology.* 1998;71:954–60.

Moritake T, Matsumaru Y, Takigawa T, et al. **Dose measurement on both patients and operators during neurointerventional procedures using photoluminescence glass dosimeters.** *AJNR Am. J. Neuroradiology,* 2008; 29:1910–17 CrossRef Medline.