

APLICAÇÃO DO $\text{CaSO}_4:\text{Dy}$ PARA DETERMINAÇÃO DA DOSE ABSORVIDA NO
CRISTALINO EM EXAMES DE TOMOGRAFIA LINEAR.

Mário R. Tridenti e Leticia L. Campos
Escola Paulista de Medicina
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares
COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR

RESUMO

Pastilhas termoluminescentes de $\text{CaSO}_4:\text{Dy}$ foram utilizadas para a determinação da dose absorvida no cristalino, nos pacientes que são submetidos à técnica de tomografia linear, no estudo radiológico do ouvido médio e interno. Foi também avaliada a eficiência da utilização de proteção específica para redução da dose.

Os resultados obtidos mostram que a utilização de lâminas de chumbo ovóides, de formato côncavo, com 1,0mm de espessura reduzem a dose absorvida no cristalino, em média, por um fator 30.

ABSTRACT

Thermoluminescent pellets of $\text{CaSO}_4:\text{Dy}$ were used to evaluate eye lens exposure during middle and internal ear linear tomography. The use of eye shielding protection was also studied. The obtained results show that a 1.0 mm thick lead plate reduces the absorbed dose by a factor of 30.

1. INTRODUÇÃO

As lesões de natureza inflamatória, traumática, tumorais vasculares ou congênitas que acometem o ouvido médio e interno produzem alterações nestas estruturas, as quais, em virtude da particular situação anatômica, só são demonstradas com métodos imageológicos que se utilizam de radiações ionizantes para a obtenção de informações.

Dos novos métodos de imagem, somente a Tomografia Computadorizada e a Ressonância Magnética vieram contribuir na propedêutica otológica [1]. Em virtude de seu alto custo de implantação e utilização esses métodos tem seu uso limitado, particularmente em nosso meio, onde o método mais comumente utilizado é a tomografia com movimento linear, em função do grande número de aparelhos instalados, baixo custo e facilidade de operação.

Com o maior conhecimento e a melhor compreensão do envolvimento das estruturas do ouvido médio nas diversas patologias, observou-se um aumento significativo do número de exames radiológicos e maior utilização dos exames tomográficos, tanto na obtenção de informações diagnósticas, no controle pós-tratamento de patologias específicas, como no planejamento pré-operatório e no acompanhamento pós-cirúrgico [2].

Devido à situação anatômica do ouvido médio e interno irradiam-se órgãos ou estruturas vizinhas, as quais em algumas projeções encontram-se diretamente no feixe primário de radiação e portanto sujeitos aos efeitos deletérios provocados pela mesma.

O objetivo deste trabalho é medir a dose absorvida no cristalino dos pacientes que são submetidos à técnica de tomografia linear no estudo radiológico do ouvido médio e interno e avaliar a eficiência da proteção específica, na redução da dose total recebida.

2. MATERIAL E MÉTODO

Pacientes

Os pacientes utilizados para este trabalho foram encaminhados para o serviço de radiologia no período de novembro de 1989 a fevereiro de 1990 para realização de exames tomográficos do ouvido médio e interno sem seleção prévia, a pedido do serviço de otorrinolaringologia do Hospital Sepaco. A idade dos pacientes examinados variou de 12 a 72 anos. As radiografias obtidas foram submetidas a análise por dois radiologistas diferentes, os quais as consideraram com qualidade satisfatória para análise e interpretação.

Aparelhagem radiológica

Todos os exames foram realizados em um mesmo aparelho de tomografia com movimento linear, Philips BTS-2 do tipo mais comumente encontrado em nosso meio. O aparelho é dotado de dispositivo luminoso para localização do feixe de radiação somente nas áreas de interesse, é alimentado por gerador trifásico de capacidade de 125 kV e 500 mA possuindo dois pontos focais com dimensões de 1,2 e 2,2 mm e filtração de 1,5 mm de alumínio. Neste tipo de aparelho a distância foco-filme para a realização de estudos tomográficos é constante, assim como o tamanho do ponto focal utilizado.

Os parâmetros de qualificação técnica do aparelho foram testados utilizando-se os métodos de controle de qualidade da firma Radiation Measurements Inc., e encontravam-se dentro dos padrões aceitáveis. Foram testados a tensão aplicada, a camada semi-redutora, a colimação e o alinhamento do feixe.

Dosimetria

Para a medida da dose absorvida no cristalino foram utilizados dosímetros termoluminescentes de sulfato de cálcio, na forma de pastilhas, produzidos pelo Laboratório de Produção de Materiais Dosimétricos do IPEN.

Os dosímetros foram calibrados nas mesmas condições da medida com os pacientes e na energia efetiva correspondente à tensão de operação do tubo (kilovoltagem). O erro estimado das medidas é menor ou igual a 10%. A leitura da resposta termoluminescente (TL) foi efetuada utilizando-se um leitor Harshaw modelo 2000 (AB).

Os dosímetros foram selados em pequenos envelopes plásticos e numerados sequencialmente. Para cada medida foram utilizados concomitantemente dois dosímetros, os quais foram posicionados no canto medial e lateral da órbita, não interferindo na qualidade da imagem obtida e ou nas dimensões do campo irradiado, situando-se em um plano muito próximo ao do cristalino.

Os valores de dose absorvida determinados são a média das leituras TL obtidas dos dois dosímetros.

Como proteção específica, foram utilizadas lâminas de chumbo ovóides, de formato côncavo, com 1mm de espessura, as quais foram posicionadas sobre o globo ocular. Para a medida, os dosímetros foram posicionados sob as lâminas de chumbo nas mesmas posições anteriormente descritas.

Técnica de exame

Todos os exames foram realizados com supervisão médica, considerando-se o exame terminado quando todas as estruturas de interesse no caso estivessem visualizadas. Os cortes tomográficos foram todos obtidos na incidência antero-posterior (AP), com o paciente em decubito dorsal.

Dentro do possível, foi tentada a equalização da distância foco-objeto com a utilização de calços de isopor para o crânio.

A área total irradiada também foi mantida dentro do possível homogênea, no sentido de irradiar a menor área possível, incluindo todas as estruturas anatômicas normalmente passíveis de visualização do ouvido médio e interno.

O número de cortes planigráficos variou de 8 a 12. Todos os parâmetros físicos envolvidos no exame foram verificados e anotados em ficha de registro própria, individual para cada paciente.

3. RESULTADOS

Os valores de dose absorvida, obtidos durante o exame tomográfico linear para medidas efetuadas sem proteção para o cristalino, são mostrados na Tabela 1. Na Tabela 2 são mostrados os resultados obtidos durante o exame tomográfico linear para medidas efetuadas com proteção específica para o cristalino.

A utilização de proteção específica do cristalino com lâminas de chumbo altera a qualidade da imagem obtida, porém sem prejuízo à qualidade diagnóstica.

As diferenças existentes entre as doses absorvidas obtidas em diferentes exames podem ser explicadas pela variação nas dimensões craneanas normalmente encontradas na população e a conseqüente necessidade de variação de alguns fatores físicos para a manutenção da qualidade da imagem tais como distância foco-objeto, área total irradiada e kilovoltagem utilizada.

Os resultados obtidos podem ser relacionados com os publicados por Ashley [2], que compara a dose absorvida no cristalino, determinada com a utilização de diferentes tipos de aparelhos planígrafos, para secções coronais AP, com campo de radiação de 7x15cm, sem proteção específica para o cristalino (Tabela 3) e com proteção específica para o cristalino (Tabela 4).

4. CONCLUSÃO

Os resultados obtidos concordam com os encontrados na literatura em termos da dose absorvida no cristalino, embora, a eficiência da proteção específica não seja a mesma. .

A exposição total recebida pelo cristalino em estudos tomográficos lineares dos ouvidos médio e interno é alta quando se usa a projeção antero-posterior. A utilização de proteção específica na realização dos exames resultou em diminuição da exposição de um fator 30 aproximadamente, para incidência AP, sem prejuízo da qualidade diagnóstica.

REFERÊNCIAS

- 1- Lederman, M. "Fluoroscopia em Pediatria, Redução da Dose Recebida pelo Paciente" - Tese de Doutorado, Escola Paulista de Medicina - 1986.
- 2- Ashley, A.J. "Radiation Dose to the Eyes During Petrous Bone Tomography" - A Comparative Survey" - Radiography XLIII, n.º 514, 211 - 216 (1977).

TABELA 1

Dose absorvida no cristalino em estudo tomográfico linear do ouvido médio e interno sem proteção específica

Dosímetro	Dose absorvida mGy	Área (cm ²)	dist. (cm)	kV
05	4,20	133	82	75
06	3,36	133	82	75
07	3,60	90	80	75
08	3,84	90	80	75
09	3,84	133	80	70
10	4,08	133	80	70
19	4,08	102	82	70
20	3,60	102	82	70
21	5,04	102	79	70
22	5,12	102	79	70
23	3,92	102	82	70
24	3,92	102	82	70

TABELA 2

Dose absorvida no cristalino em estudo tomográfico linear do ouvido médio e interna com a utilização de proteção específica.

Dosímetro	Dose absorvida mGy	Área (cm ²)	dist. (cm)	kV
11	0,37	133	82	70
12	0,30	133	82	70
13	0,89	102	82	70
14	0,89	102	82	70
15	0,10	102	82	70
16	0,89	102	82	70
17	0,89	102	82	70
18	0,08	102	82	70
31	0,08	102	82	72
32	0,89	102	82	72
33	0,10	102	82	74
34	0,10	102	82	74
37	0,10	102	82	76
38	0,10	102	82	76

149

TABELA-3

Seções coronais AP com campo de irradiação de 7 X 15 cm (Ashley, 1977)

Aparelho	Movimento	kV	Dose Absorvida mGy
Politomógrafo Philips	Hipociclóide	75	1,44
Stratomatic C.G.R.	Triespiral	65	2,21
Maxitomo I.G.E.	H. de oito	55	5,09
Philips BTS.2	Elipse	70	5,28

TABELA - 4

Seções coronais AP com campo de irradiação de 7X15cm proteção do cristalino com lâmina de chumbo de 1mm (Ashley, 1977)

Aparelho	Movimento	kV	Dose Absorvida mGy	Qualidade da Imagem
Politomógrafo Philips	Hipociclóide	75	0,19	Boa
Stratomatic C.G.R.	Triespiral	72	0,53	Detalhes
Maxitomo I.G.E.	H. de oito	60	1,10	Detalhes
Philips BTS.2	Elipse	275	0,86	Pobre