

Braquiterapia

Tratamentos por Sítio Anatômico

Dalila Mendonça

1 Braquiterapia Oftalmológica

A braquiterapia oftalmológica é utilizada para o tratamento de Melanomas Oculares ou melanomas coroidais e em retinoblastomas (mais comum em pacientes neonatais e bebês). Os possíveis tratamentos para melanomas oculares são a enucleação (retirada do olho) ou a braquiterapia com placas oftalmológicas.

Os primeiros tratamentos de braquiterapia oftalmológica eram realizados com Cobalto-60 e subsequentemente foram testadas outras fontes como o Irídio-192, Rutênio-106, Iodo-125, Paládio-103, Estrôncio-90 e Césio-131. Antes de 2002 os guidelines eram focados no Iodo-125 mas conforme outras fontes foram sendo utilizadas, novos protocolos foram estabelecidos pela American Brachytherapy Society. Collaborative Ocular Melanoma Study (COMS) é um ensaio clínico multi disciplinar que desenvolveu estudos randomizados e padronizou as placas de braquiterapia para o tratamento de melanomas coroidais.

1.1 Critério de Exclusão

Tumores com extensão extraoculares grosseiras (T4e ou maior de 5cm), diâmetros basais que excedem os limites de braquiterapia estabelecidos pelo tamanho das placas oftalmológicas e olho doloroso cego e sem percepção de luz.

1.2 Possíveis reações

- ☐ Efeitos tardios - predominantes: Retinopatia radio-induzida, catarata, necrose escleral, Vazamento vascular periférico da retina com exsudação e hemorragia.
- ☐ Tumores próximos a fóvea ocular e ao nervo ótico podem causar morbidades como a cegueira. Quanto maior a distância entre a placa e a mácula ou o nervo ótico melhor o resultado visual.
- ☐ É possível evitar a incidência de retinopatia por radiação e neuropatia ótica aplicando injeções intravítreas de triancinolona e agentes anti-fator de crescimento endotelial vascular

1.3 Planejamento de Tratamento

- ☐ É necessário informações do oftalmologista quanto à lateralidade, estágio, tamanho do tumor (diâmetro e altura) que devem ser confirmados através de uma ultrassom e um diagrama de fundo detalhado contendo a localização do tumor, medidas tumorais assim como a distância do tumor até a fóvea, nervo ótico, glândula lacrimal, cristalino e o olho oposto.

- os dados do diagrama de fundo são transferidos para o TPS e é inserido os dados dosimétricos da fonte de radiação escolhida para o procedimento e então a dose no tumor e a dose nos OAR são calculadas com base na COMS e no TG-129.
- Os diâmetros do tumor devem ser menores que o PTV ou o diâmetro da placa para evitar perda geográfica.
- O ponto de prescrição deve ser no ápice do tumor, que é o ponto de espessura máxima.
- A isodose de prescrição deve cobrir todo o tumor para maximizar o controle local.
- A prescrição de dose para o Retinoblastoma é de 40Gy a 45Gy entre 1 - 5 dias.
- A dose total no ápice tumoral pode variar, dependendo do radionuclídeo escolhido, entre 70 Gy a 100 Gy nos casos de melanoma.
- A prescrição de Dose comum para o Melanoma Coróide é de 85 Gy em um mínimo de 5 mm de profundidade utilizando uma placa oftalmológica com 0.2 cm de margem em torno do diâmetro basal do tumor, que deve ser entregue entre 3 a 7 dias consecutivos.
- Existe um gradiente de dose e portanto a dose máxima pode variar com a profundidade de tratamento e dependendo do Radionuclídeo utilizado.
- Esta prescrição em um meio homogêneo entrega 75Gy a 5mm de profundidade para o ^{125}I e 69 Gy a 5 mm de profundidade para o ^{103}Pd .
- Para o I-125: A prescrição de 85Gy a 10 mm terá Dmax (inner-scleral) de 644 Gy, a 3 mm Dmax = 166 Gy e a 5mm Dmax é 260 Gy.
- Emissores Beta (Ru-106 e Rh 106): 5mm dmax = 800 Gy, são indicados para tratar lesões com espessura do ápice menor que 5 - 6 mm
- As placas de 106-Ru são finas, em torno de 1 mm
- ^{103}Pd com energia de 21 Kev, ^{125}I com energia de 28Kev e ^{131}Cs com energia de 30 Kev: aumenta progressivamente o gradiente de dose do menor para o maior; Aumenta a dose na esclera e diminui nas estruturas oculares normais.
- Métodos de cálculos heterogêneos acarretam em uma diferença de dose superior a 10% comparado aos cálculos em meios homogêneos;
- A taxa de dose não deve ser menor que o padrão COMS equivalente de 0.60Gy/h para o ^{125}I .
- A atividade típica de ^{125}I utilizada por semente varia entre 0.5 - 5 mCi para alcançar taxas de dose ente 0.5 - 1.25Gy/h
- A localização do tumor pode ser feita utilizando fundoscopia, fotografia de fundo e ultrassom. CT e RM podem ser utilizadas para a localização da lesão. Pós implante, a verificação da posição das placas é feita com ultrassom.
- Além das fontes já citadas, podem ser utilizadas ^{90}Sr e ^{90}Y (emissores beta) e o ^{60}Co .

1.4 Cirurgia

Recomenda-se uma equipe multidisciplinar de oncologista oftalmológico, radio-oncologista e físico médico. O tumor é localizado pelo cirurgião e é medido para identificar qual diâmetro de placa será utilizado, que deve considerar o diâmetro do tumor e a margem de planejamento. Na sequência a placa ocular é afixada na esclera (tecido fibroso que reveste o olho) através de suturas e caso algum músculo ocular esteja impedindo a inserção da placa ele é realocado. O tempo de inserção é registrado no report e um tapa olho de chumbo é colocado sobre o olho afetado. Em seguida a placa permanece no local durante todo o tempo pré-planejado para fornecer a dose apropriada na profundidade e em seguida a placa é removida sob anestesia local e qualquer músculo ocular que tenha sido realocado para conseguir inserir a placa é colocado em seu lugar novamente.

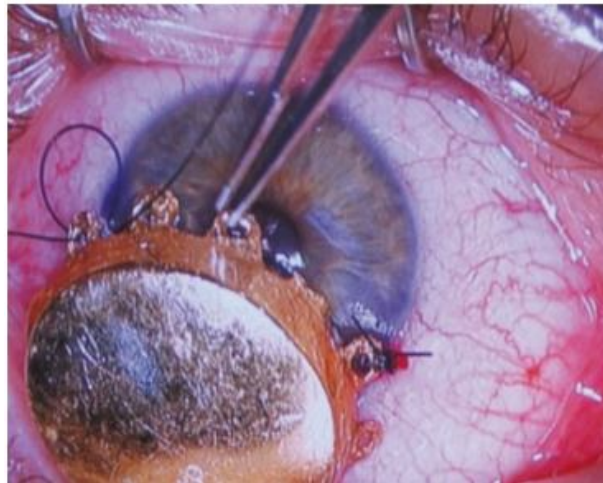


Figura 1: Fotografia externa da placa COMS feita de uma liga de ouro, costurada na esclera após a localização.

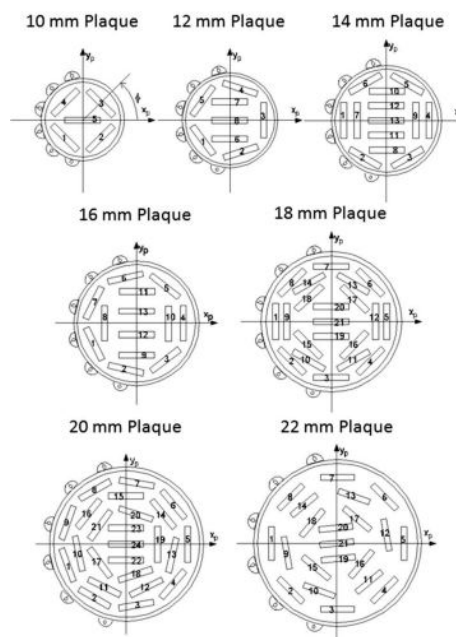


Figura 2: Diagrama das sementes distribuídas em placas COMS. Consistem em um suporte feito de uma liga de ouro com um portador de sementes feitos de Silastic(borracha de silicone) acoplados no suporte.

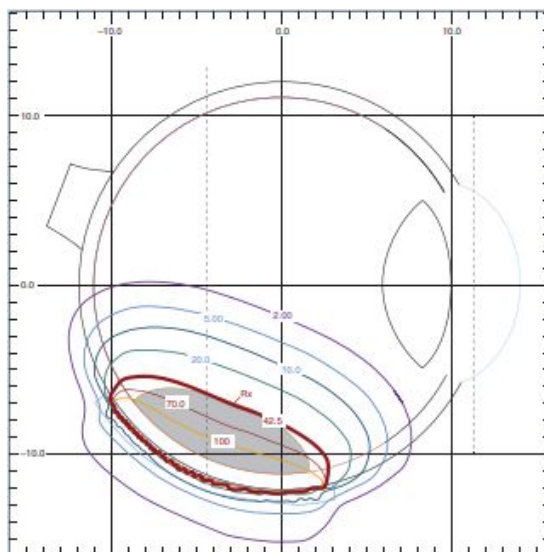


Figura 3: Distribuição de Isodose para uma Placa de Rutênio de 15.3mm modelo CCA, onde o alvo é a sombra cinza. Devido ao acentuado falloff de dose a profundidade de tratamento dessas placas são limitadas entre 5-6 mm a partir da superfície da placa.

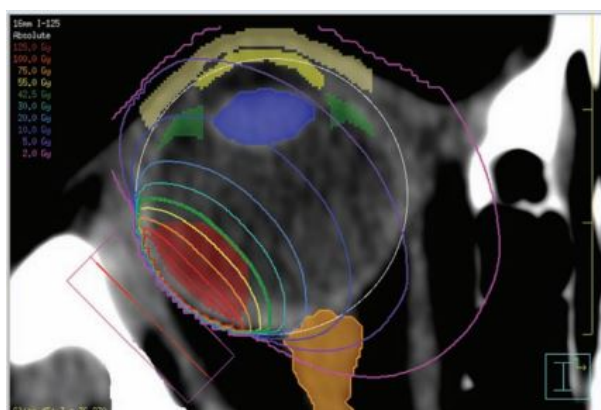


Figura 4: Corte axial de TC mostrando a distribuição de isodose para uma placa de Iodo-125 COMS de 16 mm para entregar 42.5Gy no alvo (em vermelho). O perfil de dose baseado em Monte-Carlo, que considera os efeitos da capa de ouro e a atenuação nos portadores de silicone, foi atribuído à fonte, representada pelo retângulo.

2 Braquiterapia de Cabeça e Pescoço

3 Braquiterapia de Mama

4 Braquiterapia Torácica

5 Braquiterapia de Fígado

6 Braquiterapia Ginecológica

7 Braquiterapia de Próstata

8 Braquiterapia Gastrointestinal

9 Braquiterapia Superficial

10 Braquiterapia Intravascular

Referências

- [1] Sou-Tung Chiu-Tsao, Melvin A Astrahan, Paul T Finger, David S Followill, Ali S Meigooni, Christopher S Melhus, Firas Mourtada, Mary E Napolitano, Ravinder Nath, Mark J Rivard, et al. Dosimetry of ^{125}I and ^{103}Pd seeds eye plaques for intraocular tumors: Report of task group 129 by the AAPM and ABS. *Medical physics*, 39(10):6161–6184, 2012.
- [2] Phillip M Devlin, Caroline L Holloway, and Alexandra J Stewart. *Brachytherapy: applications and techniques*. Springer Publishing Company, 2015.
- [3] Task Force, E Rand Simpson, Brenda Gallie, Normand Laperriere, Akbar Beiki-Ardakani, Tero Kivelä, Virpi Raivio, Jorma Heikkonen, Laurence Desjardins, Remi Dendale, et al. The american brachytherapy society consensus guidelines for plaque brachytherapy of uveal melanoma and retinoblastoma. *Brachytherapy*, 13(1):1–14, 2014.
- [4] Paolo Montemaggi, Mark Trombetta, and Luther W Brady. *Brachytherapy: an international perspective*. Springer, 2016.
- [5] N Suntharalingam, E B Podgorsak, and H Tölli. Brachytherapy: Physical and clinical aspects. In E.B. Podgorsak, editor, *Radiation Oncology Physics: A Handbook for Teachers and Students*, chapter 13, pages 451 – 484. International Atomic Energy Agency, Vienna, 2005.