

ANÁLISE DE PROCEDIMENTOS RADIOTERÁPICOS REALIZADOS EM HOSPITAIS PÚBLICOS - COMPARAÇÃO DE TÉCNICAS APLICADAS E EQUIPAMENTOS UTILIZADOS

Rosineide Antonio dos Santos¹, Marco Antônio Rodrigues Fernandes²

¹Graduanda em Tecnologia da Radiologia – Faculdade de Tecnologia de Botucatu –
rosysantosras.85@gmail.com.

²Prof. Assistente Doutor – Departamento de Dermatologia e Radioterapia – Faculdade de Medicina de
Botucatu - UNESP.

1 INTRODUÇÃO

O diagnóstico do câncer vem aumentando a cada ano em todos os países assistidos pela Organização Mundial de Saúde (OMS). No Brasil, as estimativas do Instituto Nacional de Câncer (INCA) apontaram, para o ano de 2014-2015, a incidência de cerca de 576 mil novos casos da doença (INCA, 2014). As principais formas de tratamento do câncer são a cirurgia, a quimioterapia e a radioterapia, podendo ser aplicadas de formas isoladas, concomitantes ou complementares (SALVAJOLI et al., 2013). Conforme informações dos órgãos da saúde, pelo menos 60% dos pacientes oncológicos necessitarão da radioterapia em alguma fase do tratamento (CNEN, 2014). A radioterapia é a modalidade médica que utiliza fontes de radiações ionizantes para a destruição das células cancerígenas (FERNANDES, 2000). Em relação ao posicionamento da fonte de radiação, a radioterapia divide-se em duas técnicas de tratamento, a teleterapia e a braquiterapia (SCAF, 2010). Cerca de 90% dos tratamentos são realizados com a teleterapia, onde a fonte de radiação fica situada à uma certa distância do tumor, normalmente 1,0m para acelerador linear clínico e 80,0cm na unidade de telecobaltoterapia (FERNANDES, 2010). Diferentes instituições podem realizar técnicas distintas de radioterapia em função das energias dos feixes de radiação empregados (CAMARGO, 2014). O tecnólogo em radiologia que atua na área da radioterapia deve possuir conhecimento sobre os modelos de aparelhos e compreender as modernas e sofisticadas técnicas de tratamento. Este trabalho visa analisar as diferenças entre as técnicas radioterápicas oferecidas aos pacientes do SUS atendidos em dois hospitais públicos, o Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Botucatu (HC-FMB) e o Hospital Estadual Manoel de Abreu de Bauru (HE-MAB), comparando os parâmetros

radiométricos aplicados no equipamento do tipo acelerador linear (AL) com aqueles utilizados na unidade de telecobaltoterapia (TECO).

2 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho consistiu na análise das fichas técnicas com as informações clínicas e parâmetros físicos, geométricos e radiométricos dos casos clínicos tratados no serviço de radioterapia do Hospital Estadual Manoel de Abreu de Bauru (HE-MAB) durante o ano de 2013 e análise de algumas das fichas técnicas do serviço de radioterapia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Botucatu (HC-FMB) de 2013 e 2014, além do acompanhamento da rotina dos dois serviços. Os dados extraídos foram comparados para identificar as principais diferenças entre as técnicas empregadas na Unidade de Telecobaltoterapia e no Acelerador Linear. Durante a pesquisa foram identificados os diferentes equipamentos de radioterapia.

O Serviço de Radioterapia do HC-FMB está equipado com um aparelho simulador no qual são realizados os planejamentos dos tratamentos. Esse equipamento é similar a um aparelho de radiodiagnóstico acrescido dos recursos de angulação variável, monitor de escopia e mesa articulada. No simulador são adquiridas as imagens radiológicas das regiões anatômicas a serem tratadas e, durante os procedimentos de planejamento, são obtidos os parâmetros geométricos e dimensões dos campos de radioterapia. Para a realização dos tratamentos, o serviço disponibiliza um acelerador linear (AL) clínico da marca Varian modelo 2100C, equipado com colimador multi lâminas (MLC) que facilita as colimações necessárias para proteção de regiões do campo de tratamento que não devem ser irradiadas. O AL possui duas energias de raios-x: 6 MV e 10 MV, além de cinco energias de feixes de elétrons: 4MV, 6MV, 9MV, 12MV e 15MV. Os casos de tumores profundos são tratados com os feixes de raios-x, já para os casos de lesões superficiais, como câncer de pele e complementação cicatricial, são utilizados os feixes de elétrons. O serviço também possui uma unidade de telecobaltoterapia da marca CGR/MEV modelo Alcyon-II, no entanto atualmente a grande maioria dos procedimentos radioterápicos são realizados no AL.

No Serviço de Radioterapia do HE-MAB é usada uma unidade de telecobaltoterapia de fabricação da Atomic Energy of Canada Limited (AECL), modelo Theratron-80, com Beam-stopper. A energia do feixe do cobalto-60 é de 1,25MV. O Serviço não possui equipamento de simulação exclusivo, para este procedimento é utilizado um equipamento de radiologia convencional e marcadores radiopacos individuais.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os tipos de cânceres mais tratados em ambos os serviços de radioterapia estudados são: tumor de próstata, tumor de mama e tumores da cabeça e pescoço. Em ambos os serviços é aplicada a radioterapia convencional, com planejamento bidimensional (2D). Não são realizados tratamentos com técnicas mais avançadas, oferecidas nos grandes centros e instituições privadas, tais como: a radioterapia tridimensional (3D), a radioterapia por intensidade modulada de feixe (IMRT), a radiocirurgia, a radioterapia intra-operatória (IORT), a radioterapia guiada por imagem (IGRT).

Em relação ao tamanho do campo de radiação, o acelerador linear pode liberar altas doses de radiação desejadas com campos menores do que os exigidos com o equipamento de cobaltoterapia, isto permite uma melhor preservação dos órgãos sadios e maior concentração de dose de radiação na região tumoral.

Para os tratamentos dos tumores de próstata observou-se diferenças quanto as técnicas de radioterapia. No serviço do HC-FMB é empregada a técnica de isocentro (TI), onde a distância da fonte de radiação ao centro do tumor é mantida constante e igual a 1,0m. No HE-MAB é utilizada a técnica de distância fonte-pele (DFPe), onde a distância da fonte ao tumor é variável e depende da espessura do paciente na região tratada, mantendo-se constante a distância da fonte à superfície da pele do paciente em 80,0cm. Em ambos os serviços a região pélvica é irradiada com 4 campos paralelo-opostos, denominados: campo anterior (0 graus de incidência), campo posterior (180°), campo lateral direito (90°) e campo lateral esquerdo (270°). No HC-FMB as dimensões dos 4

campos variam em função das informações obtidas durante o procedimento de simulação, a grande maioria dos casos analisados mostraram que os campos possuem em média 9,0cm x 9,0cm, a dose total aplicada pode atingir até 7200 centigrays (cGy). No HE-MAB os campos anterior e posterior possuem dimensão inicial de 12,0cm x 12,0cm e os laterais de 8,0cm x 11,0cm, após a 25ª aplicação os campos são reduzidos para 10,0cm x 10,0cm e 8,0cm x 10,0cm respectivamente. A dose total de radiação aplicada é de 6300cGy.

Para os tratamentos de tumores da mama ambos os serviços utilizam a técnica de DFPe, podendo em alguns casos no AL utilizar-se a TI. O volume mamário é irradiado com 2 campos tangentes à mama e região torácica: campo interno delimitado pela linha central do tórax e campo externo demarcado na linha média axilar. No HC-FMB são utilizados filtros compensadores para melhor homogeneização do volume mamário irradiado, sendo que para um mesmo campo interno ou externo parte da dose é liberada com o uso do filtro e parte da dose sem filtro, fazendo com que o tecnólogo considere a incidência de 4 campos de radiação, 2 (um com e outro sem filtro) para cada um dos ângulos de incidência. No HE-MAB, embora também existam filtros compensadores disponíveis no aparelho de teleterapia, a rotina do serviço não os utiliza, e para os casos de mamas maiores, a dose de radiação na região do contorno do mamilo é diminuída com a redução do campo incidente.

Para os casos de tumores da cabeça e pescoço (CP), ambos os serviços preconizam a irradiação de 3 campos: 2 laterais denominados cérvico-facial direito e cérvico-facial esquerdo, com angulações de gantry de 90° e 270° respectivamente. E o terceiro campo de fossas supra claviculares. As dimensões dos campos variam com a região anatômica irradiada e com as condições clínicas da lesão. A dose de radiação prescrita é de 180cGy no campo de fossas e 180cGy nos campos laterais, sendo 90cGy para cada lado. Em ambos os serviços utiliza-se a teleterapia com a técnica de DFPe, e são realizadas 35 aplicações nos campos laterais, totalizando 6300cGy e 28 sessões no campo de fossa (dose total de 5040cGy). A atenção por parte dos tecnólogos envolvidos no tratamento deve ser redobrada para a região de medula cervical, pois ao atingir a dose de

radiação de 4500cGy os campos cérvico-faciais direito e esquerdo devem ser diminuídos visando colimar a medula.

4 CONCLUSÕES

O equipamento de teleterapia do tipo acelerador linear, disponibilizado no HC-FMB, apresenta vantagens tecnológicas como o uso de colimador multi-lâminas, o qual facilita os procedimentos de colimação de campos de radiação eliminando a necessidade do uso de bandeja de acrílico para apoio de blocos de colimação, a qual provoca uma atenuação em torno de 4,0% do feixe de radiação, obrigando o aumento do tempo de exposição.

A técnica de isocentro facilita a rotina dos tecnólogos no posicionamento dos pacientes e irradiação do campos de tratamento, uma vez que não haverá a necessidade de movimentação do centro dos feixes de radiação com o deslocamento lateral, longitudinal e vertical da mesa de tratamento, o que ainda proporciona melhor conforto para o paciente e precisão de localização do isocentro.

As técnicas convencionais de radioterapia realizadas nos serviços de radioterapia do HC-FMB e do HE-MAB, embora não propiciem as vantagens dos tratamentos mais modernos, têm produzidos bons resultados terapêuticos e contribuído de forma significativa para a assistência oncológica completa dos pacientes carentes encaminhados pelo SUS.

A área da radioterapia está sempre em constante sofisticação com a implementação de modernos sistemas computacionais e equipamentos de irradiação que exigem cada vez mais a formação continuada do tecnólogo do setor radioterápico, para tanto o profissional deve estar atento aos cursos de treinamentos específicos e dedicar-se diariamente à sua atividade.

5 REFERÊNCIAS

CAMARGO, R. F. **Avaliação da Dose de Radiação Absorvida em Exames Radiológicos Durante o Planejamento Radioterápico**. Dissertação (Mestrado), apresentada à Faculdade de Medicina de Botucatu – UNESP. Botucatu, 2014.



COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR (CNEN). **Requisitos de Segurança e Proteção Radiológica para Serviços de Radioterapia**. CNEN NN 6.10. www.cnen.gov.br. Rio de Janeiro, 2014.

FERNANDES, M. A. R. Radioterapia – Princípios Gerais e Resultados Importantes na Assistência Oncológica. **Universitas: Revista do Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium**. Araçatuba, v.3, n.3, p. 221-239, jan/jun, 2010.

FERNANDES, M.A.R. **Utilização de Moldes Radioativos Especiais de Folhas de Ouro-198 no Tratamento de Tumores de Pele**. Tese (Doutorado), Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN/CNEN-SP), São Paulo: IPEN, 2000.

INCA - INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER JOSÉ ALENCAR GOMES DA SILVA. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Estimativa 2014: Incidência de Câncer no Brasil**. Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva, Coordenação de Prevenção e Vigilância. Rio de Janeiro, 2014. Disponível em <http://www.inca.gov.br/estimativa/2014/>.

SALVAJOLI, J. V.; SOUAHAMI, L.; FARIA, S. L. **Radioterapia em Oncologia**. São Paulo: Editora Atheneu, 2013, p. 15-59

SCAFF, L. A. M. **Física na Radioterapia- A Base Analógica de uma Era Digital**. São Paulo: Editora Projeto Saber, 2010.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem as equipes de profissionais dos serviços de radioterapia do HC-FMB e do HE-MAB pela permissão no acompanhamento das rotinas dos procedimentos radioterápicos e pela gentileza no fornecimento das informações necessárias para a realização deste trabalho.