

MODALIDADES DA RADIOTERAPIA: TELETERAPIA, BRAQUITERAPIA E RADIOCIRURGIA

BRUNA CRISTINA DE LIMA¹

CAMILA ALVES REZENDE LOPRETO²

LUIZ CORREIA LIMA JUNIOR¹

¹ Acadêmica do Curso de Tecnólogo em Radiologia da Faculdades Integradas de Três Lagoas

² Professora da Faculdades Integradas de Três Lagoas

RESUMO

A radioterapia é um tratamento que faz uso de radiação ionizante, usada para eliminação de células malignas do câncer e a inibição do crescimento das células tumorais, tem também como objetivo preservar as células saudáveis. Existem três modalidades de radioterapia: Teleterapia (*tele*, do grego “á distância”) ou também chamada de radioterapia externa, é feita com o uso de aparelhos de cobalto ou aceleradores lineares. A braquiterapia (*brachys*, do grego “próximo”) é usada fonte de radiação em contato direto com os tecidos a serem irradiados. E a radiocirurgia estereotáxica, uma modalidade não invasiva, usada para lesões benignas e para radiorresistentes que utiliza a administração uma única vez, assim evitando maiores custos com viagens, deslocamentos e alojamentos.

Palavras-chave: Radioterapia, radiação ionizante, tratamento.

INTRODUÇÃO

O objetivo da radioterapia é bombardear a área em que se localiza o tumor, atingindo também ao redor dessas células malignas afim de criar uma área de segurança certificando-se que não deixou nenhuma ramificação fora do tratamento. Uma dose de radiação ionizante pré-calculada é aplicada no paciente, com o intuito de erradicar as células tumorais, e preservando as células sadias ao redor do tumor.

A teleterapia é feita diariamente, cinco dias por semana, o tratamento dura de cinco a oito semanas dependendo da dose recomendada, sem a necessidade de hospitalização, geralmente não afeta o cotidiano do paciente. Há uma distância física entre o paciente e a fonte de radiação.

Já a braquiterapia usa sua fonte de radiação em contato direto com a área a ser irradiada, são implantadas sementes radioativas (consiste em uma cápsula de titânio selada) na região onde se localiza o tumor.

No entanto a radiocirurgia estereotáxica é um tratamento de dose única e alta de radiação ionizante, que usa o acelerador linear com o objetivo de atingir somente a área de interesse não afetando assim as áreas adjacentes.

1 - HISTÓRIA DA RADIOTERAPIA

Wilhel Conrad Roentgen descobriu os raios x em 1895 após encontrar uma luminosidade em sua bancada de trabalho acidentalmente, intrigado com a descoberta pesquisou por dias sobre o assunto e notou que objetos densos como cobre, prata e chumbo tinham o poder de não deixar passar radiação e também que os raios só se propagavam em linha reta. Em 22 de dezembro de 1895 Roentgen realizou a primeira radiografia humana em sua mulher ao expor a mão dela por 15 minutos, o anel que ela tinha em seu dedo barrou a radiação por completo.

Antonie Henri Becquerel em 1896 descobriu a radioatividade após vários testes com elementos naturais de alto numero atômico (urânio, rádio, cézio, tório, etc) ele comprovou que os mesmos tinham o poder de emitir radiações muito mais penetrantes do que os raios x.

A primeira aplicação de radioterapia foi feita em 1896 em uma criança de 4 anos com um tumor de pele.

2 - RADIOTERAPIA

Segundo Mourão, 2009, A radioterapia é uma modalidade eficaz de tratamento do câncer que utiliza como meio físico a radiação ionizante. O princípio de sua

utilização é baseado no fato de que a maior reprodução das células tumorais, em relação às células normais dos tecidos, frequentemente as torna mais sensíveis à radiação. A radioterapia está perfeitamente integrada às diversas estratégias terapêuticas atualmente utilizadas. Cerca de 70% dos pacientes de câncer atendidos para tratamento são encaminhados para radioterapia como parte do seu processo terapêutico. Em muitos casos, pode ser indicado somente o tratamento local, ou pode estar associado a um processo cirúrgico complementar e / ou à quimioterapia. Alguns tipos de câncer podem ser tratados pela radioterapia isolada, casos nos quais ela pode ser a primeira opção de tratamento.

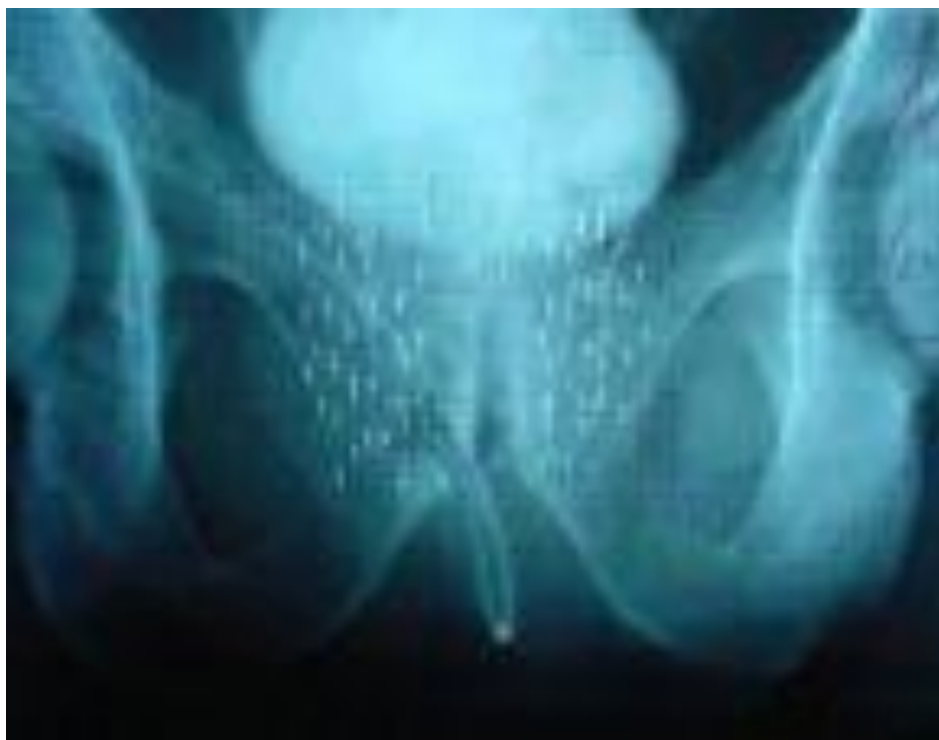
A radioterapia pode ser usada quando o tamanho do tumor é muito grande e não pode ser realizada uma cirurgia, o tratamento é feito previamente, assim quando diminuir o tamanho do tumor é possível uma cirurgia. A radioterapia também é usada no lugar de um eventual tratamento cirúrgico, afim de erradicar as células tumorais sem a necessidade de uma cirurgia. E também é usada em casos em que a cura do câncer não é possível, nesse caso a radioterapia é usada para proporcionar uma melhor qualidade de vida do paciente, como por exemplo, aliviar a dor.

2.1 BRAQUITERAPIA

A Braquiterapia é uma das modalidades de tratamento da radioterapia, que usa a fonte de radiação em contato direto com os tecidos a serem tratados, são implantados materiais radioativos em formas de pequenas sementes encapsuladas com titânio. O uso desse tratamento está relacionado diretamente com a preservação dos tecidos saudáveis e dos órgãos próximos ao tumor.

As sementes são colocadas no local através de agulhas, tubos ou cateteres, guiadas por ultra-som ou tomografia computadorizada, geralmente são usados os isótopos iodo-125 que tem a meia-vida de 60 dias em média e o paládio-103 que a meia-vida é de 17 dias aproximadamente. Os isótopos são elementos naturais com alto número atômico que emite radiação ionizante de forma natural, e meia-vida é o decaimento da atividade radioativa pela metade, no início um isótopo tem a quantidade total de energia, o tempo de meia-vida é o tempo necessário para decair essa energia pela metade.

Existem duas formas de braquiterapia, permanente e temporária. A Permanente é quando as sementes são colocadas e não são retiradas do organismo, tem baixa taxa de dose que permite ao paciente uma vida quase sem restrições após o implante, é feita sem a necessidade de internação.



Já a temporária as sementes são fixadas e após um período pré-definido são retiradas, possuem um tempo de meia-vida médio que varia de dias até anos, e normalmente são reutilizadas em outros pacientes enquanto possuem poder de tratamento, tem uma alta taxa de dose e geralmente se usa uma fonte modificada de irídio-192 e o *afterload* que é o processo automatizado de implantação da fonte junto ao tecido tumoral. A retirada da fonte e armazenagem em recipiente blindado é também feita de modo automático. Nesse processo, um aplicador é posicionado e a fonte é introduzida no interior do aplicador junto ao tecido tumoral por um equipamento automatizado, sem a presença de outros indivíduos que não o paciente, conforme Mourão, 2009.

De acordo com Denardi, 2008, Nos anos 80, surgiu um renovado interesse em todas as formas de braquiterapia, isolada ou associada com outras modalidades terapêuticas. Surgiram novos radioisótopos, alguns de baixa energia; uma dosimetria refinada com melhor distribuição de dose, a utilização de computadores, da tomografia computadorizada e da ressonância magnética, melhorando a exatidão da

braquiterapia. Novos métodos de tratamento foram criados, inclusive com o uso maior da tecnologia *afterloading* com conseqüente eliminação da radiação de exposição para a maioria da equipe de saúde e melhora nos cuidados dos pacientes.

2.2 TELETERAPIA

A teleterapia ou radiação externa consiste no tratamento do tumor com uma distância entre o equipamento e a região á ser tratada, geralmente essa distância equivale de 80 á 100 centímetros, dependendo da região tratada. Os aparelhos mais usados são o de telecobaltoterapia e os aceleradores lineares. Para realizar o tratamento através da teleterapia é feito o planejamento da dose e marcações no corpo do paciente com caneta, tinta e tatuagem, afim de definir os locais exatos a serem bombardeados, e sempre atingir somente aquela região delimitada, as células a serem tratadas são mais sensíveis e mais lesadas pela radiação do que as sadias, assim durante os intervalos das seções as células boas conseguem se regenerar.



Na telecobaltoterapia a fonte utilizada é o cobalto-60, emite raios gama, que fica dentro de um cilindro metálico duplamente encapsulado, é apontado o feixe de

radiação bem no centro do tumor, essa técnica possibilita o bombardeio do tumor por diferentes ângulos, dependendo do planejamento terapêutico.

Os aceleradores lineares emitem energia a partir da aceleração de elétrons, e emitem raio x ao interagir com o tungstênio, esse sistema é parecido com o de raio-x convencional, mas os aceleradores lineares aceleram ainda mais o feixe de elétrons. Tem uma grande vantagem também comparada com o cobalto-60, que por gerar o feixe de fótons a partir da eletricidade não precisa ser trocada a sua fonte, já a telecobaltoterapia por usar um material radioisótopo, conforme o tempo tem se uma necessidade de ser trocada.

Antigamente os colimadores da teleterapia eram feitos com blocos, moldados exatamente no tamanho e forma do tumor, eram feitos de chumbo, urânio ou tungstênio, na intenção de limitar a área a ser atingida e proteger as células saudáveis. O colimador MLC (multi-lâminas ou multi-folhas, da sigla em inglês, Mult Leaf Collimator.) localizado na saída do cabeçote possui várias lâminas finas e espessas com materiais de alta absorção, e geralmente guiado por um sistema remoto computadorizado.



2.3 RADIOCIRURGIA

É um tratamento usado em lesões intracranianas como tumores malignos e

benignos, distúrbios funcionais e malformações arteriovenosas, é liberado uma alta taxa de dose de radiação em uma única sessão. O procedimento é feito através do cobalto-60, e dos grandes aceleradores de partícula, cíclotrons (prótons), os mais usados são os aceleradores lineares.

O paciente é internado no mesmo dia ou na véspera da radiocirurgia, e deve fazer um jejum de oito horas antes do tratamento, é colocado na região frontal e occipital um arco metálico ou um anel estereotáxico que permite a precisão no direcionamento dos raios e retirado logo após a aplicação.

A radiocirurgia pode ser aplicada uma única vez ou fracionada, quando o tratamento se estende por vários dias é feita uma máscara exclusiva e específica para o correto posicionamento dos raios a serem emitidos no alvo.

O planejamento do tratamento é feito através de tomografia computadorizada, ressonância magnética e angiografias, delimitando as regiões mais sensíveis e o volume-alvo, e logo após ocorre a distribuição das doses.



3 - CONCLUSÃO

A radioterapia é um tratamento ainda novo comparado à outras modalidades, que também é utilizada associada a quimioterapia. Esse tratamento em geral visa a erradicação de qualquer célula tumoral maligna, priorizando atingir somente o tecido doente e preservando a saúde dos tecidos sadios adjacentes.

A modalidade, Teleterapia, Braquiterapia ou Radiocirurgia, é escolhida de acordo com o biótipo do paciente, com o tipo de câncer, localização do câncer, estadiamento da doença, condições físicas e psicológicas, entre outras, pois cada caso deve ser analisado individualmente. É um tratamento individualista e não generalista.

Considerando todos os benefícios que o tratamento radioterápico proporciona aos pacientes, os malefícios quase não são consideráveis, já que os possíveis efeitos colaterais são passageiros pois, os tecidos sadios atingidos pela radiação ionizante, se regeneram. Ao término do tratamento o paciente tem uma melhor qualidade de vida, quando não se atinge a cura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DENARDI, Umberto Arieiro et al. **Enfermagem em Radioterapia**. São Paulo: Lemar, 2008.

MOURÃO, Arnaldo Prata; OLIVEIRA, Fernando Amaral de. **Fundamentos de Radiologia e imagem**. São Caetano do Sul: Difusão, 2009.

SALVAJOLI, João Victor; SOUHAMI, Luis; FARIA, Sérgio Luiz. **Radioterapia em Oncologia**. Belo Horizonte: Medsi, 1999.

SANTOS, Gelvis Cardozo Dos. **Manual de Radiologia: Fundamentos e Técnicas**. São Caetano do Sul: Yendis, 2010.

VIEIRA, André Mozart de Miranda. **Dosimetria dos Sistemas de Radiocirurgia Estereotaxica com Aceleradores Lineares Equipados com Colimadores Micro Multi-Laminas**. Disponível em: <<https://snt145.mail.live.com/default.aspx?id=64855&owa=1&owasuffix=owa%2f#!/mail/ViewOfficePreview.aspx?messageid=8545ce48-c551-11e2-81ec-00215ad9b87a&folderid=00000000-0000-0000-0000-0000000000001&attindex=1&cp=-1&attdepth=1&n=429790437>>. Acesso em: 25 maio 2013.

CRUZ, José Carlos da et al. Controle de Qualidade em Radiocirurgia. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/FI%C3%A1vio_Rios_Peixoto_da_Silveira>. Acesso em: 24 maio 2013.

FALCÃO, Patrícia. Aplicações de Radioações no Tratamento do Câncer. Disponível em: <http://www.cctn.nuclear.ufmg.br/wp-content/uploads/2012/06/Radia%C3%A7ao_Tratamento_Cancer.pdf>. Acesso em: 25 maio 2013.

MARTA, Gustavo Nader et al. Câncer de Cabeça e Pescoço e Radioterapia. Disponível em: <<http://files.bvs.br/upload/S/1413-9979/2011/v16n3/a2416.pdf>>. Acesso em: 24 maio 2013.

MARTINS, Andrea Camila Dos Santos. O Metodo de Pontos Interiores no Planejamento da Radioterapia. Disponível em: <http://www2.ibb.unesp.br/posgrad/teses/biometria_me_2011_andrea_martins.pdf>.

Acesso em: 24 maio 2013

MARTA, Gustavo Nader et al. Câncer de Prostata Localizado: Teleterapia, Braquiterapia ou prostatectomia radical? Disponível em: <<http://files.bvs.br/upload/S/1413-9979/2012/v17n2/a3027.pdf>>. Acesso em: 24 maio 2013.