

O uso do bolus na radioterapia

Bolus use in radiotherapy

Sérgio Spezzia¹

RESUMO

Em fase preliminar ao tratamento radioterápico, pode-se elaborar dispositivo terapêutico contido nos recursos da prótese bucomaxilofacial, confeccionando o bolus. Bolus são materiais utilizados para aumentar a dose na superfície de entrada de um campo ou para compensar uma falta de tecido. Para um material poder ser usado como bolus, ele precisa possuir algumas características próprias, tais como: interagir com radiações ionizantes de forma similar aos tecidos e ser maleável a ponto de possibilitar sua moldagem ao contorno do paciente. Existem vários materiais disponíveis com essa finalidade, no entanto, apresentando um custo relativamente alto. Algumas opções de baixo custo também podem ser utilizadas, tais como papel celofane prensado e gazes molhadas. Porém, esses materiais não possuem maleabilidade favorável e não oferecem reprodutibilidade fiel. O objetivo deste artigo foi o de averiguar se existe conhecimento dessa técnica harmoniosamente por cirurgiões dentistas, médicos oncologistas e radioterapeutas. Esse artifício de técnica ou dispositivo permite minimizar efeitos deletérios advindos da exposição à radioterapia. Concluiu-se que o emprego do bolus pode reduzir eventuais complicações provenientes da radioterapia, oferecendo concomitantemente condições de vida melhores durante o tratamento.

Palavras-chave: radioterapia; relação dose-resposta à radiação; qualidade de vida.

ABSTRACT

Preliminary to the radiation therapy, it is possible to develop a therapeutic device contained in the buccomaxillofacial prosthesis resources, creating the bolus. Bolus are materials used to increase the dose on the entrance surface of a field or to compensate for a lack of tissue. The requirements for a material to be used as a bolus include to interact with ionizing radiations in a similar manner to tissues and to be soft enough to allow its molding to the patient's contour. There are various materials available for this purpose, however, with a relatively high cost. Some inexpensive options can also be used, such as pressed cellophane and wet gauze, however, these materials do not present favorable malleability and do not offer true reproducibility. The aim of this article was to ascertain whether there is harmonious knowledge of this technique by dental surgeons, medical oncologists and radiotherapists. This technique or device minimizes the deleterious effects resulting from exposure to radiation. It was concluded the bolus can reduce possible complications arising from radiation therapy, concomitantly offering improved living conditions during treatment.

Keywords: radiotherapy; dose-response relationship to radiation; quality of life.

INTRODUÇÃO

O tratamento antineoplásico pode ser realizado mediante cirurgias, quimioterapia e radioterapia, podendo haver combinações entre esses tipos de tratamento.^{1,2}

A radioterapia constitui uma das modalidades de tratamento do câncer e sua principal finalidade é a de destruir as células neoplásicas, evitando atingir o tecido sadio circunvizinho. É um método capaz de destruir células tumorais, empregando feixe de radiações ionizantes. Uma dose pré-calculada de radiação é aplicada, em um determinado tempo, a um volume de

tecido tumoral, buscando erradicar todas as células tumorais, com o menor dano possível às células normais adjacentes, imprescindíveis para a regeneração posterior da área irradiada.^{3,4}

A oncologia radioterápica é a especialidade médica voltada para o estudo e o tratamento do câncer, incluindo-se eventualmente nesse contexto alguns processos benignos.⁵

Como a intervenção radioterápica é um método de tratamento local e/ou regional, essa pode sofrer indicação de forma exclusiva ou estar associada a outros métodos terapêuticos. Em combinação com a cirurgia, poderá ser pré, per ou

¹Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), Escola Paulista de Medicina (EPM) – São Paulo (SP), Brasil.
Contato: sergiospezzia@hotmail.com

Recebido em 30/06/2015. Aceito para publicação em 11/02/2016.

pós-operatória. Outra forma de emprego pode ocorrer antes, durante ou imediatamente após a quimioterapia.

De acordo com a localização do tumor, a radioterapia é aplicada sob duas formas ou tipos: radioterapia externa ou teleradioterapia e radioterapia de contato, interna ou braquiterapia.^{6,7}

Atualmente, na radioterapia de pacientes com câncer, utilizam-se amplamente os aceleradores lineares que produzem feixes de fótons e elétrons de alta energia. Uma característica importante desses feixes é que a dose liberada no tecido irradiado não tem seu valor máximo na superfície, mas aumenta conforme o poder de penetração do feixe, até uma profundidade que varia de 0,5 a 3,0 cm da pele. A técnica de irradiação, em geral, consiste em dirigir um ou mais feixes para o volume do tumor, produzindo uma distribuição uniforme da intensidade da radiação dentro do tumor, decrescendo a valores mínimos nas regiões circunvizinhas.⁸

Para o uso da radioterapia, é imprescindível o conhecimento do feixe de radiação e da dosimetria. A dosimetria é o cálculo da dose que será administrada em protocolo ao paciente em um determinado tratamento e que é mais ou menos detalhada por órgãos ou regiões.⁸

A dosimetria mais comum é feita com câmara de ionização. Com ela, é possível determinar a energia efetiva do feixe de radiação, a distribuição de dose ao longo do eixo do feixe e transversal a ele, a quantidade de radiação emitida pela máquina por unidade monitora, entre muitos outros parâmetros importantes para o tratamento.

São várias as fontes de energia utilizadas na radioterapia. Há aparelhos que geram radiação a partir da energia elétrica, liberando raios X e elétrons, ou a partir de fontes de isótopo radioativo, que produzem raios gama. Esses aparelhos são usados como fontes externas, mantendo distâncias da pele que variam de 1 centímetro a 1 metro, no caso da teleterapia. Essas técnicas constituem a radioterapia clínica e se prestam para tratamento de lesões superficiais, semiprofundas ou profundas, dependendo da qualidade da radiação gerada pelo equipamento.

As unidades utilizadas para aferir as quantidades de radiação são o *röntgen* e o *gray*. O *röntgen* é a unidade que mede o número de ionizações desencadeadas no ar ambiental pela passagem de uma certa quantidade de radiação. O *gray* expressa a dose de radiação absorvida por qualquer material ou tecido humano. Um *gray* (Gy) corresponde a cem *centigrays* (cGy).⁹

DOSE DE RADIAÇÃO

No caso da radioterapia de tumores superficiais, muitas vezes, é exigida uma superficialização do ponto de dose máxima, seja para maximizar a dose no tumor ou mesmo para limitar a penetração do feixe, preservando as estruturas posteriores ao tumor. Esse procedimento é feito utilizando materiais simuladores de tecido humano, como os bolus com espessura variável.⁹

Normalmente, os efeitos adversos das radiações são bem tolerados, desde que sejam respeitados os princípios de dose total de tratamento e a aplicação fracionada.¹⁰

Os efeitos colaterais podem ser classificados como imediatos ou tardios. Os efeitos imediatos são observados nos tecidos que apresentam maior capacidade proliferativa, como as glândulas, a epiderme, as mucosas dos trato digestivo, urinário

e genital, e a medula óssea. Eles ocorrem somente se esses tecidos estiverem incluídos no campo de irradiação e podem ser potencializados pelo emprego concomitante de quimioterápicos. Manifestam-se clinicamente por anovulação ou azoospermia, epitelites, mucosites e mielodepressão, como leucopenia e plaquetopenia; além disso, devem ser tratados sintomaticamente, pois dessa forma são bem tolerados e reversíveis.

Os efeitos tardios são raros e ocorrem quando as doses de tolerância dos tecidos normais são ultrapassadas. Os efeitos tardios manifestam-se por atrofias e fibroses. As alterações de caráter genético e o desenvolvimento de outros tumores malignos são raramente observados.¹¹

Como ocorre em qualquer tipo de tratamento, na radioterapia há evidências de algumas sequelas que podem ser tratadas ou minimizadas pelo planejamento e pelos cuidados pré-radioterapia. São necessários cuidados bucais e gerais em todas as modalidades de tratamento oncológico preconizadas e não só no radioterápico, incluindo cuidados pré, trans e pós-tratamento cirúrgico, radioterápico e/ou quimioterápico. Durante a realização das sessões de radioterapia, direciona-se a irradiação para a área tumoral, com proteção de áreas vizinhas.⁹

Em âmbito hospitalar e sob enfoque odontológico na atenção terciária à saúde, como medida de precaução, alguns cuidados devem ser respeitados, utilizando equipe multiprofissional para tratamento. No entanto, apesar desse perfil estar se modificando, na maior parte dos hospitais no Brasil inexistem o cirurgião-dentista como parte de seu corpo clínico. É fundamental que ocorra avaliação odontológica a partir de um protocolo de atendimento que inclua tanto a fase de diagnóstico como a fase de tratamento antineoplásico, podendo, assim, reduzir os efeitos colaterais dessa terapia por meio de prevenção. Dessa forma, são reduzidas as complicações e o tempo de internação, acarretando aumento na qualidade de vida e melhores condições de cura para os enfermos.^{12,13}

BOLUS

Em âmbito odontológico hospitalar, um recurso de técnica usado juntamente com a radioterapia é o bolus.

Bolus são placas flexíveis que se adaptam à superfície do paciente. Principalmente usados para feixes de elétrons, os bolus superficializam a dose. É importante que o bolus mantenha bom contato com a pele, amoldando-se satisfatoriamente. Caso contrário, não será atingido o efeito desejado.

A principal contribuição do bolus está inserida no contexto dos valores de dose absorvida durante o procedimento de radioterapia. São materiais que auxiliam na superficialização da dose absorvida para um tratamento em particular.

Nesse recurso terapêutico, aplicam-se lâminas sobre o rosto do paciente quando se deseja que a parte mais superficial do corpo receba uma dose alta, ou uma dose máxima a certa profundidade pretendida com o tratamento. Sabe-se que a dose máxima depositada não está na superfície imediata do corpo, mas localizada a alguns milímetros dentro do corpo do paciente.

Com o intuito de tratar uma região totalmente superficial, ao se colocar o bolus, a superfície da pele passa para uma determinada profundidade debaixo do bolus e, dessa forma, pode-se aplicar uma dose suficiente.^{14,15}

Atualmente, há uma série de acessórios e equipamentos que agem auxiliando na programação dos tratamentos a serem preconizados. Tais equipamentos, no entanto, não se acham disponíveis em larga escala e quando se encontram disponíveis dependem da aplicação de conhecimentos de anatomia topográfica, em contrapartida, para serem melhor utilizados.

Confeccionam-se máscaras, blocos e moldes para ajudar no correto posicionamento do paciente e para prevenir movimentos involuntários, que fariam com que a radiação fosse administrada no lugar errado. Alguns pacientes podem usar máscaras de fixação junto com o bolus.

Outro procedimento bastante comum, realizado com frequência em unidades hospitalares especializadas em tratamento oncológico, é a confecção de máscara termoplástica, que tem seu uso, muitas vezes, coadjuvado ao bolus.

Em geral, nessas máscaras são usados materiais termoplásticos, que aquecidos em água a uma temperatura de 70°C ficam moles e permitem sua modelagem no paciente. Uma vez frio, o plástico endurece e permanece com a forma do paciente. Diariamente, o paciente irá ser posicionado com sua máscara termoplástica, garantindo reprodutibilidade de posicionamento e imobilização adequada durante o procedimento radioterápico.

O avanço de pesquisas com materiais para emprego na área médico-hospitalar é notório. No entanto, inexistem meios fartos para sua inserção no mercado de consumo, por desinteresse dos fabricantes de produzi-los em larga escala. O bolus é um desses materiais discriminados pelas empresas na manufatura, apesar de ser equivalente a um tecido mole humano, ser transparente e flexível, tendo boa resistência à radiação, e ter propriedades radiológicas boas. Uma hipótese para tal comportamento pode ser o fato do material poder ser confeccionado com investimentos baixos e, ao mesmo tempo, garantir durabilidade longínqua, o que representaria limitação nas vendas e baixo consumo.⁸

O objetivo deste artigo foi averiguar se existe conhecimento dessa técnica harmoniosamente por cirurgiões dentistas, médicos oncologistas e radioterapeutas.

Foram realizadas buscas nas bases de dados PubMed e LILACS, empregando os termos: “*bolus*”, “*radiotherapy*”, “*oncology*”, “*clinical oncology*”, “*stomatology*”, “*dentistry*”. Foram utilizados, também na pesquisa, apontamentos de livros, monografias, dissertações e teses.

Foram incluídos estudos que mencionavam o uso do bolus nas intervenções radioterápicas, bem como os estudos que tinham embasamento sobre como se procede a confecção do bolus, nas línguas portuguesa e inglesa, com período de publicação correspondente aos anos de 2009 a 2014, em periódicos nacionais e internacionais.

Foram excluídos estudos que possuíam conteúdo voltado apenas para a utilização da radioterapia no tratamento de tumores sólidos e que não faziam menção ao emprego e à confecção do bolus.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Todos os tecidos podem ser afetados, em graus variados, pelas radiações. Normalmente, os efeitos se relacionam com a dose total absorvida e com o fracionamento utilizado. A cirurgia e a quimioterapia podem contribuir para o agravamento desses efeitos.

Para que o efeito biológico atinja maior número de células neoplásicas e a tolerância dos tecidos normais seja mantida, a dose total de radiação a ser preconizada é comumente dividida em doses diárias iguais, quando se usa a terapia externa.

A radioterapia é usada de diferentes maneiras no tratamento do câncer bucal. Vários carcinomas de boca parecem responder satisfatoriamente a esse tipo de tratamento feito com altas doses de radiação, administradas em várias doses pequenas repetidas.¹⁶

Os efeitos colaterais oriundos da radioterapia de fonte externa são menores com a utilização da terapia de alta energia, que permite preservar o tecido superficial, penetrando ao mesmo tempo no tumor.

Atualmente, energias superiores a 1 MeV são empregadas com cobalto-60 e com acelerador linear. A faixa de energia comumente usada vai de 4 a 8 MeV.

A dose total para uma lesão varia, geralmente ficando na faixa entre 4.500 e 7.000 cGy, aplicados em doses divididas por 8 semanas de administração radioterápica.

Os pacientes submetidos à radioterapia convencional geralmente não necessitam de hospitalização. Em contrapartida, os indivíduos que receberam agulhas radioativas necessitam de isolamento e hospitalização. A principal meta pretendida com esse procedimento envolve limitar os efeitos da radioatividade a serem provocados sobre os demais indivíduos contactantes.¹⁷

Os enfermos portadores de câncer de cabeça e pescoço têm, no papel desempenhado pelo cirurgião dentista, grande mostra de auxílio terapêutico, uma vez que são responsáveis pelo diagnóstico inicial, que deve ser precoce, reduzindo ou minimizando os efeitos adversos do tratamento. Além disso, elestêm atuação importante na fase de reconstrução e reabilitação, muitas vezes repondo as partes ressecadas.

Optando pelo tratamento com radioterapia para o câncer de cabeça e pescoço, têm-se efeitos colaterais significativos, e é o cirurgião dentista quem intervirá, atenuando os sintomas.

As complicações em âmbito oral da radioterapia advêm da dose, do tempo e do campo submetido à radiação. Sabe-se que, comumente, quanto menor a região irradiada, menos numerosas serão as complicações provenientes da radioterapia.

São efeitos adversos passíveis de ocorrer: mucosite oral, xerostomia, perda do paladar, cárie de radiação e osteorradionecrose.^{18,19}

Convém ressaltar, acerca do tratamento odontológico empregado para o paciente que receberá radioterapia de cabeça e pescoço, que é imprescindível que se faça uma avaliação dentária prévia para se evitar agravantes posteriores ao tratamento, como infecções oportunistas.

Nesse contexto, a avaliação inicial do paciente deve incluir dados de sua história médica e odontológica, contando com radiografias periapicais de todos os dentes, radiografias panorâmicas e radiografias *bitewings*, bem como deve-se considerar as informações que serão fornecidas por intermédio da realização de exame clínico completo.

Todo e qualquer foco de infecção ou fator predisponente à contaminação no meio bucal deve ser removido em fase preliminar ao tratamento. Entretanto, comumente o cirurgião dentista contata o paciente depois do início do tratamento on-

cológico. Como o paciente, nessa situação, mostra-se debilitado fisicamente pelo tratamento e com imunidade comprometida, pode se tornar mais suscetível à infecção.

Ocorre que quanto maiores a dose e o tempo de aplicação da radioterapia, maiores serão os efeitos adversos e as complicações decorrentes. Utilizando o bolus, pode-se minimizar, nesse contexto, os malefícios, racionalizando o emprego da dose terapêutica, evitando complicações indesejáveis e mantendo melhores condições de vida para o paciente.

Para propiciar melhores condições de vida para o paciente, além do uso do bolus como auxílio terapêutico, deve-se ater também a outros fatores que devem ser evitados e que somados podem predispor ou potencializar os efeitos adversos ou colaterais da radioterapia, independentemente da ação do bolus.

Os desdentados que fazem uso de próteses podem apresentar sequelas graves, oriundas da radioterapia. Pode ocorrer osteorradionecrose de áreas irritadas, advinda do apoio por próteses no local. Sabe-se que, devido a esse fator, torna-se fundamental assegurar adaptação conveniente e atraumática das próteses em uso. A confecção de novas próteses deve ser evitada, mais especificamente em se tratando da área protética da mandíbula, isso enquanto o paciente estiver em trâmite com a radioterapia. Além disso, recomenda-se para novo tratamento odontológico protético, esperar de seis meses a um ano após findado o tratamento oncológico.¹⁹

Os indivíduos, de forma geral, com higiene bucal satisfatória, têm menor risco de serem acometidos por complicações decorrentes dos tratamentos antineoplásicos preconizados, dentre eles a radioterapia. Portanto, deve haver abordagem de cunho estritamente preventivo para solução terapêutica efetiva.

Conclui-se que o emprego do bolus pode reduzir eventuais complicações provenientes da radioterapia, oferecendo, concomitantemente, condições de vida melhores, enquanto durar o tratamento.

REFERÊNCIAS

1. Villar CM, Martins IM. Princípios de cirurgia oncológica. In: Vieira SC, Lustosa AM, Barbosa CN, Teixeira JM, Brito LX, Soares LF, et al. Oncologia básica. Teresina: Fundação Quixote; 2012.
2. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Regulação, Avaliação e Controle. Coordenação Geral de Sistemas de Informação. Manual de bases técnicas da oncologia — SIA/SUS — Sistema de Informações Ambulatoriais. Brasília (DF): Ministério da Saúde; 2013.
3. Hand CM, Kim S, Waldow SM. Overview of radiobiology. In: Washington CM, Leaver D, editores. Principles and practice of radiation therapy. 2nd ed. Missouri: Mosby; 2004. p. 55-85.
4. Kent M. Advances in radiation oncology. In: Canine Medicine Symposium Proceedings [Internet]. 2006 [acesso em 20 jul. 2007]. Disponível em: <http://www.vin.com>
5. Joiner M, Van der Kogel A, editores. Basic clinical radiobiology. 4th ed. London: Hodder Arnold; 2009. p. 41-55.
6. Martella E, Mole RD, Moutinho K, et al. Fundamentos da radioterapia. In: Guimarães JR. Manual de oncologia. São Paulo; 2006.
7. Waldron J, O'Sullivan B. Princípios da radioterapia oncológica. In: União Internacional contra o Câncer. Manual de oncologia da clínica da UICC. 8a ed. São Paulo: UICC; 2008.
8. Di Giulio G. Pesquisas garantem novos materiais para as mais variadas aplicações. *Inov Uniemp* 2007;3(3):40-7.
9. Salvajoli JV, Souhami L, Faria SL, editores. Radioterapia em oncologia. 2a ed. São Paulo: Atheneu; 2013. p. 61-72.
10. Williamson JF. Brachytherapy technology and physics practice since 1950: a half-century of progress. *Phys Med Biol*. 2006;51(13):303-25.
11. Tauhata L, Salati IP, Di Prinzio R. Radioproteção e dosimetria: fundamentos. 9a rev. Rio de Janeiro: IRD/CNEN; 2013.
12. Santos RC, Dias RS, Giordani AJ, Segreto RA, Segreto HR. Mucosite em pacientes portadores de câncer de cabeça e pescoço submetidos à radioquimioterapia. *Rev Esc Enferm USP*. 2011;45(6):1338-44.
13. Hespanhol FL, Tinoco EM, Teixeira HG, Falabella ME, Assis NM. Manifestações bucais em pacientes submetidos à quimioterapia. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2012;15(1):1085-94.
14. Zomeno M. Glossário de Radioterapia. *Rev Panace* 2002;3(9-10):29-33.
15. Moreira MV, Almeida A, Costa RT, Perles LA. FXG mass attenuation coefficient evaluation for radiotherapy routine. *J Phys*. 2004;3:16-9.
16. Freitas A, Rosa JE, Souza IF. Radiologia odontológica. 6a ed. São Paulo: Artes Médicas; 2004.
17. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Regulação, Avaliação e Controle. Coordenação Geral de Sistemas de Informação – 2010. Manual de bases técnicas da Oncologia – SIA/SUS - Sistema de informações ambulatoriais. [acesso em 13 jul. 2013]. Disponível em: http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/manual3_drac.pdf.
18. Brasil. Ministério da Saúde. Instituto Nacional do Câncer. Ações de Enfermagem para o controle do câncer: uma proposta de integração ensino-serviço. Rio de Janeiro: INCA; 2008.
19. Mancha de la Plata M, Gías LN, Díez PM, Muñoz-Guerra M, González-García R, Lee GY, et al. Osseointegrated implant rehabilitation of irradiated oral cancer patients. *J Oral Maxillofac Surg* 2012;70(5):1052-63.