

# Considerações sobre as modalidades radioterapêuticas empregadas para o tratamento de neoplasias na região de cabeça e pescoço

*Considerations of the radiotherapy modalities used in the management of head and neck neoplasms*

Fabiana Vieira Vier Pelisser\*  
Maria Ivete Bolzan Rockenbach\*  
Karen Cherubini\*\*  
Elaine Bauer Veeck\*\*  
Maria Antonia Zancanaro de Figueiredo\*\*

## Resumo

O tratamento das neoplasias localizadas na região de cabeça e pescoço pode ser realizado por meio de cirurgia, radioterapia, quimioterapia, ou da associação dessas modalidades terapêuticas. A radioterapia acarreta danos aos tecidos normais, os quais podem resultar em complicações que afetam a qualidade de vida dos pacientes. Os autores deste estudo fazem uma revisão sobre as modalidades radioterapêuticas e os esquemas terapêuticos empregados no tratamento das neoplasias na região de cabeça e pescoço, enfatizando a necessidade de o cirurgião-dentista conhecer as implicações clínicas decorrentes da utilização dos distintos protocolos, para que possa realizar o melhor atendimento odontológico dos pacientes irradiados.

Palavras-chave: Radioterapia. Tipos de radiação. Neoplasias de cabeça e pescoço.

## Introdução

No Brasil, no período entre 1995 e 1999, as neoplasias malignas localizadas na cavidade bucal e na laringe foram responsáveis por 4,06% e 3,80%, respectivamente, do total de mortes entre indivíduos do gênero masculino<sup>1</sup>. Nessa perspectiva, ressalta-se a importância do cirurgião-dentista em relação ao diagnóstico precoce desta enfermidade e ao acompanhamento odontológico desses pacientes nos períodos pré, trans e pós-tratamento das neoplasias.

O câncer bucal é tratado, preferencialmente, por meio de cirurgia, radioterapia (RT) ou pela associação dessas modalidades. Na região de cabeça e pescoço, a RT é utilizada mais comumente no tratamento dos carcinomas de células escamosas e linfomas. A dose de radiação varia de 40 a 70 Gy, sendo costumeiramente fracionada em doses diárias de dois Gy, num período de quatro a sete semanas<sup>2</sup>.

A RT é uma modalidade de tratamento efetiva para as neoplasias na região de cabeça e pescoço, sendo, em alguns casos, preferida à cirurgia pela possibilidade da preservação funcional do órgão a ser tratado. Para lesões mais avançadas, a RT é mais frequentemente utilizada no pós-operatório como um tratamento coadjuvante<sup>3</sup>.

\* Alunas do Programa de Doutorado em Odontologia, área de Estomatologia Clínica da PUCRS.

\*\* Doutoradas em Estomatologia Clínica pela PUCRS, professoras do Programa de Doutorado em Odontologia, área de Estomatologia Clínica da PUCRS.

A irradiação na região de cabeça e pescoço acarreta danos aos tecidos saudáveis, que podem resultar em seqüelas bucais, como mucosite, hipossalivação, cáries por radiação, ageusia, trismo, necrose dos tecidos moles e osteorradionecrose<sup>4</sup>. Por esse motivo, assim que a RT for indicada, o paciente deverá ser submetido a uma avaliação da cavidade bucal por um cirurgião-dentista<sup>3</sup>.

O objetivo deste trabalho é levar ao conhecimento do clínico as diferentes modalidades de RT disponíveis para o tratamento do câncer de boca e estruturas anexas, mencionando as implicações estomatológicas dessa terapia, com o intuito de auxiliar no tratamento e acompanhamento odontológico desses pacientes.

## Revisão da literatura

ART consiste na utilização da radiação ionizante para o tratamento de neoplasias malignas, da qual existem duas modalidades: a teleterapia e a braquiterapia. Na teleterapia as fontes de radiação são colocadas a distância do local do tumor, sendo utilizados raios X e raios gama, com diferentes intensidades energéticas, para lesões superficiais, semiprofundas e profundas<sup>5</sup>. Os tipos de teleterapia incluem a ortovoltagem (150 a 400 kVp), a supervoltagem (600 kVp a 2 milhões de volts) e a megavoltagem (2 a mais de 20 milhões de volts). Já a braquiterapia ou terapia intersticial consiste na inserção de materiais radioativos no interior do tumor por meio de implantes ou moldes das cavidades naturais<sup>5-7</sup>.

A utilização da RT por teleterapia a radiação externa atravessa estruturas corporais importantes antes de alcançar a região tumoral, causando prejuízos, por exemplo, às glândulas salivares e ao tecido ósseo quanto a sua integridade e função, no caso de tratamento das neoplasias de cabeça e pescoço. No entanto, quando a fonte de radiação é implantada no interior da área ocupada pelo tumor (braquiterapia), ficará confinada. Nestes casos raramente a função glandular é comprometida, a cárie por radiação não se apresenta como um problema significativo<sup>8</sup> e o tecido ósseo é envolvido exclusivamente quando a lesão de tecidos moles está muito próxima do osso. A dose total recebida pelas estruturas ósseas, nessa situação, é mínima e, se ocorrer a osteorradionecrose, é geralmente autolimitante<sup>6</sup>. Nos pacientes tratados por braquiterapia, a exodontia pós-tratamento não envolve riscos elevados, a menos que esses dentes estejam próximos ao implante que contém o material radioativo.

O emprego de materiais radioativos implantados no tumor resulta em menor morbidade no período pós-radioterápico<sup>8</sup>, pois a braquiterapia permite a irradiação precisa de volumes definidos, protegendo as estruturas normais adjacentes<sup>3</sup>. Esta modalidade, usada isoladamente ou combinada com cirurgia ou radiação externa, é a maneira ideal de

aumentar a dose de radiação no tumor, respeitando a tolerância dos tecidos normais. Além disso, consiste em uma excelente opção para tratar recidivas de casos de neoplasias já irradiadas. Nos casos de tumores avançados com indicação de RT pós-cirúrgica, sendo empregada a braquiterapia, não haverá período de espera, uma vez que o implante é colocado no ato cirúrgico<sup>3</sup>.

A braquiterapia é administrada por sementes de radônio ou agulhas de rádio, sendo alta dose de radiação gama liberada em pequena área tecidual. As sementes de radônio são implantadas no sítio tumoral, ficando permanentemente na área; a radioatividade é de curta duração e geralmente se perde dentro de um mês. As agulhas de rádio são inseridas no tumor, permanecendo no local até que a dose de radiação seja administrada, num período de cinco a sete dias<sup>6</sup>. Atualmente, quando se empregam baixas doses, os isótopos mais usados são os de irídio na forma de fios e sementes de ouro e iodo. Nos casos de altas doses, utiliza-se uma fonte única de irídio de altíssima energia, que circula em agulhas, cateteres, anéis e sondas<sup>3</sup>.

Em locais como lábio, língua, soalho de boca, mucosa bucal e amígdala, onde mais se utiliza a braquiterapia, a dose empregada varia de 5500 a 6000 cGy, sendo os resultados obtidos similares aos da cirurgia<sup>9</sup>. A boa tolerância, o tempo curto de tratamento e o uso freqüente em recidivas dão à braquiterapia um papel relevante no tratamento dos tumores da cabeça e pescoço<sup>3</sup>.

Entretanto, apesar de ser uma terapia mais agressiva, a maioria dos pacientes é tratada com feixes externos de radiação (teleterapia). Com raios X gerados por um equipamento de 250 kV, os elétrons secundários percorrem curtas distâncias e o nível de absorção máxima de energia (dose absorvida) ocorre essencialmente na superfície<sup>8</sup>. Por isso, a ortovoltagem é muito útil no tratamento de lesões superficiais<sup>10</sup>.

Com o uso de fontes energéticas mais altas, como a supervoltagem, o número de complicações radioterápicas parece ter diminuído ou não se apresentar tão severo. A terapia empregando a supervoltagem é obtida com raios X ou gama. Quando do emprego dos raios X, estes são gerados no limite de dois milhões de volts<sup>6</sup>. Em virtude de sua alta energia, a supervoltagem possui diminuída absorção na pele e nos ossos. A pele pode receber de 30 a 50% menos radiação do que as estruturas profundas<sup>11</sup>. Mudanças teciduais não são consideradas tão severas e um reparo mais regular ocorre com o emprego da supervoltagem, quando comparada a uma dose equivalente de ortovoltagem<sup>12</sup>.

O aparelho mais utilizado para terapia radioativa é a unidade de cobalto-60 (Co<sup>60</sup>), que emite fótons gama com energia de 1,17 e 1,33 milhões de volts, quando o núcleo do átomo se decompõe. Nessa terapia, a absorção máxima da dose ocorre aproximada-

mente 0,5 cm abaixo da superfície. Empregando-se energias mais altas, como a megavoltagem, os elétrons secundários percorrem distâncias maiores e a absorção de energia alcança grande profundidade tecidual. Quando da utilização de raios X, oriundos de uma unidade de 25 milhões de volts, a dose máxima absorvida é calculada a 5 cm abaixo da superfície<sup>8</sup>.

Os meios de produzir irradiação na faixa de um até 25 ou mais milhões de volts são a bomba de cobalto, o acelerador linear e o betatron. A bomba de cobalto, embora não seja um aparelho de raios X, é usada de forma similar; apresenta-se como um equipamento prático e comum na RT clínica, sendo disponível na maioria dos centros médicos; dificilmente necessita manutenção, possui baixo custo e confiabilidade mecânica. Os aceleradores lineares fornecem uma fonte compacta de raios X na faixa de 4 a 25 milhões de volts e são preferidos nos grandes centros em razão do rendimento elevado, de 2 a 10 Gy por minuto, além de serem compactos.

O betatron é um aparelho capaz de acelerar elétrons a velocidades muito altas, pelo uso de um fluxo magnético variável; produz feixes de energia elevada e relativamente homogênea, com margens bem demarcadas, sendo utilizado em tumores situados profundamente. Contudo, tem a desvantagem de apresentar um rendimento relativamente baixo e tamanho do feixe limitado para a irradiação de grandes campos<sup>13</sup>.

Atualmente, modificações no fracionamento das doses vêm sendo bastante estudadas. A terapia com hiperfracionamento utiliza duas doses de radiação por dia, permitindo um aumento na dose total para cerca de 80 Gy, sem acréscimo nas complicações decorrentes do uso das radiações; também tem sido relatada significativa melhora no controle local e regional do tumor com essa forma de RT. Estudos que comparam a terapia padrão com o hiperfracionamento relatam uma melhora na sobrevida dos pacientes quando da utilização desta última<sup>14</sup>. O hiperfracionamento é utilizado principalmente para neoplasias em estágios avançados, quando existe a necessidade de tratamento rápido.

No entanto, conforme Guebur et al.<sup>15</sup> (2004), quando as glândulas salivares maiores estão presentes no campo irradiado, a xerostomia aparece já na segunda semana de tratamento (1500 a 2000 cGy). Estes autores, avaliando as alterações quantitativas do fluxo salivar em pacientes submetidos à RT por hiperfracionamento, para tratamento de carcinomas de boca e de orofaringe, demonstraram redução salivar em 91,7% dos pacientes avaliados, com perda do fluxo salivar total de 62,9%.

Os regimes de hiperfracionamento ou fracionamento acelerado podem melhorar os resultados terapêuticos nos tumores com rápido crescimento. O Grupo de Oncologia e Radioterapia (RTGO) realizou um estudo no qual pacientes portadores de carcinomas de células escamosas na região de cabeça e pes-

çoço receberam diferentes esquemas de tratamento radioterápico: fracionamento padrão (FP), hiperfracionamento, fracionamento acelerado (FA) e, ainda, fracionamento acelerado com intensificação concomitante nas últimas 12 sessões (FAIC). Mais de mil pacientes foram avaliados, num período de acompanhamento médio de 23 meses. Os pacientes tratados com hiperfracionamento e FAIC tiveram uma significativa melhora no controle loco-regional dos tumores em comparação àqueles tratados com o FP, ao passo que, nos tratamentos com FA, os resultados foram similares ao FP. As três formas alteradas de fracionamento mostraram maior taxa de complicações agudas, porém não foi observado aumento significativo nos efeitos tardios<sup>16</sup>.

Regimes de RT com fracionamento acelerado foram desenvolvidos para reduzir a repopulação do tumor, que é uma das principais causas de falha no tratamento das neoplasias de cabeça e pescoço. A superioridade, em termos de controle loco-regional da doença e sobrevida dos pacientes, da radioterapia com hiperfracionamento e com FA já foi bem demonstrada, no entanto sua exequibilidade fica comprometida pela aumentada toxicidade. Para Allal et al.<sup>17</sup> (2004), regimes moderadamente acelerados podem representar a melhor solução, pois permitem a administração de doses com cerca de 70 Gy em cinco a seis semanas, sem aumentar as complicações tardias.

Zouhair et al.<sup>18</sup> (2004) propuseram um programa acelerado de radioterapia pós-operatória para o tratamento de pacientes com câncer localmente avançado na região de cabeça e pescoço. Uma única fração diária era aplicada de segunda a quinta-feira e duas frações, com seis horas de intervalo, eram aplicadas nas sextas-feiras. Esse esquema radioterápico evita a sobrecarga do aparelho, pois a intensificação das doses é feita somente num dia da semana. Além disso, foi facilmente praticável, com controle local satisfatório do tumor e redução do tempo total de tratamento.

No esquema de FAIC uma segunda dose diária é aplicada durante o curso da radioterapia fracionada convencional, num alvo menor, que possui maior risco de recorrência. Esse esquema pode resultar em uma incidência diminuída de mucosite severa, que está entre os principais efeitos agudos das doses empregadas nos regimes acelerados e hiperfracionados<sup>19</sup>.

Outra estratégia que também tem sido estudada é a RT de intensidade modulada (IMRT), que permite uma otimização computadorizada da intensidade de múltiplos feixes. Este método faz com que a dose de radiação desejada atinja o tumor, evitando a irradiação de glândulas salivares maiores e outras estruturas próximas. Estudos realizados em tumores de nasofaringe mostraram que 70% do fluxo salivar da glândula parótida pôde ser preservado, com potencial melhora na irradiação do tumor<sup>14</sup>.

A RT de intensidade modulada permite a modulação dos feixes de radiação para que altas doses cheguem ao tumor-alvo e as doses aos tecidos vizinhos normais sejam reduzidas significativamente. Embora a radioterapia computadorizada otimizada seja o tratamento ideal para pacientes com tumores na região de cabeça e pescoço, a tecnologia não está disponível em muitas clínicas de radioterapia, em razão de fatores econômicos e técnicos. O tempo maior de tratamento diário exigido por esta técnica pode ser um problema substancial para uma clínica com elevado número de pacientes. Além disso, alguns não podem ser tratados com essa modalidade, pois não são capazes de permanecer imóveis por um longo período<sup>20</sup>.

## Discussão

O paciente irradiado na região de cabeça e pescoço pode apresentar, durante e/ou após o tratamento radioterápico, algumas complicações bucais particulares, como xerostomia, mucosite, cáries por radiação, ageusia, trismo e osteorradionecrose<sup>4</sup>. Essas complicações estão relacionadas à dose de radiação, assim como à modalidade radioterápica empregada. Dessa forma, o entendimento das implicações clínicas e as vantagens de cada método de tratamento devem compor o embasamento científico do cirurgião-dentista, visando o correto acompanhamento odontológico do paciente irradiado.

Durante as consultas do paciente submetido à irradiação nos períodos pré, trans e pós-radioterápico, o cirurgião-dentista deve estar ciente da dose de radiação empregada em seu paciente, assim como da modalidade e do esquema terapêutico utilizado. Quando a radiação é administrada no tumor por meio de fontes externas (teleterapia), espera-se um número maior de complicações, uma vez que a radiação atravessa estruturas importantes antes de alcançar a região do tumor, como glândulas salivares, pele, mucosas e tecido ósseo, se comparada com a braquiterapia, em que a radiação fica mais restrita ao leito tumoral<sup>8</sup>. Assim, a braquiterapia, além de permitir a irradiação com precisão de volumes, protegendo estruturas normais adjacentes, consiste numa excelente opção para o tratamento de recidivas de tumores já irradiados, não havendo a necessidade de um período de espera entre a cirurgia e o início do tratamento radioterápico<sup>3</sup>.

No entanto, o que se observa na prática médica diária é que a maioria dos pacientes acometidos por neoplasias malignas de cabeça e pescoço é tratada com teleterapia<sup>8</sup>, sendo a unidade de  $Co^{60}$  a modalidade radioativa mais utilizada, em razão da necessidade de manutenção relativamente pequena, custo baixo e confiabilidade mecânica<sup>13</sup>.

Para o tratamento do câncer de cabeça e pescoço a utilização de fontes energéticas mais altas, como a super e a megavoltagem, garante uma maior pene-

tração da radiação nos tecidos, alcançando de forma mais eficaz o leito tumoral<sup>8</sup>, ao contrário da ortovoltagem, que apresenta absorção superficial alta<sup>10</sup>. Além do efeito protetor da pele, com redução na incidência de dermatite por irradiação, o emprego de energias mais altas possui outras vantagens, como o feixe bem demarcado, que torna possível limitar as irradiações às lesões, minimizando danos desnecessários aos tecidos normais adjacentes; efeito protetor ósseo, em virtude de menor absorção diferencial entre tecidos moles e ossos, com distribuição mais homogênea das radiações através do volume irradiado; redução substancial da dose integral e, portanto, menor incidência de doenças decorrentes da terapia e melhor tolerância do paciente ao tratamento<sup>13</sup>.

Mais recentemente, foram desenvolvidos vários estudos<sup>14-20</sup> que correlacionam os resultados do esquema radioterápico padrão (2 Gy/dia, totalizando 70 Gy ao final de sete semanas) com os de terapias alternativas, como o hiperfracionamento, o fracionamento acelerado e a radioterapia de intensidade modulada. Essas pesquisas são fundamentais por buscarem alternativas de tratamento para os tumores na cavidade bucal que minimizem as complicações decorrentes da radioterapia, com melhora no controle local e regional da neoplasia e na sobrevivência dos pacientes. No entanto, na prática médica observa-se que essas terapias alternativas ainda não estão disponíveis na maioria dos centros de radioterapia, em razão de fatores econômicos e técnicos limitantes.

O que freqüentemente se observa, quando do acompanhamento odontológico de pacientes acometidos por tumores na região de cabeça e pescoço tratados pela radioterapia, esta associada ou não à cirurgia e/ou à quimioterapia, é que a maioria apresenta um reduzido conhecimento sobre a doença e seu prognóstico, sendo pessoas de baixo nível socioeconômico e que se apresentam debilitadas por causa da doença e/ou do tratamento. Assim, cabe ao cirurgião-dentista, durante o período pré-radioterápico, promover uma adequação do meio bucal, realizando os tratamentos dentários indicados no que diz respeito às necessidades de exodontia, tratamento endodôntico, restaurador e periodontal, assim como instruir o paciente sobre a higienização correta dos dentes e a respeito do uso de bochechos diários de fluoreto de sódio a 0,05%.

Durante e após a realização do tratamento radioterápico, o paciente deve ser acompanhado por um cirurgião-dentista para o tratamento paliativo das complicações inerentes à terapia que surgem na cavidade bucal. Freqüentemente, os pacientes deixam de se alimentar em razão dessas complicações, que podem ser contornadas quando uma equipe multidisciplinar trabalha visando a melhorar a qualidade de vida e prolongar a sobrevivência do paciente irradiado.

## Considerações finais

Os avanços no tratamento das neoplasias de cabeça e pescoço incluem, principalmente, alterações nos esquemas radioterápicos. As modificações no fracionamento das doses, como ocorre no hiperfracionamento, no fracionamento acelerado e na radioterapia de intensidade modulada, objetivam o controle local e regional do tumor, com diminuição dos danos aos tecidos adjacentes e das complicações decorrentes do tratamento radioterápico.

Ainda existe a necessidade de pesquisas nessa área para que possam ser estabelecidos protocolos para esses novos esquemas terapêuticos, uma vez que a maior parte dos estudos mostra que o aumento das doses de radiação utilizadas nesses tratamentos radioterápicos aumenta também as taxas de complicações agudas.

É importante que o cirurgião-dentista esteja atento aos avanços e opções terapêuticas para os portadores de neoplasias malignas na região de cabeça e pescoço para, assim, melhor preparar e acompanhar o paciente nas diferentes fases do tratamento.

## Abstract

*The treatment of head and neck neoplasms is carried out through surgery, radiotherapy, chemotherapy, or through a combination of these therapeutic modalities. Radiotherapy can provoke tissue damage, which can result in important complications, affecting the patients' quality of life. The authors present a review of the radiotherapy modalities and the therapeutic plans employed in the management of head and neck neoplasms, emphasizing the dentist's need of knowing the clinical implications of the use of the different protocols, in order to offer a better dental service for the irradiated patients.*

*Key words: Radiotherapy. Types of radiation. Head and neck neoplasms.*

## Referências

1. Instituto Nacional do Câncer (INCA). Ministério da Saúde. Secretaria de Assistência à Saúde. Disponível em: [http://www.inca.gov.br/atlas/docs/distrib\\_prop.pdf](http://www.inca.gov.br/atlas/docs/distrib_prop.pdf).
2. Regezi JA, Sciubba JJ. Condições ulcerativas. In: \_\_\_\_\_. Patologia bucal. Correlações clinicopatológicas. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2000. p.27-75.
3. Silva JL, Arruda FF. Radioterapia nos tumores de cabeça e pescoço. Aspectos gerais. In: Guimarães JR. Manual de Oncologia. São Paulo: BBB; 2004. p.475-88.
4. Jansma J, Vissink A, Spijkervet FK. Protocol for the prevention and treatment of oral sequelae resulting from head and neck radiation therapy. *Cancer* 1992; 70(8):2171-80.
5. Dias MC, Maculevicius J. Terapia nutricional domiciliar no doente com câncer de cabeça e pescoço. *Nutrição em pauta [periódico on line]* 2004 [citado 2004 Ago 24]; 12(67). Disponível em: <http://www.nutricaoempauta.com.br/novo/38/entparent.html>.
6. Blozis GG, Robinson JE. Oral tissue changes caused by radiation therapy and their management. *Dent Clin North Am* 1968; 643-56.
7. Beumer J, Brady FA. Dental management of the irradiated patient. *Int J Oral Surg* 1978; 7(3):208-20.
8. Hall EJ. *Radiobiology for the radiologist*. Hegerstown: Harper and Row; 1973.
9. Wang CC. Improved local control of nasopharyngeal carcinoma after intracavitary brachytherapy boost. *Am J Clin Oncol* 1991; 14(1):5-8.
10. Masella RP, Cupps RE, Laney WR. Dental management of the irradiated patient. *Northwest Dent* 1972; 51(5):269-75.
11. Hornback NB. Radiation therapy in cancers of the head and neck area. In: Chalian VA, Drane JB, Standish SM. *Maxillofacial Prothetics*. Baltimore: Williams & Wilkins; 1972. p. 178-95.
12. Degering CI. Etiological factors in osteoradionecrosis. *J Conn State Dent Assoc* 1971; 45(1):13-23.
13. Wang CC. Radioterapia: princípios, indicações e resultados. Centro de Oncologia Radioterápica do Rio Grande do Sul; 1978.
14. Herchenhorn D, Dias FL. Advances in radiochemotherapy in the treatment of head and neck cancer. *Rev Hosp Clín Fac Med S Paulo* 2004; 59(1):39-46.
15. Guebur MI, Rapoport A, Sassi LM, Oliveira BV, Pereira JC, Ramos GH. Alterações do fluxo salivar total não estimulado em pacientes portadores de carcinoma espinocelular de boca e orofaringe submetidos à radioterapia por hiperfracionamento. *Rev Bras Cancerol* 2004; 50(2):103-8.
16. Fu KK, Pajak TF, Trotti A, Jones CU, Spencer SA, Phillips TL, et al. A radiation therapy oncology group (RTOG) phase III randomized study to compare hyperfractionation and two variations of accelerated fractionation to standard fractionation radiotherapy for head and neck squamous cell carcinomas: first report of RTOG 9003. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 2000; 48(1):7-16.
17. Allal AS, Taussky D, Mach N, Becker M, Bieri S, Dulgerov P. Can concomitant-boost accelerated radiotherapy be adopted as routine treatment for head-and-neck cancers? A 10-year single-institution experience. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 2004; 58(5):1431-6.
18. Zouhair A, Azria D, Pasche P, Stupp R, Chevalier J, Betz M, et al. Accelerated postoperative radiotherapy with weekly concomitant boost in patients with locally advanced head and neck cancer. *Radiother Oncol* 2004; 70(2):183-8.
19. Fogliata A, Bolsi A, Cozzi L, Bernier J. Comparative dosimetric evaluation of the simultaneous integrated boost with photon intensity modulation in head and neck cancer patients. *Radiother Oncol* 2003; 69(3):267-75.
20. Lee N, Akazawa C, Akazawa P, Quivey JM, Tang C, Verhey LJ, et al. A forward-planned treatment technique using multisegments in the treatment of head-and-neck cancer. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 2004; 59(2):584-94.

### Endereço para correspondência

Maria Antonia Zancanaro de Figueiredo  
Serviço de Estomatologia - Hospital São Lucas - PUCRS  
Av. Ipiranga, 6690, Sala 231  
90610-000 - Porto Alegre - RS  
Fone: (51) 33203000 R 2554  
E-mail: mazfig@terra.com.br

Recebido: 01.03.2006 Aceito: 24.07.2007