

# IMPLANTES DENTÁRIOS EM PACIENTES SUBMETIDOS À RADIOTERAPIA EM REGIÃO DE CABEÇA E PESCOÇO: REVISÃO DE LITERATURA

## DENTAL IMPLANTS IN PATIENTS WHO UNDERWENT RADIOTHERAPY IN THE HEAD AND NECK: LITERATURE REVIEW

Diego de Andrade **Teixeira\*** , João Natã Germano Anacleto de **Sousa** , Ednaldo José da **Silva** 

Universidade do Grande Rio, Duque de Caxias, RJ, Brasil.

\*diegodeandradeodontologia@gmail.com

### RESUMO

A reabilitação de pacientes que passaram por tratamento radioterápico em região de cabeça e pescoço ainda é um desafio para a implantodontia. O presente trabalho tem como objetivo discutir a instalação de implantes dentários em pacientes submetidos a tratamento radioterápico na região de cabeça e pescoço. Trata-se de um estudo de revisão de literatura, considerando as publicações de artigos originais e de revisão, do ano de 2002 a 2020. A pesquisa constou das seguintes palavras-chave: *implants, osteoradionecrosis, neoplasms in oral cavity, hyperbaric oxygen therapy, laser therapy, ozone therapy e dental implants in irradiated bones*. Nas bases de dados: PubMed, SciELO e Bireme. Os critérios de inclusão de artigos no estudo foram: abordar sobre neoplasias orais, o tratamento das sequelas que podem ser geradas e a instalação de implantes em ossos que sofreram irradiação. A análise foi realizada considerando informações específicas de cada artigo relacionadas ao idioma, ano de publicação, tipo de pesquisa e o resultado dos dados, que na maioria dos casos mostrou-se positivo à instalação de implantes caso se considerem alguns fatores. Com a mudança nos conceitos de tratamento, o avanço da odontologia ao utilizar o planejamento tridimensional e guias cirúrgicos, a evolução do aprimoramento da superfície do titânio e o cumprimento do tempo mínimo de 12 meses do fim da irradiação, é possível obter-se uma previsibilidade no tratamento protético de pacientes submetidos à radioterapia em região de cabeça e pescoço.

**Palavras-chave:** Implantes. Implante Dentário em Osso Irradiado. Neoplasia em Cavidade Oral. Osteoradionecrose.

### ABSTRACT

The patients' rehabilitation who underwent radiotherapeutic treatment in the head and neck is still a challenge to dental implantation. The purpose of the current article is to discuss the installation of dental implants in patients who underwent radiotherapeutic treatment in the head and neck. The study of some literature was held considering revisions and original articles publications from 2002 to 2020. The research included the keywords: *implants, osteoradionecrosis, neoplasms in oral cavity, hyperbaric oxygen therapy, laser therapy, ozone therapy e dental implants in irradiated bones*. Databases: PubMed, SciELO e Bireme. The criteria for the article's inclusion in the study were: an approach about the oral malignant neoplasm, the sequela treatment which may be formed and the implant installation in bones which underwent irradiation. The analysis was developed considering specific information from each article related to the language, publication year, research type and data results, in which the most of the cases have been positive to implants installation taking into consideration some factors. Taking into account the changes in the treatment concepts at first, then the advance of odontology in using the three-dimensional plans and surgical guides and, the evolution of the improvement in the titanium surface and the accomplishment of the minimum time of 12 months in the end of irradiation, it is possible to obtain a predictability in prosthetic treatment of patients undergoing radiotherapy in the head and neck region.

**Keywords:** Dental Implants in Irradiated Bones. Implants. Oral Cavity Neoplasia. Osteoradionecrosis.

## INTRODUÇÃO

A necessidade de repor perdas dentárias caminha, praticamente, junto à história da humanidade. Há relatos históricos de implantes primitivos em civilizações antigas, como as que viveram no período neolítico, e na civilização Egípcia (CRUZ *et al.*, 2009). Porém, resultados satisfatórios só foram obtidos a partir do ano de 1965, com a linha de pesquisa inovadora do Prof. P. I. Brånemark que inseriu os conceitos da osseointegração (OLIVEIRA *et al.*, 2013).

Entende-se por osseointegração como a conexão funcional e estrutural direta entre o tecido ósseo vivo e organizado e a superfície de um implante sob carga funcional; essa técnica apresenta resultados previsíveis, reproduzíveis e estáveis ao longo do tempo (ZAVANELLI *et al.*, 2011).

Entretanto, a reabilitação de pacientes que passaram por tratamento radioterápico em região de cabeça e pescoço, ainda é um desafio para a implantodontia (VASCONCELLOS *et al.*, 2004). Conforme consenso publicado em 1988, a radioterapia era considerada uma contraindicação para a instalação de implantes, em decorrência das reações adversas geradas pela irradiação, como a osteorradionecrose, principalmente em dosagens superiores a 50 Gy (OLIVEIRA *et al.*, 2013).

Contudo, a partir da elucidação de novos estudos em consonância a adição de uma terapia conjunta, o processo de osseointegração parece aumentar significativamente, fazendo com que a taxa de sucesso esteja acima de 90% (ZAVANELLI *et al.*, 2011).

O presente trabalho tem como objetivo discutir a instalação de implantes dentários em pacientes submetidos a tratamento radioterápico na região de cabeça e pescoço.

## METODOLOGIA

Trata-se de um estudo de revisão de literatura, considerando as publicações de artigos originais e de revisão, do ano de 2002 a 2020. A pesquisa constou das seguintes palavras-chave: implants, osteoradionecrosis, neoplasms in oral cavity, hyperbaric oxygen therapy, laser therapy, ozone therapy e dental implants in irradiated bones. Nas bases de dados: PubMed, SciELO e Bireme. Os critérios de inclusão de artigos no estudo foram: abordar sobre neoplasias orais, o tratamento das sequelas que podem ser geradas e a instalação de implantes em ossos que sofreram irradiação. Foram excluídas da seleção as dissertações, as teses, os resumos, os periódicos incompletos ou indisponíveis e os que foram publicados anteriormente ao ano de 2002. A análise e seleção do material foram realizadas considerando as informações específicas de cada artigo: relacionadas ao idioma (artigos em português, inglês e espanhol), ao ano de publicação (estudos realizados entre os anos de 2002 a 2020), tipo de pesquisa (estudos randomizados, revisões sistemáticas, revisões de literatura e pesquisas experimentais), e o resultado dos dados (estudos com quantidades significativas de participantes e executados em centros/instituições de notoriedade). Na maioria dos casos, esse resultado se mostrou positivo à instalação de implantes caso se considerem alguns fatores, como o intervalo entre o término do tratamento radioterápico e a instalação do implante, a localização de instalação do implante e os hábitos e a saúde periodontal dos pacientes.

## DESENVOLVIMENTO

### Neoplasias em Cavidade Oral

Segundo a estimativa do Ministério da Saúde (INCA, 2019), para cada ano do triênio 2020-2022 serão registrados 11.180 novos casos de câncer em cavidade oral em homens, e 4.010 em mulheres, sendo este tipo o quinto mais frequente nas Regiões Sudeste, Centro-Oeste e Nordeste. Além disso, as neoplasias em cavidade oral são o quinto tipo de câncer mais frequente em homens e o décimo terceiro mais frequente em mulheres, entre todos os tipos de cânceres, e o câncer que mais acomete a região de cabeça e pescoço em todo o mundo é o carcinoma de células escamosas (DI CARLO *et al.*, 2019).

Os principais fatores de risco são o etilismo, o tabagismo e as infecções pelo HPV. Quando o tabagismo e o etilismo são combinados é observado um sinergismo e o risco aumenta ainda mais (INCA, 2015). Geralmente, o tratamento é realizado através de cirurgias, radioterapias e/ou quimioterapias (BRENER *et al.*, 2007).

Há duas formas de aplicação de radioterapia: a teleterapia e a braquiterapia. A escolha de uma dessas depende do tipo de câncer e da profundidade em que este se encontra (FREITAS *et al.*, 2011).

Na teleterapia, a fonte de radiação é emitida pelo equipamento a uma distância variável, de 80 a 100 cm, da pele do paciente e é dirigida ao tumor. Já na braquiterapia, o isótopo radioativo emissor de raios gama é posicionado em contato direto com o tumor, sendo, muitas vezes, intracavitário ou intersticial; apresenta uma vantagem em relação à outra forma, pois pode-se irradiar o tumor com doses altas, sem afetar os órgãos e estruturas que o envolvem (FREITAS *et al.*, 2011).

### **Osteorradionecrose**

A osteorradionecrose (ORN) é uma das mais graves sequelas da radioterapia e ocorre em 7% dos casos. Caracteriza-se como uma necrose isquêmica do osso, causada pela redução do potencial de vascularização do tecido pela radiação. No osso, há um desequilíbrio entre as atividades osteoblástica e osteoclástica. Os osteoblastos são mais radiosensíveis que os osteoclastos, com isso, ocorre um aumento da lise celular destes, devido a irradiação e, por consequência, o processo de formação de matriz óssea fica estagnado, de modo que não ocorre mineralização. A dose e o campo onde foi efetuada a irradiação é um dos fatores de risco mais relevantes para ORN. Além disso, sua progressão, normalmente, leva à fratura patológica do osso acometido (VASCONCELLOS *et al.*, 2004; GRIMALDI *et al.*, 2005; MONTEIRO *et al.*, 2005; RAGGIO *et al.*, 2018).

Segundo Raghianti *et al.* (2002), foram identificados dois picos de maior incidência da ORN: o primeiro pico ocorre durante o primeiro ano após o tratamento, e o segundo pico entre o segundo e quinto ano após o fim da radioterapia.

Seus sinais e sintomas podem se manifestar de diversas maneiras como: trismo, dor no local, halitose, exposição óssea, drenagem de secreção e fistulas intra ou extraorais, contudo, metade dos casos são assintomáticos e são diagnosticados pela presença de uma área com exposição de osso necrótico (MONTEIRO *et al.*, 2005; ALDUNATE *et al.*, 2010). De acordo com Aldunate *et al.* (2010), os exames de imagem são importantes e devem sempre serem realizados, pois possibilitam a identificação de lesões ósseas sugestivas de necrose. As alterações radiológicas são de surgimento tardio, pois requerem uma desmineralização óssea de 12% a 30% para que seja possível sua visualização, fazendo com que a tomografia computadorizada de feixe cônico seja o exame de escolha, pois fornece dados mais confiáveis da extensão do acometimento ósseo e colabora para o planejamento cirúrgico.

A prevenção é o fator mais importante para evitar o desenvolvimento da ORN, e o plano de execução deste deve ser realizado com o objetivo de eliminar focos de infecção e elementos traumáticos, de reduzir a atividade microbiana, além de abranger instruções de higiene bucal e recomendação nutricional (RAGGHIANI *et al.*, 2002).

De acordo com Monteiro (2005), o tratamento pode ser realizado de forma mais conservadora, com a irrigação da área afetada (com soluções salinas, clorexidina, peróxido de hidrogênio ou iodopovidona), curetagem da lesão, eliminação de pequenos sequestros, com ou sem a utilização de oxigenação hiperbárica (OH), ou de forma mais invasiva, quando utiliza recursos como osteotomias e ressecções do tecido afetado.

O uso da OH ainda é bastante discutido, todavia, diversos autores, como Moura *et al.* (2003), Grimaldi *et al.* (2005), Monteiro *et al.* (2005) e Morais *et al.* (2008) recomendam seu uso como terapia coadjuvante.

Outras terapias auxiliares também podem ser usadas, como a ozonioterapia e a laserterapia. A ozonioterapia tem ganhado cada vez mais espaço na odontologia, sendo um excelente bactericida, fungicida e virucida; além de, promover a oxigenação dos tecidos e estimular a resposta imunológica. Já o uso dos lasers de baixa intensidade tem efeitos analgésicos e também diminui os efeitos da radioterapia no osso irradiado (EL-MAGHRABY *et al.*, 2013; BATINJAN *et al.*, 2014).

### **Implantes Dentários em Pacientes Irradiados**

O tratamento de pacientes acometidos por neoplasias orais não deve ser direcionado somente à cura da malignidade, mas sim, ser associado à manutenção do sistema estomatognático em sua totalidade. Reabilitações protéticas melhoram significativamente a qualidade de vida do paciente, pois devolvem a fonética, uma oclusão estável e sua autoestima (BARROWMAN *et al.*, 2011).

O sucesso do procedimento sofre influência direta de fatores como a dose de irradiação, a localização, a forma do implante que será instalado, os hábitos e a saúde periodontal dos pacientes, a necessidade de enxertos ósseos, o tempo entre o final do tratamento radioterápico e a instalação do implante (CHAMBRONE *et al.*, 2013; SCHIEGNITZ *et al.*, 2014; POMPA *et al.*, 2015; CHRCANOVIC *et al.*, 2016; WU *et al.*, 2016; DI CARLO *et al.*, 2019).

A dose de irradiação é o determinante para o prognóstico do caso. Estudos mostram que doses inferiores a 20 Gy podem causar lesões nas glândulas salivares; doses menores a 50 Gy podem ocasionar necrose em tecidos moles, enquanto doses superiores a 50 Gy aumentam o risco de osteoradionecrose e diminuem a capacidade de cicatrização (POMPA *et al.*, 2015).

Diversos autores como Schiegnitz *et al.* (2014), Pompa *et al.* (2015), Chrcanovic *et al.* (2016) e Wu *et al.* (2016) apontam a mandíbula como o local mais favorável à instalação de implantes quando comparada com a maxila. O risco de insucesso do implante na maxila pode ser superior a 400% (CHAMBRONE *et al.*, 2013).

A forma do implante escolhida também tem influência no resultado. O tratamento químico no titânio e a topografia desses são significantes para o processo de osseointegração. A infinidade de modificações que existem no tratamento da superfície altera as propriedades químicas e físicas deste, com isso, elevam a taxa de sucesso quando comparado a implantes lisos (CHAMBRONE *et al.*, 2013; CHRCANOVIC *et al.*, 2016; WU *et al.*, 2016).

A higiene oral insatisfatória dos pacientes atua adversamente para a osseointegração, dado que, com a radioterapia, as glândulas salivares são amplamente atingidas, de forma que há uma redução do fluxo salivar, com isso, ocorrem alterações da microflora da cavidade oral, o que favorece um rápido acúmulo de biofilme e infecções, que podem ser agravados pelo uso de bebidas alcoólicas, cigarro e medicações esteroidais (BARROWMAN *et al.*, 2011; CHRCANOVIC *et al.*, 2016).

A necessidade de enxertos ósseos em osso irradiado é um prognóstico negativo; caso haja necessidade, o enxerto autógeno, colhido de uma área que não sofreu os efeitos da irradiação (como a crista ilíaca, fíbula e a costela), é a melhor opção (BARROWMAN *et al.*, 2011; POMPA *et al.*, 2015; CHRCANOVIC *et al.*, 2016).

O periodonto ao redor do implante é de extrema importância para a sobrevivência deste. Avaliações de enxertos de tecido moles são raras, porém, a enxertia com tecidos da parte superior da coxa se mostraram promissoras (SCHIEGNITZ *et al.*, 2014).

O tempo entre o final do tratamento radioterápico e a instalação do implante deve ser observado com cautela. A maioria dos estudos acerca desse aspecto sugere que não há diferenças estatísticas para a instalação do implante entre o 6º e o 12º mês do período pós-radioterápico; entretanto, a instalação antes do 6º mês não é indicada, já que, a taxa de insucesso no período de 0-6 meses aumenta em 34% (CLAUDY *et al.*, 2015; POMPA *et al.*, 2015; DI CARLO *et al.*, 2019).

A reabilitação após qualquer tratamento de neoplasias, seja por intervenção cirúrgica, radioterápica, quimioterápica, ou ainda uma combinação entre estes métodos, pode ser desafiadora.

Todavia, a instalação de próteses sobre implantes tem demonstrado melhorar consideravelmente a qualidade de vida dos pacientes, o que reforça a importância da reabilitação dentária adequada, com um impacto negativo mínimo nestes indivíduos, utilizando técnicas apropriadas, ou uma associação específica destas, para reduzir o tempo geral de recuperação (ALBERGA *et al.*, 2020; PATEL, 2020).

As altas taxas de insucesso, encontradas por Chambrone *et al.* (2013), dos implantes instalados em maxila, podem ser justificadas por Pompea *et al.* (2015), Schiegnitz *et al.* (2015) e Wu *et al.* (2016), visto que, a maioria dos implantes estudados foram instalados em mandíbula; pela diferença óssea entre os dois ossos, dado que, a mandíbula tem uma maior densidade óssea, proporcionando uma melhor estabilidade primária; e pela incidência de radiação em mandíbula ser menor, uma vez que, na maioria dos tratamentos radioterápicos, a região da sínfise mandibular não é afetada, o que permite maior previsibilidade ao tratamento.

Outro ponto se refere à higiene bucal, que deve ser rigorosamente avaliada. Instruções de escovação e sobre o uso do fio dental devem ser passadas ao paciente; fatores como a idade avançada, outras doenças e incapacidades motoras podem levar a uma higiene oral insatisfatória; deve-se considerar ainda que pacientes irradiados são mais suscetíveis a peri-implantite. Portanto, motivá-lo a executar uma boa escovação seguida de utilização do fio dental, assim como planejar uma prótese fácil de ser higienizada, que não possua sobrecarga oclusal sobre o implante, associados à redução da ingestão de bebidas alcoólicas e ao abandono do tabagismo, aumentam as taxas de sucesso a longo prazo (BARROWMAN *et al.*, 2011; CHAMBRONE *et al.*, 2013; CHRCANOVIC *et al.*, 2016).

As taxas de insucesso aumentam na instalação do implante durante o período de 0-6 meses após o fim da radioterapia, pois de acordo com Claudy *et al.* (2015), a neovascularização e a consolidação óssea ainda não estão completas; ademais, estudos demonstraram que a recidiva de tumores é mais frequente entre o 8º e 12º meses após a cirurgia. Desta forma, o cirurgião-dentista deve aguardar, no mínimo, 12 meses para a instalação do implante (CHRCANOVIC *et al.*, 2016).

A OH é recomendada por diversos autores como uma terapia conjunta, que relatam bons resultados com a técnica (GRIMALDI *et al.*, 2005; MONTEIRO *et al.*, 2005; MORAIS *et al.*, 2008; ALDUNATE *et al.*, 2010). Porém, seu uso tem sido amplamente discutido e seus resultados bastante controversos. Outrossim, estudos mais recentes sugerem que o tratamento acarreta um alto custo ao paciente, proporciona um incômodo, não está amplamente disponível e não é indicada a claustrofóbicos. Com isso, não há diferenças estatísticas significativas da eficácia que justifiquem seu uso (BARROWMAN *et al.*, 2011; CHAMBRONE *et al.*, 2013; SCHIEGNITZ *et al.*, 2014; CLAUDY *et al.*, 2015; CHRCANOVIC *et al.*, 2016; RICE *et al.*, 2016; WU *et al.*, 2016).

A partir deste fato, a ozonioterapia vem se destacando como uma alternativa para o tratamento da ORN, alcançando resultados satisfatórios e o controle das lesões a longo prazo (FERREIRA *et al.*, 2013; BATINJAN *et al.*, 2014; VESCOVI *et al.*, 2014).

O Laser de CO<sub>2</sub> foi amplamente empregado em diversos estudos. A laserterapia, além de poder ser utilizada para acelerar a osseointegração e a cicatrização de tecidos moles, é um excelente aliado contra a peri-implantite, de forma que reduz a microflora bacteriana, com isso, diminui a agressão dos agentes patológicos sobre o periodonto (HESSLING *et al.*, 2015; NOBA *et al.*, 2018). Ribeiro *et al.* (2018), em seu estudo, observou resultados imediatos após as sessões iniciais.

## CONCLUSÃO

É um fato que a irradiação afeta negativamente a taxa de sucesso dos implantes dentários. Todavia, a mudança nos conceitos de tratamento das neoplasias, aliada ao avanço da odontologia em utilizar o planejamento tridimensional e guias cirúrgicos, à evolução do aprimoramento da superfície do titânio e ao cumprimento do tempo mínimo de 12 meses do fim da irradiação, é possível obter-se uma previsibilidade no tratamento protético, assim como uma sobrevida dos implantes, de em média 90%, nos pacientes submetidos à radioterapia em região de cabeça e

pescoço. Desta forma, é possível promover uma elevação da autoestima e a melhora da funcionalidade do sistema estomatognático.

## REFERÊNCIAS

ALBERGA, J. M. *et al.* Mandibular dental implant placement immediately after teeth removal in head and neck cancer patients. **Support Care Cancer**, v. 28, n. 12, p. 5911-5918, 2020.

ALDUNATE, J. L. C. B. *et al.* Osteorradionecrose em face: fisiopatologia, diagnóstico e tratamento. **Revista Brasileira de Cirurgia Plástica**, v. 25, n. 2, p. 381-387, 2010.

BARROWMAN, R. A.; WILSON, P. R.; WIESENFELD, D. Oral rehabilitation with dental implants after cancer treatment. **Australian Dental Journal**, v. 56, n. 2, p. 160-165, 2011.

BATINJAN, G. *et al.* The use of ozone in the prevention of osteoradionecrosis of the jaw. **Saudi Medical Journal**, v. 35, n. 10, p. 1260-1263, 2014.

BRENER, S. *et al.* Carcinoma de células escamosas bucal: uma revisão de literatura entre o perfil do paciente, estadiamento clínico e tratamento proposto. **Revista Brasileira de Cancerologia**, v. 53, n. 1, p. 63-69, 2007.

CHAMBRONE, L. *et al.* Dental Implants Installed in Irradiated Jaws: A Systematic Review. **Journal of Dental Research**, v. 92, n. 12, p. 119-130, 2013.

CHRCANOVIC, B. A.; ALBREKTSSON, T.; WENNERBERG, A. Dental implants in irradiated versus non-irradiated patients: A meta-analysis. **Head Neck**, v. 38, n. 3, p. 448-481, 2016.

CLAUDY, M. P. *et al.* Time interval after radiotherapy and dental implant failure: systematic review of observational studies and meta-analysis. **Clinical Implant Dentistry and Related Research**, v. 17, n. 2, p. 402-411, 2015.

CRUZ, L. M. L.; ZORAYA, A. U.; ALUMNA, C. L. C. Origen y evolucion de los implantes dentales. **Revista Habanera de Ciencias Médicas**, v. 8, n. 4, 2009.

DI CARLO, S. *et al.* Timing for implant placement in patients treated with radiotherapy of head and neck. **La Clinica Terapeutica**, v. 170, n. 5, p. e345-e351, 2019.

EL-MAGHRABY, E. M.; EL-ROUBY, D. H.; SAAFAN, A. M. Assessment of the effect of low-energy diode laser irradiation on gamma irradiated rats' mandibles. **Archives of Oral Biology**, v. 58, n. 7, p. 796-805, 2013.

FERREIRA, S. *et al.* Ozônio-terapia no controle da infecção em cirurgia oral. **Revista Odontológica de Araçatuba**, v. 34, n. 1, p. 36-38, 2013.

FREITAS, D. A. *et al.* A saúde oral e a radioterapia de cabeça e pescoço. **Arquivos Catarinenses de Medicina**, v. 40, n. 3, p. 12-16, 2011.

GRIMALDI, N. *et al.* Conduta do cirurgião-dentista na prevenção e tratamento da osteorradionecrose: revisão de literatura. **Revista Brasileira de Cancerologia**, v. 51, n. 4, p. 319-324, 2005.

HESSLING, S. A. *et al.* Implant-Based Rehabilitation in Oncology Patients Can Be Performed with High Long-Term Success. **Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, v. 73, n. 5, p. 889-896, 2015.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER JOSÉ ALENCAR GOMES DA SILVA. Coordenação de Prevenção e Vigilância. **Estimativa 2020: Incidência de câncer no Brasil** / Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva – Rio de Janeiro: INCA, 2019.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER JOSÉ ALENCAR GOMES DA SILVA. Coordenação de Prevenção e Vigilância. **Estimativa 2018: Incidência de câncer no Brasil** / Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva – Rio de Janeiro: INCA, 2017.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER JOSÉ ALENCAR GOMES DA SILVA. Coordenação de Prevenção e Vigilância. **Estimativa 2016: Incidência de câncer no Brasil** / Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva – Rio de Janeiro: INCA, 2015.

MONTEIRO, L.; BARREIRA, E.; MEDEIROS, L. Osteorradiocrecrose dos Maxilares. **Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial**, v. 46, n. 1, p. 49-62, 2005.

MORAIS, H. H. A. *et al.* Oxigenoterapia hiperbárica na abordagem cirúrgica de paciente irradiado. **Revista Gaúcha de Odontologia**, v. 56, n. 2, p. 207-212, 2008.

MOURA, M. D. G.; CASTRO, W. H.; FREIRE, A. R. S. Osteorradiocrecrose na cavidade bucal. **Acta Oncológica Brasileira**, v. 23, n. 3, p. 521-525, 2003.

NOBA, C. *et al.* Laser for bone healing after oral surgery: systematic review. **Lasers in Medical Science**, v. 33, n. 3, p. 667-674, 2018.

OLIVEIRA, J. A. P.; ABRAHÃO, M.; DIB, L. L. Implantes extraorais em pacientes irradiados. **Brazilian Journal of Otorhinolaryngology**, v. 79, n. 2, p. 185-189, 2013.

PASTEL, J.; ANTOV, H.; NIXON, P. Implant-supported oral rehabilitation in oncology patients: a retrospective cohort study. **The British Journal of Oral & Maxillofacial Surgery**, v. 58, n. 8, p. 1003-1007, 2020.

POMPA, G. *et al.* Survival of dental implants in patients with oral cancer treated by surgery and radiotherapy: a retrospective study. **BMC Oral Health**, v. 15, n. 5, 2015.

RAGGHIANI, M. S. *et al.* Tratamento radioterápico: Parte II - Estratégias de atendimento clínico. **Salusvita**, v. 21, n. 1, p. 87-95, 2002.

RAGGIO, B. S; WINTERS, R. Modern management of osteoradionecrosis. **Current Opinion in Otolaryngology & Head and Neck Surgery**, v. 26, n. 4, p. 254-259, 2018.

RIBEIRO, G. H. *et al.* Osteoradionecrosis of the jaws: case series treated with adjuvant low-level laser therapy and antimicrobial photodynamic therapy. **Journal of Applied Oral Science**, v. 26, e20170172, 2018.

RICE, N. *et al.* The management of osteoradionecrosis of the jaws – A review. **The Surgeon**, v. 13, n. 2, p. 101-109; 2016.

SCHIEGNITZ, E. *et al.* Oral rehabilitation with dental implants in irradiated patients: a meta-analysis on implant survival. **Clinical Oral Investigations**, v. 18, n. 3, p. 687-698, 2014.

VASCONCELLOS, D. K. *et al.* Implantes osseointegrados em tecidos orais irradiados. **ImplantNewsPerio**, v. 1, n. 5, p. 395-398; 2004.

VESCOVI, P. *et al.* Conservative Surgical Management of Stage I Bisphosphonate-Related Osteonecrosis of the Jaw. **International Journal of Dentistry**, v. 2014, p. 1-8, 2014.

WU, Y. *et al.* Long-term success of dental implant-supported dentures in postirradiated patients treated for neoplasms of the maxillofacial skeleton: a retrospective study. **Clinical Oral Investigations**, v. 20, n. 9, p. 2457-2465, 2016.

ZAVANELLI, R. A. *et al.* Fatores locais e sistêmicos relacionados aos pacientes que podem afetar a osseointegração. **Revista Gaúcha de Odontologia**, v. 59, n. 1, p. 133-146, 2011.