

OSTEORRADIONECCROSE DOS MAXILARES, REVISÃO.

Osteoradionecrosis Jaws, review.

Januir Pereira dos Santos¹

Karin Sá Fernandes²

Marcio Yara Buscatti³

¹Aluno, graduando em Odontologia na Universidade Ibirapuera.

²Pós doutoranda do Departamento de Estomatologia da Disciplina Patologia Bucal da Faculdade de Odontologia da USP.

³Professor na Universidade Ibirapuera, Mestre e Doutor pela Universidade de São Paulo.

Autor para correspondência

Januir Pereira dos Santos
Faculdade de Odontologia-Universidade Ibirapuera
End.: Av. Interlagos, 1329 – Chácara Flora- CEP:04661-100
São Paulo, SP. Brasil
E-mail: jano.89@hotmail.com

Artigos Científicos

RESUMO

O câncer na cavidade oral constitui-se uma neoplasia de grande incidência na região de cabeça e pescoço, sendo a radioterapia (RT) um tratamento eficaz. Contudo, a RT causa efeitos adversos quando as doses ultrapassam 6500 Gy promovendo como o principal efeito colateral a osteorradição (ORN). A ORN é uma necrose isquêmica caracterizada pela destruição do tecido ósseo, sendo o trauma o fator de risco mais importante para o desenvolvimento da ORN, entretanto alguns casos ocorrem espontaneamente. O diagnóstico é feito através dos achados clínicos e radiográficos. O avanço técnico-científico alcançado nos últimos anos, não resultou em redução significativa na incidência de ORN e, similarmente, ainda não há terapêutica satisfatória disponível. O propósito do estudo foi realizar uma revisão de literatura sobre a osteorradição dos maxilares, salientando os aspectos clínicos, formas de prevenção e tratamento, juntamente com a importância do cirurgião dentista junto à equipe multidisciplinar. Como conclusões, o cirurgião dentista demonstrou um papel importante frente à equipe multidisciplinar, antes, durante e após a RT, proporcionando ao paciente uma satisfatória qualidade de vida.

ABSTRACT

The cancer in the oral cavity constitutes a high incidence of cancer in the head and neck, and radiotherapy (RT) an effective treatment. However, RT causes adverse effects at doses exceeding 6500 Gy having as main side effect osteoradionecrosis (ORN). The ORN is an ischemic necrosis characterized by the destruction of bone tissue, and the trauma the most important risk factor for the development of ORN, but some cases occur spontaneously. The diagnosis is made through clinical and radiographic findings. The technical and scientific progress achieved in recent years, did not result in significant reduction in the incidence of ORN and, similarly, there is no satisfactory therapy available. The purpose of the study was to conduct a literature review of osteoradionecrosis of the jaw, emphasizing the clinical aspects, prevention and treatment, along with the importance of dental surgeon with the multidisciplinary team. However, the dentist has an important role to front multidisciplinary team, before, during and after RT, giving the patient a satisfactory quality of life.

Descritores: Osteorradição, radioterapia, câncer.

Descriptors: Osteoradionecrosis, radiotherapy, cancer.

INTRODUÇÃO

O câncer de boca representa a neoplasia de maior incidência na região de cabeça e pescoço. O tratamento depende de fatores relacionados ao paciente, tais como doenças associadas, idade, hábitos de vida, tratamentos prévios e aceitação do tratamento. Os fatores relacionados ao tumor incluem a localização do tumor (proximidades ósseas, língua, porção móvel, superficiais), características tumorais e estadiamento³.

A radioterapia (RT) constitui uma arma eficaz contra o câncer bucal sendo um tratamento loco-regional, porém causa diversos efeitos adversos nos tecidos adjacentes às áreas irradiadas, sendo necessários, previamente à radioterapia alguns cuidados preventivos para minimizar esses efeitos. A radiação destrói grande parte de células neoplásicas, e infelizmente, as células sadias adjacentes também são afetadas, por danificar material nuclear celular, essencial à reprodução e manutenção da estabilidade da célula¹⁰.

Tumores de cabeça e pescoço constituem um grupo heterogêneo de neoplasias malignas envolvendo vários sítios anatômicos e com diferentes considerações clínicas, patológicas e

de tratamento. No geral, eles são responsáveis por cerca de 560 mil novos casos no mundo anualmente. Além disso, eles são uma das principais causas de morbidade e mortalidade, responsável por cerca de 300.000 mortes por ano. A RT desempenha um papel vital na gestão dos casos de câncer de cabeça e pescoço, sendo utilizado tanto como uma modalidade de tratamento primário ou como um adjuvante de cirurgia para controle local da doença. A RT também pode ser usada com quimioterapia concomitante ou como uma modalidade de tratamento paliativo para tumores irreversíveis. A RT é uma modalidade de tratamento extremamente potente; no entanto, tem efeitos secundários sobre os tecidos normais adjacentes. A osteorradionecrose (ORN) é um das mais graves complicações orofaciais da RT para cânceres de cabeça e pescoço⁵.

A RT tem um papel importante a desempenhar na gestão de câncer oral. É mais comumente usado como tratamento de suporte para casos mais avançados, mas também pode ser usado como tratamento primário para os cânceres bucais menores de tecido moles. A ORN dos maxilares é uma das mais graves e debilitantes complicações da radioterapia para

Artigos Científicos

pacientes com câncer de cabeça e pescoço²¹.

A RT nos tumores iniciais apresenta taxas de cura semelhantes às do tratamento cirúrgico, mas tem como desvantagens o tempo prolongado de tratamento, sequelas com graus variados de mucosite e xerostomia, cáries de irradiação e risco de ORN. No tecido ósseo, a radiação ionizante restringe o fluxo sanguíneo resultando na redução da vascularização e da capacidade de resistir a traumas, tornando esse tecido mais suscetível à infecção³. A RT reduz a vascularização e tensão de oxigênio tecidual, bem como disfunção das glândulas salivares. Com isso, essas alterações aumentam o risco de problemas dentários e infecções orais, assim como reduzem a capacidade de reparo após procedimentos cirúrgicos²⁵.

A ORN é uma complicação grave da RT de cabeça e pescoço, sendo uma doença de difícil tratamento, e a maioria dos casos aparecem dentro de 3 anos após a RT. O trauma é o fator de risco mais importante para o desenvolvimento da ORN, porém alguns casos ocorrem espontaneamente². O avanço técnico-científico alcançado nos últimos anos, não resultou em redução significativa na incidência de ORN e, similarmente,

ainda não há terapêutica satisfatória disponível⁹.

Em 1983 Marx informou que a ORN não está diretamente relacionada com a radiação, trauma ou infecção, mas eventos ocorridos de hipóxia, hipocelularidade e hipovascularidade, que são importantes fatores etiológicos. No entanto, doenças e extrações dentárias em regiões irradiadas têm sido relatadas como fatores de maior importância para o desenvolvimento de ORN¹⁵. O diagnóstico da ORN é baseado em uma avaliação abrangente da história, relacionado com a radiação recebida pelo paciente, e achados clínicos e radiográficos⁴.

PROPOSIÇÃO

O propósito do estudo foi realizar uma revisão de literatura sobre a osteorradionecrose dos maxilares, salientando os aspectos clínicos, formas de prevenção e tratamento, juntamente com a importância do cirurgião dentista junto à equipe multidisciplinar.

REVISÃO DE LITERATURA

Osteorradionecrose dos Maxilares

Com incidência de aproximadamente 40% nos pacientes irradiados na região de cabeça e pescoço, a ORN é uma sequela tardia

da radioterapia, mais frequentemente identificada naqueles indivíduos que recebem doses acima de 6500 Gy, e se caracteriza pela destruição do tecido cutâneo da boca e conseqüentemente exposição do tecido ósseo necrótico, variando entre 3 e 6 meses. Após a exposição óssea, existe o desencadeamento de uma série de outros sinais e sintomas clínicos, como: fístulas orais ou cutâneas, drenagem de secreção purulenta, algia, dificuldade mastigatória, e trismo musculares. Os casos mais agressivos de ORN podem evoluir rapidamente para fratura patológica do osso afetado^{8, 11}.

No seu aspecto radiográfico, a ORN traduz-se por áreas mal definidas de radiolucidez em função da diminuição da densidade óssea, perda do trabeculado e destruição cortical. À medida que o osso necrosado separa-se das áreas vitais residuais, podem-se desenvolver zonas de relativa radiopacidade. As alterações descritas podem vir acompanhadas de fratura patológica^{5, 22} (Fig. 1).

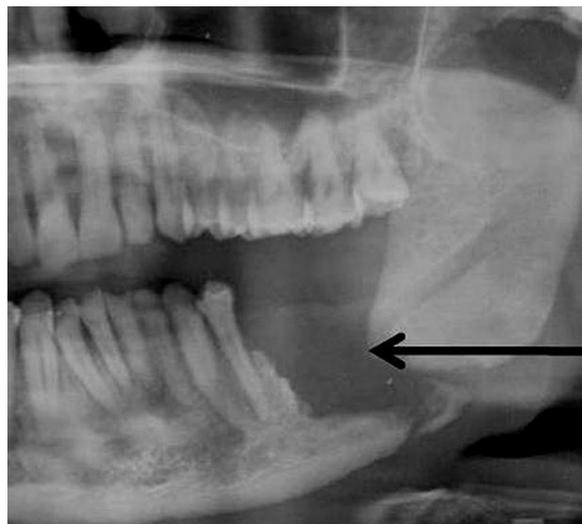


Fig. 1 Aspecto radiográfico sugestivo da ORN com fratura patológica. (S.S. Deshpande et al. / *Clinical Radiology* 70 (2015) 197 e 205)

A ORN apresenta-se clinicamente de formas variadas devido, provavelmente à interação complexa dos fatores etiológicos a ela relacionados. Embora não se conheça a patogênese exata, concorda-se que nela estejam envolvidos três fatores: radiação, trauma e infecção²⁵.

A radiação induz uma necrose óssea isquêmica, onde o tecido ósseo tem sua capacidade de remodelação e cicatrização prejudicada em caráter permanente. Dentre suas conseqüências é possível observar desde dor severa a osteomielites secundárias, alterações mastigatórias e fonéticas, além de infecções sistêmicas, comprometendo a qualidade de vida¹⁶.

Artigos Científicos

Em 1983, Marx propôs a primeira teoria da fisiopatologia da ORN. Ele propôs que a radiação causa uma endoarterite que resulta em hipóxia tecidual, hipoceluridade e hipovascularidade, os quais desorganizam o tecido e promovem feridas crônicas não cicatrizadas¹³.

Vários fatores clínicos e físicos estão associados ao risco de ORN; eles incluem variáveis relacionadas ao tratamento, ao paciente e ao tumor. As variáveis relacionadas ao tratamento incluem total de radiação, dose efetiva biologicamente, dose de braquiterapia, combinação de irradiações interna e externa, extensão do campo irradiado e intervalo de tempo entre as frações; as relacionadas ao paciente são bolsas periodontais profunda, má higiene bucal, abuso de álcool e tabaco, inflamação óssea e extração dentária após radioterapia; as relacionadas ao tumor são o tamanho e o estágio do tumor, associação do tumor ao osso e sítio anatômico do tumor¹⁰.

Histologicamente, a ORN é caracterizada pela destruição de osteócitos e ausência de osteoblastos nas margens ósseas, além de perda da matriz osteóide¹⁰.

Os primeiros sintomas da ORN manifestam-se meses ou anos depois da RT. Contudo há casos em

que as lesões são descobertas no decorrer de uma inspeção oral, ou devido algum desconforto na região bucal. Comumente, o local mais afetado é a mandíbula, (80%) nas regiões de pré-molares e molares. Isto é devido ao grande volume de osso e com menos circulação em comparação com a maxila. As lesões se manifestam como uma ulceração necrótica, com a exposição do osso. Embora clinicamente as lesões pareçam pequenas, técnicas de imagem, como tomografia computadorizada (TC) revelam, em alguns casos, um maior tamanho da lesão²⁰.

Nos casos de infecção, provoca dor, e os pacientes podem apresentar disestesia em certas regiões, bem como dificuldades de mastigar ou de deglutir. O impacto de alimento nas lesões pode dar origem a intensa halitose. A doença tende a ter um curso crônico em períodos sem sintomas, e progredindo em períodos caracterizados por dor. Os sintomas dependem da localização e extensão da lesão do osso. Em estágios mais avançados da ORN é possível observar sequestro ósseo, trismo, dor intensa, inchaço, fistulas cutâneas e fraturas mandibulares patológicas²⁰.

Há duas modalidades para o tratamento de neoplasias malignas de

Artigos Científicos

cabeça e pescoço com radiação ionizante que são a teleterapia e a braquiterapia. Na teleterapia as fontes de radiação são colocadas a distância do local do tumor utilizando raios X e gama com diferentes intensidades energéticas. Nesse modo a radiação externa atravessa estruturas corporais importantes antes de alcançar a região tumoral. Já na braquiterapia a fonte de radiação é implantada no interior da área ocupada pelo tumor ficando confinada no local, a dose total recebida pelas estruturas ósseas, nessa situação é mínima e, se ocorrer a osteorraionecrose, é geralmente autolimitante¹⁸.

Fatores relacionados com a radiação formam um dos principais determinantes da possibilidade de ORN em pacientes que receberam RT. Novas técnicas de RT, como a radioterapia de intensidade modulada (RTIM), reduz a incidência global de ORN. A RTIM apresenta uma alta precisão técnica, que utiliza aceleradores lineares controlados por computador para entregar doses precisas de radiação para um tumor maligno ou áreas específicas dentro do tumor. Ele permite doses de radiação mais elevadas e concentrados sobre o tumor, e minimiza a dose nas estruturas normais adjacentes⁵. Toda literatura mostra uma redução

progressiva dos casos de ORN com a entrada de modernas técnicas de radioterapia^{1, 12}.

Os cuidados clínicos prévios que o cirurgião dentista tem que ter é de suma importância com pacientes que irão se submeter à radioterapia ou quimioterapia, tais como: remoção de restos radiculares, refazer restaurações com infiltrações, controle de cárie e periodontopatias, afim de evitar instalação de doenças com quadro clínico doloroso e de difícil solução²³.

Devido a inúmeras sequelas que o tratamento radioterápico de cabeça e pescoço pode causar ao paciente, é de fundamental importância a adequação do meio bucal, bem como, estudos realizados apontam que procedimentos periodontais são indispensáveis previamente a radioterapia juntamente com a conscientização do paciente⁶.

Classificação

Há vários sistemas de classificação sugeridos para determinar a gravidade da ORN e para orientar o tratamento. O sistema de classificação inicial de Marx foi amplamente utilizado, mas foi limitada porque foi baseada na resposta clínica a um tratamento

Artigos Científicos

específico, ou seja, a oxigenoterapia hiperbárica (OHB). Outros sistemas referiam-se no progresso da doença (ou seja, Estágio I - resolver, Estágio II - crônica persistente, Estágio III -

progressiva). Schwartz e Kagan²⁴, propuseram um sistema de estadiamento baseado em avaliação clínica e os resultados físicos (Tabela 1).

Tabela I: Estadiamento Clínico da Osteorradição

ESTÁGIO	DESCRIÇÃO	TRATAMENTO
I	Envolvimento superficial, apenas a cortical do osso é exposta, mínima a ulceração dos tecidos moles.	CONSERVADOR
II	Envolvimento localizado em mandíbula, cortical exposta, osso medular necrosado. Possíveis fistulas orocutâneas. A: Ulceração mínima dos tecidos moles B: Necrose dos tecidos moles.	CONSERVADOR, PROCEDIMENTOS CIRÚRGICOS OU OHB
III	Envolvimento difuso do osso da mandíbula, podendo ocorrer fratura patológica e possíveis fistulas orocutâneas. A: Ulceração mínima dos tecidos moles B: Necrose dos tecidos moles.	INTERVENÇÃO CIRÚRGICA RESSECÇÃO E RECONSTRUÇÃO

De Schwartz HC ,Kagan AR . A osteorradição da mandíbula : base científica para o estadiamento clínico . Am J ClinOncol2002; 25 (2) : 168-9 ; com permissão.

Artigos Científicos

Fase I clínica, pode ser exemplificado pela (Fig. 2). A maior parte dos Estágios I da ORN resolve com tratamento conservador. Fase II está localizada com o envolvimento da cortical do osso exposto, com as partes subjacentes do osso medular também sendo necrosado. Ele é dividido em Estágio IIa, com ulceração mínima de tecidos moles e IIB, com necrose de tecidos moles, incluindo fístula oro-cutâneas. A maior parte do Estágio II da ORN resolve com tratamento conservador ou pequenos procedimentos cirúrgicos. Fase III é o envolvimento difuso do osso com o envolvimento de espessura total, incluindo a borda inferior da mandíbula (Fig. 3). Todos os pacientes do Estágio III da ORN necessitam de intervenção cirúrgica^{17, 24}.



Fig. 2. Intraoralosteorradiationecrose com ulceração da mucosa e exposição do osso necrosado. Fig. 3. Osteorradiationecrose com envolvimento da pele.(O'DELL K, Sinha U. Osteoradionecrosis. Oral MaxillofacialSurgClin N Am 23 (2011) 455-464.O'DELL K, Sinha U. Osteoradionecrosis. Oral MaxillofacialSurgClin N Am 23 (2011) 455-464.

Tratamento

O tratamento da ORN, ainda, é um desafio para o clínico. Atualmente, parece consenso que a ORN deve ser manipulada, inicialmente de maneira conservadora, por intermédio de debridamento e limpeza de ferida cirúrgica com soluções antimicrobianas, por antibioticoterapia e cirurgias de pequeno porte (sequestrectomia). Em casos refratários ao tratamento conservador, deve-se indicar a terapia de oxigenação hiperbárica (OHB)¹⁰.

A OHB tem o intuito de aumentar a perfusão vascular dos tecidos com osteorradionecrose por meio da estimulação da proliferação capilar local. A OHB induz neovascularização por aumentar a tensão de oxigenação nos tecidos o que permite, por um lado, a proliferação das células endoteliais e por outro, a proliferação dos fibroblastos, com aumento da síntese de colágeno, criando uma matriz para os capilares crescerem¹⁵.

Mesmo questionada, a terapia com OHB vem sendo utilizada desde 1973. Este tratamento pode ser aplicado em pacientes que foram submetidos a RT e requerem extrações dentárias. Marx em 1985 estabeleceu um protocolo composto por 20 sessões de OHB antes das extrações, e 10

sessões depois, o mesmo informou que o OHB aumenta a tensão e difusão de oxigênio, a síntese de colágeno e rede vascular, conseqüentemente, a cura do tecido^{2, 14}.

A terapia por OHB é um processo demorado e caro. O protocolo mais usado requer 30 horas de tratamento pré-operatório em 20 sessões de 90 minutos em uma câmara hiperbárica, seguido de 15 horas de tratamento pós-operatório em 10 sessões de 90 minutos. O custo médio de cada sessão de 90 minutos pode variar entre 300 e 400 dólares¹⁹.

Existem objetivos fundamentais no tratamento da ORN que são: a eliminação do osso necrosado e a melhoria da vascularização dos tecidos vitais restantes danificados pela radiação. Sendo o primeiro passo no tratamento da ORN a cirurgia de ressecção do osso necrosado. A remoção do tecido necrosado elimina qualquer reservatório de infecção e inflamação, mas não influencia para melhoria da vascularização do paciente. A ORN é o resultado de uma hipovascularização e não necessariamente, o resultado de uma infecção¹³.

O papel do Cirurgião Dentista

Artigos Científicos

A ORN é uma das complicações que ocorre em decorrência da irradiação utilizada no tratamento de neoplasias malignas na região da cabeça e pescoço e sua prevenção deve ser o maior objetivo dos cirurgiões-dentistas que tratam esses pacientes. É fundamental uma avaliação dentária antes da radiação para prevenir a ORN. Esta avaliação deve identificar os principais fatores que podem aumentar o risco para ORN e, assim, tomar medidas para controlá-los ou eliminá-los antes que a radioterapia seja iniciada¹⁹.

Sabendo-se que os efeitos secundários advindos da radioterapia são muito prejudiciais ao indivíduo, o cirurgião-dentista tem a função de minimizar, ou até mesmo, evitar esses efeitos proporcionando uma melhor qualidade de vida para esse indivíduo. Uma adequação do meio bucal é necessária antes da radioterapia. Assim, os programas preventivos devem ser iniciados antes do início da radioterapia. A parte clínica do tratamento odontológico deve ser realizado com a maior rapidez o mais rápido possível, pois não convém adiar o tratamento oncológico¹⁰.

Mesmo que o paciente apresente uma boa saúde bucal, antes da terapia de radiação devem ser envolvidos em um intensivo programa

preventivo, que deve ser mantido por anos e se constitui em profilaxia, restaurações, terapia endodôntica, instruções de higiene oral, aplicações tópicas de flúor realizadas pelo profissional e também sob a forma de auto-aplicações diárias com flúor gel a 1%³.

A exodontia em pacientes que sofreram tratamento por radioterapia constitui uma preocupação, uma vez que é alto o risco de necrose óssea. Para dentes com indicação de exodontia temos como escolha a utilização de elásticos ortodônticos promovendo avulsão dos mesmos por um processo menos traumático. Entretanto, dentes fortemente aderidos ao osso e com múltiplas raízes só são removidos empregando-se a técnica convencional sendo necessária a oxigenação hiperbárica antes do procedimento e manutenção após o término⁷.

DISCUSSÃO

A ORN é uma complicação grave da radioterapia de cabeça e pescoço, que engloba alguns fatores de difícil tratamento e coordenação em âmbito odontológico, tais como: hipóxia, hipoceluridade e hipovascularização. A ORN consiste em uma necrose óssea isquêmica consequente da radiação, onde o

Artigos Científicos

tecido ósseo perde a dinâmica de regeneração e remodelação^{4, 13, 16, 17, 20}.

A ORN é um motivo de preocupação para os profissionais de saúde envolvidos em seu estadiamento clínico. Em um estudo realizado em 340 prontuários de pacientes submetidos a RT exclusiva ou associada a cirurgia no período de 1990 a 1999, notou-se uma prevalência de 20,29% de ORN, uma queda na porcentagem, já que em outro estudo realizado no período de 1980-1989 havia uma porcentagem de 31,5%. Essa frequência é variável em diversos estudos, contudo, mostra uma tendência de queda como foi observado no estudo comparativo em outros países. Diversos fatores podem contribuir para essa queda na ocorrência da ORN, tais como a avaliação prévia, e introdução de medidas de higiene bucal preventiva antes e depois a RT²².

Vários estudos estão sendo realizados para diminuir a ocorrência da ORN, como por exemplo a radioterapia de intensidade modulada (RTIM) e a braquiterapia, tem sido uma boa perspectiva de redução da ORN. Em 2007 Ben-David et al. não relataram casos de ORN mandibular após RTIM para câncer de cabeça e pescoço¹.

Com isso, os cuidados com a importância de adequação do meio bucal como forma de prevenção da ORN se faz necessária, tais cuidados como; dentes com lesões periapicais extensas, restos radiculares, e dentes impactados perto do tumor devem ser removidos, dentes desvitalizados sem lesão periapical podem ser tratados endodonticamente, cuidados com o periodonto são indispensáveis, polimento das próteses e das restaurações evitando superfícies rugosas para não traumatizar a mucosa, restaurações insatisfatórias e em excesso deverão ser trocadas afim de evitar acúmulo de placa, além disso focos de cáries deverão ser removidos^{6, 10}.

Contudo, pacientes já irradiados devem apresentar cuidados importantes com a sua higiene oral, aplicações tópicas de flúor em gel a 1% em moldeiras próprias, e bochechos com gluconato de clorexidina 0,2% ou 0,1% em solução aquosa devem fazer parte de sua rotina. O tratamento conservador da ORN inclui irrigação do local com soluções salinas, clorexidina, peróxido de hidrogênio ou iodopovidona, curetagem da lesão, eliminação de pequenos sequestros, com ou sem a utilização de oxigenoterapia hiperbárica poderão acontecer. A

Artigos Científicos

antibioticoterapia é utilizada rotineiramente no tratamento da ORN, nomeadamente a clindamicina, ciprofloxacina, penicilinas, metronidazol ou doxicilina, a utilização das tetraciclina tem sido interessante pela sua excelente fixação óssea e as drogas pentoxifilina e tocoferol são um excelente redutor de fibrose pós-radioterápica. A motivação do paciente durante os procedimentos é indispensável^{5, 6, 10, 16, 22}.

A terapêutica da oxigenoterapia hiperbárica tem sido utilizada por vários autores em diversos tipos de ORN e em diferentes fases do tratamento. Contudo essa terapêutica é indicada em lesões sintomáticas que não respondem às medidas conservadoras. A OHB por si só não consegue “ressuscitar” o osso necrosado, porém, a vantagem é notória quando utilizada como terapêutica adjuvante ao tratamento cirúrgico¹⁶.

Devido a graves e sérias complicações da ORN, o papel do cirurgião dentista na equipe multidisciplinar e na conduta com o paciente é de fundamental importância para o tratamento do doente^{3, 10}.

CONCLUSÃO

A ORN ainda se constitui uma das piores complicações pós RT, tanto para o paciente, quanto para o cirurgião dentista. A prevenção ainda é a melhor conduta a se tomar contra o câncer de cabeça e pescoço. A oxigenação hiperbárica tem sido utilizada para pacientes que passarão por procedimentos invasivos, no entanto, o custo desse tratamento ainda é um fator relevante. O cirurgião dentista tem um papel fundamental junto à equipe multidisciplinar, podendo participar dos cuidados pré e pós RT, observando sua higiene oral, local do tumor quantidade de radiação empregada e orientando ao paciente no que diz respeito a cuidados posteriores a radiação possibilitando uma melhor qualidade de vida ao mesmo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pois Ele é o fruto de toda sabedoria, aos meus orientadores que com o seu vasto conhecimento, contribuíram muito neste artigo, e a minha família que é a minha base sem eles tudo ficaria mais difícil.

REFERÊNCIAS

1. Ben-David MA, Diamante M, Radawski JD, Vineberg KA, Stroup C, Kinch CAM, Zwetchkenbaum SR, Eisbruch A. Lack of Osteoradionecrosis of the Mandible after IMRT for Head and Neck Cancer: Likely Contributions of both Dental Care and Improved Dose Distributions. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 2007;68:396-402.
2. Berthold RCB, Zanella TA, Heitz C. Maxillary osteoradionecrosis-review of published literature: incidence, classification, risk factors, physiopathology and prevention. *RFO* 2013;18(1):101-106.
3. Coelho P, Schrother P, De Conto F, Mozzini A. Osteoradionecrose: Complicações do Tratamento de Tumores de Cabeça e Pescoço. *REV MÉDICA HSVP* 2003;15(33):17-20.
4. Dai T, Tian Z, Wang Z, Qiu W, Zhang Z, He Y. Surgical Management of Osteoradionecrosis of the Jaws. *The Journal of Craniofacial Surgery* 2015; 26(2):175-179.
5. Deshpande SS, Thakur MH, Dholam K, Mahajan A, Arya S, Juvekar S. Osteoradionecrosis of the mandible: through a radiologist's eyes. *S.S. Clinical Radiology* 2015;70:197-205.
6. Faloni AP de S, Lorenzon AP, Margonar R, Fernandes JMA, Sampaio JEC. Importância dos procedimentos periodontais prévios à radioterapia em região de cabeça e pescoço. *Rev Int Periodontia Clin* 2005;2(6/7):93-99.
7. Freitas DA, Caballero AD, Pereira MM, Oliveira SKM, Silva GP, Hernández CAIV. Sequelas bucais da radioterapia de cabeça e pescoço. *Rev. CEFAC* 2011;13(6):1103-1108.
8. Gevorgyan A, Wong K, Poon I, Blanas N, Enepekides DJ, Higgins KM. Osteoradionecrosis of the mandible: a case series at a single institution. *Journal of Otolaryngology - Head and Neck Surgery* 2013;42-46.
9. Gonçalves R. Efeito terapêutico do ultra-som na osteoradionecrose dos maxilares [Tese de Doutorado]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da USP; 2009.
10. Grimaldi N, Sarmento V, Provedel L, De Almeida D, Da Cunha S. Conduta do cirurgião-dentista na prevenção e tratamento da osteoradionecrose: revisão de literatura. *Revista Brasileira de Cancerologia* 2005;51(14):319-324.
11. Lôbo ALG, Martins GB. Consequências da Radioterapia na Região de Cabeça e Pescoço: Uma Revisão de Literatura. *Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial* 2009;50(4):251-255.
12. Manzon L, Rossi E, Fratto G. Management of osteonecrosis of the jaws induced by radiotherapy in oncological patients: preliminary results. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences* 2015;19: 194-200.
13. Marx RE. Osteoradionecrosis. A new concept in its pathophysiology. *J Oral Maxillofac Surg* 1983;41(5):283-288.
14. Marx RE, Johnson RP, Kline SN. Prevention of osteoradionecrosis: a randomized prospective clinical trial of hyperbaric oxygen versus penicillin. *J Am Dent Assoc* 1985;111:49-54
15. Mendonça JCG, Jardim ECG, Manrique GR, Lopes HB, Freitas GP. Osteoradionecrose dos maxilares. *Saluvista* 2011;30(1):59-69.