Introdução

A incidência de câncer bucal cresceu significativamente nos últimos tempos, a grande maioria (90%) dos cânceres de cabeça e pescoço são carcinoma de células escamosas. Pacientes com estes canceres podem ser tratados com uma combinação de radioterapia e ressecção cirúrgica e posteriormente a reabilitação oral se torna necessária por meio da implantodontia Thanya, K.*et al* (2016). Outros tipos de canceres também irradiam a região de cabeça e pescoço. A radioterapia pode interferir nos resultados de implantodontia, tendo consequências em curto prazo como mucosite, hiposalivação, infecções secundárias e supressão da medula óssea e efeitos tardios como hiposalivação persistente, cárie por radiação, trismo e os ossos são mais suscétiveis a osteorradionecrose Anderson,L.*et al*(2013).Assim um tratamento multidisciplinar se torna necessário, um planejamento prévio à radioterapia entre médico e cirurgiaõ dentista favorece o sucesso do tratamento. O estudo da dose de radiação, bem como do tipo de osso, do sítio cirúrgico, do tempo de instalação do implante são fatores importantes, Tanaka, T. I; *et al*(2012)

A oxigenoterapia hiperbárica embora controversa, pode ser o protocolo de tratamento eficiente para reabilitação com implantes em pacientes maxilofacial irradiada, aumentando a pressão do oxigênio, criando uma matriz para neovascularização.

Preposição

Considerando – se a radioterapia uma condição interferente nos resultados em implantodontia, esta revisão de literatura tem como objetivo apresentar estudos que apontem na melhoria das possibilidades de sucesso de implantes ossointegrados nos pacientes irradiados.

Revisão da Literatura

Tanaka, T; *et al* (2012) relataram que pacientes com câncer de cabeça e pescoço submetidos a cirurgia de retirada de tumor e radioterapia necessitam de reabilitação. Próteses sobre implantes são uma opção importante quando os pacientes não podem usar próteses convencionais devido a efeitos adversos da terapia de radiação. Ao planejar este tratamento muitos fatores deverão ser levados em consideração. As maiorias dos pacientes recebem entre 50gy e 70gy como uma dose de tratamento. Os efeitos adversos incluem mucosite, hiposalivação, cárie por radiação, trismo e ORN. Falhas de implantes foram raramente observadas em doses cumulativas inferiores a 45gy. Estudos apontam que existe uma menor sobrevivência de implantes em pacientes irradiados em doses totais maiores que 50gy a 55g. Há relatos de que a sobrevivência dos implantes em doses cumulativas inferiores a 50gy pode ser comparável ao de pacientes não irradiados. Quando o local do implante é planejado anterior a radioterapia, e uma taxa de radiação é inferior a 50gy haverá uma melhor previsibilidade de sucesso do implante. Um período de doze meses entre a última radiação e a inserção do implante é sugerido, no entanto as complicações posteriores incluindo osteorradionecrose ainda não são claras. Durante a reabilitação oral também é importante manter a saúde periodontal. Logo os fatores de risco potencialmente múltiplos de falhas dos implantes devem ser considerados quando se planeja tratamentos com implantes em pacientes irradiados Fatores focados na radioterapia foram discutidos e seus impactos negativos são inegáveis.

Carini, F.; *et al* (2012) avaliaram antecipadamente à radiação, o local mais propício para a inserção do implante com base na dose média de radiação absorvida, visando diminuir os problemas relacionados à dose de radiação. Cinco pacientes que foram irradiados para tratamento de câncer de cabeça e pescoço usando radioterapia modulada por intensidade foram recrutados para o nosso estudo. Os procedimentos cirúrgicos foram realizados após uma avaliação pré-cirúrgica da posição de inserção correta dos implantes baseando em um exame de histogramas dose-volume desenvolvida por uma equipe de especialistas em física médica e radioterapeutas após os dentistas terem contornados os volumes de interesse. O tempo decorrido entre o tratamento com a radioterapia e a inserção do implante foi de 12 a 18meses para 2 pacientes e de 18 a 24meses para os outros. A

porcentagem de osseointegração foi de 100% o que confirma a utilidade da técnica adotada. Embora um tamanho maior de amostras deverão ser estudadas para que esta técnica seja validada, a implantodontia orientada pela avaliação da dose de radiação absorvida no local a ser reabilitado pode aumentar a sobrevivência do implante.

Pompa, G.; *et al*(2012) em seu estudo retrospectivo de 34 indivíduos (22 femininos e 12 masculinos) com tumores bucais malignos, tratados com cirurgia e reabilitação de implantes dentários entre 2007 e 2012,radioterapia pós operatória menor que 50gy. Um total de 168 implantes de titâneo foram colocados, com um intervalo mínimo de 12 meses, em ossos irradiados e não irradiados, o comprimento mínimo do implante foi de 10mm. Pacientes foram acompanhados por um mês, 3 meses, 6 e 12 meses com radiografia. A sobrevivência dos implantes foi analisada em 5 subgrupos maxila versus mandíbula, local do implante anterior versus posterior, gênero masculino versus feminino, radioterapia irradiado versus não irradiado, tempo (carga imediata, menor seis meses, seis meses, maior que seis meses). Em geral a sobrevivência do implante não dependia se o implante foi colocado na maxila ou mandíbula, no entanto houve uma correlação significativa entre a taxa de perda do implante mandibular e a posição do implante, sendo todos posteriores. Não houve correlação entre maxila e mandíbula, além disso, a sobrevivência dos implantes foi significativamente relacionada com a radioterapia: os implantes no osso não irradiados predominantemente sobreviveram os irradiados falharam. Finalmente a sobrevivência do implante é altamente dependente do período de intervalo antes da carga. Portanto o osso irradiado é um ambiente desafiador para a colocação do implante. A reabilitação bem sucedida de pacientes irradiados com próteses sobre implantes é multifatorial, porém um protocolo de colocação tardio dará melhor chance de osseointegração, estabilidade e finalmente reabilitação dentária eficaz.

Li J.Y.; *et al* (2013) investigaram o efeito dose dependente da radiação na estabilidade do implante dentário e osseointegração usando uma série de análises quantitativas. Seis coelhos foram distribuídos aleatoriamente para grupos de radiação de 15gy e 30gy cada, recebendo radiação na região da tíbia e fêmur da

perna traseira esquerda, a direita foi usada como controle. Uma semana após a radiação foram inseridos 24 implantes ,os animais foram mortos na quarta semana Pós-operatória. Foram medidos a estabilidade do implante usando análise de frequência de ressonância, relação volume total do osso, taxas de crescimento ósseo e contato ósseo-implante, foram avaliados usando tomografia computadorizada, análise de rotulagem de fluorocromos e histomorfometria. Após quatro semanas todos os implantes foram integrados. Quanto a estabilidade tanto 15gy quanto 30gy de radiação foi significativamente comprometido. O volume e a taxa de crescimento ósseo diminuíram, o lado da radiação demonstrou uma taxa de crescimento ósseo significativamente menor que o lado de controle na terceira semana. O contato osso-implante não teve diferença significativa entre o lado de controle e radiação de 15gy, já o lado de 30gy de radiação demonstrou significativamente contato menor que de controle. Portanto a osseointegração e estabilidade dos implantes foram comprometidos por radiação.

Schiegnitz, E.; *et al* (2013) compararam a sobrevivência dos implantes em pacientes irradiados e não irradiados, uma extensa busca eletrônica de artigos publicados entre janeiro de 1990 e janeiro de 2013. Apenas estudos com segmento médio de pelo menos cinco anos foram incluídos. Após seleção, 39 estudos foram adicionados. Foi comparada a literatura de (2007- 2013) com a dos anos (1990-2006) e o que se observou foi que a literatura de (2007-2013) não revelou estatisticamente diferença significativa na sobrevivência do implante entre osso remanescente não irradiado e osso remanescente irradiado. Já na dos anos (1990-2006) houve uma diferença significativa na sobrevivência do implante entre não irradiado e irradiado com maior sobrevivência para do implante em osso remanescente não irradiado. Já quando se comparou osso remanescente irradiado e osso enxertado irradiado estatisticamente uma sobrevivência significante maior para o osso remanescente irradiado. Portanto concluímos que com a evolução dos implantes, as mudanças das estratégias nos últimos anos, a introdução do planejamento tridimensional, a cirurgia de implantes guiada, a melhoria nas características de superfície dos implantes e nos conceitos de tratamento nos últimos anos pode explicar as mudanças fundamentais em relação a sobrevivência do implante em pacientes irradiados.

Exposito, M.; Worthington, H.V.; (2013) compararam o sucesso, a morbidade, a satisfação, do paciente e a relação custo-eficácia do tratamento de implantes dentários realizados com e sem oxigenoterapia hiperbárica em pacientes irradiados. Após cirurgia para câncer de cabeça e pescoço a reabilitação é necessária e a oxigenoterapia hiperbárica tem sido defendida para melhorar o sucesso do tratamento de implantes em pacientes submetidos a radioterapia. Foi realizada uma pesquisa em bases de dados eletrônica: O registro de Ensaio do Grupo Cochrane de saúde Oral (até 17 de junho de 2013). A oxigenoterapia hiperbárica é demorada, dispendiosa e requer uma significativa adesão do paciente. Apesar de vários autores apoiarem a oxigenoterapia hiperbárica, alguns clínicos consideram ineficazes, portanto continua sendo uma questão controversa. A busca por esta revisão foi parte de uma pesquisa mais ampla para todos os títulos elegíveis para série de revisão Cochrane sobre implantes dentários e apesar da quantidade limitada de pesquisas disponíveis parece que a terapia com oxigênio hiperbárico em pacientes irradiados que necessitam de implantes dentários pode não oferecer benefícios clínicos relevantes. Há uma necessidade definida de mais ensaios clínicos randomizados para verificar a eficácia da oxigenoterapia hiperbárica em pacientes irradiados.

Anderosn, L.; *et al* (2013) introduziram orientações para terapia de implantes em pacientes com câncer de acordo com a radiação, sua dosagem e tempo. Indicações para tratamento com oxigênio hiperbárico são destacados. As diretrizes de radiações são variáveis dependendo do método de radioterapia selecionado e do tipo, localização e estágio do tumor. Devido aos efeitos colaterais negativos da radioterapia, uma dose total inferior a 50gy é desejável. Os efeitos mais comuns em curto prazo incluem mucosite, perda do olfato e paladar, hiposalivação, infecções secundárias e supressão da medula óssea. Os efeitos crônicos ou tardios da radioterapia incluem hiposalivação persistente, cárie por radiação, problemas periodontais, trismo e osteorradionecrose. A taxa de sobrevivência de implantes foi significativamente menor (73) quando os implantes foram colocados em ossos irradiados com maior que 50gy do que os colocados em osso com história inferior a 50gy. Para reduzir a probabilidade de inicio da osteorradionecrose, a oxigenoterapia hiperbárica foi introduzida, o protocolo de Marx em 1985 envolve 20 a 40 sessões pré operatórios de 2,5 pressões absolutas uma ou duas vezes por semana durante

60 minutos e 10 sessões pós-operatório. Especificamente a oxigenoterapia hiperbárica trabalha por estimulação de macrófagos responsáveis pela angiogênese (fator de crescimento endotelial vascular) e formação de colágeno (fator de crescimento fibroblástico básico). No que se refere ao tempo, a terapia de implante é altamente contraindicada durante o tratamento de irradiação. O ideal é de 6 a 18 meses após a conclusão da terapia.

Zheng, M.; *et al* (2014) discutiram as mudanças nos tecidos rígidos e moles, o que pode reduzir a taxa de sobrevivência dos implantes e os métodos propostos para melhorar esta taxa após a radioterapia. Entre os métodos de terapia adjuvantes eficazes estão a oxigenoterapia hiperbárica, peptídeo de crescimento osteogênico,e proteínas morfogenéticas ósseas. Através de estudos da histologia e morfologia, descobriram que o tratamento com oxigenoterapia hiperbárica poderia aumentar a formação e exposição trabecular óssea. Na região de irradiação, oxigenoterapia hiperbárica poderia aumentar significamente a velocidade do fluxo sanguíneo. Temos também as proteínas morfogéneticas ósseas que podem contribuir para as melhorias dos resultados regenerativos periodontais e são importantes para a formação e renovação óssea e peptídeos de crescimento osteogênicos que poderiam induzir a transformação, diferenciação e maturação de células ósseas em torno dos implantes e acelerar o processo de ósseointegração. Esses métodos de terapia podem melhorar a taxa de sobrevivência do implante, no entanto riscos de diferentes métodos devem ser discutidos mais adiantes cada método tem suas limitações e aplicações.

Korfage, A.; *et al* (2014) avaliaram o funcionamento oral, a satisfação dos pacientes, a condição dos tecidos peri-implantes e a sobrevivência dos implantes até 14 anos após sua inserção em pacientes com câncer bucal com overdentures inferiores. Receberam implantes 164 pacientes com câncer bucal para sustentar overdentures inferiores. Os implantes foram inseridos no momento da ressecção (inserção primaria do implante) pois os pacientes adiam ou simplesmente recusam o tratamento com implantes se for oferecido após a ressecção. Foi concluído que um grande número de pacientes com câncer de boca em que os implantes são inseridos durante a ressecção podem se beneficiarem em um estágio inicial de uma prótese

mandibular e desenvolver boa satisfação, função oral e um baixo risco de perda do implante e que os benefícios da inserção primária supera o risco dos implantes não serem usados para a reabilitação protética.

Saracoglu,B.K.; *et al* (2015) monitorou clinicamente a estabilidade dos implantes com e sem radiação usando a análise de frequência de ressonância ao longo de 1 ano. Implantes foram monitorados medindo sua estabilidade e rigidez. No período de avaliação foram comparados, com exceção dos valores de base (primeiro dia) dos implantes mandibulares, observaram diferenças significativas entre mandíbulas irradiadas e não irradiadas. Isso pode ser atribuído a uma característica compacta do osso mandibular. Já na maxila, não foi observada diferença significativa nos valores obtidos 1 mês e após a carga, isto é devido a uma característica óssea mais esponjosa e melhor fornecimento de sangue e a carga não afeta ou troca valores obtidos anteriormente. Portanto tanto em mandíbula quanto em maxila irradiada observou se diferença significativa de estabilidade dos implantes dos pacientes irradiados. Os valores de estabilidade durante a carga de implante mandibular não tiveram efeito significativo nos valores obtidos no final de um ano, enquanto que foi considerado significativo com implantes maxilar.

Wu, Y. *et al* (2015) estudaram o sucesso a longo prazo de próteses implanto-suportadas em pacientes irradiados. No período de 2004 a 2011, 36 pacientes, 22 receberam enxerto e 14 foram tratados com oxigenoterapia hiperbárica, foram inseridos 198 implantes e divididos em dois grupos com base no tipo de prótese de retenção: protocolo e overdenture. Todos os pacientes foram acompanhados de 3-10 anos, o período médio de uso das próteses foi de 6 anos. Não foi encontrada diferença significativa na taxa de sucesso entre o grupo HBO e os outros grupos. Os estudos mostram uma taxa de sucesso dos implantes superior a 90%. Os resultados mostram tratamento efetivo das overdentures durante 3-10 anos, porém observou se uma taxa de insuficiência de 6,4%.

Addin, B.S; *et al* (2016) Explorou a literatura entre 2000 e 2014 estudando o efeito da radioterapia na sobrevivência do implante dentário em pacientes com câncer de cabeça e pescoço, considerando o papel da localização do implante, da dose de radiação, do aumento ósseo e tempo de colocação do implante. O papel da

colocação do implante tem sido discutido em 10 estudos, 7 deles relataram que os implantes podem osseointegrar com maior sucesso na mandíbula irradiada, porém acharam resultados contraditórios assumindo uma sobrevivência favorável dos implantes na maxila irradiada. Em 5 estudos compararam osso enxertado irradiado e osso remanescente irradiado, todos eles mostrou taxa de sobrevivência menor em osso enxertado irradiado. O papel da dose de radiação relata que em 18 estudos, 6 ultrapassaram 70gy e relataram menores taxas de sobrevivência de implante em comparação quando as doses foram menor que 70gy. Na literatura atual não há diferença entre osso remanescente irradiado e não irradiado isso indica que ocorreram mudanças fundamentais em relação a sobrevida do implante em pacientes irradiados, o que explica os avanços recentes na terapia do implante.

Pana, M.C.; *et al* (2016) Levaram em consideração que em grande parte a sobrevivência dos implantes dentários em maxilas irradiadas dependem de vários fatores como o intervalo de tempo entre a colocação do implante e a radioterapia, o estado do osso dessa área particular, a quantidade da dose de radiação recebida, realizaram um estudo retrospectivo. Coletando registro de paciente de bancos de dados do ano de 2003 a 2009 foram incluídos 46 pacientes com 162 implantes. O intervalo de tempo entre a ultima terapia de radiação e a colocação do implante foi de 15 meses com intervalo entre 6 meses e 24 meses. A dimensão mínima do implante foi de 9 mm Os pacientes foram divididos em vários grupos considerando localização (maxila versus mandíbula), sexo, região (anterior ou posterior). Dos 162 implantes 110 foram considerados bem sucedidos (67%), na maxila dos 70 implantes 20 falharam, na mandíbula dos 92 implantes 20 falharam. Na maxila dos 70,35 foram na região anterior e 35 na posterior, na mandíbula dos 92, 52 anteriores e 40 na região posterior, ou seja, quanto a região de colocação estatisticamente a diferença não foi significativa. Comparando maxila e mandíbula com 65% e 71% respectivamente, estatisticamente também não foi significativo. Quanto as doses de radiação maiores que 50gy apresentaram uma taxa de 20% de falhas significativamente maior. Portanto como essa sobrevivência depende de uma série de fatores é necessária uma pesquisa adicional neste campo para melhorar a estética e a qualidade de vida dos pacientes.

Doh, R.M.; *et al* (2016) Avaliaram os efeitos da radiação local pós-implante na osseointegração de implantes durante diferentes estágios de cicatrização. Os

implantes foram colocados bilateralmente na área edêntula posterior maxilar 4 semanas após a extração dos primeiros molares em 48 ratos. O grupo experimental recebeu radiação após a cirurgia do implante e o controle não. Cada grupo foi dividido em três subgrupos de acordo com o tempo de cicatrização (2,4 e 8 semanas) da colocação do implante. Os grupos 1,2 receberam radiação de 15gy 1 dia após a colocação do implante (irradiação imediata). O grupo 3 recebeu radiação de 15gy 4 semanas após a colocação do implante (irradiação tardia). A densidade mineral óssea foi significativamente menor nos grupos de radiação imediata. A densidade mineral óssea foi semelhante no grupo de radiação tardia e no grupo controle. Os grupos irradiados apresentaram uma menor relação de contato osso-implante, embora a diferença não tenha sido estatisticamente menor e apresentaram maior contagem de lacunas vazias do que os grupos controle.

Thanya, K; Ganapathy, D.; (2016) Avaliaram os implantes dentários em osso irradiado. A grande maioria (90%) dos canceres de cabeça e pescoço são carcinomas de células escamosas, estes podem ser tratados com uma combinação de radioterapia e cirurgia. A reabilitação oral após radiação e cirurgia é necessária. Foram analisados a colocação de implantes no momento da cirurgia de retirada do tumor, porém antes da radioterapia (primária) e após a cirurgia e radioterapia (secundária). A colocação primária do implante mostra osseointegração mais previsível (97%). Recomenda-se pelo menos 1 ano entre a conclusão da radioterapia e a colocação do implante na colocação secundária, é um período para a remodelação óssea e a determinação da vascularização. Deve se levar em consideração o comprimento do implante, pois os curtos (3-7)falharam em maior proporção. A sobrevivência do implante é significativamente influenciada pela localização (maxila ou mandíbula, 59% ou 85%), pela dose de radiação. Portanto a terapia de radiação não é uma contra indicação para o implante em pacientes com câncer oral, porque eles precisam de reabilitação, mas muitos fatores deverão ser considerados para construir um plano de tratamento.

Teramoto, Y.; *et al* (2016) relataram um caso de osteorradionecrose em torno de implantes colocados antes da terapia de radiação. A dose de radiação, localização do tumor, trauma dental, estado de dentição, pré-morbido e

quimioterapia concomitantes são fatores que contribuem para osteorradionecrose. Um homem de 66 anos com implantes dentários já osseointegrados nos dentes 35, 36, 45, 47 apresentou carcinoma orofaríngeo após a colocação de implantes e foi tratado com radioterapia externa de dose de 70gy. Após 4 anos da radioterapia o paciente apresentou dor espontânea, inchaço gengival em torno dos implantes ,mandibulares esquerdos, houve exposição óssea em torno dos implantes e necrose de osso alveolar associado a inflamação e descarga purulenta, em uma imagem de rx descobriu-se destruição óssea. Sessão de oxigenoterapia hiperbárica contribuiu com uma ligeira melhora, posteriormente foi realizada ressecção da mandíbula e reconstrução com enxerto que foi bem sucedido. A radiação pode afetar a resistência do tecido Peri-implante o que aumenta o risco de periimplantites e podem evoluir para osteorradionecrose.

Cotic, J.; *et al* (2016) analisou o resultado do tratamento de próteses sobre implante após a radioterapia. Em 20 pacientes com 100 implantes inseridos, foi um estudo retrospectivo de pacientes tratados em um período de tempo de 2008 a 2014. Foram incluídos somente pacientes que foram submetidos a ressecção de tumores malignos com um tratamento de radiação e sequencialmente receberam implante com próteses removíveis (overdentures), 72 implantes foram inseridos na mandíbula e 28 na maxila, 92 em osso remanescente e 8 em transplantado. O tempo médio entre o final da terapia de radiação e a cirurgia de implante foi de 3,8 anos. Todos os pacientes receberam antibioticoterapia profilática e 16 pacientes receberam oxigenoterapia hiperbárica. O período médio para cicatrização entre a inserção e a colocação da carga foi de 15,1 meses. A taxa de sobrevivência bruta foi de 88%. O resultado para o tipo de osso indicou que os implantes inseridos no osso transplantado foram estatisticamente mais propendo a falhar do que os inseridos em osso remanescente. Dos 20 pacientes, a taxa estimada de sobrevivência do implante após 1 ano foi de 96% e 87% após 5 anos. As falhas foram observadas antes da carga (91,2%) e em ossos transplantados.

Etta, T.; *et al*(2016) em seu estudo observacional prospectivo descreveram resultados preliminares de 29 pacientes com câncer de cabeça e pescoço com 165 implantes. A taxa geral de sobrevida do implante após 1 ano foi de 95,2%.O sucesso

do implante medido pelo critério de Albrektsson mostrou uma menor taxa de sucesso de 86,7, principalmente devido a perda óssea marginal. Xerostomia, a inserção do implante dentro do volume alvo da radiação, a implantação no osso transplantado e o tabagismo foram os principais motivos da falha do implante, seguido de qualidade óssea, local do implante maxilar e estabilidade primária insuficiente. Um ano após a colocação da prótese houve melhora na fonação, deglutição, mastigação. A reabilitação protética baseada em implantes em pacientes com câncer é possível com um risco calculável e melhora significativamente a qualidade de vida dos pacientes.

Aboushelib, M.N.; *et al*(2017) Analisaram a colocação de implantes em 2 estágios, visando diminuir o trauma aplicado ao osso. Dois grupos de coelhos brancos da Nova Zelândia receberam radioterapia em doses ascendentes (2,4,8gy) enquanto um grupo não irradiado serviu como controle. Na última semana de radioterapia um dos grupos irradiados e o grupo controle receberam implantes dentários de titânio bilateralmente na cabeça do fêmur. Para o segundo grupo irradiado uma osteotomia foi realizada e a ferida cirúrgica foi deixada curar durante 2 semanas antes do implante. Todos os animais foram sacrificados 4 semanas após a colocação do implante. A análise estatística revelou significativamente maior contato osso-implante na técnica de colocação do implante em 2 estágios, do que nos implantes imediatamente colocados pois esta reduz o trauma no osso irradiado e melhora a cicatrização de feridas em torno dos dentes. A colocação imediata do implante em osso irradiado com capacidade de regeneração diminuída ou dificultada resultou em contato inferior do osso implante.

Shah, D.N.; Chauhan, C.J; Solanki, J.S.; (2017) investigaram a eficácia da oxigenoterapia hiperbárica na taxa de sobrevivência dos implantes dentários em pacientes irradiados que necessitam de reabilitações. Comparando as taxas de falência dos implantes para pacientes que foram irradiados ou previamente irradiados na região de cabeça e pescoço e receberam oxigenoterapia hiperbárica versus pacientes irradiados e que não receberam esta terapia. Foram utilizados ensaios clínicos randomizados, ensaios clínicos prospectivos, e estudos retrospectivos, após seleção foram utilizados 14 artigos, e feito uma meta-análise. A

eficácia da oxigenoterapia hiperbárica ainda é um tema controverso. O paciente é mantido em uma câmara pura de 100% de oxigênio sob pressão de 1,5-3 atmosfera absoluta consequentemente aumenta a produção de colágeno e a atividade fibroblástica e cria uma matriz para neovascularização, ela também neutraliza o efeito negativo da radiação, estimula a osseointegração e melhora a taxa de sobrevivência do implante. Porém é necessário realizar mais trabalhos de pesquisa para especificar os vários motivos de falhas nos implantes e a real eficácia da oxigenoterapia hiperbárica.

Discussão

Com a evolução da implantodontia, que de acordo com Addin, B.S.; *et al* (2016) foi considerada uma contra indicação no passado para pacientes irradiados em tratamento de câncer de cabeça e pescoço, hoje é uma importante possibilidade de reabilitação. Porém para que o sucesso deste tratamento seja alcançado há de se considerar seu processo multifatorial.

A implantodontia orientada pela avaliação da dose de radiação absorvida no local a ser reabilitado pode se levar ao aumento da sobrevivência do implante no osso irradiado e a uma redução na incidência de osteorradionecrose, Carini, F.; *et al* (2012). Para Tanaka, T.I.; *et al* (2012) a sobrevivência curta de implantes em pacientes irradiados foi significativa com doses totais > 50 a 55 gy , já em doses inferiores a 45 gy as falhas dos implantes foram raramente observadas. Devido aos efeitos adversos da radioterapia, uma dose inferior a 50 gy de acordo com Anderson, L.; *et al* (2013) é desejável, esses efeitos interferem com a cicatrização normal após procedimentos orais e cirúrgico e devem ser considerados quando tratando doentes que recebem radioterapia.

Ao analisarem 18 estudos, Addin, B.S.; *et al* (2016) relataram que seis estudos ultrapassaram 70 gy e as taxas de sobrevivência dos implantes foram menores em comparação quando as doses foram < 70 gy. E para Thanya, K.; *et al* (2016) as taxas de sobrevivência dos implantes em ossos irradiados é significativamente influenciado pela dose de radiação no local do implante (menor 50 gy ou maior 50 gy). Concordando também Meenaskshi,E.; Rana, C.; *et al* (2016) que o efeito da dose de radiação sobre a taxa de sobrevivência do implante que receberam unidades de radioterapia menor que 50 gy apresentavam alta taxa de sobrevivência.

Além das doses de radiação outro fator importante para sobrevivência dos implantes é o tempo de colocação do implante. Após a radiação um período de 12 meses entre a ultima radiação e a inserção do implante é necessária de acordo com Tanaka, T.I.; *et al* (2012). Já Anderson, L.; *et al* (2013) referem-se ao tempo, que a terapia de implante é altamente contra indicada durante o tratamento de irradiação, o ideal é de 6 a 18 meses após a conclusão da terapia.

Em contrapartida Korfage, A.; *et al* (2014) defenderam a colocação primária de implantes (antes da radioterapia), presumindo maior taxa de sobrevivência dos implantes pois a osseointegração ocorrerá antes da radiação.

A interferência ou atraso da terapia oncológica pode ocorrer durante a colocação primária e a secundária permite a avaliação do estado pós - cirúrgico dos paciente e prognóstico do câncer. A colocação correta agora é facilitada pelos conceitos de implantes guiados por computador que melhoram a identificação da localização ideal do implante durante a cirurgia (Addin, B.S.;*et al* (2016).

Nesta proposta de instalação primária de implante Thanya, K.; Ganapathy, D.; (2016), consideram maior previsibilidade para osseointegração (97%), e para instalação secundária recomenda o período de um ano entre a conclusão da radioterapia e a colocação do implante, é um período primordial para remodelação óssea e determinação da vascularização. Para Pana, M.C.; *et al* (2016) o intervalo de tempo entre a radioterapia e a colocação do implante é de 15 meses. E para Dah, R.M.; *et al* (2016), o tempo de radiação local é de grande influência no mecanismo de cura do osso que está relacionado a osseointegração em torno dos implantes, a radiação afeta a formação de osso em torno dos implantes no início do estágio de cicatrização óssea, mas também parcialmente a cicatrização durante o estágio tardio. A colocação do implante antes da radioterapia ainda é uma modalidade de tratamento valioso, considerando o local ósseo com pouca capacidade de cura após a irradiação. Analisando o contato osso-implante Aboushelib, M.N.; *et al* (2017) relataram que a colocação imediata do implante em osso irradiado com capacidade de regeneração diminuída ou dificultada resultou em contato inferior.

Quanto a análise do tipo de osso Schiegnitiz, E.; *et al* (2013) comparam osso remanescente irradiado com o osso enxertado irradiado e estatisticamente uma sobrevivência significativamente maior para o osso remanescente irradiado.

Já Addin, B.S *et al* (2016) compararam em 5 estudos, osso enxertado irradiado versus osso remanescente, as taxas de sobrevivência no osso remanescente variavam entre 72-92,8% enquanto no osso enxertado esse intervalo foi entre 54-82,4%. Relatos de Cotic, J.; *et al* (2016) afirmaram que implantes inseridos em osso transplantados foram estatisticamente mais propenso a falhar do que o inseridos em osso remanescentes. Mas para Thanya, K; Ganapathy, D.;(2016)

não houve diferença significante de sobrevivência quando os implantes foram colocados em tecidos remanescentes e enxertados. E por fim de acordo com Etta, T.; *et al* (2016) a implantação em osso transplantado foi uma das principais falhas dos implantes.

Estudos quanto a localização de inserção do implante comparando maxila e mandíbula também foram feitos. Para Pompa, G.; *et al* (2012) houve uma correlação significativa entre taxa de perda de implante mandibular e a posição do implante sendo todos posteriores, porem não houve diferença entre maxila e mandíbula. Em uma abordagem meta-analítica, e Schiegnitiz, E.; *et al* (2013) examinaram a influencia da região maxilar sobre a sobrevivência do implante e observaram que estudos indicaram uma menor sobrevivência do implante na maxila irradiada em comparação com a mandíbula irradiada e concluíram que a maior densidade óssea da mandíbula proporcionando melhor estabilidade primária inicial do implante poderia explicar esses maiores níveis de sobrevivência na mandíbula. Para Pana, M.C.; *et al* (2016) a taxa de sobrevivência dos implantes dentários tanto na maxila irradiada quanto na mandíbula foram diferentes (65% e 71 %), respectivamente, embora os resultados tenham sido estatisticamente não significativo corroborando também Wu, Y.; *et al* (2016) e Thanya K; Ganapathy, D. (2016) que implantes dentários na mandíbula foram mais bem sucedidos do que na maxila.

Thanya K; Ganapathy, D.; (2016) ainda afirmaram que os implantes colocados na região posterior falharam mais do que os colocados na região anterior em osso remanescente, a taxa de sobrevivência de implante em ossos irradiados é significativamente influenciada pela localização. (Maxila ou Mandíbula, 59% e 85%).

Li, J.Y.; *et al* (2013) investigaram o efeito dose dependente da radiação em estabilidade do implante dentário e observavam que a osseointegração dos implantes foram comprometidas por radiação. Já Saracoglu, B.K.; *et al* (2015) monitoraram clinicamente a estabilidade dos implantes em pacientes com e sem radiação e observaram que o tratamento com implantes pode ser igualmente efetivo para pacientes com histórias de radioterapia. Já Teramoto, Y.; *et al* (2016) descreveu que a radiação ionizante interfere diretamente o sistema imunológico e observaram que essas condições reduz a resistência do tecido Peri-implante as bactérias orais, aumentando o risco de periimplantites e em seu estudo evoluiu para osteorradionecrose.

Visando diminuir esses danos da radioterapia, alguns estudos sugerem a oxigenoterapia hiperbárica.

Em 2013 Esposito, M; Worthington, H.V.; relataram que apesar da quantidade limitada da pesquisa disponível, parece que a terapia com oxigênio hiperbárico em pacientes irradiados que necessitam de implantes dentários parece não oferecer benefícios clínicos apreciáveis. Já para Zheng, M. *et al* (2014) algumas estratégias como o uso de oxigenoterapia hiperbárica podem aumentar a taxa de sobrevivência do implante.

Em contrapartida Cotic, J. *et al* (2016) relataram que a oxigenoterapia hiperbárica em seu estudo não foi significante na sobrevivência dos implantes, geralmente não há concordância com a eficácia da oxigenoterapia hiperbárica. Já Shah, D.N.; Chauhan; Jenish, C.J.; Solanki, S. (2017) sugeriram a oxigenoterapia hiperbárica, uma vez que esta pode ser o protocolo de tratamento eficaz para a reabilitação com implantes em pacientes maxilofacial irradiada, aumentando a pressão de oxigênio, criando uma matriz para a vascularização.

Conclusão

A terapia com prótese dental implanto-suportadas em pacientes irradiados em áreas de cabeça e pescoço vai exigir um planejamento multidisciplinar com envolvimento do cirurgião dentista e médicos, no sentido de observar fatores diretamente relacionados ao sucesso da obtenção e manutenção da osseointegração, tais como dose de radiação, tempo de instalação dos implantes, tipo de ósseo, região do sitio cirúrgico e possibilidade de aplicação da oxigenação hiperbárica.

Aboushelib, M.; Arnaout, M.; Elsafi,M.; Kassem,Y.; Two-stage implant placement techique for the management of irradated jaws: Na animal study. **The Journal Of Prosthetic Dentistry**;Alexandria,Egypt,p.1-5,2017.

Anderson, L.; Meraw, S.; Al-Hezaime, K.; Wang, H.; The Influence of Radiation Therapy on Dental Implantology. **Implant Dentistry**;Michigan, v. 22, n. 1, p. 31-38, 2013.

Addin, B.; Shamiri, H.; Maweri, S.; Terakji,B.; The effect of radiotherapy on survival of dental implants in head and neck câncer patients; **Journal of Clinical and Experimental Dentistry**;Riyadh,v. 8, n. 2, p. 194-200, 2016.

Carini, F.; Pisapia, V.; Monai, D.; Barbano ,L.; Porcaro, G.; Implant rehabilitation in patients irradiated for head and neck câncer:role of intensity-Moduled Radiotherapy (IMRT) in planning the insertion site; **Annali Di Stomatologia**, Italy, p. 1-11, Nov. 2012.

Cotic, J.; Jansek, J.; Kuhar, M.; Hren, N.; Kansky ,A.; Ozcan, M.; Jevnikar, P.; Implant-prosthetic rehabilitation after radiation treatment in head and neck câncer patients:a case-series report of outcome, **Radiology and Oncology**, Slovenia p. 1-7, Jan 2016

Esposito, M.; Worthington, H.; Interventions for replacing missing teeth:hyperbearic oxygen therapy for irradated patients who require dental implants; **Cocharane Oral Health Group** ,Manchester, v. 9 p. 1-17,July 2013.

Etta, T.; Weindler, J.; Gosau, M.; Muller, S.; Hautmann, M.; Zeman,F.; Koller, M.; Papavasileiou, D.; Burgers, R.; Driemel, O.; Schneider, I.; Klingelhoffer, C.; Meier,J.; Wahlmann,U.; Reichert,T.; Impacto f radiotherapy on implant-based prosthetic rehabilitation in patients with head and neck câncer:A prospective observational

study on implant survival and quality of life-Preliminary results;**Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surger**; Germany, v. 44, n.9, p. 1453-1462, September 2016.

Li, J.; Pow, E., Zheng,L.; Ma, L.; Kwong, D.; Cheung,L.; Dose-dependent effect of radiation on titanium implant:a quantitative study in rabbits. **Clinical Oral Implats Research**; China,v. 25,n. 2, p. 260-265,2013.

Korfage, A.; Raghoebar, G.; Slater, J.; Roodenburg, J.; Witjes, M.; Vissink, A.; Reintsema, H.; Overdenture on primary mandibular implants in patients with oral câncer:a follow-up study over 14 years.**Britsh Journal of Oral and Maxilofacial Surgery**;Groningen,v. 52, p. 798-805,June 2014.

|Doh ,R,; Kim, S.; Keum, K.; Kim, J.; Shim, J.; Jung, H.; Park, K.; Chung, M.;Postoperative irradiation after implant placement:A pilot study for prosthetic reconstruction; **The Journal of Advanced Prothofontics**, Korea, v. 8, n.5, p. 363-371, Oct 2016.

Pompa, G.; Saccucci, M.; Carlo, G.; Brauner, E.; Valentine, V.; Carlo, S.; Gentile, T.; Guarino, G.;Polimeni, A.; Survival of dental implants in patients with oral câncer treated by surgery and radiotherapy:a retrospective study.**BMC Oral Health**;Italy,v.15,n.5, Jan 2015.

Rana, M.; Solanki, S.; Pujari, S.; Shaw, E.; Sharma, S.; Anand, A.; Singh, H.; Assessment of the survival of dental implants in irradiated jaws following treatment of oral câncer: A retrospective Study; **Niger J Surg;** India, v. 22, n. 2, p. 81-85, May 2016.

Saracoglu, B.; Atay, A.; Zulficar, H.; Erpardo, Y.; Assessment of Implant Stability of Patients With and Without Radioterapy Using Resonance Frequency Analysis; **Journal of Oral Implantology;** Turkey, v.41, n.1, p. 31-35, 2015.

Shah, D.; Chauhan, C.; Solanki, J.; Effectiveness of hyperbaric oxygen therapy in irradiated maxillofacial dental implant patients: A systematic review with meta-

analysis; **The Journal of Indian Prosthodontic Society;** India, v.17, n.2, p. 109-119, May 2017.

Schiegnitz, E.; Nawas, B.; Kammerer, P.; Grotz, K.; Oral rehabilitation with dental implants in irradiated patients: a meta- analysis on implant survival; **Clin Oral Invest**; Heidelberg, Oct 2013.

Tanaka, T.; Chan, H.; Tindle, D.; Eachern, M.; Mlis, Oh, T.; Update Clinical Consideration for Dental Implant Therapy In Irradiated, Head and Neck Cancer **Patients, Journal of Prodyhodontists**, Michigan, v. 22, p. 432-438, Nov, 2012.

Thanya, K.; Ganapathy, D.; A Review on Dental Implants in Irradiated Bones, **Journal of Pharmaceutical Sciences and Research**, Tamil Nadu, v.8, n.7, p. 635-637, 2016.

Teramoto, Y.; Kurita, H.; Kamata, T.; Aizawa, W.; Yoshimura, N.; Nishimaki, H.; Takamizawa, K.; A case of peri-implantitis and osteoradionecrosis arising around dental implants placed before radiation therapy, **Springer Link,** Japan, p. 1-10, Dec, 2016.

Wu, Y.; Huang, W.; Zhang, Z.; Zhang, Z.; Zou, D.; Long term success of dental implant- supported dentures in potirradiated patients treated for neoplasms of the maxillofacial skeleton: a retrospective study, **Clin Oral Invest,** China, Feb 2016.

Zheng M.; Li, L.; Tang, Y.; Liang, X.; How to Improve rate of implants after radioterapy for head and neck câncer?, **Journal of periodontal & Implant Science**, China,v.44, p.2-7, Jan. 2014.