

**CENTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA
CPO - CIODONTO
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM IMPLANTODONTIA**

**METODOLOGIAS DE GANHO ÓSSEO ENVOLVENDO O SEIO MAXILAR:
TÉCNICAS DE ABORDAGEM E MATERIAIS DE ENXERTIA**

DINA NEGREIROS MARQUES NAKAI

**RECIFE - PE
2016**

DINA NEGREIROS MARQUES NAKAI

**METODOLOGIAS DE GANHO ÓSSEO ENVOLVENDO O SEIO MAXILAR:
TÉCNICAS DE ABORDAGEM E MATERIAIS DE ENXERTIA**

Monografia apresentada no curso de Implantodontia do Centro de Pós- Graduação em Odontologia, CPO, como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Implantodontia.

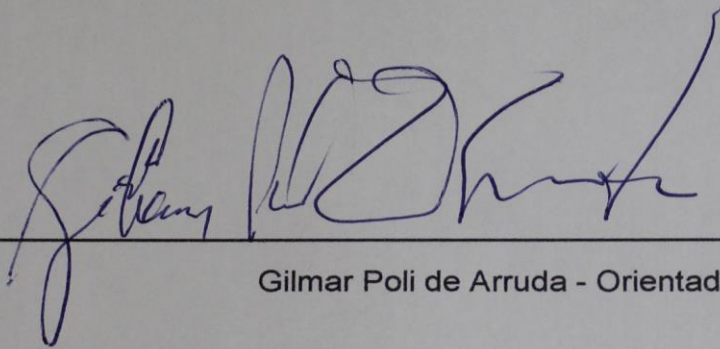
Orientador: Prof. Gilmar Polli

Recife – PE
2016

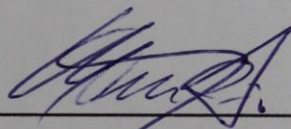
DINA NEGREIROS MARQUES NAKAI

Metodologias de Ganho Ósseo envolvendo o Seio Maxilar: Técnicas de Abordagem e Materiais de Enxertia

Monografia apresentada ao curso de Implantodontia do Centro de Pós-graduação em Odontologia – CPO – CIODONTO, como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Implantodontia.



Gilmar Poli de Arruda - Orientado



Osmar Cutrim Fróz - Coorientador

DEDICATÓRIA

Dedico essa monografia às minhas filhas Kamille e Nicolle, e ao meu marido Márcio que souberam compreender a minha ausência aos vários momentos importantes de nossas vidas, aos quais tanto quis ir, mas não pude estar presente. Agradeço por sempre me ajudarem no meu crescimento pessoal e profissional.

À minha mãe Cilene que tanto me ajudou com sua dedicação à nossa família, nunca deixou de nos apoiar em todos os momentos, mesmo com todo sacrifício, sempre esteve presente.

AGRADECIMENTOS

Aos Professores Prof. Dr. Gilmar Polli e Prof. Osmar Froz, aos quais tanto admiro pela dedicação à ciência, a nós alunos e pelo amor à Implantodontia.

Aos professores Dr. Paulo Braga, Dr. Paulo Fonseca, Dr. Carlos Eniel pela amizade e dedicação à nossa formação;

Aos colegas Dra. Luize Anjos e Dra. Cláudia de Melo pelo companheirismo e por nosso trabalho em equipe;

A todos os funcionários do CPO, sempre prestativos.

EPÍGRAFE

“A verdadeira viagem de descobrimento não consiste em procurar novas paisagens, mas em ter novos olhos”.

(Marcel Proust)

RESUMO

A valorização dos dentes e do sorriso no mundo globalizado tem aumentado a demanda pela reabilitação oral por meio de implantes dentários. Neste contexto, a falta de osso para a instalação de implantes impulsionou os estudos sobre metodologias de aumento ósseo. Na maxila posterior, a elevação do assoalho do seio maxilar tem sido um método eficaz e previsível para realizar o aumento ósseo. O objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão de literatura sobre as metodologias de ganho ósseo envolvendo o seio maxilar. As duas principais técnicas de acesso ao seio maxilar foram estudadas: a técnica da janela lateral e a abordagem pela crista óssea. Ao longo do estudo verificou-se que há muitas outras técnicas e variações de técnicas sendo introduzidas e obtendo resultados satisfatórios, entre elas a utilização de dispositivos pizoelétricos (PISE) e a condensação hidráulica (HSC). As discussões sobre a melhor forma de obter ganho ósseo na maxila posterior gerou a hipótese de haver ou não a necessidade do uso de materiais de enxertia durante a manipulação do seio. Esta revisão apurou que é possível obter o aumento ósseo na maxila posterior com a elevação do assoalho do seio sem o uso de material de enxertia, utilizando implantes endósseos imediatos ou algum dispositivo para manter a membrana sinusal elevada, enquanto a regeneração óssea ocorre. Entre os materiais de enxertia foram estudados osso autógeno, osso homogêneo, osso xenógeno, fatores de crescimento e uma grande variedade de materiais aloplásticos. Todos os materiais estudados comprovaram eficácia, segurança de uso e altas taxas de sobrevivência dos implantes. Esta revisão concluiu que o remanescente ósseo maxilar é um fator determinante na escolha da técnica cirúrgica e da utilização ou não de algum material de enxertia, bem como da colocação mediata ou imediata dos implantes. Cada técnica ou variação de técnica, material de enxertia isolado ou associado, apresentou resultados favoráveis sempre em decorrência da quantidade de osso residual e do bom censo clínico.

Palavras chaves: seio maxilar, aumento ósseo, materiais de enxertia, regeneração óssea guiada.

ABSTRAT

The appreciation of the teeth and smile in the globalized world has increased the demand for oral rehabilitation through dental implants. In this context, the lack of bone for implant placement promoted studies on bone augmentation methods. In the posterior maxilla, the elevation of the maxillary sinus floor has been an effective and predictable method for performing bone augmentation. The objective of this study was to perform a literature review on the methods of bone gain involving the maxillary sinus. The two main access techniques to the maxillary sinus were studied: the technical side window and the approach of the bone crest. Throughout the study it was found that there are many other techniques and variations techniques being introduced and obtaining satisfactory results, including the use of piezoelectrics devices (PISE) and hydraulic condensation (HSC). Discussions on the best way to get bone gain in the posterior maxilla generated the hypothesis of the need or not to use grafting materials during handling of the sinus. This review found that you can get the bone augmentation in the posterior maxilla with the elevation of the sinus floor without the use of grafting material, using immediate endosseous implants or a device to maintain the high sinus membrane while bone regeneration occurs. Among the materials were studied grafting autologous bone, allogenic bone, xenogeneic bone, growth factors and a variety of alloplastic materials. All materials studied proved effective, safe use and implant survival rates. This review concluded that the jaw bone remaining is a determining factor in the choice of surgical technique and the use or not of a grafting material, as well as mediate or immediate implant placement. Each technique or technical variation isolated or associated graft material showed favorable results when it is a result of the amount of residual bone and good clinical census.

Key words: maxillary sinus, bone augmentation, grafting materials, guided bone regeneration.

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	9
2.	REVISTA DE LITERATURA	11
	2.1. Anatomia e fisiologia do seio maxilar	11
	2.2. Técnicas cirúrgicas de abordagem dos seios maxilares	12
	2.3. Regeneração Óssea Guiada	16
	2.4. Materiais utilizados em enxertia dos seios maxilares	18
	2.4.1. Osso autógeno	18
	2.4.2. Osso homogêneo	19
	2.4.3. Osso Xenógeno	20
	2.4.4. Fatores de crescimento	21
	2.4.5. Materiais aloplásticos	23
	2.5. Análises comparativas entre materiais e técnicas	25
3.	METODOLOGIA	35
4.	DISCUSSÃO	36
5.	CONCLUSÕES	44
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	45

1. INTRODUÇÃO

A utilização de implantes dentários osseointegráveis para reabilitação oral foi inicialmente idealizada para devolver às pessoas que perderam os dentes as capacidades mastigatória e estética representadas pelas arcadas dentárias íntegras.

Os pacientes completamente edêntulos foram os primeiros a receberem a atenção dos implantodontistas. O uso contínuo de implantes dentários na prática clínica, em edêntulos, e o elevado índice de sucesso, facilitaram a realização das reabilitações parciais, na medida em que estes passaram a ser utilizados também em pacientes dentados.

O principal requisito para a instalação de implantes dentários é a disponibilidade óssea. A colocação de implantes exige osso em quantidade e qualidade. Mish (2009) relata que a estrutura anatômica dos seios maxilares é um desafio para as reabilitações da maxila posterior, pois não raramente, a atrofia da crista óssea e do rebordo alveolar e a pneumatização dos seios deixam o remanescente ósseo em quantidade insuficiente para receber implantes dentários. Técnicas de manejo do assoalho do seio maxilar através de enxertias com diferentes materiais surgiram na tentativa de sanar a falta de volume ósseo em maxilas posteriores atróficas.

O processo de reabsorção óssea, somado à pneumatização do seio maxilar, resulta em um remanescente ósseo inferior a oito milímetros de altura, o que impossibilita o uso de implantes na região póstero-superior. Existe um grande número de materiais recomendados na literatura para enxertia do seio maxilar, entre eles: osso autógeno, osso desmineralizado congelado seco e hidroxiapatita. (HÖHN, CURVO, 2008).

Block (2012) destaca que quando a espessura do osso entre o seio maxilar e a crista alveolar é menor do que 10 mm, o aumento da espessura do assoalho do seio alveolar através de enxerto ósseo é a opção que fornecerá suporte aos implantes e à restauração protética. O material de enxerto escolhido deve fornecer osso viável adequado para estabilizar o implante inicialmente e facilitar a osseointegração.

Além das deficiências ósseas encontradas pelo implantodontista nas reabilitações da maxila posterior, a manipulação do seio maxilar oferece dificuldades que não estão restritas apenas à falta de osso. No interior das cavidades dos seios maxilares existem restrições que podem complicar o posicionamento ideal dos implantes. Inclinações do assoalho da cavidade e a presença de septos ósseos podem dificultar bastante as cirurgias para ganho de osso nos seios maxilares. Por esta razão, muitos estudos sobre os procedimentos de levantamento do assoalho dos seios maxilares estão sendo realizados.

O objetivo deste trabalho é realizar uma revisão de literatura sobre as técnicas de acesso ao seio maxilar para ganho ósseo e estudar os principais materiais de enxertia que estão sendo utilizados na atualidade. As duas principais técnicas de acesso ao seio maxilar, a técnica da janela lateral e a abordagem do seio pela crista óssea serão discutidas. Variações de técnicas e o uso dos diversos materiais de enxertia, usados isoladamente ou em associação, também serão abordados. Assim, este trabalho apresentará ao implantodontista uma visão geral e atual à cerca das técnicas de manipulação do seio maxilar com vistas ao aumento ósseo, os principais materiais de enxertia disponíveis, e suas aplicabilidades clínicas, para que o mesmo possa escolher com segurança a melhor metodologia de ganho ósseo na maxila posterior, em sua prática clínica.

2. REVISTA DE LITERATURA

2.1. Anatomia e fisiologia do seio maxilar

“A anatomia dos seios maxilares foi ilustrada e descrita primeiramente por Leonardo da Vinci em 1489, e posteriormente documentada pelo anatomista inglês Nathaniel Highmore, em 1651.² O seio maxilar (ou antro de Highmore) fica dentro do corpo do osso maxilar e é o maior dos seios paranasais, como também o primeiro a desenvolver-se.” (MISH, 2009).

O seio maxilar é uma cavidade existente no corpo da maxila e pode ser comparado a uma pirâmide quadrangular cuja base corresponde à parede lateral da fossa nasal e cujo vértice se estende até o osso zigomático. A parede anterior é convexa e corresponde à fossa canina. A parede posterior é formada pela tuberosidade da maxila, através da qual se corresponde com a fossa zigomática. A parede superior faz parte do assoalho da órbita. A parede inferior apresenta íntimas relações com os ápices das raízes dos molares e pré-molares, e se encontra, geralmente, de 0,5 a 1 cm abaixo do assoalho das fossas nasais. (FIGÚN, GARINO, 1994).

O seio maxilar é revestido por um epitélio respiratório, pseudo-estratificado e colunar ciliado. A membrana basal é fina e a camada sub-epitelial consiste em tecido conjuntivo frouxo, ricamente vascularizado e com um epitélio que é densamente aderente ao periósteo subjacente. A associação de epitélio, tecido conjuntivo e periósteo é chamada coletivamente de membrana sinusal ou membrana de Schneider. (SROUJI et al. 2009).

O revestimento mucoso formado pela membrana sinusal e pelo muco secretado pelo aparato mucociliar do epitélio tem uma função protetora essencial para a saúde do organismo. Este aparato mucociliar responde por este sistema defensivo, graças ao acoplamento funcional altamente eficaz da secreção expelida pelas células com os cílios do epitélio respiratório, formando um filme protetor. (BECKER, NAUMANN, PFALTZ, 1994)

Ferreira (2010), descrevendo a anatomia do seio maxilar, relata que a base ou parede nasal do seio maxilar constitui o septo ósseo que separa a cavidade nasal do seio. E que essas duas cavidades se comunicam através do orifício natural denominado “osteum”, ressaltando a importância do conhecimento da posição do “osteum” quando da elevação do seio para que o material a ser enxertado não venha a obturar este orifício e prejudicar o processo natural de drenagem. O autor observa também que a forma do seio maxilar é sujeita a um grande número de variações, e que ele apresenta modificações ao longo da vida. Ao nascimento tem um volume de 0,1 a 0,2 cm³, e na idade adulta atinge 12 a 15 cm³. Contudo, com a idade e com a perda de dentes, a tendência é de aumentar em todas as direções, possivelmente uma reação compensatória da perda de função mecânica.

O suprimento de sangue para o seio maxilar é derivado principalmente da artéria alveolar superior posterior e a artéria infra-orbital, sendo ambos ramos da artéria maxilar. Há anastomoses significativas, entre estas duas artérias na parede lateral do seio. A artéria palatina maior também fornece irrigação para a porção inferior do seio. No entanto, pelo fato do aporte sanguíneo sinusal derivar mais de ramos terminais do que de vasos periféricos, hemorragias significativas durante o procedimento de elevação do seio são raras. A inervação do seio é derivada do ramo alveolar superior da maxila, uma divisão do nervo trigeminal (SOLAR et al, 1999).

2.2. Técnicas cirúrgicas de abordagem dos seios maxilares

A reabilitação oral de pacientes edêntulos com implantes dentários requer um cuidadoso planejamento. Isto é especialmente verdadeiro para o edentulismo na maxila posterior, quando os seios maxilares estão pneumatizados, ou há uma grande atrofia maxilar. A elevação do assoalho do seio maxilar é um dos procedimentos pré-protéticos mais comuns na clínica odontológica para solucionar a insuficiência óssea em pacientes que necessitam de reabilitação na maxila posterior. Woo, Le et al (2004) estudaram as duas técnicas principais de acesso ao seio maxilar, a antrostomia lateral clássica e a abordagem pela crista óssea, que é mais conservadora. Os autores relataram que a antrostomia lateral permite uma maior quantidade de ganho ósseo para a maxila atrofada, mas, em contrapartida, exige um maior acesso cirúrgico. A abordagem pela crista óssea é minimamente invasiva, contudo permite que apenas uma pequena quantidade óssea seja adquirida.

Para os autores, os implantodontistas devem selecionar o procedimento mais adequado de acordo com as necessidades clínicas particulares. Eles ressaltam que todas as estruturas anatômicas relevantes na vizinhança devem ser respeitadas para minimizar complicações cirúrgicas.

Apesar da elevação do seio maxilar ser considerado um procedimento seguro e confiável, a sinusite aguda é uma complicação passível de ocorrer e que deve ser gerida imediatamente, a fim de reduzir o risco de complicações maiores como a pansinusite, a osteomielite do osso maxilar ou a propagação da infecção no espaço infratemporal ou cavidade orbital. Todos os passos técnicos deste procedimento cirúrgico devem ser realizados com cuidado, seguindo um protocolo de biossegurança, de modo a preservar o óstio, para não prejudicar a drenagem do seio maxilar. (CHIRILĂ et al 2016).

Crichio (2011) cita que Tatum (1977, 1986), Boyne et al (1980) e Wood & Moore (1988) foram os primeiros autores a descrever uma técnica de aumento para o assoalho do seio maxilar. A técnica descrita consiste na criação de um acesso para o seio maxilar por meio de uma janela através da parede lateral do osso. Uma aba trapezoidal mucoperiosteal é gerada após uma incisão horizontal na crista infrazigomática, ao longo da parte horizontal da abóbada palatina, e uma incisão vertical anterior e outra posterior, liberando o retalho. A incisão anterior é feita ao lado do último dente da área a ser reabilitada, ao passo que a incisão posterior é feita na parte posterior da crista infrazigomática. A localização exata depende da extensão da cirurgia, da inserção do implante e do aumento ósseo relacionado. A aba mucoperiosteal é elevada de modo a expor a parede lateral do seio maxilar.

Lundgren, Andersson e Gualini (2004) descreveram uma técnica simplificada para a elevação do assoalho do seio. Nesta técnica, utilizando uma abordagem lateral, com uma janela óssea substituível, os autores demonstraram que, a elevação da membrana do seio, colocando os implantes simultaneamente, resultou no estabelecimento de novo osso apenas pelo fato de o espaço vazio formado pela membrana elevada ter sido preenchido pelo coágulo sanguíneo. Os implantes funcionaram como postes de uma tenda, mantendo, assim, a membrana do seio numa posição levantada durante o período de cicatrização subsequente. Houve, então, condições para que as células progenitoras das paredes do seio formassem o novo osso, o que está de acordo com os princípios da regeneração guiada de

tecidos. Um pré-requisito essencial desta técnica é a obtenção da estabilidade primária ideal do implante a partir do osso residual no assoalho do seio.

Pérez-Martinez (2015) cita que em 1994 Summers introduziu a técnica de elevação do seio com o uso de osteótomos combinados com material de enxerto ao redor do implante e que esta técnica seria uma opção cirúrgica válida para situações com altura óssea residual limitada, sendo também chamada técnica de elevação do seio indireta.

Ferreira (2010) descreveu a técnica de Summer 45, também conhecida por “elevação atraumática” do seio, baseada numa abordagem pela crista óssea, onde osteótomos são utilizados penetrando o seio, evitando, desta forma, um descolamento mais extenso do retalho cirúrgico. Após a preparação do leito para a colocação dos implantes, realizada com os osteótomos, terminando um pouco antes da totalidade da altura óssea disponível, um último osteótomo, cortante, é colocado na preparação e, com uma pancada seca, a pequena porção de osso, entre o assoalho do seio e o leito implantar preparado, é fraturada. Com a colocação do implante, esta porção de osso é arrastada pelo ápice do implante, elevando a membrana do seio neste movimento. Antes da introdução do implante, algum material de enxerto pode ser compactado.

Sohn (2012) relata que apesar da elevação do seio pela técnica da janela lateral ser um procedimento previsível há várias décadas, existem algumas complicações, tais como inchaço pós-operatório, dor e um longo período de cura. De acordo com o autor, para reduzir as complicações da técnica da janela lateral, várias abordagens pela crista óssea foram sendo introduzidas: com osteótomos (OMSFE), elevação do seio por meio de um dispositivo pizoelétrico de ultrassom (PISE), elevação da membrana por condensação hidráulica (HSC) e elevação do seio pelo método piezoelétrico hidrodinâmico (HPISE). A técnica (OMSFE) utiliza osteótomos e um martelo cirúrgico para quebrar o assoalho do seio e realizar o enxerto de osso compacto na cavidade sinusal. Ela apresenta a vantagem da simplicidade cirúrgica, resultando em mínima morbidade pós-operatória. Mas também existe a possibilidade de complicações, tais como: perfuração da membrana do seio durante a fresagem do osso, ou pela passagem do osteótomo e a compactação do enxerto. Além disso, a vertigem posicional paroxística benigna (VPPB) pode surgir pelo dano ao ouvido interno devido aos golpes proferidos quando o osteótomo quebra o assoalho do

seio. A técnica pizoelétrica (PISE) e a condensação hidráulica (HSC) são métodos inovadores para a elevação da membrana do seio sem que haja a necessidade de quebrar o assoalho do seio. A PISE utiliza vibração pizoelétrica por meio de ultrassom e a HSC utiliza broca de diamante em alta velocidade para quebrar o assoalho do seio diretamente. Essas técnicas proporcionam o livramento de tonturas pós-operatórias, mas a compactação do osso é necessária para elevar a membrana do seio. A HPISE utiliza vibração ultrassônica piezoelétrica para quebrar o assoalho do seio com as mesmas pontas da PISE. No entanto, ao contrário da PISE e outras abordagens convencionais da crista óssea, a HPISE normalmente não depende de compactação do osso para elevar a membrana sinusal. HPISE usa a pressão hidráulica para elevar a membrana sinusal. A pressão hidráulica de irrigação de uma solução salina proporciona a elevação da membrana de forma suave e ampla antes da colocação do enxerto ósseo. O HPISE usa uma ponta especialmente concebida ligada a uma unidade de ultrassom piezoelétrica.

Kim et al (2014), estudando a reabsorção de enxertos colocados no seio maxilar, ao longo de 3 anos após a colocação dos implantes, avaliaram a quantidade óssea reabsorvida em 40 seios enxertados, sendo 15 seios elevados pela técnica da abordagem pela crista óssea descrita por Summer e 25 pela abordagem da janela lateral. Nos casos que utilizaram a técnica da abordagem lateral, após o rebatimento do retalho mucoperiosteal, da elevação da membrana, e do preenchimento da cavidade do seio com material de enxerto, 51 implantes foram colocados. Houve casos em que a membrana sinusal foi perfurada. As janelas laterais foram cobertas com membranas reabsorvíveis. Nos casos que utilizaram a abordagem pela crista óssea, os retalhos mucoperiosteais foram minimamente elevados. As elevações do seio foram realizadas com osteótomos, e 25 implantes foram colocados depois de algum material de enxerto ter sido compactado no seio. Foram utilizados como material de enxerto osso autógeno (removido da sínfise mandibular ou da tuberosidade da maxila) misturado a osso alógeno (Regenaform® – Exatech, Gainesville, FL, EUA), osso autógeno misturado a osso xenógeno (Bio-Oss® - Geistlich Pharma AG, Wolhusen, Suíça), ou ainda, osso alógeno (Regenaform®) misturado a osso xenógeno (Bio-Oss®). Todos os implantes foram colocados simultaneamente. A média de perda óssea vertical foi de $3,15 \pm 2,95$ mm. A taxa de sobrevivência dos implantes foi de 94,7%. Os autores concluíram que a quantidade de reabsorção óssea não foi significativamente associada com métodos cirúrgicos,

com o tipo de material de enxerto utilizado, ou com perfuração do seio durante a cirurgia.

Wallace, Froum (2003) realizaram uma revisão sistemática sobre o efeito das elevações assoalho do seio maxilar e a sobrevivência de implantes dentários. Os critérios de avaliação incluíram estudos em humanos com um mínimo de 20 intervenções e tempo de seguimento de um ano após o início do carregamento funcional. Os resultados apresentados neste estudo demonstraram que: a) a taxa de sobrevivência de implantes colocados em cavidades aumentadas pela técnica da janela lateral, variou entre 61,7% e 100%, com uma taxa de sobrevivência média de 91,8%; b) as taxas de sobrevivência dos implantes colocados em seios enxertados era comparável favoravelmente às taxas de sobrevivência de implantes colocados na maxila não-enxertada na região posterior; c) os implantes com superfícies ásperas obtiveram uma taxa de sobrevivência maior do que os implantes de superfície usinadas quando colocados em seios enxertados; d) os implantes colocados em seios enxertados com partículas de osso autógeno apresentaram taxas de sobrevivência mais elevadas do que os que foram colocados nos seios enxertados com osso em bloco; e) as taxas de sobrevivência dos implantes foram maiores quando membranas de colágeno foram colocadas sobre a janela lateral; f) a utilização de enxertos que consistem em 100% de osso autógeno, ou a inclusão de osso autógeno como um dos componentes dos enxertos de compósitos não afeta a sobrevivência dos implantes.

2.3. Regeneração Óssea Guiada

“A regeneração óssea guiada baseia-se na criação de um espaço segregado para a invasão de vasos sanguíneos e células osteoprogenitoras, protegendo a reparação óssea contra o crescimento de tecidos não osteogênicos que possuem velocidade de migração maior que as células osteogênicas. Trata-se de uma técnica na qual se utilizam meios físicos, como por exemplo, uma membrana, para impedir que outros tecidos, principalmente tecido conjuntivo, interfiram na osteogênese. O princípio de selamento físico de um local anatômico para melhorar o reparo de um certo tipo de tecido e direcionar a regeneração tecidual já era descrita desde o final dos anos 50 (Hurley *et al.*, 1959).” (DINATO, NUNES, SMIDT, 2007).

O conceito de Regeneração Óssea Guiada (ROG) propõe que a regeneração de defeitos ósseos é obtida de forma previsível com a utilização de barreiras oclusivas. As células não-osteogênicas do tecido mole são excluídas mecanicamente, permitindo que células ósseas oriundas das paredes do defeito proporcionem neoformação óssea. A utilização de membranas, de acordo com o princípio da ROG, pode estar associada ou não a enxertos ou substitutos ósseos. Ayub (2011) procurou apresentar a evolução mais recente da ROG nas suas diferentes aplicações, inclusive nas cirurgias de elevação do assoalho do seio maxilar. O autor analisou vários estudos onde diversos materiais foram utilizados em conjunto com o uso de membranas para a elevação do seio maxilar e destacou que as membranas biodegradáveis são uma excelente opção para auxiliar a regeneração óssea, nesses casos.

Marchionni et al (2015), em um estudo piloto, investigaram se o uso de uma membrana de colágeno sobre a janela da osteotomia influenciaria positivamente a regeneração óssea em cirurgias de aumento do seio maxilar. Um grupo de 12 pacientes que apresentavam necessidade de elevação do assoalho do seio maxilar foram recrutados. Os pacientes foram divididos aleatoriamente em um grupo controle (com membrana) e um grupo teste (sem membrana). Cada paciente foi submetido à elevação do assoalho do seio em apenas um dos lados pela técnica da janela lateral. Biópsias ósseas foram colhidas a partir da janela lateral para análise histológica após seis meses. Os dados emergentes deste estudo demonstraram que o uso de uma membrana não melhora significativamente a cicatrização óssea na área cirúrgica, ainda que tenha sido observado uma maior quantidade de reabsorção das partículas de enxerto e de tecido conjuntivo nas áreas que não foram cobertas pela membrana, em comparação com as áreas cobertas. Os autores destacaram a necessidade de mais estudos, com protocolos mais rigorosos e aceitos a fim de melhorar o conhecimento sobre a regeneração óssea nos seios maxilares e o uso de membranas.

2.4. Materiais utilizados em enxertia dos seios maxilares

2.4.1. Osso autógeno

A grande desvantagem da utilização de osso autógeno como material em cirurgias de enxertia é a necessidade de um segundo sítio cirúrgico, a área doadora. Cricchio, Lundgren (2003) avaliaram a morbidade da área doadora para cirurgias de enxertia e o grau de aceitação dos pacientes quando um enxerto ósseo é colhido a partir da crista ilíaca em duas abordagens diferentes. Setenta pacientes tratados foram avaliados retrospectivamente em termos de morbidade da área doadora, e complicações pós-operatórias. Levando-se em conta a morbidade do sítio doador, 74% dos pacientes estavam livres de dor dentro de 3 semanas, enquanto 26% passaram por um período de dor mais prolongado, variando de algumas semanas a vários meses. Para 11% dos pacientes ainda havia alguma dor ou desconforto após 2 anos da cirurgia de enxerto. No entanto, a aceitação dos pacientes foi alta e o tratamento melhorou significativamente a função oral, a aparência facial e as atividades sócio-recreativas, resultando em uma melhoria geral na qualidade de vida dos ex-pacientes desdentados.

Iturriaga, Ruiz (2004) avaliaram a taxa de sobrevivência de implantes colocados em seios maxilares enxertados com osso autógeno removido da calota craniana, testando a viabilidade, as complicações e a morbidade da técnica, bem como o grau de satisfação do paciente. Setenta e nove seios maxilares, em 58 pacientes, foram reconstruídos com osso da região calvária, entre 1992 e 2002, e observados até mais de 1 ano do carregamento protético. Duzentos e vinte e três implantes foram colocados, de 3 a 11 meses após a enxertia. A taxa de sucesso dos enxertos foi de 97,4%, visto que 2 pacientes (2,6%) apresentaram deiscência e perda do enxerto. Todos os implantes colocados foram osseointegrados, sendo que 211 (94,6%) foram utilizados para coroas implantossuportadas e 12 (5,4%) para overdentures em 2 pacientes (6 implantes para cada). A taxa de sobrevivência das reabilitações protéticas foi de 100% após 1 ano de carregamento, e manteve-se neste nível por todo o tempo deste estudo. Os autores concluíram que a região calvária fornece material de enxerto de excelente qualidade e quantidade, e que resultados satisfatórios podem ser obtidos com implantes colocados em seios enxertados com osso desta região.

Becktor et al (2008), em um estudo prospectivo, acompanhou 61 pacientes que eram parcialmente dentados e que eram considerados de volume ósseo insuficiente para tratamento com implantes de rotina, sendo, então, submetidos a enxerto ósseo no seio maxilar. Os pacientes foram tratados com a elevação do seio maxilar utilizando osso autógeno particulado de mandíbula retirados do corpo ou do ramo. Este estudo clínico demonstrou que houve sucesso no tratamento reabilitador após o acompanhamento dos pacientes até a entrega das próteses, e que a taxa de perda de implantes de superfície modificada foi pequena. Os autores concluíram que a previsibilidade do sucesso de colocação de implantes em pacientes enxertados no seio maxilar com osso autógeno e em pacientes que apresentam osso suficiente é a mesma.

2.4.2. Osso Homógeno

Quanto à fonte, os enxertos ósseos são considerados homogêneos quando são obtidos a partir de indivíduos da mesma espécie do receptor, mas possuem cargas genéticas diferentes. O osso homogêneo tem sido considerado uma alternativa viável na reconstrução óssea da região posterior da maxila para realizar cirurgias de elevação do seio maxilar. Por isso Rossi et al (2012) realizaram uma revisão de literatura sobre as vantagens e os riscos inerentes ao uso de enxerto ósseo homogêneo provenientes do banco de tecidos para realizar cirurgias de elevação do seio maxilar. Os autores descreveram as principais características do enxerto homogêneo: eles são uma fonte não limitada de material, não apresentam morbidade de um sítio doador, promovem uma boa cicatrização óssea, apresentam versatilidade de uso e excelentes propriedades de manuseio, e possuem custo acessível. No enxerto ósseo homogêneo, o tecido vem de doadores falecidos ou doadores vivos que perdem um membro por amputação. Os melhores sítios doadores são a Tíbia e o Fêmur, uma vez que estes apresentam espessura cortical e volume ósseo suficiente para facilitar a regeneração óssea. Os enxertos homogêneos devem ser submetidos a processamento com o objetivo de esterilização e redução da antigenicidade, mas com a manutenção das suas propriedades biológicas. Com o processamento perde-se o potencial osteogênico, porque não restam células vivas. Como desvantagens do enxerto homogêneo os autores citaram transmissão de doenças infecciosas, reações imunológicas, aumento do risco de

infecções pós-operatórias. Os autores concluíram a revisão relatando que os estudos têm mostrado que a utilização de enxertos homogêneos a partir de bancos de ossos demonstrou grande potencial osteogênico, remodelação óssea lenta em comparação com outros tipos de enxertos, mas grande potencial para aumentar o volume ósseo na região posterior da maxila em elevação do seio maxilar, principalmente em maxilas muito atróficas, onde a necessidade de osso é maior.

Gomes et al (2008) utilizaram três diferentes técnicas de enxerto de osso homogêneo no seio maxilar, enxerto de osso homogêneo em bloco, em bloco associado a partículas de osso, e somente osso particulado homogêneo. Os resultados mostraram que depois de oito meses, os implantes puderam ser instalados, havendo boa osseointegração, para os três tipos de enxerto. Segundo os autores, o osso homogêneo pode ser considerado uma alternativa viável em comparação com o osso autógeno, visto que não há a necessidade de outro sítio cirúrgico, diminuindo, assim, a morbidade para o paciente. A quantidade de osso disponível também é uma vantagem, pois em maxilas muito atróficas, a área doadora de osso autógeno em grandes quantidades exige que o procedimento seja realizado sob anestesia geral; enquanto que para o enxerto homogêneo há essa disponibilidade facilmente.

2.4.3. Osso Xenógeno

Galindo-Moreno (2012) et al, descrevendo as qualidades de um bom enxerto, relataram que o sucesso da consolidação de um enxerto é baseada na aposição progressiva de osso vital recém-formado, seguida de remodelação funcional e substituição progressiva do material de enxertia por tecido vital. De acordo com os autores, um biomaterial deve ser osteogênico, osteocondutor, e/ou osteoindutivo, deve promover a angiogênese, e ser substituído com a mesma qualidade e quantidade por novo osso vital. Osso bovino tem sido amplamente utilizado como um bom biomaterial, e por isso os autores examinaram o comportamento desse material (ABB) na cicatrização de enxertos no seio maxilar e estudaram a sua relação com variáveis morfológicas e morfométricas. Dezesete procedimentos de elevação do seio maxilar foram realizados utilizando osso bovino inorgânico (ABB) como material de enxertia. Núcleos ósseos foram removidos dos locais onde os implantes dentários foram inseridos 6 meses, 3 anos e 7 anos após a colocação dos

implantes. Esse material foi analisado histologicamente, morfometricamente, e imuno-histoquimicamente. Os autores concluíram que a reabsorção do material enxertado (ABB) foi observada, com evidências de diversas células multinucleadas ativas no biomaterial, e constataram uma redução na contagem de osteoclastos ao longo do tempo, o que poderia explicar a persistência do (ABB) a longo prazo. Para os autores novos estudos, com maior número de casos e diferentes tempos de maturação do enxerto são necessários para elucidar as taxas de reabsorção e eventos celulares subjacentes a esses fenômenos.

2.4.4. Fatores de crescimento

Fatores de crescimento são substâncias que possuem características semelhantes sendo classificadas como uma família, a família dos Fatores de Crescimento Transformante Beta (TGF-B). São substâncias produzidas naturalmente por muitas células do organismo, exercendo funções no controle da síntese protéica, interferindo no controle do processo natural de mitose, diferenciação e migração celulares. Dentro desta família de substâncias, as BMPs (proteínas ósseas morfogenéticas) tem sido bastante estudadas e utilizadas em cirurgias de elevação do assoalho do seio maxilar, por apresentarem capacidade de induzir a diferenciação das Células Mesenquimais Indiferenciadas (CMI) em osteoblastos, células secretoras de matriz óssea. (ZÉTOLA, 2010).

Boyne et al (2005), realizaram um estudo clínico piloto para determinar o viabilidade do uso de rhBMP-2 em cirurgias de elevação do assoalho do seio maxilar, com a finalidade de obter altura óssea suficiente para a colocação de implantes dentários na maxila posterior. Este estudo foi desenhado para avaliar duas concentrações da rhBMP-2 para uso com segurança e eficácia. Os pacientes foram divididos em três grupos, sendo dois tratados com rhBMP-2 carregada por uma esponja de colágeno absorvível (ACS), em concentrações de 0,75 mg/ml e 1,50 mg/ml e um com enxerto ósseo. Os autores relataram que esse foi o primeiro estudo controlado randomizado para demonstrar o novo crescimento de tecido ósseo em seres humanos a partir de uma proteína recombinante. Eles concluíram que a rhBMP-2/ACS é capaz de induzir a formação óssea com segurança adequada para posterior colocação de implantes dentários em pacientes que necessitam de aumentar a altura da assoalho do seio maxilar.

Block, Achong (2006) relatam quatro casos clínicos de elevação do assoalho do seio maxilar utilizando a rhBMP-2 carregada por uma esponja de colágeno (ACS). O primeiro, o terceiro e o quarto paciente apresentavam região desdentada na maxila posterior, enquanto o segundo apresentava maxila totalmente edêndula e extrema atrofia do osso maxilar. Em todos os casos a elevação do assoalho do seio foi realizada pela técnica da janela lateral, e o conjunto rhBMP-2/ACS foi inserido no seio maxilar. Houve formação óssea excelente nos quatro casos, comprovada radiograficamente. Os implantes foram colocados e os pacientes foram reabilitados proteticamente com sucesso.

Tripplet et al (2009) propuseram um estudo prospectivo para avaliar a segurança e a eficácia da rhBMP-2/ACS em comparação com enxerto ósseo autógeno, quando utilizado em dois estágios de intervenção no seio maxilar: o primeiro estágio seria a elevação do assoalho do seio maxilar com rhBMP-2 ou enxertia com osso autógeno, e o segundo a colocação de implantes dentários. O estudo avaliou a formação de novo osso, a integração dos implantes colocados, e carga funcional após 6 meses e ao longo de 2 anos. Os pacientes deste estudo apresentavam menos de 6 mm de altura no corpo maxilar e foram tratados com 1,50 mg/ml de rhBMP-2/ACS ou com osso autógeno. A segurança foi avaliada por exames orais, radiografias, químicas do soro e hematologia. Os autores, após a conclusão deste estudo multicêntrico, randomizado e prospectivo, demonstraram a eficácia e segurança do uso de rhBMP-2/ACS, comparado com enxerto ósseo autógeno para o levantamento de seios maxilares.

2.4.5. Materiais aloplásticos

Ferreira (2010), avaliando a biocompatibilidade de biomateriais aplicados na substituição óssea, ressalta que existem muitos materiais com boas propriedades osteocondutoras, sendo os mais usados os cimentos de fosfato de cálcio (TCP), os biovidros e os xenoenxertos. O B-TCP é bom candidato para a regeneração óssea quando utilizado em combinação com materiais osteogênicos como osso autógeno ou células osteoprogenitoras em procedimentos de levantamento de seio maxilar.

Artzi et al (2001) avaliaram quantitativa e qualitativamente dois tipos de hidroxiapatita de origem sintética e natural na formação de novo osso nas elevações

de seio maxilar. Nos casos estudados pelo autor, um lado foi enxertado com hidroxiapatita mineral bovina desproteïnizada (BHA) e o outro com HA reabsorvível não cerâmica (NC-HA). Todos os procedimentos cirúrgicos foram realizados por meio de abertura de janela lateral. Após 12 meses das elevações, antes da fase protética, todos os seios estavam cicatrizados e todos os 72 implantes estáveis e integrados clinicamente e radiograficamente. Foram colhidas amostras cilíndricas e enviadas para exame anátomo-histológico. A nova formação óssea era evidente em todos os espécimes. A presença de grande quantidade de osteócitos e de osso lamelar foi observada. De acordo com os autores, ambos os materiais são adequados para enxertia nos casos de elevação de seios maxilares associado à instalação de implantes osseointegráveis.

Entre 1990 e 2004, Ewers (2005) utilizou um material carbonatado derivado de algas marinhas vermelhas que é quimicamente convertido em hidroxiapatita (HA). Este material foi aprovado pela Comunidade Européia como AlgiPore (DentsplyFriadent, Mannheim, Alemanha). Nos EUA a FDA aprovou o C Graft (The ClinicianPreference LLC, Golden, CO), e na Rússia o material foi aprovado como AlgOss (UneximCo, Moscou, Rússia) (ACA). Duzentas e nove elevações do assoalho do seio foram realizadas em 118 pacientes com seios maxilares severamente reabsorvidos e que apresentavam remanescente ósseo entre 1 a 5 mm (média, 3,6 mm). Todos os enxertos eram uma mistura de 90% de ACA e 10 % de osso autógeno, coletado durante a osteotomia por uma armadilha para osso, e misturado com sangue venoso ou plasma rico em plaquetas (PRP). Numa segunda fase cirúrgica, após 6 meses de cura primária, 614 implantes foram colocados nos 209 locais enxertados. Seis meses mais tarde, os implantes receberam carga por meios de próteses sobre implantes. O período de observação mais longo após os implantes receberem a carga mastigatória foi de 156 meses (13 anos). Dos 614 implantes, 24 foram perdidos (4,4%), mostrando uma taxa de sobrevivência de 95,6%. Embora todos os materiais (AlgiPore / C enxerto / AlgOss) tenham sofrido um processo de reabsorção, a perda de volume ficou em apenas 14% do volume enxertado. Este estudo longitudinal demonstrou que o derivado de HA marinho ACA, em uma mistura com aproximadamente 10% de osso autógeno coletado e de sangue ou plasma rico em plaquetas, é capaz de aumentar a quantidade óssea disponível para a colocação de implantes na maxila posterior, pela elevação do assoalho do seio, permitindo a osseointegração dos implantes e uma elevada taxa de sobrevivência dos implantes após a recepção da carga mastigatória.

Saffarzadeh et al (2004) testaram a osseocondutividade e a biofuncionalidade de um substituo ósseo injetável (IBS), em cirurgias para elevar o assoalho de seio maxilares em ovelhas. Enxerto ósseo autógeno foi utilizado como controle. Foram utilizados seis animais adultos, e em cada animal, um lado da maxila foi enxertado com osso autógeno e o outro lado com o material teste (IBS). O IBS foi obtido pela associação de uma fase mineral de fosfato de cálcio e um polímero hidrofílico. A cerâmica era um fosfato de cálcio bifásico (BCP), com uma relação 60/40 de HA / BTCP. Esta cerâmica bifásica foi granulada e peneirada para obter grânulos de 200-500 µm de diâmetro (MBCPTM, Biomatlante, França). Um polímero derivado da celulose (hidroxi-propil-metil-celulose - HPMC) foi usado para dar biocompatibilidade e conferir propriedades de injetabilidade para o compósito. Uma solução de 3% de HPMC foi preparada dissolvendo HPMC em pó em água bidestilada, sob agitação, durante 48 horas. Passados três meses da cirurgia, os animais foram sacrificados e amostras histológicas dos seios enxertados foram obtidas para análises qualitativa e quantitativa. Os autores consideraram o composto de fosfato de cálcio bifásico associado a um polímero derivado da celulose como um material apropriado para a enxertia em seio maxilar. Os autores destacaram a necessidade de investigação da osseointegração de implantes dentários em seios enxertados com IBS.

Mazor et al 2014, buscando minimizar os riscos associados com a elevação do seio maxilar usando uma abordagem pela crista óssea, utilizou uma massa viscoelástica e aloplástica de fosfosilicato de cálcio (CPS ou massa de vidraceiro) disponível em um sistema de entrega de cartucho único. O CPS (massa de vidraceiro) é um substituo ósseo completamente sintético que é aprovado para a reparação óssea e regeneração em defeitos ósseos dentários e ortopédicos. É um composto pré-misturado de 70% de partículas de fosfosilicato de cálcio e 30% de ligante sintético absorvível. A bioatividade do CPS resulta da liberação química de produtos iônicos dissolvidos: silício, sódio, cálcio e fosfato. Na técnica descrita pelos autores, a osteotomia é realizada de acordo com o diâmetro final do implante, e a 0,5 a 1 mm do seio maxilar. O cartucho de CPS é encaixado no cano da pistola distribuidora e a cânula dobrada do cartucho é colocada no local da osteotomia. O CPS é injetado no local por pressão contra o assoalho do seio, e assim o assoalho é fraturado, e a massa é introduzida no seio. A pressão hidráulica da entrega do material eleva a membrana do seio. Para cada 0,5 ml de material

injetado na cavidade a membrana é elevada por cerca de 1mm. De acordo com os autores, o CPS no sistema de cartucho para elevação do seio maxilar oferece uma opção clinicamente segura e eficaz para a colocação simultânea de implantes que permite uma abordagem menos invasiva, menos complicações e desconforto mínimo para o paciente.

2.5. Análises comparativas entre materiais e técnicas

Estudos clínicos de acompanhamento mostraram bons resultados quando o assoalho do seio maxilar é aumentado utilizando diferentes materiais de enxerto, tais como osso autógeno, com ou sem adição de outros materiais, aloenxertos, substitutos ósseos ou uma mistura de dois deles. Em uma revisão sistemática dos materiais de escolha para a elevação do seio maxilar, com vistas à colocação de implantes, Aghaloo e Moy (2007) relataram que a sobrevivência do implante no aumento do seio maxilar foi de 92% para implantes colocados em enxertos autógenos ou em uma combinação de osso autógeno com outros tipos de materiais. A mesma taxa foi de 93,3% para os implantes colocados em enxertos alo gênicos misturados ou não com osso autógeno. Já para os implantes colocados em áreas enxertadas com materiais aloplásticos ou na mistura de materiais aloplásticos com xenoenxerto a taxa foi de 81%. Para os implantes colocados em áreas enxertadas apenas com xenoenxerto a taxa foi de 95,6%. Os autores concluíram que os procedimentos de aumento do seio maxilar foram bem documentados, e a longo prazo (> 5 anos), o sucesso clínico da colocação de implantes em áreas enxertadas do seio maxilar, independentemente do material utilizado, é comparável ao sucesso dos implantes colocados convencionalmente, sem qualquer procedimento de enxerto.

Em um ensaio clínico randomizado, controlado e multicêntrico, Cordaro et al (2008) compararam os resultados histomorfométricos do aumento do seio maxilar com Bio-Oss (osso bovino inorgânico) ou Straumann Bone Ceramic (BCP - fosfato de cálcio bifásico). Quarenta e oito seios maxilares foram tratados, em 37 pacientes. A largura óssea residual variou entre 3 e 6 mm, e altura variou entre 3 e 8mm. Em 23, dos 48 seios, o material enxertado foi o Bio-Oss. Nos outros 25 o material foi o BCP. Entre 180 e 240 dias depois, foram realizadas biópsias para análises histológicas e histomorfométricas. Os parâmetros avaliados foram: (1) fração de novo osso, de tecidos moles, e de material de enxerto residual na região enxertada;

(2) Fracção de área de osso componente e de partes moles no rebordo alveolar residual; e (3) percentagem de superfície de contato entre o material substituto de enxerto e osso novo. O Bio-Oss e o BCP produziram quantidades similares de osso novo, com aparência histológica semelhante, indicando que ambos os materiais são adequados para o aumento do seio maxilar, com vistas à colocação de implantes dentários. O autor ainda destacou que o uso do BCP ainda requer investigações mais aprofundadas.

Del Fabro, Rosano, Taschieri (2008), objetivando avaliar as taxas de sobrevivência de implantes colocados no seio maxilar enxertado, e levando em consideração a influência da superfície do implante, do material de enxerto utilizado, e do tempo cirúrgico de colocação do implante, se simultâneo à enxertia e ou em outro tempo cirúrgico, realizaram uma revisão sistemática da literatura abordando esses temas. Os autores relataram que este tipo de cirurgia pode ser significativamente influenciado pela escolha do material de enxerto e pela superfície do implante, e chegaram às seguintes conclusões: (i) os implantes com superfície rugosa exibiram uma maior taxa de sobrevivência do que os implantes de superfície lisa quando colocados nos seios enxertados, independentemente do tipo de enxerto. (ii) taxas de sobrevivência similares foram observadas em cirurgias com colocação simultânea dos implantes e nas cirurgias em dois tempos distintos. (iii) enxertos utilizando substitutos ósseos foram tão eficazes quanto os que utilizaram partículas de osso autógeno, quer quando utilizados sozinhos ou em combinação com o osso autógeno. No entanto, os autores destacaram que, nos enxertos em que foram utilizados substitutos ósseos, os implantes colocados tinham superfícies texturizadas. (iv) os relatórios de longo prazo sobre a elevação do seio maxilar utilizando material não autógeno ainda são escassos, como resultado de sua introdução relativamente recente, em comparação com os numerosos relatos sobre o uso de osso autógeno.

Höhn (2008) buscou, por meio de revisão de literatura e relato de um caso, enumerar as principais técnicas utilizadas para a enxertia e elevação do seio maxilar, bem como os materiais empregados. Ele concluiu que a técnica cirúrgica mais citada é a técnica da abertura de uma janela lateral, e que a grande discussão em relação à técnica está no material de enxerto utilizado. Para o autor, o material de enxerto que apresentou os melhores resultados, foi o osso autógeno, sendo que os materiais alternativos como, osso liofilizado, hidroxiapatita e vidros bioativos são

indicados como materiais de enxerto para elevação de seio maxilar com alta taxa de previsibilidade, principalmente quando associados ao osso autógeno.

Sohn et al (2008) demonstraram pela primeira vez evidências histológicas de nova formação óssea em seios maxilares humanos apenas com a elevação da membrana sinusal e a colocação de implantes simultaneamente. Dez cirurgias de elevação de seios maxilares foram realizadas sob anestesia local. Os seios foram divididos em dois grupos, Grupo A e Grupo B. No Grupo A, uma janela óssea foi preparada com fresa carbide conectada a um dispositivo piezoelétrico de ultrassom. Após elevação cuidadosa da membrana, implantes foram simultaneamente inseridos. A janela óssea foi selada com uma membrana não reabsorvível para reter o coágulo sanguíneo dentro do seio. Em torno dos implantes foi colocado osso autógeno removido de parte da janela óssea, em conjunto com um gel de enxerto alógeno, e recoberto com uma membrana reabsorvível. Após seis meses uma tomada tomográfica demonstrou a nova formação óssea no seio. Biópsias foram feitas mostrando formação de uma linha de osteoblastos em atividade ao longo do osso recém-formado. No Grupo B, uma fina lâmina serra conectada a um dispositivo piezoelétrico de ultrassom foi utilizada para abrir a parede lateral da cavidade do seio fazendo uma janela. A membrana foi elevada com muito cuidado para criar um novo compartimento para reter coágulo no seio. Ocorreram algumas perfurações da membrana, as quais foram fechadas com uma membrana de colágeno reabsorvível. Implantes dentários foram colocados imediatamente. A janela óssea foi reposicionada para fechar a cavidade retendo o coágulo. Os cuidados pós-operatórios foram os mesmos para os dois grupos. No grupo B, Tomografias Computadorizadas (TC) comprovaram a elevação da membrana, e a nova formação óssea, após seis meses de cicatrização. Biópsias revelaram a presença de osteoblastos. Todos os seios, dos dois grupos, demonstraram nova formação óssea através de avaliações clínicas, radiográficas e histológicas. Todos os implantes permaneceram clinicamente estáveis após três anos de acompanhamento. Não houve diferenças na formação do novo osso entre dois grupos. O fator mais importante desta pesquisa foi demonstrar a indução de formação óssea no seio pelo preenchimento do compartimento, após a elevação da membrana, por coágulo sanguíneo.

Alcaide (2010), avaliando ensaios clínicos randomizados (ECR) de procedimentos de levantamento de assoalho de seio maxilar com o uso de enxertos

e/ou biomateriais, para imediata ou posterior reabilitação por meio de implantes dentários considerou que os diferentes enxertos e/ou biomateriais utilizados nos procedimentos de levantamento de assoalho do seio maxilar, bem como na implantação imediata ou tardia são opções viáveis de tratamento em diferentes situações clínico-cirúrgicas. Entre os materiais utilizados nos estudos revistos pelo autor estavam osso autógeno, osso liofilizado bovino e a hidroxiapatita. Todos os tipos de enxerto e/ou biomateriais estudados na revisão de literatura feita pelo autor mostraram-se eficazes, pois obtiveram bom desempenho funcional e taxas adequadas de sucesso.

Carvalho et al (2010), associando informações disponíveis na literatura especializada às experiências clínicas dos autores, e baseando-se na quantidade de osso calculada a partir da distância entre a crista do alvéolo e o assoalho do seio maxilar, padronizaram o seguinte protocolo para escolher técnicas e matérias de eleição para cirurgias de enxertia no seio maxilar: (1) para distância maior ou igual a 10 mm, os autores recomendaram a instalação de implantes sem procedimento de enxerto sinusal; (2) para distância entre 7 e 10 mm, os autores deram preferência à técnica de Summers; (3) distância entre 5 e 7 mm, os autores destacaram que o enxerto sinusal poderá ser realizado com biomaterial, sendo que a preferência por biomateriais mineralizados ou sintéticos; (4) já para distância inferior a 5 mm, os autores indicaram a utilização de enxerto ósseo autógeno com predominância cortical e/ou associação com biomateriais mineralizados ou sintéticos.

Cricchio (2011), objetivando avaliar a seqüela cirúrgica deixada pela utilização de enxerto autógeno retirado da crista ilíaca em cirurgias de elevação do assoalho do seio e a possibilidade de criação de novo osso no assoalho do seio através da elevação da membrana e inserção imediata de implantes protéticos sem uso de enxertos ósseos, baseado em 4 estudos anteriores (Cricchio, Lundgren, 2003; Cricchio et al, 2009a; Cricchio et al, 2009b; e Cricchio, Sernneby, Lundgren 2010), relata as seguintes conclusões: a) que a colheita de osso da crista ilíaca pode resultar em morbidade temporária da área doadora, e que 11% dos pacientes estudados apresentaram dor ou desconforto ainda após 2 anos da cirurgia. No entanto, a satisfação do paciente apesar da lenta ou incompleta recuperação, como mostrou o questionário de qualidade de vida, reforça a teoria de que o osso autógeno é um bom material de enxertia; b) A elevação da membrana do seio maxilar sem o uso de enxertos ósseos ou substitutos ósseos apresenta formação óssea previsível, tanto em animal quanto em humanos, onde a membrana sinusal é

suportada por um dispositivo absorvível, e mantida na posição elevada por meio de implantes dentários; c) esta nova formação óssea é acompanhada por uma elevada taxa de sobrevivência dos implantes (98,7%) ao longo de um período de seguimento de até 6 anos; d) a formação de osso intra-sinusal manteve-se estável por longo prazo de seguimento, sugerindo que o compartimento isolado permitiu a formação óssea em conformidade com o princípio da regeneração guiada de tecidos. Assim, o autor demonstrou que a técnica de elevação do assoalho do seio sem uso de materiais de enxertia e com a inserção imediata de implantes reduz os riscos de morbidade relacionados com a colheita do enxerto ósseo e elimina os custos com os materiais de enxerto.

Estudos têm apontado que a simples elevação da membrana do seio maxilar pode ser suficiente para permitir a formação óssea, indicando que o uso adicional de materiais de enxertia pode ser redundante. Baseados neste fundamento, Raghoobar et al (2011) analisaram um método para o ganho de osso no seio maxilar, utilizando osso autógeno removido do arco zigomático como um limite para evitar o colapso da membrana sinusal em torno do implante. A elevação da membrana da cavidade sinusal, combinada com a aplicação de um enxerto ósseo autógeno funcionando como um teto e a colocação de um implante curto permitiria a formação de osso em torno do implante descartando assim a necessidade de aplicação de outros materiais em torno dos implantes instalados. Catorze pacientes foram submetidos à elevação do seio maxilar e colocação simultânea de um implante, utilizando a técnica da janela lateral, seguida da colocação de osso retirado do arco zigomático na posição acima do implante inserido para assegurar que a membrana do seio não entrasse em colapso em torno de uma parte significativa do implante. Todos os implantes obtiveram estabilidade primária e nenhum foi perdido. Não houve complicações após a colheita do enxerto ósseo. A avaliação radiográfica mostrou um ganho ósseo de $3,2 \pm 0,9$ mm após 3 meses e $3,6 \pm 0,9$ mm após 1 ano. Os autores concluíram que a elevação da membrana do seio maxilar e colocação simultânea de implantes endósseos curtos com um enxerto ósseo como um teto em cima do implante resulta em formação óssea previsível ao redor do implante e boa osseointegração.

Atualmente os cirurgiões consideram um procedimento como minimamente invasivo quando podem ser realizados através de pequenas incisões, o estresse cirúrgico é diminuído, e há menor dano para o paciente. Johansson (2012) avaliou a

sobrevivência dos implantes e a regeneração óssea após procedimentos de elevação do seio maxilar por técnicas minimamente invasivas. Ele realizou quatro estudos. O estudo I avaliou prospectivamente a sobrevivência dos implantes, a perda de osso marginal, e o resultado da elevação do seio maxilar com enxerto ósseo colhido de áreas adjacentes ao local cirúrgico e com colocação simultânea dos implantes. No estudo II dispositivos de manutenção de espaço feitos de hidroxiapatita (HSMD) foram fabricados para serem colocados na área elevada do seio. O dispositivo HSMD e a formação óssea foram avaliados por Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (CBCT). No estudo III, Tomografias Computadorizadas de Feixe Cônico (CBCT) iniciais com parafusos guias de titânio foram utilizadas para indicar o posicionamento dos implantes visualmente durante os procedimentos cirúrgicos sem retalho. Os implantes foram inseridos e acompanhados clinicamente também por CBCT. No estudo IV três diferentes métodos foram usados para elevar o seio maxilar pela técnica da janela lateral: sem enxerto ósseo, com uso de uma membrana de colágeno e sem enxerto ósseo, e com enxerto ósseo autógeno. O autor concluiu que os enxertos ósseos colhidos localmente no sítio do procedimento de aumento de seio maxilar podem ser usados com sucesso nas cirurgias simultâneas com a instalação de implantes. Dispositivos de HSMD auxiliam a formação óssea em procedimentos de elevação do seio maxilar por produzir um espaço vazio para a formação do coágulo. Procedimentos de elevação do seio maxilar simultâneos com a instalação de implantes sem retalho guiados por CBCT pré-operatório podem ser utilizados com sucesso. Nas cirurgias de elevação do seio maxilar pela técnica da janela lateral o contato osso-implante foi encontrado em alto grau, independentemente da técnica cirúrgica utilizada, não importando se houve a utilização de enxerto autógeno ou de membranas.

Shuller-Göetzburg (2012) estudaram a distribuição da carga mastigatória em torno de implantes inseridos na maxila atrofica, após a elevação do seio maxilar por meio de uma técnica modificada, envolvendo a utilização de enxerto autógeno particulado no assoalho do seio e a fixação, através de parafusos, de um bloco de osso cortical, removido da região retromolar, na crista óssea da região onde os implantes foram inseridos. Com base em dados de Tomografia Computadorizada (CT), os autores realizaram uma análise de elementos finitos (FE), onde modelos tridimensionais da metade da maxila foram criados. Um modelo básico foi gerado para analisar o processo de elevação do seio de forma convencional e um outro modelo foi criado para a versão modificada, que envolvia a inserção do enxerto em

bloco cortical. Nos dois modelos de estudo foram utilizados implantes, na região pré-molar: um implante dental de rosca típica e um implante cilíndrico simplificado 4 x 10 mm. Cargas oclusais foram aplicadas nos sentidos axiais, mediotrusivos, e laterotrusivos, e os modelos foram aperfeiçoados para que as forças oclusais pudessem estar presentes em todas as interfaces. A absorção de estresse secundário diante do enxerto de bloco ósseo cortical se refletiu em mudanças significativas na distribuição de tensão. Os resultados da análise FE mostraram que as tensões mastigatórias nas áreas enxertadas eram bem menores quando o enxerto cortical em bloco foi adicionado, permitindo uma dupla ancoragem dos implantes. Nenhuma diferença significativa foi observada para os tipos de implantes utilizados, no caso, implantes de rosca e cilindros de implantes simplificados. Os autores concluíram que a adição de um enxerto ósseo cortical pode ser uma abordagem útil para diminuir as tensões colocadas em torno de implantes colocados em áreas enxertadas do seio maxilar.

Banihashem, Zulfijaj (2013), objetivando testar a hipótese de que não há diferença no resultado de tratamento com implantes dentários utilizando-se diferentes materiais de enxerto ósseo em cirurgias de elevação do assoalho do seio maxilar, avaliaram um Ensaio Controlado Randomizado (RCT), um Ensaio Clínico Controlado (CCT) e 13 estudos observacionais. Os implantes colocados projetando-se para dentro do seio maxilar, elevando a membrana sinusal sem a utilização de material de enxerto ósseo obtiveram uma taxa de permanência global entre 97,7% a 100% dos implantes colocados. Nos estudos relacionados com enxerto ósseo autógeno a taxa foi de 98,8%. Nos estudos onde o material enxertado foi uma matriz óssea bovina (Bio-Oss[®]) os resultados apresentaram uma taxa percentual variando entre 86,3% e 98,1%. A combinação de Bio-Oss[®] e osso autógeno resultou em uma taxa de 90,7%. A hipótese de não haver diferença na taxa de sobrevivência dos implantes entre os diferentes materiais de enxerto ósseo em cirurgias do seio maxilar foi confirmada. Contudo, os autores destacaram a importância de se realizarem mais estudos do tipo RCT e CCT, envolvendo o a elevação do seio maxilar, os vários tipos de enxerto ósseo, a sobrevivência do implante na boca e a taxa de sucesso da reabilitação.

Lo Giudice et al (2015) realizaram um estudo retrospectivo para avaliar a taxa de sobrevivência dos implantes colocados no maxila posterior com altura óssea

residual inferior a 3 mm em 31 pacientes submetidos a elevação do assoalho do seio maxilar pela técnica da janela lateral, utilizando-se uma mistura de osso autógeno e osso bovino - Bio-Oss[®] (Geistlich) - como material de enxertia. Para realizar a osteomia foi utilizado um dispositivo piezoelétrico (Mectron Piezosurgery) usando uma broca de corte. Após a elevação da membrana sinusal e do preenchimento da cavidade com a material de enxertia, uma membrana reabsorvível Bio-Gide[®] (Geistlich) foi colocada por cima do material enxertado. Após 6 meses da elevação do seio maxilar 45 implantes foram colocados. A taxa de sobrevivência cumulativa dos implantes foi de 99,5%. Dos 45 implantes colocados, um total de três foram perdidos: 1 por infecção aguda após 24 horas e dois não osseointegraram e foram removidos após 3 meses. O tempo médio de acompanhamento dos implantes foi de 52 meses. Os autores concluíram que esta é uma técnica de aumento ósseo com elevado índice de sucesso, mesmo em maxilas muito atroficas, onde o remanescente ósseo é em torno de 2 mm de altura.

Hafeez et al (2015) avaliaram os procedimentos de elevação do assoalho do seio maxilar com a colocação imediata de implantes endósseos e os diversos materiais que podem ser utilizados como enxertia para auxiliar na osseointegração dos implantes. Neste estudo os autores pesquisaram as bases de dados eletrônicas disponíveis (Cochrane, Medline e PubMed), tendo revisado 40 artigos publicados entre 1990-2013. Eles destacaram que existem vários materiais que podem ser utilizados como material de enxertia em seios maxilares com vistas à colocação imediata de implantes, entre eles osso autógeno, xenógeno, materiais aloplásticos, e plasma rico em plaquetas (PRP). Para os autores a sobrevivência dos implantes a longo prazo depende da técnica cirúrgica, do volume ósseo remanescente, do material de enxerto e das características da superfície do implante. Neste estudo os autores concluíram que implantes com superfície rugosa obtiveram resultados significativamente superiores aos implantes com superfície lisa. O material de enxerto mais utilizado foi o osso autógeno recolhido da crista ilíaca. A taxa de sobrevivência dos implantes melhorou notavelmente nas cirurgias onde os implantes foram colocados imediatamente à enxertia, e havia suporte ósseo de boa qualidade para garantir a estabilidade primária dos implantes.

Perez-Martinez et al (2015), realizaram uma revisão sistemática da literatura e uma meta-análise sobre a elevação do seio maxilar, sem o uso de material de enxerto ósseo, utilizando a técnica de elevação do seio maxilar com osteótomos, por um período mínimo de seguimento de 5 meses após a cirurgia, onde uma busca sistemática foi realizada no banco de dados PubMed para artigos publicados entre janeiro de 2005 e janeiro de 2012. Os estudos revisados relataram um ganho médio na altura óssea de $3,43 \pm 0,09$ mm, e as taxas de sobrevivência dos implantes variou entre 93,5% e 100%. Os autores sugeriram que a elevação do seio maxilar de forma indireta, por meio de osteótomos, sem o uso de material de enxerto ósseo pode ser uma técnica válida para a colocação de implantes nas maxilas atroficas e com alturas residuais entre 5 e 9 mm. Porém, destacaram que mais estudos, com amostras maiores, utilizando grupos de controle tratados com material de enxerto ósseo, e com avaliação do ganho ósseo por meio de Tomografia Computadorizada são necessários.

Al-Dajani (2016) estudou as tendências recentes nas cirurgias de elevação do seio maxilar, com foco na sobrevivência dos implantes e nos tipos de enxerto ósseo, e suas implicações clínicas e cirúrgicas na maxila posterior atrofica. O autor destacou que a avaliação global da anatomia maxilar, a presença de septos e de sinusopatias, a qualidade e quantidade óssea remanescente devem ser muito bem avaliadas por meio de tomografias computadorizadas de Cone Beam antes da colocação de implantes na maxila posterior. O autor chegou às seguintes conclusões: que a altura óssea residual é crucial para determinar a sobrevivência dos implantes, e que a taxa de sobrevivência dos implantes diminui substancialmente quando a altura de osso residual é menor que 5 mm; a técnica da janela lateral pode aumentar a altura vertical do osso em mais 9 mm, enquanto que o uso de osteótomos, na abordagem pela crista óssea, pode aumentar esta altura entre 3 e 9 mm; a perfuração da membrana sinusal dobra o risco de incidência de sinusite ou infecção; o uso de sistemas piezoelétricos permite a elevação sinusal de forma adequada e protege os tecidos moles, minimizando o desconforto do paciente.

3. METODOLOGIA

Foram coletados para a realização desta Revisão de Literatura artigos publicados em revistas científicas nacionais e internacionais, livros e publicações localizadas em páginas da internet, a partir de 2001 (últimos 15 anos), ressaltando-se os artigos anteriores que tem relevância para o entendimento do tema.

4. DISCUSSÃO

O Antro de Highmore ou seio maxilar fica dentro do corpo maxilar, e é o maior dos seios paranasais, como também o primeiro a desenvolver-se.” (MISH, 2009). Figún, Garino (1994) comparou o seio maxilar a uma pirâmide quadrangular cuja base corresponde à parede lateral da fossa nasal e cujo vértice se estende até o osso zigomático.

O seio maxilar é revestido por uma membrana, a membrana sinusal ou membrana de Schneider, a qual apresenta um epitélio respiratório, pseudo-estratificado e colunar ciliado. (SROUJI et al. 2009). Becker, Naumann, Pfaltz (1994) relataram que o revestimento mucoso formado pela membrana sinusal e pelo muco secretado pelo epitélio tem uma função protetora essencial para a saúde do organismo.

O seio maxilar e cavidade nasal são separados por um septo ósseo, os quais se comunicam por intermédio de um orifício natural denominado “osteum”. Ferreira 2010 e Chirilã 2016 ressaltaram a importância da preservação deste orifício nas cirurgias de elevação do seio para que o material enxertado não prejudique o processo natural de drenagem do seio.

Solar et al (1999) destacaram que hemorragias significativas durante o procedimento de elevação do seio maxilar são raras pelo fato do aporte sanguíneo sinusal derivar mais de ramos terminais do que de vasos periféricos.

Crichio (2011) cita que Tatum (1977, 1986), Boyne et al (1980) e Wood & Moore (1988) foram os primeiros autores a descrever uma técnica de aumento para o assoalho do seio maxilar. Woo, Le et al (2004) estudaram duas técnicas, a antrostomia lateral clássica e a abordagem pela crista óssea. Eles relataram que a antrostomia lateral permite uma maior quantidade de ganho ósseo para a maxila atrófica, mas, em contrapartida, exige um maior acesso cirúrgico; e que a abordagem pela crista óssea é minimamente invasiva, contudo permite que apenas uma pequena quantidade óssea seja adquirida.

Outras técnicas foram sendo introduzidas para reduzir as complicações da técnica da janela lateral, entre elas, abordagens pela crista óssea com osteótomos - OMSFE, elevação do seio por meio de um dispositivo piezoelétrico de ultrassom - PISE, elevação da membrana por condensação hidráulica - HSC e elevação do seio pelo método piezoelétrico hidrodinâmico - HPISE. (Sohn, 2012). A abordagem pela crista óssea, ou Técnica de Summers utiliza osteótomos na preparação do leito para a colocação dos implantes. (Ferreira, 2010).

Pérez-Martinez (2015), em uma revisão sistemática de literatura e uma meta-análise sobre a elevação do seio maxilar, sem o uso de material de enxerto ósseo, utilizando a técnica de elevação do seio maxilar com osteótomos, sugeriram que este método pode ser uma técnica válida para a colocação de implantes nas maxilas atroficas e com alturas residuais entre 5 e 9 mm. Porém, destacaram que mais estudos, com amostras maiores, utilizando grupos de controle tratados com material de enxerto ósseo, e com avaliação do ganho ósseo por meio de Tomografia Computadorizada são necessários.

Lundgren, Andersson e Gualini (2004) descreveram uma técnica simplificada utilizando a abordagem lateral e a colocação simultânea de implantes, onde estes serviriam como fator de manutenção da elevação da membrana sinusal, e a formação óssea ocorreria pela regeneração óssea guiada. Para Dinato, Nunes, Smidt, 2007, citando Hurley et al (1959), a regeneração óssea guiada baseia-se na criação de um espaço segregado para a invasão de vasos sanguíneos e células osteoprogenitoras, sendo este espaço mantido sob proteção contra o crescimento de tecidos não osteogênicos. Sohn et al (2008) demonstraram pela primeira vez evidências histológicas de nova formação óssea em seios maxilares humanos apenas com a elevação da membrana sinusal e a colocação de implantes simultaneamente, onde o compartimento aberto pela elevação da membrana foi preenchido apenas por coágulo sanguíneo. Hafeez et al (2015), ao avaliarem os procedimentos de elevação do assoalho do seio maxilar com a colocação imediata de implantes endósseos, comprovaram que a taxa de sobrevivência dos implantes melhorou notavelmente nas cirurgias onde os implantes foram colocados imediatamente à enxertia, e havia suporte ósseo de boa qualidade para garantir a estabilidade primária dos implantes.

Ayub (2011) analisou vários estudos onde diversos materiais foram utilizados em conjunto com o uso de membranas para a elevação do seio maxilar e destacou que as membranas biodegradáveis são uma excelente opção para auxiliar a regeneração óssea. Já, Marchionni et al (2015) demonstraram que o uso de uma membrana não melhora significativamente a cicatrização óssea na área cirúrgica, e destacaram a necessidade de mais estudos, com protocolos mais rigorosos e aceitos a fim de melhorar o conhecimento sobre a regeneração óssea nos seios maxilares e o uso de membranas

Cricchio (2011), baseado em 4 estudos anteriores (Cricchio, Lundgren, 2003; Cricchio et al, 2009a; Cricchio et al, 2009b; e Cricchio, Sernneby, Lundgren 2010) cita que a elevação da membrana do seio maxilar sem o uso de enxertos ósseos ou substitutos ósseos apresenta formação óssea previsível, tanto em animal quanto em humanos, onde a membrana sinusal é suportada por um dispositivo absorvível, e mantida na posição elevada por meio de implantes dentários. Johansson (2012), em um de seus estudos, utilizou dispositivos de manutenção de espaço feitos de hidroxiapatita (HSMD) fabricados para serem colocados na área elevada do seio, tendo demonstrado que estes auxiliam a formação óssea em procedimentos de elevação do seio maxilar por produzir um espaço vazio para a formação de coágulo sanguíneo.

Höhn (2008), ao revisar a literatura sobre as principais técnicas utilizadas para enxertia e elevação do seio maxilar, bem como os materiais empregados, concluiu que a técnica cirúrgica mais citada é a técnica da janela lateral, e que a grande discussão em relação à técnica está no material de enxerto utilizado. Ele destacou que o osso autógeno apresentou os melhores resultados, mas outros materiais como, osso liofilizado, hidroxiapatita e vidros bioativos, também são indicados para elevação de seio maxilar com alta taxa de previsibilidade, principalmente quando associados ao osso autógeno.

Raghoobar et al (2011) analisaram a elevação da membrana da cavidade sinusal, combinada com a aplicação de um enxerto ósseo autógeno funcionando como um teto e a colocação de um implante curto para permitir a formação de osso em torno do implante, descartando a necessidade de aplicação de outros materiais

em torno dos implantes instalados. Os resultados foram formação óssea previsível ao redor do implante e boa osseointegração.

Cricchio, Lundgren (2003) avaliaram a morbidade da área doadora para cirurgias de enxertia e o grau de aceitação dos pacientes quando um enxerto ósseo é colhido a partir da crista ilíaca. Apesar de 11% dos pacientes ainda sentirem alguma dor ou desconforto após 2 anos da cirurgia de enxerto, a aceitação dos pacientes foi alta. Iturriaga, Ruiz (2004) avaliaram a taxa de sobrevivência de implantes colocados em seios maxilares enxertados com osso autógeno removido da calota craniana e concluíram que a região calvária fornece material de enxerto de excelente qualidade e quantidade, e que resultados satisfatórios podem ser obtidos com implantes colocados em seios enxertados com osso desta região.

Ao avaliar a sobrevivência dos implantes e a regeneração óssea após procedimentos de elevação do seio maxilar, Johansson (2012) concluiu que os enxertos ósseos autógenos, colhidos localmente no sítio do procedimento de aumento de seio maxilar, podem ser usados com sucesso nas cirurgias simultâneas com a instalação de implantes.

Becktor et al (2008) estudaram a previsibilidade do sucesso de colocação de implantes em pacientes enxertados no seio maxilar com osso autógeno, e concluíram que a taxa de sucesso em pacientes enxertados com osso autógeno e em pacientes que apresentam osso suficiente para a colocação de implantes sem enxertia é a mesma. Wallace e Froum (2003) e Aghaloo e Moy (2007), ao estudarem a taxa de sobrevivência de implantes colocados em áreas da maxila posterior enxertadas e não enxertadas concluíram que o sucesso clínico da colocação de implantes em áreas enxertadas do seio maxilar, independentemente do material utilizado, é comparável ao sucesso dos implantes colocados convencionalmente, sem qualquer procedimento de enxerto, quando há osso suficiente para dar estabilidade primária aos implantes.

Shuller-Göetzburg (2012) estudaram a distribuição da carga mastigatória em torno de implantes inseridos na maxila atrofica, após a elevação do seio maxilar por meio de uma técnica modificada, envolvendo a utilização de enxerto autógeno

particulado no assoalho do seio e a fixação, através de parafusos, de um bloco de osso cortical, removido da região retromolar, na crista óssea da região onde os implantes foram inseridos. Os autores concluíram que a adição de um enxerto ósseo cortical pode ser uma abordagem útil para diminuir as tensões colocadas em torno de implantes colocados em áreas enxertadas do seio maxilar.

Gomes et al (2008) estudaram o osso homogêneo como opção de material de enxertia em substituição ao osso autógeno, e concluíram que o osso homogêneo pode ser considerado uma alternativa viável em comparação ao osso autógeno. Rossi et al (2012) revisaram a literatura sobre as vantagens e os riscos inerentes ao uso de enxerto ósseo homogêneo para realizar cirurgias de elevação do seio maxilar e demonstraram que o osso homogêneo possui um grande potencial para aumentar o volume ósseo na região posterior da maxila em elevação do seio maxilar. Como desvantagens os autores citaram a transmissão de doenças infecciosas, reações imunológicas e aumento do risco de infecções pós-operatórias.

Galindo-Moreno (2012) et al examinaram o osso bovino como material de enxertos no seio maxilar e estudaram a sua relação com variáveis morfológicas e morfométricas, tendo concluído que houve reabsorção desse biomaterial, e que novos estudos são necessários para elucidar as taxas de reabsorção óssea e eventos celulares relacionados a uso de osso bovino como material de enxertia em seio maxilares. Cordaro et al (2008), ao compararem os resultados histomorfométricos do aumento do seio maxilar com Bio-Oss[®] (osso bovino inorgânico) ou Straumann Bone Ceramic (BCP - fosfato de cálcio bifásico), destacaram que o Bio-Oss[®] e o BCP produziram quantidades similares de osso novo, com aparência histológica semelhante, indicando que ambos os materiais são adequados para o aumento do seio maxilar. Ferreira (2010) observou que o B-TCP é bom material para realizar a regeneração óssea quando utilizado em combinação com materiais osteogênicos ou onde há células osteoprogenitoras em procedimentos de levantamento de seio maxilar. Lo Giudice et al (2015), em um estudo retrospectivo, avaliou a taxa de sobrevivência dos implantes colocados no maxila posterior enxertada anteriormente com uma mistura de osso autógeno e osso bovino - Bio-Oss[®] (Geistlich) e concluíram que esta técnica de aumento ósseo

apresenta elevado índice de sucesso, mesmo em maxilas muito atroficas, onde o remanescente ósseo é em torno de 2 mm de altura.

Artzi et al (2001) avaliaram quantitativa e qualitativamente dois tipos de hidroxiapatita de origem sintética e natural na formação de novo osso nas elevações de seio maxilar e concluíram que os dois tipos são adequados para enxertia nos casos de elevação de seios maxilares. Ewers (2005) utilizou um material carbonatado derivado de algas marinhas vermelhas que é quimicamente convertido em hidroxiapatita (HA) e demonstrou que o derivado de HA marinho ACA, em uma mistura com aproximadamente 10% de osso autógeno coletado e de sangue ou plasma rico em plaquetas, é capaz de aumentar a quantidade óssea disponível para a colocação de implantes na maxila posterior. Saffarzadeh et al (2004) testaram a osseocondutividade e a biofuncionalidade de um substituo ósseo injetável (IBS) obtido pela associação de uma fase mineral de fosfato de cálcio e um polímero hidrofílico, tendo considerado esse composto bifásico associado a um polímero derivado da celulose como um material apropriado para a enxertia em seio maxilar.

As BMPs (proteínas ósseas morfogenéticas) tem sido muito estudadas e utilizadas em cirurgias de elevação do assoalho do seio maxilar, por apresentarem capacidade de induzir a diferenciação das Células Mesenquimais Indiferenciadas (CMI) em osteoblastos, células secretoras de matriz óssea. (ZÈTOLA, 2010). Em um estudo controlado e randomizado sobre o uso de rhBMP-2/ACS em cirurgias de elevação do seio maxilar, Boyne et al (2005) concluíram que a associação rhBMP-2/ACS é capaz de induzir a formação óssea com segurança adequada para posterior colocação de implantes dentários em pacientes que necessitam de aumentar a altura do assoalho do seio maxilar. Os estudos de Block, Achong (2006) e Triplet et al (2009) também demonstraram sucesso com o uso de rhBMP-2/ACS em cirurgias de elevação do assoalho do seio maxilar.

Mazor et al 2014, buscando minimizar os riscos associados com a elevação do seio maxilar usando uma abordagem pela crista óssea, utilizou uma massa viscoelástica e aloplástica de fosfosilicato de cálcio (CPS ou massa de vidraceiro) disponível em um sistema de entrega de cartucho único. O CPS injetado no local por pressão contra o assoalho do seio exerce pressão hidráulica sobre a membrana e

realiza a elevação do seio. Conforme os autores, o CPS no sistema de cartucho é uma opção clinicamente segura e eficaz para elevar o seio com a colocação simultânea de implantes, e a abordagem cirúrgica é menos invasiva, há menor risco de complicações e o desconforto para o paciente é mínimo.

Banihashem, Zulfijaj (2013) avaliaram um Ensaio Controlado Randomizado (RCT), um Ensaio Clínico Controlado (CCT) e 13 estudos observacionais para testar a hipótese de não haver diferença na taxa de sobrevivência dos implantes entre os diferentes materiais de enxerto ósseo em cirurgias do seio maxilar, tendo esta hipótese sido confirmada. Kim et al (2014), concordando com os estudos de Aghaloo e Moy (2007) e Banihashem, Zulfijaj (2013), ao estudar a reabsorção de enxertos colocados no seio maxilar, ao longo de 3 anos após a colocação dos implantes, concluíram que a quantidade de reabsorção óssea não foi significativamente associada com métodos cirúrgicos, com o tipo de material de enxerto utilizado, ou com perfuração do seio durante a cirurgia.

Contudo, Del Fabro, Rosano, Taschieri (2008), ao avaliar as taxas de sobrevivência de implantes colocados no seio maxilar enxertado, e levando em consideração a influência da superfície do implante, do material de enxerto utilizado, e do tempo cirúrgico de colocação do implante, se simultâneo à enxertia e ou em outro tempo cirúrgico, relataram que este tipo de cirurgia pode ser significativamente influenciado pela escolha do material de enxerto e pela superfície do implante. Para Del Fabro, Rosano, Taschieri (2008), Wallace e Froum (2003) e Hafeez et al (2015) os implantes com superfície rugosa apresentam uma maior taxa de sobrevivência do que os implantes de superfície usinada quando colocados nos seios enxertados, independentemente do tipo de enxerto.

Alcalde (2010) estudou os procedimentos de levantamento de assoalho de seio maxilar com o uso de enxertos e/ou biomateriais, para imediata ou posterior reabilitação por meio de implantes dentários, e considerou que os diferentes enxertos e/ou biomateriais utilizados nos procedimentos de levantamento de assoalho do seio maxilar, bem como na implantação imediata ou tardia são opções viáveis de tratamento em diferentes situações clínico-cirúrgicas. Todos os tipos de

enxerto e/ou biomateriais estudados pelo autor mostraram-se eficazes, pois obtiveram bom desempenho funcional e taxas adequadas de sucesso.

Carvalho et al (2010) padronizaram o seguinte protocolo para escolher técnicas e materiais de eleição para cirurgias de enxertia no seio maxilar: (1) para distância maior ou igual a 10 mm, instalação de implantes sem procedimento de enxerto sinusal; (2) para distância entre 7 e 10 mm, técnica de Summers; (3) distância entre 5 e 7 mm, enxerto sinusal com biomateriais mineralizados ou sintéticos; (4) para distância inferior a 5 mm enxerto ósseo autógeno com predominância cortical e/ou associação com biomateriais mineralizados ou sintéticos. Contudo, Al-Dajani (2016) destacou que a altura óssea residual é crucial para determinar a sobrevivência dos implantes, e que a taxa de sobrevivência dos implantes diminui substancialmente quando a altura de osso residual é menor que 5 mm.

5. CONCLUSÕES

Esta revisão apoia a ideia de que a elevação do assoalho do seio maxilar é um método eficaz e previsível de realizar o aumento ósseo na maxila posterior. A manipulação do seio maxilar pode ser realizada fundamentalmente através de duas técnicas, a técnica da janela lateral e a abordagem pela crista óssea, contudo outras técnicas e variações de técnicas estão sendo testadas e obtendo resultados positivos, entre elas a utilização de dispositivos pizoelétricos (PISE) e a condensação hidráulica (HSC). Sobre as discussões sobre a necessidade ou não do uso de materiais de enxertia durante a manipulação do seio, este estudo demonstrou que é possível obter o aumento ósseo na maxila posterior com a elevação do assoalho do seio sem o uso de material de enxertia, utilizando implantes endósseos imediatos ou algum dispositivo para manter a membrana sinusal elevada, enquanto a regeneração óssea ocorre. Entre os materiais de enxertia estudados, osso autógeno, osso homogêneo, osso xenógeno, fatores de crescimento e uma grande variedade de materiais aloplásticos, todos comprovaram eficácia, segurança de uso e altas taxas de sobrevivência dos implantes. Esta revisão concluiu que o osso residual maxilar é o principal fator de interferência na escolha da técnica cirúrgica e da utilização ou não de algum material de enxertia, bem como se a colocação dos implantes deverá ser mediata ou imediata. Cada princípio apresentando, bem como técnica ou variação de técnica, material de enxertia isolado ou associado, apresentou resultados favoráveis sempre em decorrência da quantidade de osso residual.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AL-DAJANI, M. Recent trends in sinus lift surgery and their clinical implications. **Clin. Implant Dent. Relat. Res.** v. 18, n. 1, Feb, p. 204-212. 2016.
2. AGHALOO, T. L.; MOY, P. K. Wich hard tissue augmentation techniques are the most successful in furnishing bony support for implant placement? **Int. J. Oral Maxillfac. Implants.** v. 22, p. 49-70. 2003.
3. ALCALDE, L. F. A. Levantamento de assoalho do seio maxilar associado a implantes dentários: revisão sistemática de literatura. **UFRGS – Universidade Federal do Rio grande do Sul.** Monografia apresentada como requisito para conclusão do curso de graduação em odontologia. Porto Alegre. 2010.
4. AYUB, et al. Regeneração óssea guiada e suas aplicações terapêuticas. **Braz. J. Periodontol.**v. 21, n. 4, p. 24-31. Dec. 2011.
5. ARTZI, Z. et al. Histopathological morphometric evaluation of 2 different hydroxyapatitebone derivatives in sinus augmentation procedures: a comparative study in humans. **J. Periodontol.**, v. 72, n. 7, p. 911- 920, Jul., 2001.
6. BANIHASHEM, T.; ZULFIJAJ, F. Maxillary sinus floor augmentatiton with different bone grafting materials for dental implant treatment: a systematic review. **Academia Regia Odontologica Malmogienses** p. 1-46, Feb, 2013.
7. BECKER, W.; NAUMANN, H. H.; PFALTZ, C. R. **Ear, nose, and throat diseases: a pocket reference.** Thieme Medical Publishers, In Stuttgart. New York. 1994.
8. BECKTOR, J. P. et al. The use of particulate bone grafts from the mandible for maxillary sinus floor augmentation before placement of surface-modified implnts: results from bone grafting to delivery of the final fixed prosthesis. **J. Oral Maxillofac. Surg.** v. 66, p. 780-786. 2008.

9. BLOCK M. S.; ACHONG, R. Bone morphogenetic protein for sinus augmentation. **Atlas oral maxillofacial Surg. Clin.** v. 14, p. 99-105. 2006.
10. BOYNE, P. J. et al. De novo bone induction by recombinant human bone morphogenetic protein-2 (rhBMP-2) in maxillary sinus floor augmentation. **J. Oral Maxillofac. Surg.** v. 63, p. 1693-1707. 2005.
11. CARVALHO, P. S. P. et al. Biomateriais aplicados à Implantodontia. **Rev. Implante News.** 7, n. 3a PBA, maio-junho, p. 5-65. 2010.
12. CHIRILĂ, L. et al. Management of acute maxillary sinusitis after sinus bone grafting procedures with simultaneous dental implants placement – a retrospective study. **BMC Infectious Diseases.** v. 16, (Suppl 16), p. 94. 2016.
13. CORDARO, L. et al. Maxillary sinus grafting with Bio-Oss or Straumann Bone Ceramic: histomorphometric results from a randomized controlled multicenter clinical trial. **Clin. Oral Impl. Res.** v. 19, p. 796-803. 2008.
14. CRICCHIO, G. On guided bone reformation in the maxillary sinus to enable placement and integration of endosseous implants: clinical and experimental studies. Dissertation for **Department Oral & Maxillofacial Surgery.** Umeå University – Sweden. 2011.
15. CRICCHIO, G.; LUNDGREN, S. Donor site morbidity in two different approaches to anterior iliac crest bone harvesting. **Clinical Implant Dent. Relat. Res.** v. 5, p. 161-169. 2003.
16. DEL FABBRO, M.; ROSANO, G.; TASCHIERI, S. Implant survival rates after maxillary sinus augmentation – Review. **Eur. J. Oral Sci.** v. 116, p. 497-506. 2008.
17. DINATO, J. C.; NUNES, L. S.S.; SMIDT, R. Técnicas cirúrgicas para regeneração óssea viabilizando a instalação de implantes. In: CHUFJI, E.; PEREIRA, S. A. S. (Org). **Periodontologia Integração e Resultados.** São Paulo, v. p. 183-226. 2007.

18. EWERS, R. Maxilla sinus grafting with marine algae derived bone forming material: a clinical report of long-term results. **J. Oral Maxillofac. Surg.** v. 63, p. 1712-1723. 2005.
19. FERREIRA, José. **Seio maxilar: Anatomo-fisiologia e alternativas para a reabilitação do maxilar superior.** Maxillaris, Janeiro 2010.
20. FERREIRA, L. M. Avaliação da biocompatibilidade de diferentes biomateriais aplicados na substituição óssea: revisão de literatura. **UFRGS** - Universidade Federal do Rio Grande do SUL. Monografia apresentada como requisito para conclusão do curso de graduação em Odontologia. Porto Alegre. 2010.
21. FIGÚN, M. E.; GARINO, R. R. **Anatomia Odontológica Funcional e Aplicada.** 3ª ed. São Paulo. Editora Panamericana. p. 487- 496. 1994.
22. GALINDO-MORENO, P. Slow Resorption of Anorganic Bovine Bone by Osteoclasts in Maxillary Sinus Augmentation. **Clin. Implant Dent. Relat. Reser.**v.1, n. 1, p. 1-9. 2012.
23. GOMES, K. U. et al. Use of allogeneic bone graftin maxillary reconstruction for installation of dental implants. **J. Oral Maxillofac. Surg.** V. 66, n. 11, p. 2335-2338. 2008.
24. HAAFEZ, K. et al. Sinus lift grafting materials and immediate implant placement: a systematic review. **International Dental Journal of Student's Research.** v. 3, n. 2, April-June, p. 66-71. 2015.
25. HÖNH, A.; CURVO, A. Enxerto bovino maxilar com substituto ósseo bovino (Gen Mix). **Rev. Brasil. Odontol.** Rio de Janeiro. v. 65, n. 2, p. 228-233, jul./dez. 2008.
26. JOHANSSON, L. On minimally invasive approaches to sinus lift procedures. **University of Gothenburg** - Department of Biomaterials –Gothenburg. 2012.

27. ITURRIAGA, M. T. M.; RUIZ, C. C. Maxillary sinus reconstruction with Calvarium bone grafts and endosseous implants. **J. Oral Maxillofac. Surg.** v. 62, p. 344-347. 2004.
28. KIM, Y. et al. Resorption of bone graft after maxillary sinus grafting and simultaneous implant placement. **J. Korean Assoc. Oral Maxillofac Surg.** v. 40, p. 117-122. 2014.
29. LO GIUDICE, G. et al. Transcrestal sinus lift procedure approaching atrophic maxillary ridge: a 60-month clinical and radiological follow-up evaluation. **International Journal of Dentistry.** v. 2015, article ID 261652, 8 pages. <http://dx.doi.org/10.1155/2015/261652>
30. LUDGREN, S.; ANDERSSON, S.; GUALINI, F. & S. L. Bone reformation with sinus membrane elevation a new surgical technique for maxillary sinus floor augmentation. **Clin. Implant Dent. Relat. Res.** v. 6, p. 165-173. 2004.
31. MARCHIONNI, F. S. et al. Maxillary sinus augmentation: collagen membrane over the osteotomy window: a pilot study. **Journal of Osseointegration.** v. 7, n. 1, March, p. 15 -20. 2015.
32. MAZOR, Z. et al. A minimally invasive sinus augmentation technique using a novel bone graft delivery system. **Inter. J. Oral Implant. Clin. Res.** v. 4, n. 2, p. 78-82. 2013.
33. MISH, C. E. **Implantes Dentais Contemporâneos.** 3^a ed. Rio de Janeiro. Elsevier Editora LTDA. p. 905 – 974. 2009.
34. PÉREZ-MARTINEZ, S. et al. Indirect sinus lift without bone graft material: systematic review and meta-analysis. **J. Clin. Exp. Dent.** v. 7, n. 2, p. 316-319. 2015.
35. RAGHOEBAR, G. M. et al. Maxillary Sinus Floor Augmentation Surgery with Autogenous Bone Grafts as Ceiling: A Pilot Study and Test of Principle. **Clin. Implant Dent. Relat. Res.** v.1, n.1, p. 1-8. 2011.

- 36.ROSSI, A. C. et al. Use of homologous bone grafts in maxillary sinus lifting. **Int. J. Odontostomat.**v. 6, n. 1, p. 19-26. 2012.
- 37.SAFFARZADEH, A. et al. Maxillary Sinus Bone Grafting with an Injectable Bone Substitute: a Sheep Study. **Key Engineering Materials.** vols. 254-256, p. 193-196. 2004.
- 38.SCHULLER – GÖTZBURG , P. et al. Sinus elevation with a cortical bone graft block: a patient-specific three-dimensional finite element study. **Int J Oral Maxillofac Implants.** v. 27, p. 359-368. 2012.
- 39.SOHN, D. S. et al. New bone formation in the maxillary sinus without bone grafts. **Implant. Dent.** v. 17, p. 321-331. 2008.
- 40.SOLAR, P. et al. Blood supply to the maxillary sinus relevant to sinus floor elevation procedures. **Clinical Oral Implants Research.** v. 10, p. 34-44. 1999.
- 41.SROUJI, S. et al. The Schneiderian Membrane contains osteoprogenitor cells: in vivo and in vitro study. **Calcif. Tissue. Int.** v. 84, p. 138-145. 2009.
- 42.TRIPLET, R. G. et al. Pivotal, randomized, parallel evaluation of recombinant human bone morphogenetic protein-2/absorbable collagen sponge and a utogenous bone graft for maxillary sinus floor augmentation. **J. Oral Maxillofac Surg.** v. 67, p. 1947-1960. 2009.
- 43.ZÉTOLA, A.; PEREIRA, L. A. V. **Implantodontia Clínica Baseada em Evidência Científica:** Proteína Óssea Morfogenética – do Básico à Aplicabilidade Clínica. ABROS 2010. Ed Quintessence. São Paulo-SP. Cap. 5, p. 285-297. 2010.

44. WALLACE, S. S.; FROUM, S. J. Effect of Maxillary Sinus Augmentation on the survival of endosseous dental implants: a systematic review. **Ann Periodontol.** v. 8, n. 1, p. 328-343. 2003.
45. WOO, I; LE, B. T. Maxillary Sinus Floor Elevation: review of anatomy and two techniques. **Implant Dentistry.**v. 13, p. 28-32. 2004.