

# Tratamento de maxila atrófica - revisão de literatura

## Treatment of atrophic jaw - literature review

## Tratamiento de la mandibula atrofica - revision de la literatura

Larissa Fochesatto Restelato 

### Endereço para correspondência:

Larissa Fochesatto Restelato  
Rua Victor Sopelsa, 3200  
Bairro Parque de Exposições  
89711-330 - Concórdia - Santa Catarina - Brasil  
E-mail: larissa\_restelato@hotmail.com

**RECEBIDO:** 02.12.2020

**MODIFICADO:** 17.03.2020

**ACEITO:** 19.04.2021

### RESUMO

Diversos materiais e técnicas têm sido utilizados para o tratamento de maxila atrófica e para uma reabilitação com próteses implantossuportadas é necessário a realização de procedimentos para criar volume ósseo, necessário para a instalação dos implantes ou, desviar desta técnica, utilizando outras táticas, onde não há necessidade de criar este volume ósseo, para a instalação dos implantes. Este estudo tem como objetivo, fazer uma revisão de literatura sobre os principais tipos de tratamento para maxila atrófica, incluindo a técnica All-on-Four, implantes zigomáticos e a necessidades enxertos e/ou biomateriais para a instalação dos implantes, assim discutir seus propósitos e comparando suas técnicas para a escolha do tratamento. Assim a escolha da técnica deve ser orientada por diversos critérios que associados a uma boa análise crítica da literatura disponível devem direcionar o clínico a resultados satisfatórios.

**PALAVRAS-CHAVE:** Reabsorção óssea. Materiais biocompatíveis. Implantes dentários.

### ABSTRACT

Several materials and techniques have been used for the treatment of atrophic maxilla and for a rehabilitation with implant-supported prostheses it is necessary to carry out procedures to create bone volume, necessary for the installation of implants or, to deviate from this technique, using other tactics, where it will not be used. need to create this bone volume for the installation of implants. This study aims to do a literature review on the main types of treatment for atrophic maxilla, including the All-on-Four technique, zygomatic implants and the need for grafts and/or biomaterials for the installation of the implants, thus discussing their purposes and comparing their techniques for choosing the treatment. Thus, the choice of

technique should be guided by several criteria that, associated with a good critical analysis of the available literature, should direct the clinician to satisfactory results.

**KEYWORDS:** Bone resorption. Biocompatible materials. Dental implants.

#### **RESUMEN**

Se han utilizado diversos materiales y técnicas para el tratamiento de maxilar atrófico y para una rehabilitación con prótesis implantosoportadas, es necesario realizar procedimientos para crear volumen óseo, necesario para la instalación de implantes, o para desviarse de esta técnica, utilizando otras tácticas, donde no se utilizará, es necesario crear este volumen óseo, para la instalación de los implantes. Este estudio tiene como objetivo hacer una revisión de la literatura sobre los principales tipos de tratamiento para el maxilar atrófico, incluyendo la técnica All-on-Four, los implantes cigomáticos y la necesidad de injertos y/o biomateriales para la instalación de los implantes, discutiendo así sus propósitos y comparando sus técnicas para elegir el tratamiento. Así, la elección de la técnica debe estar guiada por varios criterios que, asociados a un buen análisis crítico de la literatura disponible, deben orientar al clínico hacia resultados satisfactorios.

**PALABRAS CLAVE:** Resorción ósea. Materiales biocompatibles. Implantes dentales.

## INTRODUÇÃO

A indicação com implantes dentários é a técnica de escolha para reabilitações de espaços edêntulos, porém, limitações anatômicas decorrentes da perda precoce de elementos dentais, por diversas etiologias, resultam na reabsorção do processo alveolar e dificultam ou até inviabilizam a instalação dos implantes, comprometendo assim, a previsibilidade e efetividade protética final da reabilitação<sup>1</sup>. Como se trata de maxila, zona estética, o volume de osso adequado no local do implante é um pré-requisito para um bom resultado biomecânico, estético e funcional<sup>2</sup>. A perda de dentes em região de pré-molares e molares em maxila estabelece um grande desafio ao planejamento dos implantes osseointegrados em consequência da alteração volumétrica e anatômica do seio maxilar, associada à baixa densidade óssea, que leva a induzir negativamente a osseointegração dos implantes nesta área<sup>3</sup>.

Algumas técnicas para tratamento de maxila atrófica são encontradas na literatura, como a técnica All-on-Four, implantes zigomáticos e a necessidade de enxertos e biomateriais para a instalação de implantes. A técnica All-on-Four, utiliza quatro implantes para uma reabilitação total na maxila, são inseridos dois implantes disto-angulados, próximos à parede anterior do seio maxilar e dois instalados axialmente em região anterior<sup>4</sup>. Já os implantes zigomáticos apresentam vários comprimentos (varia de 30 mm a 62.5 mm), são inseridos através do osso remanescente no rebordo alveolar, na região de pré-molar ou primeiro molar e podem atravessar transversalmente o seio maxilar, penetrando no osso zigomático<sup>5</sup>.

E, os enxertos, que são considerados uma peça de tecido que é transferida de um local doador para um local receptor, podendo ou não este tecido, receber tratamento durante a transferência. Biomateriais é uma substância qualquer ou uma combinação de substâncias, naturais ou não, que não sejam drogas ou fármacos, que integram com o sistema biológico, tratando, aumentando ou substituindo quaisquer tecidos, órgãos ou funções do corpo. Para isso, a escolha de um biomaterial deve apresentar características essenciais como: biocompatibilidade, biodegradabilidade e a velocidade de degradação do material<sup>6</sup>.

O tecido ósseo apresenta três mecanismos biológicos de formação óssea: osteogênese, osteoindução e osteocondução. Osteogênese é a neoformação do osso pelos osteoblastos derivados do material de enxerto em si. Osteoindução é a capacidade do material de enxertia de induzir a formação óssea através dos osteoblastos do tecido circundante ao local do enxerto, o que resulta em crescimento ósseo. Osteocondução é a capacidade de o material de enxerto suportar o crescimento ósseo sobre sua superfície<sup>6</sup>. Sendo assim, o sucesso para garantir uma

reabilitação implantossuportada, é necessário que haja um adequado volume ósseo em altura e espessura<sup>7</sup>.

O objetivo deste trabalho através de uma revisão de literatura é ressaltar três técnicas empregadas para a reabilitação oral em maxila atrófica, que são: a técnica All-on-Four, a ancoragem com implantes zigomáticos e a necessidade de enxertos ou biomateriais para a instalação de implantes.

## REVISÃO DE LITERATURA

### Técnica All-on-Four

Ela é descrita como uma prótese tipo protocolo fixada em 4 implantes bem distribuídos. É um tratamento de baixo custo e apresentam menor morbidade para pacientes com maxila atrófica. A técnica All-on-Four, fez com que a angulação dos implantes distais, ancore na parede anterior paralela ao seio maxilar, eliminando assim, a necessidade de enxertos ósseos e, na região anterior da maxila, os implantes são posicionados axialmente. A literatura mostra que, os implantes anteriores e os mais posteriores são os que mais recebem cargas mastigatórias, por isso, a técnica deve obedecer aos conceitos e devem estar sempre nesta configuração para cumprir seu papel<sup>4,8</sup>.

As forças verticais, horizontais e oblíquas durante a mastigação são transferidas para a prótese simultaneamente, diante disso, o efeito desfavorável dos implantes inclinados pode ser eliminado e os componentes protéticos, tais como parafuso protético, pilares e estrutura podem estar sujeitos a cargas oclusais mais verticais. O fator mais importante não é a inclinação dos implantes, mas sim, o posicionamento final da estrutura protética. Os implantes inclinados proporcionam viabilidade de instalação de implantes longos e é biomecanicamente vantajoso para casos de múltiplos implantes<sup>3</sup>.

As vantagens dessa técnica estão relacionadas a uma boa previsibilidade, não necessitando enxertia no local e favorecendo a diminuição do cantilever das próteses, proporcionando uma boa estabilidade biomecânica, diminuindo zonas de fragilidade e reduzindo tensões no parafuso protético e estrutura metálica<sup>3,9</sup>.

Uma das desvantagens desta técnica é considerada a dificuldade na execução, que podem ser minimizadas com o uso de guias cirúrgicos, planejados através de tomografias computadorizadas, permitindo uma melhor angulação dos implantes maximizando ao máximo o tecido ósseo<sup>4</sup>.

### Implantes Zigomáticos

Possui uma alta efetividade para maxilas atróficas e grande equivalência com implantes convencionais. A ancoragem dos implantes é feita ao osso zigomático, pois

apresenta uma camada cortical mais espessa, permitindo uma ancoragem sólida e alargada. Aliás, para aumentar a taxa de sucesso com os implantes zigomáticos, são utilizados dois a quatro implantes convencionais na região anterior de maxila ou quatro implantes zigomáticos<sup>5,7</sup>.

Branemark, cita a técnica que consiste em abrir uma janela na parede lateral ao seio maxilar, descolar sua membrana e inserir o implante zigomático através do mencionado seio até sua fixação ao osso zigomático. Stella e Warner mencionam outras técnicas como, ao criar uma janela na parede do seio maxilar, se criava somente uma pequena abertura na parede dessa estrutura para visualizar a passagem do implante pelo seio maxilar até sua inserção ao zigoma<sup>10</sup>. No entanto, Branemark, apontou outra técnica com o intuito de minimizar ainda mais a morbidade e favorecer melhor distribuição das plataformas protéticas dos implantes zigomáticos, trata-se da técnica Exteriorizado ou Extra-Sinusal, baseia-se em modificar a angulação da fixação dos implantes zigomáticos mantendo-o fora do seio maxilar, deixando assim, maior parte do corpo do implante em contato com o tecido mole, sendo ancorado somente do osso malar<sup>10-13</sup>.

As vantagens dessa técnica, pode ser considerada de menor morbidade, menor tempo de tratamento com redução do número de cirurgias, acelerando a reabilitação protética do paciente e menor custo, visto que, não há necessidade de enxerto ósseo. Mas, habilidades e uma curva de aprendizagem são necessárias para exercer essa técnica<sup>10,12</sup>. Não obstante, complicações podem existir, como ocorrer surgimento de fístulas oroantrais, sinusites crônicas e fratura do osso orbital e zigoma<sup>7,14</sup>. Outra vantagem é a densidade de 98% do osso zigomático, permite excelente estabilidade inicial dos implantes, possibilitando a carga imediata<sup>5,12-13</sup>.

### Enxertos e Biomateriais

Substitutos ósseos, devem se apresentar biocompatíveis e gradualmente ser substituído por um novo tecido ósseo, possuindo propriedades osteoindutivas e osteocondutivas (estimulando o crescimento de células ósseas) e bioatividade, capacidade do material em se unir ao tecido biológico<sup>6,15</sup>.

O enxerto ósseo, pode ser obtido pelo osso autógeno e os biomateriais de diferentes origens como alógenos, xenógenos e aloplásticos.

### Enxertos Autógenos

É considerado padrão ouro, compõem de tecidos do próprio indivíduo. Único enxerto ósseo a fornecer células vivas imunocompatíveis essenciais a osteogênese, assim quanto mais células vivas forem transplantadas mais tecido ósseo será formado, além de osteocondução

e osteoindução<sup>1,6,16-17</sup>. Além disso, com suas propriedades osteogênicas não ocorre transmissão de doenças ou indução de reações imunológicas<sup>1,18</sup>.

O enxerto autógeno pode ser retirado em diferentes partes do corpo, sendo a crista do osso ilíaco (esponjoso medular), calota craniana, tibia, costelas e mandíbula (em menores proporções)<sup>6,18</sup>. Contudo, a calota craniana apresenta menor reabsorção, menos dor pós-operatório e melhor qualidade de neoformação óssea, o que ajuda na estabilidade dos implantes<sup>18</sup>.

O osso autógeno pode ser apresentado de diversas formas, como em blocos (para aumentos horizontais e verticais de rebordo) e nas formas de partículas (preenchimento de cavidades ou defeitos ósseos). As partículas podem ser adquiridas por particulação dos blocos ósseos (por meio dos particuladores ósseos), por raspas de osso (obtidas por raspadores ósseos) e por macerado (atraída por coletores de osso utilizados nas pontas de aspiração). O diferencial das partículas são as suas dimensões e qualidade do mecanismo de neoformação óssea<sup>6</sup>. Especialmente as raspas oferecem alta porosidade, rápida revascularização e elevado potencial de sobrevivência das células, em consequência da baixa temperatura gerada durante a instrumentação manual do raspador ósseo<sup>18</sup>.

Para o tratamento de maxila atrófica, o enxerto autógeno do tipo onlay (blocos) é a melhor opção. A fixação do bloco é feita através da metodologia de osteossíntese, com auxílio de parafusos de fixação e, podem ainda, ser preenchidos com osso particulado a fim de proporcionar uma uniformidade no contorno. Grandes reconstruções inviavelmente necessitam de eleição de áreas extrabucais, porém, em defeitos parciais, áreas intrabucais podem ser suficientes<sup>16</sup>.

Algumas desvantagens que essa técnica consiste é a morbidade, dor e perda de função temporária, material doador disponível é limitado e, ainda, a necessidade da criação de uma área cirúrgica adicional e reabsorções imprevisíveis<sup>1,6,18</sup>. Portanto, devido a esses pontos negativos, a procura de substitutos ósseos cresceu e o uso de materiais sintéticos tem aumentado bastante como, alógenos, xenógenos e aloplásticos<sup>1</sup>.

### Implantes Alógenos

Implantes alógenos são uma alternativa para poder desviar da utilização dos enxertos autógenos, evitando assim, as desvantagens relacionada a ele. Uma das vantagens é a grande disponibilidade do material, redução do tempo transoperatório com maior comodidade, sendo uma delas a baixa morbidade e diminuição dos custos. Porém, desvantagens podem estar associadas a reações de imunogenicidade e a possibilidade de transmissão de doenças. Mas, existe o processamento dos biomateriais alógenos, que diminui o risco de transmissão de doen-

ças, entretanto, as propriedades biológicas e mecânicas reduzem significativamente. Aliados a este fator, deve ter atenção que toda a vascularização do biomaterial está na dependência do leito receptor. São implantes de origem humana, disponibilizado por outro indivíduo e é considerado um osteocondutor<sup>1,17-18</sup>. Após o processamento, esses biomateriais podem ser classificados em aloenxerto ósseo congelado, seco, desmineralizado ou não e, ainda, liofilizado. Entende-se liofilização o processo para a retirada de umidade do osso, previamente desidratado, possibilitando sua estocagem por mais tempo<sup>18-19</sup>.

### Implantes Xenógenos

São compostos inorgânicos provindos de ossos de animais, como bovinos e suínos, considerado excelente material desprovido da fase proteica e por sua matriz óssea não ser modificada em seu formato original, além de ser reabsorvível, denso ou poroso, cristalino ou amorfo<sup>6,15</sup>. São atraentes, pois carregam risco mínimo de contaminações de doenças, por isso é feito tratamento vigoroso para prevenir rápida rejeição e também não favorecendo células vivas para a formação da fase I da osteogênese. Propriedades físico-químicas são semelhantes ao osso humano<sup>6,18</sup>.

Suas propriedades apresentam excelente biocompatibilidade, não desencadeiam respostas imunológicas e ainda mantem um arcabouço para a osteocondutividade, favorecendo a estabilização do coágulo e absorção sanguínea natural entre os micros e macroporos<sup>18</sup>. São encontrados em várias formas, aqueles que contém apenas a fração mineral do osso - os inorgânicos ou desproteinizados; os que contém apenas a fração orgânica - os orgânicos ou desmineralizados; e os compostos ou mistos que apresentam as frações do mineral e orgânica do osso<sup>17</sup>.

Esse biomaterial, atua como um arcabouço para a proliferação de células ósseas do hospedeiro. Logo, o osso nativo cresce devagar, sendo substituído processualmente por osso neoformado, isso ocorre por etapas lentas, dependendo do tipo de material<sup>20</sup>.

O biomaterial xenogenos tem se mostrado uma boa alternativa ao uso do enxerto autógeno na reconstrução ósseas maxilares. Suas vantagens, como maior disponibilidade de material de enxertia, menor tempo cirúrgico e principalmente, em comparação ao enxerto autógeno, que necessita de uma equipe multidisciplinar, ambiente hospitalar, pós-operatório prolongados, tudo isso se torna ausente quando é utilizado biomateriais xenógenos<sup>21</sup>.

### Implantes Aloplásticos

São materiais sintéticos sem nenhuma propriedade de osteoindução, tendo suas vantagens a antigenicidade e fonte limitada. Podem ser reabsorvíveis e não reabsorvíveis, fabricados em múltiplos tamanhos e formatos. E por

serem de natureza sintética, não trazem risco de transmissão de doenças<sup>6,22</sup>.

Um dos materiais sintéticos, o fosfato de cálcio, apresenta propriedades físico-químicas controladas, sendo uma boa alternativa aos biomateriais para tratamento em maxila atrófica. Cerca de 95%, apresentam a hidroxiapatita (fosfato de cálcio hidratado), componente principal da fase mineral dos ossos e dentes humanos e não induz reação imunológica, sendo eles, biocompatíveis<sup>18,23-24</sup>. As hidroxiapatitas são apresentadas em diversas formas como cerâmicas, comercializadas como formas densas ou porosas, blocos e grânulos. A forma porosa promove osseointegração mais consistente, porém, sua reabsorção é lenta, o que dificulta a remodelação óssea. Outros materiais sintéticos incluem: sulfato de cálcio, biovidros e materiais a base de fosfato de cálcio, sendo o fosfato tricálcico e hidroxiapatita<sup>18,22-24</sup>.

Os vidros bioativos (biovidros), quando implantadas em sítios ósseos, onde as esferas (sílica 45%, óxido de cálcio 24.5%, óxido dissódico 24.5% e pirofosfato 6%) aderem ao colágeno, aos fatores de crescimento e à fibrina, formando uma matriz porosa que permite a infiltração de células osteogênicas. E quando em contato com tecidos moles e duros, permite o crescimento e a divisão de células em cultura e o contato íntimo com células vivas na superfície<sup>18,23-25</sup>. Mas, parecem não levar a formação de quantidades ósseas superiores obtidas com o emprego de derivados de fosfato de cálcio<sup>18</sup>.

Dentre os grupos, o fosfato de cálcio, como a hidroxiapatita, que está sendo bastante utilizado desde pequenos reparos até cirurgias bucomaxilofaciais de maior porte. Outro material dentre o fosfato de cálcio é o sulfato de cálcio, que pode ser utilizado sozinho ou em associação com outros materiais de enxerto. Mas, principalmente a hidroxiapatita, tem apresentado resultados clínicos satisfatórios. Os vidros bioativos também é uma alternativa para pequenos defeitos, mas a matriz formada no leito receptor pela união das esferas do vidro ao colágeno, promove algum suporte compressivo, mas não oferece suporte estrutural, diante disso, este biomaterial tem sido pouco usado<sup>24-25</sup>.

## DISCUSSÃO

Um implante é considerado inclinado, quando sua inclinação for superior a 15° em relação ao plano oclusal<sup>3</sup>. A angulação dos implantes distais da técnica All-on-Four, tem como função principal, diminuir o cantilever buscando uma emergência mais posterior dos implantes<sup>3,8</sup>.

As tensões nos pilares anteriores são posteriores e nos parafusos protéticos que diminuiriam quando o ângulo de

inclinação dos implantes posteriores foi aumentado. As tensões nos pilares foram relativamente reduzidas com a diminuição do comprimento do cantilever para os implantes posteriores e anteriores<sup>3</sup>.

Pesquisa realizada com a técnica All-on-Four na maxila em 32 pacientes, com 128 implantes instalados, em um ano de acompanhamento, apenas 3 implantes foram perdidos. Dessa forma, a técnica é uma alternativa viável devido ao alto índice de sucesso comparadas com outras formas de tratamento<sup>4</sup>.

O sucesso dos implantes axiais e inclinados foi investigado, comparando a perda óssea marginal, usando a técnica All-on-Four, após 5 anos de FollowUp. O estudo incluiu 891 pacientes com 3564 implantes, colocados em maxila. Os implantes axiais e inclinados apresentaram perda óssea marginal de 1.1 milímetros e aproximadamente 1.2 milímetros, respectivamente. Identificaram que após 5 anos, a reabsorção óssea marginal, não foi significativamente afetada pela orientação (axial/inclinada) dos implantes no osso maxilar<sup>3</sup>.

Ao analisar a distribuição de tensões na região apical, houve uma diferença estatisticamente significativa entre o ângulo do implante quando se considera uma carga distal (cantilever e o último pilar). A carga ao implante inclinado a 35° reduziu os valores de deformação, em relação ao implante inclinado a 15°. No entanto, quando a carga foi distribuída em todos os pilares ao mesmo tempo, não houve diferença entre os grupos. Quanto maior a inclinação do implante, menor o cantilever, permitindo maior distribuição de forças e reabilitação com mais elementos dentários, favorecendo a qualidade mastigatória. Para o estresse na região cervical em relação as cargas na extensão do cantilever ou o último pilar, não houve diferença estatisticamente significativa considerando a carga distribuída entre ângulos de 15° e 35°, no entanto, houve diferença estatisticamente significativa considerando a carga distribuída em todos os pilares ao mesmo tempo. Nesta condição, o ângulo de 15° apresentou menores valores de deformação. Quando essa carga foi aplicada, não foi considerada a extensão do cantilever, pois está concentrada nos pilares e isola essa variável. A concentração de estresse na região cervical pode ser favorável à perda óssea marginal. No entanto, um estudo clínico retrospectivo de 1 ano não encontrou diferença na perda de osso marginal e uma taxa de sobrevivência de 97.9% para implantes inclinados na maxila, pela técnica All-on-Four<sup>9</sup>.

O comportamento biomecânico de uma prótese implantossuportada foi avaliada com três diferentes graus de inclinação dos implantes distais, 15 graus, 30 graus e 45 graus. Foram comparadas as tensões em torno dos implantes e concluíram que, não houve dados estatísticos relevantes nos valores de tensões nos modelos com 15 e 30 graus. Já no modelo de 45 graus, houve um aumento do grau de inclinação proporcional ao aumento da concentração da tensão<sup>26</sup>.

Reabilitação imediata na maxila severamente atrofada, é considerada uma alternativa viável com grande taxa de êxito, em torno de 90% até 100%, utilizando implantes zigomáticos isoladamente ou em combinação com implantes convencionais<sup>10,12-13</sup>.

Os implantes zigomáticos têm características principais para suportar vários tipos de restaurações protéticas, podendo ser cimentadas, parafusadas ou overdenture. Estudo de longevidade que tratavam da sobrevivência e a taxa de sucesso dos implantes zigomáticos, entre 3 e 10 anos de instalados, foram relatadas taxas de 90% a 97%. Em outros achados, a taxa de sucesso relacionado a implantes convencionais previamente a elevação do seio maxilar a 74%, avaliados a uma instalação entre 3 a 5 anos<sup>10</sup>.

Uma análise de 10 anos de emprego clínico, concluiu que a fixação zigomática com suas indicações precisas, é uma excelente opção de tratamento, mas que é importante ressaltar que a abordagem exige, da equipe, muita experiência cirúrgica e protética<sup>11</sup>.

Cinco pacientes acometidos de sinusite, o tratamento foi apenas com a prescrição de antibióticos, no entanto, para os outros três pacientes, foi necessária a realização de antrostomia maxilar e sinusectomia associada com antibiótico. E, apenas um paciente ocorreu sinusite recorrente, após o término do tratamento. Também sugeriu, a implementação de um antrostomia inferior como uma abordagem profilática, com o intuito de reduzir riscos de sinusite maxilar. No entanto, não recomenda este procedimento, pois nem a literatura científica evidenciaram fatores relacionados a este problema. Mesmo assim, a técnica é muito bem empregada como opção de tratamento em maxilas severamente reabsorvidas, apresentando elevada taxa de sucesso e previsibilidade<sup>27</sup>.

Analisaram-se a satisfação dos pacientes após acompanhamento de um ano em 76 pacientes com 124 implantes zigomáticos, apresentando resultados satisfatórios de 80%, com estética e função<sup>14</sup>.

Procedimentos de enxertia óssea no seio maxilar e instalação de implantes convencionais, podem ser realizados em um ou em dois estágios, dependendo da altura do remanescente ósseo. Neste contexto, rebordos alveolares com menos de 5 milímetros de altura, são considerados inadequados para o procedimento de um estágio. Contudo, há relatos de enxerto ósseo maxilar com instalação simultânea do implante em remanescentes ósseos com aproximadamente 1 milímetro de altura<sup>28</sup>.

A instalação imediata de implantes com o enxerto do seio maxilar está fortemente relacionada com a redução na reabsorção óssea. Entretanto, autores relatam índices de cerca de 40% na reabsorção do osso autógeno, indicando a associação com o osso bovino e visando retardar a reabsorção do material de preenchimento<sup>28</sup>. E no que se refere a reabertura, estudos relatam que o osso autógeno, autores preconizam períodos de 6 a 7 meses, afirmando que este

período é adequado para a maturação do enxerto<sup>22,28</sup>.

Um levantamento analisando 1649 implantes realizados, demonstrou uma taxa de sobrevivência de implantes instalados em áreas de tecido ósseo nativo, tiveram uma taxa de sucesso de 96.28% enquanto que em áreas reconstruídas por meio enxerto autógeno foi de 96.14%, em acompanhamento num período de 18 meses<sup>16</sup>.

Um estudo foi realizado de reconstrução de maxila atrófica com a utilização de enxerto autógeno, onde a área doadora foi da calota craniana, devido à grande quantidade de osso necessária. Seis blocos de enxertos foram utilizados e distribuídos da seguinte forma: 2 na pré maxila e 2 na região posterior de cada lado. Seis meses depois da cirurgia, realizando uma tomografia computadorizada, evidenciou uma adequada remodelação do enxerto, com mínima reabsorção óssea. Sete meses depois foram instalados 8 implantes na maxila. Após 3 meses a ósseointegração dos implantes foram confirmadas, com uma radiografia panorâmica e uma série de radiografias periapicais. E a conclusão do estudo foi quem em áreas de grande atrofia maxilar, o enxerto da calota craniana parece ser a melhor opção para manter densidade e volume ósseos após enxerto<sup>22</sup>.

O osso congelado referente ao biomaterial aloenxerto, tem maior capacidade de osteoindução, uma vez que, a proteína indutora de osteoindução, é a proteína morfogenética óssea. No entanto, alguns pesquisadores, afirmam que a quantidade da proteína não é suficiente para apoiar a osteoindução. Sendo assim, este biomaterial é considerado um material de êxito em elevação do seio maxilar para tratamento de maxila atrófica<sup>17-18,22,29</sup>.

Realizou-se uma pesquisa em 2016 em alterações volumétricas do seio maxilar aumentado com diferentes tipos de biomateriais: osso bovino desproteínizado, aloenxerto mineralizado e uma mistura de aloenxerto mineralizado e desmineralizado. O propósito foi avaliar 39 pacientes e a porcentagem de redução do volume dos biomateriais após a cirurgia usando tomografia computadorizada com cone beam. Foram analisadas as alterações do aumento do seio maxilar, após 2 semanas (T1) e aos 6 meses (T2), onde foram encontradas redução significativa de volume de enxerto entre T1 e T2, para todos os grupos. O biomaterial do grupo osso bovino desproteínizado, apresentou menor redução de volume, oferecendo maior estabilidade em termos de volume durante a cicatrização, comparando com os outros biomateriais analisada na pesquisa<sup>17</sup>.

Um trabalho apresenta 810 casos de levantamento de seios maxilares realizados com diversos materiais, incluindo autógenos, aloenxertos e xenoenxertos, não houve diferença estatística relativa a perda dos implantes, observando que todos os enxertos e biomateriais favorecem a formação óssea<sup>18</sup>.

Comercialmente, os biomateriais xenógenos mais utilizados são os de origem bovina. O osso inorgânico apre-

senta diferentes tamanhos de partículas e associado ou não a colágeno, não alterando suas propriedades. Pode ser usado em diversos procedimentos reconstrutivos: enxerto em seio maxilar, deiscências ósseas ao redor do implante, reparo ósseo guiado e defeito periodontal<sup>20</sup>.

Estudos demonstram a eficácia deste material quando utilizados na região de tábua óssea vestibular, em superfície de implante e até mesmo em alvéolos pós extração, no entanto, remodelação óssea acontece<sup>20</sup>. Estudos a longo prazo, onde o osso xenógeno particulado foi utilizado nos procedimentos de enxertia em seio maxilar, mostram um íntimo contato do osso neoformado com as partículas e sua lenta substituição por osso lamelar, o que caracteriza o alto potencial osteocondutor deste material<sup>21</sup>.

A literatura confirma que a taxa de sucesso de implantes instalados em áreas de seio maxilar que sofreram procedimentos de enxertia com osso xenógeno particulado. Este biomaterial vem sendo amplamente estudado e com excelente aceitação por parte dos profissionais devido sua composição química e propriedades físicas serem semelhantes ao do osso humano. As taxas de sucesso dos implantes instalados nestas regiões enxertadas podem chegar a 98% num período de acompanhamento de 42 meses<sup>21</sup>.

Avaliou-se histológica e clinicamente o comportamento do biomaterial hidroxiapatita, utilizado em levantamento do assoalho do seio maxilar. Observaram que, depois de uma espera de seis meses, o biomaterial encontrava-se integrado ao osso maxilar original, com altura óssea, aparentemente adequada na área enxertada, para suportar os implantes dentários. Notaram ausência de focos infecciosos ou inflamatórios, processo de cicatrização normal e satisfatório e dureza e resistência semelhante as do tecido ósseo maxilar, ocorrendo aos implantes osseointegráveis apresentarem estabilidade primária<sup>30</sup>.

Um levantamento de seio maxilar foi realizado utilizando a associação de enxerto de osso autógeno com biomaterial hidroxiapatita. A análise histológica, observaram áreas de remodelação óssea com evidência de novo osso formado e concluíram que a formação do osso esponjoso se tornou mais organizado. Sendo assim, resultados clínicos e histológicos se tornaram satisfatórios para a ancoragem de implantes dentários<sup>31</sup>.

Uma nova linha de estudo molecular está sendo desenvolvido, o uso de células progenitoras para a substituição óssea. Essas células pós-natais, têm demonstrado capacidade de se diferenciar em uma infinidade de tipos de células. Células tronco podem ser colhidas da medula óssea e induzir a formação óssea. Outra técnica envolvendo tecnologia é a impressão tridimensional, onde estruturas complexas em computador são construídas por uma impressora tridimensional e depois usadas como condutores de proteínas ou células para substitutos de enxerto ósseo<sup>22</sup>.

## CONCLUSÃO

A literatura nos mostra, uma grande satisfação com a técnica All-on-Four para a reabilitação oral, no âmbito da estética, estabilidade protética, conforto, fonética e oclusão. Esta técnica, permite cirurgias simplificadas e menos invasivas, possibilitando menor desconforto pós cirúrgico, tempo de tratamento e custos. Portanto, esta técnica se torna viável e segura a longo prazo para a reabilitação oral das maxilas atróficas.

Os implantes zigomáticos associados a implantes convencionais na região anterior possibilitaram a reabilitação da maxila atrófica, reduzindo assim, o número de cirurgias, em relação ao tratamento convencional com a utilização de enxertos/biomateriais ósseos.

Devido suas propriedades osteogênicas, osteoindutoras e osteocondutoras, o uso do enxerto ósseo autógeno no seio maxilar é tido como uma técnica cirúrgica segura, confiável e com excelentes índices de sucesso. Porém, devido à necessidade de um sitio doador, região limitada e à sua morbidade, gradualmente outros biomateriais vem sendo usados, apresentando índices convincentes. Contudo, nenhum dos biomateriais utilizados na prática odontológica atualmente agrega todas as características ideais para a formação óssea adequada, sejam: osteogênicos, osteoindutor, osteocondutor, segurança biológica, baixa morbidade para o paciente, custo razoável, não ter restrições de quantidade, fácil e rápido acesso para as cirurgias. Novos estudos com maior tempo de acompanhamento, são necessários para determinar o grau de estabilidade e de sucesso a esses implantes com osso neoformado usando biomateriais.

## REFERÊNCIAS

- Rodolfo LM, Machado LG, Faeda RS, Queiroz TP, Faloni APS. Substitutos ósseos alógenos e xenógenos comparados ao enxerto autógeno: reações biológicas. *Rev Bras Multidiscipl.* 2017;20(1):94-105.
- Qiu L, Yu H. Onlay grafting with bovine bone mineral block for horizontal reconstruction of severely atrophic alveolar ridges in anterior maxillae: a 6-year prospective study. *J Craniomaxillofacial Surg.* 2018;46(8):1199-204.
- Carvalho MJF. A técnica "All-On-Four" Reabilitação oral da maxila e mandíbula [dissertation]. Gandra (Portugal): Instituto Universitário de Ciências de Saúde; 2019.
- Cadore E. Reabilitação de maxila edêntula pela técnica all-on-four com auxílio de protótipos: relato de caso [monograph]. Curitiba (PR): Faculdade Ilapeo; 2018.
- Junior RM, Peralta FS, Guerreiro TC, Scherma AP. Reabilitação de maxilas atróficas com implantes zigomáticos: relato de dois casos clínicos. *ClipeOdonto.* 2016;8(2):36-44.
- Soares MVR. Biomateriais utilizados na prática odontológica: uma revisão de literatura [completion of course work]. Londrina (PR): Universidade Estadual de Londrina; 2015.
- Junior RM, Gonçalves KJS, Santos TKS, Scherma AP, Moreira R, Peralta FS. Reabilitação oral de paciente com maxila atrófica por meio de implantes zigomáticos associados a implantes convencionais: relato de caso clínico. *ClipeOdonto.* 2018;9(1):51-8.
- Molina IC, Molina GC, Teixeira KN, Andrade PCAR, Bianchini MA. Rehabilitación de una maxila atrófica com el uso de implantes inclinados - all on four. *Rev Odontol Mexicana.* 2014;18(4):249-54.
- Cidade CPV, Pimentel MJ, Amaral RG, Nóbilo MAA, Barbosa JRA. Photoelastic analysis of all - on - four concept using different implants angulations for maxilla. *Braz Oral Res.* 2014;28(1).
- Almeida SR, Araújo DB, Campos EJ, Martins GB. Implantes zigomáticos de carga imediata: relato de caso. *Rev Cienc Med Biol.* 2019;8(2):275-81.
- Hirabae F. Protocolos cirúrgicos e protético para a instalação de implantes zigomáticos [monograph]. Rio de Janeiro (RJ): Cio-donto-Faixa; 2010.
- Kawakami PY, Romeiro RL. Substituição de reabilitação insatisfatória com implantes convencionais e zigomáticos com carga imediata: relato de caso clínico. *Innov Implant J, Biomater. Esthet.* 2010;5(1):72-7.
- Agliardi EL. Immediate full-arch rehabilitation of the severely atrophic maxilla supported by zygomatic implants: a prospective clinical study with minimum follow-up of 6 years. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2017;46(12):1592-9.
- Barbosa NL, Shimohira RAM. Implante zigomático: vantagens e desvantagens do implante zigomático em maxila atrófica [completion of course work] Uberaba (MG): Universidade de Uberaba; 2018.
- Barreto MA, Duarte LR. Evidências científicas em estética e osseointegração. Nova Odessa: Napoleão; 2013.
- Pereira JAB. Enxerto ósseo tipo autógeno em maxilares atróficos [completion of course work]. Florianópolis (SC): Universidade Federal de Santa Catarina; 2014.
- Pereira DM. Utilização de enxerto alógeno na elevação do seio maxilar: revisão narrativa [dissertation]. Porto (Portugal): Universidade Fernando Pessoa; 2017.
- Souza G. Avanço dos biomateriais e técnicas na correção dos defeitos ósseos maxilares: revisão de literatura [dissertation]. Porto (Portugal): Universidade Fernando Pessoa; 2016.
- Faverani LP, Ramalho-Ferreira G, Santos PH, Rocha EP, Garcia Junior IR, Partori CM, et al.. Técnicas cirúrgicas para a enxertia óssea dos maxilares - revisão da literatura. *Rev Col Bras Cir.* 2014;41(1):61-7.
- Loyola M, Ancoski T, Ramires M A, Mello F, Mello A M D. Enxertos ósseos autógenos e xenógenos como alternativa de manutenção do espaço alveolar. *RGS.* 2018;19(2):8-18.
- Silveira BM. Análises tomográficas, microtomográfica e histológica entre enxertos em bloco autógeno e xenógeno nas reconstruções ósseas de maxila [dissertation]. Curitiba (PR): Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico; 2013.
- Boschirolli MDC. Levantamento de seio maxilar com biomaterial e instalação imediata de implante cone Morse: relato de caso clínico [monograph]. Curitiba (PR): Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico; 2012.
- Dantas TS, Leles ER, Naves LZ, Fernandes-Neto AJ, Magalhães D. Materiais de enxerto ósseo e suas aplicações na Odontologia. *Unopar Cient Cienc Biol Saúde.* 2011;13(2):131-5.

24. Limas CD. Momento atual do uso de biomateriais na recuperação de defeitos ósseos unitários [completion of course work]. Porto Alegre (RS): Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2012.
25. Pinto JGS, Ciprandi MTO, Aguiar RC, Lima PVP, Hernandez PAG, Silva Júnior AN. Enxerto autógeno x biomateriais no tratamento de fraturas e deformidades faciais - uma revisão de conceitos atuais. RFO. 2007;12(3):79-84.
26. Coelho IP. Técnica protocolo All-On-For. Porto Alegre: Instituto Odontológico de Pós-Graduação; 2019.
27. Araujo RTE. Análise retrospectiva de 129 implantes osseointegráveis de ancoragem zigomática utilizados na reabilitação de maxilas severamente reabsorvidas em protocolo de dois estágios em um período de 7 anos [dissertation]. Ribeirão Preto (SP): Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo; 2015.
28. Thinsen MJ, Azzolin, AC, Orellana AP, Souza JR, Vieira RA, Padovan LEDM, et al. Elevação de seio maxilar com enxerto autógeno e instalação imediata de implante: quatro anos de acompanhamento. Salusvita. 2013;32(1):87-102.
29. Stopa Z, Siewert-Gutowska M, Abed K, Szubinska-Lelonkiewicz D, Kaminski A, Fiedor P. Evaluation of the safety and clinical efficacy of allogenic bone grafts in the reconstruction of the maxilla and mandible. Transplant Proc. 2018;50(7):2199-201.
30. Paiva LGJ, Batista AC, Carvalho LC, Garcia RR. Avaliação histológica de hidroxiapatita sintética associada a fosfato de cálcio utilizados em levantamento do assoalho de seio maxilar. Rev Odontol UNESP. 2014;43(2):119-23.
31. Martins JV, Perussi MR, Rossi AC, Freire AR, Prado FB. Principais biomateriais utilizados em cirurgia de levantamento de seio maxilar: abordagem clínica. Rev Odontol Araçatuba. 2010;31(2):22-30.