

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO EGAS MONIZ

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

REABILITAÇÃO ORAL COM IMPLANTES PTERIGÓIDEOS

Trabalho submetido por

Julien Isaac Benarroche

para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

junho de 2023

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO EGAS MONIZ

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

REABILITAÇÃO ORAL COM IMPLANTES PTERIGÓIDEOS

Trabalho submetido por

Julien Isaac Benarroche

para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

Trabalho orientado por

Prof. Doutor Paulo Durão Maurício

junho de 2023

AGRADECIMENTOS

Quero agradecer em primeiro lugar ao meu orientador, Prof. Doutor Paulo Durão Maurício, pelo seu apoio, disponibilidade e pedagogia de modo que tivesse sido possível escrever esta tese, e pelo ensino durante o curso.

Ao Instituto Universitário Egas Moniz, aos seus docentes, funcionários e alunos, por me terem permitido adquirir conhecimentos e valores éticos para esta profissão que vão ser essenciais para o resto de minha vida profissional.

Gostaria de agradecer aos meus avós maternos, Papé e Nanou, que me transmitiram seu amor pelo oceano.

Gostaria de agradecer aos meus avós paternos, Mamie, que sinto muita falta, e meu Papi, que eu levo o nome, que eu gostaria de ter conhecido.

Tenho certeza de que eles me observam de onde estiverem e ficariam orgulhosos do que alcancei até agora.

A minha mãe, Gaelle, quero te agradecer por tudo o que tu fizeste por mim. Tu sempre estiveste lá para me encorajar quando eu precisava e para me dar um empurrãozinho nos momentos difíceis. Eu te amo do fundo do meu coração.

Ao meu pai, Patrice, eu quero te agradecer por tudo o que fizeste por mim. O teu apoio incondicional, sabedoria e força ajudaram-me a superar muitos obstáculos na minha vida. Tu ensinaste-me a ser corajoso, a perseverar e a nunca desistir, qualidades que foram especialmente úteis nos meus estudos e na vida quotidiana. eu te amo

A minha irmã, Clara, Eu queria te agradecer imensamente por tudo o que tu fizeste por mim ao longo dos meus estudos. Tua inteligência brilhante e trajetória excepcional foram uma fonte de inspiração para mim.

Ao meu irmão Ruben, quero agradecer do fundo do meu coração pelas suas orações. Sua evolução na religião e sua busca espiritual têm sido uma fonte de motivação para mim e me encorajaram a procurar um sentido mais profundo na minha vida.

A minha Sofia, quero agradecer do fundo do coração por tudo o que tu fizeste por mim nestes últimos três anos. Tu és, sem dúvida, a pessoa mais importante na minha vida, e eu nunca saberei como agradecer por tudo o que tu trouxeste para a minha vida. Tu és um exemplo a seguir, e eu sou tão sortudo por te ter. Finalmente, eu queria dizer que tu ficarás para sempre no meu coração.

Aos meus amigos de sempre e para sempre Elie, Baroukh, Eytan, Raphael, Sariel, Ilan, aos meus amigos que encontrei na faculdade e todas as pessoas que não mencionei.

RESUMO

Atualmente os avanços na área da implantologia têm revolucionado a reabilitação estética e funcional de áreas edêntulas, incluindo o desafio específico representado pela reabsorção óssea no maxilar superior.

Após a extração dentária, ocorre um processo fisiológico de remodelação no osso alveolar, resultando na redução das dimensões da crista óssea. Essa reabsorção óssea é ainda mais acentuada no maxilar superior, podendo ser agravada pela pneumatização do seio maxilar, o que reduz significativamente o volume ósseo disponível para a colocação de implantes. Além disso, doenças periodontais graves, traumas e a falta de estímulo nos tecidos ósseos também contribuem para a atrofia maxilar superior.

Contudo, uma solução eficaz para contornar essas limitações tem se destacado: os implantes Pterigóideos. Estes implantes representam uma alternativa para a reabilitação de pacientes com atrofia maxilar superior severa. Colocados através da tuberosidade maxilar, são fixados no processo pterigóide do osso esfenóide e no processo piramidal do osso palatino.

Os implantes Pterigóideos oferecem uma ancoragem sólida e estável, permitindo a reabilitação oral nestes casos desafiantes. Além disso, eliminam a necessidade de enxertos ósseos, reduzindo o tempo de cicatrização, a morbidade e o custo do tratamento. Esta abordagem inovadora tem sido relatada na literatura com taxas de sucesso notáveis, proporcionando aos pacientes uma solução segura e eficiente.

Os implantes Pterigóideos permitem assim, ao médico dentista superar as limitações impostas pela reabsorção óssea no maxilar superior. Esta técnica oferece a oportunidade de restaurar a função mastigatória, a estética e a qualidade de vida dos pacientes que enfrentam edentulismo e atrofia maxilar.

Palavras-chaves: Atrofia maxilar; Implantes Pterigóideos; Técnica cirúrgica; Reabilitação oral

ABSTRACT

Currently, advances in implantology have revolutionised the aesthetic and functional rehabilitation of edentulous areas, including the specific challenge posed by bone resorption in the upper jaw.

After tooth extraction, a physiological process of remodeling occurs in the alveolar bone, resulting in a reduction in the dimensions of the bone crest. This bone resorption is even more pronounced in the upper jaw and may be aggravated by the pneumatization of the maxillary sinus, which significantly reduces the bone volume available for implant placement. Moreover, severe periodontal diseases, trauma and the lack of stimulation in the bone tissues also contribute to upper jaw atrophy.

However, an effective solution to circumvent these limitations has stood out: pterygoid implants. These implants represent a viable alternative for the rehabilitation of patients with significant upper maxillary atrophy. Placed through the maxillary tuberosity, they are fixed into the pterygoid process of the sphenoid bone and the pyramidal process of the palatine bone.

Pterygoid implants provide a solid and stable anchorage, enabling oral rehabilitation in these challenging cases. In addition, they eliminate the need for bone grafts, reducing healing time, morbidity, and cost of treatment. This innovative approach has been reported in the literature with remarkable success rates, providing patients with a safe and efficient solution.

Pterygoid implants thus allow the dentist to overcome the limitations imposed by bone resorption in the upper jaw. This technique offers the opportunity to restore masticatory function, aesthetics, and quality of life for patients facing maxillary atrophy.

Key-Words: Maxillary atrophy; Pterygoid implants; Surgical technique; Oral rehabilitation

ÍNDICE

I. INTRODUÇÃO	13
II. DESENVOLVIMENTO.....	17
1. GENERALIDADES	17
1.1. Fisiologia Óssea.....	17
1.2. Estruturas ósseas.....	19
1.3. Zonas anatómicas adjacentes.....	25
1.4. Vascularização e inervação	25
1.5. Anatomia muscular.....	28
2. ATROFIA MAXILAR E SOLUÇÕES DE REABILITAÇÃO	28
2.1. Reabsorção fisiológica do maxilar	28
2.2. Soluções de reabilitação de um maxilar desdentado total/parcial	31
2.3. Conceito All on Four	43
2.4. Complicações das várias técnicas de reabilitação de um maxilar superior atrófico	43
3. CARACTERÍSTICAS DOS IMPLANTES PTERIGÓIDEOS	46
3.1. Perspectiva histórica dos implantes Pterigóideos.....	46
3.2. Características e constituição dos implantes Pterigóideos e combinação com outros implantes.....	47
3.3. Indicações dos implantes Pterigóideos.....	50
3.4. Contraindicações dos implantes Pterigóideos	51
3.5. Exame pré-cirúrgico e radiológico	52
3.6. Fase cirúrgica /colocação de implantes Pterigóideos	55
3.7. Osseodensificação	64
3.8. Implantes Pterigóideos e Carga imediata	66
3.9. Taxa de sucesso de reabilitações com recurso a implantes Pterigóideos .	67
III. CONCLUSÃO.....	69
IV. BIBLIOGRAFIA	71

ANEXOS

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Lekholm & Zarb classificação: Tipo I, todo o osso é composto por osso cortical muito espesso; Tipo II, uma camada espessa de osso cortical envolve um núcleo de osso trabecular denso; Tipo III, uma camada fina de osso cortical envolve um núcleo de osso trabecular de boa resistência; e Tipo IV, uma camada muito fina de osso cortical com osso trabecular de baixa densidade e resistência. Adaptado de (Alghamdi, 2018). 20

Figura 2. Osso maxilar. Adaptado de (Anatomia da Cabeça e Pescoço e Anatomia Dentária, Zagalo et al., 2010) 21

Figura 3. Osso esfenóide. Adaptado de (Anatomia da Cabeça e Pescoço e Anatomia Dentária, Zagalo et al., 2010) 22

Figura 4. Osso palatino. Adaptado de (Anatomia da Cabeça e Pescoço e Anatomia Dentária, Zagalo et al., 2010) 23

Figura 5. Classificação da reabsorção posterior do osso maxilar adaptado de acordo Cawood & Howell, (1988). Adaptado de (Sikkou et al., 2016): 29

Figura 6. Os estádios de reabsorção óssea de acordo com Atwood. Adaptado de (Sikkou et al., 2016). 30

Figura 7. Representação das quatro categorias de implantes: (1) vista lateral da região PPT, (2) implante tuberositário, (3) implante tubero-pterigóideo, (4) implante tubero-pterigo-piramidal, (5) implante tubero-piramidal. Adaptado de (Reiser, 1998). 41

Figura 8. Implante Pterigóideo características. Adaptado de (Dental B&B, 2019). 48

Figura 9. Protocolo de pilares multi unit. Adaptado de (Dental, 2019). 50

Figura 10. Guia cirúrgico com suporte ósseo: guias de implantes Pterigóideos (seta amarela) e guias de fixação para parafusos (seta laranja). Adaptado de (Senechaut, 2015). 54

Figura 11. Instrumentos cirúrgicos para a preparação do local e colocação do implante pterigóide, que incluem: Broca redonda #6 (A), broca de alinhamento (B), broca de arranque de 1,5 mm (C), broca Lindemann (D), brocas de osteotomia nos diâmetros 2,0,

2,5, 2,8, 3,2 e 3,7 mm (E), driver de peça de mão (F), driver de raquete (G), extensor de broca (H), extensor de acionamento quadrado de 4 mm e chave de mão (I), perfilador de osso profundo (J) e pino guia de perfilador de osso (K). Adaptado de (George & Kurtzman, 2022). 59

Figura 12. As brocas de osteotomia estão claramente marcadas quanto à profundidade para ajudar na preparação do local no maxilar posterior, onde a visualização pode ser dificultada devido à anatomia circundante. Adaptado de (George & Kurtzman, 2022). 59

Figura 13. É utilizada uma broca de 2,0 mm seguindo a mesma angulação e trajecto que foram realizados com a broca inicial de 1,5 mm até à profundidade pretendida de 15 ou 18 mm, dependendo do implante PT que foi planeado com base na anatomia presente. Adaptado de (George & Kurtzman, 2022). 60

Figura 14. A osteotomia é continuada com a broca de 2,5 mm até à profundidade estabelecida. Adaptado de (George & Kurtzman, 2022). 61

Figura 15. A osteotomia é então continuada com a broca de 3,2 mm seguindo a angulação e a profundidade estabelecidas com as brocas PT anteriores. Adaptado de (George & Kurtzman, 2022). 61

Figura 16. A osteotomia é completada com a broca de 3,7 mm para acomodar o implante PT de 4,2 mm de diâmetro, que efectuará a osteocompressão à medida que é inserido na osteotomia, proporcionando uma boa estabilidade inicial com o osso circundante. Adaptado de (George & Kurtzman, 2022). 61

Figura 17. A peça de mão e as chaves de catraca têm um hexágono que encaixa no hexágono interno do implante PT com um anel de encaixe PEEK que liga por fricção a chave e o implante, impedindo que o implante caia da chave enquanto o transporta para o local preparado intra-oralmente. Adaptado de (George & Kurtzman, 2022). 62

Figura 18. A colocação inicial do implante PT na osteotomia é efectuada com a chave da peça de mão até se sentir resistência e, em seguida, é efectuado um avanço adicional com a chave de catraca. Adaptado de (George & Kurtzman, 2022). 62

Figura 19. A orientação do plano do hexágono interno dos implantes é auxiliada por uma covinha na peça de mão ou na chave de catraca que corresponde ao plano do hexágono. Adaptado de (George & Kurtzman, 2022). 63

Figura 20. É utilizado um perfilador ósseo drämeter de 3,5 mm com uma cavilha-guia que é enroscada no implante PT para guiar a remoção de osso (à esquerda) para expor a plataforma dos implantes e permitir o assentamento de peças protéticas sem sacrificar o osso lateral (à direita) que pode ser removido com brocas tradicionais na descobertura do implante. Adaptado de (George & Kurtzman, 2022). 63

Figura 21. Normalmente, são utilizados pilares multiunidades rectos, mas devido à angulação em que o implante pterigóide é colocado, tanto no plano mesial-distal como no plano bucal-palatino, é necessário um pilar multiunidades angulado, que está disponível numa angulação de 17 e 30 graus, com todos os pilares multiunidades disponíveis em diferentes alturas de colo com base na profundidade do tecido mole. Adaptado de (George & Kurtzman, 2022). 64

Figura 22. Estão disponíveis pilares de prova multiunidades para os pilares multiunidades rectos, de 17 graus e de 30 graus, para ajudar a medir a espessura dos tecidos moles e seleccionar o pilar multiunidades adequado para esse local específico. Adaptado de (George & Kurtzman, 2022). 64

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1.Misch classificação densidade óssea. Adaptado de (Goncalves et al., 2013).. 21

Tabela 2.Tabela resumindo as principais diferenças entre implantes tuberositários e implantes Pterigóideos. Adaptado de (Bidra e Huynh. 2011) 42

Tabela 3. Percentagem dos diferentes tipos ósseos encontrados na região PPT. Adaptado de (Balshi et al., 1999)..... 55

I. INTRODUÇÃO

A saúde oral é fundamental na manutenção de uma mastigação eficiente, uma digestão adequada, uma fala clara e uma aparência esteticamente agradável, contribuindo para o bem-estar emocional dos pacientes (Tubert-Jeannin & Pegon-Machat, 2021).

A perda dentária tem efeitos negativos na saúde oral e geral, resultando em problemas funcionais, psicossociais e estéticos (Izaque et al., 2021). O edentulismo, uma condição debilitante de origem multifatorial, é o resultado de um processo contínuo de doenças orais e sistêmicas, influenciadas por diversos fatores físicos, biológicos, culturais, económicos, sociais e comportamentais (Izaque et al., 2021).

A perda de dentes pode levar a reabsorção óssea adicional ao longo do tempo, resulta em mudanças significativas na estrutura óssea alveolar, incluindo uma redução progressiva na altura, espessura e densidade óssea do rebordo alveolar (Zhao et al., 2021).

Um dos principais desafios enfrentados na medicina dentária atual é a reabilitação oral e a restauração das funções fisiológicas, estéticas e fonéticas em maxilas totalmente desdentadas, especialmente em casos de perdas ósseas severas (Zhao et al., 2021).

O osso é um órgão dinâmico sujeito a constantes processos de formação e reabsorção, influenciados por hormonas, vitaminas e estímulos mecânicos. Após a perda dentária, ocorre a reabsorção fisiológica do osso de acordo com a Lei de Wolff. Esta lei afirma que o osso se adapta às cargas que recebe, fortalecendo-se em resposta ao aumento de carga e enfraquecendo-se na ausência de estímulos adequados (Mazzonetto et al., 2012).

Após a extração dentária, inicia-se o processo de reparo alveolar, que culmina no preenchimento do alvéolo por tecido ósseo. Esse processo ocorre em quatro etapas: coagulação sanguínea, proliferação celular, desenvolvimento do tecido conjuntivo e diferenciação óssea. Após a maturação do tecido ósseo, estabelece-se um equilíbrio entre formação e reabsorção óssea, conhecido como equilíbrio osteoclástico-osteoblástico (Mazzonetto et al., 2012).

Além da reabsorção fisiológica, a perda dentária pode ser ocasionada por doença periodontal, cárie dentária, doenças bucomaxilofaciais, parafunção, traumatismo do alvéolo dentário e procedimentos ortodônticos malsucedidos, entre outros. Esses fatores, em conjunto com a reabsorção fisiológica, determinam a quantidade de perda óssea alveolar (Mazzonetto et al., 2012).

A observação mais comum de quantidade insuficiente de osso em medicina dentária é após a perda de um dente, onde ocorre uma rápida reabsorção do osso alveolar devido à ausência de estimulação intra-óssea que normalmente ocorreria através das fibras do ligamento periodontal. A colocação bem-sucedida de implantes dentários requer dimensões ósseas alveolares suficientes, ou seja, pelo menos 10 mm de altura e 3 mm a 4 mm de diâmetro. Estima-se que até 50% de todos os procedimentos de implantes dentários atualmente realizados envolverão a utilização de enxertos ósseos (Zhao et al., 2021).

Com o avanço da implantologia, surgiram soluções que permitem uma reabilitação sem necessidade de enxertos em casos de atrofia maxilar severa. Em comparação com os métodos tradicionais, que envolvem a reconstrução alveolar com blocos ósseos, as soluções sem enxertos proporcionam vantagens significativas, como a redução dos custos de tratamento e a minimização dos impactos na saúde do paciente. Além disso, essas soluções permitem encurtar a duração do estado edêntulo por meio da carga imediata (Rosenstein & Dym, 2021; Ren & Shu, 2022).

A região pterigóide é difícil de acesso para o cirurgião devido à anatomia e ao conjunto de alterações que podem ocorrer: pneumatização do seio, reabsorção da crista alveolar, presença de elementos vasculares e nervosos circunscrevendo uma área de implantação restrita e de baixa densidade, mas também a presença de importantes forças mastigatórias. Existem várias soluções de reabilitação, tais como o preenchimento do sinus que conheceram um desenvolvimento considerável nos últimos anos, a utilização de implantes zigomáticos, implantes curtos e implantes angulados (Nag et al., 2019). Estas técnicas estão agora perfeitamente descritas e podem ser realizadas com elevadas taxas de sucesso. Contudo, nem todos os nossos pacientes estão prontos a aceitar estas técnicas de reconstrução óssea pré ou pós implantar, pois multiplicam as etapas e locais cirúrgicos, aumentando assim o tempo de cicatrização, a taxa de morbidade, o curso pós-operatório, e o custo do tratamento, a aceitação do paciente para esse tipo de procedimento é relativamente baixa. A escolha das opções de reabilitação é, portanto uma etapa crucial para o sucesso do tratamento (Thomas J. Balshi et al., 2013).

Uma opção interessante seria a colocação de implantes em uma posição mais inclinada na região posterior da maxila, evitando a necessidade de enxertos ósseos e reduzindo ou eliminando o cantilever de próteses implantossuportadas (Candel et al., 2012).

Além disso, à medida que a perda óssea continua, o osso alveolar desaparece quase completamente e é substituído pelo osso basal que forma a estrutura matricial da face. O que resta são os pilares da face, que são essencialmente osso cortical: os pilares pterigóides, os pilares zigomáticos, os pilares caninos e a coluna nasal (Ansel et al., 2010). Um procedimento alternativo, que tem vindo a aumentar a popularidade, é a colocação de implantes Pterigóideos. Implantes que assentam em pilares ósseos, nomeadamente na tuberosidade maxilar, no processo piramidal do osso palatino e no processo pterigóides do osso esfenóide. Este pilar ósseo compacto representa uma excelente ancoragem óssea e evita enxertos ósseos, elevações sinusais e cantilever protético posterior (Diederich, 2018).

Tulasne e Tessier foram os primeiros a descrever a técnica de colocação de implantes na região pterigóide (Motiwala & Bathina, 2022).

Portanto, é fundamental que o Médico Dentista considere todos esses fatores e escolha a opção mais adequada para cada caso, com base em sua experiência profissional e conhecimento anatómico da região pterigóide para que se obtenha o sucesso do tratamento.

II. DESENVOLVIMENTO

II.1 GENERALIDADES

II.1.1 Fisiologia Óssea

O osso é um tecido conjuntivo bifásico altamente especializado que desempenha múltiplas funções essenciais. O tecido ósseo está em constante renovação, graças à atividade das células ósseas. É um tecido de suporte que protege órgãos vitais, como o cérebro, a medula espinhal e os pulmões, e suporta tecidos moles. Além disso, o tecido ósseo é uma fonte importante de cálcio e fatores de crescimento. Portanto, o osso é um reservatório para esses nutrientes essenciais. Ele também desempenha um papel importante no equilíbrio ácido-base do organismo (Junqueira & Carneiro, 2011; Kini & Nandeesh, 2012; Taichman, 2005).

Os ossos são compostos por cerca de 70% de elementos inorgânicos, 20% de substâncias orgânicas e 10% de água. O colágeno tipo I é o principal componente orgânico. Este representa cerca de 90% da matéria orgânica encontrada nos ossos. A parte orgânica representa um terço da massa óssea e dois terços de seu volume. (Bottino et al., 2005)

Existem vários tipos de células ósseas, incluindo osteoblastos, osteócitos e osteoclastos. (G.chakib, 2016/2017).

Os osteoblastos são células envolvidas na formação óssea. Estes produzem a matriz orgânica do tecido ósseo e regulam a função dos osteoclastos. Estas células derivam da diferenciação de células precursoras mesenquimais presentes no estroma da medula. Os osteoblastos também são ricos em fosfatase alcalina, uma enzima que serve como marcador para identificá-los. Quando amadurecem, os osteoblastos tornam-se células de revestimento ou osteócitos (Junqueira & Carneiro, 2011; Kini & Nandeesh, 2012).

Enclausurados na matriz mineralizada, os osteoblastos são células conectadas por expansões citoplasmáticas encontradas em canaliculos. Sendo assim, as células mais numerosas do osso (Kini & Nandeesh, 2012).

Os osteócitos são osteoblastos gradualmente cercados por tecido ósseo. São conhecidos como "osteoblastos aprisionados" na matriz mineralizada. Estando interligados por expansões citoplasmáticas alojadas em canaliculos. Fundamentais para a homeostase fosfocálcica e a mecanotransdução. A transmissão de sinais mecânicos ao núcleo celular ocorre por meio de receptores de integrina em nível molecular (dos Santos, 2008)

Os osteoclastos são as únicas células de reabsorção óssea. São grandes células multinucleadas. Elas reabsorvem o tecido ósseo e formam entalhes no osso. A reabsorção realizada pelos osteoclastos começa com a descalcificação da matriz orgânica antes que esta seja degradada (Goudot & Lacoste, 2013).

II.1.1.1 Remodelação óssea

A remodelação óssea é um processo natural que consiste em uma alternância de reabsorção e formação de tecido ósseo. Este ciclo é composto por quatro etapas, ativação, reabsorção, formação e período de repouso. Sob a influência de diferentes fatores como pressão mecânica ou hormonas, as células localizadas na superfície do osso produzem enzimas que degradam o colágeno e permitem que as células especializadas reabsorvam o osso. As áreas assim criadas são preenchidas por novos tecidos ósseos sintetizados por outras células. Esses ciclos ocorrem de forma assíncrona e dão origem a estruturas características do osso cortical e trabecular. Em seres humanos, cada ciclo dura cerca de 4 meses (Goudot & Lacoste, 2013).

II.1.1.2 Princípio de Osteointegração

Em 1962, Branemark descobriu a osteointegração e realizou sua primeira cirurgia de implante dentário em um paciente em 1965, de acordo com Albrektsson e Wennerberg (2019), a osteointegração é definida como uma ligação física e funcional direta entre o osso vivo e a superfície do implante. É um processo que resulta no crescimento ósseo em contato direto com um implante endo-ósseo. Esse processo dinâmico é caracterizado por um crescimento natural do osso. Esse crescimento não é acompanhado por uma interface fibrosa e ocorre por meio de uma interação dinâmica entre o implante e o osso (Albrektsson & Wennerberg, 2019).

A resposta biológica endo-óssea que ocorre durante a osteointegração de um implante é dividida em várias etapas. São libertados mediadores químicos após a formação do coágulo sanguíneo. Essa etapa leva a uma cadeia de ativações celulares, primeiro pelos macrófagos e depois pelos neutrófilos. Em seguida, ocorre a migração de células-tronco mesenquimais para o local através da rede de fibrina. As células então diferenciam-se em

osteoblastos. Esses osteoblastos, em seguida, formam uma matriz óssea colagenosa, substituindo a matriz de fibrina. A mineralização dessa matriz por íons de fosfato e cálcio, que passam por cristalização e assumem a forma de hidroxiapatita, é possibilitada pelos osteoblastos. Por fim, em uma última etapa, os osteoblastos promovem a maturação final do tecido ósseo neoformado (Boyan Bd, et al., 2016).

II.1.2 Estruturas ósseas

É fundamental conhecer o tipo de osso do paciente antes de planejar a colocação de um implante dentário. A técnica cirúrgica e o tipo de implante devem ser adaptados ao tipo de osso para garantir a estabilidade a longo prazo do implante. É possível classificar os diferentes tipos de osso de acordo com dois critérios: densidade óssea e quantidade de osso cortical e trabecular que este contém. O osso cortical é encontrado nas superfícies externas dos ossos, enquanto o osso trabecular é encontrado no invólucro externo do osso cortical. As duas classificações mais utilizadas são a classificação de Lekholm e Zarb e a classificação de Misch (Misch, 2007; Lekholm & Zarb, 1985).

Quando se trata de cirurgia com implantes dentários, é mais comum utilizar a classificação de Lekholm e Zarb para determinar a qualidade óssea. Em 1985, esses dois médicos dentistas propuseram um sistema de classificação radiográfica que distingue 4 tipos de densidade óssea (Fig. 1) (Lekholm & Zarb, 1985).

Estes 4 tipos diferem de acordo com as proporções relativas de osso cortical e trabecular (He et al., 2015; Ribeiro-Rotta, de Oliveira, Dias, Lindh e Leles, 2014).

Os 4 tipos de densidade óssea, também chamados de tipo I, II, III e IV, são os seguintes (Fig. 1):

O osso do tipo 1 é um osso denso com espessura cortical e trabecular significativa. É relativamente fácil de perfurar e oferece boa estabilidade primária aos implantes (He et al., 2015; Ribeiro-Rotta, de Oliveira, Dias, Lindh e Leles, 2014).

O osso do tipo 2 é um osso de densidade moderada com espessura cortical e trabecular moderada. É mais difícil de perfurar do que o tipo 1, mas ainda oferece boa estabilidade primária para os implantes (He et al., 2015; Ribeiro-Rotta, de Oliveira, Dias, Lindh e Leles, 2014).

O osso do tipo 3 tem baixa densidade e baixa espessura cortical e trabecular. É mais difícil de perfurar do que os tipos 1 e 2 e pode exigir preparação especial para garantir a estabilidade primária do implante (He et al., 2015; Ribeiro-Rotta et al., 2014).

O osso do tipo 4 é muito fino. Está frequentemente associado a uma reabsorção óssea grave. Nesse sentido, é difícil de perfurar e frequentemente requer preparação especial para garantir a estabilidade primária do implante (He et al., 2015; Ribeiro-Rotta et al., 2014).

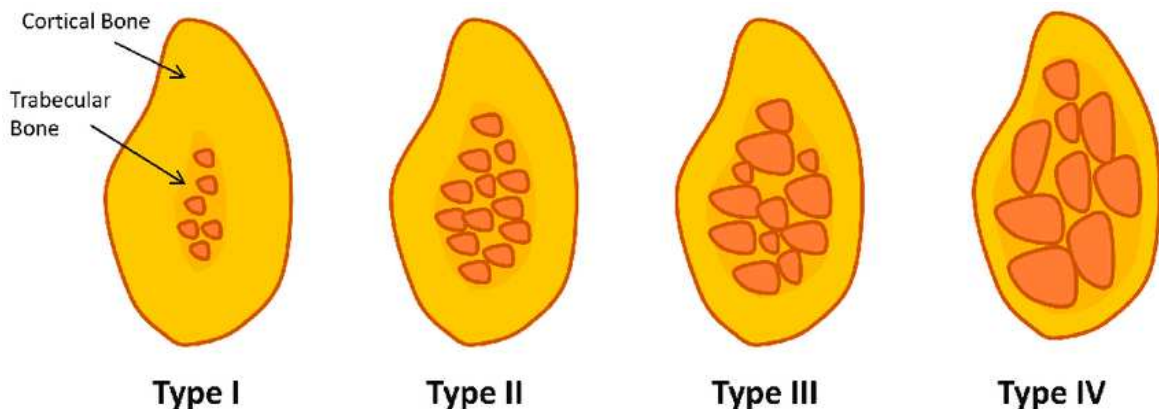


Figura 1. Lekholm & Zarb classificação: Tipo I, todo o osso é composto por osso cortical muito espesso; Tipo II, uma camada espessa de osso cortical envolve um núcleo de osso trabecular denso; Tipo III, uma camada fina de osso cortical envolve um núcleo de osso trabecular de boa resistência; e Tipo IV, uma camada muito fina de osso cortical com osso trabecular de baixa densidade e resistência. Adaptado de (Alghamdi, 2018).

Misch propõe outra classificação em 1999 da qualidade óssea. Ele baseia o seu sistema de classificação nas características macroscópicas do osso cortical e trabecular que estão localizados nas áreas desdentadas do maxilar e da mandíbula (Tab. 1) (Misch, 2005); (Misch, 1999).

Essa classificação é feita através de uma análise de imagem ou da sensação tátil e subjetiva do clínico e descreve as localizações comuns desses diferentes tipos (Misch, 2005; Ribeiro-Rotta et al., 2014).

O osso D1 é um osso composto principalmente por osso cortical denso. O osso D2 é composto por osso cortical denso na crista e osso trabecular grosso no interior do osso. O osso D3 apresenta uma crista cortical porosa fina e osso trabecular de baixa densidade. O osso D4 apresenta praticamente nenhuma cortical na crista e é composto principalmente por osso trabecular fino (Tab.1) (Misch, 1999).

Por fim, o osso D5 é um osso muito mole, com mineralização incompleta e grandes espaços intertrabeculares (Tab.1) (Misch, 1999).

Bone Classes	Description	Bone Density (HU)	Localization
D1	Dense cortical bone	> 1250	Anterior mandible
D2	Porous cortical bone and dense trabecular bone	850 – 1250	Anterior and posterior mandible; Anterior maxilla
D3	Thin and porous cortical bone and thin trabecular bone	350 – 850	Anterior and posterior maxilla; Mandible
D4	Thin trabecular bone	150 – 350	Posterior maxilla
D5	Non mineralized bone (unsuitable for implant)	< 150	—

Tabela 1. Misch classification densidade óssea. Adaptado de (Goncalves et al., 2013)

Osso maxilar:

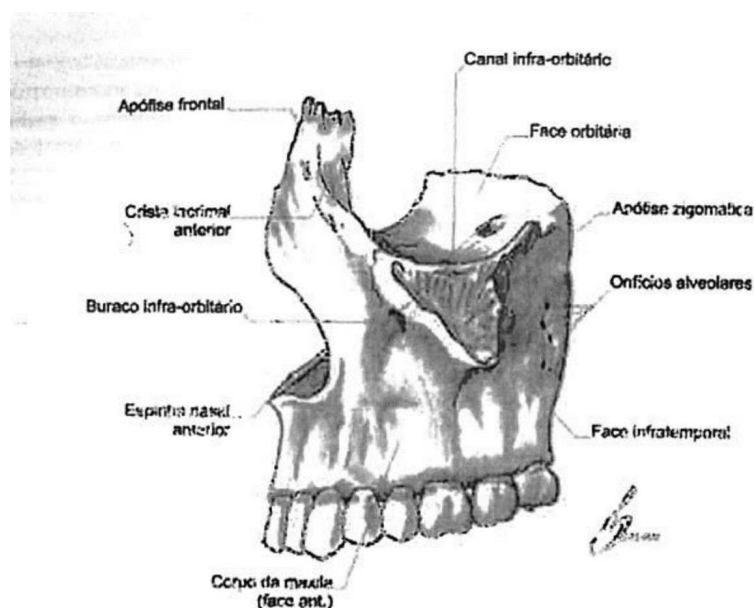


Figura 2. Osso maxilar. Adaptado de (Anatomia da Cabeça e Pescoço e Anatomia Dentária, Zagalo et al., 2010)

O conhecimento das estruturas anatómicas do maxilar é essencial no contexto de implantes. O maxilar é um osso par localizado sob as cavidades orbitais, ao lado das fossas nasais e acima da cavidade oral. Forma o arco dentário superior. O osso maxilar é um osso irregular que apresenta um corpo em forma de pirâmide. É composto por quatro

faces: uma face anterior composta pela incisura nasal, infra-orbital e elevações relativas às raízes dos dentes. A face orbital compõe a maior parte do assoalho da órbita. A face infra-temporal, por sua vez, fica separada da face anterior pelo processo zigomático. O processo frontal do osso apresenta uma face nasal e lateral. Dividido em duas partes pela crista etmoidal e pela crista lacrimal anterior, o processo frontal apresenta uma projeção para cima. O processo alveolar apresenta uma forma mais côncava para dentro e para trás e é composto por alvéolos dentários para a implantação das raízes dentárias. Por fim, o processo palatino é conectado ao lado oposto e forma em grande parte o assoalho das fossas nasais. Ele apresenta uma depressão anterior, uma fossa incisiva, um sulco para os nervos e vasos palatinos (Fig. 2) (Zagalo et al., 2010).

A tuberosidade maxilar é uma área óssea arredondada na parte de trás da maxila, que é delimitada mesialmente pelo último molar em erupção e pelo seio maxilar, e distalmente pela fissura pterigopalatina e pelo processo piramidal do osso palatino. Dentro da tuberosidade maxilar, originam-se fibras do músculo pterigoideo medial. Ela é composta por uma camada fina de osso cortical que se conecta à crista óssea alveolar e é classificada como tipo ósseo III ou IV, contendo abundante medula óssea (Manzanera et al., 2018; Montanaro et al., 2019).

Osso esfenóide:

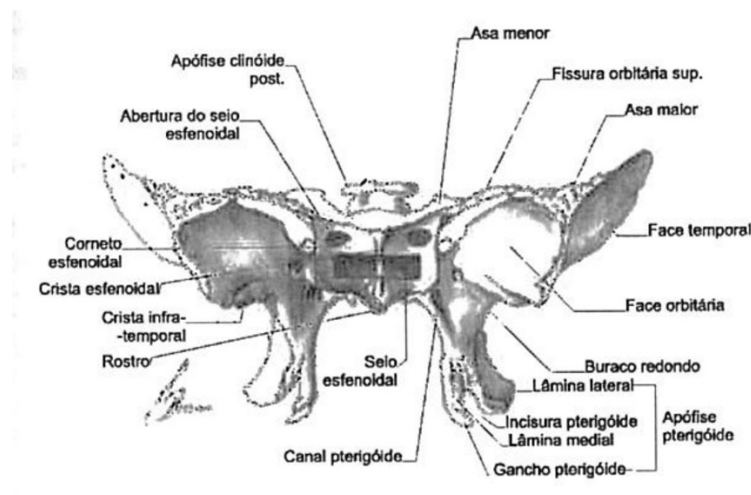


Figura 3. Osso esfenóide. Adaptado de (*Anatomia da Cabeça e Pescoço e Anatomia Dentária*, Zagalo et al., 2010)

O osso esfenóide é um osso médio, não emparelhado e simétrico que fica no meio da base do crânio. O osso esfenóide tem a particularidade de se articular com todos os outros ossos do crânio (Jamil & Callahan, 2022). Os seus principais elementos são:

Uma parte central, o corpo, de forma cúbica. A face superior do corpo é lisa e junta-se ao etmóide apresentando a sela túrca e a fossa pituitária. A face anterior do corpo apresenta uma crista que compõe em parte o septo nasal e os seios esfenoidais. Duas asas menores que são duas bordas triangulares emergindo da parte anterior do corpo e duas asas maiores emergindo da parte superior do corpo, dois processos localizados na face inferior do osso chamados apófises pterigóideas (Jamil & Callahan, 2022).

O osso apresenta quatro faces: inferior, posterior, lateral e cerebral. A face inferior é o assento dos seios esfenoidais e do canal esfenovomeriano. A face posterior apresenta uma depressão profunda chamada também sulco carotídeo que corresponde à artéria carótida interna e ao seio cavernoso e está em continuidade com o osso occipital. As asas do esfenóide formam a fissura orbitária superior que permite a passagem de vasos e nervos. A face cerebral está ligada ao cérebro e apresenta um orifício redondo para os nervos maxilares e um orifício oval para os nervos mandibulares. A face lateral é formada por uma crista infratemporal que divide a face em duas para a inserção das fibras musculares (Fig.3) (Zagalo et al., 2010).

Osso palatino:

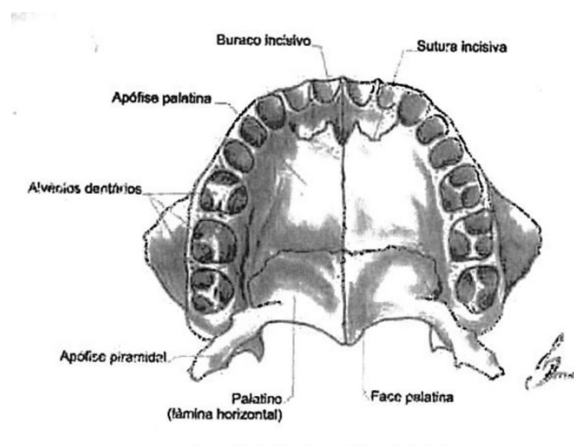


Figura 4. Osso palatino. Adaptado de (*Anatomia da Cabeça e Pescoço e Anatomia Dentária*, Zagalo et al., 2010)

A apófise palatina é uma parte osso do crânio localizado na parte de trás da cavidade oral e também uma estrutura horizontal e volumosa que compõe o pavimento das fossas nasais e a abóboda palatina. Em grande parte, forma o palato duro e é mais espessa na parte frontal. Possui duas faces: uma superior lisa e côncava, que constitui em grande parte o assoalho das fossas nasais, e uma inferior côncava, que apresenta orifícios vasculares e depressões para as glândulas palatinas. Além disso, há um canal na parte póstero-lateral que abriga os vasos e nervos palatinos maiores e um sulco no lado da borda lateral para os nervos e vasos palatinos (Fig. 4) (Zagalo et al., 2010).

Quando as apófises palatinas se unem, formam uma depressão anterior à fossa incisiva, onde se encontra o buraco incisivo, que dá acesso ao canal incisivo. Esse canal tem origem dupla no pavimento das fossas nasais e permite a passagem de um ramo da artéria palatina maior e do nervo nasopalatino. O canal incisivo termina com um único orifício. Na borda posterior, a apófise palatina articula-se com a lâmina horizontal do osso palatino para formar a sutura palatina transversa, enquanto na borda medial, mais volumosa na parte frontal, destaca-se uma crista nasal que se estende para a espinha nasal anterior. A apófise palatina é responsável pela criação da depressão anterior chamada de fossa incisiva quando posicionadas de certa maneira. É nessa fossa incisiva que se encontra o foramen incisivo (Standring et al., 2008; Zagalo et al., 2010; Kamina, 2013).

Fossa pterigóidea:

O músculo pterigóideo medial insere-se na fossa pterigóidea. A fossa pterigóidea é formada por várias estruturas: A faceta orbital, estrutura óssea localizada na parede lateral da órbita. Essa estrutura articula-se com o osso frontal e o osso zigomático. A fossa está localizada entre o processo pterigoideo e a tuberosidade maxilar, próxima ao ápice orbital (Cappello ZJ, Potts KL., 2022). As asas inferiores do esfenóide, formas triangulares conectadas à iminência esfenoidal que formam o canal óptico percorrido pelo nervo óptico. As apófises clinóides anteriores, que se encontram na extremidade medial da borda posterior das asas inferiores. E as apófises pterigóides, estruturas ósseas verticais cuja base se encontra na face inferior do corpo. Elas são compostas por uma lâmina mediana e uma lâmina lateral localizadas de cada lado da incisura pterigóidea. Acima da fossa pterigóidea estão a fossa escafoide e o orifício anterior do canal pterigóideo (Zagalo et al., 2010).

II.1.3 Zonas anatómicas adjacentes

A região pterigopalatina é composta por várias estruturas anatómicas principais: os seios maxilares e a fossa pterigopalatina. Os seios são cavidades pneumáticas que se comunicam diretamente com a cavidade nasal e estão presentes em sete ossos do crânio: frontal, temporal, esfenóide, etmoide e maxila (Sérgio Batista et al., 2011; Ogle et al., 2012). O seio maxilar é uma cavidade aérea em forma de pirâmide truncada com uma base interna e três faces: anterolateral, posterolateral e superior ou face orbitária (Vacher, 2013). As dimensões do seio maxilar são: 25-35 mm de largura mesiodistal, 36-45 mm de altura vertical e 38-45 mm de profundidade anteroposterior. A membrana schneideriana que reveste esta cavidade é composta por um epitélio pseudoestratificado ciliado com espessura de 0,8 mm. A densidade de cílios nesta membrana é maior perto do óstio do seio (Ogle et al., 2012).

O volume e a superfície dos seios maxilares aumentam de acordo com a perda dentária (Möhlhenrich et al., 2015). Existe uma relação proporcional entre o volume e a superfície da estrutura e a perda dentária. As dimensões do seio (largura, altura e comprimento) dependem do sexo e da etnia do indivíduo (Möhlhenrich et al., 2015).

A parede posterior do seio maxilar é caracterizada por duas protuberâncias. A primeira protuberância encontra-se à frente da parte superior da parede posterior do seio maxilar e estende-se até o assoalho da órbita. Essa protuberância corresponde ao nervo infraorbitário e deixa um sulco no teto do seio. A outra protuberância corresponde à artéria maxilar e fica na parte central da parede posterior (Wang et al., 2014).

A fossa pterigomaxilar é uma estrutura anatómica em forma de pirâmide. É delimitada pela maxila, pelo osso palatino e pelas apófises pterigóideas do esfenóide e é cercada pela parede posterior da maxila, pela base da apófise pterigóide e pela face inferior da grande asa do esfenóide. Possui uma largura menor na parte inferior do que na parte superior e termina com o canal pterigopalatino (também chamado de grande canal palatino). A fossa apresenta oito aberturas que se comunicam com outras regiões do crânio, como a fissura orbital inferior, o foramen esfenopalatino e o foramen redondo (Zagalo et al., 2010).

II.1.4 Vascularização e inervação

Vascularização

A maioria dos vasos sanguíneos arteriais da cavidade oral e das regiões adjacentes são

derivados da artéria carótida externa, com exceção de alguns casos. Para realizar a abordagem cirúrgica da região pterigopalatina com precisão, é fundamental ter conhecimento da anatomia da artéria maxilar (Blois et al., 2018).

A artéria maxilar interna é o ramo mais importante e está localizada profundamente na superfície interna da maxila, variando sua relação com o músculo pterigóideo externo. Durante seu trajeto, a artéria cruza os nervos lingual e alveolar inferior e, na extremidade ântero-superior da fossa infratemporal, passa pela fissura pterigo-palatina e penetra na fossa pterigo-palatina, onde se divide em seus ramos terminais (Paulsen F, Waschke J., 2012).

A artéria maxilar interna é dividida em quatro seções: a seção mandibular, que é curta e localizada medialmente ao colo da mandíbula; a seção pterigóide, que é mais longa e está intimamente relacionada ao músculo pterigóideo externo; a seção maxilar, que está intimamente relacionada à superfície posterior do osso maxilar e envia ramos alveolares posterior e superior e infraorbital antes de se envolver na fissura pterigo-maxilar; e a seção terminal, também chamada de pterigo-palatino, que se divide em seus ramos terminais dentro da fossa pterigo-palatina através da fissura pterigo-maxilar (Paulsen F., Waschke J, 2012).

A artéria palatina descendente é um dos ramos terminais da artéria maxilar e origina-se na fossa pterigo-palatina. Descendo pela fossa pterigo-palatina e pelo canal pterigo-palatino, o ramo principal da artéria palatina descendente alcança a cavidade oral através do forame palatino maior e é conhecido como artéria palatina maior. A artéria alveolar posterior superior é outro ramo da artéria maxilar e é bastante volumoso, dobrando-se para baixo e para fora em torno da convexidade da tuberosidade maxilar e aplicado ao perióstio (Paulsen F., Waschke J, 2012).

A drenagem venosa da cabeça e do pescoço é principalmente realizada pela veia jugular interna, que se une à veia subclávia para formar a veia gástrica-cefálica posteriormente à articulação esternoclavicular. Porém, o plexo venoso pterigóideo é de particular interesse para a nossa análise. Este plexo é formado por veias que surgem nas profundezas da face e está situado entre os músculos temporal e pterigóideo externo, ou entre o músculo pterigóide interno e externo. Na região anterior, alcança a tuberosidade maxilar, enquanto na porção superior, chega à base do crânio (Paulsen F., Waschke J, 2012).

Inervação

A região pterigomaxilar é afetada apenas pelo quinto par de nervos cranianos, conhecido como nervo trigêmeo, que consiste em uma porção sensorial somática principal e uma porção motora somática menor. Esse nervo é dividido em três ramos, sendo o primeiro deles o nervo oftálmico, que passa pela fissura orbitária superior e é responsável apenas por funções sensoriais. Esse ramo inerva as estruturas orbitais, a cavidade nasal e os seios da face, além da pele da testa, sobrancelhas, pálpebras e nariz. Já o segundo ramo, o nervo maxilar, sai do crânio através do buraco redondo e também é responsável apenas por funções sensoriais. Esse ramo inerva a pálpebra inferior, lábio inferior, bochechas e nariz, além de ser responsável pela inervação das estruturas sensoriais profundas da gengiva superior e dos dentes superiores, do palato e de parte da faringe (Paulsen F., Waschke J, 2012).

O canal pterigo-palatino possui uma abertura anterior que conduz à fossa pterigo-palatina, onde se divide em três ramos principais: o nervo pterigo-palatino, o nervo infra-orbital e o nervo zigomático. O tronco principal do nervo pterigo-palatino percorre toda a altura da fossa pterigo-palatina através do canal pterigo-palatino. Antes de atingir a extremidade oral ou inferior do canal, é dividido em ramos palatinos terminais que entram em cavidades orais através do orifício palatino maior e dos orifícios palatinos menores. O nervo infra-orbital e o nervo zigomático também se originam a partir da abertura anterior do canal pterigo-palatino (Paulsen F., Waschke J, 2012).

O nervo mandibular é o maior ramo do nervo trigêmeo e inclui toda a parte motora visceral somática. Ele deixa a cavidade craniana através do orifício oval e inerva os músculos mastigatórios com seus componentes motores. As fibras sensoriais transportam informações propriocetivas desses músculos e controlam a pele das têmporas, a superfície lateral, as gengivas e dentes da mandíbula, as glândulas salivares e a porção anterior da língua. O conhecimento da anatomia dos ramos nervosos é essencial para os cirurgiões realizar abordagens cirúrgicas adequadas em áreas como a fossa pterigo-palatina (Paulsen F., Waschke J, 2012).

II.1.5 Anatomia muscular

O músculo pterigóideo interno está localizado na face medial do ramo mandibular. Ele tem sua principal origem na fossa pterigóide, com as fibras mais internas, e os feixes anteriores originam-se das superfícies externa e inferior do processo piramidal do osso palatino e da tuberosidade da maxila. Os feixes desse músculo correm inferiormente para trás e para fora, encaixando-se na face medial do ângulo mandibular, a sua função é levantar a mandíbula, fechar a boca e deslocar lateralmente a mandíbula de um lado para o outro (Martini et al., 2004).

Por sua vez, o músculo pterigóideo externo origina-se de duas cabeças, sendo uma inferior que se destaca da superfície externa da lâmina pterigóidea lateral e outra superior, que se origina da face infratemporal da grande asa do esfenóide. Esse músculo segue para baixo, para trás e para fora, atingindo o limite anterior da articulação temporomandibular, de onde os feixes se dobram horizontalmente em direção ao pescoço e à mandíbula. Ele tem a função de abrir a boca, protrair a mandíbula e deslocar lateralmente a mandíbula de um lado para o outro (Martini et al., 2004).

II.2 ATROFIA MAXILAR E SOLUÇÕES DE REABILITAÇÃO

II.2.1 Reabsorção fisiológica do maxilar

Um osso saudável tem a capacidade de se adaptar às condições de carga a que é submetido. No entanto, na ausência de estímulos ou carga, o osso perde sua densidade e resistência, levando à reabsorção, como observado após a extração de um dente (Wolf, 1970; Clarke, 2008; Mazzonetto et al., 2012).

Durante o processo de reabsorção óssea, os osteoclastos desempenham um papel crucial. Estas células localizadas nas lacunas de reabsorção são responsáveis por degradar o osso, criando um ambiente ácido entre o osso e a superfície celular. Esse ambiente ácido, por sua vez, dissolve os minerais ósseos. Posteriormente, as células fagocitárias ocupam o lugar dos osteoclastos dentro das lacunas ósseas e realizam a fagocitose dos restos minerais. Nessa fase do processo, os osteoblastos entram em ação, chegando à área reabsorvida e iniciando a formação de novo osso (Hienz et al., 2015).

A reabsorção óssea apresenta características distintas entre o maxilar e a mandíbula. No maxilar, a taxa de reabsorção vertical é quatro vezes maior do que na mandíbula. Além disso, a reabsorção horizontal ocorre de forma progressiva, começando na superfície bucal e aumentando em direção à região lingual ou palatina em ambas as arcadas dentárias (Faverani et al., 2014).

No maxilar superior, a reabsorção óssea segue um padrão centrípeto, começando na parte externa e progredindo em direção à parte interna (Mazzonetto et al., 2012).

Existem diversos fatores que podem contribuir para a reabsorção óssea, incluindo extrações dentárias, cirurgias ablativas, doenças periodontais e traumatismos. Esse processo é irreversível e sua taxa aumenta com o tempo após a extração. A taxa de reabsorção óssea varia de pessoa para pessoa, mas é comum observar uma perda média de 25% no primeiro ano e uma diminuição de 0,2 mm por ano posteriormente. Conforme o grau de reabsorção se intensifica, torna-se mais desafiador reconstruir a crista óssea residual (Mazzonetto et al., 2012).

A reabsorção óssea no maxilar tem consequências significativas, incluindo a pneumatização do seio maxilar, a redução da altura da crista alveolar e a diminuição da espessura do processo alveolar. Além disso, estruturas como a espinha nasal anterior e os grandes forâmenes palatinos e incisivos podem apresentar maior profundidade devido a esse processo de reabsorção óssea (Mazzonetto et al., 2012). Essas alterações estruturais têm implicações clínicas importantes e podem afetar a reabilitação protética e a estabilidade dos implantes dentários (Mazzonetto et al., 2012).

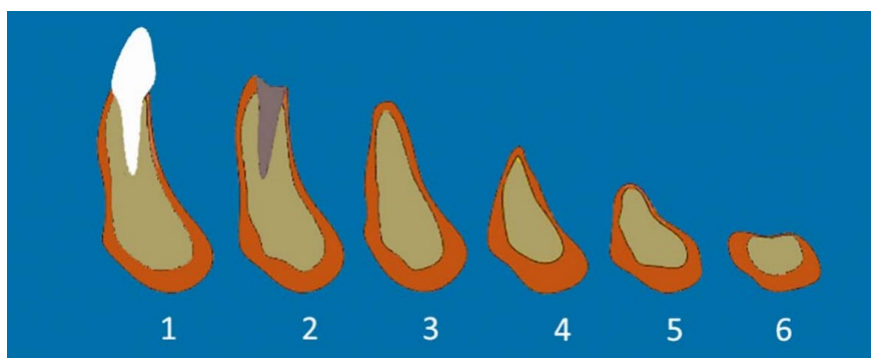


Figura 5. Classificação da reabsorção posterior do osso maxilar adaptado de acordo Cawood & Howell, (1988). Adaptado de (Sikkou et al., 2016):

Atwood (1963) propõe uma classificação da reabsorção da crista alveolar em 4 tipos (fig.6) e Cawood & Howell por seu lado, propuseram uma classificação fisiopatológica das diferentes fases reabsorção alveolar em 6 tipos (Fig. 5) (Sikkou et al., 2016):

Tipo I: o dente está dentro do alvéolo, é uma situação fisiológica normal (Reich et al., 2011); **Tipo II:** é o alvéolo imediatamente após a extração, no qual está em excelente estado, embora possa ter bordas afiadas, e reações ocorrem para formação de novo osso dentro do alvéolo (Reich et al., 2011); **Tipo III:** a forma do alvéolo anterior não é mais discernível e o alvéolo é preenchido pelo osso que acabou de se formar. A região é mais arredondada devido ao processo de reabsorção, embora seja difícil perceber a perda de quantidade óssea (Reich et al., 2011); **Tipo IV:** a crista alveolar torna-se tão fina quanto uma lâmina de faca (Reich et al., 2011); **Tipo V:** a crista alveolar assume uma forma arredondada e perde sua borda afiada, altura e espessura (Reich et al., 2011); **Tipo VI:** a reabsorção está em um nível extremo. O osso está muito deprimido. O osso basal que fica após a região onde o dente estava anteriormente também é reabsorvido (Reich et al., 2011).

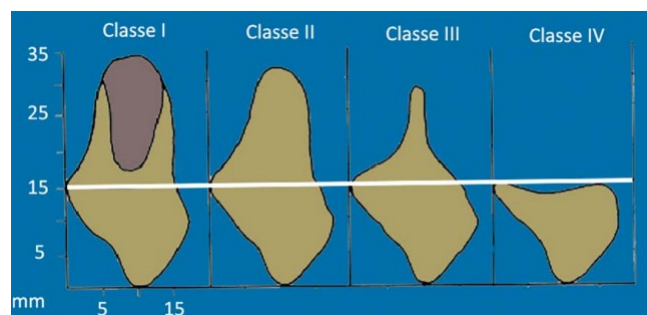


Figura 6. Os estádios de reabsorção óssea de acordo com Atwood. Adaptado de (Sikkou et al., 2016).

De acordo com a classificação de Atwood (1963), os estádios de reabsorção óssea podem ser classificados em quatro classes (Fig.6):

Classe I: crista pouco reabsorvida, favorável;

Classe II: crista moderadamente reabsorvida;

Classe III: crista muito reabsorvida no plano vertical e horizontal: hipoplasia vestibulo-lingual das tábuas ósseas, crista em ponta de faca;

Classe IV: côncava, rebordo negativo: colapso vertical total e definitivo do osso alveolar e parte do osso basal.

A reabilitação em implantologia no maxilar é um desafio devido à complexidade da região. A baixa densidade e qualidade óssea, a exposição gengival e a intensidade da reabsorção na região anterior são fatores que complicam o procedimento. A perda de dentes afeta o equilíbrio intra-sinusal, levando à reabsorção óssea e à pneumatização do seio maxilar. Esse processo é impulsionado pela atividade osteoclástica da membrana do seio maxilar, resultando em um aumento da pressão positiva interna e da atividade osteoclástica tanto na membrana quanto no periósteo do seio maxilar (Sogo et al., 2012; Reiser et al., 2001). Além disso, observa-se uma perda dimensional vertical do processo alveolar remanescente, o que pode dificultar a realização de implantes nesta área. Esses desafios estruturais devem ser cuidadosamente considerados no planejamento da reabilitação protética no maxilar superior (Sogo et al., 2012).

Para planejar as reabilitações implantares nessa área, é necessário levar em consideração essas características importantes, como a diminuição da densidade óssea ou o aumento da porosidade da placa óssea cortical nessa região (Sogo et al., 2012). Na maioria dos casos, para reabilitar o osso em pacientes com atrofia maxilar, são necessárias diversas intervenções (Molinero-Mourelle et al., 2016).

II.2.2 Soluções de reabilitação de um maxilar desdentado total/parcial

Para contornar a reabsorção do maxilar posterior, várias opções são possíveis. Entre as soluções mais comuns, encontramos os enxertos ósseos, o levantamento do seio maxilar, os implantes convencionais, os implantes angulados, os implantes zigomáticos, os implantes curtos, os implantes tuberositários e Pterigóideos. Essas soluções podem ser combinadas umas com as outras e cada uma tem suas vantagens e desvantagens (Salmen et al., 2017; Gaur et al., 2022).

II.2.2.1 Enxertos ósseos

Enxertos ósseos para recuperação de reabsorção óssea na maxila superior são procedimentos cirúrgicos realizados para restaurar a quantidade e qualidade do osso na região do maxilar superior que sofreu perda óssea devido a fatores como extrações dentárias, doenças periodontais ou traumas. A reabsorção óssea na maxila superior pode resultar em uma crista óssea reduzida em altura, espessura e densidade, o que pode

comprometer a estabilidade e o sucesso da colocação de implantes dentários (Moussa & Dym, 2020).

O objetivo dos enxertos ósseos nesse contexto é criar uma base sólida de osso saudável no maxilar superior, permitindo a colocação segura e estável dos implantes dentários. O enxerto ósseo preenche os defeitos ósseos e estimula o crescimento de novo osso, proporcionando um suporte adequado para os implantes. Isso é crucial para garantir a estabilidade dos implantes e permitir a correta função mastigatória e estética dos dentes substitutos (Chatelet et al., 2022).

Existem diferentes técnicas de enxerto ósseo que podem ser utilizadas na maxila superior, incluindo enxertos autógenos (utilizando o próprio osso do paciente), enxertos alógenos (de doadores humanos) e materiais sintéticos ou substitutos ósseos. O tipo de enxerto ósseo escolhido dependerá das características individuais do paciente, do volume de osso necessário e da preferência do cirurgião (Chatelet et al., 2022).

A recuperação da reabsorção óssea na maxila superior por meio de enxertos ósseos visa restabelecer uma base óssea saudável e robusta para a colocação de implantes dentários. Isso permite que os pacientes tenham uma reabilitação oral eficaz, com dentes substitutos estáveis, funcionais e esteticamente agradáveis. O sucesso dos enxertos ósseos na maxila superior é essencial para a longevidade e qualidade dos implantes dentários, proporcionando aos pacientes uma melhora significativa na função mastigatória, na fala e na autoconfiança relacionada ao sorriso (Chatelet et al., 2022).

Os diferentes tipos de enxertos são classificados de acordo com sua origem em quatro grandes categorias. *Autógeno*, o enxerto é retirado diretamente do receptor; *Alogénico*, o enxerto é proveniente de um indivíduo da mesma espécie que o receptor. *Xenogénico*, o enxerto é proveniente de um indivíduo pertencente a uma espécie diferente da do receptor. *Aloplástico*, o enxerto é de origem sintética (Moussa & Dym, 2020).

Segundo Chiarello (2013), até o momento, o osso autógeno é considerado o enxerto de referência. Primeiramente, elimina os riscos de contaminação (bactérias, vírus, príões) e é imunocompatível. Além disso, reúne as três propriedades essenciais de um biomaterial: osteoindução (proteínas da matriz óssea), osteocondução (estrutura do colágeno) e osteogénese (células ósseas vivas e fatores de crescimento) (Antoun, 2007; Chiarello et al., 2013; Princ, 2008; Zerah, 2004).

Autoenxerto

Os autoenxertos são retirados do próprio indivíduo e transferidos para outra área do corpo. Na regeneração periodontal, os autoenxertos podem ser obtidos de fontes extraorais ou intraorais (Titsinides et al., 2019).

Diversas opções de coleta de enxertos ósseos são descritas por Correia et al. (2012). A coleta pode ser realizada por via intraoral, utilizando a tuberosidade maxilar ou o ramo mandibular, ou por via extraoral, utilizando a tíbia, crista ilíaca, costelas, rádio e calota craniana. Os locais intraorais são menos invasivos, porém, em casos de severa reabsorção óssea no maxilar, a disponibilidade de osso nos locais intraorais pode ser limitada. Por outro lado, a coleta extraoral requer anestesia geral e pode resultar em maior morbidade e desconforto para o paciente (Correia et al., 2012).

Do ponto de vista biológico, os enxertos ósseos são os melhores materiais disponíveis quando provenientes do próprio paciente, pois são totalmente desprovidos de imunogenicidade. Após o transplante, esses enxertos mantêm sua viabilidade e as chances de incorporação do enxerto no local recetor são maiores devido à ausência de imunogenicidade (Iviglia et al., 2019).

Aloenxertos

Os aloenxertos são enxertos ósseos com propriedades osteoindutivas e osteocondutivas provenientes de um cadáver de um indivíduo da mesma espécie que o receptor, evitando assim um segundo local cirúrgico (Correia et al., 2012; Danesh-Sani et al., 2016).

Liu e Kerns (2014) expressaram preocupações relacionadas à possibilidade de transmissão de doenças por meio de alóenxertos. No entanto, eles enfatizaram que o risco é extremamente baixo quando há uma seleção cuidadosa dos doadores e um tratamento meticuloso das amostras (Liu & Kerns, 2014). Existem três tipos principais de alóenxertos ósseos disponíveis, *de acordo com Manzi et al., (2022)*:

1. Osso fresco ou fresco congelado: consistem em tecido ósseo colhido de doadores humanos recentemente falecidos. O osso fresco é utilizado imediatamente após a coleta, enquanto o osso fresco congelado passa por um processo de congelamento para preservação (Manzi et al., 2022).
2. FDBA (Freeze Dried Bone Allograft): aloenxerto ósseo passa por um processo de liofilização, onde a água é removida por congelamento seguido de sublimação, resultando em um material seco e estável. O FDBA é amplamente utilizado na regeneração óssea, pois preserva a estrutura e as propriedades biológicas do osso (Manzi et al., 2022).

3. DFDBA (Demineralized Freeze Dried Bone Allograft): aloenxerto ósseo liofilizado e desmineralizado. Nesse processo, o osso é submetido à liofilização para remoção da água e, em seguida, à desmineralização para extrair os sais minerais, mantendo os componentes orgânicos e fatores de crescimento do osso. O DFDBA é frequentemente utilizado em procedimentos que requerem uma resposta mais rápida de formação óssea (Manzi et al., 2022).

Xenoenxerto

Xenoenxerto, trata-se de um transplante derivado de um doador de uma espécie diferente da do receptor, geralmente de origem suína ou bovina (Correia et al., 2012). É uma técnica de transplante muito comum. Os enxertos geralmente têm características osteocondutoras, mas apresentam um potencial de reabsorção limitado. Para aumentar sua eficácia, eles podem ser combinados com fatores de crescimento ou enxertos ósseos de outra fonte (Chavda & Levin, 2018).

Aloplástico

Os enxertos aloplásticos são materiais sintéticos utilizados como substitutos ósseos que possuem apenas propriedades osteocondutoras. Eles são classificados de acordo com características como porosidade, densidade, estrutura cristalina ou amorfa (Danesh-Sani et al., 2016).

Os enxertos ósseos sintéticos são compostos de carbonato de cálcio. Devido à rápida reabsorção e ao risco de fratura óssea, o uso de enxertos ósseos é bastante limitado. Por outro lado, a hidroxiapatita combinada com fosfato tricálcico tem sido usada para melhorar a qualidade da osteocondução e reabsorção do enxerto (Titsinides et al., 2019).

II.2.2.2 Sinus Lift/Levantamento do seio maxilar

O levantamento do seio maxilar é uma técnica usada para aumentar o tecido ósseo na área maxilar que não afeta a mucosa do seio maxilar. Consiste em separar o osso da membrana de Schneider para criar um espaço que possa acomodar o material de enxerto. Assim, é criada uma janela óssea na parede anterior do seio. O material de enxerto pode variar, podendo ser o osso do próprio paciente ou outros substitutos ósseos (Ribben & Thor, 2012). Embora seja mais comum a utilização de osso autólogo, do próprio paciente, para

melhorar a regeneração óssea, é possível combinar outros materiais de enxerto (Rickert et al., 2012).

A técnica de Summers é uma alternativa que envolve apenas a elevação do seio maxilar. É considerada menos invasiva e não requer o uso de materiais de enxerto ósseo. Com essa técnica, o espaço entre a membrana e o implante pode ser preenchido após o implante (Summers, 1994). O potencial osteogênico da membrana de Schneider é um fator que pode influenciar o sucesso desse procedimento (Ribem & Thor, 2012).

De acordo com Bacelar e Guimarães Neto (2019), a técnica de levantamento do seio maxilar permite aumentar significativamente a quantidade de osso maxilar. Existem duas procedimentos possíveis: um procedimento lateral e outro que é realizado através da crista óssea (Bacelar & Guimarães Neto, 2019).

No entanto, é necessário um diagnóstico correto para garantir o sucesso da cirurgia. As indicações e contra-indicações devem ser respeitadas. Entre as contra-indicações estão doenças sistêmicas e imunológicas, periodontite, diabetes não controlado, consumo excessivo de drogas, tabaco e álcool, problemas mentais, sinusite crônica, lesão periapical, gravidez, realização de quimioterapia ou radioterapia nos seis meses anteriores ao procedimento cirúrgico. Entre as indicações estão a presença de seio maxilar pneumático com atrofia óssea, altura maxilar posterior reduzida e perda óssea devido a extrações (Bacelar & Guimarães Neto, 2019).

II.2.2.3 Fibrina rica em plaquetas – PRF

De acordo com Deffrennes em "Enxerto ósseo do seio maxilar com objetivo implantar", as plaquetas obtidas por centrifugação do sangue poderiam revolucionar a medicina regenerativa, especialmente no campo de enxertos ósseos e reconstruções pré-implantares. A literatura refere a capacidade das plaquetas induzirem a osteogênese (Esposito et al., 2010).

Essa técnica envolve o uso de um concentrado de plaquetas contendo fibrina e fatores de crescimento. Para isso, é realizada a coleta de sangue venoso do paciente. Por meio da centrifugação do sangue, é possível separar os componentes sanguíneos, resultando em um coágulo composto por soro na parte superior, concentrado de plaquetas na parte inferior e outros componentes sanguíneos flutuando (Dohan et al., 2006).

Estudos mostram que esta técnica pode promover o crescimento de tecidos, especialmente em enxertos ósseos em cirurgia oral, no entanto, continuam a ser precisos dados clínicos (Falah et al., 2016).

II.2.2.4 Implantes

O implante dentário é uma solução comum para reabilitar pacientes com ausência parcial ou total de dentes. Reabilitações com recurso à colocação de implantes têm-se popularizado consideravelmente nos últimos anos. Além de substituir partes de dentes perdidos, o implante dentário tem como objetivo a restauração estética, fonética e funcional (Alghamdi & Jansen, 2020).

O implante dentário é um dispositivo médico utilizado para criar uma base estável que pode suportar uma prótese dentária fixa ou removível. É composto por três componentes principais: o corpo do implante, o parafuso de conexão protética e a própria conexão protética responsável por sustentar a restauração dentária. Esses implantes são colocados cirurgicamente no osso e podem ser reabilitados por meio de coroas cimentadas ou fixadas por parafusos, dependendo do tipo de coroa utilizada. Essa abordagem permite a substituição de dentes ausentes ou danificados, proporcionando uma solução funcional e estética para os pacientes (Shemtov-Yona e Rittel, 2015; Wittneben et al., 2017).

As conexões protéticas apresentam formas diversas e cada uma apresenta vantagens e desvantagens. As conexões mais comumente utilizadas são: hexágono externo, interno ou cone morse. A conexão hexagonal externa permite grande mobilidade ao implante, pois possibilita a inserção e remoção e apresenta um mecanismo antirrotação. No entanto, em caso de estresse, o pequeno espaço que cria entre a coroa e o implante pode levar a complicações (Vetromilla et al., 2019).

Tanto colocado no maxilar quanto na mandíbula, o implante dentário é considerado um biomaterial aloplástico. O material mais utilizado para implantes dentários é o titânio comercial puro. Ele apresenta fortes propriedades de biocompatibilidade e resistência à corrosão originárias da camada de dióxido de titânio presente em sua superfície (Shemtov-Yona e Rittel, 2015; Vetromilla et al., 2019).

Existem diferentes tipos de implantes dentários, cujo uso depende das condições ósseas do paciente. O implante dentário clássico com uma forma de parafuso clássico de 10 a 16 mm de comprimento é o mais comum, mas outros implantes são igualmente sólidos e duráveis (Nisand et al., 2015).

II.2.2.5 Implantes Curtos

A utilização de implantes dentários curtos é uma alternativa que permite evitar a necessidade de enxertos ósseos em pacientes com disponibilidade óssea de pelo menos 6 mm (Tawil et al., 2003; Tawil et al., 2006; Hagi et al., 2004). No entanto, a definição de implantes curtos varia na literatura. Alguns estudos consideram implantes curtos aqueles com menos de 10 mm, sendo que alguns avaliaram implantes com comprimento igual ou inferior a 7 mm (Hagi et al., 2004; Gentile et al., 2005). Outros autores definem implantes curtos como aqueles com comprimento igual ou inferior a 10 mm, realizando estudos com implantes de 6 mm (Gentile et al., 2005). A definição de implantes curtos varia de 6 a 8 mm, ou inferiores a 10 mm, de acordo com diferentes autores (Arlin, 2006; Misch, 2006; Mizutani & Paterno, 2007). A literatura também apresenta definições de implantes curtos como aqueles com comprimento igual ou inferior a 7 mm, 8 mm ou entre 4 e 8,5 mm (Thomé, 2007; Renouard, 2006; Felice, 2009; Cannizzaro, 2012). Implantes com comprimento inferior a 6 mm são denominados "implantes ultracurtos" (Pieri et al., 2012; Urdaneta et al., 2012).

Implantes curtos têm sido uma alternativa viável para evitar a necessidade de enxertos ósseos em pacientes com disponibilidade óssea limitada. A definição de implantes curtos varia na literatura, mas geralmente refere-se a implantes com comprimento igual ou inferior a 10 mm, ou até mesmo inferiores a 7 mm. Esses implantes têm demonstrado sucesso clínico, oferecendo estabilidade e funcionalidade para a reabilitação protética. No entanto, é importante avaliar cuidadosamente cada caso individualmente e considerar as condições específicas do paciente antes de decidir a colocação de implantes curtos (Renouard & Nisand, 2005).

II.2.2.6 Implantes Zigomáticos

Na década de 1970, Linkow e Chercheve apresentaram uma técnica cirúrgica que permite reabilitar maxilas extremamente atroficas por meio da inserção de um implante estreito no osso zigomático, tomando assim o nome de implante zigomático. Posteriormente, este implante específico foi desenvolvido por Brånemark em (1998) para reabilitar pacientes cujas maxilas ficaram atroficas após uma maxilectomia parcial ou total. A fixação zigomática original de Brånemark foi projetada para ser instalada desde a crista alveolar até a ancoragem no osso zigomático, passando pela parede lateral do seio maxilar (Bedrossian et al., 2002; Malevez et al., 2003; Aparicio et al. 2008; C. Malevez, 2012; Aparicio et al. 2014).

É um implante extra-longo, de titânio e com roscas para fixação. O seu comprimento varia de 30 a 52,5 mm e o seu diâmetro na parte apical é de 4 mm, passando para 4,5 mm na extremidade oposta. Para compensar a angulação entre o osso zigomático e o maxilar, a cabeça do implante apresenta uma angulação de 45° graus e uma rosca interna para conexão ao sistema Branemark (Goudot & Lacoste, 2013).

Várias técnicas foram desenvolvidas para a colocação do implante zigomático. A primeira é a técnica do sinus gap, desenvolvida por Stella e Warner em 2000. É uma técnica que tem como objetivo reduzir o desconforto do paciente e diminuir o edema pós-operatório. Em 2006, Migliorança et al. introduziram a técnica extra-sinusiana. O seu objetivo é permitir um posicionamento mais preciso da prótese. É uma técnica cirúrgica menos invasiva que torna o período pós-operatório menos difícil. O tempo cirúrgico é reduzido e a visualização é melhor (Migliorança et al, 2006; Stella & Warner, 2000).

Adicionalmente, Bedrossian et al, 2006 e Chow et al, 2006, favoreceram uma melhor aceitação pelos pacientes da técnica e simplificaram-na, escrevendo sobre o uso da carga imediata para implantes zigomáticos, o que não era descrito por Brånemark ou Stella e Warner nas suas publicações (Bedrossian et al., 2006; Chow et al., 2006).

Aparicio propôs uma abordagem diferente ao desenvolver uma técnica cirúrgica que se concentra nas diferenças anatómicas interindividuais entre os pacientes. A abordagem é mais orientada para a prótese e mais anatómica. É chamada de *abordagem guiada pela anatomia zigomática* (Aparicio, 2011).

Atualmente, o uso da abordagem zigomática atende a vários critérios. Esta técnica coloca dois implantes em cada zigomático, além de uma prótese fixa de arcada completa, que é suportada pelos quatro implantes zigomáticos (*Quad zigoma* ou *All-on-four*). Essa

distribuição posterior evita o uso de implantes anteriores e torna desnecessária (Aparicio, 2011).

Devido à sua característica extralonga, os implantes zigomáticos tendem a curvar-se mais do que os implantes convencionais em resposta às cargas horizontais. Esta curvatura adaptativa dos implantes permite uma distribuição mais eficiente das cargas mastigatórias ao longo do osso, resultando em uma melhor estabilidade do implante (Uchida et al., 2001; Silva et al., 2010).

II.2.2.7 Implantes angulados

A reabilitação na região posterior da maxila atrófica permanece um desafio, devido à alta taxa de insucesso e às dificuldades relacionadas ao enxerto do seio maxilar e à aplicação de função imediata. No entanto, os implantes angulados surgem como uma solução promissora contornando estes problemas (Elerati et al., 2010).

A colocação de implantes verticais nas estruturas anatômicas da maxila pode tornar-se complicada devido a obstáculos anatômicos como são os seios maxilares e pavimento nasal. Alternativamente, existem os implantes inclinados que poderão ser usados evitando estas estruturas anatômicas e, até mesmo, eliminar a possível cirurgia de enxerto ósseo (Block et al., 2009).

Implantes angulados são recomendados na Medicina Dentária moderna Minimamente Invasiva, reduzindo o tempo operatório e eliminando a necessidade de enxertos ósseos. Além disso, são financeiramente vantajosos para o paciente e proporcionam maior estabilidade primária e carga imediata. No entanto, devem ser evitados quando possível e planejados cuidadosamente, preferencialmente com implantes de maior diâmetro e localizados corretamente (Elerati et al., 2010; Bispo & Shitsuka, 2017).

É importante considerar características como cúspides baixas, plataforma oclusal ampla e ajuste oclusal detalhado, além de guias de proteção anterior e posterior e evitar contatos prematuros durante os movimentos mandibulares (Bispo & Shitsuka, 2017).

Implantes angulados, apresentam uma angulação de 30° ou mais em relação aos implantes verticais e requerem experiência adicional para sua colocação (Bispo & Shitsuka, 2017).

Teoricamente, são bem-sucedidos ao utilizar implantes longos para maior contato ósseo, ancoragem em corticais para estabilidade imediata e distribuição de carga eficiente pela arcada. É importante mencionar que reduzem o número de implantes necessários e permitem distribuição adequada (Elerati et al., 2010; Block et al., 2009).

No entanto, uma desvantagem dos implantes angulados está relacionada à dificuldade na restauração, sendo necessário realizar ajustes angulares para a colocação dos pilares. Também é importante mencionar que a colocação de implantes convencionais ou angulados em uma maxila edêntula severamente atrófica apresenta um resultado imprevisível, mesmo quando são utilizados enxertos ósseos (Bispo & Shitsuka, 2017; Block et al., 2009).

II.2.2.8 Implantes tuberositários e implantes Pterigóideos

A reabilitação da região posterior do maxilar tem sido um desafio devido à anatomia complexa e à escassez de osso disponível. Diversos procedimentos, como elevação do seio maxilar e implantes zigomáticos, foram desenvolvidos, mas apresentam complicações potenciais. Uma alternativa promissora é a colocação de implantes na região pterigóide ou pterigomaxilar, localizada próximo à tuberosidade e atrás do seio maxilar. Essa abordagem evita as complicações associadas a outros procedimentos (Balaji et al., 2017).

A colocação de implantes na região posterior do maxilar, perto da tuberosidade e atrás do seio maxilar, conhecida como região pterigóide ou pterigomaxilar. Esses implantes, chamados de implantes pterigóides ou pterigomaxilares, são colocados na região da tuberosidade e seguem uma direção mesiocraniana oblíqua, avançando posteriormente em direção ao processo piramidal e subindo entre as asas do processo pterigóide do osso esfenóide (Balaji et al., 2017).

Essa técnica oferece uma alternativa viável para a reabilitação da região posterior do maxilar, evitando complicações associadas a outros procedimentos de compensação de

reabsorção óssea no maxilar superior. No entanto, é importante realizar uma avaliação cuidadosa e planejamento adequado para garantir o sucesso e eficiência deste tipo de reabilitação (Balaji et al., 2017).

O implante pterigóideo atravessa a tuberosidade do maxilar para progredir no processo piramidal e/ou no processo esfenoidal. O implante tuberositário é exclusivamente colocado na tuberosidade do maxilar (Tab. 2) (Avinash et al., 2013; Balaji et al., 2017).

Reiser (1998) propõe uma classificação dos implantes Pterigóideos e tuberositários em quatro categorias (Fig. 7). A sua categoria depende de sua localização e dos diversos ossos que os implantes abrangem (Bidra & Huynh-Ba, 2011).

1. Tuberosidade maxilar
2. Implante na tuberosidade maxilar
3. Implante na tuberosidade maxilar / processo piramidal
4. Implante na tuberosidade maxilar / processo pterigóide / processo piramidal
5. Implante na tuberosidade maxilar / processo pterigóide

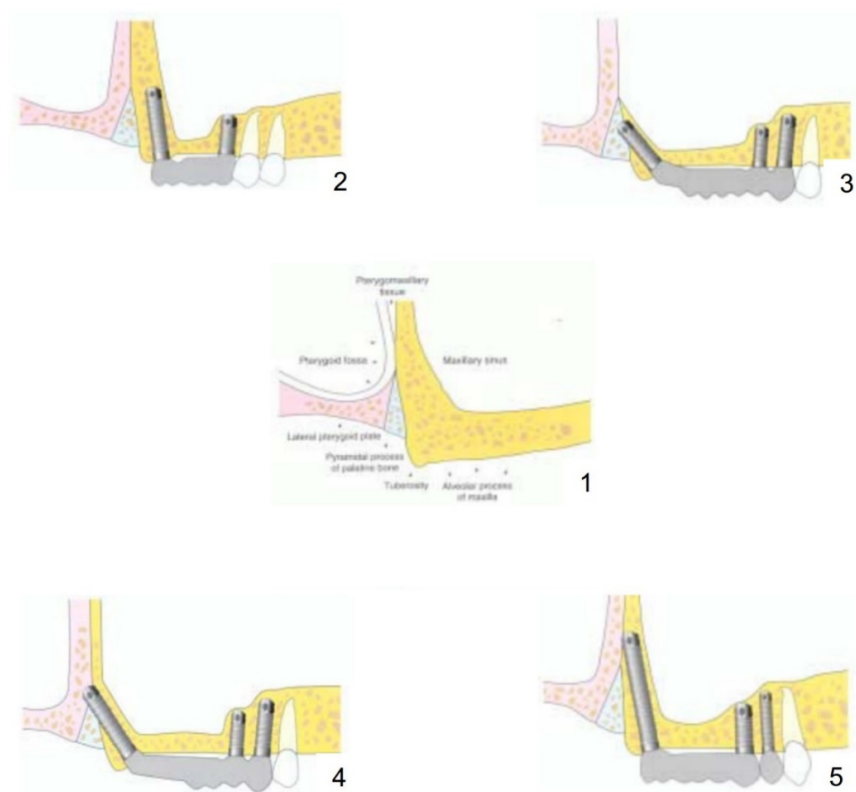


Figura 7. Representação das quatro categorias de implantes: (1) vista lateral da região PPT, (2) implante tuberositário, (3) implante tubero-pterigóideo, (4) implante tubero-pterigo-piramidal, (5) implante tubero-piramidal. Adaptado de (Reiser, 1998).

De acordo com o glossário de cirurgia maxilo-facial, os implantes Pterigóideos são implantes colocados através da tuberosidade maxilar e no processo pterigóideo (Laney & International Team for Implantology, 2007).

Pode-se considerar o implante pterigóideo como um implante tuberositário, pois ele atravessa a tuberosidade maxilar, mas um implante tuberositário não pode ser considerado um implante pterigóideo (Laney & International Team for Implantology, 2007).

No contexto da restauração do maxilar, podemos considerar duas situações distintas. A primeira é quando a tuberosidade maxilar apresenta uma densidade óssea adequada e suas dimensões são favoráveis para a colocação convencional de um implante. Já a segunda situação ocorre quando não é possível obter a estabilidade primária necessária por conta das propriedades ósseas e dimensões desfavoráveis da tuberosidade maxilar. Nesse caso, é necessário utilizar um implante mais longo e com formato angular, a fim de inserir nas corticais densas dos processos palatinos e/ou esfenoidais (Bidra & Huynh-Ba, 2011).

IMPLANTES PTERIGÓIDEUS	IMPLANTES TUBEROSITÁRIOS
Definido como um implante posicionado através da tuberosidade maxilar e no processo pterigoide. A inserção inicial na região da tuberosidade progride posteriormente e para cima através do processo piramidal e depois para o processo pterigoide	Implante integrando a posição mais distal dos processos alveolares maxilares, que às vezes pode se encaixar no nível do processo piramidal do osso palatino
O osso circundante é um osso cortical denso ao nível do processo pterigoide e do processo piramidal	Qualidade óssea: osso esponjoso da tuberosidade maxilar (tipo 3 ou 4)
Estruturas anatômicas adjacentes: artéria maxilar interna, artéria palatina maior, nervo alveolar póstero-superior, músculos pterigoideos, fossa infratemporal, fossa pterigopalatina, nasofaringe, seio esfenoidal	Estruturas anatômicas adjacentes: seio maxilar; artéria palatina maior.
Técnica sensível e risco potencialmente maior de interferência com estruturas vitais.	Técnica menos sensível e menor risco de interferência em estruturas vitais
Visualização de todo o sítio cirúrgico difícil de conseguir. Cirurgia parcialmente cega	Visualização de todo o sítio cirúrgico
A avaliação radiológica da perda óssea marginal é difícil devido ao local	A avaliação radiológica da perda óssea é fácil
Implantes longos entre 15 e 20 mm	Comprimento variável do implante

Tabela 2. Tabela resumindo as principais diferenças entre implantes tuberositários e implantes Pterigóideos. Adaptado de (Bidra e Huynh. 2011)

II.2.3 Conceito All on Four

A atrofia alveolar nas regiões posteriores de pacientes totalmente desdentados muitas vezes impede a colocação de implantes se uma reconstrução óssea do maxilar posterior não for realizada. O conceito "All on Four" permite evitar a reconstrução óssea do maxilar quando isso não é possível. Isso pode acontecer quando a reabsorção óssea está muito avançada e o paciente não deseja ou não é possível realizar regenerações ósseas por elevação do seio ou reconstruções do maxilar (Antoun et al., 2005; Taruna et al., 2014).

Este conceito "All on Four" foi proposto por Paulo Malo nos anos 1990 (Maló et al., 2003). O conceito consiste na utilização de 4 implantes longos e angulados em relação ao plano de oclusão para contornar as restrições anatômicas e reabilitar um arco dentário desdentado (Antoun et al., 2005).

A técnica "All on Four" pode ser realizada de três maneiras diferentes: "All on Four" Padrão, "All on Four" Híbrido e "All on Four" Extra Maxilar ou "Quad Zygo". Esta última é feita com implantes cuja ancoragem é uma ancoragem zigomática. Cada abordagem responde a indicações de acordo com a altura e espessura presentes (Silva et al., 2010). No entanto, esta abordagem deverá ser cuidadosamente considerada em pacientes que têm uma força mastigatória particularmente forte (Silva et al., 2010; Tasneem Begg et al., 2009).

II.2.4 Complicações das várias técnicas de reabilitação de um maxilar superior atrófico

II.2.4.1 Complicações para cada tipo de enxerto

A ocorrência de complicações nos procedimentos de enxerto e nos materiais utilizados representa um desafio para os profissionais da área, pois requer a identificação das causas e uma gestão adequada e oportuna desses problemas (Kumar et al., 2013).

O osso autógeno é considerado o biomaterial padrão ouro, devido à sua eficácia no processo de regeneração óssea, contendo células viáveis e não apresentando riscos de transmissão de doenças infecciosas ou reações imunológicas. Além disso, ele se incorpora e consolida rapidamente. No entanto, esse tipo de enxerto possui desvantagens, como maior morbidade e disponibilidade limitada (Kumar et al., 2013).

No caso dos *enxertos autógenos*, é importante mencionar que eles requerem dois sítios cirúrgicos, o que aumenta os riscos. As complicações estão relacionadas aos locais de coleta, e a reabsorção óssea é imprevisível. Existem também contraindicações para a remoção do osso do próprio paciente, como em casos de doenças sistêmicas graves ou condições médicas que possam afetar a cicatrização adequada. Além disso, a disponibilidade e quantidade de osso autógeno podem ser limitadas, especialmente em pacientes com deficiência óssea significativa (Kumar et al., 2013).

O *enxerto alogénico* apresenta um risco menor de transmissão de agentes patogênicos e há pouca probabilidade de reações imunológicas graves. No entanto, existem contraindicações relacionadas à sensibilidade do paciente a produtos de origem humana e a histórico de doenças infecciosas transmissíveis (Rodolfo et al., 2017).

Quanto ao *xenoenxerto*, o risco de transmissão de agentes patogênicos é reduzido, e o risco de reações imunológicas é mínimo devido ao processo de purificação que elimina qualquer antigenicidade. Embora o índice de complicações significativas seja baixo, é importante considerar contraindicações para pacientes com alergias conhecidas ou hipersensibilidade a produtos de origem animal, além daqueles com histórico de doenças infecciosas transmissíveis ou que não desejam receber um enxerto de origem animal (Loyola et al., 2013).

No caso dos *enxertos aloplásticos*, eles oferecem resultados benéficos, incluindo cicatrização e regeneração óssea rápidas, apresentando um futuro promissor em situações clínicas semelhantes. No entanto, é necessário levar em consideração contraindicações específicas para cada tipo de material aloplástico, como alergias conhecidas ou intolerância aos componentes do material, bem como histórico de reações adversas a materiais sintéticos (Póvoa et al., 2016).

II.2.4.2 Migração do enxerto no seio maxilar

É possível observar um deslocamento do material enxertado em direção ao seio maxilar nas semanas seguintes à cirurgia, especialmente durante episódios de espirros. Por essa razão, é recomendável que o paciente evite a exposição a alérgenos ou poluentes. É

importante informar essa complicação ao paciente antes do procedimento cirúrgico (Hervé et al., 2018).

II.2.4.3 Fratura de um implante

Classificada como uma rara implicação biomecânica, a fratura do implante tem uma taxa de incidência entre 0,98% e 1,5% dos casos, ou seja, 2 fraturas para cada 1000 implantes (Gargallo Albiol et al., 2008).

II.2.4.4 Fratura de um parafuso de pilar

Na maioria das vezes, a fratura ocorre na porção superior e lisa do parafuso, bem como na parte superior da rosca do implante. O pedaço restante é chamado de "livre" porque o parafuso não está mais sob tensão. Mais raramente, a fratura pode ocorrer no terço apical. É mais difícil remover o pedaço restante do parafuso porque ainda está sob tensão (Gargallo Albiol et al., 2008).

II.2.4.5 Complicação do levantamento do seio maxilar

O procedimento de levantamento do seio maxilar é considerado seguro, porém, não está isento de riscos e complicações. Dentre os riscos relacionados a essa cirurgia, destacam-se: perfuração da membrana de Schneider, infecção, hemorragia, abscesso, sinusite, exposição ou perda do osso enxertado (Correia et al., 2018; Moreno Vazquez et al., 2014; Sousa et al., 2021; Tükel e Tatli, 2018).

A perfuração da membrana de Schneider é a complicação mais comum, podendo ocorrer em casos de deiscência da parede lateral do seio ou anomalias anatômicas presentes no seio. Essa perfuração pode levar à migração de partículas dos materiais para o seio, resultando na comunicação entre a cavidade sinusal e o osso enxertado, podendo causar contaminação ou perda do enxerto (Danesh-Sani et al., 2016; Stern e Green, 2012; Tavelli et al., 2018; Testori et al., 2020; Tükel e Tatli, 2018).

O tratamento da perfuração da membrana varia de acordo com o tamanho da perfuração. Perfurações menores são tratadas sem intervenção, permitindo a formação de um coágulo sanguíneo. Perfurações maiores que 5 mm são cobertas por uma membrana de colágeno absorvível, que atua como barreira entre o seio e o osso enxertado. Perfurações com mais

de 10 mm requerem a colocação de uma membrana absorvível de tamanho maior na parede lateral do seio, fixada por meio de sutura. Antes de prosseguir com o levantamento do seio maxilar, é necessário aguardar a cicatrização dos tecidos moles, o que geralmente leva de 6 a 8 semanas (Al-Salman & Almas, 2015; Bathla et al., 2018; Danesh-Sani et al., 2016; Testori et al., 2020).

Além disso, podem ocorrer inchaço facial ou sangramento no seio imediatamente após a cirurgia, e complicações posteriores, como infecções nos enxertos, sinusite maxilar ou perda de massa óssea, não são impossíveis (Thiéry et al., 2008). Outra possível complicação é a lesão do nervo alveolar superior posterior, que pode resultar em perda de sensibilidade na região molar maxilar (Noharet et al., 2008).

II.3 CARACTERÍSTICAS DOS IMPLANTES PTERIGÓIDEOS

II.3.1 Perspectiva histórica dos implantes Pterigóideos

Inicialmente, os autores acreditavam que a região pterigo-maxilar era impraticável para cirurgias devido à presença de espaços adiposos extensos, além de ossos trabeculares e corticais fracos. A recuperação do maxilar posterior desdentado, que sofreu significativa reabsorção ou possui defeitos notáveis, representa um desafio para os profissionais. Quando o paciente busca reabilitação com implantes, o cirurgião enfrenta limitações ergonômicas, anatômicas e biomecânicas, o que pode dificultar a estratégia de implante. Segundo Reiger (1991), as primeiras soluções aplicadas foram aumentar o número de implantes ou utilizar implantes com diâmetro maior para aumentar a superfície de contato ósseo, sugeriram a utilização de implantes de diâmetro maior (Langer et al., 1993).

Foi em 1989 que Tulasne descreveu a ideia de colocar implantes na região pterigoidea após Paul Tessier ter sugerido a ideia. A colocação de implantes nessa região tem se mostrado uma alternativa viável para solucionar problemas de estabilidade em casos de maxilas atroficas ou com deficiência óssea. Eles são definidos pelo Glossário de Cirurgia Oral e Maxilofacial como "implantes colocados através da tuberosidade maxilar e no processo piramidal, processo esfenóide (Laney & International Team for Implantology, 2007).

Além disso, essa técnica pode evitar a utilização de próteses removíveis ou enxertos ósseos, oferecendo uma solução mais eficiente e menos invasiva para os pacientes (Balaji et al., 2017).

II.3.2 Características e constituição dos implantes Pterigóideos e combinação com outros implantes

Os implantes utilizados na região Pterigo-Palato-Tuberositária são conhecidos por serem longos, apresentando tamanhos variando entre 13, 15, 18 e 20 milímetros, conforme evidenciado em diversos estudos (Balshi et al., 1999; Rodriguez et al., 2012; Araújo et al., 2019). Foi destacada a importância desses implantes mais longos para garantir uma ancoragem adequada nas corticais densas dos processos palatinos e/ou esfenoidais (Araújo et al., 2019).

Ao optar por implantes de tamanho maior, é possível aumentar a estabilidade primária e a resistência biomecânica do implante, contribuindo para uma melhor taxa de sucesso no tratamento de pacientes com condições ósseas desfavoráveis na região do maxilar posterior. Essa abordagem visa superar as limitações encontradas em casos em que as dimensões e a densidade óssea da tuberosidade maxilar não são adequadas para a colocação convencional de implantes (Balshi et al., 1999; Rodriguez et al., 2012; Araujo et al., 2019).

O diâmetro mais comumente encontrado para os implantes na região PPT é de 3,75 mm, sendo este considerado o diâmetro padrão. No entanto, diâmetros maiores de 4 mm, 4,2 mm e 5 mm também são mencionados, principalmente para implantes tuberositários (George & Kurtzman, 2022).

O colo do implante apresenta um perfil de rosca bastante largo para garantir uma compressão na área da tuberosidade, onde a densidade óssea geralmente é baixa (Fig. 8) (George & Kurtzman, 2022).

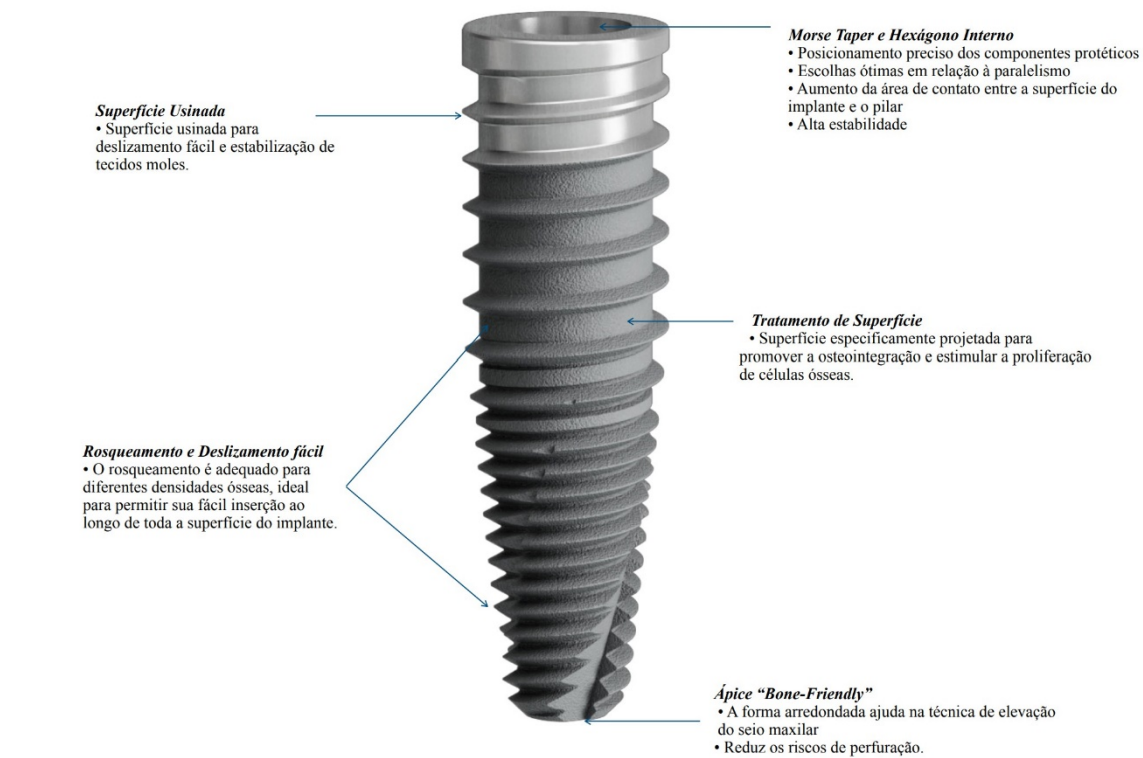


Figura 8. Implante Pterigóideo características. Adaptado de (Dental B&B, 2019).

Os implantes Pterigóideos são, portanto, usados na reabilitação da maxila posterior em caso de perda óssea devido ao seu comprimento e à sua solidez. Os implantes Pterigóideos geralmente são acompanhados por outros implantes para completar a reabilitação (Cucchi et al., 2017).

Aqui estão as possíveis soluções de reabilitação em combinação com a utilização de implantes pterigóideos:

1. **Técnica "All-on-Four"**: esta técnica é baseada no uso de quatro implantes dentários, incluindo implantes Pterigóideos, se necessário, para fixar uma prótese dentária completa. Essa técnica é usada quando o paciente perdeu a maioria dos dentes no maxilar superior. Um implante pterigóideo é colocado na região posterior de cada metade do maxilar. O implante pterigóideo elimina a necessidade de extensões distais e expande a faixa de oclusão posterior. Essa técnica permite a reabilitação completa da arcada do maxilar, minimizando as complicações da instalação protética (Ren & Shu, 2022).

2. *Técnica da barra de retenção*: essa técnica requer o uso de vários implantes, incluindo implantes Pterigóideos, para fixar uma barra de retenção no maxilar superior. A barra de retenção permite a fixação de uma prótese dentária parcial ou completa (Diederich, 2018).
3. *Técnica All-on-Six*: como o nome indica, esta técnica é baseada no uso de 6 implantes dentários, incluindo implantes Pterigóideos, para instalar uma prótese dentária completa. Essa técnica é usada quando o paciente perdeu a maioria dos dentes no maxilar superior (George & Kurtzman, 2022). Esta técnica é baseada na combinação de um implante pterigóideo zona posterior e dois implantes na zona dos pré-molares. Serão utilizados implantes curtos ou implantes convencionais, dependendo do osso disponível. (Signorini et al., 2021). Os casos tratados com implantes zigomáticos podem exigir o uso de implantes pterigóideos para complementar a reabilitação e garantir uma melhor estabilidade posterior e, portanto, uma gestão ótima da carga durante a função (George & Kurtzman, 2022).
4. *Pilar multi-unit*: Para fixar próteses em implantes, é comum utilizar pilares multi-unit. Pilares multi-unit são colocados em ângulos corretos para compensar a inclinação dos implantes (P. Venkat Ratna Nag, Dr. P. Sarika & Dr. Tejashree Bhagwatkar, 2019).
O implante pterigóideo possui uma angulação nos planos méso-distal e buco-palatino que requer o uso de pilares multiunitários angulados: Os pilares multiunitários angulados apresentam uma angulação de 17 e 30 graus que permite adaptação à profundidade dos tecidos moles. Existem também pilares de teste multiunitários retos de 17 e 30 graus feitos para medir a espessura dos tecidos moles e permitir a seleção do pilar multiunitário apropriado para o local receptor (George & Kurtzman, 2022).
O implante pterigóideo apresenta uma inclinação mesial que depende do uso de um pilar multiunitário angulado para posicionar o eixo protético de forma que a emergência ocorra na superfície oclusal da restauração. Nesse sentido, o implante pterigóideo é disposto de acordo com a anatomia óssea. A orientação angular do pilar multiunitário pode ser adaptada girando o pilar em direção mesial ou distal antes da inserção para introduzir o hexágono do implante pterigóideo (George & Kurtzman, 2022).
O uso de um pilar múltiplo reto neste caso torna difícil a inserção da prótese, pois inclina o eixo da prótese em direção mesial para permitir a introdução do pilar múltiplo na sua face mesial. O pilar múltiplo reto é, portanto, usado em áreas pré-molares e molares quando um posicionamento vertical dos implantes é possível (Fig. 9) (George & Kurtzman, 2022).

Multi-Unit Protocol

Assembly of a Straight Multi-Unit Base

1
Adjust the straight Multi-Unit Base to the implant by using the plastic handle.



2
Remove the handle.



3
Tighten the base at 25 Ncm, with a 2.0mm Straight Multi-Unit Driver.

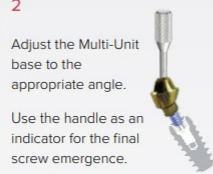


Assembly of Angled Multi-Unit Base

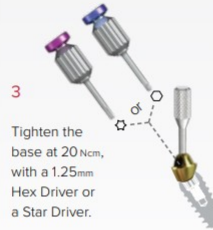
1
Use the Angulated Guide Pin to choose the right correction angle.



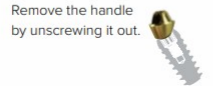
2
Adjust the Multi-Unit base to the appropriate angle.
Use the handle as an indicator for the final screw emergence.



3
Tighten the base at 20 Ncm, with a 1.25mm Hex Driver or a Star Driver.



4
Remove the handle by unscrewing it out.



Healing Cap Assembly



Impression

Choose the desired impression technique:

For closed tray choose Snap-On-Transfer.



For open tray technique choose conventional Transfer.



Immediate Loading (Fabrication of the temporary bridge)

1
Assemble the Titanium Sleeve on the Multi-Unit base and tighten the screw at 15 Ncm.



2
Attach the pre-prepared provisional acrylic prosthesis.



Figura 9. Protocolo de pilares multi unit. Adaptado de (Dental B&B, 2019).

II.3.3 Indicações dos implantes Pterigóideos

Na maxila superior, determinar as indicações e contraindicações da cirurgia implantar é fundamental. Uma anamnese completa, um histórico médico detalhado do paciente, bem como uma observação do seu perfil psicológico e uma avaliação da presença de fatores de risco locais são necessários antes de uma intervenção cirúrgica (Engelman, 1998).

O objetivo principal da implantologia é a reabilitação plural ou completa do maxilar posterior desdentado e reabsorvido sem passar pelo seio maxilar (Engelman, 1998). Os implantes pterigóideos permitem, portanto: evitar cirurgia na zona sub-sinusal para preencher esta área; possibilitar uma cirurgia mais curta, menos invasiva, menos dispendiosa com um risco de morbidade inferior; evitar cantilevers; garantir antagonistas

para os molares inferiores; recorrer a técnicas de carga imediata (Richard, 2014); (Diederich, 2018).

Aquando da cirurgia da colocação de implantes Pterigóideos, o médico dentista pode enfrentar várias dificuldades devido ao difícil acesso ao local de implantação: a colocação do implante durante a cirurgia é realizada "às cegas" (Candel et al., 2012).

Existe um risco hemorrágico, uma vez que o local de implantação está próximo da artéria palatina maior e da artéria maxilar interna e o osso da área implantar apresenta baixa densidade óssea (III e IV) (Candel et al., 2012).

II.3.4 Contraindicações dos implantes Pterigóideos

Existem algumas contraindicações absolutas para a cirurgia de implante, como doenças cardíacas de alto risco ou doenças sistêmicas não controladas. A idade do paciente é uma contraindicação se ele ainda não terminou seu crescimento (Engelman, 1998).

Além dessas contraindicações absolutas, devem-se levar em consideração contraindicações relativas, tais como, transtornos psiquiátricos como esquizofrenia, paranoia, histeria, dependência alcoólica ou medicamentosa. A bruxomania, periodontite não controlada, tabagismo excessivo ou irradiação na esfera cervicofacial também são contraindicações relativas (Engelman, 1998).

Em termos cirúrgicos, a colocação dos implantes Pterigóideos exige uma altura mínima de 8mm entre a crista alveolar desdentada e a superfície oclusal do dente antagonista na área molar, de forma a garantir uma distância interoclusal suficiente (Engelman, 1998).

Adicionalmente, podem ser observadas *contraíndicações específicas para implantes Pterigóideos* e pterigopalatinos. Entre as contraindicações absolutas, a falta de volume e/ou qualidade óssea, uma distância inter-arco de menos de 35 mm entre o local da cirurgia e os dentes antagonistas, esta distância insuficiente tornaria impossível a manipulação dos instrumentos e a colocação do implante. As contraindicações relativas incluem, intenso reflexo de náusea do paciente e uma cooperação insuficiente (Bahat, 1992).

II.3.5 Exame pré-cirúrgico e radiológico

O exame clínico extra oral:

Consiste em palpar as articulações temporomandibulares para avaliar o trajeto dos côndilos, os movimentos de abertura e fechamento da boca, a ausência de desconforto, dor, desvio, estalo ou estalido. Em caso de afecção, a sua reversibilidade deve ser analisada e sua correção integrada ou suspensa no plano de tratamento (Davarpanah et al., 2012).

Observar e palpar as partes moles do rosto e pescoço, verificando a ausência de deformação, coloração anormal, cadeia ganglionar cervicofacial suspeita, função normal das glândulas salivares e músculos mastigatórios (Millac, 2018).

No contexto de uma reabilitação completa, uma atenção especial será dedicada à análise das características do rosto com avaliação da simetria facial, angulação do perfil e harmonia das diferentes etapas, incluindo a dimensão vertical de oclusão, e avaliação da necessidade de correção (Millac, 2018).

O exame clínico intraoral:

Inclui medição da distância inter-arco entre o local da cirurgia e os dentes antagonistas, que deve ser de no mínimo 4-6 cm (Millac, 2018).

Avaliação periodontal, global e precisa (visual, sondagem, radiográfica) que permite avaliar o nível de higiene, estado, qualidade e quantidade dos tecidos de suporte dentário (gengivais e ósseos) e, assim, obter um diagnóstico e prognóstico preciso e independente de cada dente (Davarpanah et al., 2012; Millac, 2018).

Análise das relações oclusais em situação estática e dinâmica: determinação da classe de Angle, plano oclusal, plano de Camper, análise dos movimentos de lateralidade, evidenciação dos contatos dentários, funções de grupo ou ainda a presença de prematuridade (com ou sem faceta de desgaste) (Millac, 2018).

Estudo protético com avaliação das próteses usadas pelo paciente, análise do espaço protético residual e determinação da altura ótima de prótese realizável (Goudot & Lacoste, 2013).

II.3.5.1 Exames radiográficos

1. *Radiografia retroalveolar*, fornece informações sobre os dentes em posição, patologias periodontais e a aparência cortical das áreas desdentadas (Goudot & Lacoste, 2013).
2. *Ortopantomografia*, fornece uma visão geral, porém insuficiente, das estruturas ósseas, volumes e dentição. Este exame permite, por meio da visualização de elementos anatómicos (seio maxilar protruso, posição do canal mandibular), desaconselhar a colocação de implantes de forma simples (Goudot & Lacoste, 2013).
3. *CBCCT* (cone beam/tomografia computadorizada), exame de eleição que permite a reconstrução plana das estruturas ósseas e posição dos dentes. É neste exame que é construída manualmente ou com o auxílio de softwares específicos, a reconstrução dento-implantar (Goudot & Lacoste, 2013).
4. *Teleradiografia de perfil*, fornece informações sobre a parte sinfisária da mandíbula (altura, espessura, inclinação) e a relação sagital das arcadas dentárias (Goudot & Lacoste, 2013).

II.3.5.2 Exames complementares e modelos de estudo

Se os exames clínicos e radiográficos exigirem, a realização dos modelos de estudo objetiva as relações oclusais. A análise oclusal pode ser complementada por uma colocação em articulador. Além disso, a realização de um wax-up permite visualizar a futura restauração. Impressões realizadas na primeira consulta permitem também, a confecção de guias cirúrgicas (Davarpanah et al., 2012).

II.3.5.3 Guias radiológicas e cirúrgicas e outros métodos de auxílio a implantologia

Feitas a partir dos modelos de estudo, elas são de dois tipos: guias radiológicas e guias cirúrgicas (Davarpanah et al., 2012).

Guias radiológicas podem ser próteses de resina ou duplicações feitas a partir de um wax-up contendo elementos radiopacos que o paciente coloca em boca durante os exames radiográficos. Eles permitem visualizar o eixo ideal das futuras próteses e, portanto, o eixo ideal para a colocação do ou dos implantes (Goudot & Lacoste, 2013).

Guia cirúrgicas são extrapoladas a partir das guias radiológicas. Permitem guiar o eixo das brocas durante a cirurgia na colocação dos implantes (Goudot & Lacoste, 2013).

Guia cirúrgica com suporte dentário, este guia, como o próprio nome indica, tem como suporte os dentes residuais que estão ao redor da área edêntula (3Dcelo, 2023).

Guia cirúrgica com suporte na mucosa técnica sem retalho (flapless)

Esta guia é diretamente colocada sobre a mucosa e possui elementos verticais em formato de dentes para ajuste parcial da oclusão. A colocação requer certa complexidade e experiência por parte do profissional. É necessário utilizar uma chave de oclusão ou posicionamento oclusal, além de inserir parafusos de fixação ou clavículas transósseas para garantir a estabilidade adequada do guia (Margossian et al., 2009).

Guia cirúrgica com suporte ósseo

Os guias cirúrgicos com suporte ósseo (Fig. 10) têm vindo a ser cada vez menos utilizados pelos médicos dentistas. Tal facto deve-se à necessidade de elevar um retalho mucoperiosteal de espessura total para a sua colocação e estabilização, revelando-se assim, um procedimento invasivo (Grecchi et al., 2021).

A abordagem da cirurgia guiada visa promover técnicas minimamente invasivas para um melhor controle do período pós-operatório (Grecchi et al., 2021).

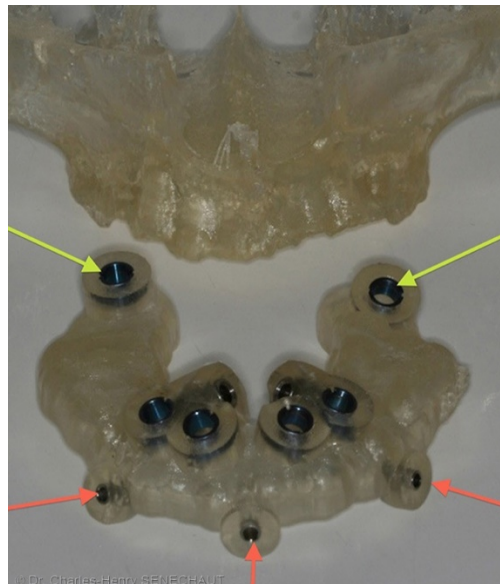


Figura 10. Guia cirúrgico com suporte ósseo: guias de implantes Pterigóideos (seta amarela) e guias de fixação para parafusos (seta laranja). Adaptado de (Senechaut, 2015).

Em suma, estas guias podem ser confeccionadas *artesanamente* ou confeccionados por cirurgia assistida por computador. Estas duas etapas podem ser substituídas pela implantologia assistida por computador (Goudot & Lacoste, 2013).

Implantologia assistida por computador, é realizada por meio de softwares (SimPlant, NobelGuide, EasyGuide) ou dispositivos de navegação cirúrgica (DenX, RoboDent, SurgiGuide). Estes protocolos permitem a colocação de implante protético com resultados mais precisos e procedimentos simplificados, tornando-os aplicáveis mesmo por clínicos menos experientes (Goudot & Lacoste, 2013; Stefanelli, 2020; Grecchi et al., 2021).

Os softwares suprarreferidos permitem, a partir de exames radiográficos digitais, uma reconstrução 3D, na qual um implante é virtualmente colocado, com sua forma, diâmetro, comprimento, posição e angulação. A partir desses dados virtuais, podem confeccionar-se guias cirúrgicos (Goudot & Lacoste, 2013; Sun et al., 2023).

II.3.6 Fase cirúrgica /colocação de implantes Pterigóideos

A densidade da tuberosidade maxilar costuma ser baixa, sendo classificada como tipo III ou IV (Tab. 3). Essa classificação deve-se à existência de grandes cavidades medulares cercadas por uma fina camada cortical vestibular, que em alguns casos pode ser inexistente. Por outro lado, a região pterigopalatina apresenta uma cortical óssea mais densa (Balshi et al, 1999; Tolstunov, 2009).

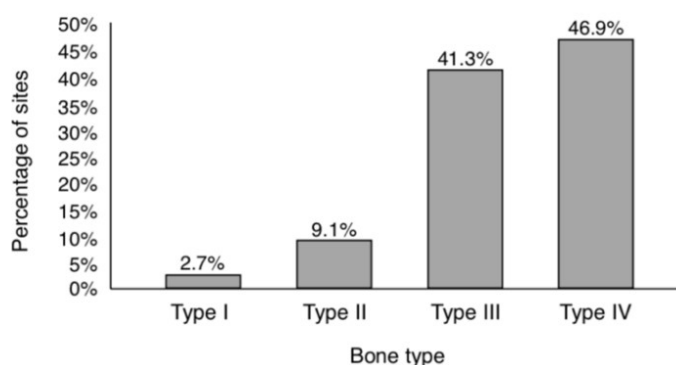


Tabela 3. Percentagem dos diferentes tipos ósseos encontrados na região PPT. Adaptado de (Balshi et al., 1999).

De acordo com Salinas et al, (2019), a densidade óssea varia em função do género e da condição dentária dos pacientes. Os indivíduos que possuem dentes apresentam uma

densidade de 758,2 *Gray Scale* enquanto os indivíduos edêntulos apresentam uma densidade de 689,9 na *Gray Scale*. Além disso, a densidade óssea é menor no gênero feminino, com uma média de 571 na *Gray Scale*, enquanto no gênero masculino a média é de 620 na *Gray Scale* (Salinas et al., 2019).

Por outro lado, Rodriguez et al, (2016) demonstraram que em uma população de 202 indivíduos que a região pterigopalatina apresenta uma densidade óssea 139,2% maior do que a tuberosidade maxilar. Os valores de densidade óssea da tuberosidade maxilar variaram de 285,8 a 329,1 na escala de densidade, enquanto na região pterigo-palato-tuberositária (PPT) variaram de 602,9 a 661,2 na mesma escala (Rodriguez et al., 2016). Assim, a região PPT parece estar preservada e retém 80% do seu volume original, viabilizando a colocação de implantes nesta zona (Tulasne, 1989; Rodriguez et al., 2016).

Reabilitar um maxilar severamente atrofiado é uma dificuldade enfrentada pela medicina dentária reabilitadora (Rodriguez et al., 2016). A reabilitação de um maxilar com qualidade óssea comprometida na região posterior, juntamente com a altura óssea vertical limitada devido à periodontite crônica e à pneumatização do seio maxilar, frequentemente resulta em falta de osso para a ancoragem do implante (Balshi et al, 2013; Yates et al., 2014).

Geralmente, é necessário aumentar a quantidade de osso para permitir a colocação de implantes em número e comprimento suficientes para suportar uma prótese dentária (Att et al., 2009; Ali SA, 2014).

Vários procedimentos, tais como *enxertos onlay e enxertos ósseos livres*, são bem documentados e apresentam taxas de sucesso que variam entre 60% e 90% (Yaremchuk MJ., 1989; Ugurlu et al., 2013). No entanto, essas técnicas costumam envolver cirurgias invasivas e demoradas, além de um longo período de tratamento e algum risco de complicações (Sennerby et al., 2007; Nystrom et al., 2009).

Além disso, é importante mencionar que os enxertos ósseos livres frequentemente podem levar à reabsorção durante o processo de cicatrização (Yaremchuk MJ., 1989; Ugurlu et al., 2013).

Em situações em que há uma perda óssea significativa na região posterior do maxilar superior e os implantes dentários convencionais não são suficientes para suportar a prótese, é necessário explorar outras opções de reabilitação (Yates et al., 2014;

Fernández et al., 2014). No entanto, em casos mais graves de atrofia maxilar, essas opções de tratamento podem não ser viáveis ou adequadas, tornando imprescindível uma avaliação cuidadosa para determinar a abordagem mais adequada ao paciente (Yates et al., 2014; Fernández et al., 2014).

Os implantes Pterigóideos surgem assim, como uma abordagem que contorna os problemas supramencionados. A colocação de implantes na região PPT oferece suporte ósseo na região posterior do maxilar, sem a necessidade de aumentar o seio maxilar ou realizar enxertos adicionais. Contudo, a colocação de implantes no processo pterigóide requer habilidades cirúrgicas avançadas e um conhecimento detalhado da anatomia da região. É importante realçar que este tipo de procedimento exige um alto nível de competência cirúrgica (George & Kurtzman, 2022; Nag et al., 2019).

Recomenda-se fortemente a utilização de uma guia cirúrgica com suporte ósseo para a colocação de implantes Pterigóideos. Um estudo que envolveu a colocação de 1608 implantes Pterigóideos em reabilitações completas da maxila concluiu que a utilização de uma guia cirúrgica é altamente recomendável (Grecchi et al., 2021).

A precisão da cirurgia guiada permite que haja uma margem de segurança entre o implante e a artéria palatina descendente, cuja lesão pode causar hemorragia significativa e potencialmente fatal durante a perfuração (Grecchi et al., 2021).

Antes da realização da cirurgia de implante, é comum que os pacientes recebam medicação prévia. Normalmente, é prescrita amoxicilina na dose de 2 g, a ser administrada uma hora antes do procedimento cirúrgico. No caso de pacientes alérgicos à penicilina, a opção é utilizar clindamicina na dose de 600 mg, também a ser administrada uma hora antes da cirurgia (Stefanelli et al., 2020).

Além disso, é realizada um bochecho com colutório de clorexidina a 0,2% durante um minuto antes do procedimento cirúrgico de implantação dos implantes (Stefanelli et al., 2020).

Quanto à técnica anestésica, é comum utilizar a anestesia infiltrativa local profunda. Nesse caso, a opção mais utilizada é a articaína com epinefrina na proporção de 1:100.000

(Stefanelli et al., 2020). No entanto, outra alternativa é a administração de lidocaína com epinefrina na mesma proporção para a cirurgia de implante (Nag et al., 2022).

A medicação pré e pós-cirúrgica incluiu Augmentin 625 mg (antibiótico) 1 hora antes da cirurgia e uma vez por dia durante os 5 dias seguintes; prednisolona 15 mg a 5 mg (corticosteróide) diariamente desde o dia da cirurgia até 4 dias de forma gradual; clonidina 300 mg (analgésico) uma vez por dia durante 4 dias; Ibuprofeno 600 mg (anti-inflamatório) no quarto dia de pós-operatório; omeprazol 20 mg (antiácido) uma vez por dia durante 5 dias de pós-operatório foram administrados (Nag et al, 2022).

Após a administração de anestesia local no maxilar posterior, realiza-se uma incisão na crista começando na incisura hamular e seguindo em direção à área dos pré-molares. Em seguida, é feita uma incisão vertical anteriormente à incisão para liberar o tecido e um retalho é levantado para expor a tuberosidade (George & Kurtzman, 2022).

Quando os implantes são colocados em uma abordagem cirúrgica da arcada completa, a incisão crestal continua até a incisão hamular oposta. A incisão vertical de liberação pode ser colocada na área do canino bilateralmente ou na linha média. A perfuração é iniciada com uma broca redonda de 2,0 mm a 1500 rpm através do osso cortical (Fig. 11A) (Venturelli et al, 1996; Valerón, Jesús & Valerón, Pilar., 2007; Grecchi et al., 2021; George & Kurtzman, 2022).

Segundo (Diederich, 2018) O ponto de entrada da broca é frequentemente marcado 3-4 mm à frente da região posterior da tuberosidade. O eixo da broca corre em direção ao palato a cerca de 20-30° no plano horizontal e a cerca de 45° em relação ao plano maxilar. A perfuração com uma broca piloto continua até à sutura pterigopalatina-tuberosidade, que é a região de ancoragem para um implante pterigóide. São utilizados três tipos diferentes de brocas para a inserção. Toda a preparação é efectuada em modo subpreparado, a uma velocidade de trabalho de 600 rpm ou manualmente (Diederich, 2018).

Em seguida, a broca de alinhamento (Fig. 11B) é usada para iniciar a osteotomia até uma profundidade de 5 mm na angulação planeada com base na análise radiográfica. O cubo na ponta da broca impede uma penetração superior a 5 mm, garantindo maior segurança. A broca de alinhamento pode ser removida e inserida no orifício criado na tuberosidade,

sendo tirada uma radiografia periapical para verificar se a trajetória da broca é paralela à parede posterior do seio (George & Kurtzman, 2022).

Se a angulação precisar de correção, isso pode ser feito antes de avançar para a próxima broca. A broca inicial de 1,5 mm (Fig. 11C) é usada até sentir o osso denso das placas pterigóides. As brocas são perfuradas intencionalmente de 1-2 mm além da marcação de profundidade de 10,5 mm nas brocas (George & Kurtzman, 2022).



Figura 11. Instrumentos cirúrgicos para a preparação do local e colocação do implante pterigóide, que incluem: Broca redonda #6 (A), broca de alinhamento (B), broca de arranque de 1,5 mm (C), broca Lindemann (D), brocas de osteotomia nos diâmetros 2,0, 2,5, 2,8, 3,2 e 3,7 mm (E), driver de peça de mão (F), driver de raquete (G), extensor de broca (H), extensor de acionamento quadrado de 4 mm e chave de mão (I), perfilador de osso profundo (J) e pino guia de perfilador de osso (K). Adaptado de (George & Kurtzman, 2022).

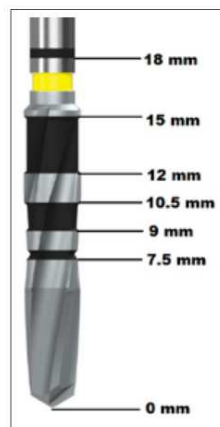


Figura 12. As brocas de osteotomia estão claramente marcadas quanto à profundidade para ajudar na preparação do local no maxilar posterior, onde a visualização pode ser dificultada devido à anatomia circundante. Adaptado de (George & Kurtzman, 2022).

A sequência de perfuração depende da densidade óssea no local que receberá o implante. O osso pode ser classificado em densidade normal, baixa ou alta, e a técnica de osteotomia

e colocação do implante variará de acordo com isso. A densidade óssea pode ser estimada pela aparência radiográfica ou pelo número de Hounsfield (escala quantitativa que descreve a radiodensidade) determinado por software de imagem, mas é determinada corretamente pelo cirurgião usando a broca inicial ou a broca de 2,0 mm (Fig. 13) (George & Kurtzman, 2022).



Figura 13. É utilizada uma broca de 2,0 mm seguindo a mesma angulação e trajecto que foram realizados com a broca inicial de 1,5 mm até à profundidade pretendida de 15 ou 18 mm, dependendo do implante PT que foi planeado com base na anatomia presente. Adaptado de (George & Kurtzman, 2022).

A broca de 2,0 mm é levada à profundidade planeada para o implante, medida a partir da crista. Pode ser feita uma radiografia para verificar a angulação e profundidade em relação à anatomia. Quando a densidade óssea é normal, a sequência da osteotomia segue este padrão. A osteotomia é continuada com a broca PTG de 2,5 mm até a profundidade final (Fig. 14). O local é preparado novamente com a broca PTG de 2,8 mm até a profundidade final. Isso é repetido com a broca de 3,2 mm (Fig. 15) e a preparação do local da osteotomia é concluída com a broca de 3,7 mm até a profundidade final (Fig. 16). Agora, o local está pronto para a colocação do implante (Venturelli et al, 1996; George & Kurtzman, 2022).



Figura 14. A osteotomia é continuada com a broca de 2,5 mm até à profundidade estabelecida. Adaptado de (George & Kurtzman, 2022).



Figura 15. A osteotomia é então continuada com a broca de 3,2 mm seguindo a angulação e a profundidade estabelecidas com as brocas PT anteriores. Adaptado de (George & Kurtzman, 2022).



Figura 16. A osteotomia é completada com a broca de 3,7 mm para acomodar o implante PT de 4,2 mm de diâmetro, que efectuará a osteocompressão à medida que é inserido na osteotomia, proporcionando uma boa estabilidade inicial com o osso circundante. Adaptado de (George & Kurtzman, 2022).

Após a conclusão da osteotomia, a chave da peça de mão (Fig. 11F) é inserida no implante no contentor, com o hexágono da chave encaixando no hexágono interno do implante. Um anel de pressão PEEK é colocado apicalmente ao hexágono para estabilizar o implante e evitar sua queda durante o transporte do contentor para o local da osteotomia (Fig. 17). O implante é transportado na chave e, com rotação a 30 rpm e um binário de 35 ncm, é introduzido no local até ser colocado $\frac{3}{4}$ na osteotomia ou até o binário de inserção ser atingido (Fig. 18) (George & Kurtzman, 2022).



Figura 17. A peça de mão e as chaves de catraca têm um hexágono que encaixa no hexágono interno do implante PT com um anel de encaixe PEEK que liga por fricção a chave e o implante, impedindo que o implante caia da chave enquanto o transporta para o local preparado intra-oralmente. Adaptado de (George & Kurtzman, 2022).



Figura 18. A colocação inicial do implante PT na osteotomia é efectuada com a chave da peça de mão até se sentir resistência e, em seguida, é efectuado um avanço adicional com a chave de catraca. Adaptado de (George & Kurtzman, 2022).

Se o implante não atingir a profundidade desejada ou se for necessário um binário de inserção maior, uma chave de catraca é utilizada para permitir uma força de inserção adicional (Fig. 11G). Se as chaves não puderem se aproximar o suficiente, um extensor de broca ou um extensor de acionamento quadrado de 4 mm pode ser utilizado (Fig. 11H,

Fig. 11I). A colocação do hexágono antes da utilização da chave dinamométrica é desejada para alinhar corretamente o multiabutment. Durante a inserção do implante, a orientação do hexágono é importante para assegurar a correta orientação do implante (Fig. 19; Fig. 20). O implante pterigóide PTG é colocado ligeiramente abaixo da crista óssea, requerendo uma modificação da crista óssea para a colocação do pilar multi-unit (Fig. 11K; Fig. 11J). Após a definição do perfil ósseo, o multiabutment é selecionado para posicionar a emergência protética na angulação adequada (Fig.21). O uso de um pilar múltiplo temporário ou de uma coifa de cobertura é determinado pelo tipo de carga desejada e pela fase de cicatrização (Fig. 22) (George & Kurtzman, 2022).



Figura 19. A orientação do plano do hexágono interno dos implantes é auxiliada por uma covinha na peça de mão ou na chave de catraca que corresponde ao plano do hexágono. Adaptado de (George & Kurtzman, 2022).



Figura 20. É utilizado um perfilador ósseo drâmeter de 3,5 mm com uma cavilha-guia que é enroscada no implante PT para guiar a remoção de osso (à esquerda) para expor a plataforma dos implantes e permitir o assentamento de peças protéticas sem sacrificar o osso lateral (à direita) que pode ser removido com brocas tradicionais na descobertura do implante. Adaptado de (George & Kurtzman, 2022).

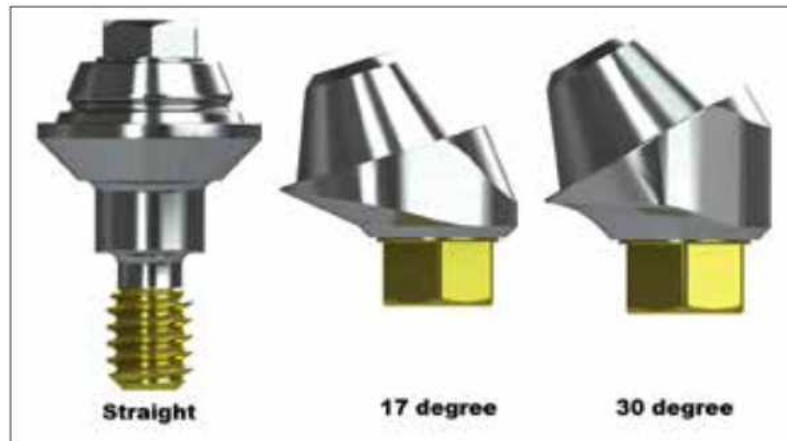


Figura 21. Normalmente, são utilizados pilares multiunidades rectos, mas devido à angulação em que o implante pterigóide é colocado, tanto no plano mesial-distal como no plano bucal-palatino, é necessário um pilar multiunidades angulado, que está disponível numa angulação de 17 e 30 graus, com todos os pilares multiunidades disponíveis em diferentes alturas de colo com base na profundidade do tecido mole. Adaptado de (George & Kurtzman, 2022).

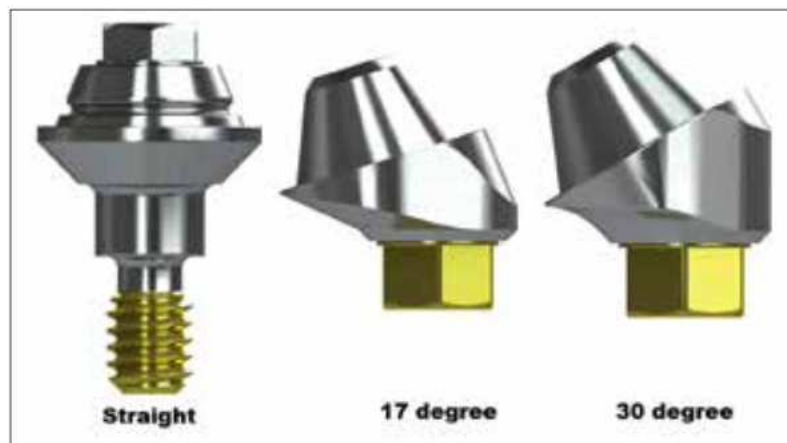


Figura 22. Estão disponíveis pilares de prova multiunidades para os pilares multiunidades rectos, de 17 graus e de 30 graus, para ajudar a medir a espessura dos tecidos moles e seleccionar o pilar multiunidades adequado para esse local específico. Adaptado de (George & Kurtzman, 2022).

II.3.7 Osseodensificação

A osseodensificação é uma técnica utilizada para melhorar a densidade óssea e a qualidade do osso de baixa densidade, resultando em uma melhor fixação do implante e maior contato osso-implante. Recomenda-se seu uso quando o osso de baixa densidade

está presente, a fim de melhorar a qualidade do osso ao redor do implante PTG durante a colocação (Inchingolo et al., 2021).

Quando a osseodensificação é planeada como parte da preparação do local após o uso da broca HD de haste estendida de 2,0 mm, as brocas de osseodensificação são utilizadas em uma profundidade inferior a 3,7 mm, e o próprio implante realiza a osseodensificação final durante a inserção (Inchingolo et al., 2021).

É importante realçar que a osseodensificação com as brocas Densah não causa efeitos negativos na cicatrização. Após o uso da broca PTG de 2,0 mm até a profundidade selecionada de 15 ou 18 mm, a broca de osseodensificação Densah de 2,3 mm é avançada na mesma angulação estabelecida pela broca de 2,0 mm. Em seguida, são utilizadas as brocas de 2,5, 3,0, 3,3, 3,5 e, por fim, as brocas Densah de 4,0 mm até atingir a profundidade desejada (George & Kurtzman, 2022).

Quando o osso apresenta densidade muito baixa após o uso da broca Densah de 3,5 mm, a osteotomia pode ser preenchida com osso autógeno ou aloenxerto, e a broca de 3,5 mm é utilizada novamente para condensar lateralmente o local, aumentando a densidade e a qualidade do osso antes da inserção do implante (George & Kurtzman, 2022).

Em certas situações clínicas, a broca de 4,0 mm não é utilizada, uma vez que o próprio implante realiza a osseodensificação final durante a inserção, proporcionando estabilidade ao implante no local. Em casos de osteotomias mais profundas e localizadas no maxilar posterior, é necessário o uso do extensor da broca (Fig. 11H), para permitir a osseodensificação até a profundidade desejada para acomodar o implante (George & Kurtzman, 2022).

Quando o local da osteotomia planeada apresenta osso denso, identificado pela resistência física ao usar a broca PTG de 2,0 mm, é aconselhável utilizar a broca PTG de 2,3 mm para a preparação do local, evitando assim possíveis danos ao osso e impacto negativo na osteointegração dos implantes. Em seguida, são utilizadas as brocas de 2,5, 2,8, 3,2 e 3,7 mm até a profundidade adequada. Em alguns casos, pode ser necessário o uso de uma broca de osteotomia de 4,0 mm na crista, a uma profundidade de 4-5 mm, para facilitar a colocação do implante em um osso mais denso no local (George & Kurtzman, 2022).

II.3.8 Implantes Pterigóideos e carga imediata

A reabilitação de pacientes com maxilar superior totalmente edêntulo tem sido alvo de diversas abordagens clínicas visando a estabilidade e ancoragem adequadas. Uma técnica promissora nesse contexto é a utilização de implantes Pterigóideos, em combinação com implantes axiais convencionais, para possibilitar a carga imediata (Sun et al., 2023).

Estudos têm destacado a aplicação de implantes angulados como uma alternativa viável para a reabilitação maxilar com carga imediata (Nag et al., 2022).

Uma das principais considerações no uso de implantes Pterigóideos é a preparação do local do implante. Nesse sentido, a utilização de uma única broca tem sido utilizada para obter uma ancoragem primária mínima de 50 N/cm, o que permite a função imediata (Nag et al., 2022). Através da osseofixação e da estabilidade primária subsequente da osteointegração, os implantes Pterigóideos são capazes de fornecer suporte para próteses fixas imediatas (Nag et al., 2022).

Durante o procedimento de colocação do implante pterigóideo, é necessário posicionar o implante ligeiramente abaixo do rebordo ósseo, além de realizar um ajuste ósseo do rebordo para permitir a instalação do pilar multi-unit. Esse ajuste ósseo é essencial para garantir a osteointegração adequada, seja para carga imediata ou não (George & Kurtzman, 2022). Quando a carga imediata é planejada através de uma prótese provisória híbrida e o torque de inserção permite, é colocado um pilar temporário de titânio (tampa de várias unidades) no implante pterigóideo, integrando-o à restauração provisória (George & Kurtzman, 2022). Por outro lado, nos casos em que a carga imediata não é possível, uma tampa de cobertura de várias unidades é colocada sobre o pilar múlti-unit, a fim de evitar irritações na bochecha e na língua durante a fase de cicatrização (George & Kurtzman, 2022).

Apesar dos avanços na utilização de implantes Pterigóideos em reabilitações de arcada completa com carga imediata, ainda são necessários mais dados e estudos científicos nesta área (Signorini et al., 2021).

Um caso clínico descrito por Nunes de Sousa & Leitão de Almeida (2020) destaca a utilização de implantes Pterigóideos em um protocolo de carga imediata com 4 implantes

no maxilar superior edêntulo, incluindo dois implantes anteriores e dois Pterigóideos na região Pterigo-Palato-Tuberositario. Esse relato clínico fornece informações valiosas sobre o uso eficaz dos implantes Pterigóideos em casos de reabilitação oral complexa, evidenciando a importância de abordagens individualizadas e multidisciplinares (Nunes de Sousa & Leitão de Almeida, 2020).

Em resumo, os implantes Pterigóideos surgem como uma alternativa promissora para a reabilitação de pacientes com maxilar superior totalmente edêntulo. Por meio de técnicas avançadas de preparação do local do implante, esses dispositivos oferecem a possibilidade de carga imediata, proporcionando aos pacientes uma solução funcional e estética. No entanto, é essencial continuar pesquisando e reunindo evidências científicas para melhor compreender a eficácia e a longevidade desses procedimentos, a fim de aperfeiçoar ainda mais os resultados clínicos e a satisfação dos pacientes (Signorini et al., 2021).

II.3.9 Taxa de sucesso de reabilitações com recurso a implantes Pterigóideos

O sucesso dos implantes Pterigóideos tem sido amplamente avaliado utilizando critérios clínicos e radiológicos, seguindo os parâmetros de Albrektsson (Valerón, J. F., & Valerón, P. F., 2007; Balshi et al., 1995; Balshi et al., 1999; Bahat, 1992; Balshi et al., 2005). Diversos estudos apontam para uma taxa média ponderada de sucesso de aproximadamente 90,7% para implantes Pterigóideos (Balshi et al., 1995; Balshi et al., 1999; Balshi et al., 2005).

Um estudo preliminar realizado em 1995 acompanhou 51 implantes Pterigóideos com superfícies tratadas em 41 pacientes, revelando uma taxa de sucesso de 86,3% após um período de acompanhamento de 1 a 63 meses (Balshi et al., 1995). Em 1999, o estudo foi ampliado para uma amostra de 356 implantes, apresentando uma taxa de sucesso de 88,2% em um acompanhamento de 54 meses. Já em 2005, foram inseridos 164 implantes Pterigóideos com superfícies tratadas, obtendo uma taxa de sucesso estatisticamente maior do que nos estudos anteriores, atingindo 96,3% após um acompanhamento de 54 meses (Balshi et al., 1995).

Um estudo conduzido por Vrielinck et al, (2003) avaliou a colocação de 14 implantes pterigomaxilares, resultando em uma taxa de sucesso de 71% durante um período de

acompanhamento médio de 6 a 24 meses. As falhas observadas ocorreram devido ao deslocamento dos implantes, que não seguiram o leito perfurado. Por outro lado, o estudo de Ridell et al, (2009) demonstrou uma taxa de sucesso de 100% após a colocação de 22 implantes na área da tuberosidade maxilar e posteriormente na região retro-pterigóide (Vrielinck et al., 2003; Ridell et al., 2009).

Uma revisão da literatura realizada por Candel et al. em 2012 confirmou a eficácia do tratamento da perda óssea na maxila posterior com o uso de implantes Pterigóideos. O estudo incluiu 1053 implantes Pterigóideos, com uma taxa de sucesso de 90,7% (Candel et al., 2012).

Outro estudo recente de Signorini et al. acompanhou 20 indivíduos que necessitavam de reabilitação total do maxilar superior e receberam implantes Pterigóideos para suportar uma prótese fixa imediata. Após um ano de acompanhamento pós-operatório, os resultados revelaram uma taxa de sobrevivência geral do implante de 95% e uma taxa de sucesso protético de 100%. Todos os participantes apresentaram uma melhoria significativa nas avaliações estéticas e funcionais (Signorini et al., 2021).

III. CONCLUSÃO

Os implantes Pterigóideos são uma opção eficaz para pacientes desdentados com reabsorção óssea maxilar avançada.

A principal vantagem dos implantes Pterigóideos é sua capacidade de contornar a limitação de altura óssea na região posterior do maxilar. Estes implantes são fixados no processo pterigóide do osso esfenóide e no processo piramidal do osso palatino e no osso maxilar remanescente, oferecendo uma base sólida para a fixação da prótese dentária, permitindo fazer carga imediata. Esta abordagem evita a necessidade de enxertos ósseos complexos e procedimentos cirúrgicos adicionais.

Os implantes Pterigóideos são combinados com implantes convencionais ou zigomáticos para melhorar a estabilidade e a função mastigatória.

Uma avaliação minuciosa da condição óssea e um conhecimento da técnica cirúrgica fundamentais para garantir resultados satisfatórios, bem como das indicações e dos critérios de contraindicações.

O sucesso dos implantes Pterigóideos depende da quantidade e qualidade do osso remanescente, bem como da integração dos implantes com o tecido ósseo circundante.

São necessários mais estudos para percebermos o comportamento deste implante a longo prazo.

IV. BIBLIOGRAFIA

- Albrektsson, T., & Wennerberg, A. (2019). Sobre a osteointegração em relação às superfícies do implante. Pesquisa relacionada a implantes dentários clínicos e correlatos, 21 (Supl. 1), 4-7. <https://doi.org/10.1111/cid.12742>
- Alghamdi, H. (2018). Methods to improve osseointegration of dental implants in low quality (type-IV) bone: An overview. *Journal of Functional Biomaterials*, 9(1), 7. <https://doi.org/10.3390/jfb9010007>
- Alghamdi, H. S., & Jansen, J. A. (2020). The development and future of dental implants. *Dental Materials Journal*, 39(2), 167–172. <https://doi.org/10.4012/dmj.2019-140>
- Ali SA, Karthigeyan S, Deivanai M, Kumar A (2014) Réhabilitation implantaire pour maxillaire atrophique : une revue. *J Indian Prosthodont Soc* 14(3): 196-207.
- Al-Salman, W. T., & Almas, K. (2015). Maxillary sinus and success of dental implants: an update. *General Dentistry*, 63(4), 47-54.
- Ansel, A., Menetray, D., Cotten, P., & Stenger, P. A. (2010). Implantologie basale : « mode d'emploi ». *Chirurgiens-Dentistes.Fr*. <https://dr-marcelat-richard.chirurgiens-dentistes.fr/files/p/BasaleArt1.pdf>
- Antoun, H., Daas, M., Nguyen, T., & Coll. (2005). Nouvelle Approche de Traitement de l'édenté Complet. Fonction Immédiate et Concept « All-on-4 ». *Clinic*, 26(9), 483-489.
- Antoun, H, Cherfane, P, Billereau, P. Morbidité du prélèvement osseux symphysaire. *Implant*, 2007, 13, 4, p. 10-18.
- Aparicio, C., Mandresa, C., Francisco, K., Claros, P., Alánde, J., González-Martín, O., & Albrektsson, T. (2014). Zygomatic Implants: Indications, Techniques And Outcomes, And The Zygomatic Success Code. *Periodontology* 2000, 66, 41-58.

Aparicio C. (2011). A proposed classification for zygomatic implant patient based on the zygoma anatomy guided approach (ZAGA): a cross-sectional survey. *European journal of oral implantology*, 4(3), 269–275.

Aparicio, C., Ouazzani, W., & Hatano, N. (2008). The Use Of Zygomatic Implants For Prosthetic Rehabilitation Of The Severely Resorbed Maxilla. *Periodontology* 2000, 47, 162-171.

Araujo, R. Z., Santiago Júnior, J. F., Cardoso, C. L., Benites Condezo, A. F., Moreira Júnior, R., & Curi, M. M. (2019). Clinical outcomes of pterygoid implants : Systematic review and meta-analysis. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*, 47(4), 651-660. <https://doi.org/10.1016/j.jcms.2019.01.030>

Arlin, Murray L. Short dental implants as a treatment option: Results from an observation study in a single private practice. *International Journal of Oral and Maxillofacial Implants*. v.21, n.5, p.769-776. 2006.

Atwood, D. A. (1963). Postextraction changes in the adult mandible as illustrated by microradiographs of midsagittal sections and serial cephalometric roentgenograms. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 13(5), 810–824. [https://doi.org/10.1016/0022-3913\(63\)90225-7](https://doi.org/10.1016/0022-3913(63)90225-7)

Att W, Bernhart J, Strub JR (2009) Réhabilitation fixe du maxillaire édenté : possibilités et résultat clinique. *J Oral Maxillofac Surg* 67(11 Suppl): 60-73.

Avinash, S., May, G., Tharp, G., & Chambers, M. (2013). Pterygoid Implants maxillofacial rehabilitation of a patient with a bilateral maxilectoy defect. *J Oral Implantol*, 39(1), 91–97.

Bacelar, S. M., & Guimarães Neto, U. G. (2019). SINUS LIFT: REALIZAÇÃO E TÉCNICAS CIRÚRGICAS. *Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences*, 119–146. <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2019v1n5p119>

Bahat O. Osseointegrated Implants in the Maxillary Tuberosity: Report on 45 Consecutive Patients. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1992; 7(4): 459-67

Balaji, V. R., Lambodharan, R., Manikandan, D., & Deenadayalan, S. (2017). Pterygoid implant for atrophic posterior maxilla. *Journal of Pharmacy & Bioallied Sciences*, 9(Suppl 1), S261–S263. https://doi.org/10.4103/jpbs.JPBS_103_17

Balshi TJ, Lee HY, Hernandez RE. The use of pterygomaxillary implants in the partially edentulous patient: a preliminary report. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1995;10:89-98.

Balshi TJ, Wolfinger G, Balshi S. Analysis of 356 pterygomaxillary implants in edentulous arches for fixed prosthesis anchorage. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1999;14:398–406.

Balshi SF, Wolfinger GJ, Balshi TJ. Analysis of 164 titanium oxide-surface implants in completely edentulous arches for fixed prosthesis anchorage using the pterygomaxillary region. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2005;20:946–952

Balshi, Thomas J., Wolfinger, G. J., Slauch, R. W., & Balshi, S. F. (2013). A retrospective comparison of implants in the pterygomaxillary region: implant placement with two-stage, single-stage, and guided surgery protocols. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 28(1), 184–189. <https://doi.org/10.11607/jomi.2693>

Bathla, S. C., Fry, R. R., & Majumdar, K. (2018). Maxillary sinus augmentation. *Journal of Indian Society of Periodontology*, 22(6), 468-473. https://doi.org/10.4103/jisp.jisp_236_18

Batista, P. S., Do Rosário Junior, A. F., & Wichnieski, C. (2011). Contribuição para o estudo do seio maxilar. *Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial*, 52(4), 235-239. <https://doi.org/10.1016/j.rpemd.2011.04.003>

Bedrossian, E., Rangert, B., Stumpel, L., & Indresano, T. (2006). Immediate function with the zygomatic implant: a graftless solution for the patient with mild to advanced atrophy of the maxilla. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 21(6), 937-942.

Bedrossian, E., Stumpel, L., 3rd, Beckely, M. L., & Indresano, T. (2002). The zygomatic implant: preliminary data on treatment of severely resorbed maxillae. A clinical report. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 17(6), 861–865.

Bidra, A. S., & Huynh-Ba, G. (2011). Implants in the pterygoid region: a systematic review of the literature. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 40(8), 773–781. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2011.04.007>

Bispo, L. B., & Shitsuka, C. D. W. M. (2017). Uso de implantes angulados na reabilitação oral: planejamento reverso. *Revista de odontologia da UNICID*, 29(2), 174. https://doi.org/10.26843/ro_unicid.v29i2.276

Block, M. S., Haggerty, C. J., & Fisher, G. R. (2009). Nongrafting implant options for restoration of the edentulous maxilla. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery: Official Journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 67(4), 872–881. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2008.10.008>

Blois, P., Gorce, T., & Laujac, M.-H. (2018). Voyage en terre méconnue... l'os.

Bondarenko, S., Badnaoui, A. A., & Prudnikov, Y. (s. d.). Osteointegration of Implants and Risk Factors of Disorders. *Anatomy Physiology*, 6.

Bottino, C., Castriconi, R., Moretta, L., & Moretta, A. (2005). Cellular ligands of activating NK receptors. *Trends in immunology*, 26(4), 221–226. <https://doi.org/10.1016/j.it.2005.02.007>

Boyan BD, Cheng A, Olivares-Navarrete R, Schwartz Z. O projeto da superfície do implante regula a diferenciação e maturação das células-tronco mesenquimais. *Pesquisa avançada em odontologia*, 2016; 28 (1): 10-7.

Brånemark, P. I. (1998). Surgery and fixture installation: Zygomaticus fixture clinical procedures. Göteborg, Sweden: Nobel Biocare.

Cannizzaro G, Felice P, Leone M, Ferri V, Viola P, Esposito M. Immediate versus early loading of 6.5 mm-long flapless-placed single implants: a 4-year after loading report of a split-mouth randomised controlled trial. *Eur J Oral Implantol*. v. 5, n.2, p. 111-21, 2012.

- Candel, E., Peñarrocha, D., & Peñarrocha, M. (2012). Rehabilitation of the Atrophic Posterior Maxilla With Pterygoid Implants: A Review. *Journal of Oral Implantology*, 38(S1), 461–466. <https://doi.org/10.1563/AAID-JOI-D-10-00200>
- Cappello ZJ, Potts KL. Anatomy, Pterygopalatine Fossa. [Updated 2022 Sep 19]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan-.
- Cavallaro, J., Jr, & Greenstein, G. (2011). Angled implant abutments: a practical application of available knowledge. *Journal of the American Dental Association* (1939), 142(2), 150–158. <https://doi.org/10.14219/jada.archive.2011.0057>
- Cawood, J. I., & Howell, R. A. (1988). A classification of the edentulous jaws. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 17(4), 232–236. [https://doi.org/10.1016/s0901-5027\(88\)80047-x](https://doi.org/10.1016/s0901-5027(88)80047-x)
- Chatelet, M., Afota, F., & Savoldelli, C. (2022). Review of bone graft and implant survival rate: A comparison between autogenous bone block versus guided bone regeneration. *Journal of Stomatology, Oral and Maxillofacial Surgery*, 123(2), 222–227. <https://doi.org/10.1016/j.jormas.2021.04.009>
- Chavda, S., & Levin, L. (2018). Human Studies of Vertical and Horizontal Alveolar Ridge Augmentation Comparing Different Types of Bone Graft Materials: A Systematic Review. *Journal of Oral Implantology*, 44(1), 74–84. doi:10.1563/aaidjoi-d-17-00053
- Chiarello, Eugenio, Matteo Cadossi, Giuseppe Tedesco, Paola Capra, Carlotta Calamelli, Alba Shehu, and Sandro Giannini. 2013. “Autograft, Allograft and Bone Substitutes in Reconstructive Orthopedic Surgery.” *Aging Clinical and Experimental Research* 25 Suppl 1 (October): S101–103. doi:10.1007/s40520-013-0088-8.
- Chow, J., Hui, E., Lee, P. K., & Li, W. (2006). Zygomatic implants—protocol for immediate occlusal loading: a preliminary report. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 64(5), 804-811.
- Clarke, B. (2008). Normal bone anatomy and physiology. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology: CJASN*, 3 Suppl 3(Suppl 3), S131–9. <http://doi.org/10.2215/CJN.04151206>

Correia, F., Almeida, R. F., Costa, A. L., Carvalho, J., & Felino, A. (2012). Levantamento do seio maxilar pela técnica da janela lateral: tipos enxertos. *Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial*, 53(3), 190-196.

Correia, F., Pozza, D. H., Gouveia, S., Felino, A., & Faria e Almeida, R. (2018). The applications of regenerative medicine in sinus lift procedures: A systematic review. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 20(2), 229–242. <https://doi.org/10.1111/cid.12561>

Cucchi, A., Vignudelli, E., Franco, S., & Corinaldesi, G. (2017). Minimally invasive approach based on pterygoid and short implants for rehabilitation of an extremely atrophic maxilla: Case report. *Implant Dentistry*, 26(4), 639–644. <https://doi.org/10.1097/id.0000000000000603>

De Gabory, L., Catherine, J.-H., Molinier-Blossier, S., Lacan, A., Castillo, L., Russe, P., Limbour, P., Doliveux, R., Catros, S., & Papon, J.-F. (2020). Recommandations de bonnes pratiques de la SFORL lors des chirurgies implantaires en rapport avec le sinus maxillaire. *Annales françaises d’Oto-rhino-laryngologie et de Pathologie Cervico-faciale*, 137(1), 51-57. <https://doi.org/10.1016/j.aforl.2019.06.006>

Dental, B. E. B. (2019, October 16). HOME - professionisti - B&B dental. Professionisti - B&B Dental. <https://www.bebdental.it/pro/en/>

Danesh-Sani, S. A., Loomer, P. M., & Wallace, S. S. (2016). A comprehensive clinical review of maxillary sinus floor elevation: anatomy, techniques, biomaterials and complications. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 54(7), 724-730.

Davarpanah, M., Szmukler-Moncler, S., Rajzbaum, P., Davarpanah, K., & Demurashvili - Manuel Dimplantologie, G. (2012). Manuel d’implantologie Clinique. Clinique.

Diederich, H. (2018). Rehabilitation of Atrophic Maxilla using Pterygoid Implants : Case Reports. *Modern Approaches in Dentistry and Oral Health Care*, 1(1). <https://doi.org/10.32474/MADOHC.2018.01.000103>

Dohan, D. M., Choukroun, J., Diss, A., Dohan, S. L., Dohan, A. J. J., Mouhyi, J., & Gogly, B. (2006). « Platelet-rich fibrin (PRF): a second-generation platelet concentrate. Part I: technological concepts and evolution ». *Oral surgery, oral medicine, oral*

pathology, oral radiology, and endodontics. 101, e37-44.
<https://doi.org/10.1016/j.tripleo.2005.07.008>

Dormagen P., Missika P. et Tavernier B. Les implants courts : intérêts et risques J. Parodontol. Implantol. Orale, 2008, Volume 27. n°2. pp.103-113

Dos Santos, V. S. (2008, November 19). Tecido ósseo. Mundo Educação.
<https://mundoeducacao.uol.com.br/biologia/tecido-osseo.htm>

Elerati, E. L., Assis, M. de P., & Azevedo, K. M. de. (2010). Implantes inclinados na reabilitação de maxila atrófica com carga imediata funcional. *ImplantNews*, 629–634.
<https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-599171>

Engelman MJ. Décisions cliniques et plans de traitement en Ostéo-intégration. Paris : Quintessence International ; 1998. 219 p

Esposito, M., M. Piattelli, R. Pistilli, G. Pellegrino, et P. Felice. « Sinus lift with guided bone regeneration or anorganic bovine bone: 1-year post-loading results of a pilot randomised clinical trial ». *European journal of oral implantology* 3, n o 4 (2010): 297 305.

Evaluation of primary implants stability in immediate and delayed treatment protocols according to bone density, jaws, gender and age utilizing periotest m device - scientific figure on researchgate. available from: https://www.researchgate.net/figure/misch-bone-density-classification-scheme-morris-et-al-2004-herrmann-et-al-2005_tb11_336778251 [accessed 9 may, 2023]

Falah, M., D.-S. Sohn, et S. Srouji. « Graftless sinus augmentation with simultaneous dental implant placement : clinical results and biological perspectives ». *International journal of oral and maxillofacial surgery* 45, n o 9 (2016): 1147 53.
<https://doi.org/10.1016/j.ijom.2016.05.006>

Faverani, L. P., Ramalho-Ferreira, G., Santos, P. H. D., Rocha, E. P., Garcia Júnior, I. R., Pastori, C. M., & Assunção, W. G. (2014). Surgical techniques for maxillary bone grafting—Literature review. *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões*, 41(1), 61–67.
<https://doi.org/10.1590/S0100-69912014000100012>

Felice P, Cannizzaro G, Checchi V, Marchetti C, Pellegrino G, Censi P, Esposito M. Vertical bone augmentation versus 7-mm-long implants in posterior atrophic mandibles. Results of a randomised controlled clinical trial of up to 4 months after loading. *Eur J Oral Implantol*, v. 2, n. 1, p. 7-20, 2009A.

Felice P, Checchi V, Pistilli R, Scarano A, Pellegrino G, Esposito M. Bone augmentation versus 5-mm dental implants in posterior atrophic jaws. Four-month post-loading results from a randomised controlled clinical trial. *Eur J Oral Implantol*. v. 2, n. 4, p. 267-81, 2009B.

Fernandez H, Gomez-Delgado A, Trujillo-Saldarriaga S, Varon-Cardona D, Castro-Nunez J (2014) Implants zygomatiques pour la gestion du maxillaire sévèrement atrophié : une analyse rétrospective de 244 implants. *J Oral Maxillofac Surg* 72(5): 887-891.

Friberg, B., & Jemt, T. (2008). Turned brånemark system® implants in wide and narrow edentulous maxillae: A retrospective clinical study. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 10(2), 78–85. <https://doi.org/10.1111/j.1708-8208.2007.00064.x>

Gaur, V., Doshi, A., & Palka, L. (2022). Multiple pterygoid approach: A novel technique with single-piece implants. *National Journal of Maxillofacial Surgery*, 13(4), 228. https://doi.org/10.4103/njms.NJMS_137_20

Gargallo Albiol, J., Satorres-Nieto, M., Puyuelo Capablo, J. L., Sánchez Garcés, M. A., Pi Urgell, J., & Gay Escoda, C. (2008). Endosseous dental implant fractures: an analysis of 21 cases. *Medicina Oral, Patologia Oral y Cirugia Bucal*, 13(2), E124-8.

GENTILE, M., A.; CHUANG, S.; DODSON, T., B. Survival estimates and risk factors for failure with 6 x 5.7 – mm implants. *International Journal of Oral and Maxillofacial Implants*. v.20, n. 6, p. 930-937. 2005.

George, P., & Kurtzman, G. M. (2022). Pterygoid implants : Anatomical considerations and surgical placement. *Journal of Osseointegration*, 14(2), 81-87. <https://doi.org/10.23805/JO.2022.14.15>

Goudot, P., & Lacoste, J. P. (2013). *Guide pratique d'implantologie*. Elsevier Health Sciences.

Goncalves, S. B., Correia, J. H., & Costa, A. C. (2013). Evaluation of dental implants using Computed Tomography. 2013 IEEE 3rd Portuguese Meeting in Bioengineering (ENBENG).

Grecchi, F., Stefanelli, L. V., Grivetto, F., Grecchi, E., Siev, R., Mazor, Z., Del Fabbro, M., Pranno, N., Franchina, A., Di Lucia, V., De Angelis, F., & Goker, F. (2021). A Novel Guided Zygomatic and Pterygoid Implant Surgery System: A Human Cadaver Study on Accuracy. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(11), 6142. <https://doi.org/10.3390/ijerph18116142>

G.chakib (2016/2017). My Stidia. Retrieved June 6, 2023, from <https://mystidia.com/g-chakib-2016-2017-2/>

HAGI D. et al. A targeted review of study outcomes with short ($\leq 7\text{mm}$) endosseous dental implants placed in partially edentulous patients. *The Journal Periodontol.* v.75, n.6, p.798- 804. 2004.

He, J., Zhao, B., Deng, C., Shang, D., & Zhang, C. (2015). Assessment of implant cumulative survival rates in sites with different bone density and related prognostic factors: an 8-year retrospective study of 2,684 implants. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 30(2), 360–371. <https://doi.org/10.11607/jomi.3580>

Hervé, T., Lacan, A., & Teman, G. (2018). IMAGERIE DES GREFFES OSSEUSES SOUS SINUSIENNES: QUAND ET QUEL EXAMEN RÉALISER? QUE RECHERCHER ?

Hienz, S. A., Paliwal, S., Ivanovski, S., Hienz, S. A., Paliwal, S., & Ivanovski, S. (2015). Mechanisms of Bone Resorption in Periodontitis. *Journal of Immunology Research*, 2015, 1–10. <http://doi.org/10.1155/2015/615486>

Iviglia, G., Kargozar, S., & Baino, F. (2019). Biomaterials, Current Strategies, and Novel Nano-Technological Approaches for Periodontal Regeneration. *Journal of functional biomaterials*, 10(1), 3. doi:10.3390/jfb10010003

Jamil, R. T., & Callahan, A. L. (2022). *Anatomy, Sphenoid Bone*. StatPearls Publishing.

Inchingolo, A. D., Inchingolo, A. M., Bordea, I. R., Xhajanka, E., Romeo, D. M., Romeo, M., Zappone, C. M. F., Malcangi, G., Scarano, A., Lorusso, F., Isacco, C. G., Marinelli, G., Contaldo, M., Ballini, A., Inchingolo, F., & Dipalma, G. (2021). The effectiveness of osseodensification drilling protocol for implant site osteotomy: A systematic review of the literature and meta-analysis. *Materials*, 14(5), 1147. <https://doi.org/10.3390/ma14051147>

Izaque, V. da S., Rangel, L. F. G. de O., Inocencio, A. P. da S., & Rodrigues, C. R. T. (2021). O Impacto do edentulismo na qualidade de vida: autoestima e saúde geral do indivíduo. *Revista Pró-UniverSUS*, 12(2), 48–54. <https://doi.org/10.21727/rpu.v12i2.2627>

Julius Wolff (1836-1902). Morphogenesis of bone. (1970). *JAMA*, 213(13), 2260.

Junqueira, L.C., Carneiro, J. (2011). Tecido ósseo. In *Histologia Básica: texto / atlas* (11ª edição) (pp.135-152). Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.

Kamina, P. (2013). *Anatomie clinique Tome 2* (4 ème éd.). Paris: Maloine.

Kini, U. and Nandeesh, B.N. (2012) Physiology of Bone Formation, Remodelling, and Metabolism. In: Fogelman, I., Gnanasegaran, G. and Wall, H., Eds., *Radionuclide and Hybrid Bone Imaging*, Springer, Berlin, Heidelberg, 29-57.

Kumar, P., Vinitha, B., & Fathima, G. (2013). Bone grafts in dentistry. *Journal of Pharmacy & Bioallied Sciences*, 5(Suppl 1), S125-7. <https://doi.org/10.4103/0975-7406.113312>

Laney, W. R., & International Team for Implantology (Eds.). (2007). *Glossary of oral and maxillofacial implants: GOMI*. Quintessence Publ.

Langer, R., & Vacanti, J. P. (1993). *Tissue engineering*. Science (New York, N.Y.), 260(5110), 920–926. <https://doi.org/10.1126/science.8493529>

Lekholm, U. & Zarb, G.A. (1985) Patient selection and preparation. In: P.-I. Branemark, G. A. Zarb & T. Albrektsson, eds. *Tissue integrated prostheses: I Osseointegration in clinical dentistry*, 199-209. Chicago, IL: Quintessence.

Linkow, L. I., & Cherchève, R. (1970). Theories and techniques of oral implantology. Saint Louis: C.V. Mosby Co.

Liu, J., & Kerns, D. G. (2014). Mechanisms of guided bone regeneration: a review. *The open dentistry journal*, 8, 56-65. doi:10.2174/1874210601408010056

Lombardi, T., Bernardello, F., Berton, F., Porrelli, D., Rapani, A., Camurri Piloni, A., Fiorillo, L., Di Lenarda, R., & Stacchi, C. (2018). Efficacy of Alveolar Ridge Preservation after Maxillary Molar Extraction in Reducing Crestal Bone Resorption and Sinus Pneumatization: A Multicenter Prospective Case-Control Study. *BioMed Research International*, 2018, 1-9. <https://doi.org/10.1155/2018/9352130>

Loyola, M., Ancoski, T., Ramires, M. A., Mello, F., Malluf, A., & Mello, D. D. (2013). ENXERTOS ÓSSEOS AUTÓGENOS E XENÓGENOS COMO ALTERNATIVA DE MANUTENÇÃO DO ESPAÇO ALVEOLAR. *Com.br*. <https://herrero.com.br/files/revista/file12dfd8adbcf93a4b9aad914a61ba7135.pdf>

Malevez, Chantal, Daelemans, P., Adriaenssens, P., & Durdu, F. (2003). Use of zygomatic implants to deal with resorbed posterior maxillae. *Periodontology* 2000, 33(1), 82–89. <https://doi.org/10.1046/j.0906-6713.2002.03307.x>

Malevez, C. (2012). Le concept de l’ancrage zygomatique dans l’édentation totale. *Revue de stomatologie et de chirurgie maxillo-faciale*, 113(4), 299–306. <https://doi.org/10.1016/j.stomax.2012.06.001>

Manzanera E, Llorca P, Manzanera D, García-Sanz V, Sada V, Paredes-Gallardo V. Anatomical study of the maxillary tuberosity using cone beam computed tomography. *Oral radiology* 2018;34(1):56-65.

Maló, P., Rangert, B., & Nobre, M. (2003). “All-on-Four” immediate-function concept with Brånemark System implants for completely edentulous mandibles: a retrospective clinical study. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 5 Suppl 1, 2–9. <https://doi.org/10.1111/j.1708-8208.2003.tb00010.x>

Manzi, M. R., Sendyk, D. I., Correa, L., & Deboni, M. C. Z. (2022b). Implant stability and new bone microarchitecture in atrophic maxillae reconstructed with allogenic grafts:

A pilot trial. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, Medicine, and Pathology*, 34(3), 252–259. <https://doi.org/10.1016/j.ajoms.2021.10.004>

Margossian, P., Mariani, P., & Laborde, G. (2009). Guides radiologiques et chirurgicaux en implantologie. *Odontologie*, 159, 160.

Martini FH., Timmons MJ., Tallitsch RB. *Anatomia Umana*. seconda Edizione Napoli: EdiSES srl; 2004

Martini, F. H., Tallitsch, R. B., Nath, J. L., Ober, W. C., & Cocco, L. (2019). *Anatomia umana* (7. ed. / revisione a cura di Lucio Cocco ... [et al.]). EdiSES.

Mateos L, Garc'la-Caldero'n M, Gonza'lez-Mart'in. M, Gallego D, Cabezas J. Insercion de implantes dentales en la apo'fis pterigoides : una alternativa en el tratamiento rehabilitador del maxilar posterior atro'fico. *Av Periodoncia*. 2002;14(1):37-45.

Mazzonetto, R., Netto,H.D.,Nascimento,F.F.(2012). *Enxertos Ósseos em Implantodontia*. Nova Odessa-SP-Brasil: Napoleão Editora

MIGLIORANÇA R et al. Exteriorização de fixações zigomáticas em relação ao seio maxilar: uma nova abordagem cirúrgica. *Implant News.*, São Paulo, v. 3, n. 1, p. 30-35.

2006.

Millac, É. (2018). *Implantologie: Document pédagogique pour la formation initiale*.

MISCH, Carl E. et al. Short dental implants in posterior partial edentulism: A multicenter retrospective 6-year case series study. *The Journal Periodontol*. v.77, n.8, p.1340-1347. 2006.

Misch CE, Judy KW. Classification of partially edentulous arches for implant dentistry. *Int J Oral Implantol*. 1987;4(2):7-13.

Misch CE. Bone density: A key determinant for clinical success. In: Misch CE, editor. *Contemporary Implant Dentistry*, 2nd ed. St Louis: CV Mosby Company; 1999. p. 109-118.

Misch, C. E. (2005). Bone Density: A Key Determinant for Clinical Success. In Misch, C. E. (Ed.), *Dental Implants Prosthetics* (pp 130-135). Saint Louis, EUA: Mosby, Inc.

- Misch, C. E. (2007). *Contemporary Implant Dentistry* (3rd ed.). Mosby.
- Mizutani, Fabio Shiniti and PATERNO, Dário Jr. Implante curto. *Dental Science – Clin. e pesq. Integrada*. v.4, n.1, p.272-278. 2007.
- Möhlhenrich, S. C., Heussen, N., Peters, F., Steiner, T., Hölzle, F., & Modabber, A. (2015). Is the Maxillary Sinus Really Suitable in Sex Determination? A Three-Dimensional Analysis of Maxillary Sinus Volume and Surface Depending on Sex and Dentition. *Journal of Craniofacial Surgery*, 26(8), e723–e726. <https://doi.org/10.1097/SCS.0000000000002226>
- Molinero-Mourelle, P., Baca-Gonzalez, L., Gao, B., Saez-Alcaide, L. M., Helm, A., & Lopez-Quiles, J. (2016). Surgical complications in zygomatic implants: A systematic review. *Medicina oral, patologia oral y cirugía bucal*, 21(6), e751–e757. <https://doi.org/10.4317/medoral.21357>
- Montanaro N, Rosa JCM, Pereira LAV, Romanos G. Role of the maxillary tuberosity in periodontology and implant dentistry: a review. *Stoma Edu J* 2019;6(4):249-59.
- Moreno Vazquez, J. C., Gonzalez de Rivera, A. S., Gil, H. S., & Mifsut, R. S. (2014). Complication rate in 200 consecutive sinus lift procedures: guidelines for prevention and treatment. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery: Official Journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 72(5), 892–901. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2013.11.023>
- Motiwalla, I., & Bathina, T. (2022). A radiographic study on pterygoid implants with hamulus as a landmark for engaging the pterygoid plate—A retrospective study. *Annals of Maxillofacial Surgery*, 12(2), 190. https://doi.org/10.4103/ams.ams_132_22
- Moussa, N. T., & Dym, H. (2020). Maxillofacial Bone Grafting Materials. *Dental Clinics of North America*, 64(2), 473–490. <https://doi.org/10.1016/j.cden.2019.12.011>
- Nag, P. V. R., Manikandhan, R., Sarika, P., Daniel, S., & Vasundhara, K. A. (2022). Rehabilitation of atrophic posterior partial edentulous maxilla with TTPHIL ALL TILT® technique: 3 year follow-up case report. *Brazilian Dental Science*, 25(4), e3315. <https://doi.org/10.4322/bds.2022.e3315>

Nisand, D., Picard, N., & Rocchietta, I. (2015). Short implants compared to implants in vertically augmented bone: a systematic review. *Clinical Oral Implants Research*, 26 Suppl 11, 170–179. <https://doi.org/10.1111/clr.12632>

Nunes de Sousa, B. L., & Leitão de Almeida, B. (2020). Pterygoid implants for the immediate rehabilitation of the atrophic maxilla: A case report of a full arch on 4 implants. *Oral and Maxillofacial Surgery Cases*, 6(4), 100192. <https://doi.org/10.1016/j.omsc.2020.100192>

Noharet, R., Gorce, T., Cannas, B., & Gillot, L. (2008). Risque anatomique en implantologie orale au maxillaire. 14.

Nystrom E, Nilson H, Gunne J, Lundgren S (2009) Reconstruction du maxillaire atrophique avec greffe osseuse interpositionnelle/ostéotomie de Le Fort let implants endo-osseux : un suivi de 11 à 16 ans. *Int J Oral Maxillofac Surg* 38(1): 1-6

Ogle, O. E., Weinstock, R. J., & Friedman, E. (2012). Surgical Anatomy of the Nasal Cavity and Paranasal Sinuses. *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America*, 24(2), 155 166. <https://doi.org/10.1016/j.coms.2012.01.011>

Paulsen F., Waschke J., Sobotta atlante di Anatomia Umana testa, collo e neuroanatomia. 23° edizione Bologna: Elsevier Srl; 2012

Penarrocha, M., Carrillo, C., Boronat, A., & Penarrocha, M. (2009). Étude rétrospective de 68 implants placés dans la région ptérygomaxillaire en utilisant des forets et des ostéotomes. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 24, 720–726.

Pieri F, Aldini NN, Fini M, Marchetti C, Corinaldesi G. Preliminary 2-year report on treatment outcomes for 6-mm-long implants in posterior atrophic mandibles. *Int J Prosthodont*, v. 25, n. 3, p. 279-89, 2012.

Póvoa, B., Levasseur, C. M. P., & Deus, G. D. (2016). Regeneração óssea vestibular com uso de Fibrina rica em plaquetas e enxerto Aloplástico: relato de caso. *Revista Naval de Odontologia*, 43(1), 30–37. <https://doi.org/10.29327/25149.43.1-6>

Princ, G, Piral, T. Chirurgie osseuse pré-implantaire. Mémento. Paris : Cdp, 2008, 121 p.

P. Venkat Ratna Nag, Dr. P. Sarika & Dr. Tejashree Bhagwatkar. (2019). Pterygoid Implant: A Graftless Approach for Maxillary Rehabilitation using TTPHIL-ALL TILT® (Tall Tilted Pin Hole Placement with.

Reiger MR. Loading considerations for implants. *Oral Maxillofac Clin North Am.* 1991; 3: 795-804.

Renouard, F., & Nisand, D. (2005). Short implants in the severely resorbed maxilla: a 2-year retrospective clinical study. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 7 Suppl 1, S104-10. <https://doi.org/10.1111/j.1708-8208.2005.tb00082.x>

Renouard, Franck and Nisand, David. Impact of implant length and diameter on survival rates. *Clinical Oral Implant Research.* v.17, n.2, p.35-51, 2006.

Reiser GM. Implant use in the tuberosity, pterygoid, and palatine region: anatomic and surgical considerations. In: Nevins M, Mellonig JT, eds: *Implant Therapy Clinical Approaches and Evidence of Success*, Vol. 2. Chicago: Quintessence 1998: 197.

Reiser, G. M., Rabinovitz, Z., Bruno, J., Damoulis, P. D., & Griffin, T. J. (2001). Evaluation of maxillary sinus membrane response following elevation with the crestal osteotome technique in human cadavers. *The International journal of oral & maxillofacial implants*, 16(6), 833–840.

Ren, J., & Shu, L. (2022). Pterygoid implant-based “VIV” design for rehabilitation of extreme maxillary atrophy. *The Journal of Craniofacial Surgery*, 33(7), 2195–2198. <https://doi.org/10.1097/SCS.00000000000008517>

Riben, C., & Thor, A. (2012). The Maxillary Sinus Membrane Elevation Procedure: Augmentation of Bone around Dental Implants without Grafts—A Review of a Surgical Technique. *International Journal of Dentistry*, 2012, 1–9. <https://doi.org/10.1155/2012/105483>

Ribeiro-Rotta, R. F., de Oliveira, R. C. G., Dias, D. R., Lindh, C., & Leles, C. R. (2014). Bone tissue microarchitectural characteristics at dental implant sites part 2: Correlation with bone classification and primary stability. *Clinical Oral Implants Research*, 25(2), 47–54. <https://doi.org/10.1111/clr.12046>

Richard, D. (2014). Dans la stratégie d'évitement des sinus maxillaires.

Ridell A, Gro" ndahl K, Sennerby L. Placement d'implants Branemark dans la région des tubercules maxillaires considérations anatomiques, technique chirurgicale et résultats à long terme, Clin Oral Implants Res. 2009;20:94-98.

Rickert, D., Slater, J. J., Meijer, H. J., Vissink, A., & Raghoobar, G. M. (2012). Maxillary sinus lift with solely autogenous bone compared to a combination of autogenous bone and growth factors or (solely) bone substitutes. A systematic review. International journal of oral and maxillofacial surgery, 41(2), 160–167. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2011.10.001>

Reich, K. M., Huber, C. D., Lippnig, W. R., Ulm, C., Watzek, G., & Tangl, S. (2011). Atrophy of the residual alveolar ridge following tooth loss in an historical population. Oral Diseases, 17(1), 33–44. <https://doi.org/10.1111/j.1601-0825.2010.01699.x>

Rodolfo, L. M., Machado, L. G., Betoni-Júnior, W., Faeda, R. S., Queiroz, T. P., & Faloni, A. P. D. S. (2017). SUBSTITUTOS ÓSSEOS ALÓGENOS E XENÓGENOS COMPARADOS AO ENXERTO AUTÓGENO: REAÇÕES BIOLÓGICAS. Revista Brasileira Multidisciplinar, 20(1), 94. <https://doi.org/10.25061/2527-2675/rebram/2017.v20i1.478>

Rodríguez X, Méndez V, Vela X, Segalà M. Modified Surgical Protocol for Placing Implants in the Pterygomaxillary Region: Clinical and Radiologic Study of 454 Implants. Int J Oral Maxillofac Implants. 2012; 27(6): 1547-53.

Rosenstein, J., & Dym, H. (2021). Zygomatic implants: A solution for the atrophic maxilla: 2021 update. Dental Clinics of North America, 65(1), 229–239. <https://doi.org/10.1016/j.cden.2020.09.015>

Salinas-Goodier C, Rojo R, Murillo-González J, Prados-Frutos JC. Estudo descritivo tridimensional da região pterigomaxilar relacionado com os implantes pterigóides: Um estudo retrospectivo. Sci Rep. 2019; 9(1): 16179.

Salmen, F. S., Oliveira, M. R., Gabrielli, M. A. C., Piveta, A. C. G., Pereira Filho, V. A., & Gabrielli, M. F. R. (2017). Bone grafting for alveolar ridge reconstruction. Review of

166 cases. *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões*, 44(1), 33-40.
<https://doi.org/10.1590/0100-69912017001004>

Senechaut, C.-H. (2015, June 15). Implants ptérygoidiens #2. *Chirurgie implantaire*.
<https://www.idweblogs.com/chirurgie-implantaire/implants-pterygoidiens-2/>

Sennerby L, Nilson H, Lundgren S, Sjöström M (2007) Reconstruction du maxillaire édenté atrophique avec greffes et implants de crête iliaque libres: rapport de 3 ans d'une étude clinique prospective. *Clin Implant Dent Relat Res* 9(1): 46-59.

Shemtov-Yona, K., & Rittel, D. (2015). An Overview of the Mechanical Integrity of Dental Implants. *BioMed research international*, 2015, 1-11.
<https://doi.org/10.1155/2015/547384>

Sérgio Batista, P., Do Rosário Junior, A. F., & Wichnieski, C. (2011). Contribuição para o estudo do seio maxilar. *Revista Portuguesa de Estomatologia Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial*, 52(4), 235–239. <https://doi.org/10.1016/j.rpemd.2011.04.003>

Signorini, L., Faustini, F., Samarani, R., & Grandi, T. (2021). Immediate fixed rehabilitation supported by pterygoid implants for participants with severe maxillary atrophy: 1-Year postloading results from a prospective cohort study. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 126(1), 67–75.

Sikkou, K., Abdelkoui, A., Merzouk, N., & Berrada, S. (2016). Prévenir la résorption osseuse pour une meilleure intégration des réhabilitations prothétiques amovibles complètes. *Actualites Odonto-Stomatologiques*, 280, 2.
<https://doi.org/10.1051/aos/2016072>

Silva, C. D. L., Curcio, R., & Rapoport, A. (2010). Avaliação Do Sucesso Da Reabilitação De Maxilas Atróficas Com Protocolo De Implantes Zigomáticos Em Função Imediata. *Rev. Bras. Cir. Cabeça Pescoço*, pp. 131-138.

Silva, G. C., Mendonça, J. A., Lopes, L. R., & Landre, J. R. J. (2010). Stress Patterns on Implants in Prostheses Supported by Four or Six Implants: A Three-Dimensional Finite Element Analysis. *International Journal of Oral and Maxillofacial Implants*, 25(2), 239-246.

Sogo, M., Ikebe, K., Yang, T.-C., Wada, M., & Maeda, Y. (2012). Assessment of bone density in the posterior maxilla based on Hounsfield units to enhance the initial stability of implants: Bone density in posterior maxilla by CT value. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 14 Suppl 1, e183-7. <https://doi.org/10.1111/j.1708-8208.2011.00423.x>

Sousa, F. C. T. de, Costa, M. D. M. de A., & Dietrich, L. (2021). Levantamento do seio maxilar pela técnica da janela lateral uma revisão da literatura. *Research, Society and Development*, 10(11). <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i11.19547>

Summers, R.B. (1994) A new concept in maxillary implant surgery: The osteotome technique. *Compendium of Continuing Education in Dentistry*, 15, 152-162.

Sun, Y., Xu, C., Wang, N., Wu, Y., Liu, Y., Fan, S., & Wang, F. (2023). Virtual pterygoid implant planning in maxillary atrophic patients: Prosthetic-driven planning and evaluation. *International Journal of Implant Dentistry*, 9(1), 9. <https://doi.org/10.1186/s40729-023-00472-4>

Standring, S., Borley, N. R., & Gray, H. (2008). Head and Neck. In J. Healy (Ed.), *Gray's anatomy: the anatomical basis of clinical practice*. (pp. 395-699). Edinburgh: Churchill Livingstone/Elsevier.

Stefanelli, L. V., Graziani, U., Pranno, N., Di Carlo, S., & Mandelaris, G. A. (2020). Accuracy of dynamic navigation surgery in the placement of pterygoid implants. *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 40(6), 825–834. <https://doi.org/10.11607/prd.4605>

Stella JP, Warner MR. Sinus slot technique for simplification and improved orientation of zygomaticus dental implants: a technical note. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2000 Nov-Dec;15(6):889-893. PMID: 11151591.

Stern, A., & Green, J. (2012). Sinus Lift Procedures: An Overview of Current Techniques. *Dental Clinics of North America*, 56(1), 219-233. <https://doi.org/10.1016/j.cden.2011.09.003>

Taruna, M., Chittaranjan, B., Sudheer, N., Tella, S., & Abusaad, M. (2014). Prosthodontic Perspective to All-On-4® Concept for Dental Implants. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 8(10), ZE16-9.

TASNEEM BEGG, et al. (2009). Stress Patterns around Distal Angled Implants in the All-on-4® Concept Configuration. *International Journal of Oral and Maxillofacial Implants*, 24, 663-671.

Tükel, H. C., & Tatli, U. (2018). Risk factors and clinical outcomes of sinus membrane perforation during lateral window sinus lifting: analysis of 120 patients. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 47(9), 1189–1194. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2018.03.027>

TAICHMAN R. S. (2005). Blood and bone: two tissues whose fates are intertwined to create the hematopoietic stem-cell niche. *Blood*, 105(7), 2631–2639. <https://doi.org/10.1182/blood-2004-06-2480>

TAVELLI, L., BORGONOVO, A. E., RAVIDÀ, A., SALEH, M. H. A., ZAPPA, E., TESTORI, T., & WANG, H. L. (2018). Analysis of forces applied during transalveolar sinus lift: A preliminary clinical study. *Implant Dentistry*, 27(6), 630–637. <https://doi.org/10.1097/ID.0000000000000817>

TAWIL, G.; ABOUJAODE, N.; YOUNAN, R. Influence of prosthetic parameters on the survival and complication rates of short implants. *International Journal of Oral and Maxillofacial Implants*. v.21, n. 6, p.275-282. 2006.

TAWIL, G.; YOUNAN, R. Clinical evaluation of short, machined-surface implants followed for 12 to 92 months. *International Journal of Oral and Maxillofacial Implants*. v.18, n.6, p.894-901. 2003.

TESTORI, T., SCAINI, R., DEFLORIAN, M., & WALLACE, S. S. (2020). Sinus Augmentation: The Lateral Approach. In Z. Artzi (Ed.), *Bone Augmentation by Anatomical Region: Techniques and Decision-Making* (pp.233-308). Willey & Sons Ltd. <https://doi.org/10.1002/9781119427926.ch15>

Thiéry, G., Coulet, O., Adam, S., & Lari, N. (2008). Sinus lift with autogenous bone graft: surgical technique. *Revue de stomatologie et de chirurgie maxillo-faciale*, 109(6), 379–382. <https://doi.org/10.1016/j.stomax.2008.05.008>

THOMÉ, G.; BERNARDES, R. S.; SARTORI, M. I.. Uso de implantes curtos: decisão baseada em evidências científicas. *Jornal Ilapel*. Curitiba, 13.maio, pp. 1-4, 2009.

Titsinides, S., Agrogiannis, G., & Karatzas, T. (2019). Bone grafting materials in dentoalveolar reconstruction: A comprehensive review. *The Japanese Dental Science Review*, 55(1), 26–32. <https://doi.org/10.1016/j.jdsr.2018.09.003>

Tolstunov, L. (2009). Maxillary tuberosity block bone graft: innovative technique and case report. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 67(8), 1723-1729.

Tubert-Jeannin, S., & Pegon-Machet, E. (2021). Reconnaître la santé orale comme un enjeu de santé publique. *La Revue de Santé Scolaire et Universitaire*, 12(71), 8–12. <https://doi.org/10.1016/j.revssu.2021.08.002>

TULASNE JF. Implant treatment of missing posterior dentition. In: Al-brektson T, Zarb G, editors. *The 21 Branemark osseointegrated implant*. Chicago, IL: Quintessence; 1989. p. 103–15.

TULASNE JF. Osseointegrated fixtures in the pterygoid region. In: Worthington P, Brånemark PI (eds). *Advanced Osseointegration Surgery. Applications in the Max*

Uchida, Y., Goto, M., Katsuki, T., & Akiyoshi, T. (2001). Measurement of the maxilla and zygoma as an aid in installing zygomatic implants. *Journal of oral and maxillofacial surgery : official journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 59(10), 1193–1198. <https://doi.org/10.1053/joms.2001.26725>.

Ugurlu F, Yildiz C, Sener BC, Sertgoz A (2013) Réhabilitation du maxillaire postérieur avec implant zygomatique et dentaire après résection tumorale : rapport de cas. *Case Rep Dent*, Hindawi.

Urdaneta RA, Daher S, Leary J, Emanuel KM, Chuang SK. The survival of ultrashort locking-taper implants. *Int J Oral Maxillofac Implants*, v. 27, n. 3, p. 644-54, 2012.

Vacher C. Anatomic basis of the maxillary sinus approach for implantology. *EDP sciences*. 2013; 265:19-23

Venturelli, A. (1996). A modified surgical protocol for placing implants in the maxillary tuberosity: clinical results at 36 months after loading with fixed partial dentures. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 11(6), 743–749.

Valeron JF, Valeron PF. Long-term results in placement of screw-type implants in the pterygomaxillary-pyramidal region. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2007;22:195–200.

Vetromilla, B. M., Brondani, L. P., Pereira-Cenci, T., & Bergoli, C. D. (2019). Influence of different implant-abutment connection designs on the mechanical and biological behavior of single-tooth implants in the maxillary esthetic zone: A systematic review. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 121(3), 398-403.e3. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2018.05.007>

Vrielinck, L., Politis, C., Schepers, S., Pauwels, M., & Naert, I. (2003). Image-based planning and clinical validation of zygoma and pterygoid implant placement in patients with severe bone atrophy using customized drill guides. Preliminary results from a prospective clinical follow-up study. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 32(1), 7–14. <https://doi.org/10.1054/ijom.2002.0337>

Wang, L., Gun, R., Youssef, A., Carrau, R. L., Prevedello, D. M., Otto, B. A., & Ditzel, L. (2014). Anatomical study of critical features on the posterior wall of the maxillary sinus: Clinical implications. *The Laryngoscope*, 124(11), 2451–2455. <https://doi.org/10.1002/lary.24676>

Wittneben, J. G., Joda, T., Weber, H. P., & Brägger, U. (2017). Screw retained vs. cement retained implant-supported fixed dental prosthesis. *Periodontology 2000*, 73(1), 141–151. <https://doi.org/10.1111/prd.12168>

Yaremchuk MJ (1989) Greffes osseuses vascularisées pour la reconstruction maxillo-faciale. *Clin Plast Surg*. 16(1): 29-39.

Yates JM, Brook IM, Patel RR (2014) Traitement du maxillaire atrophique édenté à l'aide d'implants zygomatiques : évaluation des taux de survie sur 5 à 10 ans. *Int J Oral Maxillofac Surg* 43(2): 237-242.

Zagalo, C., Santos, J.M., Cavacas, A., Silva, A.J.S., Evangelista, J.G., Oliveira, P. & Tavares, V. (2010). Anatomia da Cabeça e Pescoço e Anatomia Dentária. Egas Moniz Publicações.

Zerah, A. Apport du PRF dans les greffes osseuses : à propos de cas de greffes pariétales. *Implantologie*, 2004, 2, 1, p. 5-20.

3Dcelo. (2023). 3dcelo.com. Retrieved June 10, 2023, from <https://www.3dcelo.com/blog/les-differents-types-de-guides-chirurgicaux>

ANEXOS

 **julien benarroche** jeu. 15 juin 15:18 (il y a 5 jours) ☆
Venho por este meio solicitar a sua autorização para colocar fotografias dos seus livros " Anatomia da Cabeça e Pescoço e Anatomia Dentária, Za...

 **czagalo1@sapo.pt** jeu. 15 juin 16:03 (il y a 5 jours) ☆ ↶ ⋮
À moi ▾
Boa tarde Julien
Desde que as imagens tenham citação de onde foram retiradas não tenho nada a opor.
Recordo no entanto que os direitos de autor são propriedade da Egas Moniz.
Informe-se por favor se terá que pedir autorização à Instituição.
Votos de bom trabalho
Carlos Zagalo

----- Mensagem de julien benarroche <julien.benarroche@gmail.com> -----
Data: Thu, 15 Jun 2023 16:18:57 +0200
De: julien benarroche <julien.benarroche@gmail.com>
Assunto: pedido de autorizaçao
Para: czagalo1@sapo.pt

----- Fim da mensagem de julien benarroche <julien.benarroche@gmail.com> -----

 **julien benarroche** <julien.benarroche@gmail.com> jeu. 15 juin 17:49 (il y a 5 jours) ☆ ↶ ⋮
À ciiem, egasmoniz, iuem ▾
Venho por este meio solicitar a sua autorização para colocar fotografias dos seus livros " Anatomia da Cabeça e Pescoço e Anatomia Dentária, Zagalo et al." na minha tese de mestrado integrado em Medicina Dentária, Instituto Universitário Egas Moniz.

Muito Obrigada,

 **egasmoniz** ven. 16 juin 14:43 (il y a 4 jours) ☆ ↶ ⋮
À moi, Centro, Instituto ▾
Boa tarde Julien,

A pedido do Prof. Doutor José Grillo Evangelista, informo que pode colocar as fotografias na sua tese.

Com os melhores cumprimentos,

**EGAS MONIZ
SCHOOL of
HEALTH
&
SCIENCE**

MARGARIDA LIMA
Campus Universitário - Quinta do Granje
Monte de Caparica
2829-511 Caparica

(+351) 212 946 800
egasmoniz.com.pt



julien benarroche <julien.benarroche@gmail.com>

sam. 17 juin 23:53 (il y a 3 jours)



À Johnicawood ▾

Dear MR.Cawood

Venho por este meio solicitar a sua autorização para colocar fotografia dos seus artigos / casos clínicos "A classification of the edentulous jaws" na minha tese de mestrado integrado em Medicina Dentária, Instituto Universitário Egas Moniz.

Muito Obrigada,

I here by request your permission to place picture of your articles / clinical cases "A classification of the edentulous jaws " in my integrated masters thesis in Dental Medicine, Instituto Universitário Egas Moniz.

Thank you very much,
Julien Benarroche



julien benarroche <julien.benarroche@gmail.com>

jeu. 15 juin 16:21 (il y a 5 jours)



À k.sikkou ▾

Venho por este meio solicitar a sua autorização para colocar fotografias dos seus artigos / casos clínicos " Prévenir la résorption osseuse pour une meilleure intégration des réhabilitations prothétiques amovibles complètes " na minha tese de mestrado integrado em Medicina Dentária, Instituto Universitário Egas Moniz.

Muito Obrigada,

I here by request your permission to place photographs of your articles / clinical cases " Prévenir la résorption osseuse pour une meilleure intégration des réhabilitations prothétiques amovibles complètes " in my integrated masters thesis in Dental Medicine, Instituto Universitário Egas Moniz.

Thank you very much,
Julien Benarroche



julien benarroche <julien.benarroche@gmail.com>
À gary.reiser@netzero.net ▾

jeu. 15 juin 16:01 (il y a 5 jours) ☆ ↶ ⋮

Venho por este meio solicitar a sua autorização para colocar fotografias dos seus artigos / casos clínicos "Implant Use in the Tuberosity, Pterygoid, and Palatine Region: Anatomic and Surgical Considerations" na minha tese de mestrado integrado em Medicina Dentária, Instituto Universitário Egas Moniz.

Muito Obrigada,

I here by request your permission to place photographs of your articles / clinical cases "Implant Use in the Tuberosity, Pterygoid, and Palatine Region: Anatomic and Surgical Considerations" in my integrated masters thesis in Dental Medicine, Instituto Universitário Egas Moniz.

Thank you very much,



julien benarroche <julien.benarroche@gmail.com>
À dalghamdi ▾

jeu. 15 juin 16:22 (il y a 5 jours) ☆ ↶ ⋮

Venho por este meio solicitar a sua autorização para colocar fotografias dos seus artigos / casos clínicos "Methods to Improve Osseointegration of Dental Implants in Low Quality (Type-IV) Bone: An Overview" na minha tese de mestrado integrado em Medicina Dentária, Instituto Universitário Egas Moniz.

Muito Obrigada,

I here by request your permission to place photographs of your articles / clinical cases "Methods to Improve Osseointegration of Dental Implants in Low Quality (Type-IV) Bone: An Overview" in my integrated masters thesis in Dental Medicine, Instituto Universitário Egas Moniz.

Thank you very much,
Julien Benarroche



julien benarroche <julien.benarroche@gmail.com>
À higinio.correia@dei.uminho.pt ▾

dim. 18 juin 15:29 (il y a 2 jours) ☆ ↶ ⋮

Venho por este meio solicitar a sua autorização para colocar fotografias dos seus artigos / casos clínicos "Evaluation of Dental Implants Using Computed Tomography" na minha tese de mestrado integrado em Medicina Dentária, Instituto Universitário Egas Moniz.

Muito Obrigada,

I here by request your permission to place photographs of your articles / clinical cases "Evaluation of Dental Implants Using Computed Tomography" in my integrated masters thesis in Dental Medicine, Instituto Universitário Egas Moniz.

Thank you very much,
Julien Benarroche



julien benarroche <julien.benarroche@gmail.com>
À avinashbidra@yahoo.com ▼

jeu. 15 juin 16:19 (il y a 5 jours) ☆ ↶ ⋮

Venho por este meio solicitar a sua autorização para colocar fotografias dos seus artigos / casos clínicos "Implants in the pterygoid region: a systematic review of the literature" na minha tese de mestrado integrado em Medicina Dentária, Instituto Universitário Egas Moniz.

Muito Obrigada,

I here by request your permission to place photographs of your articles / clinical cases "Implants in the pterygoid region: a systematic review of the literature" in my integrated masters thesis in Dental Medicine, Instituto Universitário Egas Moniz.

Thank you very much,
Julien Benarroche



julien benarroche <julien.benarroche@gmail.com>
À drsenehaut ▼

08:21 (il y a 7 heures) ☆ ↶ ⋮

Venho por este meio solicitar a sua autorização para colocar fotografias dos seus artigos / casos clínicos "Implants ptérygoidiens #2" na minha tese de mestrado integrado em Medicina Dentária, Instituto Universitário Egas Moniz.

Muito Obrigada,

I here by request your permission to place photographs of your articles / clinical cases "Implants ptérygoidiens #2" in my integrated masters thesis in Dental Medicine, Instituto Universitário Egas Moniz.

Thank you very much,
Julien Benarroche

Envoyé de mon iPhone



Gregori Kurtzman
À moi ▼

dim. 18 juin 01:39 (il y a 2 jours) ☆ ↶ ⋮

🌐 anglais ▼ > français ▼ Traduire le message

Désactiver pour : anglais ✕

You may use those as long as each image used is credited as

George, P., & Kurtzman, G. (2022). Pterygoid implants: anatomical considerations and surgical placement. *Journal of Osseointegration*, 14(2), 81–87. <https://doi.org/10.23805/JO.2022.14.15>

When finished please provide a copy of your thesis for my records.

Any questions please let me know.
Greg

Gregori M. Kurtzman, DDS, MAGD, FPFA, FACD, FIADFE, DICOI, DADIA, DIDIA
General practitioner, International dental author and lecturer
Leisure World Plaza Professional Building
3801 International Drive, Suite 102
Silver Spring, MD 20906
301-598-3500
drimplants@aol.com



piteam, piteam

À moi ▾

🌐 anglais ▾ > français ▾ [Traduire le message](#)

This message was sent secure

Thomas Balshi

to Pi ▾

Dear Julien,

I give you permission to post the research article in your masters thesis. Please email me a pdf of your completed masters thesis and a separate "abstra

Thank you,

Dr. tom Balshi

Thomas J. Balshi, DDS, FACP, PhD

...

--

Pi Dental Center

467 Pennsylvania Avenue, Suite 201

Fort Washington, PA 19034

215-646-6334