



**INSTITUTO SUPERIOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE EGAS  
MONIZ**

**MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA**

**REABILITAÇÃO ORAL: IMPLANTES ZIGOMÁTICOS**

Trabalho submetido por

**André Silva Lopes**

para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

outubro de 2015





**INSTITUTO SUPERIOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE EGAS  
MONIZ**

**MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA**

**REABILITAÇÃO ORAL: IMPLANTES ZIGOMÁTICOS**

Trabalho submetido por

**André Silva Lopes**

para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

Trabalho orientado por

**Professor Doutor José Martins dos Santos**

**outubro de 2015**



*“All we have to decide is what to do with the time that is given to us.”*

J. R. R. Tolkien



## **Agradecimentos**

Esta página não mais representa que um simples “Obrigado” a todos aqueles que me acompanharam ao longo do meu percurso académico.

Quero agradecer ao Professor Doutor José Martins dos Santos, por me ter orientado neste trabalho mas acima de tudo por orientar diariamente todos os estudantes que frequentam a nossa casa, com entusiasmo, dedicação e enorme espírito académico.

Quero agradecer aos Professores que me formaram ao longo destes 5 anos, e me ensinaram, no sentido mais lato da palavra.

Quero agradecer à Helena Caracol, por ter revisto o português deste trabalho.

Quero agradecer aos meus amigos de turma por estarem presentes desde o primeiro dia e pela pura e simples amizade.

Quero agradecer aos meus irmãos de capa do Conselho de Praxe por todos os ensinamentos transmitidos e por todos os momentos partilhados. É graças a vós que hoje olho para trás com a saudade da partida e de peito cheio com todas as lembranças.

Quero agradecer aos meus amigos de sempre, por sempre o terem sido e nunca me terem deixado esquecer de onde venho. Que sempre o sejam.

Um profundo Obrigado à minha família pela educação, pelos valores, pelas oportunidades e por todo o carinho que me deram ao longo de 22 felizes anos.

Um especial obrigado à Maria por todo o amor, partilha, paciência e carinho. Que estejas para sempre presente.

E por último agradeço a esta casa, Instituto Superior de Ciências da Saúde Egas Moniz, por me ter recebido e presenteado com estes 5 anos, os verdes anos.



## **Resumo**

A reabilitação de maxilas atróficas representa um desafio, uma vez que a colocação de implantes convencionais pressupõe um volume ósseo adequado para uma ótima ancoragem. Surge então um implante extralongo instalado desde o rebordo alveolar com fixação no osso zigomático, o qual apresenta uma hipótese de reabilitação com elevada viabilidade permitindo a diminuição ou eliminação de enxertos ósseos provenientes da crista ilíaca, técnica esta questionável quanto à sua efectividade. As fixações zigomáticas podem estar associadas a implantes convencionais colocados na região anterior da maxila reabsorvida, de forma a aumentar a estabilidade da prótese. Esta técnica requer elevada capacidade operatória por parte do clínico e um profundo conhecimento anatómico do osso zigomático e de todas as estruturas a este associadas.

A presente revisão da literatura aborda as características dos implantes zigomáticos, as indicações, as vantagens, as considerações anatómicas e a técnica cirúrgica originalmente introduzida pelo Prof. Branemark bem como as suas modificações. É também incluído um apanhado de resultados clínicos posteriores à reabilitação com implantes zigomáticos, bem como as complicações inerentes à colocação dos mesmos, demonstrando a sua taxa de sucesso e apontando esta técnica como uma das mais indicadas para a reabilitação de maxilas atróficas.

**Palavras-chave:** implante zigomático, reabilitação oral, osso zigomático, maxila atrófica



## **Abstract**

The rehabilitation of the atrophic maxilla represents a challenge since the placement of conventional implants presupposes an adequate bone volume to optimal anchorage. A long screw-shaped implant, inserted through the alveolar crest and maxillary sinus to engage the body of the zygomatic bone, was developed as a highly viable alternative to bone augmentation procedures in which the missing bone is taken from the iliac crest, making this technique questionable as to its effectiveness. Zygomatic implants may be combined with conventional implants, in the anterior region of the maxilla, to stabilize the prosthesis. This technique requires an experienced skillful surgeon and a profound knowledge of the anatomy of the maxilla and zygomatic bone. This literature review presents the characteristics of the zygomatic implants, indications, advantages, anatomical considerations, and Branemark's classic zygomatic fixation technique as well as its modifications. There is also included an evaluation of clinical studies pointing this rehabilitation procedure as one of the most suitable alternatives for the treatment of the atrophic maxilla.

**Key words:** zygomatic implant, oral rehabilitation, zygomatic bone, atrophic maxilla.



## Resumen

La rehabilitación de los maxilares superiores atróficos representa un gran desafío, una vez que la colocación de implantes convencionales presupone un adecuado volumen óseo para un anclaje óptimo. Surge entonces un implante extra largo, que se coloca desde el reborde alveolar hasta anclarse en el hueso malar, representando una hipótesis de rehabilitación con alta viabilidad que permite la disminución o eliminación de injertos óseos de la cresta ilíaca, técnica cuestionable por su efectividad. Los implantes cigomáticos pueden asociarse a los implantes convencionales que son colocados en la zona anterior del maxilar reabsorbido, para aumentar la estabilidad de la prótesis. Esta técnica requiere una gran capacidad quirúrgica y un profundo conocimiento anatómico del hueso cigomático y de todas las estructuras asociadas a él. Esta revisión de la literatura analiza las características de los implantes cigomáticos, sus indicaciones, sus ventajas, las consideraciones anatómicas y la técnica quirúrgica originalmente introducida por el Prof. Branemark, bien como las modificaciones de su técnica. También se incluye una descripción general de los resultados clínicos obtenidos con fijaciones cigomáticas, así como las complicaciones asociadas, que demuestran su tasa de éxito y señalan esta técnica como una de las más adecuadas para la rehabilitación de maxilares superiores atróficos.

**Palabras clave:** implante cigomático, rehabilitación oral, hueso cigomático, atrofia maxilar



## ÍNDICE GERAL

I.	INTRODUÇÃO.....	25
II.	DESENVOLVIMENTO.....	29
1.	Características dos Implantes Zigomáticos .....	29
2.	Indicações e Avaliação Pré-cirúrgica .....	29
3.	Considerações Anatômicas.....	29
4.	Técnicas Cirúrgicas .....	29
4.1.	Procedimentos Cirurgicos .....	29
4.1.1.	Protocolo Original.....	29
4.1.2.	Técnica da Fenda Sinusal.....	29
4.1.3.	Técnica Exteriorizada em Relação ao Seio Maxilar .....	29
4.2.	Abordagens Pré-Cirurgicas Complementares .....	29
4.2.1.	Técnica Minimamente Invasiva com Recurso a Guias de Perfuração Personalizadas .....	29
4.2.2.	Sistema de Navegação Cirúrgica Assistido por Computador .....	29
5.	Resultados Clínicos .....	29
5.1.	Complicações da colocação de IZ .....	29
III.	CONCLUSÃO.....	51



IV. BIBLIOGRAFIA ..... 52



## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Implante Zigomático (Adaptado de Branemark et al., 2004) .....	29
<b>Figura 2.</b> Colocação de dois IZ associados a implantes convencionais na zona anterior da maxila. (Adaptado de Branemark et al., 2004) .....	29
<b>Figura 3.</b> Colocação de dois IZ em cada quadrante superior sem recurso a implantes convencionais. (Adaptado de Davó, Malevez, Rojas, Rodriguez & Regolf, 2008) .....	29
<b>Figura 4.</b> Reconstrução maxilar com 2 IZ bi-laterais após maxilectomia. (Adaptado de Schmidt, Pogrel, Young & Sharma, 2004) .....	29
<b>Figura 5.</b> Imagem radiológica a 3D proveniente de TC da inserção virtual do IZ. (Adaptado de Malevez, Daelemans & Durdu, 2003) .....	29
<b>Figura 6.</b> Imagem radiológica a 3D proveniente de TC. (Adaptado de Malevez, Daelemans & Durdu, 2003) .....	29
<b>Figura 7.</b> Incisão <i>Le Fort</i> 1 compreendida na região entre os primeiros molares superiores. (Adaptado de Branemark et al., 2004) .....	29
<b>Figura 8.</b> Foramen infraorbitário identificado após exposição da face lateral da maxila. (Adaptado de Branemark et al., 2004) .....	29
<b>Figura 9.</b> Janela óssea realizada na parede lateral do seio maxilar. (Adaptado de Branemark et al., 2004) .....	29
<b>Figura 10.</b> Retracção da mucosa do seio maxilar com recurso a um retractor zigomático personalizado. (Adaptado de Branemark et al., 2004) .....	29
<b>Figura 11.</b> Marcação palatina para a entrada da fixação zigomática com recurso a uma broca esférica. (Adaptado de Branemark et al., 2004) .....	29



Figura 12. Preparação óssea com uma broca de corte helicoidal com 2,9 mm de diâmetro. (Adaptado de Branemark et al., 2004) .....	29
Figura 13. Preparação óssea com uma broca guia com 3,5 mm de diâmetro. (Adaptado de Branemark et al., 2004).....	29
Figura 14. Continuação da preparação com broca de corte helicoidal de 3,5 mm. (Adaptado de Branemark et al., 2004).....	29
Figura 15. Indicador de profundidade angulado para confirmar o comprimento do implante. (Adaptado de Branemark et al., 2004).....	29
Figura 16. Preparação da entrada palatina quando o osso é espesso ou denso. (Adaptado de Branemark et al., 2004).....	29
Figura 17. Colocação do IZ no osso previamente preparado. (Adaptado de Branemark et al., 2004).....	29
Figura 18. Fenda sinusal. (Adaptado de Stella & Warner, 2000).....	29
Figura 19. IZ instalado segundo a técnica da fenda sinusal. (Adaptado de Chrcanovic, Pedrosa & Custódio, 2013).....	29
Figura 20. IZ instalado exteriormente ao seio maxilar. (Adaptado de Chrcanovic, Pedrosa & Custódio, 2012).....	29
Figura 21. Sistema de planeamento com TC a 3D. (Adaptado de Chrcanovic, Oliveira & Custódio, 2010) .....	29
Figura 22. Guias de perfuração personalizadas para cada broca de perfuração. (Adaptado de Chrcanovic, Oliveira & Custódio, 2010) .....	29



## ÍNDICE DE TABELAS

**Tabela 1.** Resultados relatados sobre Implantes Zigomáticos .....46

**Tabela 2.** Complicações da colocação de IZ .....48



## **LISTA DE ABREVIATURAS**

IZ – Implante Zigomático

OZ – Osso Zigomático

TC – Tomografia Computorizada

3D – Três Dimensões

IC – Implante Convencional



## **I. INTRODUÇÃO**

A preocupação com a saúde dentária transporta-nos do passado ao presente e o interesse pela cavidade oral, em particular, leva-nos aos primórdios da história da humanidade (Vieira & Caramelli, 2009). As primeiras referências remontam ao Antigo Egipto onde Hermann Junker, numa das suas expedições, encontrou o que se acredita ser a primeira prótese dentária (Johnson, 1958; Junker, 1923; Weineberger, 1947).

Fazendo a boca e os dentes parte do todo que é o indivíduo, quando a sua função está comprometida, a saúde geral é também afectada (Hunter & Combe, 1778), levando a problemas de mastigação, comunicação, aparência e, conseqüentemente, a insegurança social e baixa auto-estima, culminando na diminuição da qualidade de vida (Benyamini, Leventhal & Leventhal, 2004).

Apesar da evolução da medicina dentária e dos conhecimentos actuais (Kolokythas, Jamali & Miloro, 2006), o edentulismo é considerado um problema de saúde bastante significativo a nível mundial (Massad, Swati Ahuja & Goodacre, 2015).

Contudo, uma revisão da bibliografia realizada por Muller et al., com o objectivo de estudar a prevalência e a incidência de perdas dentárias e o edentulismo no continente Europeu, permitiu concluir que existe uma carência de estudos relevantes nesta área. Este estudo permitiu também concluir que o número médio de dentes perdidos aumenta com a idade, e que indivíduos com 60 anos ou mais podem vir a necessitar de reabilitação dos espaços edêntulos. (Muller, Naharro & Carlsson, 2007)

Os avanços tecnológicos permitiram, não só o estudo de novos materiais biocompatíveis, como a descoberta de novas técnicas utilizadas clinicamente (Carlsson & Omar, 2010). A ósseo-integração, definida pela união directa, estrutural e funcional entre o osso e a superfície do implante (Branemark, Zarb & Albrektsson, 1985), descoberta por Branemark a par das primeiras publicações em 1969 (Malevez, 2012), permitiram a introdução de implantes dentários ósseo-integrados, que revolucionaram a área da reabilitação oral (Carlsson & Omar, 2010). O sucesso é inerente à reabilitação com próteses suportadas por implantes pois os resultados a longo prazo apresentados por pacientes com volume suficiente de osso têm-se revelado bastante positivos. (Chrcanovic, Pedrosa & Custódio, 2013). As próteses suportadas por implantes levam a resultados mais satisfatórios que as próteses convencionais, sendo esta via de tratamento

superior a outros métodos (Awad, Locker, Korner-Bitensky & Feine, 2000; Branemark et al., 2004).

Os implantes dentários são utilizados frequentemente para substituir dentes ausentes nas mais diversas situações clínicas, no entanto, a sua instalação está dependente de um volume adequado de osso, para que a ancoragem se torne efectiva. Em pacientes desdentados com volume inadequado de osso, em particular devido a reabsorções ósseas severas, perda traumática de volume ósseo ou devido a cirurgias ressectivas tumorais, a colocação de implantes dentários convencionais é contra-indicada. A adaptação de próteses convencionais é também complicada por não existir rebordo suficiente para estabilizar a prótese (Davó, Malevez & Rojas, 2007; Esposito & Worthington, 2013; Malevez, 2012).

Um dos tratamentos de eleição propostos para este tipo de situações foi o aumento do volume ósseo, recorrendo a enxertos-ósseos provenientes da crista ilíaca, com posterior colocação de implantes dentários. Apesar de frequentemente utilizada, esta técnica continua a gerar controvérsia: imprevisibilidade, possibilidade de diversas intervenções cirúrgicas, morbilidade da zona dadora, custo monetário e tempo de espera aumentado são algumas das razões que levam a questionar a sua efectividade. Pode-se então perceber que a reabilitação oral da maxila atrófica edêntula constitui um desafio. (Aparicio et al., 2014; Aparicio, Ouazzani & Hatano, 2008; Davó, Malevez & Rojas, 2007; Esposito & Worthington, 2013; Penãrrocha-Oltra, Candel-Martí, Ata-Ali & Penãrrocha-Diago, 2013)

Esta situação incitou o Professor P-I. Branemark, por volta do ano 1980, a estudar uma forma de instalar implantes em maxilas atróficas com ancoragem à distância, (Malevez, 2012), surgindo então o Implante Zigomático (IZ). Trata-se de um implante extralongo, instalado desde o rebordo alveolar (região do 2º pré-molar superior, em posição ligeiramente palatinizada), percorrendo a parede lateral do seio maxilar até ao osso zigomático (OZ), onde irá ancorar (Uchida, Goto, Katsuki & Akiyoshi, 2001). O OZ é considerado excelente para a fixação de implantes, pois possui uma porção cortical de grande importância para a fixação de implantes e a zona específica onde o implante vai ancorar é constituída por osso trabecular mais amplo e espesso, sendo o OZ mais favorável que o osso da região posterior da maxila (Davó, Malevez & Rojas, 2007). Podem colocar-se até 3 IZ em cada quadrante da maxila (Esposito & Worthington, 2013), no entanto em várias situações, recorre-se ao uso de 2 ou mais implantes convencionais na região anterior da maxila, quando o volume ósseo o permite,

associados ao IZ e de forma a obter uma retenção mais estável da prótese (Aparicio et al., 2008; Esposito & Worthington, 2013; Uchida, Goto, Katsuki & Akiyoshi, 2001). Diversos estudos permitem aferir que a prótese dentária pode ser colocada após cerca de 6 meses de recuperação posteriormente à instalação dos IZ (Ferrara & Stella, 2004; Hirsch et al., 2004), ou imediatamente após a colocação dos IZ, ambas com uma taxa de sucesso elevada (Davó, Malevez & Pons, 2013; Maló, Nobre, Lopes, Ferro & Moss, 2013).

A colocação de IZ requer grande experiência e capacidade operatória por parte do clínico (Esposito & Worthington, 2013; Esposito, Worthington & Coulthard, 2008), bem como um conhecimento detalhado do OZ, da maxila e de todas as estruturas a este associadas (Uchida, Goto, Katsuki & Akiyoshi, 2001).

Sendo eu aluno do Curso de Mestrado Integrado em Medicina Dentária a percorrer a recta final do início da minha formação, pretendo demonstrar, com este trabalho, que reabilitação oral suportada por IZ representa uma solução viável e efectiva para o grande desafio que é a reabilitação oral de maxilas atroficas. A falta de dentes repercute-se no dia-a-dia de um indivíduo, pois causa um mau estar físico e psicológico e, irrevogavelmente, leva a uma diminuição da qualidade de vida. Suposto seria atingirmos o final da nossa vida com a maior parte dos nossos dentes em boca, mas devido a um conjunto de variadíssimos factores, como o meio ambiente, a falta de informação ou até a predisposição genética de cada indivíduo, tal não acontece. São pessoas como o Prof. Per-Ingvar Branemark que nos levam a atravessar horizontes e a trabalhar diariamente para que a área Médico-dentária continue a restabelecer a qualidade de vida e a vontade de sorrir. Este trabalho representa para mim o encerrar de um ciclo, mas sobretudo, o início de um novo desafio.



## II. DESENVOLVIMENTO

### 1. Características dos Implantes Zigomáticos

A fixação zigomática original de Branemark foi desenhada de forma a ser instalada desde o rebordo alveolar (região do 2º pré-molar superior, em posição ligeiramente palatinizada), percorrendo a parede lateral do seio maxilar, até à sua ancoragem, no OZ. Consiste num implante extralongo (Figura 1), de titânio, rosqueável, tendo uma amplitude de comprimento que se estende entre os 30 e os 52,5 mm. De forma a adaptar-se à anatomia do OZ, o seu diâmetro na porção apical é de 4 mm, aumentado para 4,5 mm na extremidade oposta (cabeça). A cabeça do implante tem uma angulação de 45 graus de forma a compensar a angulação existente entre o OZ e a maxila, e uma rosca interna que permite a conexão com o sistema de Branemark. (Aparicio et al., 2014; Aparicio et al., 2008; Bedrossian, Stumpel, Beckely, Indresano & Indersano, 2001; Malevez, 2012; Malevez, Daelemans & Durdu, 2003)

Os IZ, quando comparados com os implantes convencionais, possuem uma maior tendência de curvatura ao receberem cargas horizontais, devido ao seu desenho extralongo. (Silva, Curcio, & Rapoport, 2010; Uchida, Goto, Katsuki & Akiyoshi, 2001)



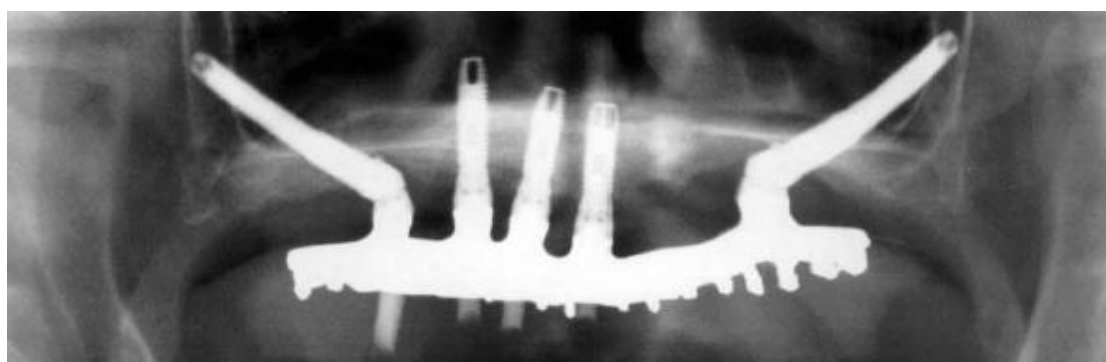
**Figura 1.** Implante Zigomático (Adaptado de Branemark et al., 2004)

## 2. Indicações e Avaliação Pré-cirúrgica

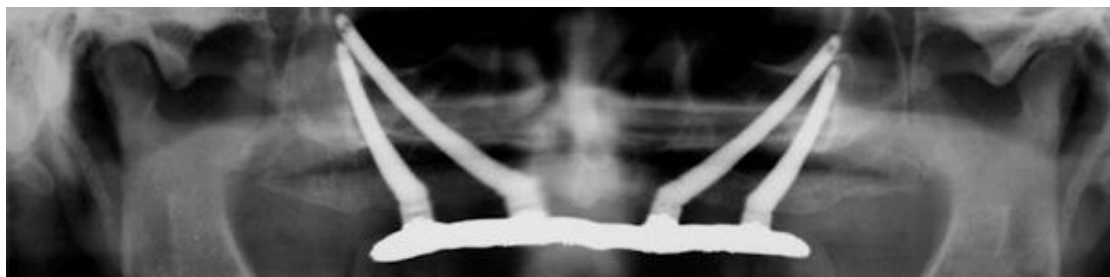
Pacientes com defeitos ósseos severos da maxila encontram sérias dificuldades em recuperar a função mastigatória, a fala, a proteção dos tecidos moles e consequentemente a integração social. Quando opções como enxertos ósseos ou elevação do seio maxilar não asseguram a quantidade de osso necessária para a colocação de implantes convencionais, gerando alguma controvérsia em termos de efectividade, surge a reabilitação suportada por implantes zigomáticos com estabilidade e taxa de sucesso confirmadas. (Landes, 2005)

As indicações para a colocação de implantes zigomáticos podem ser:

- Tratamento de maxilas atróficas, evitando o recurso a enxertos ósseos para aumento do volume ósseo na região posterior da maxila. Duas situações clínicas devem ser tomadas em conta: quando existe quantidade de osso suficiente na região anterior da maxila, para que possam ser instalados implantes convencionais nesta mesma região, em número mínimo de 2 (Figura 2); quando não existe quantidade de osso suficiente em ambas as regiões da maxila, anterior e posterior, sendo colocados 2 a 3 IZ em cada quadrante superior de forma a suportar a prótese sem recurso a implantes dentários convencionais (Figura 3). (Esposito, Worthington & Coulthard, 2008; Malevez, Daelemans & Durdu, 2003; Sharma & Rahul, 2013)



**Figura 2.** Colocação de dois IZ associados a implantes convencionais na zona anterior da maxila. (Adaptado de Branemark et al., 2004)



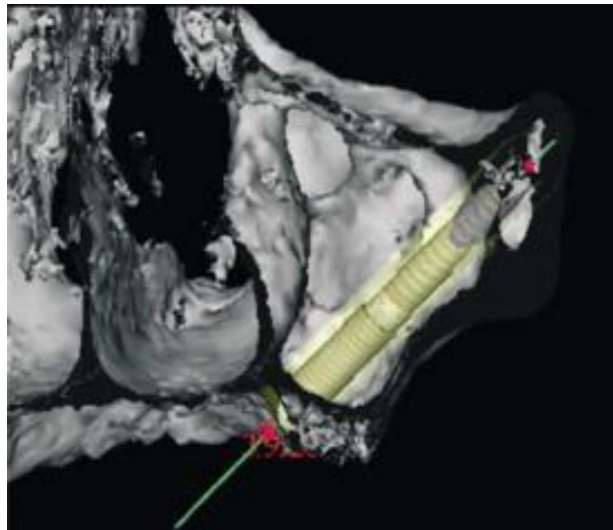
**Figura 3.** Colocação de dois IZ em cada quadrante superior sem recurso a implantes convencionais. (Adaptado de Davó, Malevez, Rojas, Rodriguez & Regolf, 2008)

- Tratamento de maxilas atroficas com reabsorção óssea severa na zona posterior, evitando procedimentos cirúrgicos para elevação do seio maxilar. No entanto, o aumento do volume ósseo na região anterior da maxila através de enxertos ósseos é requerido. (Esposito, Worthington & Coulthard, 2008; Malevez, Daelemans & Durdu, 2003; Sharma & Rahul, 2013)
- Reconstrução maxilar após maxilectomia parcial ou total. Os IZ podem ser utilizados para fixar obturadores maxilares. (Esposito, Worthington & Coulthard, 2008) A reconstrução de defeitos maxilares devido a ressecção tumoral representa um desafio, sendo que os IZ apresentam-se como alternativa às restantes técnicas utilizadas (Figura 4). (Schmidt, Pogrel, Young & Sharma, 2004; Sharma & Rahul, 2013)

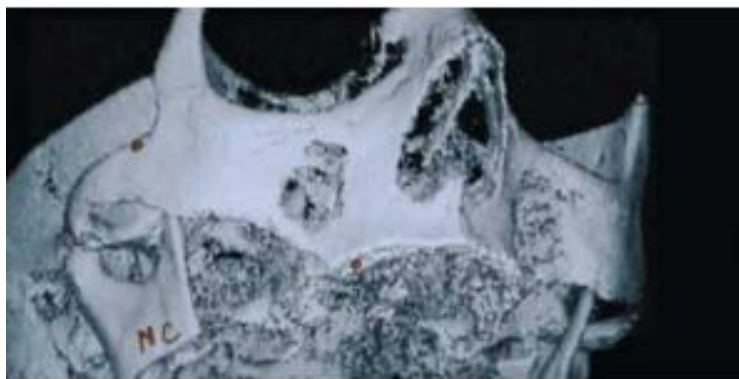


**Figura 4.** Reconstrução maxilar com 2 IZ bi-laterais após maxilectomia. (Adaptado de Schmidt, Pogrel, Young & Sharma, 2004)

Inserir implantes desde o nível da maxila, passando pelo seio maxilar com destino final no OZ constitui um grande desafio pois têm de ser avaliados 3 parâmetros: o maxilar, o sinusal e o OZ, a anatomia é variável entre pacientes bem como o nível de atrofia maxilar. É uma cirurgia que acarreta riscos pois a trajetória de perfuração para posterior colocação do implante passa junto de estruturas nobres como o seio maxilar, a cavidade nasal ou as órbitas. Não só o IZ tem três a quatro vezes o tamanho de um implante convencional onde um pequeno desvio em termos de angulação pode alterar significativamente a posição final do IZ como a sua trajetória é complicada de definir e executar devido à anatomia curvilínea do seio maxilar e do tamanho reduzido do zigoma, culminando em consequências negativas para o tratamento reabilitador. Um planeamento pré-operatório meticuloso é primordial para que o resultado aquando da colocação de IZ seja conotado de sucesso. A avaliação clínica, apesar de necessária, não é suficiente para este tipo de procedimento tornando-se indispensável recorrer à avaliação radiológica. A ortopantomografia fornece imagens com algum nível de distorção sendo a Tomografia Computarizada (TC) em espiral ou helicoidal o meio radiográfico de eleição pois permite imagens a duas e três dimensões (Figuras 5 e 6). (Malevez, Daelemans & Durdu, 2003; Steenberghe, et al., 2003; Xiaojun, Ming, Yanping, Yiqun & Chengtao, 2009)



**Figura 5.** Imagem radiológica a 3D proveniente de TC da inserção virtual do IZ. (Adaptado de Malevez, Daelemans & Durdu, 2003)



**Figura 6.** Imagem radiológica a 3D proveniente de TC. (Adaptado de Malevez, Daelemans & Durdu, 2003)

Após a avaliação clínica estar terminada, segue-se a avaliação radiológica. A TC é crucial para avaliar a zona onde o implante vai ancorar, a anatomia e condição do seio maxilar bem como toda a zona inerente à trajetória implantológica, a quantidade e qualidade óssea no OZ e no osso alveolar residual, a angulação e a relação entre o corpo do implante e o seio maxilar e sua parede lateral. Associada a todos estes factores deve estar a expectativa por parte do paciente. (Aparicio et al., 2014; Sharma & Rahul, 2013)

O objectivo da fixação zigomática consiste numa dupla ancoragem, na maxila e no OZ. Sendo a visibilidade extremamente reduzida, em algumas técnicas operatórias é necessário realizar uma janela óssea de forma a controlar a direcção axial do implante em relação às estruturas anatómicas circundantes. A complexidade deste procedimento cirúrgico torna a avaliação e planeamento pré-operatório, pré-requisitos incontornáveis. (Malevez, Daelemans & Durdu, 2003; Sharma & Rahul, 2013; Xiaojun, Ming, Yanping, Yiqun & Chengtao, 2009)

### **3. Considerações Anatômicas**

É de extrema importância conhecer a anatomia detalhada, não só da maxila e do OZ, como de todas as estruturas a estes associadas, antes de se proceder à colocação de IZ. Se o IZ for instalado na direcção errada importantes estruturas internas podem ser danificadas. Obter informação precisa relativa ao ângulo de inserção do implante, bem como das dimensões lineares e angulares da maxila e do zigomático previamente ao acto cirúrgico, contribui para o sucesso do mesmo. É essencial determinar o comprimento ântero-posterior de forma a evitar o trespasse do OZ. O ângulo de instalação do IZ deve estar compreendido entre os 43,8° e 50,6°, pois só assim é possível preservar importantes estruturas anatómicas, nervos, e vasos sanguíneos na órbita e fossa infra-temporal. (Uchida, Goto, Katsuki & Akiyoshi, 2001)

Tanto nos IZ como nos implantes convencionais a estabilidade inicial é conseguida através da retenção mecânica entre a superfície do implante e o tecido ósseo. A porção trabecular óssea do arco zigomático não é a ideal para a colocação de implantes, no entanto o IZ atravessa quatro porções corticais, o que permite o elevado nível de sucesso relativo a esta técnica reabilitadora.

O osso zigomático pode ser comparado a uma pirâmide oferecendo uma anatomia bastante favorável para a inserção de implantes. A análise histológica do OZ demonstra osso trabecular regular e osso compacto com elevada densidade óssea. (Aparicio et al., 2014; Nkenke et al., 2003)

## **4. Técnicas Cirúrgicas**

O procedimento cirúrgico para instalação de IZ pode ser realizado com recurso a anestesia local e a sedação consciente, no entanto, ao ter em conta o conforto do paciente e a comodidade por parte do clínico, a anestesia geral é a mais frequentemente utilizada (Aparicio et al., 2008; Esposito, Worthington & Coulthard, 2008; Malevez, 2012).

Várias técnicas cirúrgicas foram descritas para reabilitação de maxilas atróficas, recorrendo ao uso de IZ. Assim, desde a descrição do protocolo original por Branemark, vários autores apresentaram modificações a esta técnica (Chrcanovic, Pedrosa & Custódio, 2013), sendo três os procedimentos cirúrgicos que podem ser identificados: o protocolo original ou abordagem clássica de Branemark, a técnica de fenda sinusal, por Stella e Warner, e a técnica exteriorizada em relação ao seio maxilar, por Migliorança. Existem ainda duas técnicas complementares que podem ser utilizadas como abordagem pré-cirúrgica: a técnica minimamente invasiva, com recurso a guias de perfuração personalizadas, e o sistema de navegação cirúrgica assistida por computador.

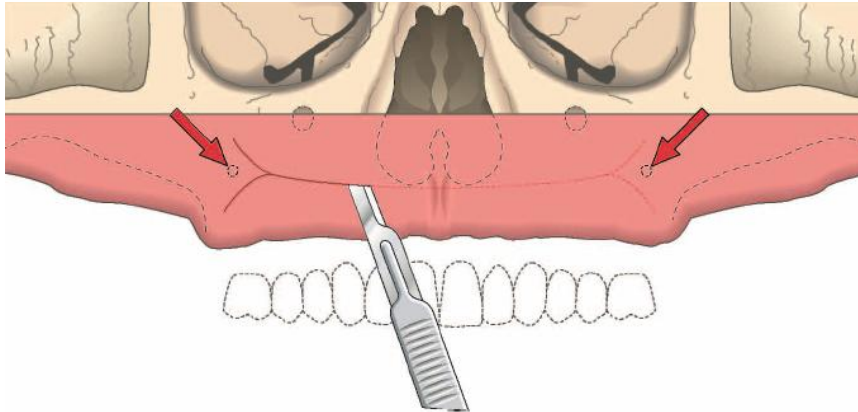
A escolha da técnica cirúrgica prende-se com a anatomia óssea do paciente e capacidade técnica do clínico (Chrcanovic, Pedrosa & Custódio 2013; Ishak & Kadir, 2013; Siddiqui, Narayanraopeta, B, Tella & Ravuri, 2014).

### **4.1. Procedimentos Cirurgicos**

#### **4.1.1. Protocolo Original**

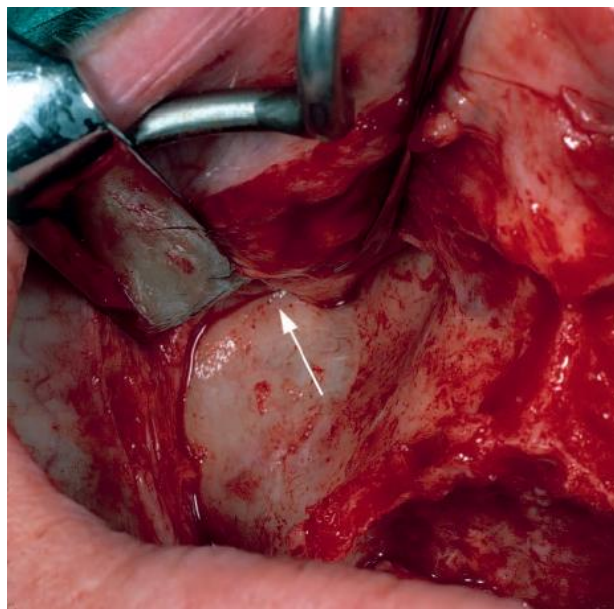
O protocolo original foi introduzido pelo Prof. Branemark e visa a realização de uma janela óssea na região mais superior e lateral da parede anterior do seio maxilar e levantamento ou remoção da membrana sinusal, possibilitando a visualização da trajectória do IZ. Este é instalado no rebordo alveolar, passando junto à crista zigomático-alveolar, sendo conduzido através da cavidade sinusal. O implante tomará uma posição ligeiramente palatinizada na região do 2º pré-molar superior. (Branemark et al., 2004; Candel-Martí, Carrillo-García, Penãrocha-Oltra & Penãrocha-Diago, 2012; Chrcanovic, Pedrosa & Custódio, 2013; Ishak & Kadir, 2013; Siddiqui, Narayanraopeta, B, Tella & Ravuri, 2014)

O procedimento cirúrgico inicia-se com uma incisão vestibular, semelhante a uma incisão *Le Fort 1* (figura 7). Esta técnica é utilizada para que o perióstio possa cobrir o implante e que a zona cicatricial se torne ampla, de forma a reduzir o risco de deiscência durante o período de recuperação. Esta incisão deve ser acompanhada de descargas verticais para que a exposição da maxila e do OZ seja facilitada. (Branemark et al., 2004; Siddiqui, Narayanraopeta, B, Tella & Ravuri, 2014)



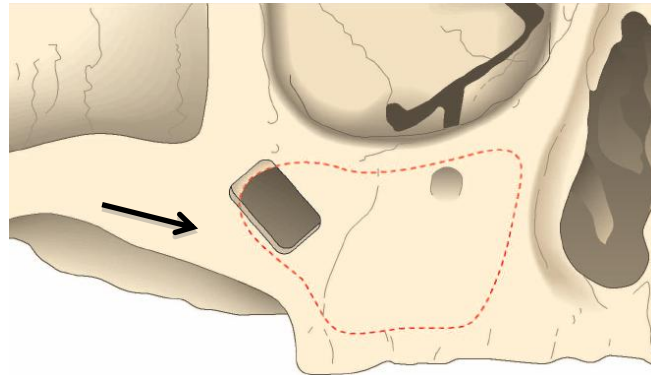
**Figura 7.** Incisão *Le Fort 1* compreendida na região entre os primeiros molares superiores. (Adaptado de Branemark et al., 2004)

De seguida, a face lateral da maxila é exposta e o foramen infraorbitário identificado, devido à sua importância para a orientação anatômica na zona (Figura 8). (Branemark et al., 2004; Siddiqui, Narayanraopeta, B, Tella & Ravuri, 2014)



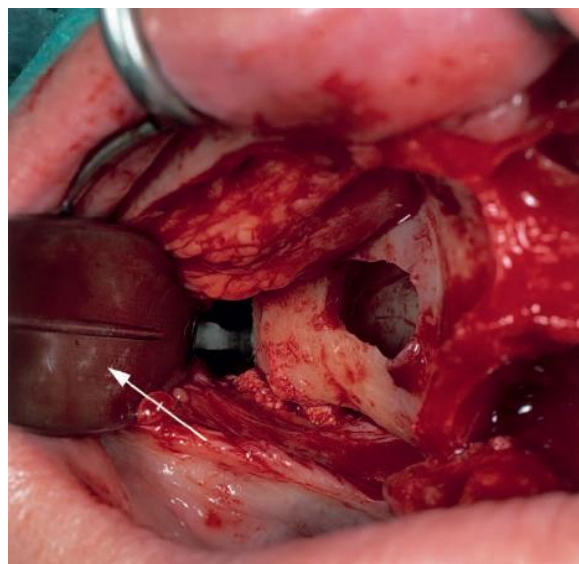
**Figura 8.** Foramen infraorbitário identificado após exposição da face lateral da maxila. (Adaptado de Branemark et al., 2004)

Uma janela com cerca de 5mm de largura e 10mm de altura é aberta na parede lateral do seio maxilar, junto da crista infra-zigomática (Figura 9). Idealmente, a mucosa relativa ao seio maxilar deve permanecer intacta durante este processo. (Branemark et al., 2004; Siddiqui, Narayanraopeta, B, Tella & Ravuri, 2014)



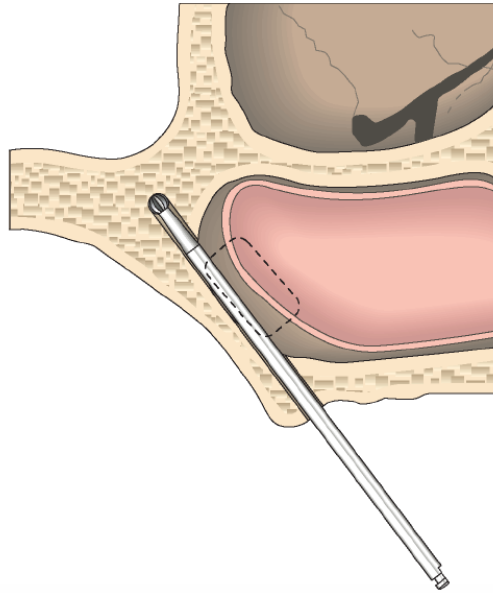
**Figura 9.** Janela óssea realizada na parede lateral do seio maxilar. (Adaptado de Branemark et al., 2004)

Continua-se com a retracção da mucosa do seio maxilar. A janela não só permite visão directa sobre o tecto do seio, como permite determinar o ponto óptimo de entrada da broca. Um retractor zigomático personalizado é utilizado para possibilitar uma visão mais nítida da zona e para proteger os tecidos moles, aquando da perfuração (Figura 10). É colocada uma gaze embebida em adrenalina no interior do seio de forma a prevenir uma hemorragia abundante e impedir que os tecidos moles bloqueiem a visão. (Branemark et al., 2004; Siddiqui, Narayanraopeta, B, Tella & Ravuri, 2014)



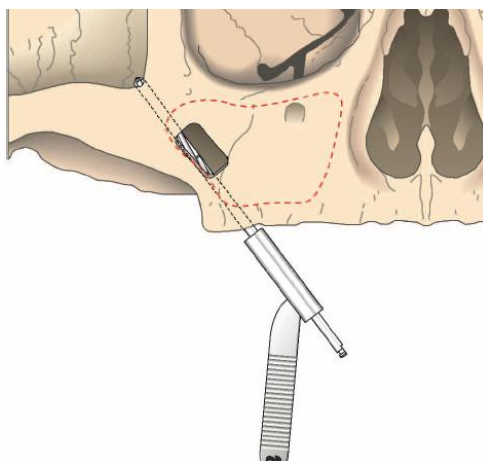
**Figura 10.** Retracção da mucosa do seio maxilar com recurso a um retractor zigomático personalizado. (Adaptado de Branemark et al., 2004)

Após a remoção da gaze com adrenalina do interior do seio maxilar, é marcada a entrada na porção palatina da crista e uma broca esférica atravessa a mesma, marcando a zona de entrada na porção lateral e superior do tecto do seio maxilar (Figura 11). (Branemark et al., 2004; Siddiqui, Narayanraopeta, B, Tella & Ravuri, 2014)

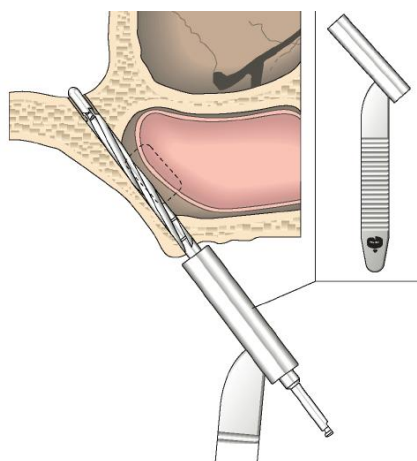


**Figura 11.** Marcação palatina para a entrada da fixação zigomática com recurso a uma broca esférica. (Adaptado de Branemark et al., 2004)

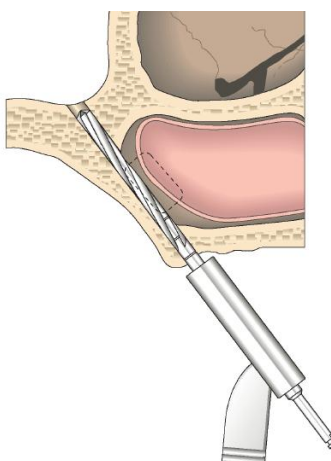
Após determinada a profundidade, através de um indicador de profundidade recto, para uma correcta escolha do comprimento do implante, o OZ é sucessivamente preparado para receber a fixação. Inicialmente é utilizada uma broca de corte helicoidal com 2,9 mm de diâmetro (Figura 12), seguida de uma broca guia com 3,5 mm de diâmetro, equipada com uma ponta não cortante, para que não haja desvio da trajectória de corte planeada. Esta broca guia irá preparar o local onde a broca de 2,9 mm havia previamente perfurado, até penetrar totalmente e atingir o retractor zigomático (Figura 13). A preparação continua com uma broca de corte helicoidal com 3,5 mm de diâmetro, até que o retractor seja atingido (Figura 14). Neste momento utiliza-se um indicador de profundidade angulado para confirmar o comprimento do implante a utilizar (Figura 15). Devido ao risco de preparação excessiva do osso, a broca de corte helicoidal de 4mm de diâmetro é apenas utilizada quando o osso palatino é espesso ou denso (Figura 16). (Branemark et al., 2004; Siddiqui, Narayanraopeta, B, Tella & Ravuri, 2014)



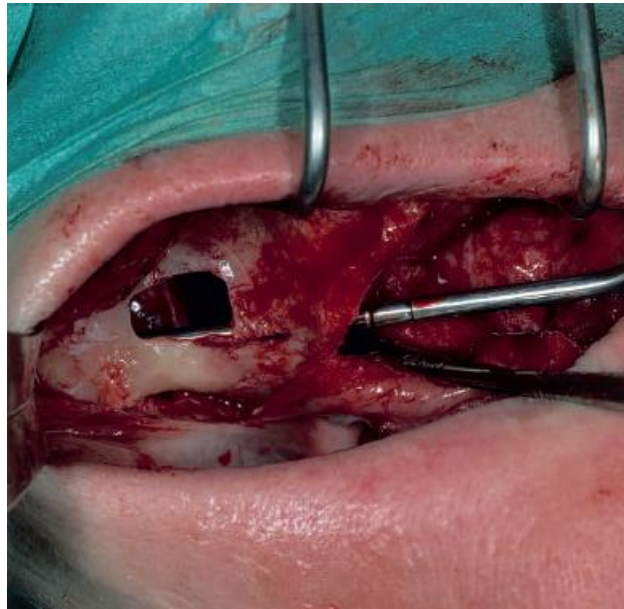
**Figura 12.** Preparação óssea com uma broca de corte helicoidal com 2,9 mm de diâmetro. (Adaptado de Branemark et al., 2004)



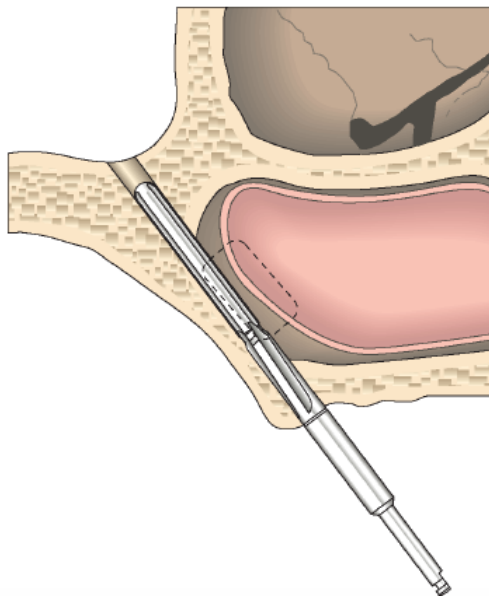
**Figura 13.** Preparação óssea com uma broca guia com 3,5 mm de diâmetro. (Adaptado de Branemark et al., 2004)



**Figura 14.** Continuação da preparação com broca de corte helicoidal de 3,5 mm. (Adaptado de Branemark et al., 2004)

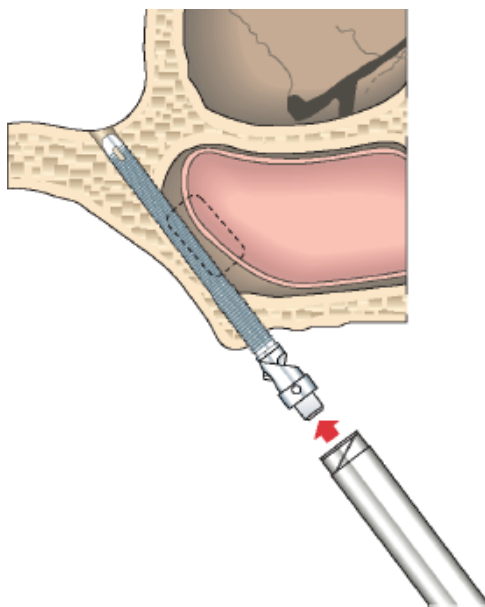


**Figura 15.** Indicador de profundidade angulado para confirmar o comprimento do implante. (Adaptado de Branemark et al., 2004)



**Figura 16.** Preparação da entrada palatina quando o osso é espesso ou denso. (Adaptado de Branemark et al., 2004)

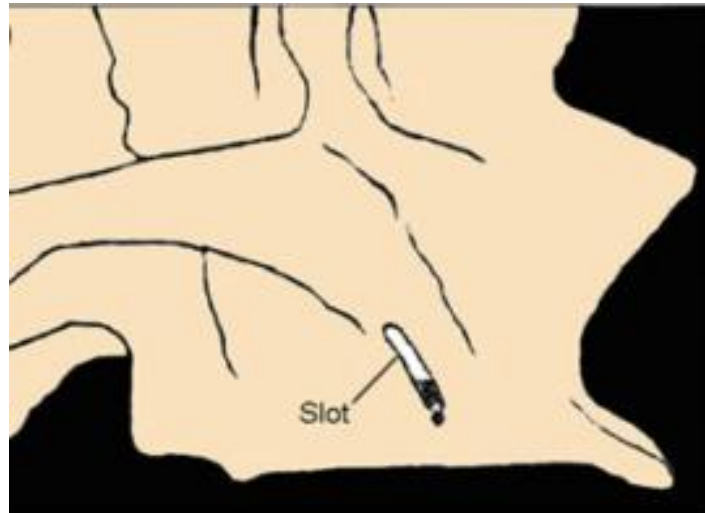
O IZ é colocado lentamente, com recurso a uma peça de mão, até a sua porção apical atravessar o OZ e a sua porção mais larga ancorar na crista alveolar (Figura 17). De seguida efectua-se um ajuste manual, com o torque mínimo de 35 Ncm, para que a posição, estabilidade e profundidade sejam óptimas. (Branemark et al., 2004; Siddiqui, Narayanraopeta, B, Tella & Ravuri, 2014)



**Figura 17.** Colocação do IZ no osso previamente preparado. (Adaptado de Branemark et al., 2004)

#### **4.1.2. Técnica da Fenda Sinusal**

A técnica da fenda sinusal (Figura 18) foi introduzida por Stella e Warner no ano 2000 apresentando-se como alternativa à técnica originalmente proposta pelo Prof. Branemark. Neste procedimento, a instalação do implante é guiada por uma fenda sinusal (Figura 19), fenda esta que corresponde a marcações na parede anterior do seio maxilar. Desta forma, a invasão do seio maxilar é evitada, eliminando-se a janela óssea e o levantamento da membrana sinusal, sendo esta técnica considerada mais conservadora que a originalmente proposta. Uma grande fracção do implante não é exposta nesta abordagem, logo existirá uma interface osso-implante aumentada em relação à técnica original. As complicações relativas ao seio maxilar e período pós-operatório são diminuídas, e o implante tomará uma posição verticalizada mais favorável para a reabilitação protética. Não obstante, alguns autores põem em causa o sucesso desta técnica devido à diminuída visualização e percepção do trajecto do implante até ancorar no OZ, podendo ocorrer perfurações na parede óssea posterior. (Boyes-Varley, Howes, Lownie & Blackbeard, 2003; Candel-Martí, Carrillo-García, Penãrrocha-Oltra & Penãrrocha-Diago, 2012; Chrcanovic, Pedrosa & Custódio, 2013; Siddiqui, Narayanraopeta, B, Tella & Ravuri, 2014; Stella & Warner, 2000)



**Figura 18.** Fenda sinusal. (Adaptado de Stella & Warner, 2000)



**Figura 19.** IZ instalado segundo a técnica da fenda sinusal. (Adaptado de Chrcanovic, Pedrosa & Custódio, 2013)

### 4.1.3. Técnica Exteriorizada em Relação ao Seio Maxilar

A técnica exteriorizada em relação ao seio maxilar (Figura 20) é utilizada em pacientes com maxilas atróficas pronunciadamente côncavas na parede lateral do seio maxilar, uma vez que o trajecto intrasinusal do implante originalmente proposto seria inexecutável. Neste procedimento, o IZ é colocado no exterior do seio, na porção mais externa da parede lateral do seio maxilar, na posição mais distal que a anatomia óssea do paciente permitir, preferencialmente na região do segundo pré-molar ou primeiro pré-molar, e a sua fixação dá-se unicamente no OZ. (Aparicio et al., 2010; Chrcanovic, Pedrosa & Custódio, 2013; Ishak & Kadir, 2013; Migliorança, Coppedê, Rezende & Mayo, 2011)

Com este tipo de abordagem, a grande maioria do comprimento do implante encontrar-se-á no exterior da maxila, mas coberto por tecidos moles. É eliminada a necessidade de realizar antrostomia prévia ou a execução de uma janela óssea, aumenta a amplitude de visão durante o acto cirúrgico, e o posicionamento do implante próximo do rebordo alveolar permite uma melhor reabilitação protética. Tendo em conta que o implante se encontra numa posição exteriorizada relativamente ao seio, as complicações pós-cirúrgicas, como sinusites, fístulas ou inflamações gengivais encontram-se diminuídas. Este é um protocolo menos invasivo e com menos “passos” cirúrgicos, o que leva a uma diminuição do tempo operatório. (Aparicio et al., 2010; Chrcanovic, Pedrosa & Custódio, 2013; Ishak & Kadir, 2013; Migliorança, Coppedê, Rezende & Mayo, 2011)

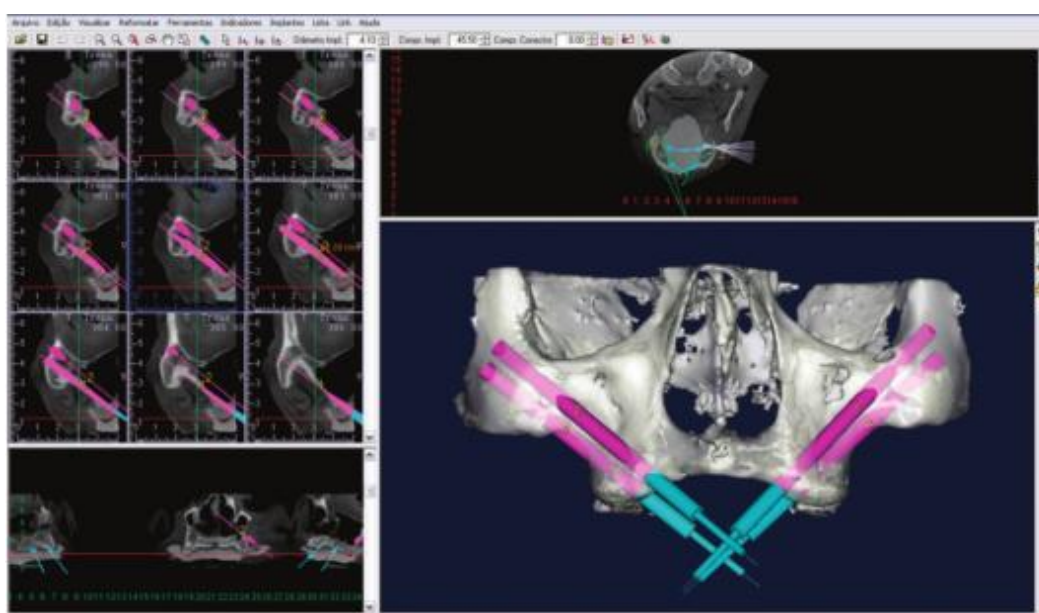


**Figura 20.** IZ instalado exteriormente ao seio maxilar. (Adaptado de Chrcanovic, Pedrosa & Custódio, 2012)

## 4.2. Abordagens Pré-Cirúrgicas Complementares

### 4.2.1. Técnica Minimamente Invasiva com Recurso a Guias de Perfuração Personalizadas

Nesta abordagem minimamente invasiva, existe uma combinação entre a TC pré-operatória e as guias de perfuração personalizadas, produzidas por estereolitografia. Para cada paciente, é retirada a informação necessária da TC e transferida para um *software* de planeamento (Figura 21) que permite simular a instalação do IZ num modelo a três dimensões (3D), para posteriormente ajustar as suas dimensões e angulação. Com o planeamento finalizado, é produzida uma guia de perfuração personalizada (Figura 22) através da tecnologia estereolitográfica, conforme o perfil ósseo do paciente, o que vai resultar na adaptação biomecânica, estética e anatómica aquando do procedimento cirúrgico e aumentar o seu nível de predictibilidade. A preparação e planeamento pré-operatório meticuloso estão na base desta abordagem cirúrgica, pois a colocação de IZ é de complexidade amentada em relação à instalação de implantes convencionais. Chrcanovic e a sua equipa concluíram, num estudo realizado em 2010, que esta técnica carecia de uma revisão, pois foram observados grandes desvios na instalação de IZ em cadáveres mediante esta técnica. (Chrcanovic, Pedrosa & Custódio, 2013; Chrcanovic, Oliveira & Custódio, 2010; Ozan, Turkyilmaz, Ersoy, McGlumphy & Rosenstiel, 2009; Steenberghe et al., 2003)



**Figura 21.** Sistema de planeamento com TC a 3D. (Adaptado de Chrcanovic, Oliveira & Custódio, 2010)



**Figura 22.** Guias de perfuração personalizadas para cada broca de perfuração. (Adaptado de Chrcanovic, Oliveira & Custódio, 2010)

#### **4.2.2. Sistema de Navegação Cirúrgica Assistido por Computador**

Outra das formas de associar a instalação de IZ com informação adicional obtida por computador é através do uso de tecnologia de navegação assistida, que continuamente regista a posição do paciente e do material operatório, devido a sensores espaciais. A colocação de IZ, associada a um sistema de navegação assistido por computador, foi introduzida por Schramm et al.. Este sistema pode ser utilizado no âmbito de planeamento pré-operatório ou de controlo durante a inserção das fixações, já durante o acto cirúrgico. A trajectória da broca de perfuração pode ser acompanhada pelo computador a todos os instantes, obtendo-se uma visualização intra-operatória constante, o que leva o clínico a uma maior precisão, assegurando um aproveitamento ósseo óptimo e uma orientação correcta perante as estruturas anatómicas. No entanto esta técnica cirúrgica requer um grande investimento monetário por parte do clínico. (Chrcanovic, Pedrosa & Custódio, 2013; Schramm, Gellrich, Schimming & Schmelzeisen, 2000; Steenberghe et al., 2000; Xiaojun, Ming, Yanping, Yiqun & Chengtao, 2009)

## 5. Resultados Clínicos

São vários os casos clínicos encontrados que apresentam resultados relativos à reabilitação de maxilas atróficas com recurso a IZ. A Tabela 1 resulta da análise de vários desses estudos escolhidos tendo como único critério serem casos clínicos posteriores a 2003.

Os estudos estão indicados por ordem alfabética dos autores e não por relevância científica.

<b>Autores</b>	<b>Período de acompanhamento</b>	<b>Nº de Pacientes</b>	<b>IZ</b>	<b>IZ falhados</b>	<b>IC</b>	<b>IC falhados</b>
Aparicio et al. (2006)	6 meses - 5 anos	69	131	0	304	2
Aparicio et al. (2010)	6 meses - 5 anos	25	47	0	129	1
Aparicio et al. (2012)	10 anos	22	41	2	131	3
Becktor et al. (2005)	1 - 6 anos	16	31	3	74	3
Bedrossian et al. (2010)	7 anos	36	74	2	98	0
Branemark et al. (2004)	5 - 10 anos	28	52	3	106	29
Davó et al. (2007)	6 - 29 meses	18	36	0	68	3
Davó et al. (2008)	12 - 42 meses	42	81	0	140	4
Davó et al. (2013)	5 anos	42	81	1	140	6
Duarte et al. (2007)	6 - 30 meses	12	48	2	-	-
Hirsch et al. (2004)	1 ano	76	145	3	-	-
Landes et al. (2009)	13 - 102 meses	15	36	3	24	-
Malevez et al. (2004)	6 - 48 meses	55	103	0	194	-

**Tabela 1.** Resultados relatados sobre Implantes Zigomáticos.

Autores	Período de acompanhamento	Nº de Pacientes	IZ	IZ falhados	IC	IC falhados
Maló et al. (2008)	1 - 18 meses	29	67	1	57	0
Maló et al. (2013)	6 meses - 7 anos	352	747	7	795	17
Migliorança et al. (2012)	8 anos	25	40	1	74	3
Pi-Urgell et al. (2008)	72 meses	54	101	4	221	15
Rodríguez-Chessa et al. (2014)	10 - 40 meses	29	67	14	-	-
Rosén et al. (2007)	8 meses - 12 anos	33	103	3	-	-
Silva et al. (2010)	1 - 36 meses	50	100	6	150	0
Stiévenart et al. (2010)	6 - 40 meses	20	80	3	-	-
Yates et al. (2014)	5 - 10 anos	25	43	6	-	-
Zwahlen et al. (2006)	>12 meses	18	34	1	-	-

**Tabela 1.** Resultados relatados sobre Implantes Zigomáticos (continuação).

### 5.1. Complicações da colocação de IZ

São várias as complicações relativas à colocação de IZ. Na Tabela 2 encontram-se expostas as complicações relativas aos relatos clínicos apresentados na Tabela 1.

Autores	Complicações da colocação de IZ
Aparicio et al. (2006)	11,6% Inflamação gengival 9,2% Fractura prótese 8,7% Hematoma facial 7,2% Laceração labial 8,7% Parestesia 4,3% Sinusite
Aparicio et al. (2010)	20% Fractura prótese
Aparicio et al. (2012)	4,5% Peri-implantite 4,5% Fractura da prótese
Becktor et al. (2005)	56,3% Inflamação local 9,7% Sinusite
Bedrossian et al. (2010)	11,1% Parestesia facial 8,3% Sinusite
Branemark et al. (2004)	—————
Davó et al. (2007)	5,5% Sinusite
Davó et al. (2008)	2,4% Sinusite 2,4% Comunicação Oro-antral 2,4% Dor a deglutir e na zona do OZ
Davó et al. (2013)	2,4% Sinusite 2,4% Comunicação Oro-antral 2,4% Dor a deglutir e na zona do OZ
Duarte et al. (2007)	—————
Hirsch et al. (2004)	13,6% Fractura prótese 12,6% Inflamação gengival 9,1% Alterações nervosas 7,5% Fístula 1,5% Dor sinusal

**Tabela 2** Complicações da colocação de IZ.

Autores	Complicações da colocação de IZ
Landes et al. (2009)	—————
Malevez et al. (2004)	10,9% Sinusite 1,8% Dificuldade na higiene oral 1,8% Complicação a nível estético
Maló et al. (2008)	13,7% Sinusite
Maló et al. (2013)	44% Complicação mecânica (maior percentagem devido a fractura protética) 28,7% Peri-implantite 7,4% Sinusite
Migliorança et al. (2012)	8% Dificuldade na higiene oral 4% Fractura prótese
Pi-Urgell et al. (2008)	1,9% Sinusite 1,9% Peri-implantite
Rodríguez-Chessa et al. (2014)	20% Mucosite 15% Dor persistente
Rosén et al. (2007)	47,3% Mucosite 42,1% Dificuldade na fala 36,8% Complicação a nível estético 15,8% Sinusite
Silva et al. (2010)	—————
Stiévenart et al. (2010)	—————
Yates et al. (2014)	24% Recessão gengival em torno do implante 4% Sinusite
Zwahlen et al. (2006)	1% Sinusite associada a comunicação oro-antral

**Tabela 2** Complicações da colocação de IZ (continuação)



### **III. CONCLUSÃO**

A área médico-dentária está em constante evolução, sendo desenvolvidas técnicas que permitem tratar pacientes nas mais diversas condições clínicas.

A reabilitação de maxilas severamente reabsorvidas representa um desafio, uma vez que, não existe volume ósseo suficiente para colocação de implantes convencionais e o rebordo existente não permite a correcta adaptação de uma prótese.

Sendo o recurso a enxertos ósseos para aumento do volume ósseo maxilar um procedimento que deixa algumas dúvidas quanto à sua efectividade, a reabilitação oral suportada por IZ apresenta-se como uma alternativa bastante viável com taxas de sucesso comprovadas, como é possível observar na Tabela 1. Foram avaliados os resultados clínicos da colocação de 2 288 IZ em 1091 pacientes, sendo que apenas 65 fixações falharam, a taxa de sucesso é de aproximadamente 97,2%. Com a utilização de IZ, o recurso a enxertos ósseos é minimizado ou mesmo eliminado.

Como complicação mais frequente encontra-se a inflamação do seio maxilar, sendo, no entanto, resolvida na grande maioria dos casos com terapia antibiótica. Outras complicações menos comuns são: a inflamação gengival, a fractura da prótese, a dificuldade na higienização, a mucosite ou a peri-implantite.

Esta técnica reabilitadora torna-se menos complexa e mais eficaz, levando a uma diminuição da morbilidade, do tempo de espera, do custo monetário e biológico, recuperando-se, assim, de forma eficaz, a função mastigatória, a fala, a estética e, consequentemente, a qualidade de vida do paciente.

Não obstante, este é um procedimento que requer grande capacidade operatória por parte do clínico e, sobretudo, um grande conhecimento anatómico do OZ, da maxila e de todas as estruturas nobres a estes associadas. É de primordial importância uma avaliação pré-cirúrgica meticulosa, com recurso a imagens radiográficas provenientes de uma TC, de forma a avaliar a anatomia do paciente, a condição do seio maxilar, a trajectória do implante e a quantidade e qualidade óssea.

As alterações à técnica cirúrgica inicialmente introduzida por Branemark vêm inovar a colocação de IZ, prendendo-se a escolha do protocolo cirúrgico maioritariamente com a anatomia óssea do paciente, mas também com a capacidade do clínico.

A constante evolução da Medicina Dentária tem vindo a permitir o tratamento e o restabelecimento da qualidade de vida do paciente, mesmo em situações pouco

favoráveis. O constante desafio e superação diária levam a que soluções sejam encontradas para os mais variados casos, pois como uma vez disse Branemark, “Ninguém deveria morrer com os seus dentes a repousar num copo de água”.

#### IV. BIBLIOGRAFIA

Aparicio, C., Mandresa, C., Franisco, K., Claros, P., Alánde, J., González-Martín, O., & Alberktsson, T. (2014). Zygomatic Implants: Indications, Techniques And Outcomes, And The Zygomatic Success Code. *Periodontology 2000*, 66, 41-58.

Aparicio, C., Manresa, C., Karen, F., Ouazzani, W., Claros, P., Potau, J. M., & Aparicio, A. (2012). The Long-Term Use of Zygomatic Implants: A 10-Year Clinical and Radiographic Report. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 447-459.

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.

Aparicio, C., Ouazzani, W., Aparicio, A., Fortes, V., Muela, R., Pascual, A., Franch, M. (2010). Immediate/Early Loading Of Zygomatic Implants: Clinical Experiences After 2 To 5 Years Of Follow-Up. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 77-82.

Aparicio, C., Ouazzani, W., Aparicio, A., Muela, V. F., Pascual, A., Codesal, M., Franch, M. (2010). Extrasinus Zygomatic Implants: Three Year Experience from a New Surgical Approach for Patients with Pronounced Buccal Concavities in the Edentulous Maxilla cid\_130 55.61. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 12(1), 55-61.

Aparicio, C., Ouazzani, W., Garcia, R., Arevalo, X., Muela, R., & Fortes, V. (2006). A Prospective Clinical Study on Titanium Implants in the Zygomatic Arch for Prosthetic Rehabilitation of the Atrophic Edentulous Maxilla with a Follow-Up of 6 Months to 5 Years. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 114 - 122.

Awad, M., Locker, D., Korner-Bitensky, N., & Feine, J. (2000). Measuring the Effect of Intra-oral Implant Rehabilitation on Health-related Quality of Life in a Randomized Controlled Clinical Trial. *Journal of Dental Research*(79(9)), 1659-1663.

Becktor, J., Isaksson, S., Abrahamsson, P., & Sennerby, L. (2005). Evaluation Of 31 Zygomatic Implants And 74 Regular Dental Implants Used In 16 Patients For Prosthetic Reconstruction Of The Atrophic Maxilla With Cross-Arch Fixed Bridges. *Implant Dent Relat Res*, 7: 159–165.

Bedrossian, E. (2010). Rehabilitation of the Edentulous Maxila with the Zygoma Concept: A 7-year Prospective Study. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 25: 1213-1221.

Bedrossian, E., Stumpel, L. I., Beckely, M., Indresano, T., & Indersano, T. (2001). 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.

Benyamini, Y., Leventhal, H., & Leventhal, E. A. (2004). Self-Rated Oral Health As An Independent Predictor Of Self-Rated General Health, Self-Esteem And Life Satisfaction. *Social Science & Medicine*(59), 1109-1116.

Boyes-Varley, J., Howes, D., Lownie, J., & Blackbeard, G. (2003). Surgical Modifications To The Branemark Zygomaticus Protocol In The Treatment Of The Severely Resorbed Maxilla: A Clinical Report. *International Journal of Oral and Maxillofacial Implants*, 18(2), 232-237.

Branemark, P.-I., Grondahl, K., Ohnrell, L.-O., Nilsson, P., Petruson, B., Svensson, B., Nannmark, U. (2004). Zygoma Fixture In The Management Of Advanced Atrophy Of The Maxilla: Technique And Long-Term Results. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg*(38), 70–85.

Branemark, P.-I., Zarb, G. A., & Albrektsson, T. (1985). *Tissue Integrated Prostheses. Osseointegration In Clinical Dentistry*. Quintessence Publishing Co. Inc.

Candel-Martí, E., Carrillo-García, C., Penãrrocha-Oltra, D., & Penãrrocha-Diago, M. (2012). Rehabilitation of Atrophic Posterior Maxilla With Zygomatic Implants: Review. *Journal of Oral Implantology*, XXXVIII(5), 653-657.

Carlsson, G. E., & Omar, R. (2010). The future of complete dentures in oral rehabilitation. A critical review. *Journal of Oral Rehabilitation*(37), 143-156.

Chrcanovic, B. R., Oliveira, D. R., & Custódio, A. L. (2010). Accuracy Evaluation of Computed Tomography–Derived Stereolithographic Surgical Guides in Zygomatic Implant Placement in Human Cadavers. *Journal of Oral Implantology*, 36(5), 345-355.

Chrcanovic, B. R., Pedrosa, A. R., & Custódio, A. L. (2013). Zygomatic Implants: A Critical Review Of The Surgical Techniques. *Oral Maxillofac Surg*.

Davó, R., Malevez, C., & Pons, O. (2013). Immediately Loaded Zygomatic Implants: a 5-Year Prospective Study. *Eur J Oral Implantol*, 6(1), 39-47.

Davó, R., Malevez, C., & Rojas, J. (2007). Immediate Function in the Atrophic Maxilla Using Zygozoma Implants: A Preliminary Study. *The Journal Of Prosthetic Dentistry*, 97(6), S44-S51.

Davó, R., Malevez, C., Rojas, J., Rodríguez, J., & Regolf, J. (2008). Clinical Outcome Of 42 Patients Treated With 81 Immediately Loaded Zygomatic Implants: A 12-To-42 Month Retrospective Study. *European Journal Of Oral Implantology*, 1: 141–150.

Duarte, L. R., Filho, H. N., Francischone, C. E., Peredo, L. G., & Brånemark, P.-I. (2007). The Establishment of a Protocol for the Total Rehabilitation of Atrophic Maxillae Employing Four Zygomatic Fixtures in an Immediate Loading System – A 30-Month Clinical and Radiographic Follow-Up. *Journal Compilation*, 186-196.

Esposito, M., & Worthington, H. V. (2013). Interventions For Replacing Missing Teeth: Dental Implants In Zygomatic Bone For The Rehabilitation Of The Severely Deficient Edentulous Maxilla. *Cochrane Database Of Systematic Reviews*(9).

Esposito, M., Worthington, H. V., & Coulthard, P. (2008). (C. O. Group, Ed.) (4).

Ferrara, E., & Stella., J. (2004). Restoration of the Edentulous Maxilla: The Case for the Zygomatic Implants. *J. Oral Maxillofac Surg*(62), 1418-22.

Goiato, M., Pellizzer, E., A. Moreno, H. G.-F., Santos, D. d., Jr., J. S., & Santos, E. d. (2014). Implants In The Zygomatic Bone For Maxillary Prosthetic Rehabilitation: A Systematic Review . *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* (43), 748–757.

Hirsch, J.-M., Öhrnell, L.-O., Henry, P. J., Andreasson, L., Brånemark, P.-I., Chiapasco, M., Bolind, P. (2004). A Clinical Evaluation of the Zygoma Fixture: One Year of Follow-Up at 16 Clinics. *J Oral Maxillofac Surg*(62), 22-29.

Hunter, J., & Combe, W. (1778). *The Natural History of the Human Teeth*. London: J. Johnson.

Ishak, M. I., & Kadir, M. R. (2013). Biomechanics in Dentistry: Evaluation of Different Surgical Approaches to Treat Atrophic Maxilla Patients. 9-26.

Johnson, W. W. (1958). The History of Prosthetic Dentistry. *J. Pros. Den.* , 841-846.

Junker, H. (1923). *Giza I . Die Mastabas der IV Dynastie auf dem Westfriedhof* (Vol. 3). Vienna.

Kolokythas, A., Jamali, J., & Miloro, M. (2006). Pre-prosthetic Oral Surgery. In K. R. Koerner, *Manual of Minor Oral Surgery for the General Dentist* (pp. 85-89). Wiley-Blackwell.

Landes, C. A. (2005). Zygoma Implant-Supported Midfacial Prosthetic Rehabilitation: A 4-Year Follow-Up Study Including Assessment Of Quality Of Life. *Clin. Oral Impl. Res.*(16), 313–325.

Landes, C. A., Paffrath, C. K., Thai, V. D., Stübinger, S., Sader, R., Lauer, H.-C., & Piwowarczyk, A. (2009). Zygoma Implants for Midfacial Prosthetic Rehabilitation Using Telescopes: 9-Year Follow-up. *Int J Prosthodont*, 22: 20–32.

Malevez, C. (2012, July 12). Le Concept De L'ancrage Zygomatique Dans L'édentation Totale. *Stomacal Chir Maxillofac*(113), pp. 299-306.

Malevez, C., Abarca, M., Durdu, F., & Daelemans, P. (2004). Clinical Outcome Of 103 Consecutive Zygomatic Implants: A 6–48 Months Follow-Up Study. *Clinical Oral Implants Research*, 18-22.

Malevez, C., Daelemans, P., & Durdu, P. A. (2003). Use Of Zygomatic Implants To Deal With Resorbed Posterior Maxillae. *Periodontology 2000*, 33(15), 82-89.

Maló, P., Nobre, M. d., & Lopes, I. (2008). A New Approach To Rehabilitate The Severely Atrophic Maxilla Using Extramaxillary Anchored Implants In Immediate Function: A Pilot Study. *The Journal Of Prosthetic Dentistry*, 354-366.

Maló, P., Nobre, M. d., Lopes, A., Ferro, A., & Moss, S. (2013). Extramaxillary Surgical Technique: Clinical Outcome of 352 Patients Rehabilitated with 747 Zygomatic Implants with a Follow-Up between 6 Months and 7 Years. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*.

Massad, J. J., Swati Ahuja, B. D., & Goodacre, C. J. (2015). Implants and Prosthetic Restorations: Clinical Considerations. *Oral Health Group*.

Miglorança, R. M., Coppedê, A., Rezende, R. C., & Mayo, T. d. (2011). Restoration of the Edentulous Maxilla Using Extrasinus Zygomatic Implants Combined with Anterior Conventional Implants: A Retrospective Study. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 26(3), 665-672.

Miglorança, R. M., Maior, B. S., Senna, P. M., Francischone, C., & Cury, A. A. (2012). Immediate occlusal loading of extrasinus zygomatic implants: A prospective cohort study with a follow-up period of 8 years. *Int. J. Oral Maxillofac Surg*, 41: 1072–1076.

Muller, F., Naharro, M., & Carlsson, G. E. (2007). What Are The Prevalence And Incidence Of Tooth Loss In The Adult And Elderly Population In Europe? *Clin. Oral Impl. Res.* (18), 2-14.

Nkenke, E., Hahn, M., Lell, M., Wiltfang, J., Schultze-Mosgau, S., Stech, B., Neukam. (2003). Anatomic Site Evaluation Of The Zygomatic Bone For Dental Implant Placement. *Clinical Oral Implants Research*, 14(1), 72-79.

Ozan, O., Turkyilmaz, I., Ersoy, A. E., McGlumphy, E. A., & Rosenstiel, S. F. (2009). Clinical Accuracy of 3 Different Types of Computed Tomography-Derived Stereolithographic Surgical Guides in Implant Placement. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 67(2), 394-401.

Penãrrocha-Oltra, D., Candel-Martí, E., Ata-Ali, J., & Penãrrocha-Diago, M. (2013). Rehabilitation of the Atrophic Maxilla With Tilted Implants: Review of the Literature. *Journal of Oral Implantology*, 625-632.

Pi-Urgell, J., Revilla-Gutiérrez, V., & Gay-Escoda, C. (2008). Rehabilitation Of Atrophic Maxilla: A Review Of 101 Zygomatic Implants. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*, 13(6):E363-70.

Rodríguez-Chessa, J. G., Olate, S., Netto, H. D., Shibli, J., Moraes, M., & Mazzonetto, R. (2014). Treatment Of Atrophic Maxilla With Zygomatic Implants In 29 Consecutives Patients. *Int J Clin Exp Med*, 7(2):426-430.

Rosén, A., & Gynther, G. (2007). Implant Treatment Without Bone Grafting in Edentulous Severely Resorbed Maxillas: A Long-Term Follow-Up Study. *Oral Maxillofac Surg*, 65:1010-1016.

Schmidt, B. L., Pogrel, M., Young, C. W., & Sharma, A. (2004). Reconstruction of Extensive Maxillary Defects Using Zygomaticus Implants. *J Oral Maxillofac Surg* (62), 82-89.

Schramm, A., Gellrich, N.-C., Schimming, R., & Schmelzeisen, R. (2000). Rechnergestützte Insertion Von Zygomatikumimplantaten (Brånemark-System) Nach Ablativer Tumorchirurgie Alexander. *Mund Kiefer GesichtsChir*(4), 292-295.

Sharma, A., & Rahul, G. R. (2013). Zygomatic Implants/Fixture: A Systematic Review. *Journal of Oral Implantology*, 39(2), 215-224.

Siddiqui, M. A., Narayanraopeta, S., B., C., Tella, S., & Ravuri, R. (2014). Zygomatic Implants: A Boon For The Depleted Maxilla. *Indian Journal of Dental Advancements*, 6(3), 1613-1619.

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.

Steenberghe, D. v., Malevez, C., Cleynenbreugel, J. V., Serhal, C. B., Dhoore, E., Schutyser, F., Jacobs, R. (2003). Accuracy Of Drilling Guides For Transfer From Three-Dimensional CT-Based Planning To Placement Of Zygoma Implants In Human Cadavers. *Clinical Oral Implants Research*, 14(1), 131-136.

Stella, J. P., & Warner, M. R. (2000). Sinus Slot Technique for Simplification and Improved Orientation of Zygomaticus Dental Implants: A Technical Note. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*(15), 889–893.

Stiévenart, M., & Malevez, C. (2010). Rehabilitation Of Totally Atrophied Maxilla By Means Of Four Zygomatic Implants And Fixed Prosthesis: A 6–40-Month Follow-Up. *J. Oral Maxillofac*, 39: 358–363.

Uchida, Y., Goto, M., Katsuki, T., & Akiyoshi, T. (2001). Measurement of the Maxila and Zygoma as an Aid in Installing Zygomatic Implants. *Oral Maxillofac Surg*(59), 1193-1198.

Vieira, C., & Caramelli, B. (2009). The History Of Dentistry And Medicine Relationship: Could The Mouth Finally Return To The Body. *Oral Diseases*(15), pp. 538-546.

Weineberger, B. W. (1947). The Dental Art in Ancient Egypt. *The Journal of the American Dental Association* (34), 170-184.

Xiaojun, C., Ming, Y., Yanping, L., Yiqun, W., & Chengtao, W. (2009). Image Guided Oral Implantology And Its Application In The Placement Of Zygoma Implants. *Computer Methods And Programs In Biomedicine*, 93(2), 162-173.

Yates, J. M., Brook, I. M., Patel, R. R., Wragg, P., Atkins, S. A., El-Awa, A., Bolt, R. (2014). Treatment Of The Edentulous Atrophic Maxilla Using Zygomatic Implants: Evaluation Of Survival Rates Over 5–10 Years. *Int. J. Oral Maxillofac*, 43:237–242.

Zwahlen, R. A., Grätz, K., Oechslin, C. K., & Studer, S. P. (2006). Survival Rate of Zygomatic Implants in Atrophic or Partially Resected Maxillae Prior to Functional Loading: A Retrospective Clinical Report. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 21: 413–420.