



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

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

REABILITAÇÃO ORAL NA MAXILA ATRÓFICA

Trabalho submetido por
Joana Barros Martins Pereira
para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

Junho de 2016



INSTITUTO SUPERIOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE EGAS MONIZ

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

REABILITAÇÃO ORAL NA MAXILA ATRÓFICA

Trabalho submetido por
Joana Barros Martins Pereira
para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

Trabalho orientado por
Professor Doutor Paulo Maia

Junho de 2016

“Tudo é considerado impossível até acontecer.”

Nelson Mandela

Agradecimentos:

Esta página representa um “Muito obrigado” a todos aqueles que acompanharam o meu percurso académico ao longo destes 5 anos e que nunca deixaram de acreditar.

Ao meu orientador, Professor Doutor Paulo Maia, pelo apoio, disponibilidade, extrema simpatia, tranquilidade e por sempre ter acreditado nas minhas capacidades de realização deste trabalho.

Aos meus patronos, Any e Ricardo Mottinelli, que nunca me deixaram desistir e que apesar de todas as adversidades sempre tiveram uma palavra amiga a dizer. Um muito obrigado, são fonte da minha inspiração!

Ao meu companheiro de vida, Fábio Andrade, pois sem ele esta etapa não teria sido possível. Obrigada por todo o amor, por teres acreditado em mim, por nunca me teres deixado desistir e também pela paciência que nunca te faltou, muito obrigada!

À minha prima Vera, pelas horas que perdeu só para me ajudar na revisão deste trabalho de fim de curso e por estar sempre disponível para me ajudar em tudo. Obrigada Verinha, és a maior!!!!!!

À minha família, em especial à minha Tia Maria dos Anjos, e primos, Vera, Filipa e Nuno, por terem acreditado que seria possível terminar esta etapa.

À minha colega de box e amiga Inês Lopes, não só pela ajuda prestada nestes últimos dois anos, mas também por todo o apoio dado ao longo dos 5 anos de curso, muito obrigada por tudo!

Aos colegas e amigos Filipa Peralta, Rita Ramos, Margarida Figueira, André Lemos, Susana Lérias e Helga Molaes, um grande obrigado pelo apoio dado ao longo destes 5 anos de luta, sem vocês não seria a mesma coisa.

Às funcionárias da farmácia da clínica Egas Moniz, em especial às minhas queridas Ilda Silva e Olímpia Gomes, que tanto nos ajudaram durante os últimos 2 anos, fornecendo o material, trocando experiências e oferecendo sempre um abraço aconchegado quando as coisas corriam menos bem. Muito obrigada!

Por último, mas não menos importante, ao Instituto Superior de Ciências da Saúde Egas Moniz pela formação de excelência proporcionada e por me ter acolhido durante estes 5 anos.

Resumo:

A reabilitação oral é a área da Medicina Dentária que permite devolver ao paciente a qualidade de vida, tanto a nível funcional como estético, existente antes da perda de peças dentárias.

A reabsorção óssea é um processo fisiológico que ocorre ao longo da vida, exacerbando-se quando ocorre a perda de função. Assim, é importante saber como solucionar as situações em que existe necessidade de reabilitação oral, tal como quando esta é acompanhada de falta de estrutura óssea.

A reabsorção óssea pode ser classificada usando a Classificação de Atwood e que se divide em 6 tipos, havendo necessidade de enxerto óssea apenas para os graus 4,5 e 6 de atrofia maxilar.

O enxerto ósseo tem como objectivo preencher zonas onde ocorreu reabsorção óssea para que estas possam ser devidamente reabilitadas. Este substituto ósseo pode ter diferentes origens, podendo ser humano, animal ou mesmo sintético.

Entre as diferentes técnicas de enxerto ósseo aplicadas à maxila encontramos a técnica de distracção osteogénica, a técnica de enxerto com blocos ósseos, a técnica de enxerto com osso particulado, a técnica de enxerto de elevação do soalho do seio maxilar, a técnica de enxerto interposicional e a técnica de enxerto utilizando proteínas morfogénicas.

Com base em diversos artigos, a presente monografia tem como objectivo identificar as diferentes técnicas que podem ser utilizadas para solucionar problemas de reabilitação oral ao nível dos diferentes graus de atrofia da maxila.

Palavras-chave: reabsorção óssea, classificação de Atwood, enxerto ósseo, técnicas de enxerto ósseo.

Abstract:

Oral rehabilitation is the area of dentistry that allows you to return to the patient's quality of life both operationally and aesthetic, existing before the loss of dental pieces.

Bone resorption is a physiological process that occurs throughout life, is exacerbated when there is loss of function. Thus, it is important to know how to resolve situations where there is need for oral rehabilitation, such as when it is accompanied by lack of bone structure.

Bone resorption can be classified by Atwood classification divided into 6 types, requiring bone graft only for grades 4, 5 and 6 of maxillary atrophy.

The bone graft is intended to fill in areas where bone resorption has occurred so that they can be properly rehabilitated. This bone graft may have different origins and may be human, animal, or synthetic.

Among the different bone graft techniques applied to the maxilla found the distraction osteogenesis technique, the grafting technique with bone blocks, the grafting technique with bone particles, the floor of the elevating graft technique of the maxillary sinus, the interpositional graft technique and the grafting technique using morphogenic proteins.

Based on several articles, this thesis is intended to identify the various techniques that can be used to solve problems of oral rehabilitation in terms of different degrees of maxillary atrophy.

Keywords: bone resorption, Atwood classification, bone graft, bone graft techniques.

ÍNDICE GERAL

ÍNDICE DE FIGURAS	6
I. INTRODUÇÃO	9
II. DESENVOLVIMENTO	13
1. Anatomia da maxila.....	13
2. Fisiologia óssea	15
2.1 Osteogénese	16
2.2 Remodelação óssea	17
2.3 Reabsorção óssea	18
3. Classificação de Atwood	20
4. Tipos de enxertos ósseos	22
4.1 Autoenxerto	22
4.2 Aloenxerto	23
4.3 Xenoenxerto.....	24
4.4 Enxerto sintético (materiais aloplásticos).....	25
5. Técnicas cirúrgicas de enxertia óssea.....	27
5.1. Distracção osteogénica	27
5.2. Reconstrução alveolar com blocos ósseos	31
5.3. Reconstrução alveolar com osso particulado.....	35
5.4. Elevação do soalho do seio maxilar (Sinus lift)	37
5.4.1 Elevação do soalho do seio maxilar com osteótomos.....	38
5.4.2 Técnica da janela lateral	42
5.5 Enxerto ósseo interposicional para aumento vertical do rebordo ósseo	45
5.6 Proteínas recombinantes morfogénicas.....	49
III. CONCLUSÃO.....	55
IV. BIBLIOGRAFIA.....	57

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1- Face inferior da maxila (Putz & Pabst, 2006).....	14
Figura 2 – Face nasal ou medial da maxila (Putz & Pabst, 2006).....	14
Figura 3 – Face lateral da maxila (Putz & Pabst, 2006)	14
Figura 4 – Reabsorção do rebordo alveolar na maxila segundo Atwood (Reich et al., 2011).....	21
Figura 5 – Distractores utilizados na distracção osteogénica (Mohanty, 2015).....	28
Figura 6- Técnica de distracção osteogénica (Mazzonetto et al., 2012).....	28
Figura 7 - Maxila com atrofia do lado direito (Mohanty, 2015)	30
Figura 8 - Colocação do distractor (Mohanty, 2015)	30
Figura 9 - Ortopantomografia após colocação do distractor (Mohanty, 2015)	30
Figura 10 - Rebordo alveolar aumentado após a técnica de distracção osteogénica (Mohanty, 2015)	30
Figura 11 - Colocação de implantes na maxila (Mohanty, 2015)	31
Figura 12 - Maxila já reabilitada (Mohanty, 2015)	31
Figura 13 - Técnica de enxerto com blocos ósseos (Mazzonetto et al., 2012).....	31
Figura 14 - Maxila atrófica (caso clínico cedido pelo Professor Doutor Paulo Maia)...	33
Figura 15 - Colocação de enxerto em bloco (caso clínico cedido pelo Professor Doutor Paulo Maia)	33
Figura 16 - Após 6 meses (caso clínico cedido pelo Professor Doutor Paulo Maia)	34
Figura 17 - Cirurgia para remoção dos parafusos e colocação de implantes (caso clínico cedido pelo Professor Doutor Paulo Maia)	34
Figura 18 - Colocação dos implantes (caso clínico cedido pelo Professor Doutor Paulo Maia).....	34
Figura 19 – Barra metálica sobre os implantes (caso clínico cedido pelo Professor Doutor Paulo Maia)	34
Figura 20 - Prótese superior (caso clínico cedido pelo Professor Doutor Paulo Maia)..	34
Figura 21 - Doente reabilitado (caso clínico cedido pelo Professor Doutor Paulo Maia)	34
Figura 22 - Técnica de enxerto utilizando osso particulado (Mazzonetto et al., 2012)..	35
Figura 23 – Enxerto ósseo particulado associado à técnica de enxerto com blocos ósseos (fotografia cedida pelo Professor doutor Paulo Maia).....	37

Figura 24 - Enxerto ósseo particulado associado à técnica de levantamento do soalho do seio maxilar pela técnica da janela lateral (fotografia cedida pelo Professor doutor Paulo Maia).....	37
Figura 25 – Perfuração óssea aquém do seio maxilar (Mazzonetto et al, 2012)	40
Figura 26 – Utilização de uma segunda broca para alargamento do preparo inicial (Mazzonetto et al, 2012).....	40
Figura 27 - Introdução do osteótomo no sentido infero-superior em direcção ao seio maxilar de forma a que o osso maxilar seja cortado e elevado. (Mazzonetto et al, 2012)	40
Figura 28 – Utilização de um osteótomo de maior diâmetro para que haja alargamento do alvéolo artificial. (Mazzonetto et al, 2012).....	40
Figura 29 – Com o último osteótomo, realiza-se a fractura do soalho do seio maxilar. (Mazzonetto et al, 2012).....	40
Figura 30 – Após a elevação da membrana de Schneider, o enxerto ósseo particulado é introduzido na cavidade com a ajuda de um compactador. (Mazzonetto et al, 2012)....	41
Figura 31 – Colocação do implante. (Mazzonetto et al, 2012).....	41
Figura 32- Técnica de elevação do seio maxilar com a utilização de osteótomos	41
Figura 33 - Técnica de levantamento de seio maxilar através da técnica de janela lateral (Mazzonetto et al., 2012).....	42
Figura 34 - Incisão para efectuar a exposição óssea (caso clínico cedido pelo Professor Doutor Paulo Maia)	44
Figura 35 - Realização do acesso à cavidade sinusal com broca esférica (caso clínico cedido pelo Professor Doutor Paulo Maia)	44
Figura 36 - É criada uma janela lateral empurrando a parede óssea (caso clínico cedido pelo Professor Doutor Paulo Maia)	44
Figura 37 - Após descolamento da membrana pode proceder-se à cirurgia para colocação de implantes (sendo opcional) (caso clínico cedido pelo Professor Doutor Paulo Maia)	44
Figura 38 - Colocação de enxerto ósseo particulado dentro da cavidade (caso clínico cedido pelo Professor Doutor Paulo Maia)	45
Figura 39 - Colocação do retalho na sua posição e sutura (caso clínico cedido pelo Professor Doutor Paulo Maia)	45
Figura 40 - Técnica de enxerto ósseo interposicional para aumento vertical (Mazzonetto et al.,2012).....	46

Figura 41 – Vista frontal do rebordo reabsorvido. (Mazzonetto et al., 2012).....	48
Figura 42 - Feito o descolamento dos tecidos, é realizada uma osteotomia permitindo o descolamento do bloco ósseo. (Mazzonetto et al., 2012)	48
Figura 43 – O bloco ósseo é deslocado para baixo e para vestibular com o auxílio de cinzéis. (Mazzonetto et al., 2012).....	48
Figura 44 – O enxerto é adaptado ao leito receptor. (Mazzonetto et al., 2012)	48
Figura 45 – Fixação do bloco ósseo ao rebordo alveolar da maxila e colocação de enxerto ósseo particulado para diminuir os espaços ósseos existentes. (Mazzonetto et al., 2012).....	48
Figura 46 – Sutura da região onde foi feito o enxerto ósseo. (Mazzonetto et al., 2012).	48
Figura 47 – Aspecto clínico após 4 meses. (Mazzonetto et al., 2012)	49
Figura 48 – Nova cirurgia para remoção de parafusos e da placa fixadora. (Mazzonetto et al., 2012).....	49
Figura 49 – Aspecto final após cirurgia de enxerto ósseo. (Mazzonetto et al., 2012)....	49
Figura 50 – Proteína óssea recombinante humana e esponja de colagénio reabsorvível. (Mazzonetto et al., 2012).....	50
Figura 51 – Vista frontal inicial da região anterior da maxila atrofica. (De Freitas et al., 2013).....	52
Figura 52 – Vista inicial oclusal da região anterior da maxila atrofica.(De Freitas et al., 2013).....	52
Figura 53 – Colocação das rhBMP2/ACS e da malha de titânio fixada com parafusos. (De Freitas et al., 2013)	52
Figura 54 - Sutura da região. (De Freitas et al., 2013)	52
Figura 55 – Vista frontal após período de cicatrização. (De Freitas et al., 2013)	53
Figura 56 – Vista oclusal após período de cicatrização. (De Freitas et al., 2013).....	53
Figura 57 – Vista oclusal após colocação dos implantes. (De Freitas et al., 2013).....	53

I. INTRODUÇÃO

A reabilitação oral é a área da Medicina Dentária que nos permite devolver ao paciente a forma, a função, a estética dentária e facial, bem como a melhoria da qualidade de vida. (Malik, Kumar, & Bora, 2011)

Ao nível do maxilar, muitas vezes, são encontrados defeitos que podem ser desafiantes para o Médico Dentista que o irá reabilitar. Estes defeitos são frequentes tanto ao nível posterior da maxila, como também na região anterior, sendo a reabsorção óssea provocada pela perda de dentes ao longo da vida, por extracções ou por doença periodontal, traumatismos e cirurgias ablativas, tendo como consequência a perda de função e estética dentária, o que provoca muitas vezes problemas a nível psicológico.

Assim, revela-se necessário um bom conhecimento a nível anatómico e biomecânico das arcadas a reabilitar. (Dasmah, Thor, Ekestubbe, Sennerby, & Rasmusson, 2012; López, Pozo, Muela, Caicoya, Cuéllar, & Escobar, 2015; Modelo Pérez, Rendón Infante, & Budiño Carbonero, 2009; Rossetti, Bonachela, & Rossetti, 2010)

Existem diversos factores que influenciam o grau de reabsorção óssea, sendo eles factores anatómicos, metabólicos, funcionais e protéticos, que, apesar de descritos separadamente, estão todos interrelacionados.

Os factores anatómicos representam o tamanho, a forma e a densidade dos rebordos ósseos e também, não esquecer, a espessura e o tipo de mucosa que os reveste.

Em relação aos factores metabólicos, incluímos as hormonas e a actividade celular das células ósseas e também o sexo do paciente, a sua idade e o seu estado de saúde.

Ao falar dos factores funcionais, referimo-nos às forças, como a frequência, a intensidade, a duração e a direcção desta quando aplicada ao osso, o que vai gerar actividade celular e, conseqüentemente, reabsorção ou formação óssea, diferenciando-se de paciente para paciente.

Por fim, mas não menos importantes, são os factores protéticos em que é importante referir as diferentes técnicas, materiais, conceitos e princípios que são aplicados nas próteses.

A reabsorção óssea ocorre de forma diferente de pessoa para pessoa e dá-se tanto em altura como em largura, e muitas vezes, quando há uma atrofia severa da maxila, ocorre a aproximação a estruturas importantes, como o seio maxilar, a cavidade nasal e a cadeia nervosa proveniente do canal incisivo. (Atwood, 2001; López López et al., 2015)

Devido ao seu metabolismo, seja o stress metabólico ou funcional, o osso está sempre em constante reconstrução, reabsorção e remodelação ao longo da vida, sendo os seus níveis de actividade os seguintes: o equilíbrio, que ocorre quando tanto os osteoblastos como os osteoclastos, células antagonistas, estão em equilíbrio; o crescimento, proveniente do aumento da actividade osteoblástica para compensar a reabsorção que está constantemente a ocorrer devido à remodelação deste crescimento; a atrofia, que é causada pela diminuição da actividade osteoblástica; e a reabsorção, causada pelo aumento da actividade osteoclástica. (Atwood, 2001)

Com a evolução da Medicina Dentária, conseguimos constatar o quanto os implantes são seguros e favoráveis a nível funcional para pacientes parcial ou totalmente desdentados. Contudo, não pode ser esquecido que os implantes só poderão funcionar se houver massa óssea suficiente e também uma posição adequada do osso alveolar para a sua colocação. (C.D., J.N., & L.R., 1976; Dasmah et al., 2012)

O enxerto ósseo tem como principal objectivo o preenchimento de uma região onde anteriormente existia osso, para que seja possível reabilitar e devolver novamente a estética e a função perdida. (Lundgren, Sjöström, Nyström, & Sennerby, 2008)

São vários os autores que falam sobre a necessidade de enxerto ósseo, relatando dimensões mínimas para a colocação de um implante, sendo por estes considerado 10mm o mínimo de altura óssea e 1mm, para cada lado do implante, quando se fala de largura, o que indica a regular necessidade de recorrer a enxerto ósseo. (Modelo Pérez et al., 2009)

Outros autores relatam que se um rebordo tiver menos de 5mm é um forte candidato a cirurgia de enxerto ou mesmo de expansão óssea para a colocação de implantes, isto para evitar problemas futuros como deiscências, paredes ósseas muito finas, estética débil e mesmo exposição do implante. (Goyal & Iyer, 2009)

De há vários anos para cá que se constata que osso autólogo continua a ser o *gold standard* na reconstrução de cristas ósseas acentuadamente reabsorvidas, não podendo ser sempre utilizado devido à dimensão dos defeitos e também à ausência de área doadora. (Borgonovo et al., 2013; Chiapasco, Di Martino, Anello, Zaniboni, & Romeo, 2013; Jardim, E. C. G., dos Santos, P. L., Junior, J. F. S., Júnior, E. G. J., Aranega, A. M., Júnior, I. R. G., 2009)

Muitas vezes, existe a necessidade de utilização de substitutos ósseos que sejam biocompatíveis, quer seja pela morbilidade existente quando se recorre a colheitas ósseas do mesmo indivíduo, pela quantidade óssea limitada ou também pela reabsorção existente. (Schopper et al., 2008)

Neste trabalho pretendo identificar as diferentes técnicas de regeneração óssea que se podem utilizar ao nível da maxila com diferentes graus de atrofia, pela frequência com que aparecem e pela falta de soluções apresentadas pelos clínicos, levando a maior parte das vezes a reabilitações que não são as mais eficientes e adequadas para o caso em questão.

Assim, sendo tão frequente, ainda nos dias de hoje, a perda de peças dentárias e consequente reabsorção óssea, é essencial que se opte pela melhor solução ao nível da reabilitação, restabelecendo a função, a estética e proporcionando uma melhor qualidade de vida aos pacientes.

II. DESENVOLVIMENTO

1. Anatomia da maxila

A face é constituída por diferentes ossos que se situam à frente e abaixo do crânio. Dos diferentes ossos existentes na face, destaca-se a maxila como sendo não apenas um osso, mas dois, que se unem ao nível da linha média durante o período embrionário.

A maxila irá articular-se com os diversos ossos da face, como o osso frontal, o etmóide, o osso zigomático, o osso lacrimal, o corneto inferior, o osso palatino e, como já dito anteriormente, com a maxila, visto serem ossos pares.

O corpo maxilar tem forma piramidal, sendo constituído pela face anterior, a face orbitária, a face infra-temporal, a face inferior e a face nasal.

Na região mais inferior da face anterior, podemos encontrar algumas elevações que nada mais são que o contorno das raízes dos dentes, havendo uma maior saliência no dente canino que é o mais volumoso, denominando-se eminência canina. Na região mais superior da face anterior, por baixo das cavidades orbitárias, encontra-se um orifício que corresponde à saída do nervo infra-orbitário que irá enervar o seio maxilar, os dentes, a pálpebra inferior, a face externa da asa do nariz, a mucosa do vestíbulo nasal e o lábio superior. Já na região média da mesma face existe a incisura nasal que abrange a espinha nasal anterior e a abertura nasal anterior.

A face orbitária é constituída pela maior parte do pavimento da órbita.

A face infra-temporal é composta pela parede anterior da fossa do temporal, cuja apófise zigomática faz a sua separação da face anterior.

A face inferior tem um formato côncavo, sendo nesta face onde se encontram os alvéolos dentários que alojam as raízes dentárias, sendo as dos dentes posteriores divididas por septos ósseos, e posteriormente a estes existe a tuberosidade maxilar. Na região inferior mais anterior encontra-se a fossa incisiva onde se encontra o orifício incisivo e por onde emerge o nervo nasopalatino que vai passar pelo septo nasal, atravessando o canal incisivo e enervando a região anterior da mucosa do palato e a gengiva referente aos dentes anteriores.

Na face nasal está o acesso ao seio maxilar, o hiato maxilar, estando o canal naso-lacrimal localizado adiante do seio maxilar, permitindo a comunicação entre a zona orbitária e o

meato inferior da cavidade nasal. (Zagalo, C., Santos, J.M., Cavacas, A., Silva, A.J.S., Evangelista, J.G., Oliveira, P. & Tavares, V., 2010).

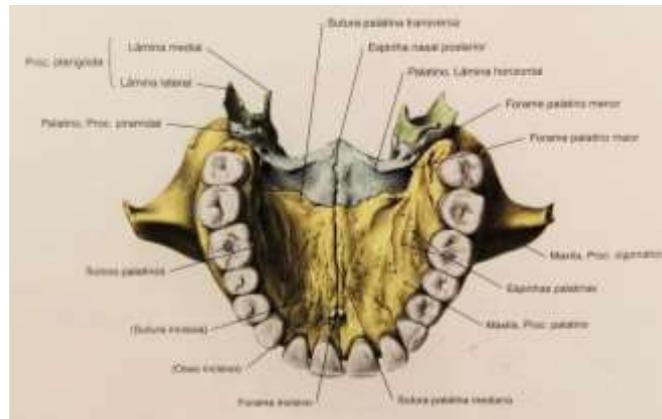


Figura 1- Face inferior da maxila (Putz & Pabst, 2006)

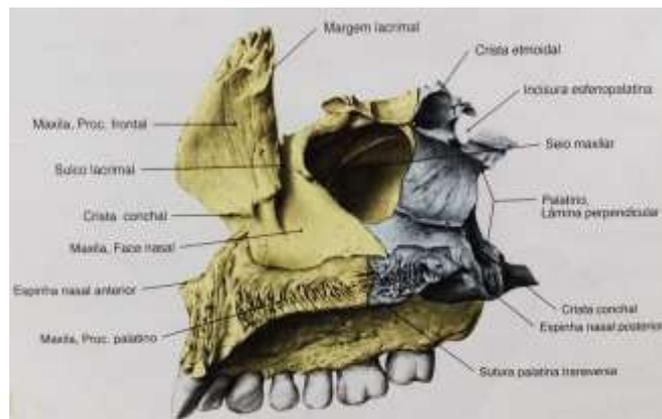


Figura 2 – Face nasal ou medial da maxila (Putz & Pabst, 2006)

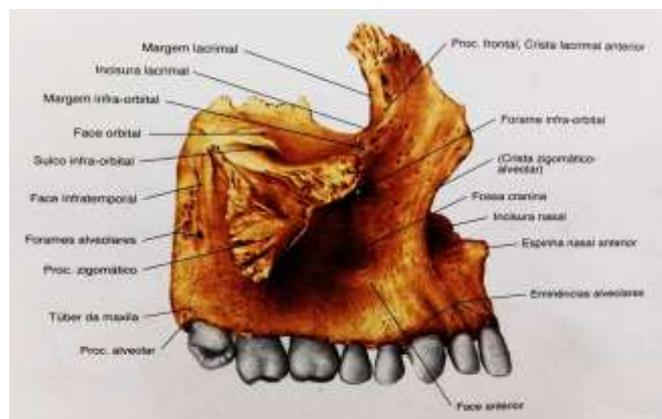


Figura 3 – Face lateral da maxila (Putz & Pabst, 2006)

2. Fisiologia óssea

O osso é um tipo de tecido conjuntivo especializado com diversas funções, das quais se destacam a sua capacidade protectora, pelo facto de envolver órgãos vitais, como é o caso do cérebro; a sua capacidade de suporte, suportando os tecidos moles; é também um excelente reservatório de cálcio e factores de crescimento; tendo igualmente uma função ao nível do equilíbrio ácido-base do organismo. (Junqueira & Carneiro, 2008; Kini & Nandeesh, 2012; Taichman, 2005)

Este tecido de grande resistência é constituído pela matriz óssea e por diferentes células: osteócitos, osteoblastos e osteoclastos.

O tecido ósseo é um tecido que contém lacunas existentes na matriz óssea e onde podemos encontrar um tipo de células de suporte com formato achatado chamadas osteócitos que têm como função principal a manutenção desta matriz óssea.

Outra célula de suporte importante do tecido ósseo são os osteoblastos, originados a partir das células mesenquimais provenientes da medula óssea, tendo a importante função de síntese da matéria orgânica da matriz óssea, como o colagénio tipo I, glicoproteínas e proteoglicanas, e também a sua mineralização. Osteóide é o nome dado à matriz óssea que se encontra junto aos osteoblastos activos e ainda não está calcificada. Muitas vezes esta matriz deposita-se à volta dos osteoblastos criando lacunas e pequenos canais, e quando o osteoblasto se encontra enclausurado por ela passa a chamar-se osteócito.

Por fim, os osteoclastos são células remodeladoras provenientes da medula óssea e são responsáveis pela reabsorção óssea, sendo células muito grandes, móveis e com diversos núcleos.

Existem ainda membranas conjuntivas que estão presentes em todos os ossos e que funcionam como revestimento destes.

Externamente, a membrana denomina-se perióstio, uma bainha fibrosa de tecido conjuntivo que envolve o osso cortical, com excepção das articulações que são revestidas por cartilagem, tem como função a nutrição, a protecção e o auxílio na formação óssea e contém na sua constituição osteoblastos e osteoclastos, e também vasos sanguíneos e fibras nervosas.

Internamente, encontra-se o endóstio, que reveste a superfície interna do osso cortical e do osso esponjoso, bem como os canais vasculares existentes no osso, sendo importante

por conter células osteogénicas, tendo funções idênticas ao perióstio e agindo de forma a que haja um melhor crescimento e recuperação óssea. (Junqueira & Carneiro, 2008; Kini & Nandeesh, 2012)

A matriz óssea também é um dos constituintes do osso, sendo maioritariamente constituída por matéria inorgânica (69%) e estando em minoria a matéria orgânica (22%). A matéria inorgânica tem em 99% da sua constituição hidroxiapatite, já a matéria orgânica é essencialmente constituída por colagénio (90%), sendo a restante percentagem de proteínas, como as proteoglicanas, sialoproteínas e glicoproteínas.

Assim, a dureza do osso quando calcificado é derivada de minerais, como o complexo cálcio-fosfato, ou seja, a hidroxiapatite presente na matriz óssea, sendo esta o componente existente em maior quantidade.

Podemos classificar o osso em dois tipos:

- a. osso cortical – é um osso compacto, denso e sólido, mais duro, não exibindo praticamente espaços medulares, apenas pequenos canalículos que constituem os canais de Volkman e Havers para a passagem de nervos e vasos sanguíneos. Este osso envolve o osso medular. (Kini & Nandeesh, 2012; Mazzonetto, Netto & Nascimento, 2012)
- b. osso medular ou esponjoso - é um tipo de osso mais maleável, exibindo vários espaços medulares maiores que o osso cortical e que por sua vez são formados por trabéculas ósseas. Este osso tem um aspecto poroso. (Mazzonetto et al, 2012)

2.1 Osteogénese

A osteogénese, formação óssea ou crescimento ósseo, ocorre pela relação entre dois processos: formação de novo tecido ósseo e parcial reabsorção de tecido já existente. Desta forma, os ossos têm a capacidade de permanecer na mesma forma enquanto se dá o seu crescimento.

A osteogénese é da inteira responsabilidade dos osteoblastos e da matriz óssea, estando estes inteiramente envolvidos no processo de formação óssea que se divide em dois processos:

- ossificação intramembranar: processo que se caracteriza pela deposição e fixação de osso ao nível do tecido conjuntivo primário, originando a formação de ossos como o crânio, a mandíbula e a clavícula. Este processo é responsável pela formação da maioria dos ossos craniofaciais e é também observado quando existem fracturas expostas, ocorrendo ao nível da sua cicatrização quando a imobilização é realizada com parafusos e placas metálicas;

- ossificação endocondral: ocorre em ossos como a tibia e o úmero, portanto ossos longos, sendo o processo de ossificação endocondral, caracterizado pelo facto da cartilagem actuar como guia à formação óssea, ou seja, como precursor desta. Diferentemente do processo intramembranar, este vai ocorrer ao nível de fracturas que são imobilizadas para que haja a sua cicatrização. (Kini & Nandeesh, 2012)

2.2 Remodelação óssea

O osso é um tecido bastante versátil verificando-se muitas vezes a alteração da sua forma própria como resposta à acção de factores fisiológicos ou mesmo forças mecânicas. Assim, o osso tem tendência a modificar-se, sendo reabsorvido o osso já existente e depositando-se novo osso. (Kini & Nandeesh, 2012)

Esta remodelação óssea não se dá apenas quando há crescimento ósseo, mas durante toda a vida, através de um processo fisiológico que vai ocorrer ao mesmo tempo em diversos ossos. Esta remodelação é diferente da existente durante o crescimento ósseo, pois é mais lenta. (Junqueira & Carneiro, 2008)

O processo de remodelação óssea é, portanto, essencial para manter a integridade estrutural, a homeostase mineral e a manutenção da resistência óssea. (Kini & Nandeesh, 2012)

Este processo dá-se pela interação entre os dois tipos celulares, os osteoblastos e os osteoclastos, que em equilíbrio fazem a deposição e reabsorção óssea simultaneamente, variando ao longo da vida.

A remodelação óssea ocorre em 6 fases: (Clarke, 2008; Kini & Nandeesh, 2012)

- 1- Fase de repouso: em que os factores iniciadores do processo de remodelação ainda são desconhecidos;
- 2- Fase de activação: onde ocorre a convocação e activação das células existentes na circulação que antecedem os osteoclastos, havendo a diferenciação e migração destas células já existentes, bem como a sua fusão com os osteoclastos, que por sua vez vão agredir a superfície óssea mineralizada;
- 3 - Fase de reabsorção: em que os osteoclastos deterioram a matriz óssea excretando iões de hidrogénio e enzimas lisossomais, como a catepsina k, dissolvendo o osso. Esta fase tem a duração de 2 a 4 semanas;
- 4 - Inversão da fase: em que são gerados sinais para que pare a reabsorção e se inicie a formação óssea (por factores derivados da matriz óssea como TGF- β 3, IGF-1, IGF-2, proteínas morfogénicas ósseas, PDGF, ou mesmo factor de crescimento dos fibroblastos);
- 5 - Fase de formação: em que os osteoclastos se libertam da superfície óssea e dão lugar aos osteoblastos para que estes iniciem a formação óssea, que leva entre 4 a 6 meses a estar completa;
- 6 - Mineralização.

2.3 Reabsorção óssea

O osso tem tendência a ser reabsorvido devido a inúmeros factores, entre eles encontram-se as hormonas, as vitaminas e as influências mecânicas. No entanto, os grandes responsáveis por essa reabsorção óssea são as células conhecidas como osteoclastos.

Como afirma Julius Wolff (1836-1902), cirurgião e anatomista alemão, o osso saudável tem a capacidade de se adaptar às condições de carga a que é sujeito, tal como o contrário, quando não ocorre qualquer estímulo ou carga sobre um osso este torna-se frágil, ocorrendo também a sua reabsorção por falta de função, como por exemplo após a

extração de um dente, perdendo este osso a sua utilidade. (Clarke, 2008; Mazzonetto et al, 2012)

Quando ocorre reabsorção óssea, os osteoclastos, posicionados em pequenas fendas chamadas lacunas de reabsorção, vão degradar o osso, criando um meio ácido entre o osso e a superfície celular que irá promover a dissolução mineral. Após esta desmineralização óssea, estes osteoclastos vão abandonar estas lacunas ósseas, dando lugar às células fagocitárias que serão responsáveis pela limpeza da região, fagocitando os restos minerais existentes. Posteriormente, os osteoblastos irão mover-se para a região reabsorvida para a formação de novo osso. (Hienz et al., 2015)

3. Classificação de Atwood

A maxila tem um padrão de reabsorção que ocorre da parte mais externa para a mais interna, ou seja, a cortical óssea externa é reabsorvida em toda a sua extensão de forma centrípeta. As principais causas desta reabsorção são as extracções dentárias, a doença periodontal, cirurgias ablativas e traumatismos. (Mazzonetto et al., 2012)

O processo de reabsorção óssea é algo irreversível e que vai progredindo com o tempo, ocorrendo uma taxa média de reabsorção no primeiro ano após ter sido efectuada a extracção de 25%, e a cada ano que passa pode haver uma perda óssea de 0,2mm, havendo alterações de acordo com cada indivíduo. (Mazzonetto et al., 2012)

A previsibilidade de reconstrução do rebordo ósseo residual é ditada pelo grau de reabsorção do rebordo alveolar, quanto maior a reabsorção menos expectável é a cirurgia de reconstrução. Na maxila ocorrem diversas alterações decorrentes da reabsorção óssea, sendo as mais comuns a pneumatização do seio maxilar, a diminuição da altura do rebordo alveolar e também a diminuição da espessura do processo alveolar, e quando a reabsorção é extrema a espinha nasal anterior e os forames palatino maior e incisivo tornam-se bastante superficiais. (Mazzonetto et al., 2012)

Para esclarecer e diferenciar as reabsorções existentes, Atwood (1963) desenvolveu um sistema de classificação de reabsorção dos rebordos alveolares, dividido em 6 tipos de reabsorção:

Tipo I: situação chamada fisiológica ou normal, em que o dente se encontra dentro do alvéolo; (Reich et al., 2011)

Tipo II: referente ao alvéolo imediatamente após a extracção, em que este está em excelentes condições embora possa ter bordos cortantes, estando a ocorrer reacções para a formação de novo osso no seu interior; (Reich et al., 2011)

Tipo III: o alvéolo já se encontra preenchido por novo osso formado recentemente, deixando de ser visível a forma do alvéolo anteriormente existente, e tornando assim esta região mais arredondada devido aos fenómenos de reabsorção, apesar de não ser notória a perda de dimensão óssea; (Reich et al., 2011)

Tipo IV: começa a observar-se um adelgaçamento da crista alveolar tornando-se fina, idêntica a uma faca de extremidade fina, ou em lâmina de faca; (Reich et al., 2011)

Tipo V: deixa de existir o bordo afiado da crista alveolar e passamos a ter uma região arredondada com perda de altura e espessura, portanto um rebordo baixo e bem arredondado; (Reich et al., 2011)

Tipo VI: é o nível extremo de reabsorção, neste vamos ter um osso bastante deprimido, em que até o osso basal, ou seja, aquele que se encontra após a região onde anteriormente existia um dente, se encontra reabsorvido; (Reich et al., 2011)

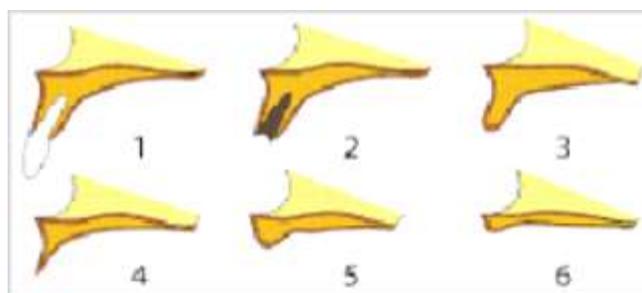


Figura 4 – Reabsorção do rebordo alveolar na maxila segundo Atwood (Reich et al., 2011)

4. Tipos de enxertos ósseos

Na cirurgia de enxerto ósseo é importante saber a que tipo de osso se deve recorrer para cada situação e também saber quais as propriedades de cada tipo de enxerto.

Para cada técnica cirúrgica podem ser utilizados diferentes tipos de enxerto: autoenxerto, aloenxerto, xenoenxerto e enxerto sintético (materiais aloplásticos).

Os materiais utilizados podem ter diferentes propriedades, osteogénica, osteoindutora e osteocondutora, que vai justificar a sua escolha.

Os materiais osteogénicos vão estimular os osteoblastos a criar osso. (Jardim et al., 2009)

Os materiais osteoindutores actuam ao nível da diferenciação celular, transformando as células mesenquimais em osteoblastos, responsáveis pela formação óssea, ou condroblastos, responsáveis pela formação das estruturas cartilagueas, fazendo com que ocorra um aumento da formação óssea no local. (Jardim et al., 2009)

Já a propriedade osteocondutora funciona como uma guia à aposição óssea, sendo necessário que haja osso no local do enxerto, pois nele se encontram as células osteoprogenitoras essenciais para que haja formação de osso. (Browaeys, Bouvry, & De Bruyn, 2007; Jardim et al., 2009)

4.1 Autoenxerto

Refere-se ao enxerto que é recolhido do próprio indivíduo e considerado o *gold standard* ao nível da cirurgia de enxerto ósseo. É o único enxerto que possui as 3 propriedades referidas anteriormente, a osteocondução, a osteoindução e a osteogénese. (Kontio R.,2004; López López et al., 2015)

O osso autólogo, ou autoenxerto, pode ser colhido de diferentes locais, extra-orais, como a calota craniana e a crista ilíaca, que é a mais comumente usada, ou intra-orais, como o ramo da mandíbula e a sínfise mandibular. (Chiapasco et al., 2013)

O osso proveniente da crista ilíaca é muito utilizado quando se necessita de um maior volume de osso, apesar do seu grau de reabsorção ser uma das suas desvantagens. O osso da calota craniana é outra opção, que, por sua vez, tem um menor grau de reabsorção e um óptimo resultado, mas devido ao procedimento invasivo raramente é a escolha do

paciente. (Chiapasco, Zaniboni, & Rimondini, 2008; Donovan, Dickerson, Hanson, & Gustafson, 1994)

Vantagens:

A principal vantagem é o facto deste tipo de enxerto ser constituído por células vivas que são compatíveis a nível imunológico com o receptor e fundamentais às primeiras fases da osteogénese, permitindo então as três propriedades já descritas anteriormente. (López López et al., 2015; Mazzonetto et al., 2012)

Desvantagens:

O facto de ser necessário a colheita de osso num local diferente do qual vai ser realizado o enxerto, mas também o facto de o osso ser colhido a nível intra ou extra-oral. Sendo extra-oral faz com que seja necessária anestesia geral, um maior tempo cirúrgico e de internamento, causando também morbidade pós-cirúrgica. (Chiapasco et al., 2013)

4.2 Aloenxerto

Tipo de enxerto proveniente da mesma espécie, homóloga, ou seja, de humanos ou de cadáveres em bancos de ossos.

É considerado, maioritariamente, um material osteocondutor, ou seja, serve como guia ao crescimento de novo osso, mas dependendo da forma como é processado pode ter propriedades osteoindutora. (Rossi, Freire, Perussi, Caria, & Prado, 2012)

Por sua vez, estes ossos são sujeitos a vários testes para que não haja riscos de contaminação do receptor. Assim, este osso pode ser processado de três formas: (Borgonovo et al., 2013)

- Fresh Frozen Bone (FFB);
- Osso homólogo liofilizado;
- Osso homólogo desmineralizado e liofilizado.

Vantagens:

Ao contrário do osso autólogo, este, por ser proveniente de seres da mesma espécie, pode proporcionar uma maior quantidade de material de enxerto, podendo obter-se quantidades de tecido ósseo ilimitadas, tal como em diferentes formas e tamanhos.

Outra das vantagens é o reduzido tempo operatório, visto não ser necessário recorrer a colheita de osso do próprio indivíduo. (Borgonovo et al., 2013)

Desvantagens:

O facto de não promover a osteoindução é uma desvantagem deste material, tal como a inexistência de transporte de células viáveis, ou seja, células capazes de originar uma célula filha, importantes para a primeira fase da osteogénese. (Mazzonetto et al., 2012)

Existe também o risco de transmissão de doenças e o risco da reabsorção óssea, devido ao tipo de osso, poder ser bastante acentuada. (Wallace & Froum, 2003; Zimmermann & Moghaddam, 2011)

Quando comparado com o osso autólogo, o tempo de revascularização e osteointegração é maior neste tipo de enxerto. (Rossi et al., 2012)

Existe também um elevado custo associado a este tipo de enxerto. (Mazzonetto et al., 2012)

4.3 Xenoenxerto

É o tipo de enxerto proveniente de outras espécies. Bastante utilizado na Medicina Dentária, sendo mais habitual o uso de enxerto bovino (Bovine Bone Mineral- BBM) e a hidroxiapatite derivada de corais.

O xenoenxerto tem como principal propriedade a osteocondução. (Browaeys et al., 2007)

Dado o facto de termos um enxerto que provém de uma espécie diferente, é necessário ter cuidados adicionais para que não haja o risco de rejeição, pois a matriz orgânica é diferente ao nível da antigenicidade da matriz do osso humano. Para tal, procede-se a um

tratamento químico que remove toda a matriz orgânica, deixando intacta a parte mineral que, por sua vez, se assemelha ao osso humano. (Browaeys et al., 2007)

Vantagens:

A principal vantagem é que não é necessária área doadora.

O recurso a este tipo de enxerto é muito útil quando se necessita de quantidades ilimitadas de enxerto.

Tem a propriedade osteoindutora o que promove a transformação de células mesenquimais em osteoblastos, sendo também biocompatível. (Mazzonetto,2012)

Desvantagens:

Uma das desvantagens deste tipo de enxerto é o elevado custo do material de enxerto.

Inexistência de células viáveis importantes na primeira fase da osteogénese.

Apesar de haver acesso a uma quantidade ilimitada de enxerto, este é indicado apenas para pequenos defeitos, não solucionando defeitos ósseos de grandes dimensões. (Mazzonetto et al, 2012)

Pode ocorrer incompatibilidade com o hospedeiro quando se recorre a osso homólogo. (Gabriel Souza Pinto et al., 2010)

4.4 Enxerto sintético (materiais aloplásticos)

Este tipo de enxerto utiliza materiais de enxerto biocompatíveis produzidos em laboratório, ou seja, sintéticos. Entre estes materiais, podemos encontrar a hidroxiapatite, o fosfato beta tricálcico, os polímeros e o vidro bioactivo. (Browaeys et al., 2007; Ósseo et al., 2009)

Os materiais aloplásticos têm como propriedade a osteocondução, servindo de guia para o crescimento de novo osso, podendo ser reabsorvíveis ou não, em partículas pequenas ou em blocos e ser ou não porosos. (Mazzonetto et al., 2012)

Vantagens:

Com este tipo de materiais não há riscos imunológicos e o tempo cirúrgico da intervenção é menor.

O facto de não é necessária área doadora é outra das vantagens deste tipo de enxerto. Podem ser adquiridas quantidades ilimitadas de material de enxerto. (Gabriel Souza Pinto et al., 2010)

Desvantagens:

Uma vez que não possui células vivas, não promove qualquer tipo de osteoindução. Apesar de biocompatíveis, o risco de rejeição pode ocorrer pelo que é preferível a utilização de materiais aloplásticos que sejam reabsorvíveis, pois há estudos que mostram reacções a longo prazo causadas pelo uso de enxertos sintéticos não reabsorvíveis. (Gabriel Souza Pinto et al., 2010)

5. Técnicas cirúrgicas de enxertia óssea

5.1. Distracção osteogénica

É uma técnica antiga desenvolvida pelo ortopedista russo Gavriil Abramovich Ilizarov. Esta técnica ficou conhecida durante a 2ª Guerra Mundial onde o número de amputados era grande e, com o seu uso, Ilizarov conseguia a proeza de “aumentar membros”. (Braidy & Appelbaum, 2011)

Para além da formação óssea, esta técnica promove também a formação dos tecidos moles adjacentes, através dos mecanismos de reparação do próprio indivíduo ao qual é aplicada, constituindo uma opção proveitosa e concebível para tratamentos de rebordos reabsorvidos. (Mampilly et al., 2014; Saunders & Lee, 2008)

A distracção osteogénica tem-se mostrado menos agressiva para o paciente, causando menor morbidade e tendo um tempo de recuperação curto. (Akay M. C., 2011; y,Boonzaier, Vicatos, & Hendricks, 2015; Wang, Chen, Ping, & Yan, 2012; Zapata, Elsalanty, Dechow, & Opperman, 2010)

O aumento da formação óssea que esta técnica proporciona, só é possível devido ao tecido ósseo existente ser interrompido através de uma cuidadosa osteotomia, que irá convocar células originárias dos tecidos moles que estão junto ao osso e também no periósteo, endósteo e medula, sendo células osteoprogenitoras.

Esta técnica pode aumentar o osso tanto a nível vertical como horizontal, o que acontece é que na técnica de aumento horizontal é muito pouco o aumento ósseo, entre 2,5mm e 7mm. Para além disso, a dificuldade de realizar osteotomias em rebordos pouco espessos e a complexidade de colocação do distractor, tornam a técnica horizontal limitada a nível de indicações, sendo em vários casos vantajoso a utilização de outras técnicas de enxerto ósseo para aumento horizontal. (Behnia, Tehranchi, & Mor, 2013)

Para efectuar esta técnica, vai ser necessário a utilização de um aparelho que ajudará na distracção óssea, denominado distractor. Este é composto por uma placa de estabilização, que estará fixa ao osso que não tem mobilidade, para dar estabilidade ao aparelho; por uma placa mobilizadora, que estará fixa ao disco de transporte ou à parte óssea, que irá

ter mobilidade; e por uma haste ou pino de activação, que será responsável, como o seu nome indica, pela activação da distracção, ou seja, pela formação de novo osso. (Mazzonetto et al., 2012)



Figura 5 – Distractores utilizados na distracção osteogénica (Mohanty, 2015)



Figura 6- Técnica de distracção osteogénica (Mazzonetto et al., 2012)

Indicação:

Esta técnica é indicada em defeitos ósseos verticais quando estes são maiores que 9mm na região anterior da maxila. (Mazzonetto et al., 2012)

Pode ser utilizada quando existe um problema estético e queremos melhorá-lo e também para aumentar o volume ósseo, quando é necessário fazer uma reabilitação oral com implantes. (Mazzonetto et al., 2012)

Está indicada para o aumento vertical dos rebordos alveolares em que haja ou não defeito ao nível dos tecidos moles.

É também utilizada em discrepâncias sagitais em que existem rebordos anteriores em lâmina de faca, fazendo osteotomia e distração do sector anterior. (Gaggl, Rainer, & Chiari, 2005; Malik et al., 2011)

Vantagens:

Não é necessária região dadora de osso, pelo que vai diminuir a morbidade pós-operatória. (Mohanty, 2015; Wang et al., 2012)

O tempo cirúrgico da intervenção é curto. (Wang et al., 2012) Aumento do tecido ósseo juntamente com os tecidos que lhe estão adjacentes. (Mohanty, 2015)

Quando utilizada esta técnica há um menor grau de reabsorção. (Maurette, A. M., O'brien, P. M., Sgarbi, R. & Mazzonetto, R. 2005)

Desvantagens:

Podem ocorrer deiscências ao nível dos tecidos, fractura do osso basal e infecções decorrentes desta falha, e interferências oclusais criadas pelo pino (haste de activação). (Mohanty, 2015)

Uma outra desvantagem refere-se ao custo alto do distractor. (Mazzonetto et al., 2012)

Técnica: (Braidly & Appelbaum, 2011; Mazzonetto et al., 2012)

1. Realizada com anestesia local, preparando devidamente o paciente para a cirurgia;
2. É feita uma incisão linear para ter acesso à região cirúrgica;
3. Após o acesso cirúrgico, realiza-se a pré-adaptação do distractor;
4. Posteriormente, faz-se a osteotomia com discos, brocas diamantadas ou serras, sendo realizado um corte horizontal e dois verticais, terminando ao nível da tábua palatina com cinzéis, para que seja criada uma placa óssea móvel ou disco de transporte;

5. Efectua-se a colocação do distractor, fixando-o ao osso com parafusos, tanto na região fixa, como na região móvel do osso;
6. Deve ser verificado se o disco de transporte se encontra sem qualquer interferência ao nível do movimento, para que possa ser activado e ser livre de fazer o movimento necessário à técnica;
7. Sutura-se, deixando o pino activador no exterior;
8. Passados 8 dias, inicia-se a distracção que deverá ser feita pelo paciente, devidamente instruído pelo Médico Dentista, sendo diferente de caso para caso o número de activações;
9. Após a realização de todas as activações, deve aguardar-se 12 semanas para que haja consolidação óssea;
10. Após esse período de 3 meses, fazer a remoção do distractor e se possível iniciar a reabilitação.



Figura 7 - Maxila com atrofia do lado direito (Mohanty, 2015)



Figura 8 - Colocação do distractor (Mohanty, 2015)



Figura 9 - Ortopantomografia após colocação do distractor (Mohanty, 2015)



Figura 10 - Rebordo alveolar aumentado após a técnica de distracção osteogénica (Mohanty, 2015)



Figura 11 - Colocação de implantes na maxila (Mohanty, 2015)



Figura 12 - Maxila já reabilitada (Mohanty, 2015)

5.2. Reconstrução alveolar com blocos ósseos

Este tipo de enxerto é mais comum para aumentos de largura a nível alveolar (Dasmah et al., 2012), mas pode ser utilizado para uma grande variedade de defeitos, como defeitos verticais, e quando utilizado osso autógeno está comprovada a sua grande versatilidade. (Chiapasco et al., 2013)

Os blocos ósseos podem ser colhidos de regiões intra-orais, como o ramo da mandíbula ou mesmo a sínfise mentoniana, ou também de zonas extra-orais, quando a quantidade de osso necessária é maior, sendo provenientes da crista ilíaca ou da calota craniana. Assim, diversas são as zonas de colheita, podendo este osso ser de origem autóloga ou homóloga. (Chiapasco et al., 2013)

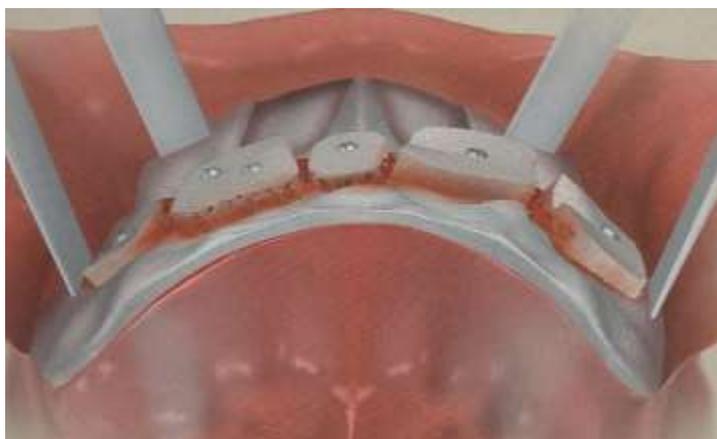


Figura 13 - Técnica de enxerto com blocos ósseos (Mazzonetto et al., 2012)

Indicação:

A utilização desta técnica está indicada para intervenções na região anterior da maxila, se o aumento ósseo for maior que 3mm, seja em largura, em altura ou ambas. (Nissan, Mardinger, Calderon, Romanos, & Chaushu, 2011)

Vantagens:

Esta técnica revela-se útil no tratamento de uma grande variedade de defeitos ósseos, tal como defeitos horizontais e verticais. (Chiapasco et al., 2013)

Desvantagens:

A deiscência da sutura e a exposição do enxerto são muito frequentes, devido à extensão do aumento e à tensão criada nos tecidos para encerramento da ferida cirúrgica. (Mazzonetto et al, 2012; Pommer, Zechner, Watzek, & Palmer, 2012)

Neste tipo de enxerto existe uma alta taxa de reabsorção e ocorre muitas vezes infecção pós-operatória. (Mazzonetto et al., 2012; Ribeiro-Junior, Padovan, Gonçalves, & Nary-Filho, 2009)

A necessidade de anestesia geral e, conseqüentemente, o internamento hospitalar é também uma desvantagem, bem como a morbilidade causada quando se recorre a osso autógeno.(Zétola et al., 2014)

Técnica: (Mazzonetto et al., 2012)

1. Incisão realizada na crista alveolar com 2 incisões de descarga verticais;
2. Feito o acesso cirúrgico, tem de se fazer o preparo do leito receptor, preparando a cortical óssea, perfurando com uma broca esférica o leito receptor várias vezes (como a maxila tem maior quantidade de osso esponjoso que a mandíbula, este passo pode ser desconsiderado);
3. Adaptação do enxerto ao leito receptor, procurando o máximo de contacto entre eles (muitas vezes pequenas fendas existentes podem ser preenchidas por osso particulado);

4. Fixação do enxerto ao leito receptor, para que haja reparo ósseo local e para evitar interposição do tecido mole por má fixação. A fixação é feita com parafusos de titânio, podendo ser realizada através de duas técnicas:
 - a. técnica posicional - em que o enxerto e o leito receptor são perfurados ao mesmo tempo;
 - b. técnica compressiva – o enxerto e o leito receptor são perfurados em tempos diferentes, sendo primeiramente perfurado o enxerto e posteriormente o leito;
5. Irrigação com soro fisiológico após a fixação do enxerto para limpeza (a colocação de uma membrana sobre o enxerto diminui a reabsorção);
6. Sutura sem colocar os tecidos em tensão;
7. Pós-operatório de 7 a 10 dias;
8. Após 4 a 6 meses, faz-se a reabertura para remoção dos parafusos e colocação dos implantes.



Figura 14 - Maxila atrófica (caso clínico cedido pelo Professor Doutor Paulo Maia)



Figura 15 - Colocação de enxerto em bloco (caso clínico cedido pelo Professor Doutor Paulo Maia)



Figura 16 - Após 6 meses (caso clínico cedido pelo Professor Doutor Paulo Maia)



Figura 17 - Cirurgia para remoção dos parafusos e colocação de implantes (caso clínico cedido pelo Professor Doutor Paulo Maia)



Figura 18 - Colocação dos implantes (caso clínico cedido pelo Professor Doutor Paulo Maia)



Figura 19 - Barra metálica sobre os implantes (caso clínico cedido pelo Professor Doutor Paulo Maia)



Figura 20 - Prótese superior (caso clínico cedido pelo Professor Doutor Paulo Maia)



Figura 21 - Doente reabilitado (caso clínico cedido pelo Professor Doutor Paulo Maia)

5.3. Reconstrução alveolar com osso particulado

O osso particulado é um tipo de enxerto constituído por partículas de diversos tamanhos, sendo obtido por trituração de blocos ósseos, por raspagem de superfícies ósseas, podendo ser de origem autólogo, homóloga, heterógena ou aloplástica e ter na sua constituição osso esponjoso, cortical ou ambos.

O osso particulado é indicado para o preenchimento de pequenos defeitos ósseos, como é o caso de pequenas fenestrações e deiscências. (Kalil, 2013)

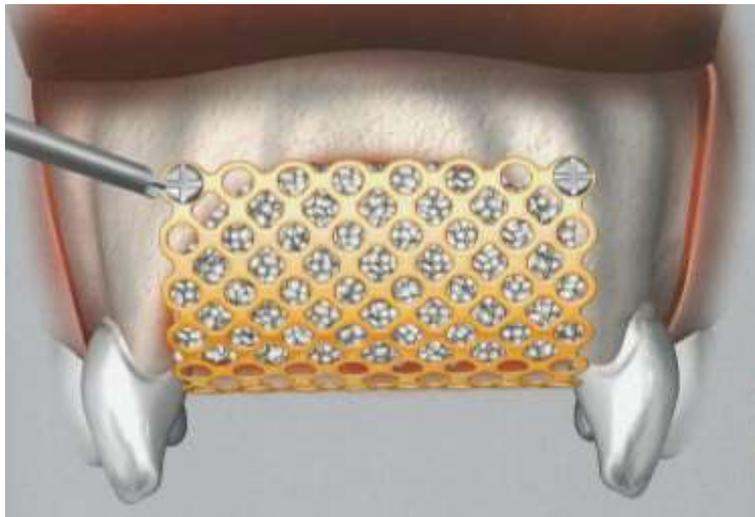


Figura 22 - Técnica de enxerto utilizando osso particulado (Mazzonetto et al., 2012)

Indicação: (Aloy-Prósper, Maestre-Ferrin, Peñarrocha-Oltra, & Peñarrocha-Diago, 2011; Mazzonetto et al., 2012)

Esta técnica é indicada para levantamento do soalho do seio maxilar, em implantes com estabilidade primária que contenham fenestrações ou deiscências.

É também indicada em reconstrução alveolar após extracção dentária:

- Sem colocação imediata de implante, prevenindo a reabsorção e atrofia do alvéolo;
- Com a colocação imediata do implante, colocado entre o implante e o alvéolo.

Igualmente indicada para preenchimento de espaços aquando da reconstrução óssea com blocos ósseos e para preenchimento de deiscências e fenestrações existentes.

Vantagens:

Este tipo de enxerto é de fácil adaptação à região onde se encontra o defeito ósseo. A regeneração óssea no local é rápida pela existência de diversos núcleos de regeneração. (Kalil, 2013; Mazzonetto et al., 2012)

Desvantagens:

Uma das desvantagens que se verifica é o alto nível de reabsorção que pode ser diminuído com a utilização de membranas.

Não tem qualquer resistência mecânica, o que impossibilita a propriedade osteocondutora. Enxerto de difícil fixação, podendo perder-se parcial ou totalmente o enxerto. (Mazzonetto et al., 2012)

Técnica: (Mazzonetto et al., 2012)

1. Procedimento realizado sob anestesia local;
2. É realizada uma incisão na crista alveolar, sendo posteriormente realizadas as incisões verticais convergentes de descarga para que se tenha um melhor acesso à região;
3. Efectua-se o descolamento do retalho mucoperiosteio;
4. É necessário fazer o preparo do leito receptor, de modo a que não haja restos de tecidos moles no osso onde será aplicado o enxerto;
5. Feito o preparo ósseo, é necessário experimentar a malha de titânio e moldá-la ao osso para que haja uma perfeita adaptação;
6. Colocação do enxerto particulado no defeito ósseo e por fim é colocada malha de titânio devidamente adaptada, primeiro por palatino e só depois por vestibular. A malha de titânio não deve estar em contacto com os dentes e deve ficar a pelo menos 3mm das incisões de descarga;
7. Após a sua adaptação, fixar a malha de titânio por vestibular com dois parafusos para favorecer a sua estabilidade;
8. Colocação do retalho em posição e suturar;

9. Após 5 meses, cirurgia para remoção da malha de titânio e reabilitação.

O osso particulado pode ser utilizado em diferentes técnicas, nomeadamente, na técnica de reconstrução alveolar com blocos ósseos e na técnica de elevação do soalho do seio maxilar com enxertos ósseos. (Kalil, 2013)



Figura 23 – Enxerto ósseo particulado associado à técnica de enxerto com blocos ósseos (fotografia cedida pelo Professor doutor Paulo Maia)



Figura 24 - Enxerto ósseo particulado associado à técnica de levantamento do soalho do seio maxilar pela técnica da janela lateral (fotografia cedida pelo Professor doutor Paulo Maia)

5.4. Elevação do soalho do seio maxilar (Sinus lift)

A região posterior da maxila é uma das zonas que requer frequentemente o aumento do volume ósseo, pela sua pouca densidade, pelo aumento da pneumatização do seio maxilar e pela ausência de dentes na região. (J.P., C.M., G., & D.B., 1998; Nedir et al., 2013)

Ocorrendo a reabsorção óssea de 3 maneiras: de vestibular para palatino, resultando em rebordos estreitos; de oclusal para apical, diminuindo a altura óssea; e pelo aumento do seio maxilar, que irá reduzir o volume de osso residual existente. (Cawood & Howell, 1988)

Pode considerar-se uma escolha fiável no aumento ósseo da região posterior da maxila tendo um índice elevado de sucesso. (Diniz et al., 2012)

Assim, são conhecidas 2 técnicas que podem ser utilizadas no aumento da quantidade óssea em maxilas atróficas na região posterior:

5.4.1 Elevação do soalho do seio maxilar com osteótomos

Técnica introduzida por Robert Summers em 1994, considerada uma excelente técnica por ser menos invasiva que as técnicas existentes, por ser uma técnica mais rápida de efectuar e também pelo maior conforto gerado no paciente após a cirurgia. (Nedir et al., 2013)

Indicação:

Técnica indicada para a região posterior da maxila, em que existe pelo menos 6mm de osso residual em altura e se pretende fazer um aumento de 3 a 4mm. (Pal et al., 2012; Patel et al., 2015)

Vantagens:

Técnica bastante conservadora, sendo mais fácil ao nível da execução, do que a técnica de janela lateral, tendo poucas complicações a nível cirúrgico. (Bruschi et al., 2013)
Procedimento único, sem que seja necessária uma segunda cirurgia para colocação de implantes. (Mazzonetto et al., 2012)

Desvantagens:

Impossibilidade de visualização da membrana de Schneider pela técnica ser pouco invasiva, o que dificulta a execução da mesma. (Del Fabbro, Corbella, Weinstein, Ceresoli, & Taschieri, 2012; Pjetursson, Tan, Zwahlen, & Lang, 2008)
O ganho de volume ósseo em altura é limitado (até 4mm). (Mazzonetto et al., 2012)

Técnica: (Nedir et al., 2013; Taschieri, Corbella, & Del Fabbro, 2014)

1. Realizada com anestesia local;
2. Inicia-se com uma incisão horizontal na crista do rebordo sem que sejam necessárias incisões verticais de descarga, podendo ser realizadas para minimizar a morbidade do retalho;
3. Após estar feito o acesso ao osso, com brocas diamantadas, faz-se uma osteotomia ao nível do osso cortical, deixando intacto o soalho do seio maxilar;
4. Com muito cuidado, utilizando um martelo, são dadas pequenas e suaves pancadas para que o soalho do seio maxilar seja deslocado para apical, tendo sempre a atenção de elevar também a membrana de Schneider;
5. Posteriormente, recorrendo a osteótomos, em sequência do de menor diâmetro para o de maior, faz-se o alargamento da região onde foi feita a osteotomia. Deve-se sempre ir controlando a integridade da membrana de Schneider, medindo a profundidade de perfuração e recorrendo à manobra de Valsalva;
6. Seguidamente, faz-se o descolamento e levantamento da membrana de Schneider;
7. O osso particulado é então inserido nas perfurações criadas com uma seringa, preenchendo a cavidade, empurrando a membrana de Schneider e fazendo com que aumente a altura óssea;
8. Pode fazer-se, simultaneamente, a colocação de implantes para posterior reabilitação;
9. É realizada a sutura dos retalhos;
10. Após um período entre 2 a 5 meses de cicatrização, podem iniciar-se as impressões para reabilitação da região.

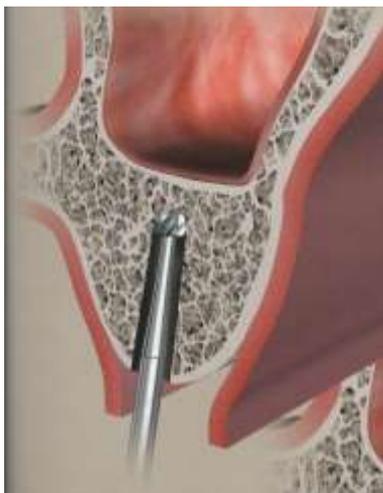


Figura 25 – Perfuração óssea aquém do seio maxilar (Mazzonetto et al, 2012)

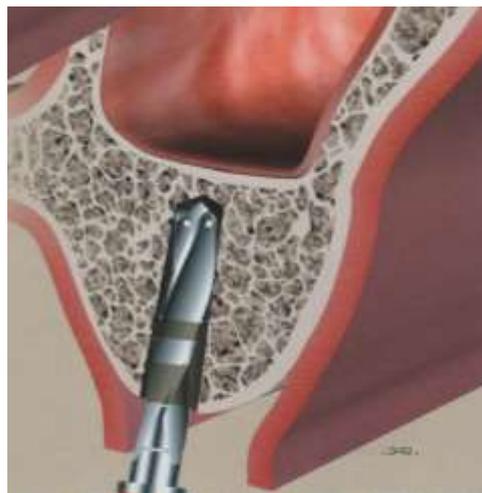


Figura 26 – Utilização de uma segunda broca para alargamento do preparo inicial (Mazzonetto et al, 2012)



Figura 27 - Introdução do osteótomo no sentido infero-superior em direcção ao seio maxilar de forma a que o osso maxilar seja cortado e elevado. (Mazzonetto et al, 2012)



Figura 28 – Utilização de um osteótomo de maior diâmetro para que haja alargamento do alvéolo artificial. (Mazzonetto et al, 2012)



Figura 29 – Com o último osteótomo, realiza-se a fractura do soalho do seio maxilar. (Mazzonetto et al, 2012)



Figura 30 – Após a elevação da membrana de Schneider, o enxerto ósseo particulado é introduzido na cavidade com a ajuda de um compactador. (Mazzonetto et al, 2012)



Figura 31 – Colocação do implante. (Mazzonetto et al, 2012)

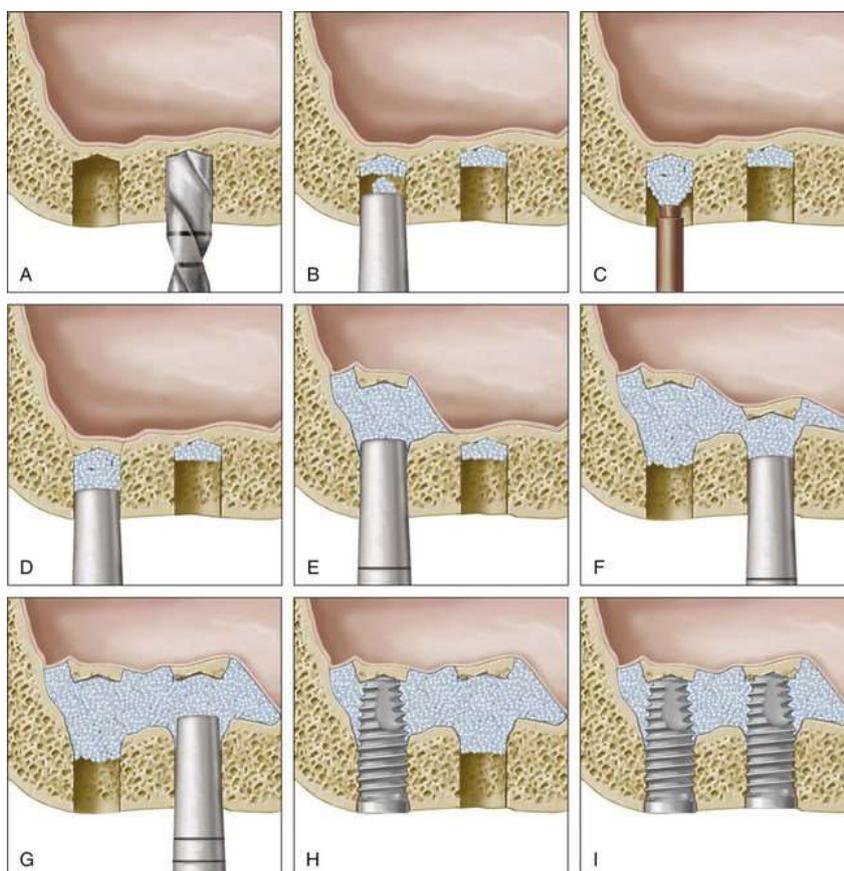


Figura 32- Técnica de elevação do seio maxilar com a utilização de osteótomos

5.4.2 Técnica da janela lateral

É uma técnica cujo objectivo é o aumento ósseo da região posterior da maxila quando este se encontra extremamente reabsorvido. Consiste na abertura de uma janela na região vestibular do rebordo posterior de forma a possibilitar a colocação de enxerto ósseo entre a parede residual do seio maxilar e a membrana de Schneider. (Correia, Faria Almeida, Lemos Costa, Carvalho, & Felino, 2012)

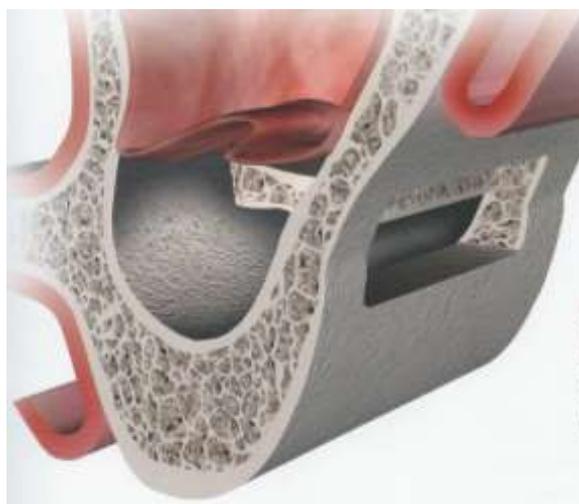


Figura 33 - Técnica de levantamento de seio maxilar através da técnica de janela lateral (Mazzonetto et al., 2012)

Indicação:

Técnica indicada para a região posterior da maxila atrófica em que há menos de 5 a 6 mm de osso residual. (Taschieri et al., 2014)

Vantagens:

Procedimento cirúrgico único opcional, fazendo o enxerto e a colocação de implantes na mesma cirurgia.

Técnica com elevada percentagem de sucesso. (López López et al., 2015)

Desvantagens:

Pode ocorrer sangramento nasal e a perfuração da membrana de Schneider. Normalmente existe dor após cirurgia e algum edema ou inchaço. (Taschieri et al., 2014)

Técnica:

1. Realizada com anestesia local;
2. Incisão horizontal ao nível da crista do rebordo alveolar e duas incisões de descarga mesialmente na região do dente lateral e distalmente na zona da tuberosidade maxilar; (J.P. et al., 1998)
3. Descolamento do retalho juntamente com o periósteo para se ter acesso à parede do seio maxilar; (J.P. et al., 1998)
4. Após a exposição óssea, com uma broca esférica de grande calibre em aço inoxidável e bastante refrigeração, faz-se a perfuração, com formato rectangular, para se ter acesso à cavidade sinusal com o cuidado de não perfurar a membrana, sendo a parte superior desta janela (rectângulo) ligeiramente perfurada, fazendo um efeito de “dobradiça”; (J.P. et al., 1998)
5. Feito o acesso à cavidade, esta janela é empurrada para dentro da cavidade sinusal, fracturando a região superior que ainda se encontrava acoplada ao osso. Assim, evita-se que algum instrumento possa perfurar a membrana de Schneider; (J.P. et al., 1998)
6. De seguida, é feito o descolamento da membrana do seio maxilar da sua superfície interna, começando pela região mais inferior e centrada, e estendendo-se depois para mesial e distal; (J.P. et al., 1998)
7. Após esta preparação, empurra-se cuidadosamente a janela de acesso para dentro e para cima, devendo permanecer nesta posição horizontal, o que indicará que está livre de qualquer tipo de tensão; (J.P. et al., 1998)
8. É realizada a colocação de osso esponjoso no formato particulado dentro da cavidade com uma ligeira pressão, para que fique devidamente preenchida, sendo por vezes necessário segurar a parede óssea em forma de janela na posição horizontal (J.P. et al., 1998), e é colocada uma membrana reabsorvível de colagénio para que a região fique isolada; (López López et al., 2015)
9. O retalho mucoperiosteo é colocado na sua posição e devidamente suturado; (J.P. et al., 1998)

10. Remoção da sutura após 10 dias; (J.P. et al., 1998)
11. Após 4 meses, pode iniciar-se a reabilitação. (J.P. et al., 1998)



Figura 34 - Incisão para efectuar a exposição óssea (caso clínico cedido pelo Professor Doutor Paulo Maia)



Figura 35 - Realização do acesso à cavidade sinusal com broca esférica (caso clínico cedido pelo Professor Doutor Paulo Maia)



Figura 36 - É criada uma janela lateral empurrando a parede óssea (caso clínico cedido pelo Professor Doutor Paulo Maia)



Figura 37 - Após descolamento da membrana pode proceder-se à cirurgia para colocação de implantes (sendo opcional) (caso clínico cedido pelo Professor Doutor Paulo Maia)



Figura 38 - Colocação de enxerto ósseo particulado dentro da cavidade (caso clínico cedido pelo Professor Doutor Paulo Maia)



Figura 39 - Colocação do retalho na sua posição e sutura (caso clínico cedido pelo Professor Doutor Paulo Maia)

5.5 Enxerto ósseo interposicional para aumento vertical do rebordo ósseo

Esta técnica é também chamada de técnica de enxerto em sandwich, uma vez que um bloco ósseo, destinado a aumentar a região em questão, é colocado entre dois fragmentos de osso esponjoso do hospedeiro, conferindo ao enxerto um bom aporte sanguíneo, apropriado para o crescimento de novo osso.

Este procedimento irá promover um aumento da dimensão vertical e também a correcção da relação intermaxilar sagital. Além disso, pelo facto do enxerto ser colocado entre 4 paredes, duas delas constituídas por osso e as outras duas por tecidos moles, o grau de reabsorção é bastante reduzido (Laino, Iezzi, Piattelli, Lo Muzio, & Cicciù, 2014)

Portanto, para pacientes que necessitem de aumento ósseo vertical entre 4 a 5 mm, esta é uma das técnicas que se pode aplicar para posterior reabilitação. Se for necessário um aumento ósseo superior a estes valores a melhor opção será a distracção osteogénica. (Bell, 2013)

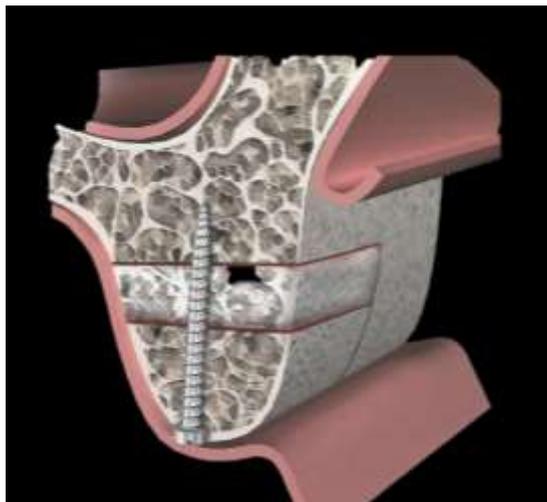


Figura 40 - Técnica de enxerto ósseo interposicional para aumento vertical (Mazzonetto et al.,2012)

Indicações:

Técnica utilizada em alternativa à técnica de distração osteogénica (indicada para defeitos maiores que 9mm), quando esta se encontrar contra-indicada. Em situações em que haja uma necessidade de aumento ósseo vertical entre 4 a 9mm.

Utilizada, igualmente, para correcção da posição de implantes posicionados incorrectamente (muito apicalmente, por exemplo). (Mazzonetto,2012) (Tavares, Da Escóssia, Santos, & Ferraro-Bezerra, 2013)

Vantagens:

O facto de este enxerto ser colocado em contacto com 4 paredes ósseas do leito receptor e ser coberto pelos tecidos moles adjacentes, aumenta a sua previsibilidade, pois vai diminuir o grau de reabsorção, diminuir ou eliminar, praticamente, a ocorrência de deiscências, e favorecer a nutrição do enxerto, mantendo o segmento ósseo vital. (Laviv, Jensen, Tarazi, & Casap, 2014; Mazzonetto et al., 2012)

Desvantagens:

Esta técnica carece de área doadora de enxerto, e se não for possível, é importante que o substituto ósseo tenha as propriedades osteocondutora e, sobretudo, osteoindutora (caso dos aloenxertos). (Mazzonetto et al., 2012)

Técnica: (Mazzonetto et al.,2012)

1. Técnica realizada sob anestesia local;
2. Faz-se uma incisão linear localizada ligeiramente acima da linha mucogengival devendo esta ser maior em extensão que o defeito;
3. Procede-se ao descolamento do retalho mucoperiósteo na região onde se situa o defeito ósseo;
4. Feito o acesso ao defeito ósseo, recorre-se a brocas, discos diamantados ou serras sagitais para efectuar a osteotomia na região vestibular, que deverá ser quadrangular ou trapezoidal, havendo uma pequena divergência dos segmentos verticais, evitando retenções quando se move o segmento ósseo, estendendo-se de vestibular a palatino;
5. Após a realização da osteotomia, com cinzéis e martelos, é realizada a mobilização do segmento ósseo, sendo necessário especial cuidado para não lacerar a mucosa lingual, visto que para tornar móvel este segmento precisamos de estendê-lo de vestibular a palatino;
6. Realiza-se a adaptação do segmento ósseo mobilizado e do enxerto adquirido anteriormente;
7. Colocação do enxerto no espaço criado pela osteotomia, tendo a atenção de colocar a região cortical desse enxerto virada para vestibular, promovendo uma menor reabsorção, e a parte medular na região interna, interposta por osso, o que irá acelerar a vascularização do segmento ósseo e a sua incorporação no osso;
8. Utilizam-se placas e parafusos para fixar o enxerto interposicional ao osso basal;
9. Efectua-se a reposição do retalho e sutura-se;
10. Após 4 a 5 meses, pode proceder-se à cirurgia de remoção dos parafusos e placas fixadoras e reabilitação.



Figura 41 – Vista frontal do rebordo reabsorvido. (Mazzonetto et al., 2012)



Figura 42 - Feito o descolamento dos tecidos, é realizada uma osteotomia permitindo o descolamento do bloco ósseo. (Mazzonetto et al., 2012)



Figura 43 – O bloco ósseo é deslocado para baixo e para vestibular com o auxílio de cinzéis. (Mazzonetto et al., 2012)



Figura 44 – O enxerto é adaptado ao leito receptor. (Mazzonetto et al., 2012)



Figura 45 – Fixação do bloco ósseo ao rebordo alveolar da maxila e colocação de enxerto ósseo particulado para diminuir os espaços ósseos existentes. (Mazzonetto et al., 2012)



Figura 46 – Sutura da região onde foi feito o enxerto ósseo. (Mazzonetto et al., 2012)



Figura 47 – Aspecto clínico após 4 meses.
(Mazzonetto et al., 2012)



Figura 48 – Nova cirurgia para remoção de parafusos e da placa fixadora. (Mazzonetto et al., 2012)



Figura 49 – Aspecto final após cirurgia de enxerto ósseo. (Mazzonetto et al., 2012)

5.6 Proteínas recombinantes morfogénicas

Muitas são as técnicas utilizadas recorrendo a enxerto ósseo para tentar recriar o osso perdido a nível oral. Assim, a proteína morfogénica humana 2, ou rhBMP2, apareceu como uma nova técnica para tentar sair um pouco do método tradicional, sendo uma alternativa a este, mostrando-se um desafio para o cirurgião pela dificuldade que é reproduzir o que foi planeado antes da cirurgia. (De Moraes, P.H., Olate, S. & Albergaria-Barbosa, J.R., 2015)

As proteínas ósseas morfogénicas fazem parte da superfamília dos factores de crescimento β , tendo sido inicialmente introduzidas ao nível ortopédico para ajudar na formação óssea, sendo o único factor de crescimento que tem a capacidade de transformar

as células do tecido conjuntivo em células osteoprogenitoras. (De Freitas et al., 2013; Rengachary, 2002)

Estas proteínas existem espontaneamente em cada indivíduo, sendo responsáveis pela sua produção os osteoblastos e armazenadas na matriz mineral. (Mazzonetto et al.,2012)

Hoje em dia, podem ser produzidas por técnicas recombinantes, fazendo com que não haja risco de reações imunológicas ou de infecções por parte do receptor, tendo a capacidade de osteoindução e osteocondução e sendo também capazes de iniciar a formação de novo osso quando colocadas em locais extra-ósseos. (Haidar, Hamdy, & Tabrizian, 2009; Schopper et al., 2008) Para que isto aconteça, é necessário que as células responsáveis pela formação óssea se dirijam para a região em que se quer fazer o aumento ósseo, ou seja, as rhBMP2 vão estimular o processo de quimiotaxia, fazendo com que estas células se desloquem para onde é colocada a proteína, logo a zona reabsorvida que se pretende aumentar para posteriormente reabilitar. (Mazzonetto et al.,2012)

Esta proteína não pode ser colocada isolada. Aquando da sua colocação necessita de um transportador, que será uma esponja de colagénio reabsorvível que mantém os níveis de concentração desta pelo período necessário e no local que realmente necessita de osso. Por sua vez, a proteína não faz a manutenção de espaço, tornando necessária a utilização de outros materiais que vão ter essa função, agindo como esqueleto do enxerto e mantendo o volume necessário. (Coomes et al., 2014; Zétola et al., 2014)

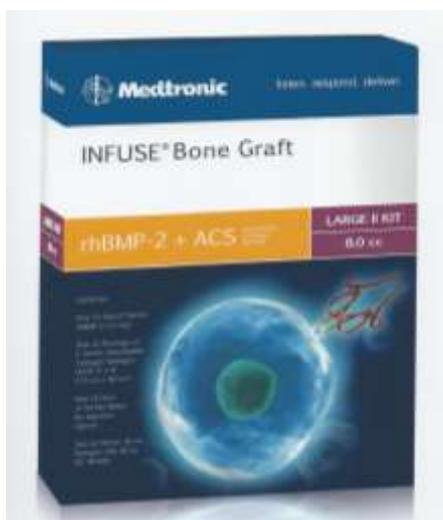


Figura 50 – Proteína óssea recombinante humana e esponja de colagénio reabsorvível. (Mazzonetto et al., 2012)

Indicação:

Técnica indicada para aumento horizontal ósseo da região anterior da maxila edêntula atrófica, para correção de defeitos ao nível do seio maxilar e da parede vestibular. (Mazzonetto et al., 2012)

Vantagens:

Permite obter o volume de osso tal como foi planejado pré-cirurgicamente. É uma técnica que requer pouco tempo cirúrgico, proporcionando uma recuperação mais rápida do que em outros procedimentos. (Zétola et al., 2014)

Ao utilizar a membrana de titânio, não há a necessidade de compressão da esponja com rhBMP2 para preencher a membrana. Não há necessidade de dador. (De Moraes et al., 2015)

Desvantagens:

Não é possível a utilização de qualquer prótese durante 2 semanas após a cirurgia. (De Freitas et al., 2013)

Técnica: (De Moraes et al., 2015)

1. Realizada com anestesia local;
2. É feita uma incisão por vestibular que, normalmente, se situa 3 a 5mm acima da junção muco gengival, tendo atenção para que não seja demasiado superior para não correr o risco de danificar a mucosa nasal;
3. Após a incisão, fazer o descolamento da região;
4. Com o acesso feito na região posterior da maxila para se ter acesso ao seio maxilar, é necessário fazer a abertura com uma broca e levantar a membrana sinusal;
5. Faz-se então a colocação de rhBMP2 juntamente com a esponja de colagénio na região do seio maxilar;
6. Na região anterior coloca-se a esponja de colagénio com rhBMP2 justaposta ao osso existente;

7. Seguidamente, é colocada uma malha de titânio fixada com pequenos parafusos, para que haja consolidação do enxerto realizado;
8. Por fim, os tecidos moles são reposicionados sobre a malha e devidamente suturados para que não ocorra exposição da mesma;
9. Aguarda-se cerca de 6 meses para a reabilitação. (De Freitas et al., 2013)

Em caso de preenchimento do seio maxilar, a técnica deverá ser igual à que foi anteriormente descrita para a técnica de levantamento do soalho do seio maxilar com janela lateral, com a única diferença que deverá ser removida a parede vestibular que sofreu osteotomia, porque a proteína deverá estar em contacto directo com a membrana do seio maxilar, para que haja uma boa formação óssea, visto que desta provêm células importantes como as células mesenquimais essenciais para a formação de novo osso. (Mazzonetto et al., 2012)



Figura 51 – Vista frontal inicial da região anterior da maxila atrófica. (De Freitas et al., 2013)



Figura 52 – Vista inicial oclusal da região anterior da maxila atrófica. (De Freitas et al., 2013)



Figura 53 – Colocação das rhBMP2/ACS e da malha de titânio fixada com parafusos. (De Freitas et al., 2013)



Figura 54 - Sutura da região. (De Freitas et al., 2013)



Figura 55 – Vista frontal após período de cicatrização. (De Freitas et al., 2013)



Figura 56 – Vista oclusal após período de cicatrização. (De Freitas et al., 2013)



Figura 57 – Vista oclusal após colocação dos implantes. (De Freitas et al., 2013)

III. CONCLUSÃO

Após a realização deste trabalho de pesquisa, em que relacionei os diferentes tipos de reabsorção óssea classificados por Atwood correspondentes à atrofia da maxila, com as diferentes técnicas de enxerto ósseo, concluí que várias são as técnicas que se podem utilizar em cada caso de atrofia maxilar para que esta seja reabilitada da melhor forma. Assim sendo, é essencial a especialização do Médico Dentista na área de enxertia óssea de forma a proporcionar ao seu paciente o tratamento ideal para posterior reabilitação.

Dentro dos três tipos de reabsorção óssea considerados como atrofia da maxila abordados anteriormente, tipos IV, V e VI, existem técnicas para melhorar a sua reabilitação.

Se tivermos uma atrofia do tipo IV, em que existe um rebordo edêntulo em lâmina de faca, temos um rebordo que se encontra com muita frequência, existindo principalmente perda óssea em largura, ou seja, a nível horizontal, sendo as técnicas que se adequam a este tipo de reabsorção a técnica de enxerto ósseo em bloco e a técnica de enxerto ósseo através das proteínas morfogénicas, pois estas vão promover o aumento do volume ósseo em largura.

Se tivermos um tipo V de reabsorção óssea, que se refere a um rebordo baixo e bem arredondado, estamos perante um defeito ósseo vertical, ou seja, perda óssea em altura. Ao nível da região anterior da maxila, podemos utilizar a técnica de enxerto ósseo interposicional, a técnica de enxerto com blocos ósseos e a distração osteogénica. Quando na região posterior envolvendo o seio maxilar, podemos utilizar ambas as técnicas de levantamento do seio maxilar, tendo atenção à quantidade óssea existente entre a parede óssea e o seio maxilar.

Numa uma maxila extremamente reabsorvida, correspondente ao tipo 6 de reabsorção óssea de Atwood, onde o rebordo tem um nível ósseo bastante deprimido, podemos utilizar a técnica de distração osteogénica, a técnica das proteínas morfogénicas tal como enxerto ósseo interposicional na região anterior da maxila. Quando na região posterior da maxila, as técnicas a utilizar são o levantamento de seio maxilar pela técnica da janela lateral, para um aumento ósseo vertical, e a técnica de enxerto com blocos ósseos para aumento horizontal.

Apesar da evolução da Medicina Dentária, continua a ser frequente o aparecimento de pacientes desdentados, parciais ou totais, e com rebordos atróficos. Assim, é de extrema importância conseguirmos solucionar os problemas que trazem os nossos pacientes à consulta.

Dado o elevado grau de sucesso das diferentes técnicas cirúrgicas de aumento ósseo, não há razão para não as efectuar quando necessário, sendo essencial que se faça um correcto diagnóstico e plano de tratamento, para que os nossos pacientes possam ter uma qualidade de vida melhor a nível oral, obtendo uma estética agradável e uma função adequada, minimizando a desadaptação protésica tão comum neste tipo de pacientes.

IV. BIBLIOGRAFIA

- Akay, M.C. (2011). Distraction Osteogenesis of the Maxillofacial Skeleton: Clinical and Radiological Evaluation. In K. Subbura (Ed), *CT Scanning - Techniques and Applications*. Disponível em: <http://www.intechopen.com/books/ct-scanning-techniques-andapplications/distraction-osteogenesis-of-the-maxillofacial-skeleton-clinical-and-radiological-evaluation>
- Aloy-Prósper, A., Maestre-Ferrin, L., Peñarrocha-Oltra, D., & Peñarrocha-Diago, M. (2011). Bone regeneration using particulate grafts: An update Degree in Dentistry. Resident in the. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal Mar Mar Medicina Oral S. L. C.I.F. B Med Oral Patol Oral Cir Bucal Mar*, 1161616(12), 210–4. <http://doi.org/10.4317/medoral.16.e210>
- Atwood, D. a. (2001). Some clinical factors related to rate of resorption of residual ridges. 1962. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 86(2), 119–125. <http://doi.org/10.1067/mpr.2001.117609>
- Behnia, H., Tehranchi, A., & Mor, G. (2013). Distraction Osteogenesis. In *A Textbook of Advanced Oral and Maxillofacial Surgery*. InTech. <http://doi.org/10.5772/54647>
- Bell, R. E. (2013). Palatal approach to the anterior maxillary sandwich osteotomy. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 71(6), 1005–1009. <http://doi.org/10.1016/j.joms.2013.01.026>
- Boonzaier, J., Vicatos, G., & Hendricks, R. (2015). Repair of segmental bone defects in the maxilla by transport disc distraction osteogenesis: Clinical experience with a new device. *Annals of Maxillofacial Surgery*, 5(1), 85–8. <http://doi.org/10.4103/2231-0746.161087>
- Borgonovo, A. E., Marchetti, A., Vavassori, V., Censi, R., Boninsegna, R., & Re, D. (2013). Treatment of the atrophic upper jaw: rehabilitation of two complex cases. *Case Reports in Dentistry*, 2013, 154795. <http://doi.org/10.1155/2013/154795>
- Braidy, H., & Appelbaum, M. (2011). Alveolar distraction osteogenesis of the severely atrophic anterior maxilla: Surgical and prosthetic challenges. *Journal of Prosthodontics*, 20(2), 139–143. <http://doi.org/10.1111/j.1532-849X.2010.00671.x>
- Browaeys, H., Bouvry, P., & De Bruyn, H. (2007). A literature review on biomaterials in sinus augmentation procedures. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 9(3), 166–177. <http://doi.org/10.1111/j.1708-8208.2007.00050.x>
- Bruschi, G. B., Crespi, R., Capparè, P., Bravi, F., Bruschi, E., & Gherlone, E. (2013).

- Localized management of sinus floor technique for implant placement in fresh molar sockets. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 15(2), 243–250. <http://doi.org/10.1111/j.1708-8208.2011.00348.x>
- C.D., F., J.N., K., & L.R., G. (1976). One stage interpositional bone grafting and vestibuloplasty of the atrophic maxilla. *Journal of Oral Surgery*, 34(10), 901–906. Retrieved from <http://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&from=export&id=L7178466\http://limo.libis.be/resolver?&sid=EMBASE&issn=&id=doi:&atitle=One+stage+interpositional+bone+grafting+and+vestibuloplasty+of+the+atrophic+maxilla&stitle=J.+ORAL+SURG.&titl>
- Cawood, J. I., & Howell, R. A. (1988). A classification of the edentulous jaws. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 17(4), 232–236. [http://doi.org/10.1016/S0901-5027\(88\)80047-X](http://doi.org/10.1016/S0901-5027(88)80047-X)
- Chiapasco, M., Di Martino, G., Anello, T., Zaniboni, M., & Romeo, E. (2013). Fresh frozen versus autogenous iliac bone for the rehabilitation of the extremely atrophic maxilla with onlay grafts and endosseous implants: Preliminary results of a prospective comparative study. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 251–266. <http://doi.org/10.1111/cid.12191>
- Chiapasco, M., Zaniboni, M., & Rimondini, L. (2008). Dental implants placed in grafted maxillary sinuses: A retrospective analysis of clinical outcome according to the initial clinical situation and a proposal of defect classification. *Clinical Oral Implants Research*, 19(4), 416–428. <http://doi.org/10.1111/j.1600-0501.2007.01489.x>
- 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>
- Coomes, A., Mealey, B., Huynh-Ba, G., Barboza-Arguello, C., Moore, W., & Cochran, D. (2014). Buccal bone formation after flapless extraction: a randomized, controlled clinical trial comparing recombinant human bone morphogenetic protein 2/absorbable collagen carrier and collagen sponge alone. *Journal of Periodontology*, 85(4), 525–35. <http://doi.org/10.1902/jop.2013.130207>
- Correia, F., Faria Almeida, R., Lemos Costa, A., 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. <http://doi.org/10.1016/j.rpemd.2012.03.003>
- Dasmah, A., Thor, A., Ekestubbe, A., Sennerby, L., & Rasmusson, L. (2012). Particulate vs. block bone grafts: Three-dimensional changes in graft volume after reconstruction of the atrophic maxilla, a 2-year radiographic follow-up. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*, *40*(8), 654–659. <http://doi.org/10.1016/j.jcms.2011.10.032>
- De Freitas, R. M., Susin, C., Spin-Neto, R., Marcantonio, C., Wikesj??, U. M. E., Pereira, L. A. V. D., & Marcantonio, E. (2013). Horizontal ridge augmentation of the atrophic anterior maxilla using rhBMP-2/ACS or autogenous bone grafts: A proof-of-concept randomized clinical trial. *Journal of Clinical Periodontology*, *40*(10), 968–975. <http://doi.org/10.1111/jcpe.12148>
- Del Fabbro, M., Corbella, S., Weinstein, T., Ceresoli, V., & Taschieri, S. (2012). Implant Survival Rates after Osteotome-Mediated Maxillary Sinus Augmentation: A Systematic Review. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, *14*(SUPPL. 1). <http://doi.org/10.1111/j.1708-8208.2011.00399.x>
- Diniz, A. G., Sanches, H. R., Noro, G. A., Diniz, T. N. G., Neto, H. S., & Junior, R. B. de B. (2012). Retrospective study of the sinus lift surgeries. *Revista Da Associacao Paulista de Cirurgioes Dentistas*, *66*(1), 57–63.
- Donovan, M. G., Dickerson, N. C., Hanson, L. J., & Gustafson, R. B. (1994). Maxillary and mandibular reconstruction using calvarial bone grafts and Branemark implants: a preliminary report. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery : Official Journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, *52*(6), 588–94. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8189296>
- Gabriel Souza Pinto, J., Teresa Ortiz Ciprandi, M., Coelho de Aguiar, R., Valério Presser Lima, P., Antonio Gonzalez Hernandez, P., & Novaes Silva Júnior, A. (2010). Enxerto autógeno x biomateriais no tratamento de fraturas e deformidades faciais – uma revisão de conceitos atuais. *Revista Da Faculdade de Odontologia - UPF*, *12*(3). <http://doi.org/10.5335/RFO.V12I3.1053>
- Gaggl, A., Rainer, H., & Chiari, F. M. (2005). Horizontal distraction of the anterior maxilla in combination with bilateral sinuslift operation - Preliminary report. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, *34*(1), 37–44. <http://doi.org/10.1016/j.ijom.2004.03.008>
- Goyal, S., & Iyer, S. (2009). Bone Manipulation Techniques. *International Journal of Clinical Implant Dentistry with DVD*, *22*–31. <http://doi.org/10.5005/jp-journals->

10004-1003

- Haidar, Z. S., Hamdy, R. C., & Tabrizian, M. (2009). Delivery of recombinant bone morphogenetic proteins for bone regeneration and repair. Part A: Current challenges in BMP delivery. *Biotechnology Letters*. <http://doi.org/10.1007/s10529-009-0099-x>
- 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>
- J.P., van den B., C.M., ten B., G., K., & D.B., T. (1998). Sinusfloor elevation and grafting with autogenous iliac crest bone. *Clinical Oral Implants Research*, 9(6), 429–435. <http://doi.org/10.1034/j.1600-0501.1996.090608.x>
- Junqueira, L.C., Carneiro, J. (2011). Tecido ósseo. In *Histologia Básica: texto/atlas* (11ª edição) (pp. 135-152). Rio de Janeiro: Guanabara Koogan
- Kalil, M. da V. (2013). Enxerto ósseo particulado aplicado à implantodontia. *International Journal of Science Dentistry*, 1(38).
- Kini, U., & Nandeesh, B. N. (2012). Physiology of bone formation, remodeling, and metabolism. In *Radionuclide and Hybrid Bone Imaging* (Vol. 9783642024, pp. 29–57). http://doi.org/10.1007/978-3-642-02400-9_2
- López López, A. M., del Pozo, P. P., Muela, C. M., Caicoya, S. O., Cuñillar, C. N., & Salmerón Escobar, J. I. (2015). Maxillary sinus augmentation with bovine hydroxyapatite alone: A safe technique with predictable outcomes in patients with severe maxillary atrophy. *Revista Espanola de Cirugia Oral Y Maxilofacial*, 37(2), 87–92. <http://doi.org/10.1016/j.maxilo.2014.07.010>
- Laino, L., Iezzi, G., Piattelli, A., Lo Muzio, L., & Cicciocioppo, M. (2014). Vertical ridge augmentation of the atrophic posterior mandible with sandwich technique: Bone block from the chin area versus corticocancellous bone block allograft - Clinical and histological prospective randomized controlled study. *BioMed Research International*, 2014. <http://doi.org/10.1155/2014/982104>
- Laviv, A., Jensen, O. T., Tarazi, E., & Casap, N. (2014). Alveolar sandwich osteotomy in resorbed alveolar ridge for dental implants: A 4-year prospective study. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 72(2), 292–303. <http://doi.org/10.1016/j.joms.2013.09.036>
- Lundgren, S., Sjöström, M., Nyström, E., & Sennerby, L. (2008). Strategies in reconstruction of the atrophic maxilla with autogenous bone grafts and endosseous

- implants. *Periodontology* 2000, 47(1), 143–161. <http://doi.org/10.1111/j.1600-0757.2008.00265.x>
- Malik, N. A., Kumar, V. V., & Bora, P. (2011). Le Fort i distraction osteogenesis of the edentulous maxilla. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 40(4), 430–433. <http://doi.org/10.1016/j.ijom.2010.09.024>
- Mampilly, M. O., Rao, L. P., Sequiera, J., Sripathi Rao, B. H., Chandra, J., & Rai, G. (2014). Rehabilitation of edentulous atrophic anterior mandible ??? the role of vertical alveolar distraction osteogenesis. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 8(11), ZR01–ZR03. <http://doi.org/10.7860/JCDR/2014/10436.5146>
- Mazzonetto, R., Netto, H. D., Nascimento, F. F. (2012). Enxertos Ósseos em Implantodontia. Nova Odessa-SP-Brasil: Napoleão Editora
- Maurette, M. A., O'Brien, P. M., Sgarby, R. & Mazzonetto, R. (2005). Reconstruction of Atrophic Alveolar Ridge in the Anterior Maxilla with Distraction Osteogenesis: a Case Report. *Rev. Cir. Traumatol*, 5(2), 33–40
- Modelo Pérez, a., Rendón Infante, I., & Budiño Carbonero, S. M. (2009). Reconstrucción alveolar de maxilar atrófico con injerto de calota craneal: A propósito de dos casos. *Avances En Periodoncia E Implantología Oral*, 21(3), 141–144. <http://doi.org/10.4321/S1699-65852009000300003>
- Mohanty, R. (2015). Vertical Alveolar Ridge Augmentation by Distraction Osteogenesis. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 9(12), 10–13. <http://doi.org/10.7860/JCDR/2015/15976.6993>
- Nedir, R., Nurdin, N., Khoury, P., Perneger, T., Hage, M. El, Bernard, J. P., & Bischof, M. (2013). Osteotome sinus floor elevation with and without grafting material in the severely atrophic maxilla. A 1-year prospective randomized controlled study. *Clinical Oral Implants Research*, 24(11), 1257–1264. <http://doi.org/10.1111/j.1600-0501.2012.02569.x>
- Nissan, J., Mardinger, O., Calderon, S., Romanos, G. E., & Chaushu, G. (2011). Cancellous Bone Block Allografts for the Augmentation of the Anterior Atrophic Maxilla. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 13(2), 104–111. <http://doi.org/10.1111/j.1708-8208.2009.00193.x>
- Ósseo, E., Odontologia, E. M., Cristina, E., & Jardim, G. (2009). Enxerto ósseo em odontologia, 24–28.
- P. H. de Moraes, S. O. & R. A.-B. (2015). Maxillary Reconstruction Using rhBMP-2 and Titanium Mesh . Technical Note About the Use of Stereolithographic Model, 9(1),

149–152.

- Pal, U., Sharma, N., Singh, R., Mahammad, S., Mehrotra, D., Singh, N., & Mandhyan, D. (2012). Direct vs. indirect sinus lift procedure: A comparison. *National Journal of Maxillofacial Surgery*, 3(1), 31. <http://doi.org/10.4103/0975-5950.102148>
- Patel, S., Lee, D., Shiffler, K., Aghaloo, T., Moy, P., & Pi-Anfruns, J. (2015). Resonance frequency analysis of sinus augmentation by osteotome sinus floor elevation and lateral window technique. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 73(10), 1920–1925. <http://doi.org/10.1016/j.joms.2015.04.020>
- Pjetursson, B. E., Tan, W. C., Zwahlen, M., & Lang, N. P. (2008). A systematic review of the success of sinus floor elevation and survival of implants inserted in combination with sinus floor elevation: Part I: Lateral approach. In *Journal of Clinical Periodontology* (Vol. 35, pp. 216–240). <http://doi.org/10.1111/j.1600-051X.2008.01272.x>
- Pommer, B., Zechner, W., Watzek, G., & Palmer, R. (2012). To graft or not to graft? Evidence-based guide to decision making in oral bone graft surgery. *Bone Grafting, Dr Alessandro Zorzi*, 159–182. <http://doi.org/10.5772/30989>
- Putz, R., Pabst, R. (Ed). (2006). *Sobbotta : Atlas de anatomia humana*. (22ª Edição)(pp.49-52) Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
- 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. <http://doi.org/10.1111/j.1601-0825.2010.01699.x>
- Rengachary, S. S. (2002). Bone morphogenetic proteins: basic concepts. *Neurosurgical Focus*, 13(6), e2. <http://doi.org/10.3171/foc.2002.13.6.3>
- Ribeiro-Junior, P. D., Padovan, L. E. M., Gonçalves, E. S., & Nary-Filho, H. (2009). Bone grafting and insertion of dental implants followed by Le Fort advancement for correction of severely atrophic maxilla in young patients. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 38(10), 1101–1106. <http://doi.org/10.1016/j.ijom.2009.06.004>
- Rossetti, P. H. O., Bonachela, W. C., & Rossetti, L. M. N. (2010). Relevant anatomic and biomechanical studies for implant possibilities on the atrophic maxilla: Critical appraisal and literature review. *Journal of Prosthodontics*, 19(6), 449–457. <http://doi.org/10.1111/j.1532-849X.2010.00615.x>
- Rossi, A. C., Freire, A. R., Perussi, M. R., Caria, P. H. F., & Prado, F. B. (2012). Use of

- Homologous Bone Grafts in Maxillary Sinus Lifting. *International Journal of Odontostomatology*, 6(1), 19–26. <http://doi.org/10.4067/S0718-381X2012000100003>
- Saunders, M. M., & Lee, J. S. (2008). The Influence of Mechanical Environment on Bone Healing and Distraction Osteogenesis. *Atlas of the Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America*. <http://doi.org/10.1016/j.cxom.2008.04.006>
- Schopper, C., Moser, D., Spassova, E., Goriwoda, W., Lagogiannis, G., Hoering, B., ... Redl, H. (2008). Bone regeneration using a naturally grown HA/TCP carrier loaded with rhBMP-2 is independent of barrier-membrane effects. *Journal of Biomedical Materials Research - Part A*, 85(4), 954–963. <http://doi.org/10.1002/jbm.a.31525>
- Taichman, R. S. (2005). Blood and bone: two tissues whose fates are intertwined to create the hematopoietic stem-cell niche. *Blood*, 105(7), 2631–9. <http://doi.org/10.1182/blood-2004-06-2480>
- Taschieri, S., Corbella, S., & Del Fabbro, M. (2014). Mini-invasive osteotome sinus floor elevation in partially edentulous atrophic maxilla using reduced length dental implants: Interim results of a prospective study. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 16(2), 185–193. <http://doi.org/10.1111/j.1708-8208.2012.00483.x>
- Tavares, R. N., Da Escóssia, J., Santos, S. E., & Ferraro-Bezerra, M. (2013). Bone graft sandwich osteotomy to correct a malpositioned dental implant. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 42(7), 901–903. <http://doi.org/10.1016/j.ijom.2013.02.019>
- Wallace, S. S., & Froum, S. J. (2003). Effect of maxillary sinus augmentation on the survival of endosseous dental implants. A systematic review. *Annals of Periodontology / the American Academy of Periodontology*, 8(1), 328–343. <http://doi.org/10.1902/annals.2003.8.1.328>
- Wang, J. J., Chen, J., Ping, F. Y., & Yan, F. G. (2012). Double-step transport distraction osteogenesis in the reconstruction of unilateral large mandibular defects after tumour resection using internal distraction devices. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 41(5), 587–595. <http://doi.org/10.1016/j.ijom.2011.12.015>
- 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.

Zapata, U., Elsalanty, M. E., Dechow, P. C., & Opperman, L. a. (2010). Biomechanical configurations of mandibular transport distraction osteogenesis devices. *Tissue Engineering. Part B, Reviews*, 16(3), 273–283.

<http://doi.org/10.1089/ten.teb.2009.0502>

Zimmermann, G., & Moghaddam, A. (2011). Allograft bone matrix versus synthetic bone graft substitutes. *Injury*, 42, S16–S21.

<http://doi.org/10.1016/j.injury.2011.06.199>

Zétola, A. L., Verbicaro, T., Littieri, S., Larson, R., Giovanini, A. F., & Deliberador, T. M. (2014). Recombinant human bone morphogenetic protein type 2 in the reconstruction of atrophic maxilla: Case report with long-term follow-up. *Journal of Indian Society of Periodontology*, 18(6), 781–785. <http://doi.org/10.4103/0972-124X.147437>

<http://pocketdentistry.com/77-advanced-implant-surgical-procedures>. Visualizado em: 22/06.2016.