

Lisandro Sobral Delamare Deboutteville

Iatrogenias resultantes da inserção
de mini-implantes

Universidade Fernando Pessoa
Faculdade de Ciências da Saúde
Porto 2017

Lisandro Sobral Delamare Deboutteville

Iatrogenias resultantes da inserção
de mini-implantes

Universidade Fernando Pessoa
Faculdade de Ciências da Saúde
Porto 2017

Lisandro Delamare Deboutteville

Iatrogenias resultantes da inserção
de mini-implantes

Trabalho apresentado à Faculdade de
Ciências da saúde da Universidade Fernando
Pessoa como parte dos requisitos para
obtenção do grau de Mestre em Medicina
Dentária.

RESUMO

Com o intuito de facilitar e possibilitar uma atuação clínica mais tranquila na instalação desses dispositivos, procurou-se sintetizar nesta revisão bibliográfica algumas das principais iatrogenias decorrentes desses procedimentos assim como certas manobras e locais que podem auxiliar na diminuição de tais ocorrências.

Perfuração do seio maxilar, trauma radicular, fratura do mini-implante, mucosites/peri-implantites, deslize do mini-implante além de injúrias ao feixe vasculo-nervoso foram as principais iatrogenias encontradas na literatura. Essa pesquisa permitiu a tomada de conhecimento de alguns procedimentos importantes, para que as iatrogenias não se intensifiquem, como: a inclinação do dispositivo instalado, a realização de pre-perfurações, a preferência da instalação do dispositivo em gengiva queratinizadas, as localizações mais seguras para as instalações dos dispositivos de ancoragem temporária entre raízes além de algumas técnicas mais atuais de instalação extra-alveolar desses dispositivos.

Palavras-Chave : “Mini-implantes complicações”, “Mini-implantes acidentes”, “Miniscrew risks” e “Miniscrews complications”

ABSTRACT

In order to facilitate and facilitate and make possible a quieter clinical performance in the installation of these devices, we tried to synthesize in this bibliographic review some of the main iatrogenies resulting from these procedures as well as certain maneuvers and places that can help in the reduction of such occurrences.

Maxillary sinus perforation, radicular trauma, mini-implant fracture, mucositis/perimplantites, mini-implant slide and injuries to the vascular-nervous bundle were the main iatrogenic factors found in the literature. This research allowed the knowledge of some important procedures to prevent iatrogenies from intensifying, such as: inclination of the installed device, the accomplishment of pre-perforations, the preference of installing the device in keratinized gingiva, the safest locations for the installation of DAT(s) between roots, and some more current techniques for extra-cellular installation of these devices.

Key words: "Mini-implant complications", "Mini-implant accidents", "Miniscrew risks" and "Miniscrews complications"

Dedicatórias

Dedico esse final de mais uma trajetória a minha eterna companheira, minha esposa, Bianca, sem quem meus dias não teriam o mesmo brilho, sem quem eu não teria as duas razões do meu viver Clara e Louise, minhas filhas, meus amores.

Agradeço eternamente a Deus por ter me dado uma família maravilhosa e amiga, uma mãe ímpar que tanto me ajudou nesta trajetória cuidando de cada detalhe para que eu pudesse me dedicar à esta empreitada, ao meu grande amigo e padraсто Thierry que tanto nos ajudou nesta missão, ao meu pai Dominique, meu eterno símbolo de luta e força, às minhas irmãs Monique, Camille e Júlia por sempre estarem presentes quando precisei, amo muito vocês.

Ao meu grande amigo e parceiro de profissão, Diego, com quem divido os mesmos objetivos e por quem tenho um carinho fraterno, estaremos sempre juntos nessa batalha da vida.

Agradeço a todos os docentes e funcionários da Universidade Fernando Pessoa que sempre com muito carinho a atenção nos guiaram nessa caminhada, em especial à Professora Maria Gabriel Araújo Queiroz, que além de profissional excepcionalmente dedicada, mostrou-se uma verdadeira amiga durante o processo de orientação deste trabalho.

ÍNDICE

I) INTRODUÇÃO	1
Materiais e Métodos	2
II) DESENVOLVIMENTO	3
1) Iatrogenias resultantes da inserção de mini-implantes.....	3
i) Perfuração do seio maxilar	3
ii) Trauma radicular.....	4
iii) Fratura do Mini-Implante	6
iv) Mucosites e peri-implantites.....	7
v) Deslize do mini-implante e trauma da mucosa.....	9
vi) Lesão dos feixes vasculo-nervosos.....	10
III) DISCUSSÃO	11
IV) CONCLUSÃO.....	15
V) REFÊRENCIAS BIBLIOGRAFICAS	16
ANEXO I.....	19
ANEXO II.....	20
ANEXO III.....	21
ANEXO IV	22
ANEXO V.....	23

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1- Locais mais indicados para a instalação de mini-implantes na região maxilar. (Poggio, 2006).....	23
Tabela 2-Locais mais indicados para a instalação de mini-implantes na região mandibular. (Poggio, 2006).....	23

TABELA DAS ABREVIATURAS

DAT(s)- DISPOSITIVO DE ANCORAGEM TEMPORÁRIA(s)

I) INTRODUÇÃO

Os mini-implantes ortodônticos vieram solucionar um dos principais problemas da ortodontia, a dificuldade de controle da “ancoragem”. Se por um lado, essa componente da mecânica ortodôntica se encontra sujeita ao princípio newtoniano de que “para toda ação (força) sobre um objeto, em resposta à interação com outro objeto, existirá uma reação (força) de mesmo valor e direção, mas com sentido oposto” (Liu, 2011), por outro lado, na maior parte dos planejamentos não é desejável que tal componente reacionária expresse a sua movimentação, pois tal facto levaria à perda de ancoragem. Diversos tipos de aparelhos foram então idealizados e criados com o intuito de controlar esta ação indesejável. (Kuroda, 2014).

Ao longo dos tempos, assistiu-se ao desenvolvimento de diversa aparatologia, que quando bem utilizada, de facto obtinha resultados eficazes no que respeito a ancoragem, como por exemplo as máscaras faciais ou outros aparelhos externos, porém cada vez mais se constata o seu desuso, não pela sua ineficácia, mas sim pela falta de colaboração dos pacientes. Por outro lado também se verificou que os aparelhos fixos intra-orais, a alternativa aos aparelhos anteriores, cativavam mais a colaboração dos pacientes, no entanto permitiam alguma perda de ancoragem. (Park, 2006), (Kuroda, 2014).

Com o surgimento das *ancoragens absolutas* muitas destas questões foram solucionadas, inicialmente essa ancoragem era realizada através de mini-placas, procedimento esse, com alto custo e de alta complexidade. Com o surgimento dos mini-implantes, devido ao seu tamanho diminuto, aumentou-se não somente as inúmeras possibilidades de mecânica como também se facilitou o procedimento de instalação do mesmo. (Kuroda, 2014), (Mayawaki, 2003).

Porém, mesmo que o procedimento seja relativamente simples alguns riscos podem afetar a estabilidade do dispositivo assim como a integridade da saúde do paciente. Por isso alguns cuidados referentes ao tecido gengival, densidade óssea e estruturas anatómicas locais podem restringir ou dificultar a instalação do mini-implante. (Kravitz, 2007)

E são justamente essas restrições de posicionamento que estão na base de muitos acidentes e iatrogenias consequentes à instalação desses dispositivos. Proximidade dos seios maxilares, traumas radiculares, mucosites, peri-implantites ou até mesmo grande magnitude de forças (torques), são alguns fatores que além de poder levar a perda e/ou fratura do dispositivo, podem também lesar o paciente (Consolaro, 2008), (Kravitz, 2007), (Motoyoshi, 2006), (Park, 2011).

Este trabalho de revisão bibliográfica tem como objetivo reagrupar, os principais acidentes decorrentes da instalação de mini-implantes ortodônticos, e as possíveis consequências para o paciente, as condutas mais indicadas para cada caso, assim como procedimentos para tentar evitá-los. Esse reagrupamento vem contribuir para facilitar ao médico dentista clínico, o acesso às informações de forma sintética das diversas iatrogenias oriundas desses acidentes.

Materiais e Métodos

Foi realizada uma pesquisa bibliográfica na base de dados b-On, atemporal, com limitadores “trabalhos disponíveis no catálogo b-On” e “assunto relacionado a ortodontia”. Realizou-se uma pré-seleção dos artigos seguindo as seguintes palavras chaves : “Mini-implantes complicações”, “Mini-implantes acidentes”, “Miniscrew risks” e “Miniscrews complications”. Obteve-se através desta um total de 69 artigos relacionados aos termos pesquisados. Deste total foram rejeitados 30 artigos com os seguintes critérios de exclusão: artigos repetidos, artigos enfatizando carga imediata, mecânica de correção, ancoragem e outros assuntos que não incidem diretamente sobre os riscos e complicações oriundos da colocação dos mini-implantes. Por ter sido julgado importante para o trabalho, essa pré-seleção de 39 artigos foi completada com a inclusão de um capítulo de um Livro. Essa pesquisa foi realizada entre os períodos de dezembro de 2016 e março de 2017.

II) DESENVOLVIMENTO

1) Iatrogenias resultantes da inserção de mini-implantes

i) Perfuração do seio maxilar

A instalação de dispositivos de ancoragem temporária (DAT) na maxila, apresenta maior risco de iatrogenia, pelas características do próprio osso, mas, principalmente pela aproximação do seio maxilar. Kravitz (2007) a este propósito refere que as regiões : posterior, zigomática e incisal da maxila, por si só, acarreta um possível comprometimento do seio maxilar, situação esta potenciada pelas perdas das peças dentárias e consequente perda da altura óssea e atrofia da maxila. Razões estas que levam diversos autores a defenderem que as regiões dos primeiros molares e posteriores edentulas, devem ser bem avaliadas por apresentarem maior pneumatização (Raghnoebar, 1999) (APUD Herradine, 2012) (Kravitz, 2007)

A colocação angulada do mini-implante o mais perpendicular possível ao rebordo alveolar, além de diminuir o risco de atingir o seio maxilar, aumenta a inserção do DAT em osso corticalizado, melhorando desta forma a sua estabilidade primária, visto que quase toda a estabilidade primária depende do osso cortical (Carano, 2005) (Herradine, 2012) (Kravitz, 2007) (Marquezan, 2014).

Poggio (2006) refere que não se deve ultrapassar os 8 – 11 mm de altura em relação à crista óssea alveolar sob risco de se atingir o seio maxilar, porém, em caso de perfuração da membrana do seio maxilar, se devia continuar a mecanoterapia e controlar o paciente em relação ao potencial desenvolvimento de sinusite ou mucocelo (Kravitz, 2007). Nos seus estudos, Raghnoebar (1999), por sua vez afirma que a perfuração da membrana do seio maxilar não aumenta a tendência de desenvolvimento de sinusite. Estudos em implantes osteointegrados demonstraram não haver diferenças estatísticas do sucesso entre implantes que perfuraram a membrana do seio maxilar e implantes em que não se verificou esta ocorrência. (Ardekian, 2006).

Segundo o mesmo autor, são raros os relatos de complicações após penetração do

mini-implante ortodôntico no seio maxilar, e mesmo nestes casos não se verificaram maiores consequências, uma vez que perfurações inferiores a 2 mm cicatrizam naturalmente sem complicações (Ardekian, 2006).

ii) Trauma radicular

As consequências clínicas do trauma radicular são proporcionais ao grau de invasão radicular e diretamente associado à sobrevida do minimplante. De acordo com Consolaro (2008), a ausência da camada de cementoblastos removida mecanicamente pelo mini-implante, levaria à reabsorção radicular, porém, com a remoção do agente injuriante, a camada removida é restabelecida pela proliferação dos cementoblastos vizinhos e a porção radicular desnuda, recoberta, evitando assim a progressão da reabsorção. A sua não remoção leva a perpetuação do processo inflamatório na região e ao não reparo da região desnuda de cementoblastos, deixando-a suscetível aos mediadores responsáveis pela reabsorção radicular, que são os mesmos responsáveis pelas constantes remodelações ósseas. Nesses casos não haveria necessidade de intervenções diretas, somente acompanhamento radiográfico por 12 semanas, visto que as reabsorções inflamatórias geram imagens após três semanas e as reabsorções por substituição após três meses da injúria

Numa lesão limitada à dentina/cimento a normalidade repõe-se após a remoção do agente agressor (mini-implante), mas nos casos em que se verifica uma injúria a nível pulpar, mais grave, a necessidade de tratamento endodôntico torna-se efectiva para evitar posteriores complicações (Anexo IV- Figura 1) (Herradine, 2012), (Consolaro, 2015), (Lim, 2013). É certo que quanto maior o trauma, maior o tempo de reparação e exposição destas porções radiculares desnudas aos agentes responsáveis pela reabsorção e conseqüentemente maior será a reabsorção sofrida pela raiz antes da finalização do reparo (Consolaro, 2008). Felizmente o contacto do mini-implante com a superfície radicular raramente apresenta grandes consequências quando removido imediatamente após o contacto (Consolaro, 2015), (kadioglu, 2008).

No entanto, a colocação dos mini-implantes com segurança obedece a muito mais cuidados, nomeadamente a distância interradicular que deve ser de pelo ao menos 3mm

(Safe Zone – Anexo V) (Poggio, 2006) (Consolaro, 2015) e que segundo Chaimenee (2011) estará disponível entre 9 a 11mm da crista óssea alveolar posterior. Alguns autores recomendam a colocação do mini-implante o mais apical possível pelo que devem ser respeitados dois princípios, o da inserção em gengiva inserida e o do osso alveolar o mais compacto possível (Romano, 2015)

Liou (2004) por sua vez, questiona a ancoragem estática dos mini-implantes, demonstrando que estes podem sofrer deslocamentos durante a mecânica ortodôntica, portanto sugere que seja realizada a instalação do mini-parafuso ortodôntico com uma distância de segurança de 2mm das raízes.

Na tentativa de contornar tais limites anatômicos e procurar a maior distância inter-radicular, Park (2011) recomenda uma angulação de inserção mais obtusa para que o mini-implante esteja mais inserido em osso cortical e desviar a sua ponta ativa mais para apical, onde o espaço interradicular é maior e, ao mesmo tempo, permitir que a cabeça do mini-implante fique inserida em gengiva queratinizada. Segundo este autor na maxila, deve-se realizar a inserção do mini-implante com uma angulação de 30 a 40 graus em relação ao longo eixo do dente e na mandíbula a angulação deve ser de 20 a 60 graus. Zhao (2011) por seu lado, afirma que DATs instalados com angulações entre 50 – 70 graus em relação ao longo eixo do rebordo alveolar produziram melhores resultados de estabilidade do que aqueles inseridos em ângulos retos ou mais oblíquos.

Em situações de falta de espaço por inclinações radiculares ou raízes muito convergentes, recomenda-se primeiro a correção dessas inclinações radiculares para futura instalação do DAT. A confecção de uma guia radiográfica com fio ortodôntico também é de grande auxílio para evitar prováveis acidentes. (Park, 2011), (Melsen, 2005). O uso de DATs com menor diâmetro pode ser um ótimo artifício para reduzir o risco de danos radiculares e de outras estruturas nobres (Melo, 2016).

O recurso a exames complementares de diagnóstico, nomeadamente as radiografias periapicais são essenciais para a avaliação do posicionamento das raízes e da “safe zone”, não sendo, no entanto, indicadas para avaliação do espaço para a colocação de mini-implantes as ortopantomografias (McCabe, 2012).

A anestesia tópica da região permite que o paciente mantenha a sensibilidade dos elementos dentários, conseguindo acusar sintomatologia caso o mini-parafuso se aproxime do ligamento periodontal, evitando assim, possíveis lesões radiculares (Kravitz, 2007). Segundo o mesmo autor, o operador deve ter o cuidado em sentir o tipo de osso correspondente à região que está a operar e, em caso de resistência muito aumentada, deve-se radiografar para avaliar a trajetória de inserção verificando se esta não está a ser originada por um contacto radicular.

Chang (2015), por sua vez, preconiza a colocação extra alveolar dos mini-implantes, na designada, “Buccal Shelf” (Anexo IV – Figura 2) (região situada próxima à linha oblíqua externa da mandíbula) e na região da Crista Infrazigomática (Anexo IV – Figura 3), que deve segundo o autor, além de atribuir maior estabilidade ao dispositivo devido à grande quantidade de osso cortical, diminuir o risco de atingir alguma estrutura nobre como raízes e feixes vasculo-nervosos.

iii) Fratura do Mini-Implante

Alguns fatores como a inserção muito rápida, oscilação da mão do operador, o torque excessivo, a escolha do DAT e da técnica para instalação podem estar diretamente relacionados às fraturas dos mini-implantes ortodônticos. (Park, 2011).

As consequências clínicas da fratura do mini-implante ortodôntico dependem do local onde esta ocorreu. A parte do mini-implante pode ou não ser removida, dependendo da localização e das condições do fragmento fraturado a ser removido. Em muitos casos, para se evitar uma intervenção cirúrgica maior, o fragmento é deixado dentro do osso alveolar sem problemas devido a sua alta biocompatibilidade.(Kuroda, 2014). Em casos onde o mini-implante fraturou rente ao osso alveolar pode se optar em remover o fragmento com o uso de brocas “trefinas”. (Kravitz, 2007)

Na utilização de DATs com diâmetro menor ou igual a 1.2 mm, recomenda-se a pré-perfuração para diminuir o risco de fratura (Herradine, 2012). Locais onde a espessura da cortical óssea é maior do que 2 mm, como nas regiões de sínfises ou retromolares, as pré-perfurações são extremamente indicadas, mesmo quando se esteja usando mini-

implantes auto-perfurantes. (Melsen, 2005) (Wilmes 2011) . Melsen (2005) diz ainda que essas pré-perfurações devem obedecer a determinados critérios como escolher sempre uma broca piloto com dois a três milímetros menor do que o mini-implante selecionado e não inserir a broca piloto mais do que 2-3 mm, o que ajuda não somente a diminuir o risco de fratura mencionado como favorece a conservação da estabilidade primária.

Segundo Motoyoshi (2006) o torque de inserção dos DATs deve estar entre 5 a 10N cm. A maior parte das fraturas foram evidenciadas ao ultrapassar 20N cm (Kuroda, 2014). Wilmes (2011) demonstra num estudo laboratorial que as fraturas causadas pelo torque, estão diretamente relacionadas com o diâmetro do dispositivo, mas não encontra correlação com o comprimento deste. Chang (2014) em seu protocolo de inserção extra alveolar propõe a utilização de dispositivos em aço inoxidável afim de aumentar esta resistência a fratura.

iv) Mucosites e peri-implantites

Como nos casos de gengivite e periodontite, a origem das mucosites e peri-implantites está na acumulação de biofilmes microbianos que, ao interporem-se na interface epitélio/mini-implante geram um processo inflamatório, e, dependendo do grau podem comprometer a sua estabilidade levando à perda do dispositivo (Consolaro, 2008), (Park, 2011).

O reparo de toda a injúria causada na pele e mucosas dá-se através da formação de tecido de granulação que dará origem ao novo tecido conjuntivo e de revestimento. Em pacientes com fatores estimuladores da angiogenese aumentados (crianças, adolescentes, adultos jovens, mulheres grávidas ou sob medicação contraceptiva), esta resposta reacionária à injúria tecidual, gerada pela colocação do mini-implante, pode acontecer de forma exacerbada, gerando um tecido de granulação hiperplásico angiomatoso (Consolaro, 2008).

Diversos autores defendem que sempre que possível, a inserção do mini-implante ortodôntico deve ser realizada em gengiva queratinizada (Kim, 2012), (Kravitz, 2007), (Melsen, 2005). A este propósito Park (2011), refere mesmo, que os miniparafusos

inseridos em gengiva queratinizada e mucosa palatina apresentam menores índices de inflamação, por sua vez Melsen (2005), refere que caso não seja possível a inserção deste dispositivo de ancoragem em mucosa queratinizada, este deve ser totalmente inserido sob a mucosa, saindo através desta somente um fio, mola ou ligadura.

Em 2015, Chang realizou um estudo com a colocação de 1680 mini-implantes extra alveolares na linha oblíqua externa da mandíbula (Buccal Shelf), dos quais 121 não obtiveram sucesso. Nesses dispositivos, não se verificou diferença significativa entre os instalados em gengiva alveolar (não queratinizadas) e os colocados em gengiva inserida (queratinizada), levando o autor a não considerar tal determinante como um fator predisponente ao insucesso da terapia. É consensual na literatura que se deve evitar a instalação de mini-implantes em regiões que possam sofrer constantes traumas, como na mucosa alveolar, fundo de vestibulos ou freios, pois estas injúrias podem gerar inflamações persistentes e acarretar uma possível peri-implantite e perda do dispositivo (Park, 2011), (Kravitz, 2007), (Chang, 2015).

Quando ocorrer a hiperplasia angiomatosa do tecido de granulação deve-se, primeiro, remover a causa principal – o biofilme microbiano, em seguida verificar possíveis regiões que podem estar a traumatizar a mucosa. Caso não haja regressão em 24h/48h e/ou o tecido hiperplásico esteja de tamanho muito aumentado, deve-se fazer a remoção cirúrgica do mesmo (Consolaro, 2008). Um provável trauma que pode ocorrer é a isquemia dos tecidos gengivais exercida pela plataforma da cabeça do mini-implante. Segundo Consolaro (2015), esta plataforma deve repousar passivamente sobre a gengiva para que esta última não sofra constantes traumas o que perpetuaria o processo inflamatório e provocaria uma necrose tecidual, inviabilizando o DAT.

O aumento da quantidade de placa na região implantar leva a um acúmulo de bactérias que pode não somente levar a uma inflamação gengival (mucosite) como progredir para uma peri-implantite. Achados clínicos têm demonstrado um importante papel bacteriano no insucesso dos mini-implantes (Cheng, 2004). Segundo Park (2006), os microparafusos necessitam de ser cuidadosamente limpos porém não se recomenda o uso de escovas pois podem traumatizar a região do mini-implante durante os movimentos de

escovagem. Segundo o autor é mais recomendável a utilização de jatos de água sob pressão, como os Water Pik®

v) Deslize do mini-implante e trauma da mucosa

O deslize encontra-se associado a diversas ocorrências como : 1) inserções dos mini-implantes com angulação menor que 30 graus; 2) densidade óssea aumentada e 3) não confecção de uma pré-perfuração ou pelo/ menos uma demarção guia com instrumental manual específico perfuro-cortante (Kravitz, 2007), (Elias, 2008). Além da dilaceração do tecido, quando este deslize ocorre na região retromolar, se este DAT se mover para lingual pode ocorrer dano no nervo lingual e ramo alveolar inferior. (Kravitz, 2007)

Para diminuir o índice desse tipo de acidente alguns cuidados são extremamente importantes como : 1) Em locais de alto risco de deslize do mini-implante, como região zigomática, exostoses ósseas e retromolar, deve-se realizar sempre uma pré-perfuração mesmo que se utilize um mini-implantes auto-perfurantes (Kravitz, 2007); 2) A pré-perfuração além de ter que ser idealmente realizada em baixa rotação (600rpm) com abundante irrigação, deve ser acompanhada de movimentos de entrada e saída da broca (com menor diâmetro do que o mini-implante) e pouca pressão, para evitar possível aquecimento ósseo e consequente necrose tecidual. (Park, 2011). Segundo o mesmo autor a estabilidade durante a fresagem é de suma importância a fim de não destruir excessivamente a cortical e comprometer a estabilidade primária do dispositivo e 3) Harradine (2012) recomenda apenas o uso de parafusos auto-perfurantes evitando assim o comprometimento da estabilidade primária, e em casos de cortical muito densa e dificuldade de inserção inicial, preconiza a realização de uma pequena demarcação (através de instrumental perfuro-cortante) na cortical para servir de guia durante a perfuração e diminuir a possibilidade de deslize e/ou o deslocamento do mini-parafuso.

Quando é desejada a inserção do DAT muito obtusa em relação a superfície óssea, é recomendado que se inicie esta inserção com angulações mais retas com a base óssea e somente após os primeiros milímetros de inserção cortical alterar para angulações mais obtusas. (Melsen, 2005) (Chang, 2014)

vi) Lesão dos feixes vasculo-nervosos

As consequências clínicas das lesões do feixe vasculo-nervoso é diretamente proporcional à sua injúria. Quando o feixe vasculo-nervoso não é completamente rompido, o poder da sua recuperação é elevado. A propriocepção do paciente pode ficar alterada, podendo mesmo perder a sensibilidade. Na maior parte dos casos de pequenos traumas do feixe nervoso verificou-se total recuperação em 6 meses. (Kravitz, 2007). Nos quadros clínicos mais severos, nos quais a terapia medicamentosa não surtiu efeito e a sintomatologia persiste mais de três meses, é legítimo suspeitar-se de secção do feixe nervos, nesses casos a microneurocirurgia pode ser indicada. (Akal, 2000)

Na inserção do mini-implante os locais de maior risco para tal lesão são na região palatina próxima à trajetória no nervo/artéria palatina, regiões alveolares inferiores e retromolar (Kravitz, 2007). Na região palatina é imprescindível o conhecimento da trajetória do nervo/artéria palatina, sua saída pelo foramen palatino maior, situado na região entre o segundo e o terceiro molar, com algumas pequenas variações. Para a inserção de mini-implante ortodôntico nessa região recomenda-se que este fique medialmente ao nervo/artéria palatina maior e mesialmente ao segundo molar superior. (Kravitz, 2007). Segundo Herradine (2012), há maior probabilidade de atingir a artéria palatina maior, cujo trajeto passa em média a 12mm da junção amelo-cementária, logo, o mini-implante deve idealmente ser introduzido no máximo até 10mm de tal junção, de modo a evitar maiores acidentes.

A colocação do mini-implante na mandíbula obriga sempre ao cumprimento de determinadas diretrizes, no entanto existem áreas que necessitam de maior cuidado, nomeadamente a região retromolar, assim como a região dentoalveolar, mais especificamente as regiões de segundos molares inferiores e segundos pré-molares cujas distâncias médias ápice/canal mandibular são : 4.7 mm e 3.7 mm respectivamente. Já na região do primeiro molar inferior constata-se uma localização confortável para a instalação dos DATs, visto que a relação ápice/canal mandibular apresenta as maiores distâncias, em média 6,9mm (Denio, 1992). Na região retromolar, é desaconselhada a utilização de mini-implantes com comprimento maior que 8 mm pelo risco de traumatizar os nervos bucal e lingual (Kravitz, 2007). A localização da trajetória do nervo alveolar inferior (canal mandibular), assim como a identificação dos forâmens mentonianos através de

ortopantografia, é de significativa importância para evitar esse tipo de iatrogenia. (Kravitz, 2007)

III) DISCUSSÃO

Segundo a literatura, os acidentes nos tecidos moles resultantes da instalação de mini-implantes ortodônticos são na maioria dos casos temporários, porém aqueles que ocorrem em tecidos duros são irreversíveis, pelo que, um estudo detalhado da região a ser operada deve ser realizado a fim de minimizar tais inter ocorrências. (Kuroda, 2014). Alguns acidentes como, fraturas do mini-parafuso, trauma das raízes dentárias, deslize dos dispositivos, perfuração do seio maxilar ou até mesmo desenvolvimento de inflamações peri-implantares devem ser bem estudadas para tentar diminuir os seus riscos. (Kravitz, 2007) (Kuroda, 2014) (Herradine, 2014) (Chang, 2015)

As controvérsias entre opiniões de autores, estão bem patentes na literatura nomeadamente na seleção do posicionamento dos DATs em relação à crista óssea alveolar, que segundo Poggio (2006) a zona segura para instalação destes dispositivos na região posterior da maxila limita-se a 8mm (região entre o segundo pré-molar e o primeiro molar) e ao mesmo tempo deve-se respeitar uma distância interradicular de segurança com pelo menos 3mm. Porém, segundo Chaimenee (2011), essa distância interradicular só estará disponível entre 9mm e 11mm da crista óssea alveolar, distância esta que além de ocasionar o risco de invasão do seio maxilar também levaria o médico dentista a colocar o dispositivo em gengiva não-queratinizada, pouco recomendada por vários autores.

Perante uma injúria radicular é consensual na literatura que o mini-implante deve ser imediatamente removido. No entanto, no que diz respeito à atuação perante essas situações, verifica-se correntes diferentes quando se verifica o comprometimento pulpar. Consalaro (2015), defende que além da remoção imediata do dispositivo deve proceder-se ao tratamento endodôntico imediato da peça dentária. Pelo contrário McCabe (2012) defende que apenas se deve remover o dispositivo e monitorizar a lesão periodicamente e só aquando manifestação sintomatológica se deve avançar para o tratamento endodôntico (mesmo quando descreve, no seu artigo, ter sido necessária intervenção endodôntica numa peça dentária com esse tipo de lesão após 9 meses de monitorização). Portanto, nos casos

de traumas radiculares deve-se inevitavelmente solicitar a avaliação e acompanhamento do elemento dentário por um endodontista. (Consolaro, 2015)

Estudos com medições de espaços inter-radiculares, identificação das localizações com menor risco de inserção ou até mesmo trajetória de feixes vasculo-nervosos, são muito válidos, porém só apontam os locais que necessitam de maiores cuidados (Poggio, 2006) (Kravitz, 2007). A anatomia pode variar de paciente para paciente, logo, deve-se conhecer o mais comum para cada região selecionada para instalação do DAT, mas é incontestável, um estudo cuidadoso através de radiografias panorâmicas, periapicais e guias de inserção (Melsen 2005) (Poggio, 2006) (Park, 2011).

No que diz respeito aos valores de angulação de inserção do mini-implante na maxila e mandíbula varia de autor para autor, o mas a maioria das opiniões convergem sugerindo angulações dos mini-implantes tanto com a finalidade de evitar-se contactos com estruturas nobres como em melhorar a inserção em osso cortical aumentando a sua estabilidade primária. (Park, 2006) (Park, 2011) (Consolaro, 2008) (Zhao, 2011).

É certo que o diâmetro do mini-implante está diretamente relacionado com a possibilidade de traumas radiculares, e que quanto menor for esse diâmetro menor é a possibilidade dessas ocorrências (Melo, 2016). Porém, a diminuição do diâmetro do mini-implante, além de comprometer a sua estabilidade primária (Miyawaki, 2003), pode levar a um aumento da fragilidade do dispositivo por diminuição da sua resistência às forças de torque e, conseqüentemente elevar a possibilidade de fratura, tanto na sua introdução quanto na remoção (Wilmes, 2011).

Achados na literatura demonstram a relação direta entre o diâmetro do DAT e a resistência à fratura, apontando que quanto maior o diâmetro maior é a resistência do dispositivo ao torque, nesse estudo, o comprimento do mini-implante não demonstrou afetar tal componente (Wilmes, 2011). Porém tal estudo foi laboratorial, removendo dos achados a componente oscilação da mão do operador relatado por Park (2011), componente esta, que poderia fazer o comprimento influenciar no índice de fratura. Logo, seria coerente a utilização do DAT com maior diâmetro e menor comprimento possível, tentando limitar a seleção aos mais utilizados, tendo em conta o tipo de osso manipulado e ao

mínimo de inserção cortical recomendada. A este propósito, dependendo dos autores são citadas diferentes medidas mínimas de diâmetro dos mini-implantes, mas o que se percebe como consenso é que mini-implantes com 1mm de diâmetro estão bastante associados a insucessos (Miyawaki 2003) e que nenhum autor sugeriu diâmetros menores que 1,2mm; e quando necessários, deve-se proceder a uma pré-perfuração mesmo que estes DATs sejam auto-perfurantes, sob risco de fratura (Melsen, 2005)

Miyawaki (2003) também afirma não haver influência entre o sucesso do mini-implante e o seu comprimento, e sim uma relação direta com o seu diâmetro, corroborando com estudos realizados por Wilmes (2011). Já Melo (2016) conclui que mini-implantes curtos (5mm) são inversamente proporcionais a probabilidade de falha da terapia. Porém tal conclusão talvez esteja atribuída à um mínimo de inserção óssea não obtida, como preconiza Park (2011), que não defende diretamente uma influência de tal comprimento na fratura e estabilidade, somente recomenda que após instalação do mini-implante, este deve estar ao menos 6mm inserido no osso maxilar e 4mm no osso mandibular. Deve-se ainda considerar que para Melsen (2005), um mínimo de 5mm de cortical óssea é necessária para bom prognóstico da estabilidade primária.

Como bem coloca Herradine (2012), hoje já é bem consolidado que a estabilidade primária do mini-implante é proporcionada pelo embricamento do DAT com o osso cortical, por isso não é relevante o comprimento do dispositivo, desde que este possua uma mínima inserção intra-óssea que segundo autores pode variar de 4 mm a 6 mm (Melsen, 2005), (Park, 2011)

Torques de inserção de remoção devem ser muito bem avaliados, sendo recomendado não se ultrapassar 10N cm sob risco de fratura (Motoyoshi, 2006), estando este bem abaixo das forças suportadas pelos parafusos avaliados num estudo laboratorial executado por Wilmes (2011). Kuroda (2014), relatou fratura da ponta dos mini-implante ao ultrapassar 20N cm, por esse fator. Diferente dos últimos autores que usaram mini-implante em titanium grau V (Ti-6AL-4V) Chang (2014) sugere a utilização de mini-implantes em aço inoxidável (maior resistência), principalmente na região “Buccal Shelf” e Crista Infracorôica, cujo osso é extremamente resistente.

Tanto a qualidade quanto a espessura do osso cortical, são essenciais para o sucesso da terapia (Melsen, 2005) (Marquezan, 2014) (Carano, 2005). Em concordância com os últimos autores Chang (2015) preconiza em sua técnica a inserção dos mini-implantes em locais com grande quantidade e densidade de osso corticalizado, aumentando dessa forma a estabilidade primária do dispositivo. Por outro lado, o autor na sua técnica sugere localizações ímpares como a região por ele denominada “Buccal Shelf” (próxima à linha oblíqua externa da mandíbula) e a crista zigomática, as quais não possuem íntimo contacto com estruturas nobres, diminuindo dessa forma o risco de possíveis acidentes vasculo-nervosos e apicais.

Para Park (2011), quando se deseja angular os mini-implantes, os dispositivos auto-rosqueáveis que necessitam de pré-perfuração são mais indicados. Já Herradine (2012) defende a utilização apenas de mini-implantes auto-perfurantes, com no máximo a confecção de marcações para servir de guia para a inserção do dispositivo. Chang (2014) defende o uso de mini-implantes auto-perfurantes e afirma que quando necessário essas angulações devem ser realizadas após o início da introdução do mini-implante, recomenda, por isso, que se utilize mini-implantes em aço inoxidável para aumentar a resistência e diminuir a possibilidade de fraturas.

Apesar de Chang (2015) atribuir os processos inflamatórios exacerbados a um provável fator genético, relatando não influenciar o tipo de gengiva (queratinizada ou não-queratinizada) na pré-disposição de mucosites e perimimplantites, é dominante na literatura que a inserção dos mini-implantes em gengiva não-queratinizada não é recomendada, verificando-se, no entanto, frequentemente a inevitabilidade desta ocorrência (Cheng, 2004), (Melsen, 2005), (Consolaro, 2008), (Park, 2011) (Kuroda, 2014). Os estudos nos mostram também que os cuidados mais importantes para se evitar mucosites e peri-implantites estão associados a boa higiene e utilização de artifícios para se evitar traumas dos tecidos circundantes como por exemplo o uso de elástico separadores e cera ortodôntica protetora, artifícios que ajudariam a prevenir que o tecido gengival venha sobrepor o mini-implante (Herman, 2005), (Park, 2011).

IV) CONCLUSÃO

O surgimento dos mini-implantes ortodônticos é considerado um marco na ortodontia cujos benefícios são incontestáveis, porém, na instalação desses dispositivos, como em qualquer procedimento cirúrgico, corre-se alguns riscos de injúria ao paciente com possíveis complicações trans e pós operatórias. Nesta revisão bibliográfica, pontada em relatar as principais iatrogenias decorrentes da instalação dos mini-implantes e como minimizá-las, verificou-se que o grande desafio está em evitar certos acidentes anatómicos e em estruturas nobres. A literatura mostra-nos que através de um bom conhecimento anatómico da região operada, correta seleção do dispositivo a ser instalado para cada região e algumas manobras podem minimizar tais iatrogenias. Alguns acidentes são mais citados que outros. A injúria radicular apresenta maior número de relatos na literatura, cujos casos, na sua grande maioria, não apontaram para comprometimentos importantes para o paciente desde que tomadas as devidas medidas. É certo que as variações anatómicas sempre estarão presentes dificultando de alguma forma a instalação desses dispositivos. Mesmo que este procedimento não demonstrem altos riscos para o paciente, algumas cautelas como radiografias periapicais, guias cirúrgicos e correta seleção do local de instalação podem torná-lo ainda mais seguro e aumentar o seu índice de sucesso.

V) REFÊRENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Akal, U. K., Sayan, N. B., Aydogan, S. e Yaman, Z. (2000) Evaluation of the neurosensory de ciencias of oral and maxillofacial region following surgery. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 29(5), pp. 331-336.

Ardekian, L., Mactei, E. E., Oved-Peleg, E. e Peled, M. (2006). The clinical significance of sinus membrane perforation during augmentation of the maxillary sinus. *Journal of Oral Maxillofacial Surgery*, 64(1), pp. 277-282.

Carano, A., Leone, P., Siciliani, G. e Velo, S. (2005). Clinical applications of the miniscrew anchorage system. *J Clin Orthod*, 39(1), pp 9-24.

Chaimanee, P., Suzuki, B. e Suzuki, E. Y. (2011). “Safe Zones” for miniscrew implant placement in different dentoskeletal patterns. *Angle Orthodontist*, 81(3).

Cheng, S. J., Tseng, I. Y., Lee J. J. e Kok, S. H. (2004). A prospective study of the risk factors associated with failure of mini-implants used for orthodontic anchorage. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 19, pp.100-6.

Consolaro A., Sant’ana E., Francischone Jr C. E., Consolaro M. F. M-O, Barbosa B. A. (2008). Mini-implantes: pontos consensuais e questionamentos sobre o seu uso clinic. *Dental Press Ortodon Ortop Facial Maringá*, 13 (n. 5, set./out.) pp. 20-27.

Consolaro A. (2015). Touched or perforated tooth root: what now? Accidents on installing screws, mini-implants and miniplates. *Dental Press Endod*, 5 (2/ May-Aug), pp. 7-11.

Denio, D., Torabinejad, M. e Bakland L. K. (1992). Anatomical relationship of the mandibular canal to its surrounding structures in mature mandibles. *J Endod*, 18, pp. 161-165.

Elias C. N., Nojima L. I., Squeff L. R., Simonson M. B. A. (2008) Caracterização de mini-implantes utilizados na ancoragem ortodôntica. *Dental Press Ortodon Ortop Facial Maringá*, 13(5/3/set. out), pp. 49-56.

Harradine N. (2012). Temporary anchorage devices in orthodontics. *In: Excellence in Orthodontics*, pp. 3279-295

Herman R, Cope J. (2005). Miniscrew implants: IMTEC mini ortho implants. *Semin Orthod*, 11, pp. 32-9.

- Kim, J. H. e Park, Y. C. (2012) Evaluation of mandibular cortical bone thickness for placement of temporary anchorage devices (TADs). *Korean J Orthod*, 42(3/jun), pp. 110-117.
- Kadioglu, O., Buyukyilmaz, T., Zachrisson, B. U., et al. (2008). Contact damage to root surfaces of premolars touching miniscrews during orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 134, pp. 353–60.
- Kravitz N. D., Kusnoto B. (2007). Risks and complications of orthodontic miniscrews. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 131(4, Supplement 1. April), pp. S53-S51.
- Kuroda, S., Tanaka, E. (2014). Risks and complications of miniscrew anchorage in clinical orthodontics. *Japanese Dental Science Review*, 50, pp. 79-85.
- Lim G., Kim K. D., Park W., Jung B. Y., Pang N. S. (2013). Endodontic and Surgical Treatment of Root Damage Caused by Orthodontic Miniscrew Placement. *JOE*, 39(n.8/August). pp. 1073-1077.
- Liou, E. J., Pai, B. C. e Lin, J. C. (2004) Do miniscrews remain stationary under orthodontic forces? *Am J Orthod Dentofacial Orthoped*, 126(1), pp. 42–7.
- Liu, H., Lv, T., Wang, N-n., Zhao, F., Wang K-t. e Liu, D-x. (2011) Drift characteristics of miniscrews and molars for anchorage under orthodontic force: 3-dimensional computed tomography registration evaluation . *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopaedics*. v.139(1). pp. e83-e89.
- McCabe, P., Kavanagh, C. (2012). Root perforation associated with the use of a miniscrew implant used for orthodontic anchorage: a case report. *International Endodontic Journal*, 45, pp. 678–688.
- Miyawaki, S., Koyama, I., Inoue, M., Mishima, K., Sugahara, T. e Takano-Yamamoto, T. (2003) Factors associated with the stability of titanium screws placed in the posterior region for orthodontic anchorage. *American Journal of Orthodontics Dentofacial Orthopedics*, 124(4), pp. 373-378.
- Motoyoshi, M., Hirabayashi, M., Uemura, M. e Shimizu, N. (2006). Recommended placement torque when tightening an orthodontic mini-implant. *Clin Oral Implants Res*, 17, pp. 109–114.

Marquezan, M., Mattos, C. T., Sant'Anna, E. F., de Souza, M. M. e Maia, L. C. (2014). Does cortical thickness influence the primary stability of miniscrews?: A systematic review and meta-analysis. *Angle Orthod.* 84(6/Nov.), pp. 1093-103.

Park, H. S., Jeong, S. H., Kwon, O. W. (2006). Factors affecting the clinical success of screw implants used as orthodontic anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 130(1), pp. 18–25.

Park, H. S. O Uso de Microimplantes na Ortodontia.(2011) In: Nanda R., Kapila S. *Terapias Atuais em Ortodontia*. Edição : 1 . Rio de Janeiro: Elsevier. pp. 291-300.

Poggio, P. M., Cristina Incorvati, C., Stefano Velo, S. e Carano, A. (2006). “Safe Zones”: A Guide for Miniscrew Positioning in the Maxillary and Mandibular Arch. *Angle Orthodontist*, 76(2), pp. 191-197.

Raghoobar, G. M., Batenburg, R. H. K., Timmenga, N. M. e Vissink A. (1999). Morbidity and complications of bone grafting of the floor of the maxillary sinus for the placement of endosseous implants. *Mund Kiefer Gesichtschir*, 3, pp. 65–69.

Romano, F.L., Consolaro, A. (2015). Why are mini-implants lost: The value of the implantation technique! *Dental Press J Orthod.* 20(1/ Jan- Feb), pp. 23-9.

Zhao, L., Xu, Z., Zhao, Z., Yang, Z., Zhang, L. e Li Jand Tang, T. (2011) Effect of placement angle on the stability of loaded titanium microscrews: A microcomputed tomographic and biomechanical analysis *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopaedics*. 139, pp. 628-635

Wilmes, B., Panayotidis, A. e Drescher, D. (2011). Fracture resistance of orthodontic mini-implants: a biomechanical in vitro study. *Eur J Orthod.* 33 (4/ Aug), pp. 396-401.

ANEXO I

AUTORIZAÇÃO PARA USO DE IMAGEM – FIGURA 1

RE: Autorização para uso de imagens - Lisandro de boutteville

08/06/17 21:19

RE: Autorização para uso de imagens

consolaro@uol.com.br

seg 13/03/2017 15:03

Para:Lisandro de boutteville <deboutteville@hotmail.com>;

Está autorizadíssimo!
Abc
Prof. Consolaro

De: "Lisandro de boutteville" <deboutteville@hotmail.com>

Enviada: 2017/03/02 06:54:34

Para: consolaro@uol.com.br, alberto@fob.usp.br

Assunto: Autorização para uso de imagens

Ilme Professor Douror Alberto Consolaro,

Chamo-me Lisandro, estou realizando o meu mestrado em Portugal na Universidade Fernando Pessoa, Praça de 9 de Abril 349, 4249-004 Porto, e estou lhe encaminhando este e-mail pois aprecio muito os seus trabalhos e vos cito bastante em minha dissertação cujo tema é "Intercorrências decorrente da instalação de mini-implantes ortodônticos". Portanto, professor, para complementar as idéias que por sinal concordo com o Sr, necessitaria utilizar algumas imagens de seu artigo, e para o mesmo solicito a sua permissão para tal. Abaixo vos cito o referido artigo.

Consolaro A. (2015). Touched or perforated tooth root: what now? Accidents on installing screws, mini-implants and miniplates. Dental Press Endod. May-Aug;5(2), pp. 7-11

Figura 1

Agradeço imensamente por todo apoio que o Sr vem me dando através de seus achados.

Atenciosamente

Lisandro Delamare Deboutteville

<https://outlook.live.com/owa/?viewmodel=ReadMessageItem&ItemID=A...6pqTVwABa%2F1kAAAAA%3D%3D&IsPrintView=1&wid=19&ispopout=1&path=>

Página 1 de 2

ANEXO II

AUTORIZACAO PARA USO DE IMAGEM – FIGURA 2

Fwd: Authorization article - Lisandro de boutteville

08/06/17 21:20

Fwd: Authorization article

Rodrigo Milani <rodrigomilani13@gmail.com>

sex 02/06/2017 07:52

Para:Lisandro de boutteville <deboutteville@hotmail.com>;

----- Forwarded message -----

From: 黃思涵 <thuang@newtonsa.com.tw>

Date: sex, 2 de jun de 2017 às 08:43

Subject: Re: Authorization article

To: Rodrigo Milani <rodrigomilani13@gmail.com>, Shufen <beethoven.tw@gmail.com>

Dear Dr. Rodrigo:

No problem. You can download the images in high resolution [here](#).

Please include proper citation of the reference source and the manufacturer's information(OrthoBoneScrew[®], Hinschu, Taiwan)

Thank you.

Warmly,
Tzu Han

黃思涵Tzu Han Huang
教育公關經理
Education and Public Relations Manager
金牛頓藝術科技 Newton's A, Inc
Add: 2F, 25, Jian Jhong First Road, Hsinchu, Taiwan 30070
Tel: +886 3 573 5676
Fax: +886 3 573 6777
[Http://www.newtonsa.com.tw](http://www.newtonsa.com.tw)

Check out Dr. Chris Chang's lecture videos at [*http://goo.gl/nWpNc5](http://goo.gl/nWpNc5)
<<http://goo.gl/nWpNc5>>*

2017-06-01 17:50 GMT+08:00 Rodrigo Milani <rodrigomilani13@gmail.com>:

Dear Tzu,

How are you?

My friend Lisandro is doing master's degree With me in Portugal at Fernando Pessoa University and to complement the apresetation He need to use a image of Chris Chang article and for that I request your permission to do so. Here is the article I refer to below.

The article is : Primary failure rate for 1680 extra-alveolar mandibular buccal shelf miniscrews placed in movable mucosa or attached gingiva.

Figure 4 and 5

Thank you

<https://outlook.live.com/owa/?viewmodel=ReadMessageItem&ItemID=A...xq6pqTVwABZ9I7GQAAA%3D%3D&isPrintView=1&wid=31&ispopout=1&path=>

Página 1 de 2

ANEXO III

AUTORIZACAO PARA USO DE IMAGEM – FIGURA 3

Fwd: foto - Lisandro de boutteville

11/06/17, 23:49

Fwd: foto

GMAIL <rodrigomilani13@gmail.com>

dom 11/06/2017 20:51

Caixa de Entrada

Para:Lisandro de boutteville <deboutteville@hotmail.com>;

 1 anexos (17 MB)

DSC_9859.NEF;

Boa noite Lisandro, pode utilizar a foto do caso clinico abaixo, com Buccal Shelf e IZC.

Att

Rodrigo Milani

Início da mensagem encaminhada:

De: GMAIL <rodrigomilani13@gmail.com>

Assunto: foto

Data: 10 de junho de 2017 21:47:46 GMT+1

Para: Lisandro de boutteville <deboutteville@hotmail.com>

ANEXO IV

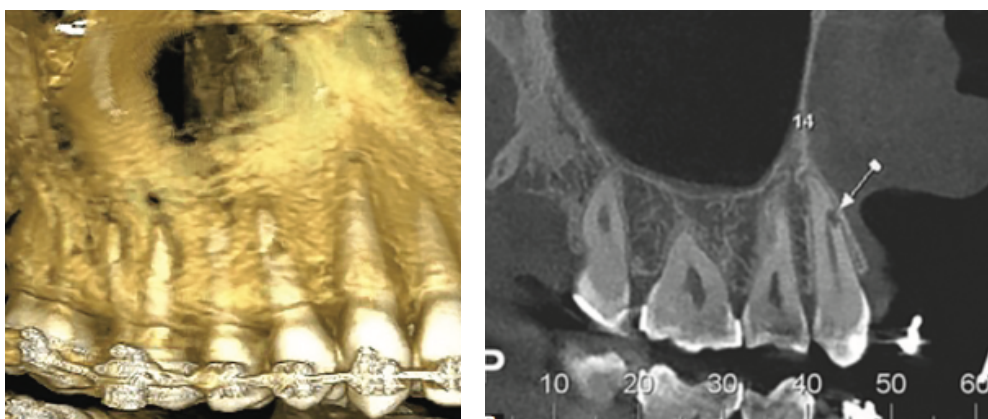


Figura 1- Perfuração radicular acidental destacando a proximidade da lesão com o espaço pulpar Fonte: Consolaro (2015)

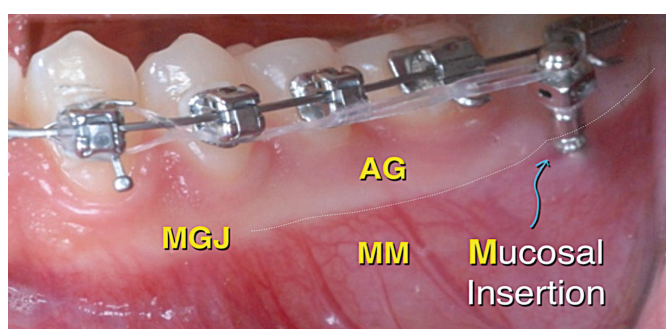


Figura 2- MGJ- Mucogingival Junction / AG- Attached Gengiva / MM – Movable Mucosa. Fonte : Chang (2015), Mini-implante : OrthoBoneScrew®, Hinschu, Taiwan



Figura 3 – Mini-implante inserido na região de crista infrazigomatica – Mini-implante IZC, e na região Buccal Shelf. Fonte : imagem cedida pelo Dr. Rodrigo Milani

ANEXO V

Tabela 1- Locais mais indicados para a instalação de mini-implantes na região maxilar. (Poggio, 2006)

"Safe Zone" - Maxila			
Face Vestibular		Face Palatina	
Região Anatômica	Dist. Crist. Óssea Alveolar	Região Anatômica	Dist. Crist. Óssea Alveolar
Entre 1° Pré-molar e Canino	5 a 11 mm	Entre 2° Pré-Molar e 1° Molar	2 a 8 mm
Entre 1° Molar e 2° Molar	5 a 8 mm	Entre 1° Molar e 2° Molar	2 a 5 mm
Entre 1° Molar e 2° Pré-molar	5 a 8 mm	Entre 1° Pré-Molar e Canino	5 a 11 mm
		Entre o 1° Pré-molar e 2° Pré-molar	5 a 11 mm

Tabela 2-Locais mais indicados para a instalação de mini-implantes na região mandibular. (Poggio, 2006)

"Safe Zone" - Mandibula	
Região Anatômica	Distância da Crista Óssea Alveolar
Entre 1 Pré-molar e o Canino	Acima de 8 mm
Entre 1 Pré-molar e 2 Pré-molar	2 a 11 mm
Entre 2 Pré-molar e 1 molar	Acima da 11 mm
Entre 1 Molar e 2 Molar	2 a 11 mm