

UNIVERSIDADE DO SAGRADO CORAÇÃO

MONISE GODOY DO AMARAL

**CIRURGIA GUIADA POR COMPUTADOR EM ÁREA
ESTÉTICA MAXILAR**

BAURU
2015

MONISE GODOY DO AMARAL

**CIRURGIA GUIADA POR COMPUTADOR EM ÁREA
ESTÉTICA MAXILAR**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro de Ciências da Saúde da Universidade Sagrado Coração, como parte dos requisitos para obtenção do título de bacharel em Odontologia, sob orientação da Prof. Dra. Jéssica Lemos Gulinelli.

BAURU
2015

A485c

Amaral, Monise Godoy do

Cirurgia guiada por computador em área estética maxilar/Monise Godoy do Amaral. -- 2015.

34f. : il.

Orientadora: Profa. Dra. Jéssica Lemos Gulinelli.

Coorientador: Prof. Me. Gabriel Cury Batista Mendes.

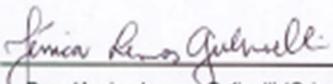
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) – Universidade do Sagrado Coração – Bauru – SP.

1. Implantes dentários. 2. Osseointegração. 3. Reabilitação bucal. 4. Estética. I. Gulinelli, Jéssica Lemos. II. Mendes, Gabriel Cury Batista. III. Título.

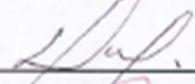
ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Ata de Defesa do Trabalho de Conclusão de Curso em Odontologia de Monise Godoy do Amaral.

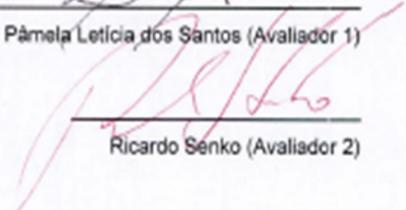
Ao dia dezoito de novembro de dois mil e quinze, reuniu-se a banca examinadora do trabalho apresentado como Trabalho de Conclusão de Curso em Odontologia de MONISE GODOY DO AMARAL, intitulado: "**Cirurgia por computador em área estética maxilar.**" Compuseram a banca examinadora os professores Dra. Jéssica Lemos Gulinelli (orientadora), Dra. Pâmela Leticia dos Santos e Ricardo Senko. Após a exposição oral, a candidata foi arguida pelos componentes da banca que se reuniram, e decidiram, APROVA, com a nota 30,0 a monografia. Para constar, fica redigida a presente Ata, que aprovada por todos os presentes, segue assinada pela Orientadora e pelos demais membros da banca.



Dra. Jéssica Lemos Gulinelli (Orientadora)



Dra. Pâmela Leticia dos Santos (Avaliador 1)



Ricardo Senko (Avaliador 2)

Dedico esse trabalho primeiramente a Deus, aos meus pais, irmã e amigos, que sempre me acompanharam nessa caminhada, a minha professora e orientadora Jéssica Lemos Gulinelli pela paciência e incentivo na conclusão desse trabalho.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter me dado saúde e força para superar as dificuldades.

Aos meus pais que permitiram que tudo isso acontecesse e ao amor incondicional, a minha irmã pelo incentivo e apoio ao curso.

A minha orientadora e professora Jéssica Gulinelli pelo suporte.

A todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigada.

“A verdadeira motivação vem de realização, desenvolvimento pessoal, satisfação no trabalho e reconhecimento.”

Frederick Herzberg

RESUMO

Com o advento da osseointegração, a implantodontia moderna apresenta-se como uma excelente alternativa para a reabilitação bucal de pacientes com ausências dentárias. A carga imediata de implantes pós exodônticos apresenta um excelente prognóstico, minimiza o tempo de tratamento, eleva a satisfação do paciente e estabiliza os tecidos moles adjacentes. Os fatores mais importantes a considerar quando se contempla o uso de implantes dentários em área estética anterior é a altura vertical e horizontal do processo alveolar, sua relação oclusal com a posição proposta para a restauração definitiva e o espaço mesiodistal. A cirurgia guiada por computador e sem retalhos reduz o trauma, a morbidade pós operatória e aumenta a precisão do posicionamento dos implantes dentários. Para a adequada reabilitação há a necessidade de um planejamento reverso preciso com a seleção dos implantes e componentes protéticos. Este estudo tem o objetivo de realizar a revisão da literatura sobre tratamento reabilitador implantossuportado por meio de cirurgia guiada por computador em área estética e ilustrar o caso clínico de paciente que apresentava mobilidade dos incisivos laterais superiores após tratamento ortodôntico. Foi realizado exodontia atraumática dos elementos dentários 12 e 22 com periôto e imediata instalação de implantes osseointegráveis utilizando a técnica da cirurgia guiada por computador. Na reabilitação estética e funcional imediata foi utilizada a própria coroa dos dentes como provisórios. Esta revisão de literatura e relato de caso sugerem que as modalidades incluídas neste complexo tratamento de reabilitação, em área estética, foram adequadas e essenciais para a manutenção dos contornos e espessuras dos tecidos moles e duros garantindo a excelência da reabilitação.

Palavras-chaves: Implantes Dentários. Osseointegração. Reabilitação Bucal. Estética.

ABSTRACT

With the advent of osseointegration, modern implant presents itself as an excellent alternative for oral rehabilitation of patients with missing teeth. Immediate implant loading post exodonticos has an excellent prognosis, minimize treatment time, patient satisfaction increases and stabilizes adjacent soft tissues. The most important factors to consider when contemplating the use of dental implants in previous aesthetic area is the vertical and horizontal height of alveolar process, its occlusal relationship with the position proposed for the final restoration and mesiodistal space. Surgery guided by computer and without flaps reduces the trauma and postoperative morbidity. For proper rehabilitation there is a need of a precise reverse engineering with the selection of prosthetic implants and components. This study aims to carry out a review of the literature on rehabilitation treatment implantossuportado through computer-guided surgery in the aesthetic area and illustrate the patient's case history that presented mobility of upper lateral incisors after orthodontic treatment. It was held atraumatic extraction of teeth 12 and 22 with periótomo and immediate installation of dental implants using the technique of computer-guided surgery. In the immediate aesthetic and functional rehabilitation was used the very crown of the teeth as provisional. This literature review and case report suggest that the terms included in this complex rehabilitation treatment in the aesthetic area, were appropriate and essential for the maintenance of the contours and thickness of the soft and hard tissues ensuring excellence of rehabilitation.

Keywords: Dental Implants. Osseointegration. Oral Rehabilitation. Aesthetics.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 - Tomografiacomputadorizada do pré-operatório da paciente: elementos dentários 12 e 22. Notar a reabsorção radicular na região apical.22
- Figura 2 - Kit Neoguide Neodent ® para cirurgia guiada.....23
- Figura 3 - A. Aspecto clínico inicial – vista frontal. B. Molde a partir de silicone de condensação do arco superior. C. Registro oclusal D. Exodontia minimamente invasiva com periótomo.....23
- Figura 4 - A. Exodontia do 12. Notar a reabsorção radicular apical. B. Elementos dentários 12 e 22 extraídos. C. Guia cirúrgico posicionado. D. Implante de diâmetro reduzido e conexão do tipo Morse a ser inserido pela técnica da cirurgia guiada por computador24
- Figura 5 - A. Aspecto clínico do implante inserido no alvéolo do 12 – vista oclusal. B. Instalação do munhão universal. C. Cilindro de plástico para confecção de provisório. D. Provisórios confeccionados a partir das coroas do paciente25
- Figura 6 - A. Preenchimento dos gaps com osso bovino mineralizado (BioOss). B. Verificação do correto posicionamento dos provisórios por meio do registro de mordida. C. Vista lateral do provisório instalado. D. Vista oclusal do provisório instalado26
- Figura 7 - Tomografia pós-operatória: Implantes 12 e 22 instalados com as respectivas próteses provisórias27

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	OBJETIVO	12
3	REABSORÇÃO RADICULAR PATOLÓGICA POR MOVIMENTO ORTODÔNTICO	13
3.1	PREENCHIMENTO DO ESPAÇO ENTRE O IMPLANTE E O OSSO HOSPEDEIRO(GAP)	15
3.2	CIRURGIA GUIADA.....	17
4	METODOLOGIA	22
4.1	CLASO CLÍNICO	22
5	DISCUSSÃO	28
6	CONCLUSÃO	30
	REFERÊNCIAS	31

1 INTRODUÇÃO

O uso de implantes osseointegrados em região de incisivos laterais superiores (ILS), em muitos casos é complexo, sendo necessário o planejamento reverso adequado, bem como a utilização de técnicas que garantam o sucesso da reabilitação e manutenção dos tecidos moles como a seleção adequada do diâmetro do implante, instalação de implantes em áreas pós exodôntica, os preenchimentos dos gaps periimplantares com biomateriais, a cirurgia guiada por computador sem retalhos e a possibilidade do recurso da carga imediata.

A instalação de implantes dentários com diâmetro reduzido, nos casos com pequeno volume ósseo em espessura e altura e insuficiência de espaço méso distal apresenta um prognóstico favorável para o tratamento de agenesia de ILS, pois favorece com que haja, no mínimo, 1 milímetro de osso alveolar ao redor do implante. (ALLUMet al., 2008; ANITUA et al., 2010; ZEMBIC et al., 2012).

No implante imediato ou pós exodôntico, o tempo de tratamento é reduzido, a reabsorção óssea é minimizada, otimizando a função e a estética desde a primeira cirurgia e o paciente apresenta uma maior satisfação por reduzir a tensão psicológica e eliminar uma segunda cirurgia para a instalação do implante. Entretanto, para que haja maior previsibilidade neste tipo de tratamento, são necessárias algumas particularidades: tábua óssea vestibular preservada, exodontiaminimamenteinvasiva preservando tecidos ósseos e tecidos moles adjacentes, presença de osso proximal para a estética das papilas e necessidade de preenchimento do *gap* marginal resultante entre a superfície do implante e o osso hospedeiro.(COSYNet al., 2011). Dentre os biomateriais utilizados destaca-se a matriz óssea bovina mineralizada.

A associação da cirurgia guiada por computador e a ausência de retalhos surgiu como uma alternativa eficaz na implantodontia com diversas vantagens, como a preservação do volume de tecido ósseo ao redor dos implantes, diminuição do tempo cirúrgico, aumento do conforto ao paciente, diminuição do sangramento, edema e algia pós-operatória e recuperação mais rápida do procedimento cirúrgico.(KOMIYAMA et al., 2008;ROCCI et al., 2003;SCLAIR, 2007). Há autores (WAT et al., 2002) que sugerem a propriedade da cirurgia sem retalhos no auxílio da manutenção de tecido mole, inclusive das margens gengivais e papilas dentárias.

A cirurgia guiada está bastante focada também nos casos unitários. Em casos

unitários que envolvem região estética, deve haver pelo menos 1,5 mm de osso ao redor de toda a porção cervical do implante, que deve estar subcrestal. A distância do ponto de contato dentário à crista óssea deve ser de, no máximo 5 mm.(BERNARDES et al., 2009).Necessita de cuidados em região apical dentária, pois essas áreas são responsáveis pela inervação e vascularização do dente, exigindo distâncias maiores aos implantes.

2 OBJETIVO

Este estudo tem o objetivo de realizar a revisão da literatura e ilustrar o caso clínico para tratamento de reabsorção radicular patológica em virtude de movimentação ortodôntica em espaço protético reduzido por meio de carga e implantes imediatos, cirurgia guiada por computador e utilização da própria coroa do dente para confecção dos provisórios

3 REABSORÇÃO RADICULAR PATOLÓGICA POR MOVIMENTO ORTODÔNTICO

As reabsorções dentais podem ter diversas etiologias: fatores biológicos (pela ação bacteriana e seus produtos tóxicos), fatores físicos (traumatismos, procedimentos cirúrgicos, movimentação dental induzida com movimentos ortodônticos, reimplantes, calor excessivo em técnicas de clareamento dental, uso de instrumentos rotatórios no canal radicular) e fatores químicos (clareadores que saem dos túbulos dentinários, na região da junção amelo-dentinária promovendo reabsorção cervical externa). A susceptibilidade ou predisposição genética às reabsorções dentais não são cientificamente comprovadas, mas merecem atenção no momento do planejamento do tratamento ortodôntico. (BREZNIAK et al., 1993).

A reabsorção apical da raiz é um problema iatrogênico sério, que pode estar associado ao tratamento ortodôntico. Acredita-se que resulta da combinação da predisposição individual e dos efeitos das forças mecânicas. A reabsorção da raiz é definida como um processo fisiológico ou patológico que se traduz na perda de cemento e dentina. (BLAKE et al., 1995).

A reabsorção pode ser de três formas: generalizada moderada, generalizada severa e localizada severa. A reabsorção generalizada moderada caracteriza-se por apresentar uma proporção de encurtamento radicular variável entre os dentes. A reabsorção generalizada severa parece não estar diretamente ligada ao tratamento ortodôntico, porque indivíduos que não foram submetidos a ele apresentam a alteração. Sua etiologia ainda não é completamente conhecida e o tratamento ortodôntico não é tido como principal fator etiológico. Já a reabsorção localizada severa caracteriza-se por atingir dentes isolados e tem o tratamento ortodôntico como fator etiológico predominante. Os incisivos superiores são os dentes de maior risco para esse tipo de reabsorção.

O princípio da terapia ortodôntica baseia-se na aplicação de uma força prolongada no dente, induzindo à formação de duas regiões: uma de pressão (na direção da força) e outra de tensão (contrária à força). O deslocamento horizontal do ápice é o responsável pela reabsorção radicular. (SAMESHIMA; SCLAIR, 2001). A reabsorção externa radicular inicia-se 14 a 20 dias após a aplicação da força ortodôntica e continua durante a ação desta. (BLAKE; WOODSIDE; PHAROAH, 1995; LINGE, 1991). Assim como o osso alveolar, a superfície radicular sofre

remodelação, ou seja, ela é reabsorvida e em seguida reparada. Da mesma forma que agem sobre o osso, os osteoclastos atuam no cimento podendo haver reabsorção até da dentina, porém essas estruturas conseguem sofrer reparação assim como o osso. Dessa forma, geralmente, há a restauração do contorno original da raiz, exceto quando a ação é sobre a superfície radicular produzindo efeitos deletérios ao ápice. Nesse caso, este acaba se separando da própria superfície radicular, formando ilhas. Sempre que uma porção de cimento ou dentina for totalmente removida, a reposição por cimento não ocorrerá quando o movimento ortodôntico cessar. (WILLIAN; HENRY, 2002).

A reabsorção radicular devido ao tratamento ortodôntico acomete 90,5% dos dentes permanentes, sendo o arredondamento do ápice radicular considerado normal. (SILVA, 2005). A incidência de reabsorção radicular pós-tratamento ortodôntico, corresponde a 100%, ou seja, nenhum tratamento ortodôntico é possível sem a reabsorção radicular. (WILLIAN; HENRY, 2002). Acredita-se que a reabsorção radicular, na maioria das situações, é clinicamente insignificante e não põe em perigo a vitalidade ou funcionalidade dental. (PHILLIPS, 1995).

A reabsorção radicular, ao contrário da reabsorção óssea, é imprevisível e dependente de vários fatores como o tipo de aparelho e as forças utilizadas, a duração sendo o maior fator etiológico da reabsorção durante o primeiro e segundo tratamento num período de 6 meses.

Os incisivos superiores são os mais afetados pela reabsorção apical da raiz, após terapia ortodôntica, pela menor espessura do osso alveolar maxilar. Há autores que acreditam que dentre esses, os incisivos centrais são os mais acometidos. (BLAKE et al., 1995; HORIUCHI et al., 1998; JANSON et al., 2000). Os incisivos superiores são os mais frequentemente afetados e isso ocorre, pelo menos em parte, pelo fato de esses dentes serem os primeiros a responderem à ativação do dispositivo fixo. (APAJALAHTI; PELTOLA, 2007).

A reabsorção radicular pode ser detectada nos primeiros passos do tratamento ortodôntico. (TANER et al., 1999). A reabsorção da raiz é uma condição clínica assintomática, diagnosticada por exames radiográficos. (WESTPHALENet al., 2004). As possibilidades de tratamento dos dentes afetados tornam-se mínimas quando o diagnóstico é tardio. As radiografias são de grande valia para detecção precoce do problema, aumentando as chances de sucesso no tratamento e prognóstico ortodôntico. Elas devem ser realizadas periodicamente, principalmente

quando se trata de aparelho fixo, sendo necessária, nesse caso, de 6 em 6 meses. Há aqueles que afirmam, porém, a necessidade de acompanhamento radiográfico periodicamente, pelo menos a cada três meses. As radiografias de escolha são panorâmicas e periapicais. As radiografias periapicais são superiores às panorâmicas, oclusais, cefalométricas laterais e telerradiografias para o estudo das estruturas radiculares, principalmente quando obtidas pela técnica do paralelismo.(BELTRÃO, 2005).

Deve haver uma observação de qualquer distorção nas imagens radiográficas, assim como o uso de técnicas corretas para verificação de eventuais reabsorções. (BLAKE et al.,1995). A evidência clínica de reabsorção radicular pode determinar uma revisão do plano de tratamento à fim de evitar mobilidade excessiva e perda do dente. (MOHANDESAN et al.,2007). A reabsorção pode ser estatisticamente significativa, mas, muitas vezes, sem importância clínica. (BLAKEet al., 1995).

A reabsorção radicular decorrente do tratamento ortodôntico geralmente cessa após o término do tratamento, porém, quando progride, é decorrente de um processo de remodelação radicular apical. Recomendam o ajuste oclusal seis meses após a remoção do aparelho ortodôntico, bem como o acompanhamento efetivo de 2 a 3 anos nos casos com reabsorção radicular pronunciada. (MAVRAGANiet al., 2006).

3.1 PREENCHIMENTO DO ESPAÇO ENTRE O IMPLANTE E O OSSO HOSPEDEIRO(GAP)

A instalação de implantes imediatamente após a exodontia com ou sem restauração imediata é capaz de preservar o contorno e forma do tecido mole, a dimensão do osso alveolar, reduzir o período de edentulismo, além de aperfeiçoar os resultados estéticos.(LAZZARA, 1989).

Importantes considerações cirúrgicas para o sucesso de um implante imediato na região anterior da maxila incluem a preservação da arquitetura do alvéolo dentário, a estabilização primária do implante e a sua posição dimensional. (TSELIOS et al., 2009).

Nestas áreas de reabsorção óssea torna-se difícil a obtenção de resultados estéticos e funcionais satisfatórios quando é realizada a instalação de implantes

tardios. (BUSER et al., 1996; SHI et al., 2007). Para suprir essa limitação os pesquisadores Schulte e Heimke (1976)descreveram a instalação de implantes em alvéolos frescos, nomeando esse procedimento de implante imediato. Esse tipo de cirurgia além de permitir a estabilidade primária do dispositivo de titânio, possui a vantagem de reduzir o tempo de reabilitação e o número de procedimentos cirúrgicos.(BOTTICELLI et al., 2003; LAZZARA, 1989). No entanto, após a extração dentária o alvéolo pode apresentar um diâmetro maior que o diâmetro do implante dental, resultando em um *gap* marginal entre o implante e o osso hospedeiro.(BOTTICELLI et al., 2003). Schenk e Willenegger (1977), realizaram um estudo em coelhos, e concluíram que nos *gaps* maiores que 1 milímetro entre o implante e o osso marginal, não há formação óssea completa.

Segundo Misch (2007), os benefícios da inserção imediata do implante após a extração dentária estão relacionados à maior preservação do desenho do tecido mole e da arquitetura óssea. Em condições ideais, que incluam a ausência de condições patológicas, tecido gengival espesso, contornos ósseos ideais, contorno de tecido mole ideal e dentes com forma quadrada, o profissional pode considerar a colocação imediata do implante pós-exodontia.

A existência de quantidade satisfatória de tecido mole e osso, a ausência de infecção, além da preservação da posição do retalho, a qual fornece suprimento sanguíneo ao osso e conseqüente preservação da arquitetura do contorno gengival, são fatores fundamentais na indicação da colocação imediata de implantes após extração. (WHEELER et al., 2007). Preferencialmente não deve haver mais de 1,5mm de *gap* entre o alvéolo e implante, além disso, deve-se evitar o comprometimento das paredes vestibulares e palatinas durante a instalação dos implantes, caso estas estejam presentes.

A colocação imediata de implante juntamente com regeneração óssea guiada promove aumento de osso na face vestibular e possui alta previsibilidade. A vantagem dessa técnica cirúrgica com preenchimento ósseo é reduzir o risco de uma recessão da mucosa comparada com a colocação imediata de implante sem enxerto. (EVANS et al., 2008).

Kan et al.(2008), afirmam que em áreas estéticas quando o defeito ósseo se estender para região mesial ou distal do alvéolo e quando o defeito se estender de mesial a distal aproximando do dente adjacente, deve-se utilizar técnicas de regeneração e esperar para colocação do implante. Quando existir pelo menos 50%

da tábua óssea vestibular pode-se realizar enxerto ósseo autógeno particulado misturado com osso liofilizado para preencher o alvéolo. Nesse caso, pode-se utilizar membranas ou enxerto gengival para proteger as partículas do enxerto e o implante é instalado após quatro meses. Se o contorno do alvéolo estiver praticamente preservado pode-se instalar o implante e, caso haja *gap* entre osso e implante, podemos completar os espaços com osso particulado.

3.2 CIRURGIA GUIADA

Com o avanço das aquisições de imagens, sobretudo da tomografia computadorizada (TC), houve grande avanço de softwares na cirurgia guiada. Softwares específicos para Implantodontia foram desenvolvidos, os quais possibilitam o planejamento 3D dos implantes em locais determinados. Assim foi necessário o desenvolvimento de instrumentais especiais que permitissem a transferência do planejamento virtual para o ambiente real. (WOITCHUNAS et al.,2008).

Ainda segundo os autores citados, a cirurgia guiada segue um protocolo dos passos clínicos para confecção de uma prótese convencional, no qual são realizadas moldagens, montagem em articulador, enceramento diagnóstico e prova da montagem dos dentes no paciente. Depois, o enceramento é duplicado em resina acrílica e, com algumas modificações, torna-se o guia tomográfico. Assim, o paciente realizará uma TC com o guia tomográfico em posição, os dados da imagem digital são convertidos e exportados para um software específico de planejamento (Dental Slice, Bioparts, Brasília, Brasil). O cirurgião estudará o planejamento ou executará a “cirurgia virtual” no computador. Em seguida, o profissional enviará o arquivo para o serviço de prototipagem, que retornará o guia cirúrgico prototipado com anilhas que guiarão a posição dos implantes, seguindo a instalação idealizada no planejamento virtual.

O implantodontista estabiliza esse guia sobre os dentes remanescentes ou sobre a mucosa da região edêntula a ser operada. Com o guia em posição, a cirurgia é executada em menos tempo por não haver necessidade de todos os passos clínicos convencionais relativos à reabilitação com implantes dentários. O guia cirúrgico permitirá uma cirurgia transmucosa com segurança, sem a necessidade de abertura de retalho ou sutura pós-operatória. A principal vantagem

da técnica da cirurgia guiada, quando realizada a cirurgia flapless (sem retalho), é o excelente quadro pós-operatório dos pacientes em especial quando comparado com a cirurgia convencional.

A implantodontia ósseointegrável, inicialmente, preocupava-se em obter a estabilização do implante no osso alveolar remanescente, atribuindo pouca consideração em relação ao posicionamento da futura prótese. Com o tempo, os clínicos aprenderam que a instalação de implantes em rebordos alveolares reabsorvidos resultava em próteses inadequadas sob o ponto de vista estético.(MECALL; ROSENFELD, 1991).

Os exames radiográficos propostos eram constituídos de uma radiografia panorâmica e uma telerradiografia em norma lateral. Portanto a possibilidade de falta de osso em espessura só podia ser prevista pelo exame clínico e confirmada ou não no ato cirúrgico.

Com o avanço das técnicas e dos estudos científicos, os implantes passaram a ser utilizados em inúmeras outras situações, nas quais a demanda por exames e cirurgias mais precisas tornou-se maior, para evitar possíveis danos a estruturas como seio maxilar, canal alveolar inferior e raízes de dentes vizinhos. (JEMT et al., 1989 apud SANTOS, 2000).

As técnicas radiográficas convencionais começaram a se tornar insuficientes para os planejamentos de implantes, ficando assim evidente em uma revisão de literatura. (MCGIVNEY et al.,1986). Foi comparado o diagnóstico por meio de exame clínico, radiográfico e modelos de gesso com imagens tomográficas, e os autores concluíram que a topografia óssea não pode ser determinada por radiografias e que as tomografias são de grande valor para esse papel.

A necessidade de planejamentos para cirurgias de implantes dentários levou ao desenvolvimento do software específico como o DentalScan, que é um aplicativo de Tomografia Computadorizada Helicoidal de uso exclusivo para Odontologia. O DentalScan permite visualizar determinada região anatômica, através de múltiplas imagens de alta resolução, permitindo o corte de até 1mm de espessura. Com isso, os cirurgiões possuíam, pela primeira vez, a possibilidade de avaliar o leito receptor de implantes dentários em um software desenvolvido para a implantodontia.(SCHWARZ et al., 1989 apud SANTOS, 2000).

O primeiro sistema para planejamento do posicionamento de implantes dentários em ambiente virtual foi desenvolvido utilizando-se tomografias

computadorizadas reformatadas, reconstruções tridimensionais e imagens de cilindro variados simulando implantes.(VERSTREKEN et al., 1996). A técnica consistia em uma tomografia computadorizada em espiral, seguindo um protocolo em cortes de espessura de um milímetro, velocidade da mesa de um milímetro por segundo e a borda da mandíbula ou o palato duro paralelo ao plano axial. O paciente deveria usar prótese total ou guia cirúrgico com os dentes em posições ideais contendo um material radiopaco. As imagens tomográficas eram reformatadas em imagens em vários planos em duas dimensões (2-D), e em uma reconstrução em três dimensões. Nessas imagens eram planejados implantes que poderiam ser inclinados ou movimentados e em cada modificação em uma das janelas a posição dos cilindros era atualizada nas outras janelas, assim, implantes inclinados poderiam ser vistos em mais de uma janela. Os autores mostraram a necessidade de trabalhos futuros para desenvolver sistemas para transferir esse planejamento virtual para o campo cirúrgico.(VERSTREKEN et al.,1996).

Procurando avaliar a confiabilidade das imagens 2-D reformatadas para o planejamento de implantes foi realizado um estudo (JACOBS et al., 1999) com 100 pacientes parcial ou totalmente desdentados que foram tratados utilizando planejamento de implantes dentários com imagens de tomografia computadorizada reformatada 2-D e posterior instalação de implantes. O planejamento foi realizado em modelos de implantes em transferências sobrepostas nas imagens tomográficas reformatadas. A transferência do planejamento para a cirurgia foi feita por meio da confecção de guias convencionais em resina acrílica sobre os modelos de gesso. O número, a localização, o tamanho dos implantes, a disponibilidade óssea e as complicações operatórias foram registradas. Foram planejados 416 implantes, mas somente 395 puderam ser instalados. Houve uma boa correlação entre o posicionamento planejado e o executado, entretanto isso não ocorreu com relação ao tamanho dos implantes, pois 184 dos 395 implantes instalados não correspondiam com o tamanho planejado. As complicações encontradas foram altas, tendo ocorrido em 41% dos casos, sendo as fenestrações e deiscências as mais prevalentes (21%). Foi concluído que imagens de TC reformatadas em 2- D são uma ferramenta confiável para avaliação pré-operatória, definição do número de implantes e localização dos implantes, mas são menos confiáveis para prever o tamanho dos implantes e a ocorrência de complicações anatômicas na cirurgia.

Está bem claro na literatura que a utilização de recursos em três dimensões

(3D), mais precisamente tomografia computadorizada (TC) facilita o planejamento e até mesmo a instalação dos implantes dentários. (SARMENT et al., 2003). O uso desses recursos em cirurgias de implantes dentários era limitado devido à alta taxa de radiação e alto custo de execução. (TYNDALL; BROOKS, 2000). Porém, esta técnica tem se popularizado devido a introdução da tecnologia *cone beam* nas tomografias computadorizadas, oferecendo imagens de boa qualidade, baixo nível de radiação e menor custo quando comparado aos tomógrafos hospitalares.(VERCRUYSSSEN et al.,2008).

O planejamento de implantes dentários baseados em TC, passou por um grande avanço com o desenvolvimento de softwares que permitem a instalação de implantes virtualmente. A transferência desta cirurgia virtual para o campo operatório é o grande desafio dos pesquisadores. Existem diversas formas de transferência de planejamento virtual para o campo cirúrgico, como os guias restritivos e cirurgias por navegação. A confecção de guias cirúrgicos restritivos pode ser tanto em laboratório de prótese (DANZA; CARINCI, 2010), como por prototipagem utilizando a tecnologia Computer Aided Design \ Computer Aided manufacturing (CAD\CAM). (SARMENT et al., 2003).

Segundo Bernardes et al. (2009) a cirurgia guiada é totalmente aplicável em casos parciais e unitários, os cuidados anatômicos e cirúrgicos são os mesmos que no caso da reabilitação total. O cirurgião-dentista deve ter critérios para localizar os implantes em relação aos dentes adjacentes às fixações. A distância do nível cervical dos dentes para os implantes deve ser de no mínimo 2,0 mm. Já no casos em que existem raízes próximas, os implantes podem ficar até 1 mm ao lado do ligamento periodontal. Nos casos de envolvimento estético, para a formação de papilas a posição ideal deve ter alguns cuidados. Necessita de pelo menos 1,5 mm de osso ao redor de toda a porção cervical TARNOW do implante, que deve estar subcrestal. A distância do ponto de contato dentário à crista óssea deve ser de, no máximo 5 mm. (TARNOW, 1992).

Alguns cuidados devem ser tomados na região apical dentária, pois essa é uma área nobre, responsável pela inervação e vascularização do dente, exigindo distâncias maiores aos implantes. Considerações anatômicas e em relação a qualidade óssea devem ser estudadas individualmente.

Nos casos parciais a presença de dentes melhora a estabilidade do guia, preferencialmente quando ele apresenta reforço palatino, aumentando também a

sua resistência. Normalmente o apoio oclusal é suficiente, em outras o guia precisa dos pinos de fixação para se estabilizar. Os pinos de fixação só são necessariamente dispensáveis em casos unitários.

No estudo bibliográfico de Widmann e Bale(2006) sobre os diferentes fatores e limitações que influenciam a precisão dessa técnica cirúrgica, os autores sugerem que comparados à técnica tradicional, a colocação de implantes pela técnica de cirurgia guiada com planejamento assistido por computador requer um investimento e esforço substancialmente maior, parecendo propiciar um bom resultado, no sentido de eliminar erros e sistematizar a reprodução de tratamentos com sucesso. Além disso, permitem a proteção de estruturas anatômicas críticas, com vantagens estéticas e funcionais, advindos da colocação do implante no local determinado pela prótese. Entretanto, para que essas melhorias descritas por Widmann e Bale sejam realmente confirmadas, existe a necessidade da ampliação de estudos, de modo a evidenciar os objetivos almejados nesse procedimento, das finalidades a que se propõe, e dessa forma confirmar as futuras perspectivas.

Porém, apesar de serem precisas, essas técnicas requerem um maior custo, demandam maior experiência do cirurgião e muita tecnologia para serem executadas. (VERSTREKEN et al., 1996). Talvez por isso as cirurgias virtuais como são planejadas hoje são mais utilizadas para casos de reabilitação de desdentados totais, nas quais o fator custo pode ser diluído no valor total do tratamento. A utilização em casos menores tem sido menos favorecida por causa desses custos e pelo tempo necessário para o planejamento e construção do guia, fazendo assim que muitos clínicos prefiram não utilizar.(WIDMANN; BALE,2006).

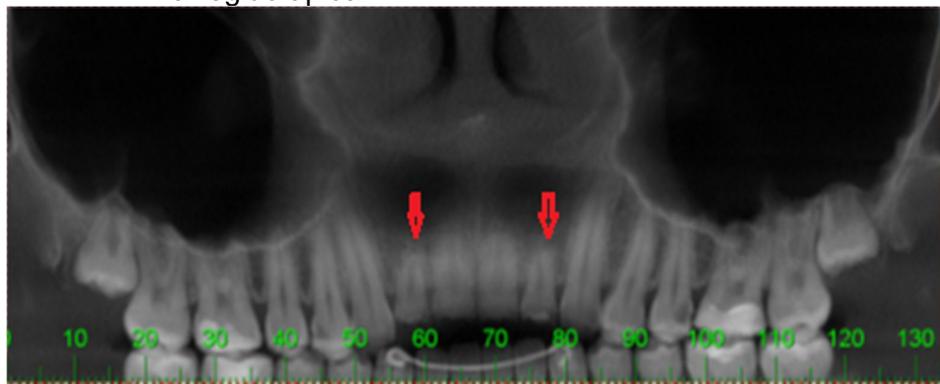
4 METODOLOGIA

A metodologia utilizada para atingir o objetivo do trabalho se fundamenta em um relato de caso clínico que será minuciado nos tópicos abaixo.

4.1 CLASO CLÍNICO

A paciente do gênero feminino, D. S., leucoderma, 21 anos de idade com bom estado de saúde geral, procurou tratamento devido a sensibilidade nos dentes anteriores. Relatou que já havia feito tratamento ortodôntico com aparelho fixo por cerca de 2 anos. Inicialmente, foram realizadas algumas radiografias periapicais nas quais foi possível verificar a reabsorção das raízes dos elementos dentários 12 e 22. Através da análise tomográfica (Figura 1), evidenciou-se importante reabsorção na região de ápice radicular dos dentes 12 e 22 .

Figura 1 - Tomografia computadorizada do pré-operatório da paciente: elementos dentários 12 e 22. Notar a reabsorção radicular na região apical



Fonte: Gulinelli (2015).

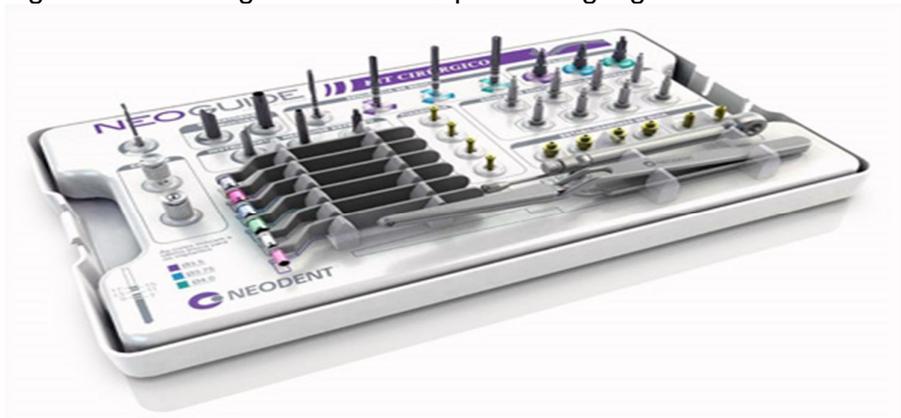
Nota: Imagens gentilmente cedidas pela Profa. Dra. Jéssica Lemos Gulinelli.

Após as avaliações supracitadas por profissionais especialistas em implantodontia, cirurgia e prótese dentária, foi planejado a exodontia dos dentes 12 e 22 e instalação imediata de implantes osseointegráveis através de planejamento virtual e cirurgia guiada (Figura 2). Previamente ao procedimento cirúrgico foi realizado o planejamento reverso e definido o tratamento reabilitador.

A paciente apresentava, segundo análise do exame clínico, uma dentição aparentemente alinhada e nivelada (Figura 3-A). Também foi possível verificar uma

boa abertura bucal, quantidade suficiente de mucosa queratinizada e disponibilidade óssea adequada para a realização dos procedimentos necessários para o tratamento com a técnica da cirurgia guiada Neoguide. Foi realizada então uma moldagem (Figura 3-B) da paciente, com silicone de condensação para o planejamento do tratamento. Em seguida foi feito o registro de mordida, com silicone, para estabelecer a posição inicial do dente, para confecção do provisório.

Figura 2 - Kit NeoguideNeodent® para cirurgia guiada



Fonte: Neodent([2015?]).

Figura 3 - A. Aspecto clínico inicial – vista frontal. B. Molde a partir de silicone de condensação do arco superior. C. Registro oclusal D. Exodontia minimamente invasiva com periótomo



Fonte: Gulinelli (2015).

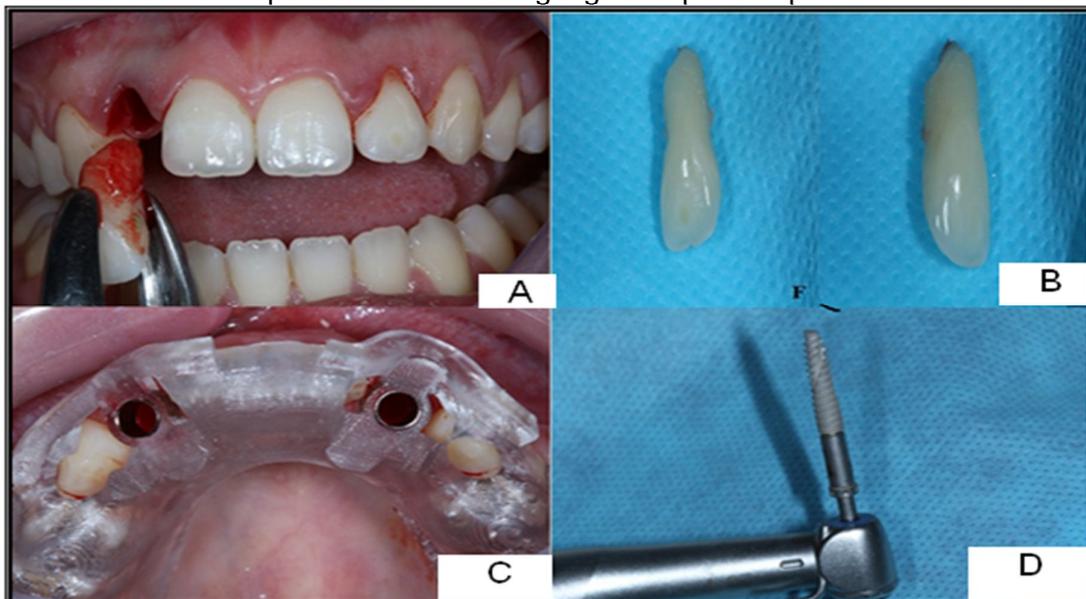
A Figura 3 apresenta as etapas do caso clínico, onde em “A” é possível observar a o caso clínico inicial; “B” a moldagem com silicone arcada superior; “C”

registro de mordida com silicone e “D” Exodontia minimamente invasiva com periótomo dos dentes 12 e 22.

No pré-operatório, a paciente fez uso de dexametasona 4 mg (Medicamento genérico - EMS®) e amoxicilina 1 grama (Medicamento genérico - Grupo CIMED®), ambos administrados em uma dose por via oral (uma hora antes), com o objetivo de prevenir a infecção e minimizar o edema.

O preparo cirúrgico foi iniciado pela antisepsia intra e extra-oral. Em seguida foi realizada a anestesia local com infiltração de mepivacaína a 2% com adrenalina 1/100.000, no fundo de vestibulo e complementada por palatino. Foi necessário a exodontia dos dentes 12 e 22 de modo atraumático (Figura3-D, 4-A,B,C), ou seja, preservando a arquitetura do alvéolo dentário, utilizando periótomo e depois o fórceps. Após a exodontia, o guia cirúrgico foi adaptado e fixado sobre os dentes adjacentes (Figura 4-C), permitindo o início da instrumentação cirúrgica. Respeitando a sequência progressiva de brocas, inicialmente utilizou-se a broca lança, seguida pela broca 2.0 mm e 2.8 mm com o respectivo guia, sendo que a velocidade das brocas variou de 400 a 600rpm.

Figura 4 - A. Exodontia do 12. Notar a reabsorção radicular apical. B. Elementos dentários 12 e 22 extraídos. C. Guia cirúrgico posicionado. D. Implante de diâmetro reduzido e conexão do tipo Morse a ser inserido pela técnica da cirurgia guiada por computador



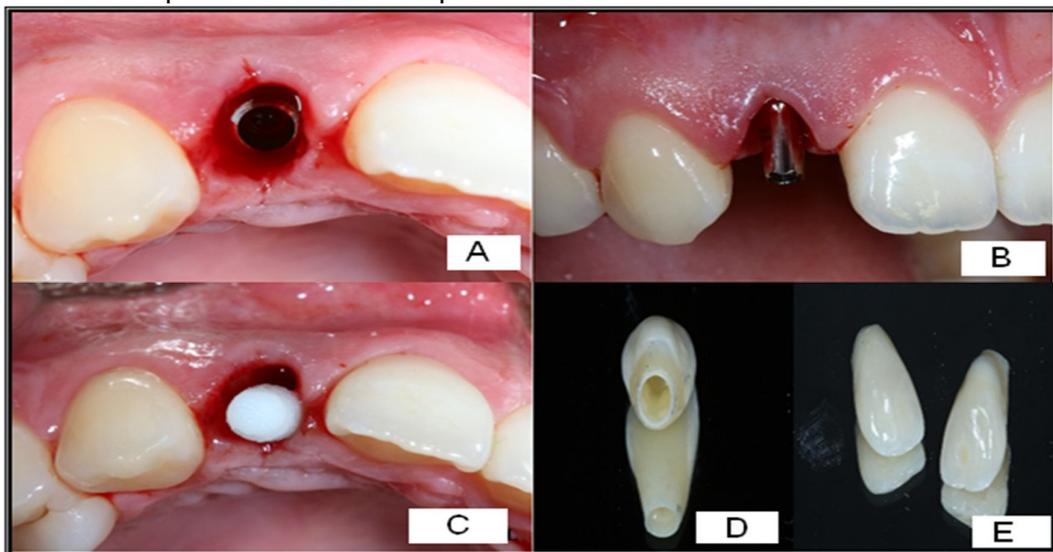
Fonte: Gulinelli (2015).

Na Figura 4, o primeiro procedimento, “A”, refere-se ao exodontiados elementos 12 e 22; em “B”, temos os dentes 12 e 22 extraídos; já em “C”, há uma a adaptação do guia cirúrgico prototipado sobre os dentes adjacentes, e por fim, em “D” observa-se os implantes CM drive região 12 (3,5 x 16 mm); região 22 (3,5 x 13 mm).

Os tipos de implantes utilizados na região do dente 12 foi o implante Drive Cone Morse 3,5 x 16 mm (Neodent, Curitiba, Brasil) e na região do dente 22 o implante Drive Cone Morse 3,5 x 13 mm (Neodent, Curitiba, Brasil) (Figura4-D). Ambos no momento da inserção tiveram uma boa estabilidade primária, com 45 Newtons.

Após a instalação dos implantes (Figura 5 – A), foi removido o guia cirúrgico e foi adaptado os munhões (Figura 5-B), sendo assim nos implantes 12 o munhão (3.3 x 4 x 2,5mm) e no implante 22 o munhão (3,3 x 6x 1,5 mm). Com o auxílio de um cilindro munhão universal acrílico colocados diretamente sobre o intermediário, foi realizado o posicionamento em boca da parte coronária do dente desgastado e fixado com resina composta fluída no cilindro de acrílico, possibilitando assim realizar a captura do conjunto (cilindro acrílico-resina-parte coronária). Os espaços vazios foram preenchidos com resina composta (Figura 5-D,E).

Figura 5 - A. Aspecto clínico do implante inserido no alvéolo do 12 – vista oclusal. B. Instalação do munhão universal. C. Cilindro de plástico para confecção de provisório. D. Provisórios confeccionados a partir das coroas do paciente



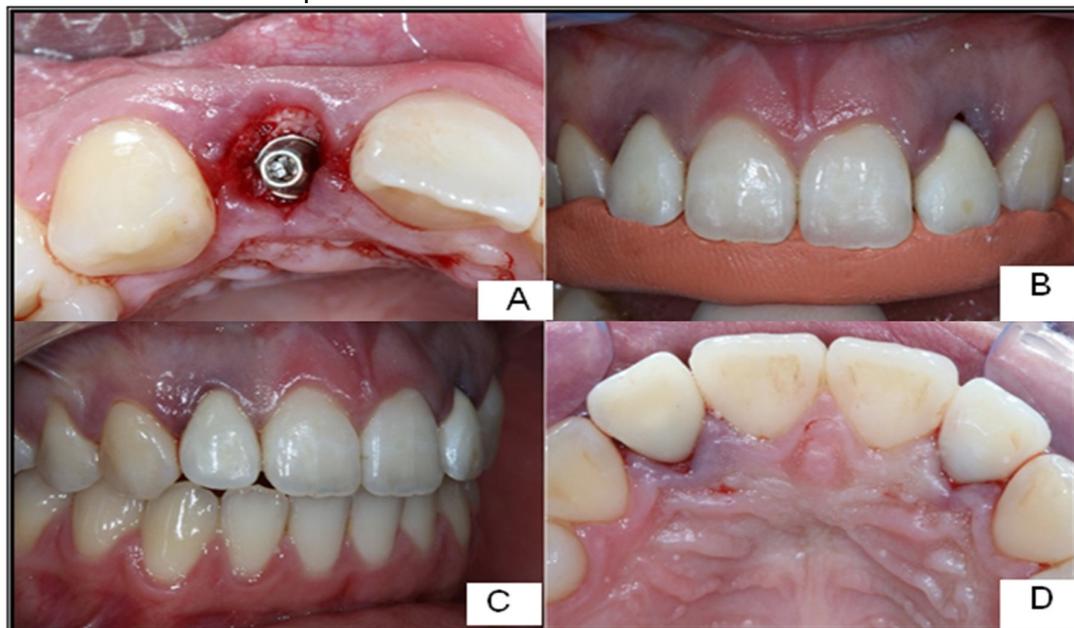
Fonte: Gulinelli (2015).

A Figura 5 nos mostra o processo de colocação do implante, em que “A” apresenta a vista oclusal do implante instalado; “B” a adaptação do munhão; “C” o cilindro de acrílico para provisório; e “D” e “E” os provisórios confeccionados a partir dos dentes do paciente.

Com a instalação do munhão verificou-se um espaço marginal entre o implante e o osso hospedeiro(*gap*), no qual houve a necessidade do preenchimento com o biomaterial Bio-Oss (Geistlich, Wolhusen, Suécia) (Figura 6-A). Os provisórios confeccionados a partir do dente do paciente foram ajustados segundo o registro inicial da mordida da mesma (Figura6-B).

As coroas provisórias foram submetidas a ajuste oclusal em protrusão e lateralidades direita e esquerda, deixando em infra-oclusão, com o intuito de assegurar a distribuição adequada das forças oclusais (Figura 6-C,D).

Figura 6 - A. Preenchimento dos gaps com osso bovino mineralizado (BioOss). B. Verificação do correto posicionamento dos provisórios por meio do registro de mordida. C. Vista lateral do provisório instalado. D. Vista oclusal do provisório instalado



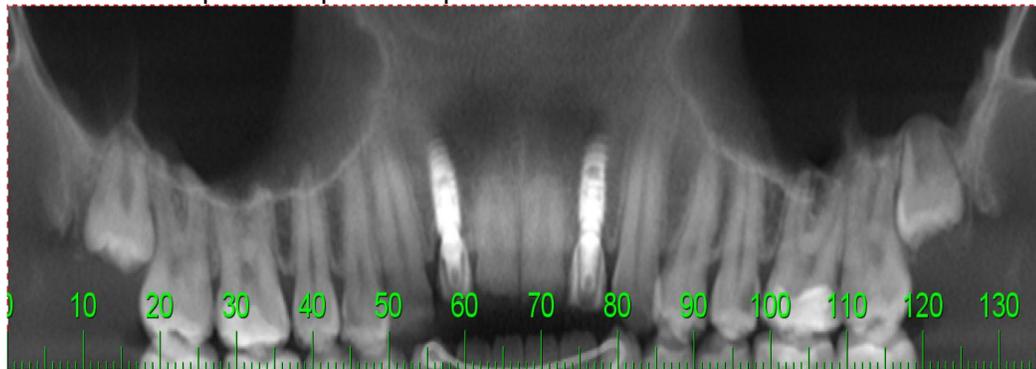
Fonte: Gulinelli (2015).

Na Figura 6, o processo de “A” refere-se ao preenchimento do GAP com biomaterial particulado(bio-Oss); em “B” verifica-se a instalação do provisório com auxílio do registro de mordida feito com silicone; “C” observa-se a vista lateral do provisório; em “D” a vista oclusal dos provisórios instalados.

No pós-operatório imediato foi prescrito antibiótico, anti-inflamatório não-esteroidal por três dias e analgésico em caso de dor. Além disso, solicitou-se ao paciente a utilização tópica de digluconato de clorexidina a 0,12% para bochechos, três vezes ao dia, após higiene bucal, durante sete dias.

Ao final do procedimento, foi realizado uma nova tomografia que possibilitou a visualização dos implantes instalados (Figura 7), conforme o planejamento realizado previamente, com o software Dental Slice, demonstrando assim o sucesso da técnica.

Figura 7 - Tomografia pós-operatória: Implantes 12 e 22 instalados com as respectivas próteses provisórias



Fonte: Gulinelli (2015).

5 DISCUSSÃO

A reabsorção dental pode ter diversos fatores, que podem ser físicos, químicos e biológicos (KAU; KARAMAN; TOPKARA., 2012). No caso relatado a paciente apresentava uma reabsorção radicular avançada, possivelmente devido ao uso de aparelho ortodôntico, sendo necessário portanto o uso de implante no lugar dos dentes que estavam condenados.

O posicionamento prévio dos implantes e a previsibilidades da estética e função protética são fatores importantíssimos e muito difíceis de serem definidos apenas com os exames por imagem que fornece duas dimensões. O planejamento virtual utilizando a tomografia computadorizada e a cirurgia guiada por computador garante a fidelidade e precisão na demarcação dos locais das osteotomias e instalação dos implantes.(JABERO,2006; MARCHACK,2007; SCLAR,2006).

Para que seja realizada a cirurgia guiada, vários fatores são importantes como, por exemplo, uma abertura de boca de 4 a 5 cm e quantidade óssea adequada. Além disso, o interesse da paciente em relação aos benefícios da técnica, tais como: rapidez, precisão, possibilidade de um melhor pós operatório, apesar do maior custo financeiro.

Nas cirurgias guiadas onde há presença de dentes, o guia cirúrgico apresentará uma melhor estabilidade, principalmente quando este apresenta um reforço palatino, aumentando também a sua resistência. Algumas vezes, o apoio oclusal é suficiente, em outras o guia precisa dos pinos de fixação para se estabilizar.(BERNARDES et al., 2009). No caso relatado, a presença dos dentes adjacentes auxiliou na estabilidade do guia sem a necessidade dos pinos de fixação.

A posição final de um implante unitário são definidos por diversos fatores: estética, tipo de intermediário protético, espaço para material restaurador, fenótipo gengival, relação com a estruturas circunvizinhas (dentes ou restaurações) e, finalmente, qualidade e quantidade de leito ósseo remanescente. (BERNARDES et al., 2009).

O posicionamento correto do implante depende do tipo de prótese que o paciente vai receber (podendo ser cimentada ou parafusada) bem como o tipo do intermediário. Sendo assim, o profissional pode visualizar a emergência do componente protético em relação a imagem hiperdensa. Deve-se lembrar que o componente protético não tem o mesmo diâmetro do implante, por isso a referência

protética para emergência do parafuso é o centro espacial do “implante virtual”. Podemos também observar em algumas situações a limitação do espaço interproximal e, caso esse problema ocorra, existe opção de um kit para espaços interproximais reduzidos, que se encontram especialmente indicados para implantes unitários de diâmetro 3,5 mm (a menor opção de diâmetro de implantes que a técnica oferece).

As cirurgias de instalação imediatas a extrações dentárias podem ser planejadas com o softwares antes mesmo do ato cirúrgico. Porém no momento da instalação do implante, o profissional precisa ter um cuidado na hora da fixação dos implantes, pois o mesmo precisa obter valores mínimos de estabilidade primária. Frequentemente a busca dessa estabilidade fica dificultada, pois os implantes ficam fixos apenas pelas paredes proximais remanescentes e pelo ápice. Para obter melhor estabilidade, o implante deve buscar no mínimo de 5 a 7 mm de ancoragem apical. No caso relatado obteve-se este cuidado e estabilidade primária foi de 45 Ncm suficiente para a aplicação de carga imediata.

Em regiões estéticas, quando o espaço entre o implante e o osso é maior que 1,5 mm como no caso descrito, é importante o preenchimento desse espaço, para uma melhor previsibilidade da manutenção do osso vestibular. Foi então utilizado matriz de osso bovino mineralizada (Bio-Oss), como biomaterial de lenta reabsorção para preenchimento do gap resultante da técnica cirúrgica de implante pós exodôntico por possuir características osteocondutoras que favorece a formação de novo osso lamelar e a aposição óssea para instalação de implante imediato (BERGLUNDH & LINDHE, 1997).

A cirurgia guiada por computador é uma técnica bem previsível, entretanto oferece algumas limitações: impossibilidade da visualização das estruturas anatômicas e do contorno ósseo alveolar o que aumenta o risco de perfurações ou fenestrações nas corticais ou dentes adjacentes, o aumento do aquecimento ósseo em virtude da não exposição de tecido e conseqüentemente a dificuldade da refrigeração óssea durante a osteotomia, o aumento do risco do mal posicionamento dos implantes e a incapacidade em manipular o tecido mole que assegure a adaptação adequada de tecido gengival queratinizado ao redor das estruturas de emergência do implante. (SCLAIR, 2007). Sugere-se que seja executada por profissionais capacitados e com experiência nas modalidades tradicionais da terapia com implantes.

6 CONCLUSÃO

Através dos resultados obtidos da revisão de literatura e do caso clínico, pode-se concluir que a união das técnicas de cirurgia guiada por computador com implantes pós exodônticos de diâmetro reduzido no tratamento da agenesia do incisivo lateral superior com o preenchimento de biomaterial nos espaços implante-osso hospedeiro, e instalação da prótese de forma imediata, obteve um resultado favorável, pois otimizou a função e a estética da paciente.

REFERÊNCIAS

- ALLUM, S. R.; TOMLINSON, R. A.; JOSHI, R. The impact of loads on standard diameter, small diameter and mini implants: a comparative laboratory study. **Clin Oral Impl Res.**, Copenhagen, v. 19, n. 6, p. 553-559, jun. 2008.
- ANITUA, E. et al. Clinical evaluation of Tiny2.5- and 3.0-mm narrow-diameter implants as definitive implants in different clinical situations: a retrospective cohort study. **Eur J Oral Implantol**, Surrey, v. 3, n. 4, p. 315–322, winter 2010.
- APAJALAHTI, S.; PELTOLA, J. S. Apical root resorption after orthodontic treatment - a retrospective study. **Eur J Orthod**, Oxford, v. 29, n. 4, p. 408-12, aug. 2007.
- BELTRÃO, Rejane Targino Soares. **Estudo da reabsorção radicular dos incisivos, após o tratamento da mordida aberta anterior**. 2005. 144 f. Tese (Doutorado em Ortodontia) - Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, Bauru, 2005. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/25/25134/tde-21062007-141726/>>. Acesso em: 20 mar. 2015.
- BERGLUNDH, T.; LINDHE, J. Healing around implants placed in bone defects treated with Bio-Oss. An experimental study in the dog. **Clinical Oral Implants Research**, Copenhagen, v. 8, n. 2, p. 117-124, apr. 1997.
- BERNARDES, S. R. et al. planejamento para instalação dos implantes dentários. In: THOMÉ, G. et al. (Orgs). **Manual clínico para cirurgia guiada: aplicação com implantes osseointegrados**. São Paulo: Santos, 2009. p.87-108.
- BOTTICELLI D., et al. Appositional bone formation in marginal defects at implants. **Clin Oral Implants Res.** 2003 Feb;14(1): 1-9.
- BLAKE, M.; WOODSIDE, D.G.; PHAROAH, M.J. A radiographic comparison of apical root resorption after orthodontic treatment with the edgewise and Speed appliances. **J Orthod Dentofacial Orthop**, v. 108, n. 1, p. 76–84, 1995.
- BREZNIAK, N.; WASSERSTEIN, A. Root resorption after orthodontic treatment: part 1. Literature review. **J Orthod Dentofacial Orthop**, v. 103, n. 1, p. 62-66, 1993.
- COSYN, J.R.T. Aesthetic outcome of single-tooth implant restorations following early implant placement and guided bone regeneration: crown and soft tissue dimensions compared with contralateral teeth. **Clin Oral Implants Res.** 2009 Oct;20(10):1063-9.
- DANZA, M.; CARINCI, F. Flapless surgery and immediately loaded implants: a retrospective comparison between implantation with and without computer-assisted planned surgical stent. **Stomatologija**, Kaunas, v. 2, n. 2, p. 35-41, 2010
- EVANS, C.D., CHEN, S.T. Esthetic outcomes of immediate implant placements. **Clin Oral Implants Res.**, v.19, n.1, p.73-80, 2008.
- OWMAN-MOLL, P.; KUROL, J.; LUNDGREN, D. Continuous versus interrupted

continuous orthodontic force related to early tooth movement and root resorption. **AngleOrthod**, v.65n. 6, p. 395-402, 1995.

HORIUCHI, A.; HOTOKEZAKA, H.; KOBAYASHI, K. Correlation between cortical plate proximity and apical root resorption. **J OrthodDentofacialOrthop**, v.114, n.3, p. 311-8, 1998.

JABERO M; SARMENT DP. Advanced surgical guidance technology: **a review. Implant Dent** ;15:135-142, 2006

JACOB, R. et al: Predictability of reformatted computed tomography for pre-operative planning of endosseous implants. **DentomaxillofacRadiol**. v. 28, n. 1, p. 37-41, 1999.

JANSON, G.R.P. et al. A radiographic comparison of apical root resorption after orthodontic treatment with 3 different fixed appliance techniques. **J OrthodDentofacialOrthop**. v. 118, n. 3, p. 262-73, 2000.

KAU, C.H.; KARAMAN, A.L.; TOPKARA, A. Apical root resorption caused by orthodontic forces: A brief review and a long-term observation, **Eur J Dent**. Oct;6(4):445-53, 2012.

KAN JY, et al. Effects of the facial osseous defect morphology on gingival dynamics after immediate tooth replacement and guided bone regeneration: 1-year results. **J Oral Maxillofac Surg**. v. 65, n. 7, p. 2195-2196, 2007.

LINGE, L.; LINGE, B.O. Patient characteristics and treatment variables associated with apical root resorption during orthodontic treatment. **J OrthodDentofacialOrthop**, v. 99, n. 1, p. 35-43, 1999.

KOMIYAMA, A.; KLINGE, B.; HULTIN, M. Treatment outcome of immediately loaded implants installed in edentulous jaws following computer-assisted virtual treatment planning and flapless surgery. **Clin Oral Implant Res**, v.19, p. 677-85, 2008.

SARMENT, K.C., KOSLOW, A.H., ABDO OS. Predictable Implant placement with a diagnostic\surgical template and advanced radiographic imaging. **JProsthet Dent**. v. 89, n. 6, p. 611-615, 2003.

LAZZARA, R. J. Use of osseointegrated implants for replacement of single teeth. **Compendium**, v. 10, n. 10, p. 550-554, oct.1989.

MARCHACK, C.B. CAD/CAM-guidede implant surgery and fabrication of an immediately loaded prosthesis for a partially edentulous patient. **J Prosthet Dent**; 97:394-398, 2007

MCGIVNEY, G. P., et al. A comparasion of computer-assisted tomography and data-gathering modalities in prosthodontics, **Internacional Journal of oral e Maxillofacial implants**, v. 1, 1986.

MECCAL, R.A.;ROSENFELD, A.L. Influence of residual ridgeres or pition patterns on

implant fixture placement and tooth position.1. **Int J Periodontics Restorative Dent.** 1991;11(1):8-23.

MOHANDESAN, H.; RAVANMEHR, H.; VALAE, N.A radiographic analysis of external apical root resorption of maxillary incisors during active orthodontic treatment.**Eur J Orthod**, v.29,n.2, p. 134-139, 2007.

NEODENT.**Neodent**, [2015?]. Empresa brasileira odontológica de implantes, soluções protéticas e instrumentais cirúrgicos. Disponível em: <<http://www.neodent.com.br/>>. Acesso em:10 out. 2015.

ROCCI, A.; MARTIGNONI, M.; GOTTLow, J. Immediate loading in the maxilla using flapless surgery, implants placed in predetermined positions, and prefabricated provisional restorations: a retrospective 3-year clinical study. **Clin Implant Dent Rel Res**, v. 5, 2003.

SAMESHIMA, G.T.; SINCLAIR, P.M. Predicting and preventing root resorption: part I. Diagnostic factors. **J Orthod Dentofacial Orthop**, v. 119, n. 5, p. 505-510, 2001.

SANTOS, G. S. **Avaliação da precisão de uma técnica de planejamento virtual e cirurgia guiada em implantodontia**. 2000. 46f. Dissertação (Mestrado em Odontologia) – Faculdade de Uberlândia, Uberlândia, 2000.

SARMENT, D.P., SUKOVIC, P., CLINTHOME, N. Accuracy of implant placement with a stereolithographic surgical guide, **Int J Oral Maxillofac Implants**, v.18, n.4,p.571-577, 2003.

SCLAR, A. G. Guidelines for Flapless surgery. **J Oral MaxillofacSurg**, v.65, p.2-32, 2007.

SELOW M. L. C. et al. Reabsorção radicular externa oriunda do tratamento ortodôntico. **Revista Dens**, v.14, n.2, p. 1-5, 2006.

SILVA, S.R. Agindo a tempo nas reabsorções dentárias. **Rev Assoc Paul Cir Dent**, v. 59, n. 1, p. 7-19, 2005.

TARNOW, D.P., MAGNER, A.W., FLETCHER, P. The effect of the distance from the contact point to the crest of bone on the presence or absence of the interproximal dental papilla.**J Period-ontol**, v.63, p. 995-6.1992.

TANER, T.; CIGER, R.S.; SENCIFT, Y. Evaluation of apical root resorption following extraction therapy in subjects with Class I and Class II malocclusions. **Eur J Orthod.** 1999; v. 21, n. 5, p. 491-496, 1999.

TYNDALL, D.A; BROOKS, S.L. Selection criteria for dental implant site imaging: a position paper of the American Academy of Oral and Maxillofacialradiology.**Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral RadiolEndod.** 2000 May;89(5):630-7.

VERCRUYSSSEN,M. et al.The use of CT scan based planning for oral rehabilitation by means of implants and its transfer to the surgical field: a critical review on

accuracy. **J Oral Rehabil**, v.35, n.6, p.454-474, 2008.

VERSTREKEN, K. et al: Computer-assisted planning of oral implant surgery: a three-dimensional approach, **Int J. Oral Maxillofac Implants**. v. 11, p. 806-810, 1996.

WAT, P.Y.; CHOW T., W.; LUK, H.W. Precision surgical template for implant placement: a new systematic approach. **Clin Implant Dent Relat**, v. 4, 2002.

WESTPHALEN, V.P.D.; MORAES, I.G.; WESTPHALEN, F.H. Efficacy of conventional and digital radiographic imaging methods for diagnosis of simulated external root resorption. **J Appl Oral Sci**, v. 12, n. 2, p. 108-112, 2004.

WHEELER, S. L. Implant complications in the esthetic zone. **J Oral Maxillofac Surg**, v. 66, n. 10, p. 2195- 2196. 2008.

WIDMANN, G.; BALE, R. J. Accuracy in computer-aided implant surgery a review. **Int. J. Oral Maxillo fac. Implants**, Chicago, v. 21, no 2, p. 305-13, Mar/Apr.2006.

WILLIAN, R.P.; HENRY, W.F. **J.Ortodontia Contemporânea**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 2002.

WOITCHUNAS, G. F. P. **Álise da precisão de guias prototipados na transferência do planejamento virtual em implantodontia**.2008. 81 f. Tese (Doutorado em Odontologia) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

WOITCHUNAS, G. F. P. et al. Utilização da cirurgia na reabilitação com implantes dentários. In: LINDEN, M. S. S. et al. **Multidisciplinaridade na Saúde Bucal**. Porto Alegre: RGO, 2008, p.77-83.

ZEMBIC, A. et al. Immediately restored one-piece single tooth implants with reduced diameter: one-year results of a multi-center study. **Clin Oral Impl Res**, v. 23, p. 49–54, 2012.