

Mariana Schaffer Brackmann

Avaliação *in vitro* da resistência mecânica ao deslocamento vertical em mandíbulas de poliuretano submetidas à osteotomia para lateralização do nervo alveolar inferior e instalação de implantes dentários.

Dissertação apresentada ao Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Odontologia, área de concentração em Implantodontia.  
Orientador: Prof. Dr. Leandro Eduardo Klüppel

CURITIBA  
2016

Mariana Schaffer Brackmann

Avaliação *in vitro* da resistência mecânica ao deslocamento vertical em mandíbulas de poliuretano submetidas à osteotomia para lateralização do nervo alveolar inferior e instalação de implantes dentários.

Presidente da banca (Orientador): Prof. Dr. Leandro Eduardo Klüppel

BANCA EXAMINADORA

Prof<sup>o</sup>. Dr. Luis Eduardo Marques Padovan

Prof<sup>a</sup>. Dra. Ivete Aparecida de Mattias Sartori

Aprovada em 19/05/16

## **Dedicatória**

À Deus, pela vida e por colocar este projeto no meu caminho no momento certo.

Ao meu marido Fabiano, pelo amor, amizade e dedicação. Por me apoiar na concretização deste sonho.

Aos meus pais, Leila e Carlos, meu porto seguro, pelo amor e apoio incondicional.

À minha irmã, Ana Paula, pelo amor e amizade.

**Dedico a vocês este trabalho.**

## **Agradecimentos**

Ao meu orientador Prof. Dr. Leandro Eduardo Klüppel por ser um exemplo de profissional. Obrigada por confiar em minha capacidade e dedicar parte do seu tempo para o meu aprendizado.

Aos professores do ILAPEO, em especial aos professores Dr. Luis Eduardo Marques Padovan, a Dra Ivete Mathias Sartori, a Dra Ana Cláudia Melo e ao Dr Sérgio Bernardes. Foi realmente um grande privilégio poder ser aluna de uma equipe tão competente.

Aos funcionários do ILAPEO os meus agradecimentos.

Aos amigos Cindy e Paulino, que trabalharam em parceria comigo durante dois anos, com quem dividi muitas alegrias, horas de estudo e preocupações.

Aos colegas de turma, que com certeza ficarão para sempre guardados no coração.

À empresa Neodent, pelo apoio e incentivo à pesquisa com a doação dos implantes utilizados para a pesquisa.

Aos funcionários da fábrica Neodent, que viabilizaram a realização dos testes necessários para esta pesquisa.

Ao estatístico Prof Dr Sérgio Aparecido Ignácio por sua eficiência e competência profissional.

Obrigada aos pacientes que confiaram em nossos tratamentos e foram fundamentais para a nossa formação e a todas as outras pessoas que contribuíram direta ou indiretamente para a realização do curso de Mestrado em Implantodontia.

## Sumário

Listas

Resumo

1. Introdução.....	11
2. Revisão de Literatura.....	13
3. Proposição.....	21
4. Materiais e Métodos.....	22
5. Artigo Científico .....	31
6. Referências.....	52
7. Apêndice .....	55
8. Anexos.....	73

## **Lista de Figuras**

Figura 1 - Guia cirúrgico em resina acrílica para a instalação dos implantes .....	24
Figura 2 - Hemimandíbula esquerda íntegra - Grupo Controle.....	25
Figura 3 - Hemimandíbula esquerda com osteotomia para lateralização do nervo alveolar inferior.....	25
Figura 4 - Hemimandíbula esquerda íntegra com instalação de três implantes dentários bicorticais.....	26
Figura 5 - Hemimandíbula esquerda íntegra com instalação de três implantes dentários que não atingem a cortical inferior da mandíbula.....	26
Figura 6 - Hemimandíbula esquerda com osteotomia para lateralização do nervo alveolar inferior e instalação de três implantes dentários bicorticais .....	27
Figura 7 - Hemimandíbula esquerda com osteotomia para lateralização do nervo alveolar inferior e instalação de três implantes dentários que não atingem a cortical inferior da mandíbula .....	27
Figura 8 - Guia em resina acrílica para correto posicionamento das hemimandíbulas .....	28
Figura 9 - Hemimandíbula submetida a força linear na região anterior para a aplicação de carga progressiva, até a obtenção do valor de resistência ao carregamento .....	29

## **Lista de Tabelas**

Tabela 1 - Resultados dos testes mecânicos do grupo 1 – Mandíbula íntegra.....	55
Tabela 2 - Resultados dos testes mecânicos do grupo 2 – Mandíbula com osteotomia para lateralização.....	56
Tabela 3 - Resultados dos testes mecânicos do grupo 3 – Mandíbula com implantes bicorticais.....	57
Tabela 4 - Resultados dos testes mecânicos do grupo 4 – Mandíbula com implantes que não atingem a cortical basal.....	58
Tabela 5 - Resultados dos testes mecânicos do grupo 5 – Mandíbula com osteotomia para lateralização e implantes bicorticais.....	59
Tabela 6 - Resultados dos testes mecânicos do grupo 6 – Mandíbula com osteotomia para lateralização e implantes que não atingem a cortical basal.....	60

## **Lista de Abreviaturas**

G1 – grupo 1 – grupo controle – hemimandíbulas esquerdas íntegras;

G2 – grupo 2 - hemimandíbulas esquerdas com osteotomia para lateralização do nervo alveolar inferior;

G3 – grupo 3 – hemimandíbulas esquerdas com instalação de três implantes dentários bicorticais;

G4 – grupo 4 – hemimandíbulas esquerdas com instalação de três implantes dentários que não atingem a cortical inferior da mandíbula;

G5 – grupo 5 - hemimandíbulas esquerdas com osteotomia para lateralização do nervo alveolar inferior e instalação de três implantes dentários bicorticais;

G6 – grupo 6 – hemimandíbulas esquerdas com osteotomia para lateralização do nervo alveolar inferior e instalação de três implantes dentários que não atingem a cortical basal da mandíbula.



## Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar comparativamente, *in vitro*, por meio de testes mecânicos, a resistência ao deslocamento vertical de mandíbulas submetidas à osteotomia para lateralização do nervo alveolar inferior e instalação de implantes dentários. Para isso, foi utilizada uma amostra de 180 hemimandíbulas de poliuretano, as quais foram divididas em seis grupos equitativamente. Os grupos foram compostos por: G1 - hemimandíbulas íntegras - Grupo controle, G2 - hemimandíbulas com osteotomia para lateralização do nervo alveolar inferior, G3 - hemimandíbulas com instalação de três implantes dentários bicorticais, G4 - hemimandíbulas com instalação de três implantes dentários que não atingem a cortical inferior da mandíbula, G5 - hemimandíbulas com osteotomia para lateralização do nervo alveolar inferior e instalação de três implantes dentários bicorticais e G6 - hemimandíbulas com osteotomia para lateralização do nervo alveolar inferior e instalação de três implantes dentários que não atingem a cortical basal da mandíbula. As amostras foram submetidas a testes de carregamento linear. O maior valor médio de carga máxima foi encontrado no G1 ( $412,36N \pm 11,99$ ), seguido por G2 ( $396,87N \pm 23,94$ ), G3 ( $319,63N \pm 57,28$ ), G4 ( $303,34N \pm 18,25$ ), G5 ( $231,75N \pm 63,64$ ) e G6 ( $228,13N \pm 20,75$ ). Com base nos dados obtidos neste estudo, pode-se concluir que a osteotomia lateral utilizada para lateralização do nervo alveolar inferior fragiliza a mandíbula. Já a bicorticalização ou não dos implantes, não parece diminuir a resistência ao deslocamento vertical das mandíbulas de poliuretano.

Palavras-Chave: Implantes Dentários; Mandíbula; Complicações Pós-Operatórias.

## Abstract

The aim of the present study was to comparatively evaluate, *in vitro*, through mechanical tests, the vertical displacement resistance of polyurethane mandibles that have undergone osteotomy for alveolar inferior nerve lateralization and implant placement. It was used a sample of 180 polyurethane left hemimandibles, that was divided in six groups. The first group was hemimandible as a control group, the second group was hemimandible with osteotomy for alveolar inferior nerve lateralization, the third group was hemimandible with three bicortical implantes placed, the forth group was hemimandible with three implants placed that did not reach the basal cortical, the fifth group was hemimandibles with osteotomy for alveolar inferior nerve lateralization and three bicortical implants placed and the sixth group was hemimandibles with osteotomy for alveolar inferior nerve lateralization and three implants placed that did not reach the basal cortical. The samples were undergone to loading tests. The highest average value of maximum resistance was presented by G1 (412,36N  $\pm$  11,99), followed by G2 (396,87N  $\pm$  23,94), G3 (319,63N  $\pm$  57,28), G4 (303,34N  $\pm$  18,25), G5 (231,75N  $\pm$  63,64) and G6 (228,13N  $\pm$  20,75). Based on the results of this study, it was possible to concluded that the lateral osteotomy used to lateralized the inferior alveolar nerve weakens the mandible. The bicorticalization or not of the implants do not seems to decrease the vertical displacement resistance of poliuretane mandibles.

Key-Words: Dental Implants; Mandible; Postoperative Complications

## 1. Introdução

Após a perda dentária, frequentemente ocorre uma reabsorção óssea progressiva resultando em moderada ou severa atrofia mandibular. Em alguns casos, a altura óssea na região posterior ao forame mentual é insuficiente para a instalação de implantes osteointegráveis em posição e comprimento adequados sem causar dano ao nervo alveolar inferior (PELEG et al., 2002).

Devido à proximidade ao nervo alveolar inferior, a reabilitação da região posterior da mandíbula é um grande desafio. Diferentes alternativas de tratamento têm sido propostas, como a realização de enxertos ósseos *onlay* (ELO, HERFORD & BOYNE 2009; CLEMENTINI et al., 2011), distração osteogênica (ELO, HERFORD & BOYNE 2009), regeneração óssea guiada (ARAÚJO et al., 2002; FARZAD & MOHAMMADI 2012), implantes osteointegrados curtos (RENOUARD & NISAND 2006; BARBOSA, FERREIRA & DIAS 2012; PISTILLI et al., 2014), osteotomia vertical do corpo da mandíbula (RODRIGUEZ & ELDIBANY 2013) e a lateralização do nervo alveolar inferior (JENSEN & NOCK 1987). Todas as referidas técnicas apresentam vantagens e limitações.

A técnica de lateralização do nervo alveolar inferior com concomitante instalação de implantes osteointegrados foi descrita por Jensen e Nock (1987) e possibilita a instalação de implantes em posição e comprimento adequados, uma vez que a altura total da região posterior da mandíbula torna-se disponível para a ancoragem de implantes nas duas tábuas corticais, aumenta a estabilidade primária, o contato osso-implante, melhora a proporcionalidade entre o tamanho implante-coroa e apresenta bom prognóstico (ROSENQUIST, 1992). Desta maneira a região posterior da mandíbula, a qual é importante para a estabilidade oclusal e eficácia mastigatória, pode ser previsivelmente tratada com implantes. A recuperação rápida e total da

parestesia após a reposição do nervo torna este procedimento mais aceito por ambos, paciente e profissional (SETHI, 1995).

Rosenquist (1994) considerou o dano sensorial como uma desvantagem da técnica, outras desvantagens relatadas foram o maior tempo cirúrgico quando comparado com outras técnicas, como por exemplo, a instalação de implantes curtos e o risco de fratura da mandíbula.

Kan et al (1997) relataram o primeiro caso de fratura de mandíbula em lateralização do nervo alveolar inferior com concomitante instalação de implantes. Outros casos foram relatados por Karlis, Bae e Glickman (2003) Ferrigno, Laureti e Fanalli (2005) e Luna et al. (2008).

A técnica cirúrgica e o risco de lesão nervosa são amplamente discutidos na literatura, porém faltam estudos sobre o risco de fratura da mandíbula após a lateralização do nervo alveolar inferior e instalação de implantes osteointegrados bicorticais.

Frente a essa diversidade de técnicas de reabilitação da região posterior de mandíbulas atroficas, são necessários estudos demonstrando a eficácia e a efetividade de cada uma delas na prática clínica. Na avaliação das técnicas deve ser testado o risco de fragilização da mandíbula que pode acarretar em fratura quando as forças mastigatórias forem exercidas.

Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar a resistência ao deslocamento vertical da mandíbula após a realização de osteotomia para lateralização do nervo alveolar inferior e instalação de implantes dentários, determinando qual técnica causa maior fragilidade e propensão a fraturas.

## 2. Revisão de Literatura

### 2.1 Biomecânica da região posterior da mandíbula

Fisiologicamente os músculos da mastigação, durante a função, exercem *stress* sobre o osso mandibular, produzindo forças de tensão no bordo superior da mandíbula, forças de compressão no bordo inferior e forças de torção na região entre caninos (CHAMPY et al., 1976).

A região posterior da mandíbula é um ponto de flexão que está sob constante *stress* durante função e sofre fragilização quando múltiplos implantes são instalados (KARLIS, BAE & GLICKMAN 2003).

### 2.2 Opções cirúrgicas para reabilitação da região posterior da mandíbula com implantes dentários

Diversas opções cirúrgicas podem ser utilizadas a fim de viabilizar a instalação de implantes dentários na região posterior da mandíbula, dentre elas, enxertos ósseos *onlay*, distração osteogênica, regeneração óssea guiada, implantes curtos, osteotomia vertical do ramo mandibular e lateralização do nervo alveolar inferior. (JENSEN & NOCK 1987; ARAÚJO et al., 2002; RENOUEAU & NISAND 2006; ELO, HERFORD & BOYNE 2009; CLEMENTINI et al., 2011; FARZAD & MOHAMMADI 2012; BARBOSA, FERREIRA & DIAS 2012; RODRIGUEZ & ELDIBANY 2013; PISTILLI et al., 2014).

Os enxertos ósseos *onlay* são uma opção de tratamento, porém a dificuldade de fechamento da ferida cirúrgica, risco de deiscência de sutura e potencial de infecção são limitações importantes desta técnica (SETHI,1995). Elo et al. (2009) observaram um índice de sucesso de 97% de implantes instalados em áreas de enxerto *onlay*. Clementini et al. (2011) em uma revisão sistemática observaram índice de sucesso dos implantes em área de enxerto *onlay* que variaram de 72,8% a 97%.

A distração osteogênica apresenta excelentes resultados, entretanto deve-se considerar a dificuldade técnica, o custo elevado, o potencial de necrose do segmento de transporte, a alta morbidade e risco ao feixe vâsculo-nervoso ao optar-se por esta técnica. Elo, Herford e Boyne (2009) relataram um índice de sucesso de 98% de implantes instalados em áreas submetidas a distração osteogênica.

Novas opções de regeneração óssea guiada têm sido propostas e bons resultados têm sido apresentados, contudo as mesmas limitações dos enxertos *onlay* são observadas. Farzad e Mohammadi (2012) em um trabalho de revisão de literatura sobre regeneração óssea guiada observaram índice de sucesso de implantes instalados em áreas regeneradas que variaram de entre 79% e 100%, a maioria dos estudos mais recentes apresentaram índices superiores a 90%.

Com o advento de novas tecnologias para tratamento de superfície dos implantes, a utilização de implantes curtos tem se tornado mais previsível e com maiores índices de sucesso, sendo considerado por alguns autores o procedimento de escolha para a reabilitação de mandíbulas atroficas (RENOUARD & NISAND 2006). Em uma revisão sistemática sobre implantes curtos estes autores encontraram, em 2006, índices de sucesso bastante variados, observaram que índices de sucesso baixo foram encontrados em estudos antigos onde a superfície dos implantes não era tratada e a técnica cirúrgica empregada era a mesma independente da qualidade óssea local. Estudos mais recentes que utilizaram técnica cirúrgica adequada a qualidade óssea e implantes com tratamento de superfície apresentaram índice de sucesso comparáveis aos implantes longos (94,6-99,4%). Ainda são necessários mais estudos a respeito do comportamento destes implantes em longo prazo.

Rodriguez e Eldibany (2013) propuseram a realização de osteotomia vertical do corpo da mandíbula como uma alternativa a lateralização do nervo alveolar inferior, esta osteotomia juntamente com o uso de expansores ósseos possibilita a expansão das corticais vestibular e lingual. Concluíram que a osteotomia da crista com uso de motor piezoelétrico e expansores

ósseos são menos traumáticas que a técnica convencional de lateralização do nervo alveolar inferior. Além de não possuir como limitação técnica a quantidade óssea acima do canal mandibular, possibilitar grande estabilidade dos implantes e baixo risco de danos neurológicos. Porém ainda existem poucos estudos nesta área.

### 2.3 Lateralização de nervo alveolar inferior

A técnica de lateralização do nervo alveolar inferior foi inicialmente descrita por Alling (1977) e tinha como objetivo aliviar a pressão da área chapeável das próteses totais sobre o nervo alveolar inferior. A utilização da técnica com concomitante instalação de implantes osteointegrados foi relatada por Jensen e Nock (1987) e já apresentava as suas duas possíveis variações, envolvendo o forâmen (lateralização) ou não (transposição).

A técnica cirúrgica requer uma osteotomia na cortical vestibular da mandíbula com exposição do feixe vaso-nervoso alveolar inferior. Este procedimento propicia a obtenção de maior quantidade óssea para suportar implantes dentários e diminui o risco de instalar implantes diretamente sobre o feixe (KARLIS, BAE & GLICKMAN 2003).

Friberg, Ivanoff e Lekholm (1992) associaram a transposição do nervo alveolar inferior com implantes Brånemark. Foram estudados 10 casos, 23 implantes. Não foi observado parestesia permanente, com recuperação total após 7 meses. Houve três perdas de implante. Dois implantes perdidos ocorreram em um paciente que apresentou osteomielite.

Rosenquist (1992) publicou uma série de 10 casos, relatando que o tempo cirúrgico dobrou quando a técnica de lateralização era utilizada em conjunto com a instalação de implantes quando comparado com a simples instalação de implantes. A taxa de sucesso dos implantes após 18 meses era de 96% e 100% de sucesso das próteses. Sensibilidade normal foi observada em 100% dos pacientes após 12 meses. O mesmo autor, em 1994, publicou uma série com 100 casos, o índice de sucesso dos implantes após 18 meses foi de 93,8%. A sensibilidade em 94% dos

pacientes foi normal após 18 meses, 4% foi diminuída e 1% não recuperou a sensibilidade. Alerta que os pacientes devem ser esclarecidos sobre os riscos de danos sensoriais. Contraindicou o procedimento quando: (1) a altura óssea acima do canal for menor que 3 mm e considerou relativamente contraindicado (2) quando o paciente apresentar a combinação de cortical bucal fina e feixe vaso-nervoso fino, (3) o paciente for mais suscetível à hemorragia e infecção e (4) o acesso ao campo operatório for limitado.

Sethi (1995) realizou um estudo com 9 pacientes, destes 7 eram desdentados parciais e 2 eram desdentados totais, foram realizadas 14 lateralizações e concluiu que esta técnica apresenta um alto risco de lesão permanente ao nervo alveolar inferior. A técnica é delicada e deve ser conduzida sem lesionar o perineuro. O feixe não deve ser esticado mais que 8% e não deve sofrer compressão.

Kan et al. (1997) avaliaram 15 pacientes, nos quais foram realizadas 21 transposições e 64 implantes foram instalados, em relação ao sucesso dos implantes e índice de distúrbio neurosensorial. O índice de sucesso encontrado foi de 93,8%, foram perdidos 4 implantes, 2 por fratura de mandíbula e 2 por não integração dos implantes. A incidência de distúrbio neurosensorial foi de 52,4%, sendo que 77,8% quando o feixe foi removido do forame e 33% quando não foi removido.

Peleg et al.. (2002) propuseram uma variação da técnica utilizando duas osteotomias, uma circular na região do forame e uma retangular lateralmente ao alveolar inferior, o objetivo das duas osteotomias é diminuir a tração sobre o feixe, diminuindo o dano sensorial, dez pacientes foram submetidos a esta variação da técnica e todos tiveram recuperação total da parestesia após 6 semanas.

Ferrigno, Laureti e Fanalli (2005) avaliando 15 pacientes com 19 lateralizações e 46 implantes instalados, observaram recuperação total do dano sensorial em 12 meses em 14 pacientes e apenas 1 paciente persistiu com parestesia após 12 meses. O índice de sucesso dos



implantes encontrado foi de 90,5%, 2 implantes foram perdidos, um por não integração do implante e outro por fratura de mandíbula como complicação pós-operatória. Concluíram que a partir dos resultados obtidos a técnica de lateralização é um procedimento adequado para a instalação de implantes em mandíbulas atroficas.

Yoshimoto et al. (2009) em um estudo realizado em coelhos observaram um elevado grau de desorganização em nível microestrutural do feixe vasculo-nervoso alveolar inferior apos lateralização, atribuíram esta desorganização é a presença de edema. Entretanto, em nível ultraestrutural pouca quantidade de fibras degeneradas foi observada.

Hassani et al. (2015) descreveram uma nova técnica para retração do nervo alveolar inferior durante a técnica de lateralização e realizaram uma revisão de literatura. Descreveram como desvantagens da técnica alterações sensoriais e fragilização temporária da mandíbula. Relataram que o dano ao nervo normalmente ocorre no momento de sua retração durante as perfurações para implantes e recomendaram o uso de uma fita elástica de fina espessura, como por exemplo, um dreno de Penrose ou um pedaço de luva estéril para retração a fim de diminuir a tensão localizada sobre um ponto durante a retração.

Khojasteh et al. (2015) publicaram um estudo retrospectivo e revisão de literatura comparando o ndice de sucesso, taxa de sobrevivência e perda de implantes instalados em regiões posteriores de mandíbulas, tratados com enxerto ósseo autógeno *onlay* e lateralização do nervo alveolar inferior. O estudo incluiu 118 pacientes, 49 tratados com enxerto ósseo e 69 com lateralização do nervo alveolar inferior. Nos pacientes tratados com enxerto ósseo, a taxa de sobrevivência foi de 98,73% e o ndice de sucesso dos implantes foi de 71,52%. Nos pacientes tratados com lateralização do nervo alveolar inferior, a taxa de sobrevivência foi de 98,74% e o ndice de sucesso dos implantes foi de 94,56%. Em ambos os grupos houve perda de dois implantes. Foram observados dois casos de dano sensorial transitório no grupo que foi tratado com enxerto e sete casos de dano sensorial permanente no grupo tratado com lateralização. Foi

relatada uma fratura de mandíbula no grupo que foi submetido à lateralização do nervo alveolar inferior. A taxa de reabsorção óssea ao redor dos implantes foi maior no grupo que recebeu enxerto ósseo. Foi observado um índice de sucesso maior no grupo com lateralização do nervo alveolar inferior, melhor proporção implante-coroa, entretanto foi observado maior dano sensorial.

Magrin et al. (2015) publicaram uma revisão de literatura sobre o uso da piezocirurgia em procedimentos para ganho ósseo, afirmaram que o uso de piezocirurgia para lateralização do nervo alveolar inferior, apesar do risco de dano ao feixe vículo nervoso, permite a realização de retalhos e osteotomia mais conservadoras e reduz o tempo cirúrgico quando comparado com osteotomia para lateralização com serra ou brocas. O risco de dano ao feixe alveolar inferior é menor do que com técnicas convencionais, com regressão mais rápida dos quadros de parestesia.

Peev et al. (2015) publicaram um acompanhamento de cinco anos de pacientes submetidos a instalação de implantes associados a lateralização do nervo alveolar inferior, foram avaliados 34 pacientes. A taxa de sobrevivência dos implantes foi de 100%. Foi observado que 14,7% dos pacientes não apresentaram distúrbio neuro-sensorial, 76,4% dos pacientes tiveram melhora do distúrbio em duas semanas. O período máximo para regressão foi de seis semanas. Nenhum dano permanente foi observado. Concluíram que quando realizada de maneira adequada a lateralização do nervo alveolar inferior apresenta risco mínimo de lesão permanente ao feixe alveolar inferior e proporciona a possibilidade de instalar implantes na região posterior da mandíbula com altas taxas de sobrevivência.

#### 2.4 Instalação de implantes em áreas submetidas à lateralização de nervo alveolar inferior

Não existe um consenso em relação a técnica para instalação de implantes osteointegrados após a lateralização do feixe alveolar inferior. Enquanto alguns autores propõem que os implantes sejam bicorticalizados (MASON et al., 1990), outros afirmam que a bicorticalização pode

aumentar o risco a fratura da mandíbula (KARLIS, BAE & GLICKMAN 2003; LUNA et al., 2008).

Mason et al. (1990) afirmaram que sempre que possível os implantes devem ser bicorticalizados, a fim de se obter maior estabilidade no implante.

Karlis, Bae e Glickman (2003) contraindicaram o rompimento da cortical basal da mandíbula durante a instalação de implantes após lateralização do nervo alveolar e consideraram a quantidade de osso remanescente abaixo da osteotomia crucial para prover estabilidade à mandíbula durante o período de cicatrização.

Luna et al. (2008) afirmaram que a estabilidade dos implantes não deve ser obtida através da perda da continuidade da base da mandíbula. E ressaltaram que se deve ter cuidado durante o preparo dos sítios para instalação dos implantes, um sítio não deve ser abandonado e nova perfuração realizada mesmo que não se tenha obtido estabilidade primária ou que a angulação não esteja correta pois isto pode predispor à fratura na região.

## 2.5 Acidentes e Complicações do procedimento de lateralização

O procedimento de lateralização do nervo alveolar inferior pode estar sujeito a algumas complicações como, osteomielite (FRIBERG, IVANOFF & LEKHOLM 1992), perda de implantes (KAN et al., 1997) e hemorragia profunda (ROSENQUIST, 1994).

Esta técnica tem um grande risco de causar lesão ao feixe vículo-nervoso alveolar inferior. A incidência de distúrbios neurosensoriais e o índice de sucesso dos implantes têm sido amplamente estudados (FRIBERG, IVANOFF & LEKHOLM 1992; ROSENQUIST, 1992; 1994; SETHI, 1995; KAN et al., 1997; PELEG et al., 2002; FERRIGNO, LAURETI & FANALLI 2005; YOSHIMOTO et al., 2009).

Outra complicação possível após a lateralização do nervo alveolar inferior e instalação de implantes osteointegrados é a fratura de mandíbula. Albrektsson, em 1988, foi o primeiro autor

a descrever como complicação a fratura de mandíbula após a instalação de implantes osteointegrados. O primeiro caso de fratura de mandíbula em lateralização do nervo alveolar inferior com concomitante instalação de implantes relatado na literatura foi descrito por Kan et al. (1997).

Karlis, Bae e Glickman (2003) relataram o segundo caso e classificaram a causa da fratura como multifatorial. A proporção osso cortical e osso medular, a perda estrutural significativa após a osteotomia da cortical bucal, as forças de tensão na região e a instalação de múltiplos implantes aumentam o potencial de fratura na região.

Outros casos foram relatados por Ferrigno, Laureti e Fanalli (2005) e Luna et al. (2008).

Khojasteh et al. (2015) em um estudo retrospectivo e revisão de literatura compararam o índice de sucesso, taxa de sobrevivência e perda de implantes instalados em regiões posteriores de mandíbulas. Foram tratados 118 pacientes, dos quais 49 foram tratados com enxerto ósseo autógeno *onlay* e 69 com lateralização do nervo alveolar inferior e observaram como complicações, dois casos de dano sensorial transitório no grupo que foi tratado com enxerto e sete casos de dano sensorial permanente no grupo tratado com lateralização. Ocorreu também uma fratura de mandíbula no grupo submetido à lateralização do nervo alveolar inferior.

O índice de sucesso de implantes e a incidência de distúrbios neurosensoriais são amplamente estudados. Alguns estudos relataram fratura de mandíbula como complicação pós-operatória (KAN et al., 1997; KARLIS, BAE & GLICKMAN 2003; FERRIGNO, LAURETI & FANALLI 2005; LUNA et al., 2008).

### **3. Proposição**

#### 3.1 Objetivo Geral

Avaliar comparativamente, *in vitro*, por meio de testes mecânicos a resistência ao deslocamento vertical de mandíbulas de poliuretano associadas ou não à osteotomia para lateralização do nervo alveolar inferior e associadas ou não à instalação de implantes dentários.

#### 3.2 Objetivos Específicos

Verificar a resistência mecânica ao deslocamento vertical em mandíbulas de poliuretano.

Verificar o efeito da osteotomia para lateralização do nervo alveolar inferior na resistência mecânica ao deslocamento vertical em mandíbulas de poliuretano.

Verificar o efeito da instalação de implantes dentários bicorticais na resistência mecânica ao deslocamento vertical em mandíbulas de poliuretano.

Verificar o efeito da instalação de implantes dentários que não atingem a cortical basal na resistência mecânica ao deslocamento vertical em mandíbulas de poliuretano.

Verificar o efeito da bicorticalização de implantes dentários na resistência mecânica ao deslocamento vertical em mandíbulas de poliuretano submetidas à osteotomia para lateralização de nervo alveolar inferior.

Verificar o efeito da instalação de implantes dentários que não atingem a cortical basal na resistência mecânica ao deslocamento vertical em mandíbulas de poliuretano submetidas à osteotomia para lateralização de nervo alveolar inferior.

## 4. Materiais e Métodos

### 4.1 Desenho do estudo

Foi realizado um estudo laboratorial *in vitro*.

### 4.2 Delineamento do estudo

Foram realizados testes mecânicos estáticos seguindo as normas da ASTM (American Society for Testing and Materials) F1839-08, em mandíbulas de poliuretano rígido associadas ou não à osteotomia para lateralização do nervo alveolar inferior e associadas ou não à instalação de implantes dentários.

### 4.3 Amostra

#### *4.3.1 Hemimandíbulas*

Para a realização de testes mecânicos foi utilizado um modelo que simula a anatomia da mandíbula humana, sendo as réplicas de poliuretano adequadas substitutas para a utilização em testes biomecânicos uma vez que possuem elasticidade similar ao osso humano, como já mencionado na literatura (VIEIRA E OLIVEIRA & PASSERI 2011; SATO et al., 2010; MADSEN, MCDANIEL & HAUG 2008; MADSEN & HAUG 2006; TAMS et al., 1997; KROON et al., 1991).

Foram utilizadas 180 hemimandíbulas esquerdas anatômicas sintéticas padronizadas confeccionadas com poliuretano rígido da marca comercial Nacional<sup>®</sup> (Jaú/ São Paulo – Brasil). A altura do corpo da hemimandíbula desta amostra foi de 13 mm.

Das 180 hemimandíbulas esquerdas, 90 eram mandíbulas íntegras (G1, G3 e G4) e 90 eram mandíbulas com osteotomia para lateralização do nervo alveolar inferior (G2, G5 e G6). Todas padronizadas, produzidas na empresa Nacional<sup>®</sup> conforme solicitação para este estudo.

As osteotomias na parte vestibular das mandíbulas foram confeccionadas pela mesma empresa seguindo o padrão de osteotomia com início a 3 mm da distal do canino, 5 mm a baixo do rebordo alveolar, 20 mm de extensão e 5 mm de altura.

#### 4.3.2 Implantes

Foram utilizados para os grupos teste deste trabalho 180 implantes com junção do tipo hexágono externo modelo Titamax Ti de 3,75mm de diâmetro e 13 mm de comprimento (Neodent® Curitiba/ Paraná – Brasil) e 180 implantes com 11 mm de comprimento.

#### 4.4 Preparo da Amostra

O preparo da amostra foi realizado por um único operador. As hemimandíbulas foram divididas em grupos. Os mesmos estão descritos na Tabela1:

Tabela 1 – Divisão dos grupos

<b>Grupos</b>	<b>N</b>	<b>Preparo</b>
1	30	Íntegra
2	30	Osteotomia para lateralização
3	30	Implantes Bicorticais
4	30	Implantes que não atingem a cortical basal
5	30	Osteotomia para lateralização e implantes bicorticais
6	30	Osteotomia para lateralização e implantes que não atingem a cortical basal

O grupo 1 permaneceu íntegro.

O grupo 2 foi composto por hemimandíbulas com osteotomia para lateralização do nervo alveolar inferior.

No grupo 3 foram instalados três implantes Titamax Ti de 13mm na região do primeiro pré-molar, segundo pré-molar e primeiro molar de hemimandíbulas íntegras. Os implantes foram instalados com a utilização de guia cirúrgico em resina acrílica previamente confeccionado - Figura 1. O implante foi instalado a 3mm do canino e a distância entre implantes foi de 5mm. Os implantes foram instalados com ancoragem bicortical.



Figura 1 - Guia cirúrgico em resina acrílica para a instalação dos implantes.

No grupo 4 foram instalados três implantes Titamax Ti de 11mm na região do primeiro pré-molar, segundo pré-molar e primeiro molar de mandíbulas íntegras. Os implantes foram instalados seguindo o mesmo padrão utilizado no grupo 3 porém sem atingir a cortical basal da mandíbula.

No grupo 5 foram instalados três implantes Titamax Ti de 13mm na região do primeiro pré-molar, segundo pré-molar e primeiro molar de hemimandíbulas com osteotomia para lateralização do nervo alveolar inferior. Os implantes foram instalados com ancoragem bicortical, seguindo o mesmo padrão utilizado no grupo 3.



No grupo 6 foram instalados três implantes Titamax Ti de 11mm na região do primeiro pré-molar, segundo pré-molar e primeiro molar de hemimandíbulas com osteotomia para lateralização do nervo alveolar inferior. Os implantes foram instalados sem atingir a cortical basal, seguindo o mesmo padrão utilizado no grupo 4.

As hemimandíbulas de cada grupo estão apresentadas nas figuras 2 a 7:

Grupo 1 - 30 hemimandíbulas esquerdas íntegras - Grupo Controle –  
Figura 2;

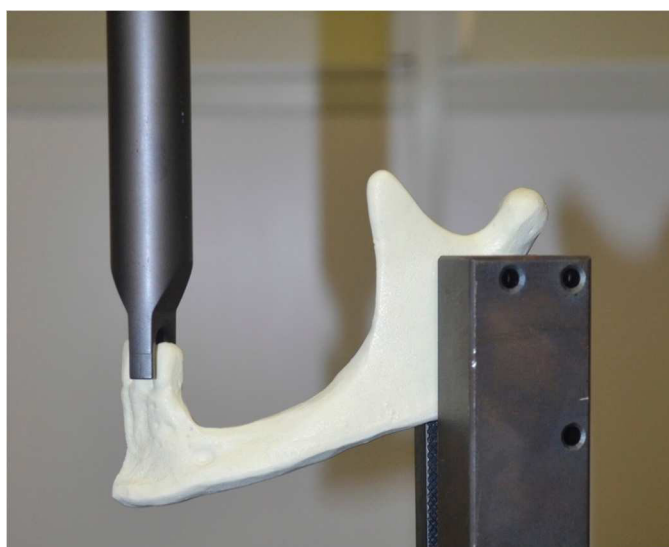


Figura 2 - Hemimandíbula esquerda do G1 - Grupo Controle.

Grupo 2 - 30 hemimandíbulas esquerdas com osteotomia para lateralização do nervo alveolar inferior – Figura 3;



Figura 3 - Hemimandíbula esquerda do G2.

Grupo 3 - 30 hemimandíbulas esquerdas íntegras com instalação de três implantes dentários bicorticais – Figura 4;

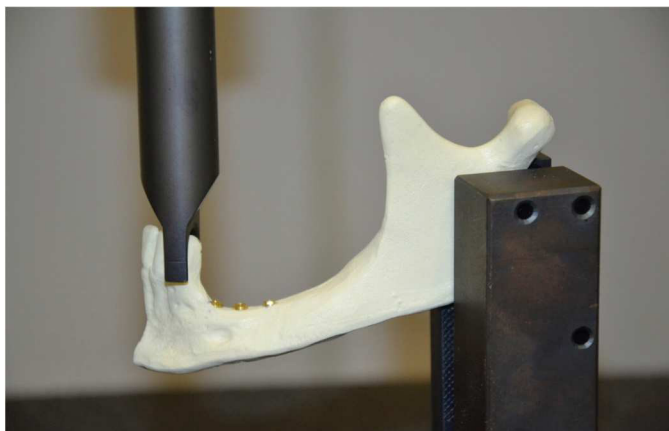


Figura 4 - Hemimandíbula esquerda do G3.

Grupo 4 - 30 hemimandíbulas esquerdas íntegras com instalação de três implantes dentários que não atingem a cortical basal da mandíbula – Figura 5;

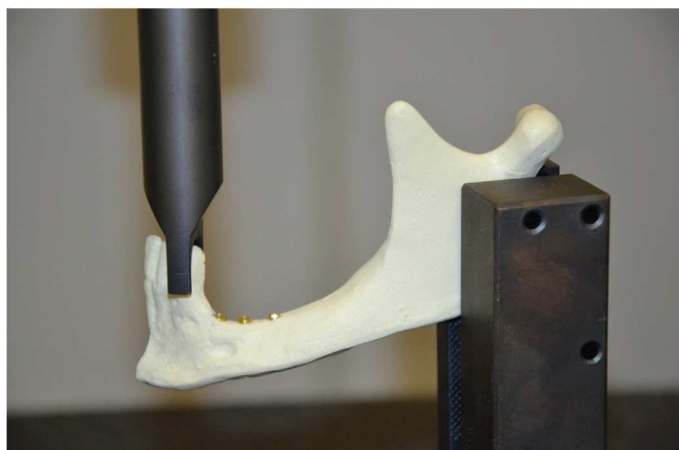


Figura 5 - hemimandíbula esquerda do G4.

Grupo 5 - 30 hemimandíbulas esquerdas com osteotomia para lateralização do nervo alveolar inferior e instalação de três implantes dentários bicorticais – Figura 6;

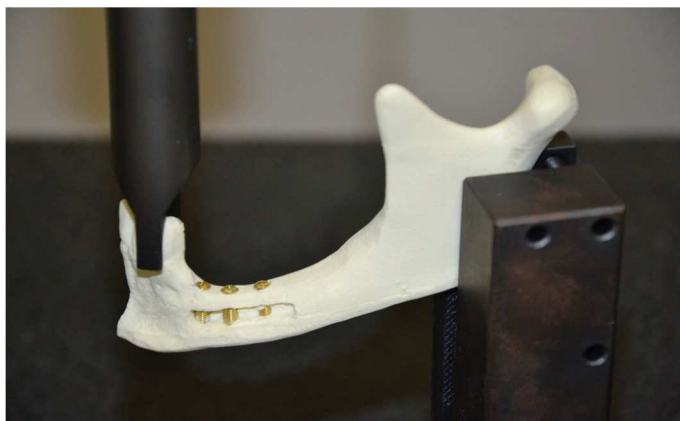


Figura 6 - Hemimandíbula esquerda do G5.

Grupo 6 - 30 hemimandíbulas esquerdas com osteotomia para lateralização do nervo alveolar inferior e instalação de três implantes dentários que não atingem a cortical basal da mandíbula – Figura 7.

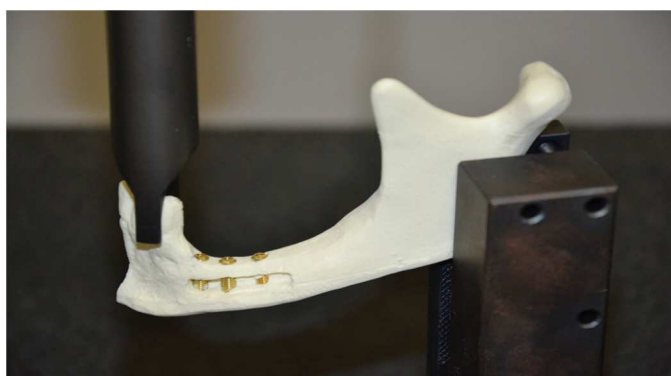


Figura 7 - Hemimandíbula esquerda do G6.

#### 4.5 Teste de Carregamento

O teste de carregamento teve como objetivo avaliar a resistência ao deslocamento dos diferentes grupos à forças verticais exercidas sobre a mandíbula. Para isso, foi utilizada uma máquina para ensaio universal servohidráulica Instron 3382 (Instron, USA), no laboratório de testes da empresa Neodent.

As hemimandíbulas de poliuretano foram fixadas em dispositivo e possuíam como ponto fixo o ângulo e o côndilo mandibular. Para que todas as hemimandíbulas fossem fixadas na mesma posição foi confeccionado um guia em resina acrílica (Figura 8).



Figura 8 - Guia em resina acrílica para correto posicionamento das hemimandíbulas.

As hemimandíbulas foram submetidas a força linear na região anterior (região entre os dentes incisivo lateral inferior esquerdo e canino inferior esquerdo) a uma velocidade constante de 1mm/minuto com aplicação de carga progressiva, até que fosse observada a falha do sistema. Nesse momento registrava-se o valor de resistência ao carregamento obtido, em quilograma-força na carga final, aferindo assim o deslocamento imposto neste momento - Figura 9.



Figura 9 - Hemimandíbula submetida a força linear na região anterior para a aplicação de carga progressiva, até a obtenção do valor de resistência ao carregamento.

#### 4.6 Análise dos Dados

A partir do objetivo estabelecido na presente pesquisa definiu-se a seguinte hipótese: Existe diferença estatisticamente significativa nos valores médios da variável carga máxima (N) nos diferentes grupos?

A verificação da hipótese anterior foi realizada com o auxílio de análise de variância a um fator, uma vez que o tamanho da amostra dos seis grupos analisados foi de  $n = 30$ . O nível de significância adotado foi de 0,05.

Quando a ANOVA indicou existir diferença entre os valores médios da variável analisada, utilizou-se para identificar quais grupos diferiam entre si o teste de comparações múltiplas de Tukey HSD para variâncias homogêneas, ou o teste de comparações múltiplas de Games-Howell para variâncias heterogêneas. A verificação de homogeneidade de variâncias para a variável carga máxima (N) entre os seis grupos foi feita utilizando o teste de homogeneidade de variâncias de Levene. O nível de significância adotado foi de 0,05.

## 5. Artigo Científico

### 5.1 Artigo Científico 1

Artigo elaborado segundo as normas da revista *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*.

**Avaliação *in vitro* da resistência mecânica ao deslocamento vertical em mandíbulas de poliuretano submetidas à osteotomia para lateralização do nervo alveolar inferior e instalação de implantes dentários.**

Mariana Schaffer Brackmann <sup>1</sup>, Leandro Eduardo Klüppel <sup>2</sup>

1. Mestranda em Implantodontia, Instituto Latino Americano de Ensino e Pesquisa Odontológico - ILAPEO, Curitiba, Paraná, Brasil.

2. Professor do Departamento de Cirurgia do Instituto Latino Americano de Ensino e Pesquisa Odontológico - ILAPEO, Curitiba, Paraná, Brasil.

Autor correspondente:

Mariana Schaffer Brackmann  
Rua Joaquim Gonçalves de Barros, 95, Bacacheri, Curitiba, Paraná, Brasil, 82.600-440.  
E-mail: schafferbrackmann@outlook.com

## Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar comparativamente, *in vitro*, por meio de testes mecânicos, a resistência ao deslocamento vertical da mandíbula após a realização de osteotomia para lateralização do nervo alveolar inferior e instalação de implantes dentários. Para isso, foi utilizada uma amostra de 180 hemimandíbulas de poliuretano, as quais foram divididas em seis grupos equitativamente: G1 - hemimandíbulas íntegras (grupo controle), G2 - hemimandíbulas com osteotomia para lateralização do nervo alveolar inferior, G3 - hemimandíbulas com instalação de três implantes dentários bicorticais, G4 - hemimandíbulas com instalação de três implantes dentários que não atingem a cortical basal da mandíbula, G5 - hemimandíbulas com osteotomia para lateralização do nervo alveolar inferior e instalação de três implantes dentários bicorticais e G6 - hemimandíbulas com osteotomia para lateralização do nervo alveolar inferior e instalação de três implantes dentários que não atingem a cortical basal da mandíbula. As amostras foram submetidas a testes de carregamento linear. O maior valor médio de carga máxima foi encontrado no G1 (412,36N  $\pm$  11,99), seguido por G2 (396,87N  $\pm$  23,94), G3 (319,63N  $\pm$  57,28), G4 (303,34N  $\pm$  18,25), G5 (231,75N  $\pm$  63,64) e G6 (228,13N  $\pm$  20,75). Com base nos dados obtidos neste estudo, pode-se concluir que a bicorticalização ou não dos implantes não foi um fator de risco estatisticamente significante no deslocamento vertical de hemimandíbulas de poliuretano.

Palavras-Chave: Implantes Dentários, Mandíbula, Complicações Pós-Operatórias.

## Abstract

The aim of the present study was to comparatively evaluate, *in vitro*, through mechanical tests, the vertical displacement resistance of polyurethane mandibles that have undergone osteotomy for alveolar inferior nerve lateralization and implant placement. It was used a sample of 180 polyurethane left hemimandibles, that was divided in six groups: G1 - hemimandibles - control group; G2 - hemimandibles with osteotomy for alveolar inferior nerve lateralization; G3 - hemimandibles with three bicortical implantes placed; G4 - hemimandibles with three implants placed that did not reach the basal cortical; G5 - hemimandibles with osteotomy for alveolar inferior nerve lateralization and three bicortical implants placed and G6 - hemimandibles with osteotomy for alveolar inferior nerve lateralization and three implants placed that did not reach



the basal cortical. The samples were undergone to loading tests. The highest average value of maximum resistance was presented by G1 (412,36N  $\pm$  11,99), followed by G2 (396,87N  $\pm$  23,94), G3 (319,63N  $\pm$  57,28), G4 (303,34N  $\pm$  18,25), G5 (231,75N  $\pm$  63,64) and G6 (228,13N  $\pm$  20,75). Based on the results of this study, it was possible to concluded that bicorticalization or not of the implants were not a statistically significant risk factor to vertical displacement of polyurethane hemimandibles.

Key-Words: Dental Implants, Mandible, Postoperative Complications.

## Introdução

Devido à proximidade do nervo alveolar inferior, a reabilitação da região posterior da mandíbula é um grande desafio. Diferentes alternativas de tratamento têm sido propostas, como a realização de enxertos ósseos *onlay*<sup>1,2</sup>, distração osteogênica<sup>1</sup>, regeneração óssea guiada<sup>3,4</sup>, implantes osteointegrados curtos<sup>5-7</sup>, osteotomia vertical do corpo da mandíbula<sup>8</sup> e a lateralização do nervo alveolar inferior<sup>9</sup>. Todas as referidas técnicas apresentam vantagens e limitações.

A técnica de lateralização do nervo alveolar inferior com concomitante instalação de implantes osteointegrados foi descrita por Jensen & Nock<sup>9</sup>, em 1987. Ela possibilita a instalação de implantes em posição e comprimento adequados, uma vez que a altura total da região posterior da mandíbula torna-se disponível para a ancoragem de implantes nas duas tábuas corticais, aumenta à estabilidade primária, o contato osso-implante, melhora a proporcionalidade entre o tamanho implante-coroa e apresenta bom prognóstico<sup>10</sup>.

Diversos autores<sup>10-17</sup> consideram o dano sensorial como uma desvantagem da técnica, outras desvantagens relatadas são o maior tempo cirúrgico quando comparado com outras técnicas, como por exemplo a instalação de implantes curtos, e o risco de fratura da mandíbula.

Albrektsson<sup>18</sup> (1988) foi o primeiro autor a descrever como complicação a fratura de mandíbula após a instalação de implantes osteointegrados. O primeiro caso de fratura de mandíbula em lateralização do nervo alveolar inferior com concomitante instalação de implantes

relatado na literatura foi descrito por Kan et al.<sup>19</sup> (1997). Karlis, Bae e Glickman<sup>20</sup> (2003) relataram o segundo caso e classificaram a causa da fratura como multifatorial, a proporção osso cortical e osso medular, a perda estrutural significativa após a osteotomia da cortical bucal, as forças de tensão na região e a instalação de múltiplos implantes aumentam o potencial de fratura na região. Outros casos foram relatados por Ferrigno, Laureti e Fanalli<sup>16</sup> (2005) e Luna et al.<sup>21</sup> (2008).

A técnica cirúrgica e o risco de lesão nervosa são amplamente discutidos na literatura, porém faltam estudos analisando o risco de fratura de mandíbula.

Frente a essa diversidade de técnicas de reabilitação da região posterior de mandíbulas atroficas, são necessários estudos demonstrando a eficácia e a efetividade de cada uma delas na prática clínica. Na avaliação das técnicas deve ser testado o risco de fragilização da mandíbula que pode acarretar em fratura quando as forças mastigatórias forem exercidas.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o deslocamento vertical da mandíbula após a realização de osteotomia para lateralização do nervo alveolar inferior e instalação de implantes dentários, buscando dar maior segurança ao paciente que é submetido a esta técnica e ajudar o profissional a selecionar a técnica mais adequada.

## **Materiais e Métodos**

Foi realizado um estudo laboratorial *in vitro*, através de testes mecânicos estáticos seguindo as normas da ASTM (American Society for Testing and Materials) F1839-08, em hemimandíbulas de poliuretano rígido submetidas à osteotomia para lateralização do nervo alveolar inferior, associadas ou não à instalação de implantes dentários.

A amostra foi composta por 180 hemimandíbulas esquerdas anatômicas sintéticas padronizadas confeccionadas em poliuretano rígido da marca comercial Nacional<sup>®</sup> (Jaú/ São Paulo – Brasil). A altura do corpo da hemimandíbula desta amostra foi de 13mm. Destas, 90

eram mandíbulas íntegras e 90 eram mandíbulas com osteotomia para lateralização do nervo alveolar inferior (seguindo o padrão de osteotomia com início a 3mm da distal do canino, 5 mm a baixo do rebordo alveolar, 20mm de extensão e 5 mm de altura).

Foram utilizados para os testes 180 implantes com conexão de hexágono externo modelo Titamax Ti 3,75 de 13 mm da Neodent® (Curitiba/ Paraná – Brasil) e 180 implantes com conexão de hexágono externo modelo Titamax Ti 3,75 de 11 mm da Neodent® (Curitiba/ Paraná – Brasil).

O preparo da amostra foi realizado por um único operador. A amostra foi dividida em seis grupos conforme tabela 1:

<b>Grupos</b>	<b>n</b>	<b>Preparo</b>
1	30	Íntegra
2	30	Osteotomia para lateralização
3	30	Implantes bicorticais
4	30	Implantes que não atingem a cortical basal
5	30	Osteotomia para lateralização e implantes bicorticais
6	30	Osteotomia para lateralização e implantes que não atingem a cortical basal

Grupo 1: 30 hemimandíbulas esquerdas íntegras, (Grupo Controle) – Figura 1; Grupo 2: 30 hemimandíbulas esquerdas com osteotomia para lateralização do nervo alveolar inferior – Figura 2; Grupo 3: 30 hemimandíbulas esquerdas íntegras com instalação de três implantes Titamax Ti de 13 mm na região do primeiro pré-molar, segundo pré-molar e primeiro molar de hemimandíbulas íntegras. Os implantes foram instalados com a utilização de guia cirúrgico em resina acrílica previamente confeccionado. O implante foi instalado a 3 mm do canino e a

distância entre implantes foi de 5 mm, os implantes foram bicorticalizados - Figura 3 e 7; Grupo 4: 30 hemimandíbulas esquerdas íntegras com instalação de três implantes Titamax Ti de 11 mm que não atingem a cortical basal da mandíbula, na região do primeiro pré-molar, segundo pré-molar e primeiro molar de mandíbulas íntegras. Os implantes foram instalados seguindo o mesmo padrão utilizado no grupo 3 – Figura 4; Grupo 5: 30 hemimandíbulas esquerdas com osteotomia para lateralização do nervo alveolar inferior e instalação de três implantes bicorticais seguindo o mesmo padrão utilizado no grupo 3 – Figura 5; Grupo 6: 30 hemimandíbulas esquerdas com osteotomia para lateralização do nervo alveolar inferior e instalação de três implantes dentários que não atingem a cortical basal da mandíbula seguindo o mesmo padrão utilizado no grupo 4 – Figura 6.

A amostra foi submetida a teste de carregamento, com o objetivo de avaliar a resistência ao deslocamento dos diferentes grupos às forças verticais exercidas sobre a mandíbula. Para isso, foi utilizada uma máquina para ensaio universal servohidráulica Instron 3382 (Instron, USA), no laboratório de testes da empresa Neodent.

As hemimandíbulas de poliuretano foram fixadas em dispositivo e possuíam como ponto fixo o ângulo e o côndilo mandibular. Para que todas as hemimandíbulas fossem fixadas na mesma posição foi confeccionado um guia acrílico (Figura 8).

As hemimandíbulas foram submetidas a uma força linear na região anterior (região entre os dentes: incisivo lateral inferior esquerdo e canino inferior esquerdo) a uma velocidade de 1 mm/minuto para a aplicação de carga progressiva, até a obtenção do valor de resistência ao carregamento, em quilograma-força na carga final, aferindo assim o deslocamento imposto neste momento (Figura 9).

A partir do objetivo estabelecido na presente pesquisa definiu-se a seguinte hipótese: Existe diferença estatisticamente significativa nos valores médios da variável carga máxima (N) nos diferentes grupos? A verificação da hipótese anterior foi realizada com o auxílio de análise

de variância a um fator, uma vez que o tamanho da amostra dos seis grupos analisados foi de  $n = 30$ . O nível de significância adotado foi de 0,05. Quando a ANOVA indicou existir diferença entre os valores médios da variável analisada, utilizou-se para identificar quais grupos diferiam entre si o teste de comparações múltiplas de Tukey HSD para variâncias homogêneas, ou o teste de comparações múltiplas de Games-Howell para variâncias heterogêneas. A verificação de homogeneidade de variâncias para a variável carga máxima (N) entre os seis grupos foi feita utilizando o teste de homogeneidade de variâncias de Levene. O nível de significância adotado foi de 0,05.

## Resultados

No sentido de avaliar diferenças entre os valores médios da variável carga máxima (N) segundo grupo, originou os dados da tabela 1.

Uma vez que  $n = 30$  para cada grupo, a comparação dos valores médios da variável carga máxima (N) segundo grupo foi feita através de ANOVA a um critério.

A tabela 1 apresenta as estatísticas descritivas da variável carga máxima (N) segundo grupo.

TABELA 1 – ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS DA VARIÁVEL CARGA MÁXIMA (N) SEGUNDO GRUPO

Grupo	n	Média	Desvio Padrão	Erro Padrão	Intervalo de Confiança da Média (95%)	
					LI	LS
G1	30	412,36	11,99	2,19	407,88	416,84
G2	30	396,87	23,94	4,37	387,93	405,80
G3	30	319,63	57,28	10,46	298,25	341,02
G4	30	303,34	18,25	3,33	296,52	310,15
G5	30	231,75	63,64	11,62	207,99	255,52
G6	30	228,13	20,75	3,79	220,38	235,88

A tabela 2 apresenta o resultado do teste de homogeneidade de variâncias de Levene para a variável Carga Máxima (N) segundo grupo. O resultado do teste de homogeneidade de variâncias de Levene indicou variâncias heterogêneas para a variável carga máxima (N) segundo grupo, uma vez que  $p < 0,05$ .

TABELA 2 - TESTE DE HOMOGENEIDADE DE VARIÂNCIAS DE LEVENE - CARGA MÁXIMA SEGUNDO GRUPO

Estatística de Levene	G.L.1	G.L.2	Valor p
14,64	5	174	0,0000

A tabela 3 apresenta o resultado do teste ANOVA a um critério para a variável carga máxima (N) segundo grupo.

A aplicação de ANOVA<sup>22,23</sup> a um critério indicou que a variável carga máxima apresenta diferença estatisticamente significativa nos valores médios segundo grupo, uma vez que  $p < 0,05$ .

TABELA 3 - ANOVA A UM CRITÉRIO - VARIÁVEL DEPENDENTE - CARGA MÁXIMA (N)

Fonte	Soma dos Quadrados	G.L.	Quadrado Médio	F	Valor p	Poder do Teste
Grupo	924404,81	5	184880,96	125,90	0,0000	0,9997
Erro	255508,28	174	1468,44			
Total corrigido	1179913,09	179				

O teste de comparações múltiplas de Games Howell para variâncias heterogêneas<sup>22,23</sup> (Tabela 4) indicou que o grupo hemimandíbula íntegra apresentou a maior carga máxima diferindo de todos os grupos, seguido pelo grupo hemimandíbula com osteotomia para lateralização do nervo alveolar inferior, que diferiu de todos os grupos. Os grupos hemimandíbula com implantes bicorticais e hemimandíbula com implantes que não atingem a cortical basal não diferiram entre si e apresentaram a terceira maior carga máxima, diferindo dos demais grupos. Os grupos hemimandíbula com osteotomia para lateralização do nervo alveolar

inferior e implantes bicorticais e hemimandíbula com osteotomia para lateralização com implantes que não atingem a cortical basal não diferiram entre si e apresentaram a menor carga máxima, diferindo dos demais grupos.

TABELA 4 - COMPARAÇÕES MÚLTIPLAS DE GAMES HOWELL PARA VARIÂNCIAS HETEROGÊNEAS

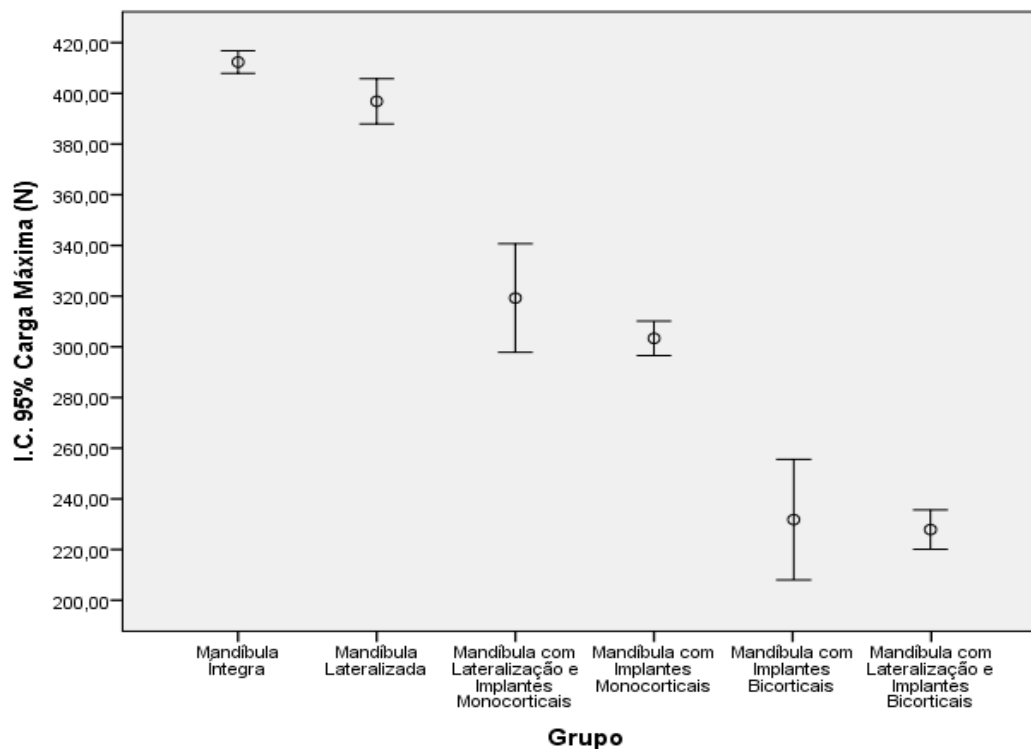
Variável dependente: Carga Máxima (N)

(I) Grupo	(J) Grupo	Diferença média (I-J)	Erro Padrão	Valor p	Intervalo de confiança 95%	
					Limite inferior	Limite superior
G1	G2	15,4930*	4,88761	0,0315	0,9132	30,0728
	G3	92,7253*	10,68364	0	60,3336	125,1171
	G4	109,0200*	3,98711	0	97,2068	120,8332
	G5	180,6043*	11,82283	0	144,7241	216,4846
	G6	184,2277*	4,37531	0	171,2241	197,2312
G2	G1	-15,4930*	4,88761	0,0315	-30,0728	-0,9132
	G3	77,2323*	11,33351	0	43,2698	111,1949
	G4	93,5270*	5,49593	0	77,2916	109,7624
	G5	165,1113*	12,4132	0	127,8227	202,4
	G6	168,7347*	5,78373	0	151,6778	185,7915
G3	G1	-92,7253*	10,68364	0	-125,117	-60,3336
	G2	-77,2323*	11,33351	0	-111,195	-43,2698
	G4	16,2947	10,97528	0,6759	-16,7858	49,3751
	G5	87,8790*	15,63135	0	41,7946	133,9634
	G6	91,5023*	11,12219	0	58,0646	124,9401
G4	G1	-109,0200*	3,98711	0	-120,833	-97,2068
	G2	-93,5270*	5,49593	0	-109,762	-77,2916
	G3	-16,2947	10,97528	0,6759	-49,3751	16,7858
	G5	71,5843*	12,08701	0	35,0866	108,0821
	G6	75,2077*	5,04577	0	60,3291	90,0863
G5	G1	-180,6043*	11,82283	0	-216,485	-144,7241
	G2	-165,1113*	12,4132	0	-202,4	-127,8227
	G3	-87,8790*	15,63135	0	-133,963	-41,7946
	G4	-71,5843*	12,08701	0	-108,082	-35,0866
	G6	3,6233	12,22056	0,9997	-33,1947	40,4414
G6	G1	-184,2277*	4,37531	0	-197,231	-171,2241
	G2	-168,7347*	5,78373	0	-185,792	-151,6778
	G3	-91,5023*	11,12219	0	-124,94	-58,0646
	G4	-75,2077*	5,04577	0	-90,0863	-60,3291
	G5	-3,6233	12,22056	0,9997	-40,4414	33,1947



O gráfico 1 a seguir apresenta os intervalos de confiança (95%) para os valores médios da variável carga máxima (N) segundo grupo

**GRÁFICO 1** – Intervalo de Confiança (95%) da carga máxima (N) segundo grupo



## Discussão

Não existe um consenso em relação a técnica para instalação de implantes osteointegrados após a lateralização do feixe vaso nervoso alveolar inferior, alguns autores propõe que os implantes sejam bicorticalizados e outros afirmam que a bicorticalização pode aumentar o risco a fratura da mandíbula<sup>20,21,24</sup>.

Mason et al.<sup>24</sup> (1990) afirmaram que sempre que possível os implantes devem ser bicorticalizados, a fim de se obter maior estabilidade no implante.

Karlis, Bae e Glickman<sup>20</sup> (2003) contraindicaram o rompimento da cortical basal da mandíbula durante a instalação de implantes após lateralização do nervo alveolar e consideraram a quantidade de osso remanescente abaixo da osteotomia crucial para prover estabilidade à mandíbula durante o período de cicatrização.

Luna et al.<sup>21</sup> (2008) afirmaram que a estabilidade dos implantes não deve ser obtida através da perda da continuidade da base da mandíbula. E ressaltaram que devesse ter cuidado durante o preparo dos sítios para instalação dos implantes, um sítio não deve ser abandonado e nova perfuração realizada mesmo que não se tenha obtido estabilidade primária ou que a angulação não esteja correta pois isto pode predispor à fratura na região.

Através dos resultados obtidos pode-se observar que a osteotomia para lateralização causa fragilização da mandíbula, entretanto a fragilização causada pela instalação de implantes foi maior, independentemente de os implantes terem atingido ou não a cortical basal. Não foi observada diferença estatística entre os grupos onde os implantes atingiram ou não a cortical basal contrapondo estudos anteriores. A mandíbula é dividida em regiões de tensão, compressão e torção (Champy et al. 1976). Neste estudo observou-se que o rompimento da zona de tensão é mais crítico e o rompimento ou não da zona de compressão não apresentou diferença estatisticamente significativa. A instrumentação adequada da região é um importante fator que também deve ser considerado, os implantes não devem ser instalados com torque muito alto a fim de não gerar maior estresse na região de tensão da mandíbula.

A combinação osteotomia para lateralização do nervo alveolar inferior e instalação de implantes causa grande fragilização da mandíbula, podendo-se observar significância estatística quando comparada com os demais grupos, entretanto não houve diferença estatisticamente significativa nos grupos onde foi realizada osteotomia para lateralização com implantes bicorticais ou implantes que não atingem a cortical basal. Esta é uma importante informação para o profissional na seleção da técnica de reabilitação de mandíbula posterior atrofica. Sugere-se que a utilização de carga imediata seja evitada, uma vez que a técnica gera grande fragilidade na mandíbula e isto aumentaria o risco de fratura.

Diferentes forças máximas de mordida foram relatadas por diversos autores, Ringqvist (1973) mensurou a força máxima de mordida de mulheres jovens e saudáveis de 19-23 anos,

encontrou resultados entre 294N e 470N. Manssur e Reynik (1975) observaram que a força máxima na região anterior da mandíbula era de 97N e na região de primeiros molares de 898N. Floystrand, Kleven e Oilo (1982) avaliaram oito homens e oito mulheres com idade média de 20-25 anos e observaram uma média de força máxima de mordida de 500N. Estes estudos foram realizados em populações de pacientes dentados e jovens, faltam estudos em pacientes desdentados posteriores. Entretanto quando comparados os resultados encontrados neste trabalho com estudos anteriores pode-se concluir que a fragilização causada pela lateralização do nervo alveolar associada à instalação de implantes é bastante relevante.

Com a utilização crescente de motores piezoelétricos está é uma técnica cada vez mais segura para a utilização, pois o risco de parestesia torna-se diminuído. (REFERENCIA)

É importante ressaltar que os resultados foram obtidos em testes mecânicos, outras variáveis estarão presentes para que se considere risco de fratura da mandíbula, como densidade óssea variável, força muscular, presença ou ausência de dentes antagonistas. Estas outras variáveis também devem ser consideradas no momento da seleção da técnica adotada para a reabilitação.

## **Agradecimentos**

À empresa Neodent, pelo incentivo à pesquisa que forneceu os implantes utilizados para a realização deste trabalho.

## Referências

1. Elo JA, Herford AS, Boyne PJ: Implant success in distracted bone versus autogenous bone-grafted sites. *J Oral Implantol* 35:181, 2009
2. Clementini M, Morlupi A, Agrestini C, et al: Sucess rate of dental implants inserted in autologous bone graft regenerated areas: a systematic review. *Oral Implantol* 4:3, 2011
3. Araújo MG, Sohohara M, Hayacibara R, et al: Lateral ridge augmentation by the use of grafts comprised of autologous bone or a biomaterial. An experimente in dog. *J Clin Periodontol* 29:1122, 2002
4. Farzad M, Mohammadi M: Guided bone regeneration: a literature review. *J Oral Health Oral Epidemiol* 1:3, 2012
5. Renouard F, Nisand D: Impact of implant length and diameter on survival rates. *Clin Oral Implants Res* 17:35, 2006
6. Barbosa JR, Ferreira JRM, Dias ECLCM: Implantes curtos: uma opção para regiões atroficas e fatores que influenciam os seus índices de sucesso. *ImplantNews* 9:86, 2012
7. Pistilli R, Barausse C, Checchi L, et al: Rehabilitation of the atrophic posterior mandible with short (4mm) implants: a case report. *Int J Periodontics Restorative Dent* 34:713, 2014
8. Rodriguez JG, Eldibany RM: Vertical splitting of the mandibular body as an alternative to inferior alveolar nerve lateralization. *Int J Oral Maxillofac Surg* 42:1060, 2013
9. Jensen O, Nock D: Inferior alveolar nerve reposition in conjunction with placement of osseointegrated implants: a case report. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 63:263, 1987
10. Rosenquist B: Fixture placement posterior to the mental foramen with transpositioning of the inferior alveolar nerve. *Int J Oral Maxillofac Implants* 7:45, 1992
11. Friberg B, Ivanoff CJ, Lekholm U: Inferior alveolar nerve transposition in combination with Branemark implant treatment. *Int J Periodontics Restorative Dent* 12:440, 1992
12. Rosenquist B: Implant placement in combination with nerve transpositioning: experiences with the first 100 cases. *Int J Oral Maxillofac Implants* 9:522, 1994
13. Sethi A: Inferior alveolar nerve repositioning in implant dentistry: a preliminary report. *Int J Periodontics Restorative Dent* 15:474, 1995
14. Kan JY, Lozada JL, Goodacre CJ, et al: Endosseous implant placement in conjunction with inferior alveolar nerve transposition: an evaluation of neurosensoty disturbance. *J Oral Maxillofac Implants* 12:463, 1997
15. Peleg M, Mazor Z, Chaushu G, et al: Lateralization of the inferior alveolar nerve with simultaneous implant placement: a modified technique. *Int J Oral Maxillofac Implants* 17:101, 2002

16. Ferrigno N, Laureti M, Fanalli, S: Inferior alveolar nerve transposition in conjunction with implant placement. *Int J Oral Maxillofac Implants* 20:610, 2005
17. Yoshimoto M, Watanabe IS, Martins MT, et al: Microstructural and ultrastructural assessment of inferior alveolar nerve damage following nerve lateralization and implant placement: an experimental study in rabbits. *Int J Oral Maxillofac Implants* 24:859, 2009
18. Albrektsson T: A multicenter report on osseointegrated oral implants. *J Prosthet Dent* 60:75, 1988
19. Kan JY, Lozada JL, Boyne PJ, et al: Mandibular fracture after endosseous implant placement in conjunction with inferior alveolar nerve transposition: A patient treatment report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 12:655, 1997
20. Karlis V, Bae RD, Glickman RS: Mandibular fracture as a complication of inferior alveolar nerve transposition and placement of endosseous implants: a case report. *Implant Dent* 12:211, 2003
21. Luna AH, Passeri LA, de Moraes M, et al: Endosseous implant placement in conjunction with inferior alveolar nerve transposition: a report of an unusual complication and surgical management. *Int J Oral Maxillofac Implants* 23:133, 2008
22. Arango HG: *Bioestatística e computacional*. 1ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001
23. Vieira SM: *Bioestatística: tópicos avançados*. 1ed. São Paulo: Campus, 2003
24. Mason ME, Triplett RG, Van Sickels JE, et al: Mandibular fractures through endosseous cylinder implants: report of cases and review. *J Oral Maxillofac Surg* 48:311, 1990
25. Champy M, Lodde JP, Jaeger JH, Wilk A: Mandibular osteosyntheses according to the Michelet technic. I. Biomechanical bases. *Rev Stomatol Chir Maxillofac* 77:569, 1976
26. Ringqvist M: Isometric bite force and its relation to dimensions of the facial skeleton. *Acta Odont Scand* 31:35, 1973
27. Mansour RM, Reynik RJ: In vivo occlusal forces and moments: I. Forces measured in terminal hinge position and associated moments. *J Dent Res* 54:114, 1975
28. Floystrand F, Kleven E, Oilo G: A novel miniature bite force recorder and its clinical application. *Acta Odontol Scand* 40:209, 1982

**Figuras**

Figura 1 - Hemimandíbula esquerda íntegra - Grupo Controle.

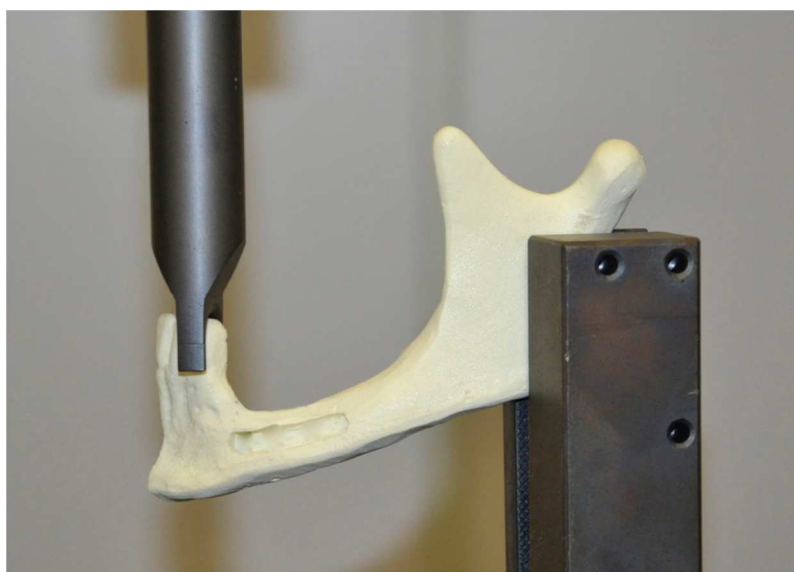


Figura 2 - Hemimandíbula esquerda com osteotomia para lateralização do nervo alveolar inferior.

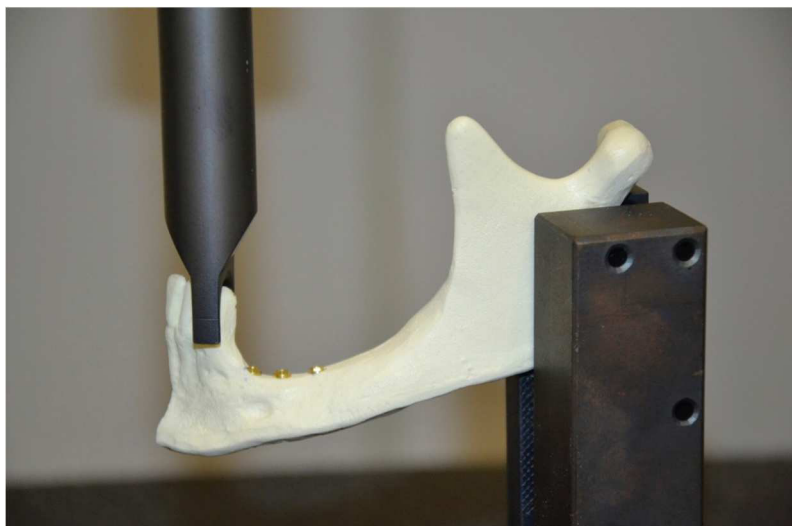


Figura 3 - Hemimandíbula esquerda íntegra com instalação de três implantes dentários bicorticais.

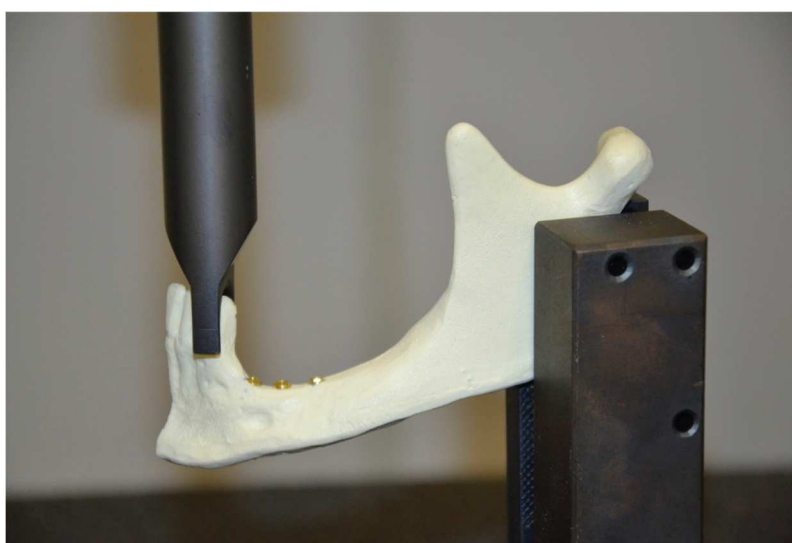


Figura 4 - Hemimandíbula esquerda íntegra com instalação de três implantes dentários que não atingem a cortical inferior da mandíbula.





Figura 5 - Hemimandíbula esquerda com osteotomia para lateralização do nervo alveolar inferior e instalação de três implantes dentários bicorticais.



Figura 6 - Hemimandíbula esquerda com osteotomia para lateralização do nervo alveolar inferior e instalação de três implantes dentários que não atingem a cortical inferior da mandíbula.



Figura 7 - Guia cirúrgico em resina acrílica para a instalação dos implantes.



Figura 8 - Guia em resina acrílica para correto posicionamento das hemimandíbulas



Figura 9 – Hemimandíbula submetida a força linear na região anterior para a aplicação de carga progressiva, até a obtenção do valor de resistência ao carregamento.

## 6. Referências

1. Albrektsson T. A multicenter report on osseointegrated oral implants. *J Prosthet Dent.* 1988;60(1):75-84.
2. Alling CC. Lateral repositioning of inferior alveolar neurovascular bundle. *J Oral Surg.* 1977;35(5):419.
3. Arango HG. *Bioestatística e computacional*; Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.
4. Araújo MG, Sohogara M, Hayacibara R, Cardaropoli G, Lindhe J. Lateral ridge augmentation by the use of grafts comprised of autologous bone or a biomaterial. An experimente in dog. *J Clin Periodontol.* 2002;29(12):1122-31.
5. Barbosa JR, Ferreira JRM, Dias ECLCM. Implantes curtos: uma opção para regiões atróficas e fatores que influenciam os seus índices de sucesso. *ImplantNews.* 2012;9(1):86-92.
6. Champy M, Lodde JP, Jaeger JH, Wilk A. Mandibular osteosyntheses according to the Michelet technic. I. Biomechanical bases. *Rev Stomatol Chir Maxillofac.* 1976;77(3):569-76.
7. Clementini M, Morlupi A, Agrestini C, Ottria L. Sucess rate of dental implants inserted in autologous bone graft regenerated areas: a systematic review. *Oral Implantol.* 2011;4(3-4):3-10.
8. Elo JA, Herford AS, Boyne PJ. Implant success in distracted bone versus autogenous bone-grafted sites. *J Oral Implantol.* 2009;35(4):181-4.
9. Farzad M, Mohammadi M. Guided bone regeneration: a literature review. *J Oral Health Oral Epidemiol.* 2012;1(1):3-18.
10. Ferrigno N, Laureti M, Fanalli, S. Inferior alveolar nerve transposition in conjunction with implant placement. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2005;20(4):610-20.
11. Friberg B, Ivanoff CJ, Lekholm U. Inferior alveolar nerve transposition in combination with Branemark implant treatment. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 1992;12(6):440-9.
12. Hassani A, Saadat S, Moshiri R, Shahmirzad S, Hassani A. Nerve retraction during inferior alveolar nerve repositioning procedure: a new simple method and review of the literature. *J Oral Implantol.* 2015;41(spec N°):391-4.
13. Jensen O, Nock D. Inferior alveolar nerve reposition in conjunction with placement of osseointegrated implants: a case report. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1987;63(3):263-8.
14. Kan JY, Lozada JL, Boyne PJ, Goodacre CJ, Rungcharassaeng K. Mandibular fracture after endosseous implant placement in conjunction with inferior alveolar nerve transposition: A patient treatment report. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1997;12(5):655-9.

15. Kan JY, Lozada JL, Goodacre CJ, Davis WH, Hanisch O. Endosseous implant placement in conjunction with inferior alveolar nerve transposition: an evaluation of neurosensory disturbance. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1997;12(4):463-71.
16. Karlis V, Bae RD, Glickman RS. Mandibular fracture as a complication of inferior alveolar nerve transposition and placement of endosseous implants: a case report. *Implant Dent*. 2003;12(3):211-6.
17. Khojasteh A, Hassani A, Motamedian SR, Saadat S, Alikhasi M. Cortical bone augmentation versus nerve lateralization for treatment of atrophic posterior mandible: a retrospective study and review of literature. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2016;18(2):342-59.
18. Kroon FH, Mathisson M, Cordey JR, Rahn BA. The use of miniplates in mandibular fractures – an in vitro study. *J Craniomaxillofac Surg*. 1991;19(5):199-204.
19. Luna AH, Passeri LA, de Moraes M, Moreira RW. Endosseous implant placement in conjunction with inferior alveolar nerve transposition: a report of an unusual complication and surgical management. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2008;23(1):133-6.
20. Madsen MJ, Haug RH. A biomechanical comparison of 2 techniques for reconstructing atrophic edentulous mandibular fractures. *J Oral Maxillofac Surg*. 2006;64(3):457-65.
21. Madsen MJ, McDaniel CA, Haug RH. A biomechanical evaluation of plating techniques used for reconstructing mandibular symphysis/parasymphysis fractures. *J Oral Maxillofac Surg*. 2008;66(10):2012-9.
22. Mason ME, Triplett RG, Van Sickels JE, Parel SM. Mandibular fractures through endosseous cylinder implants: report of cases and review. *J Oral Maxillofac Surg*. 1990;48(3):311-7.
23. Magrin GL, Sigua-Rodriguez EA, Goulart DR, Asprino L. Piezosurgery in bone augmentation procedures previous to dental implant surgery: a review of the literature. *Open Dent J*. 2015;9:426-30.
24. Metzger MC, Bormann KH, Schoen R, Gelirich NC, Schmelzeisen R. Inferior alveolar nerve transposition: an in vitro comparison between piezosurgery and conventional bur use. *J Oral Implantol*. 2006;32(1):19-25.
25. Peev S, Ivanov B, Sabena E, Georgiev T. Five-year follow-up of implants placed simultaneously with inferior alveolar nerve lateralization or transposition. *Scripta Scientifica Medicinæ Dentalis*. 2015;1(2):44-48.
26. Peleg M, Mazor Z, Chaushu G, Garg AK. Lateralization of the inferior alveolar nerve with simultaneous implant placement: a modified technique. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2002;17(1):101-6.
27. Pistilli R, Barausse C, Checchi L, Felice P. Rehabilitation of the atrophic posterior mandible with short (4mm) implants: a case report. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2014;34(5):713-8.

28. Renouard F, Nisand D. Impact of implant length and diameter on survival rates. *Clin Oral Implants Res.* 2006;17(2):35-51.
29. Rodriguez JG, Eldibany RM. Vertical splitting of the mandibular body as an alternative to inferior alveolar nerve lateralization. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2013;42(9):1060-6.
30. Rosenquist B. Fixture placement posterior to the mental foramen with transpositioning of the inferior alveolar nerve. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1992;7(1):45-50.
31. Rosenquist B. Implant placement in combination with nerve transpositioning: experiences with the first 100 cases. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1994;9(5):522-31.
32. Sato FR, Asprino L, Consani S, de Moraes M. Comparative biomechanical and photoelastic evaluation of diferente fixation techniques of sagital split ramus osteotomy in mandibular advancement. *J Oral Maxillofac Surg.* 2010;68(1):160-6.
33. Sethi A. Inferior alveolar nerve repositioning in implant dentistry: a preliminary report. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 1995;15(5):474-81.
34. Tams J, van Loon JP, Otten E, Rozema FR, Bos RR. A three dimensional study of bending and torsion moments for diferente fracture sites. *J Oral Maxilloac Surg.* 1997;26(5):383-8.
35. Vieira SM. *Bioestatística: tópicos avançados*; São Paulo: Campus, 2003.
36. Vieira e Oliveira TR, Passeri LA. Mechanical evaluation of diferente techniques for symphysis fracture fixation: an in vitro polyurethane mandible study. *J Oral Maxillofac Surg.* 2011;69(6):141-6.
37. Yoshimoto M, Watanabe IS, Martins MT, Salles MB, Ten Eyck GR, Coelho PG. Microstructural and ultrastructural assessment of inferior alveolar nerve damage following nerve lateralization and implant placement: an experimental study in rabbits. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2009;24(5):859-65.

## 7. Apêndice

### 7.1. Tabelas

Nas tabelas a seguir são apresentados os resultados encontrados nos testes mecânicos nos seis grupos.

Tabela 1- Resultados dos testes mecânicos do grupo 1 – Mandíbula íntegra.

Carga Máxima (N)
412,65
400,64
414,82
409,32
417,63
413,59
400,63
434,11
388,30
418,13
421,03
399,84
388,15
409,28
416,50
423,18
417,19
421,14
433,19
411,78
413,53
388,25
399,31
416,37
409,21
427,74
406,78
412,90
421,79
423,78

Tabela 2- Resultados dos testes mecânicos do grupo 2 – Mandíbula com osteotomia para lateralização

Carga Máxima (N)
397,97
376,71
362,45
394,50
411,83
415,61
425,08
398,53
405,07
389,93
410,18
435,52
441,79
407,27
426,84
409,93
384,38
369,96
406,31
367,54
369,92
411,94
358,48
394,27
402,17
392,76
379,98
337,21
418,51
403,33



Tabela 3- Resultados dos testes mecânicos do grupo 3 – Mandíbula com implantes bicorticais.

Carga Máxima (N)
339,68
274,62
230,23
325,92
309,18
296,89
364,77
370,00
182,72
340,76
173,79
274,56
334,83
343,74
264,44
362,59
357,70
405,31
279,87
326,10
309,18
351,09
325,93
296,42
387,38
309,65
379,31
410,98
364,94
296,42

Tabela 4 - Resultados dos testes mecânicos do grupo 4 – Mandíbula com implantes que não atingem a cortical basal.

Carga Máxima (N)
273,18
301,43
311,87
334,27
273,48
295,13
336,18
321,77
296,64
280,97
318,62
300,85
303,63
311,35
321,64
294,61
290,80
297,65
287,56
329,75
298,01
301,88
309,89
291,02
331,06
330,94
302,45
289,04
289,17
275,32

Tabela 5 - Resultados dos testes mecânicos do grupo 5 – Mandíbula com osteotomia para lateralização e implantes bicorticais.

Carga Máxima (N)
122,37
296,79
132,27
253,48
233,03
250,08
247,83
273,74
242,05
149,16
125,81
136,49
275,73
279,90
234,80
240,48
337,82
236,94
244,67
260,09
241,92
153,71
273,71
186,70
122,29
259,36
359,63
304,20
250,59
226,99

Tabela 6 Resultados dos testes mecânicos do grupo 6 – Mandíbula com osteotomia para lateralização e implantes que não atingem a cortical basal.

Carga Máxima (N)
251,97
225,57
240,60
269,36
217,03
232,60
236,71
234,33
212,63
237,45
223,37
242,44
209,27
263,03
240,30
223,54
215,56
228,67
178,02
230,54
195,24
227,30
210,69
241,88
227,68
233,31
214,31
225,57
188,57
266,39

## 7.2 Artigo Científico 2

Artigo elaborado segundo as normas da revista *Full Dentistry in Science*.

Mariana Schaffer Brackmann<sup>1</sup>, Jesus Rafael Pino Narvaes<sup>2</sup>, Rodrigo Vieira<sup>3</sup>, Paulo Domingos Ribeiro Júnior<sup>4</sup>, Ivete Aparecida de Mattias Sartori<sup>5</sup>, Luis Eduardo Marques Padovan<sup>6\*</sup>

1. Especialista em Cirurgia e Traumatologia Buco Maxilo Facial, Universidade Federal do Paraná – UFPR, Curitiba, Paraná, Brasil e Mestranda em Implantodontia, Instituto Latino Americano de Ensino e Pesquisa Odontológico - ILAPEO, Curitiba, Paraná, Brasil.

2. Mestre em Implantodontia, Instituto Latino Americano de Ensino e Pesquisa Odontológico - ILAPEO, Curitiba, Paraná, Brasil.

3. Mestre em Implantodontia, Instituto Latino Americano de Ensino e Pesquisa Odontológico - ILAPEO, Curitiba, Paraná, Brasil.

4. Mestre e Doutor em Cirurgia e Traumatologia Buco Maxilo Facial, Universidade Estadual Paulista - UNESP, Araçatuba, São Paulo, Brasil, Professor Assistente da Disciplina de Cirurgia da Universidade Sagrado Coração - USC, Bauru, São Paulo, Brasil.

5. Mestra e Doutora em Reabilitação Oral, Universidade de São Paulo – USP, Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil.

6.\* Mestre e Doutor em Cirurgia e Traumatologia Buco Maxilo Facial, Universidade Estadual Paulista - UNESP, Araçatuba, São Paulo, Brasil; Professor e Coordenador do Curso de Mestrado em Implantodontia do Instituto Latino Americano de Ensino e Pesquisa Odontológico - ILAPEO, Curitiba, Paraná, Brasil.

\*Autor correspondente:

Luis Eduardo Marques Padovan  
Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico (ILAPEO)  
Rua Jacarezinho, 656. Mercês, Curitiba, PR, Brasil. CEP: 80710-150  
Fone: 55 (41) 35956000. e-mail: [padovan@iocp.com.br](mailto:padovan@iocp.com.br)

Avaliação do grau de satisfação de pacientes reabilitados com implantes zigomáticos cone Morse

Satisfaction of patients rehabilitated with Morse cone zygomatic implants

### **Resumo**

A reabilitação oral de pacientes com atrofia óssea maxilar representa um grande desafio por estes pacientes apresentarem comprometimento da qualidade de vida, dificuldades alimentares, complicações nutricionais, dificuldades sociais e emocionais. Propostas de reabilitações de maxilas mutiladas e/ou atróficas com próteses totais fixas implanto-suportadas, usando fixações zigomáticas foram relatadas. O objetivo deste estudo foi avaliar o grau de satisfação dos pacientes reabilitados com implantes zigomáticos e convencionais, em função de carga imediata com prótese do tipo protocolo através de um estudo retrospectivo, por meio de questionário respondido pelos pacientes. Foram incluídos dezenove pacientes, tratados na clínica do Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico (ILAPEO) em Curitiba, PR (Brasil) entre dezembro de 2005 e junho de 2010. Os pacientes foram reabilitados com 45 implantes zigomáticos e 81 implantes convencionais, todos do tipo cone Morse. As próteses, tipo híbridas, foram instaladas em carga imediata. O índice de satisfação encontrado foi de 100%. Pode-se concluir que esta técnica de reabilitação restabelece fatores primordiais ao ser humano como mastigação, fonética e estética. Os pacientes relataram satisfação com o resultado do tratamento, conseguindo desenvolver atividades sociais dentro da normalidade, elevando sua autoestima.

### **Abstract**

Rehabilitation of patients with atrophic maxilla is challenging. Atrophic maxilla patients present compromised quality of life, impaired function, deficiency nutrition, social and emotional difficulties. The rehabilitation of atrophic maxilla by zygomatic fixtures has been previously proposed. This retrospective study evaluated the degree of satisfaction of patients rehabilitated by immediately loaded conventional and zygomatic fixtures supporting full-arch fixed dental prosthesis. A satisfaction questionnaire was used for patient assessment. Nineteen patients

treated at the Latin American Institute for Dental Research and Education (ILAPEO) between December 2005 and June 2010 were evaluated. Patients were rehabilitated with 45 zygomatic implants and 81 conventional implants under immediate load. All assessed patients were completely satisfied with the provided rehabilitation. It can be concluded that rehabilitation with zygomatic fixtures is capable of restoring function, phonetics, and esthetic for patients with atrophic maxilla. The patients were satisfied with the treatment outcomes and showed increased self-esteem after the rehabilitation.

Descritores: Implante dentário; Arcada edêntula, Zigoma.

Descriptors: Dental Implant; Edentulous Jaw; Zygoma.

## Introdução

As técnicas de reconstrução maxilar com enxertos ósseos apresentam, inevitavelmente, algum componente de risco, uma vez que exige: boa técnica cirúrgica, boa qualidade dos tecidos moles que recobrem o enxerto, grande cooperação por parte do paciente, e condição geral de saúde que favoreça o reparo<sup>21</sup>. Infelizmente nem sempre estes aspectos convergem num mesmo paciente, de tal forma que as complicações se manifestam. Contaminação ou exposição do enxerto pode levar à sua perda parcial ou total, devolvendo ao paciente sua condição inicial ou muitas vezes pior. Mesmo nos casos onde o curso do tratamento evolui sem intercorrências e se logra êxito com a possibilidade de colocação das fixações, existe a dúvida quanto à estabilidade dos resultados obtidos<sup>1,14,17</sup>. Fatores como desconforto que acarretam aos pacientes, pelo caráter de invasividade da técnica; abstinência do uso da prótese removível e o custo também são mencionados<sup>23</sup>. Todos esses aspectos caracterizam a dificuldade em se estabelecer o prognóstico das reabilitações totais maxilares utilizando as reconstruções com enxertos.

O desenvolvimento da fixação zigomática representou uma excelente alternativa para estas situações. Inicialmente foi idealizada para o tratamento de pacientes vítimas de traumas ou cirurgias ressectivas tumorais, onde existe grande perda das estruturas maxilares. Muitos dos pacientes maxilectomizados apresentam regiões de ancoragem apenas na região de corpo do zigoma, ou mesmo no processo frontal do osso zigomático<sup>6,13,24</sup>. Sendo assim, para que os implantes pudessem ser instalados, houve a necessidade de modificação na forma, tornando-os mais longos e com inclinação na cabeça, para viabilizar a reabilitação protética. Pelo local de ancoragem e pelo seu desenho diferenciado, quanto ao comprimento, diâmetro e angulação, recebeu a denominação de fixação zigomática.

Num segundo momento do desenvolvimento desta tecnologia, as fixações zigomáticas foram aplicadas em pacientes que apresentavam atrofia maxilar severa. Avaliando o índice de sucesso da terapia nos casos mencionados<sup>25</sup>, compreendeu-se que a técnica poderia significar



uma simplificação do tratamento em casos de maxilas atroficas, com diminuição de custos e de tempo de execução, uma vez que as cirurgias são menos invasivas, com o mesmo prognóstico de sucesso das fixações convencionais<sup>16</sup>.

Apesar de alguns trabalhos científicos<sup>11,18,19</sup> de acompanhamento desse tipo de terapia já terem sido executados avaliando o grau de satisfação em relação ao tratamento e terem apresentado resultados bastante favoráveis, há também relatos de queixas em relação a aspectos fonéticos e protéticos<sup>8</sup> o que respalda a necessidade de mais trabalhos. Assim sendo, este estudo objetivou avaliar o grau de satisfação de pacientes reabilitados com próteses híbridas implanto-suportadas com implantes zigomáticos e convencionais instaladas em carga imediata, por meio de questionário.

## **Materiais e Métodos**

Este estudo foi aprovado pelo comitê de ética da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC – PR), sob o número 0003842/10. Foram incluídos 19 pacientes que haviam sido reabilitados através da instalação de fixações zigomáticas e implantes convencionais com conexão protética Cone Morse, na clínica do Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico (ILAPEO) em Curitiba-PR (Brasil) entre dezembro de 2005 e junho de 2010. Todos haviam sido tratados pela mesma equipe cirúrgica, em âmbito hospitalar sob anestesia geral, sendo utilizadas Fixações Zigomáticas com conexões protéticas do tipo cone Morse (Neodent<sup>®</sup>, Curitiba/ Paraná – Brasil) e em alguns casos, que apresentaram disponibilidade óssea no setor anterior, haviam sido instalados implantes convencionais cone Morse do tipo cônico (Alvim, Neodent<sup>®</sup>, Curitiba/ Paraná – Brasil). No total haviam sido instaladas 45 fixações zigomáticas e 81 implantes convencionais. Os intermediários protéticos utilizados foram minipilar cônico WS e convencionais (Neodent<sup>®</sup>, Curitiba/ Paraná – Brasil), segundo o tipo dos implantes.

Todos os pacientes tiveram suas reabilitações instaladas em carga imediata. O critério utilizado para instalação das próteses foi estabilidade inicial mínima de 45 Ncm para os implantes. As medidas foram obtidas com torquímetro (Neodent<sup>®</sup>, Curitiba/ Paraná – Brasil). O tempo decorrido da instalação dos implantes até a instalação das próteses foi de até 48 horas. Todas as próteses instaladas foram confeccionadas em laboratório em caráter definitivo. Eram do tipo híbridas (prótese do tipo protocolo) confeccionadas com dentes de estoque unidos à barra metálica fundida através de acrilização de resina. As barras foram obtidas pela técnica da cimentação passiva dos cilindros de titânio (Neodent<sup>®</sup>, Curitiba/ Paraná – Brasil)<sup>7-21</sup>. Todas as próteses eram do tipo parafusadas segmentadas (parafusadas a intermediários). Os controles haviam sido realizados com 7, 15, 30, 60, 90, 180 e 365 dias, sendo depois mantidos anualmente.

Nos controles, era aplicado questionário pré-estabelecido e que gradua o nível de satisfação, onde os pacientes respondiam perguntas conforme numeração das tabelas 1, 2 e 3. Caso a resposta fosse 1, 2 ou 3 o motivo era questionado.

Tabela 1 Questionário aplicado

Qual o grau de satisfação com suas próteses durante a mastigação de alimentos?
Qual o grau de satisfação com suas próteses?
Qual é o grau de facilidade de limpar suas próteses?
Quanto sua prótese lhe deixa satisfeito em relação a estética?
Quanto sua prótese lhe deixa satisfeito em relação a estabilidade e retenção?
Qual o grau de satisfação com suas próteses ao gritar?

Tabela 2 Numeração referente a resposta

1	Insatisfeito
2	Esperava mais do tratamento
3	Satisfeito, mas com alguma queixa
4	Totalmente satisfeito

Tabela 3 Motivo da insatisfação

1	Estética
2	Desconforto com mordida
3	Dor
4	Fonética/pronuncia das palavras
5	Higienização dificultada

## Resultados

Os 19 pacientes avaliados se mostraram plenamente satisfeitos para os seguintes critérios avaliados: satisfação com o tratamento em geral; satisfação mastigando alimentos macios, médios e duros; satisfação ao conversar, sorrir e gritar; e satisfação com a estética, estabilidade e retenção das próteses. A maioria dos pacientes também se mostrou totalmente satisfeita com a facilidade de limpeza das próteses (53%); contudo, os 47% restantes selecionaram a resposta ‘satisfeito, mas com alguma queixa’ uma vez que apresentavam dificuldade de higienização da prótese.

## Discussão

Neste estudo foi encontrada alta taxa de satisfação de pacientes que haviam sido reabilitados com próteses de arco total suportadas por implantes zigomáticos associados a implantes convencionais. Esses dados corroboram com estudos anteriores<sup>3,15</sup> respaldando o uso desse tipo de terapia para a reabilitação de maxilas atroficas que indicam o uso dessas fixações em casos onde não seria possível a instalação somente de implantes convencionais e o paciente teria que fazer uso de próteses tipo protocolo com cantilevers extensos ou pacientes que precisariam passar por procedimentos mais invasivos e extensos como os enxertos ósseos com área doadora extraoral.

Apesar de haver estudo mostrando alta taxa de sucesso, maior que 90%, após 6 meses de acompanhamento, com o uso da técnica de enxertos ósseos autógenos e instalação de implantes convencionais<sup>1,14,17</sup>, o procedimento muito invasivo e o tempo de tratamento nem sempre agrada os pacientes, pois durante o tempo de espera eles continuam a fazer uso de próteses totais com pouca adaptação havendo dificuldade mastigatória, fonética e pouca estética.

Alto índices de satisfação foram relatados por Davó et al.<sup>9</sup> (2010) em avaliação de pacientes reabilitados com quatro implantes zigomáticos em função de carga imediata, que obteve média de 3,4 no questionário OHIP, valor semelhante ao encontrado na população em geral. Aparicio et al.<sup>4</sup> (2014) relataram a experiência de 10 anos do uso de implantes zigomáticos, empregando o questionário OHIP e observado nível de satisfação de 84% dos pacientes, sendo que 31,81% relataram o nível de satisfação máximo, e os autores concluíram que o uso de implantes zigomáticos é previsível. Davó e Pons<sup>10</sup> (2015), publicaram um artigo onde relataram o acompanhamento de 17 pacientes reabilitados com quatro implantes zigomáticos com carga imediata e próteses protocolo, durante um período de cinco anos, avaliaram qualidade de vida relacionada a higiene oral (questionário – OHIP 14 aplicados 6 meses após a instalação das

próteses e repetido com 1, 3 e 5 anos), o *score* obtido no OHIP-14 foi 3,8, semelhante ao da população em geral. Concluindo que a utilização de quatro implantes zigomáticos em função de carga imediata é uma técnica confiável para reabilitações de pacientes com maxilas severamente atróficas com sucesso.

Em artigo publicado por Sartori et al.<sup>20</sup> (2012), avaliando a mesma população de pacientes, porém com amostra de 16 pacientes foi observado que 50% dos pacientes estavam totalmente satisfeitos com o tratamento e 50% estavam satisfeitos, porém com alguma queixa, as queixas estavam relacionadas a estética, fonética, higiene e mastigação. Com os resultados obtidos neste estudo pode-se verificar que as queixas estéticas, fonéticas e mastigatórias foram solucionadas e a dificuldade de higienização permaneceu sendo uma queixa, 47%, ou seja, 9 dos 19 pacientes relataram queixa quanto à dificuldade de realizar a mesma em áreas posteriores da prótese tipo protocolo. A hiperplasia gengival na área dos implantes zigomáticos está relacionada a esta queixa, mostrando taxa menor de peri-implantite do que nos protocolos convencionais de maxila<sup>12</sup>. A dificuldade de higienização foi observada também por outros autores, Becktor et al.<sup>5</sup> (2005), que observaram má higiene e gengivite na maioria dos pacientes (10/16) na região dos implantes zigomáticos.

O uso de implantes zigomáticos em adição aos implantes convencionais em maxilas atróficas tem mostrado ser de grande utilização em casos limítrofes. Lembrando que esse procedimento é invasivo tanto quanto os enxertos ósseos extra orais, havendo a necessidade de cirurgia em âmbito hospitalar com anestesia geral. No entanto, reduz o número de procedimentos cirúrgicos, o custo, a necessidade de muitas consultas e o tempo de tratamento.

## **Conclusão**

Pode-se concluir que a reabilitação de pacientes com maxilas atróficas com implantes zigomáticos e convencionais e prótese tipo protocolo, restabelece fatores primordiais ao ser

humano como mastigação, fonética e estética. Os pacientes relatam satisfação total como resultado do tratamento, conseguindo desenvolver atividades sociais dentro da normalidade, e elevando bastante sua autoestima.

## Referências

1. Adell R, Lekholm U, Grondahl K, Branemark PI, Lindstrom J, Jacobsson M. Reconstruction of severely resorbed edentulous maxillae using osseointegrated fixtures in immediate autogenous bone grafts. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1990;5: 233-246.
2. Ahlgren F, Storksen K, Tornes K. A study of 25 zygomatic dental implants with 11 to 49 months' follow-up after loading. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2006;21: 421-425.
3. Aparicio C, Ouazzani W, Garcia R, Arevalo X, Muela R, Fortes V. A prospective clinical study on titanium implants in the zygomatic arch for prosthetic rehabilitation of the atrophic edentulous maxilla with a follow-up of 6 months to 5 years. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2006;8: 114-122.
4. Aparicio C, Manresa C, Francisco K, Ouazzani W, Claros P, Potau JM, et al. The long-term use of zygomatic implants: a 10-year clinical and radiographic report. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2014;16: 447-459.
5. Beक्टर JP, Isaksson S, Abrahamsson P, Sennerby L. Evaluation of 31 zygomatic implants and 74 regular dental implants used in 16 patients for prosthetic reconstruction of the atrophic maxilla with cross-arch fixed bridges. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2005;7: 159-165.
6. Block MS, Kent JN, Kay JF. Evaluation of hydroxylapatite-coated titanium dental implants in dogs. *J Oral Maxillofac Surg*. 1987;45: 601-607.
7. Borges AFS, Pereira LAVD, Thomé G, Melo ACM, Sartori IAM. Prostheses removal for suture removal after immediate load: success of implants. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2010;13: 244-248.
8. Bothur S, Garsten M. Initial speech problems in patients treated with multiple zygomatic implants. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2010;25: 379-384.
9. Davo R, Pons O, Rojas J, Carpio E. Immediate function of four zygomatic implants: a 1-year report of a prospective study. *Eur J Oral Implantol*. 2010;3: 323-334.
10. Davo R, Pons O. 5-year outcome of cross-arch prostheses supported by four immediately loaded zygomatic implants: A prospective case series. *Eur J Oral Implantol*. 2015;8: 169-174.

11. Duarte LR, Filho HN, Francischone CE, Peredo LG, Branemark PI. The establishment of a protocol for the total rehabilitation of atrophic maxillae employing four zygomatic fixtures in an immediate loading system--a 30-month clinical and radiographic follow-up. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2007;9: 186-196.
12. Farzad P, Andersson L, Gunnarsson S, Johansson B. Rehabilitation of severely resorbed maxillae with zygomatic implants: an evaluation of implant stability, tissue conditions, and patients' opinion before and after treatment. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2006;21: 399-404.
13. Jensen OT, Perkins S, Van de Water FW. Nasal fossa and maxillary sinus grafting of implants from a palatal approach: report of a case. *J Oral Maxillofac Surg.* 1992;50: 415-418.
15. Kahnberg KE, Nystrom E, Bartholdsson L. Combined use of bone grafts and Branemark fixtures in the treatment of severely resorbed maxillae. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1989;4: 297-304.
16. Matsumoto H, Ochi M, Abiko Y, Hirose Y, Kaku T, Sakaguchi K. Pulsed electromagnetic fields promote bone formation around dental implants inserted into the femur of rabbits. *Clin Oral Implants Res.* 2000;11: 354-360.
17. Nystrom E, Kahnberg KE, Gunne J. Bone grafts and Branemark implants in the treatment of the severely resorbed maxilla: a 2-year longitudinal study. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1993;8: 45-53.
18. Penarrocha M, Carrillo C, Boronat A, Marti E. Level of satisfaction in patients with maxillary full-arch fixed prostheses: zygomatic versus conventional implants. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2007;22: 769-773.
19. Pi Urgell J, Revilla Gutierrez V, Gay Escoda CG. Rehabilitation of atrophic maxilla: a review of 101 zygomatic implants. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2008;13: E363-370.
20. Sartori EM, Padovan LEM, Satori IAM, Ribeiro Jr PD, Carvalho ACGS, Goiato MC. Evaluation of satisfaction of patients rehabilitated with zygomatic fixtures. *J Oral Maxillofac Surg.* 2012;70: 314-319.
21. Testori T, Drago L, Wallace SS, Capelli M, Galli F, Francesco Z, Parenti A et al. Prevention and treatment of postoperative infections after sinus elevation surgery: clinical consensus and recommendations. *In J Dent.* 2012;5p.2: 1-5.
22. Thomé E, Lee HJ, Sartori IA, Trevisan RL, Luiz J, Tioffi R. A randomized controlled trial comparing interim acrylic prostheses with and without cast metal base for immediate loading of dental implants in the edentulous mandible. *Colin Oral Implants Res.* 2015;26: 1414-1420.
23. Venturelli A. A modified surgical protocol for placing implants in the maxillary tuberosity: clinical results at 36 months after loading with fixed partial dentures. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1996;11: 743-749.
24. Weischer T, Schettler D, Mohr C. Titanium implants in the zygoma as retaining elements after hemimaxillectomy. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1997;12: 211-214.

25. Zwahlen RA, Grätz KW, Oechslin CK, Studer SP. Survival rate of zygomatic implants in atrophic or partially resected maxillae prior to functional loading: a retrospective clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2006;21: 413-420.



## **8. Anexos**

8.1 link das normas para publicação do artigo científico 1 de acordo com a revista *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*

<https://www.elsevier.com/journals/journal-of-oral-and-maxillofacial-surgery/0278-2391/guide-for-authors#8001>

8.2 link das normas para publicação do artigo científico 2 de acordo com a revista *Full Dentistry in Science*

[www.editoraplena.com.br](http://www.editoraplena.com.br)

8.3 Carta do Cômite de Ética



**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ**  
**Núcleo de Bioética**  
**Comitê de Ética em Pesquisa**  
*Ciência com Consciência*

**PARECER CONSUBSTANCIADO DE PROTOCOLO DE PESQUISA**

Parecer Nº **0003743/10**

Título do projeto **Viabilidade clínica e análise tomográfica da medida do desvio angular e linear entre implantes zigomáticos planejados e inseridos por meio de cirurgia guiada**

Protocolo CEP Nº **5340**

Grupo  
Versão **2**

Protocolo CONEP **0457.0.084.000-09**

Pesquisador responsável **LUIS EDUARDO MARQUES PADOVAN**

Instituição **Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico - ILAPEO**

**Objetivos**

**OBJETIVO(S) GERAL(ES)**

O objetivo do presente trabalho é desmistificar a cirurgia guiada para casos mais complexos e críticos como da instalação de implantes zigomáticos, possibilitando sua simplificação para uso rotineiro dentro das reabilitações complexas de maxila viabilizando que estas cirurgias sejam feitas a nível ambulatorial.

**OBJETIVO(S) ESPECÍFICO(S)**

- 1- Avaliar o software de desenvolvimento das cirurgias guiadas e sua aplicabilidade nas cirurgias das instalações das fixações zigomáticas por análise tomográfica.
- 2- Avaliar o grau de satisfação do paciente após o tratamento realizado;
- 3- Avaliar a força de mastigação após a reabilitação oral. [1]

**Comentários e considerações**

Projeto de pesquisa em 2ª versão, relevante, metodologicamente adequado, com critérios de inclusão e exclusão bem definidos, assim como a população do estudo.

**Termo de consentimento livre e esclarecido e/ou Termo de compromisso para uso de dados.**

Adequado, claro, mantém os princípios éticos, preservando o sujeito de pesquisa.

**Conclusões**

Projeto aprovado.

Devido ao exposto, o Comitê de Ética em Pesquisa da PUCPR, de acordo com as exigências das Resoluções Nacionais 196/96 e demais relacionadas a pesquisas envolvendo seres humanos, em reunião realizada no dia: **10/03/2010**, manifesta-se por considerar o projeto **Aprovado**.



Parecer Nº **0003743/10**

Título do projeto **Viabilidade clínica e análise tomográfica da medida do desvio angular e linear entre implantes zigomáticos planejados e inseridos por meio de cirurgia guiada**

Protocolo CEP Nº **5340**

Grupo  
Versão 2

Protocolo CONEP **0457.0.084.000-09**

Pesquisador responsável **LUIS EDUARDO MARQUES PADOVAN**

Instituição **Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico - ILAPEO**

### Situação Aprovado

Lembramos aos senhores pesquisadores que, no cumprimento da Resolução 196/96, o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) deverá receber relatórios anuais sobre o andamento do estudo, bem como a qualquer tempo e a critério do pesquisador nos casos de relevância, além do envio dos relatos de eventos adversos, para conhecimento deste Comitê. Salientamos ainda, a necessidade de relatório completo ao final do estudo. Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEP-PUCPR de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificado e as suas justificativas. Se a pesquisa, ou parte dela for realizada em outras instituições, cabe ao pesquisador não iniciá-la antes de receber a autorização formal para a sua realização. O documento que autoriza o início da pesquisa deve ser carimbado e assinado pelo responsável da instituição e deve ser mantido em poder do pesquisador responsável, podendo ser requerido por este CEP em qualquer tempo.

Curitiba, 10 de Março de 2010.

  
**Prof. Dr. Sergio Surugi de Siqueira**  
Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa  
PUC PR

