



Robson Savaget Gonçalves Junior

Efeito, a longo prazo, da posição do implante em diferentes níveis de profundidade da crista óssea e comportamento dos tecidos moles: Ensaio clínico randomizado.

CURITIBA
2018

Robson Savaget Gonçalves Junior

Efeito, a longo prazo, da posição do implante em diferentes níveis de profundidade da crista óssea e comportamento dos tecidos moles: Ensaio clínico randomizado.

Dissertação apresentada à Faculdade ILAPEO, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Implantodontia.

Orientadora: Profa. Dra. Flávia Noemy Gasparini
Kiatake Fontão

CURITIBA
2018

Robson Savaget Gonçalves Junior

Efeito, a longo prazo, da posição do implante em diferentes níveis de profundidade da crista óssea e comportamento dos tecidos moles: Ensaio clínico randomizado.

Presidente da banca (Orientadora): Profa. Dra. Flávia Noemy Gasparini Kiatake Fontão

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Rubens Moreno de Freitas
Prof. Dr. Guilherme José Pimentel Lopes de Oliveira

Aprovada em: 29 de Maio de 2018

Dedicatória

Dedico este trabalho a minha mulher Claudia Nakandakari e minha filha Louise Nakandakari

Savaget, vocês são o motivo a qual eu acordo todos os dias com vontade de vitória.

Agradecimentos

Serei eternamente grato a professora Rogéria Acedo Vieira. Os seus ensinamentos fazem parte do meu dia a dia, todo o conhecimento transmitido, são profundamente utilizados na prática clínica, vejo mais sucesso nos meus trabalhos com procedimentos de excelência.

Em memória do nosso querido bibliotecário Vitor Rodrigues Raimundi, sua disposição em sempre ajudar e colocar a Faculdade Latino Americana de Pesquisa e Ensino e Odontológico sempre um passo à frente, nos tornou mais bem preparados, mais dispostos e com um conhecimento maior.

A minha querida orientadora Flávia Noemy Gasparini Kiatake Fontão, carimbo minha saída da instituição com uma amiga professora à quem vou contar aos meus filhos a nossa amizade, foi a senhora quem me encorajou e me ensinou com toda elegância e um conhecimento invejável grande parte da odontologia. Meus eternos agradecimentos.

A professora Ana Claudia Moreira Melo Toyofuku, sempre ouvimos nos corredores da faculdade a voz da doutora ajudando alguém, um carinho admirável e muita vontade em repassar o seu conhecimento, transformou o ILAPEO a sua casa e criamos um laço de amizade para toda a vida.

Ao meu colega de turma Matusalém Silva Junior que me acolheu nos momentos de dúvida, colaborou para uma caminhada mais próxima do conhecimento.

Aos colegas em geral, me receberam de braços abertos, entrei no grupo como um recém-formado com muitas dúvidas e tenho a certeza que todos contribuíram para o meu crescimento. Saio com a certeza de missão cumprida e objetivos realizados.

Sumário

Listas

Resumo

1. Introdução	10
2. Revisão de Literatura	12
3. Proposição	24
4. Material e Métodos	25
5. Artigo Científico I	36
6. Referências.....	61
7. Apêndice.....	66
8. Anexo.....	84

Lista de Figuras

Figura 1 - Mensuração da espessura de tecido queratinizado (EQ) com introdução da lima no tecido verticalmente.	27
Figura 2 – Aferição da distância com régua milimetrada.	28
Figura 3 - Mensuração da distância entre a cinta do intermediário e a borda da mucosa.	28
Figura 4 – Exemplo de radiografias digitais obtidas por meio de método padronizado.	29
Figura 5 – Imagens intrabucais de um mesmo paciente, evidenciando a posição subcrestal (a) e crestal (b), com medidas lineares da altura óssea no T1.	29
Figura 6 – Pino Guia encaixado sobre o <i>abutment</i> do implante garantindo assim um paralelismo entre o sensor, implante e localizador.	30
Figura 7 - Exemplo de mensuração da remodelação óssea.	31

Lista de abreviaturas, Siglas e Símbolos

AFR – Análise de frequência de ressonância.

CCD – Charge-coupled device.

COEP – Comitê de Ética em Pesquisa.

DIM – Distância entre o intermediário e a margem gengival.

EQ – Espessura Mucosa Queratinizada.

ILAPEO – Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico.

ISQ – Quociente de estabilidade do implante.

KM – Largura da faixa de mucosa queratinizada.

kVp – Quilovoltagem.

mA – Miliampères.

MQ – Faixa de Mucosa Queratinizada.

N – Número da amostra.

Ncm – Newtons por centímetros.

TCFC - Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico.

Resumo

Este trabalho teve como objetivo a avaliação longitudinal, clínica e radiográfica (60 meses), da perda óssea de implantes do tipo cone Morse submetidos a carga imediata e prótese híbrida instalados em região de sínfise mental em diferentes níveis de profundidade (equicrestal e subcrestal), correlacionando o comportamento dos tecidos moles marginais aos implantes. Cinquenta e cinco implantes foram instalados em 11 pacientes na Faculdade ILAPEO, subdivididos em dois grupos G1 e G2. No primeiro grupo (G1) foram instalados 28 implantes equicrestalmente; no segundo grupo (G2) 27 implantes de 1 a 3 milímetros abaixo da crista óssea (subcrestal). Os implantes foram distribuídos aleatoriamente na cavidade bucal (modelo boca dividida). A amostra final foi assim constituída: seis pacientes com 3 implantes equicrestais e 2 subcrestais e cinco pacientes com 3 implantes subcrestais e 2 equicrestais. Foram realizadas mensurações na região dos implantes, após 4 meses (T1) e 60 meses (T2) de acompanhamento, correlacionando altura e espessura de mucosa queratinizada, com recessão gengival. Teste ANOVA foi aplicado para a comparação entre os grupos G1 e G2 ($\alpha = 0.05$). A taxa de sobrevivência dos 55 implantes foi de 100% para ambos os grupos (G1 = 28 e G2 = 27). Ambas as profundidades de colocação do implante testadas apresentaram perda óssea crestal semelhante ($P > 0,05$). Perda óssea crestal significativa para cada grupo foi encontrada nos diferentes tempos de medição (T1 e T2) ($P < 0,05$). As profundidades de colocação do implante, a largura da mucosa queratinizada e a espessura da mucosa vertical não tiveram efeito sobre a recessão dos tecidos moles ($P > 0,05$). Concluindo assim então que as diferentes profundidades de colocação de implantes não influenciaram as alterações ósseas crestais. Além disso, o comportamento dos tecidos moles não é influenciado pelas diferentes profundidades de colocação do implante ou pela quantidade de tecido queratinizado.

Palavras-chave: Remodelação Óssea, Carga Imediata, Implantes Dentários.

Abstract

The aim of this study is evaluating the bone loss of Morse taper implants submitted to immediate loading and hybrid prosthesis installed in a region of mental symphysis at different levels of depth (equicrestal and subcrestal), clinical and radiographic evaluation (60 months), correlating the behavior of soft tissues marginal to the implants. Fifty-five implants were installed in 11 patients at the ILAPEO, subdivided into two groups G1 and G2. In the first group (G1) 28 implants were installed equicrestal; in the second group (G2) 27 implants 1 to 3 millimeters below the bone crest (subcrestal). The implants were randomized distributed into the oral cavity (split mouth model). The final sample consisted of six patients with three equicrestal implants and two sub-frontal implants and five patients with three sub-frontal implants and two equicrestal implants. Measurements were performed in the implants region, after 4 (T1) and 60 months (T2), correlating height and thickness of keratinized mucosa with gingival recession. ANOVA test was applied for the comparison between the groups ($\alpha = 0.05$). The survival rate of the 55 implants was 100% for both groups (G1 = 28 and G2 = 27). Both depths of implant placement tested showed similar crestal bone loss ($P > 0.05$). Significant crestal bone loss for each group was found at the different measurement times (T1 and T2) ($P < 0.05$). Implant placement depths, keratinized mucosa width, and vertical mucosal thickness had no effect on soft tissue recession ($P > 0.05$). The different depths of implant placement did not influence the crestal bone alterations. In addition, soft tissue behavior is not influenced by the different depths of implant placement or the amount of keratinized tissue.

Keywords: Bone Remodeling, Immediate Charge, Dental Implants.

1. Introdução

Com a necessidade da redução de microgaps, conseqüentemente melhor estética e estabilidade protética, um implante dentário, com um cone macho e *abutment* fêmea, utilizando parafuso central interno foi desenvolvido, denominado “Cone Morse” (1). Mediante a estudos realizados com o intuito de investigar a perda óssea ao redor de implantes dentários, a mesma pode ser minimizada quando utilizados componentes protéticos com diâmetro inferior ao mesmo (2).

Assim também a instabilidade do osso peri-implantar, pode também ser influenciada por fatores sistêmicos e locais, sendo o osso um órgão que é otimizado por estímulos de carga (3). Maximizando a vontade do paciente de uma reabilitação em um tempo mais curto, a carga imediata assume um papel importante nesses casos. Estudos demonstram que a perda óssea em implantes dentários sob carga imediata, é a mesma quando comparada aos tradicionais. (4).

Os tecidos moles marginais são de fundamental importância no tratamento do implante dentário tendo ele função biológica de vedamento, promovendo uma união e dificultando a entrada de microrganismos no local de instalação dos mesmos (5). Assim sendo, a recessão peri-implantar é considerada como um fator desfavorável à estética e ao tratamento (6). A quantidade de mucosa queratinizada influencia na manutenção e instabilidade dos tecidos moles circundantes ao implante dentário (7) sendo que, sua presença promove um menor acúmulo de placa e menor inflamação nos tecidos moles adjacentes (8).

A localização da interface *implante-abutment* influencia na remodelação e manutenção dos tecidos moles peri-implantares (9). O posicionamento do implante em relação a crista óssea poderá gerar uma maior ou menor saucerização, comprometendo o sucesso do implante (10). Implantes instalados equicrestalmente apresentam na maioria dos casos, o defeito ósseo em forma de prato, devido a colonização de bactérias ao redor do mesmo (11). Por outro lado, a junção *implante-abutment* subcrestal, poderá acarretar em uma menor perda da crista óssea,

devido as bactérias estarem mais distante da mesma, também deslocando as tensões para dentro (12). Quanto a fase protética, um implante instalado em um nível abaixo da crista óssea, caso o mesmo venha a perder alguns milímetros de osso evita a exposição das roscas e permite um perfil de emergência estético adequado (9,13). A posição subcrestal possui também tem um impacto positivo na formação de papila e preservação da crista óssea (14).

Em função da escassez de pesquisas clínicas em seres humanos, em relação da influência do posicionamento do implante na crista óssea, Siqueira et al. em 2016 (15), por meio de um estudo clínico randomizado, analisaram as mudanças da crista óssea e dimensões dos tecidos moles circundantes a implantes cone Morse instalados na região anterior da mandíbula em diferentes profundidades (equicrestal e subcrestal). A avaliação clínica e radiográfica de 4 e 8 meses, demonstrou que diferentes profundidades de colocação de implantes não influenciaram nas alterações da crista óssea. Concluíram também que o comportamento de tecidos moles não foi influenciado pela quantidade de tecido queratinizado e por diferentes profundidades de colocação dos implantes. Entretanto, permanece a dúvida se esses resultados mudariam ao longo do tempo. Portanto a presente pesquisa objetiva realizar o mesmo controle randomizado nestes pacientes, com a mesma metodologia empregada no estudo de Siqueira et al. em 2016 (15), agora com acompanhamento de 60 meses.

2. Revisão de Literatura

Tendo em vista a grande necessidade de substitutos dentários quando há ausência dos mesmos, os implantes são abundantemente utilizados. Mas, no entanto, existem chances de fracasso, o que pode provocar consequências dramáticas, não sendo ainda uma certeza a instalação de implantes dentários, são experimentais e continuam sendo difícil antecipar o resultado. Sendo a instabilidade de biomateriais inseridos no tecido ósseo dependentes de vários fenômenos e naturezas biológicas. Os causadores da osteointegração estão relacionados com a remodelação do osso na vizinhança dos implantes dentários, onde gera uma adaptação a estrutura do osso para acomodar a presença de um biomaterial (16).

Albrektsson et al em 1981 (5), realizaram um estudo onde foram instalados dois mil oitocentos e noventa e cinco implantes rosqueados, acreditando na possibilidade de um contato direto entre o osso e o implante, trinta e oito parafusos foram removidos para o estudo. Utilizando um raio-x os mesmos foram divididos em dois grupos denominados SEM e TEM. O primeiro estudo citado foi identificado um espaço muito estreito entre o osso e o implante (titânio), tendo um padrão de ancoragem dos filamentos de colágeno para o titânio bastante parecido as fibras de Sharpey. Também foi avaliado que os tecidos moles marginais, obtiveram uma adesão bastante íntima, gerando uma vedação biológica e com isso, promovendo uma barreira contra microrganismos. Já o segundo grupo TEM, foi analisado um contato direto entre o osso e o implante através de um microscópio eletrônico, estimando uma ligação direta entre os mesmos. Concluíram com esse estudo que uma ancoragem óssea com fins de uma reabilitação não necessita que o implante tenha um aspecto a fim de ser parafusado, existindo um contato direto do osso ao implante.

Adell et al em 1981 (17), realizaram um estudo de quinze anos em edêntulos totais de maxila, desenvolvendo o conceito onde a osteointegração pode ser definida como uma ligação direta e duradoura entre o osso vivo e o implantes em titânio no formato de parafusos. Esse

fenômeno só pode ser obtido quando uma técnica cirúrgica de instalação é realizada e deve-se aguardar um tempo de cura para que o procedimento obtenha sucesso. Foram instalados dois mil setecentos e sessenta e oito implantes em quatrocentas e dez mandíbulas desdentadas, tendo todos os pacientes a opção de uma ponte removível como opção e foram avaliados anualmente. Durante um período de cinco anos foi desenvolvida e avaliada a técnica cirúrgica e protética em um estudo primário, durante o quinto ao nono ano foram observados para garantir o êxito da técnica incorporada. Neste grupo citado, em cento e trinta mandíbulas com oitocentos e noventa e cinco implantes, oitenta e um por cento no maxilar e noventa e um por cento na mandíbula permaneceram estáveis apoiadas em pontes. Os componentes apoiados permaneceram estáveis em oitenta e nove por cento no maxilar e cem por cento na mandíbula. No primeiro ano durante a regeneração e após a ligação com o valor da perda óssea marginal, o valor encontrado foi de 1,5 milímetros, após isso obtiveram uma perda de de 0,1 milímetros consecutivos ano a ano.

Heinemann et al, realizaram um estudo em 2015 (3) determinando que o osso ao redor de implantes é influenciado pelo mesmos, como também na forma como o implante é inserido, o primeiro fator que pode ser determinado é o estilo do implante. Na somatória com esses fatores com relação ao tratamento, a estabilidade do osso ao redor dos implantes vistos na literatura, podem ser influenciados também por fatores sistêmicos e locais. Sendo o osso um órgão que é otimizado por estímulos de carga. A forma como os implantes são colocados e como suas forças são distribuídas devem ser consideradas para que haja um sucesso final no tratamento. Caso haja uma necessidade de adiantamento no tratamento, podem ser escolhidos alguns protocolos, mas em cada um deles deve-se avaliar a quantidade de osso disponível. Definindo como sucesso para a reabilitação com implantes quando após uma extração houver osso residual na cavidade.

Dias et al em 2015 (18) realizaram um trabalho com o objetivo de avaliar alterações no nível ósseo marginal (MBL) ao redor dos implantes, em regiões com variados tipos de osso afetados com o decorrer do tempo, medido por uma análise de frequência de ressonância (RFA). Em trinta e dois pacientes foram utilizados setenta e oito implantes na mandíbula utilizando um protocolo cirúrgico em duas etapas, sendo que as regiões do osso foram determinadas de acordo com a classificação de Lekholm e Zarb. A estabilidade dos implantes foi realizada a medição pela RFA, em quatro etapas pré-estabelecidas, inserção do implante, descobrindo, reabilitação e após um ano de acompanhamento após o carregamento. As mudanças no nível ósseo marginal foram realizadas sua dimensão com radiografias periapicais em um ano de acompanhamento. A modificação percentual do implante a nível ósseo, foi calculada com os seguintes parâmetros, diferenciação entre o comprimento do implante e a altura do nível da crista óssea até o ápice do implante. Foram utilizados para análise de dados a correlação de Pearson e de medidas repetitivas ANOVA. Com esse estudo obtiveram um resultado de melhora significativa no coeficiente de estabilidade do implante. Enquanto nenhuma mudança significativa foi detectada no restante, foi realizado um acompanhamento. Onde a mais satisfatória melhora foi observada para o tipo de osso quatro, comparando com os outros grupos. As alterações percentuais no nível ósseo não obtiveram efeito nas medidas longitudinais da altura da crista óssea. Após um ano de acompanhamento da altura óssea, não foi identificado alterações. Os autores concluíram que não houve uma maior estabilidade do implante após a inserção do mesmo, sendo que sua instabilidade não foi afetada mesmo após um ano com uma perda óssea insignificante.

Puisys e Linkevicius em 2015 (19) realizaram um estudo com o objetivo de uma avaliação sobre a estabilidade da crista óssea, mantida com a utilização de implantes de diâmetro de 4,1 mm (Instituto Straumann AG, Switzerland) a nível ósseo, após o espessamento de uma fina mucosa com membrana alogênica. Noventa e sete pacientes, sendo eles vinte e oito

homens e sessenta e nove mulheres, com idade média de $(47,3 \pm 1,2)$. Os pacientes foram divididos de acordo com a espessura vertical de mucosa ceratinizada, sendo eles devidos em T1 (fina, 2mm ou menos $n=33$), T2 (engrossada com membrana alogênica, $n=32$), e os grupos de controle C (de espessura, mais de 2mm, $n=32$). A inserção dos implantes foi na região posterior da mandíbula em um estágio, coroas totais de metalocerâmica parafusadas foram instaladas. Após a instalação do implante foi realizado o exame radiográfico. Dois meses após, e posteriormente a restauração protética e de um ano depois de acompanhamento. A perda de crista óssea foi calculada na mesial e na distal. O teste de Mann Whitney foi aplicado e estabelecido a 0,05. Dois meses após implantes do grupo T1 tiveram $(0,75 \pm 0,11)$ milímetros de perda óssea mesial e $(0,73 \pm 0,10)$ milímetros distais). Já o grupo T2 tinha $(0,16 \pm 0,06)$ milímetros mesial) e $(0,20 \pm 0,06)$ mm na distal). O grupo C obteve uma perda de $(0,17 \pm 0,05)$ milímetros na mesial e $0,18 \pm 0,03$ milímetros na distal). Concluindo que uma menor perda óssea pode ocorrer quando a mucosa naturalmente grossa ao redor de implantes a nível ósseo, em comparação a mesma fina. Uma opção de perda menor da crista óssea pode ser resolvida com a colocação de uma membrana alogênica para o aumento dos tecidos moles finos ao redor do implante.

Wang et al. em 2016 (20) realizaram um estudo onde uma restauração utilizando uma prótese implanto suportada, tem se tornado um meio de tratamento amplamente aceito. Devido a alteração morfológica do osso de cada indivíduo, cada implante deve ser instalado com diferentes angulações. Os autores objetivaram realizar implantes com suas instalações em diferentes angulações para avaliar a resposta e verificar sua perda óssea conseqüentemente vindo a perder o implante. Foram realizados no estudo remodelações ósseas devido a implantes dentários estarem inclinados palato vestibularmente. Com isso foi realizada uma simulação na região dos incisivos. Utilizando o método de medição dos elementos finitos, vários implantes foram instalados com várias angulações, sendo eles em $+10^\circ$, $+5^\circ$, 0° , -5° e -10° ,

respectivamente. Após realizado a progressão de remodelação óssea foi registrada e comparada. O modelo -10° (lado palatal) apresenta entre todos o maior valor de densidade óssea, já o implante inclinado em $+10^\circ$ presente no lado labial, leva a uma perda óssea significativa. Biomecanicamente, um implante inclinado para a face palatina é mais susceptível de aumentar a densidade óssea na região anterior da maxila, já ao contrário inclinando o mesmo para a vestibular, poderá comprometer a instabilidade de implante.

Geckili et al em 2011 (21) desenvolveram um estudo onde o objetivo foi avaliar em implantes a base de dióxido de titânio. Foram utilizados flúor sobre a superfície do osso, assim então através de exames radiográficos identificar se houve diferenças. Foram selecionados os candidatos desdentados que procuravam através de dois implantes mandibulares uma prótese total sobre os mesmos. No momento da colocação dos implantes com o objetivo de determinar a estabilidade primária, foi realizada uma análise de frequência de ressonância. No momento de inserção do implante, no pré-operatório, no momento da conexão overdenture, aos 6 meses, no primeiro, no segundo e terceiro ano foram obtidas radiografias panorâmicas para acompanhamento. Os resultados em cinquenta e dois pacientes desdentados com idade média estabelecida de cinquenta e oito anos (variação, 40 a 70 anos), foram incluídos. Durante o período de observação todos os implantes inseridos sobreviveram sem perda. Diferenças estaticamente significantes ao nível do osso marginal com ou sem flúor, sendo o tratamento em 6 meses e 1, 2, 3 anos ($P > 0,05$) não foram observadas. Não foram encontradas nenhuma relação significativa entre os níveis de osso marginal e os valores de análise de frequência de ressonância gravada nos implantes. Concluindo assim que os implantes de dióxido de titânio diante do tratamento com fluoreto não obtiveram eficácia na prevenção da perda óssea marginal e a estabilidade primária não afetou a perda marginal óssea ao redor dos implantes, inseridos na região anterior da mandíbula.

Wagenberg et al em 2013 (22) realizaram um estudo com o objetivo de avaliar a retenção do osso ao redor dos implantes subestimados a sua inserção na cortical, realizados após a uma extração dentária e utilizadas posteriormente para apoiar próteses dentárias. Um estudo realizado anteriormente com implantes instalados de imediato em pacientes após a extração do dente foram recolhidas radiografias dentárias, que foram então utilizadas para comparar o nível ósseo depois de um a 22 anos de função clínica apoiadas em próteses dentárias. Sendo que todos os exames radiográficos foram avaliados medindo o osso dentro das roscas do implante. Foram verificados vários fatores de importância para o estudo, como o tabagismo, tipo de superfície do implante, antibióticos utilizados em conjunto com a cirurgia, o uso de bifosfonatos, presença de restaurações ferulizadas, localização anatômica da mandíbula ou maxila (anterior ou posterior), sexo e estado da doença periodontal. O teste de Mann-Whitney foi utilizado para a realização da análise estatística para verificar diferenças na perda óssea média. Com esse estudo foram identificados os resultados em mil cento e oitenta e sete implantes, com perda óssea média de $(0,52 \pm 0,79 \text{ mm})$. Sendo que a perda óssea total em noventa por cento dos implantes estudados foi de 1,5 mm. As mulheres tiveram uma perda óssea maior correspondente $(0,61 \pm 0,91 \text{ milímetros})$ já os homens $(0,44 \pm 0,69 \text{ milímetros}, P=0,002)$. Uma correlação entre a perda óssea e a idade do paciente existiu no momento da perda dos dentes. Os pacientes com uma idade inferior a cinquenta anos apresentaram uma maior perda respectivamente perda média de $0,76 \pm 1,07 \text{ mm}$ na idade inferior a cinquenta anos e $0,46 \pm 0,71 \text{ mm}$ na idade superior a mais de cinco décadas de vida. Outros dados importantes, também foram identificados e significativos na superfície do implante. (Superfície lisa $0,57 \text{ mm} \pm 0,77 \text{ mm}$ e superfície rugosa $0,44 \pm 0,84 \text{ mm}, P= 0,0049$). Maxila e Mandíbula na região dos molares (maxila $0,68 \pm 0,83 \text{ mm}$; mandíbula, $0,43 \pm 0,80 \text{ mm}, P=0,0001$) e também foi observada a largura da plataforma (regular $0,46 \pm 0,77$, largo $0,83 \pm 0,94 \text{ mm}, P \leq 0,0001$). Sendo que nenhum dos outros fatores demonstraram diferenças significativas.

Mudanças na densidade óssea ocorrem com frequência após a instalação de implantes, sua relação com a carga imediata é de fundamental importância para que se obtenha melhorias na sua taxa de sobrevivência. São limitadas investigações no tecido ósseo em humanos, que com isso dificulta bastante a evolução nas pesquisas para que haja um aprofundamento maior no conhecimento sobre o processo de remodelação ao redor dos implantes dentários. Foi realizado um estudo com o intuito de realizar uma avaliação radiográfica da densidade óssea ao redor de implantes com carga imediata. Também acompanhando a mudança na densidade óssea diante da medição dos valores radiolúcidos na tomografia computadorizada, em períodos posteriores variados a inserção do implante. Foram submetidos aos exames vinte individuais implantes submetidos a carga imediata. Eles foram avaliados em três momentos: anteriormente a cirurgia, um mês após, e seis meses após a operação. Os valores radiolúcidos foram medidos em diferentes regiões ao redor do implante. Foi observado que os valores de cor cinza na radiografia houve uma redução em relação aos valores de referência após um mês, e seis meses depois diante a inserção do implante na região: apical, média e as regiões cervicais. O instrumento de medição utilizado foi o ISQ através do aparelho compatível Osstell Mentor (Gutemburgo, Suécia) e nenhuma correlação foi detectada entre a mudança de valores em cinza na radiografia e o método de perfuração ou/ com as estabilidades primárias e secundárias (3).

Siqueira et al em 2016 (15), realizaram um estudo clínico randomizado onde o propósito foi demonstrar o efeito de diferentes profundidades na instalação de implantes sobre os níveis de crista óssea, e do comportamento dos tecidos moles. No estudo foram utilizados implantes (Titamax CM, Neodent, Curitiba, PR, Brazil). Em onze pacientes desdentados foram estabelecidos que seriam distribuídos aleatoriamente em um desenho de boca dividida cinco implantes por paciente. Divididos em dois grupos G1 e G2. No grupo G1 foram instalados vinte e oito implantes equicrestais (a nível da crista óssea). Já no grupo G2 foram inseridos vinte e sete implantes equicrestais (abaixo da crista óssea). Sendo que todos os implantes foram

imediatamente submetidos a uma carga imediata. Também foi analisada a largura do tecido queratinizado, espessura vertical e mucosa com recessão dos tecidos moles. Para a avaliação das mudanças na crista óssea foram utilizados exames radiográficos. A avaliação dos pacientes foi imediatamente, quatro e oito meses a instalação dos implantes. O teste estático do tipo ANOVA foi usado para a comparação entre os grupos. ($\alpha = 0.05$). O sucesso na taxa de sobrevivência dos implantes foi de 100% para ambos os grupos em cinquenta e cinco implantes instalados. Ambas as profundezas dos implantes instalados apresentaram perda óssea crestal semelhantes ($P > 0,05$). A profundidade de colocação dos implantes na largura do tecido queratinizado e na mucosa vertical não obteve efeito sobre a recessão dos tecidos moles. Concluindo então que a profundidade de instalação dos implantes dentários não influencia na quantidade de perda óssea, nem mesmo o comportamento dos tecidos moles marginais.

Esposito et al em 2012 (23) realizaram uma revisão sistemática avaliando tecidos moles ao redor de implantes dentários. Os autores através da literatura afirmaram que enxertos conjuntivos retirados do palato e a utilização de uma matriz de colágeno ao redor dos implantes podem vir a aumentar a mucosa queratinizada. O seu aumento de sua espessura em região de tecidos moles finos é eficaz para melhorar a estética, e com a utilização de técnicas para a realização deste aumento em locais marginais ao implante instalado são capazes de atingir o objetivo esperado. Uma recessão gengival seria desagradável para o resultado, ainda não existem estudos que comprovem a técnica ideal para ganho de mucosa queratinizada na região ao redor dos implantes, sendo a incisão / suturas / materiais de enxerto. Sendo que realizado ensaios clínicos randomizados com um acompanhamento de no mínimo seis meses são essenciais para descobertas dessa necessidade de ganho tecidual.

David e Azar em 2015 (6) realizaram um estudo sobre técnicas para o aumento de mucosa queratinizada ao redor de implantes dentários. A odontologia nos dias atuais não visa somente a cirurgia de instalação dos implantes, mas também a estética da gengiva circundante

ao redor do mesmo. Atualmente a literatura apresenta resultados de sucesso onde o aumento da largura e espessura da mucosa queratinizada são favoráveis aos implantes dentários. A recessão gengival é um problema bastante enfrentado pelos profissionais, sendo motivo de preocupação, afetando a área estética do tratamento final do implante dentário. Uma alternativa para contornar esta situação são vistas como técnica do bisturi circular, retalho avançado bucal, retalho de rolo, técnica de preservação de tecido, enxerto de conjuntivo livre e enxerto pediculado. Promovendo assim um aumento da mucosa queratinizada e um ganho satisfatório de estética ao paciente.

Zucchelli *et al* em 2012 (24), realizaram um estudo sobre a avaliação da deiscência e comportamento dos tecidos peri-implantares ao redor dos implantes dentários. O objetivo foi também avaliar a cobertura dos tecidos moles e satisfação estética do paciente em uma abordagem cirúrgica e de prótese para a avaliação dos tecidos moles. Foram analisados vinte pacientes apresentando as condições de deiscência em áreas estéticas. O tratamento nos pacientes consistiu em remoção da coroa implanto suportada, redução ou remoção do pilar do implante, e combinação enxerto de tecido conjuntivo. O dente lateral não restaurado em posição normal, e sem defeito de deiscência foi utilizado como referência para o estudo. A satisfação do paciente e a avaliação do tecido mole foram avaliados um ano após. Uma cobertura média de deiscência de tecidos moles foi de 96,3% e uma cobertura completa foi alcançada em 75% dos locais tratados. O aumento ($1,54 \pm 0,21$ mm) de espessura do tecido mole, foi significativamente correlacionada com a espessura de enxerto de tecido conjuntivo no momento da cirurgia. A diferença média entre a espessura do enxerto e aumento da espessura do tecido mole foi de $0,09 \pm 0,14$ mm. Após realizar uma análise estética foi percebida uma melhoria entre o início do tratamento e o final do mesmo. O estudo demonstra que a técnica proposta bilaminar teve eficácia na cobertura da deiscência dos tecidos moles, ao redor dos implantes.

Lin et al em 2013 (25) realizaram uma revisão sistemática em artigos publicados do ano mil novecentos e sessenta e cinco a outubro de dois mil e doze. Estudos de corte longitudinal e transversal em humanos, com dados sobre a relação entre a quantidade de mucosa queratinizada ao redor de implantes dentários e acompanhamentos de pelo menos seis meses, foram incluídos. Em onze estudos, sete cortes transversais e quatro longitudinais, foram incluídos. Diferença média ponderada e intervalo de confiança foram calculados com meta análise para para parâmetro clínico. Os resultados mostraram diferentes no índice de placa e no índice de placa modificados. (Diferença média ponderada = 0,27 noventa e cinco por cento, intervalo de confiança = 0,43 para -0,11). Índice gengival modificado (Diferença média ponderada= -0,48 noventa e cinco por cento, intervalo de confiança= -0,70 para 0,27), a recessão da mucosa (Diferença média ponderada= -0,60 mm noventa e cinco por cento, intervalo de confiança = -0,85 a -0,36) e perda de inserção (Diferença média ponderada= -0,35 mm noventa e cinco por cento, intervalo de confiança = -0,65 para -0,06). Sendo assim todos os implantes apresentaram um favorecimento a mucosa queratinizada. Outros parâmetros como sangramento a sondagem, índice modificado ao sangramento, profundidade a sondagem e perda óssea radiográfica, não atingiram diferenças estatisticamente significativas. Concluindo os autores que a falta de mucosa queratinizada ao redor dos implantes dentários, esta associado ao acúmulo de placa e inflamação do tecido.

Wennstrom e Derks em 2012 (26) realizaram um estudo com o objetivo principal de revisar e analisar na literatura ao que diz respeito à necessidade de mucosa queratinizada ao redor dos implantes para que haja saúde do tecido marginal e instabilidade. Estudos em humanos e animais foram encontrados em buscas eletrônicas realizadas. Foram predeterminados os resultados como (I) perda do implante, (II) saúde peri-implantar, (III) higiene oral, (IV) recessão dos tecidos moles, (V) mudança no nível de osso marginal, (VI) resultados centrados no paciente. Dezenove foram identificados (17 em humanos e 2 em

animais), devido à heterogeneidade acentuada no desenho do estudo e os dados reportados, nenhuma análise dos dados obtidos foi possível. Doze estudos foram relatados como adequados (2 mm) e inadequados (< 2 mm) e em cinco estudos uma largura “insuficiente” com um índice de placa aumentado. Metade dos estudos mostraram que pequenos sangramentos significativamente mais elevados em implantes com <2 mm de mucosa queratinizada, enquanto que na maior parte das publicações (8 de 10) não foram encontradas diferenças de profundidade de sondagem. Evidências do efeito da mucosa queratinizada sobre as mudanças de nível do osso ou perda do implante era precária, e nenhuma conclusão pode ser realizada. Os autores concluíram que os resultados citados ficam limitados a saúde e a estabilidade do tecido nas evidências em apoio a necessidade de tecidos queratinizados ao redor dos implantes.

Elkhaweldi et al em 2015 (27) , realizaram um estudo descrevendo e comparado várias técnicas cirúrgicas diferentes para ganho de mucosa queratinizada, em torno de próteses sobre implantes removível. Informações sobre o tratamento de rotina de pacientes em um conjunto de dados foram retiradas do “Ashman Department of Periodontology and Implant Dentistry at New York University College of Dentistry”. Foram selecionados para o estudo oito pacientes, os pacientes foram tratados por falta de tecido queratinizado ao redor dos implantes. Todos os pacientes estavam usando uma prótese total mandibular ou maxilar com pelo menos um ano antes do momento da cirurgia. Uma das seguintes técnicas foram utilizadas para aumentar a quantidade de tecido queratinizado. Retalho reposicionado apicalmente, enxerto pedicular, enxerto de tecido conjuntivo ou enxerto gengival livre. A quantidade de tecido queratinizado deveria ser levado em consideração no planejamento de *overdentures*, sendo o retalho de reposicionamento apical uma abordagem para ganho na largura de tecido queratinizado, na cirurgia de instalação de implantes.

Romanos *et al* em 2015 (28) realizar um estudo instigando a influência da largura da mucosa queratinizada, em parâmetros clínicos ao redor de implantes dentários com *plataforma*

switching. Cento e dezoito pacientes participaram da avaliação, foram avaliadas a largura da mucosa queratinizada, índice de sangramento, índice de placa, recessão da mucosa, e a adesão à terapia de manutenção do implante. Os resultados apresentaram, uma faixa larga de mucosa queratinizada (2 mm), foi associado com uma significativa queda do índice de sangramento modificado, placa dentária e perda de recessão gengival, sendo a ausência de gengiva queratinizada a principal responsável por esses fatores. A terapia de manutenção do implante não deve rejeitar o papel protetor da gengiva queratinizada contra a inflamação.

3. Proposição

3.1 Objetivo geral

Este estudo randomizado objetivou analisar alterações nas dimensões da crista óssea e de tecidos moles circundantes a implantes cone Morse que foram inseridos na região anterior da mandíbula em diferentes profundidades (equicrestal e subcrestal) e imediatamente carregados. Realizado um acompanhamento de 60 meses, para comparar com as avaliações clínica e radiográfica obtidas imediatamente após a instalação dos implantes.

3.2 Objetivos específicos

- Avaliação do índice de sucesso dos implantes (ausência de dor, mobilidade e sangramento a sondagem), no tempo de acompanhamento de 60 meses.
- Avaliação da influência da localização dos implantes instalados em relação à crista óssea na remodelação óssea e na quantidade de contração dos tecidos moles peri-implantares, em diferentes tempos de avaliação clínica e radiográfica de 60 meses.
- Avaliação da influência da quantidade e espessura de mucosa queratinizada circundante aos implantes dentários na contração dos tecidos moles peri-implantares no período de 60 meses.

4. Materiais e métodos

Seleção da Amostra

Foi realizado um estudo clínico randomizado, segundo as normas da os critérios do CONSORT (Consolidated Standards of Reporting Trials), sob aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Ponta Grossa (COEP), protocolo n° 102/2011. Onze pacientes (desdentados totais, de ambos os gêneros) foram selecionados na Faculdade ILAPEO (Instituto Latino Americano de Ensino e Pesquisa Odontológico). Os pacientes foram orientados e autorizaram a participação na pesquisa, assinando um termo de consentimento livre esclarecido. Os seguintes critérios de inclusão foram adotados: boa saúde geral, arcos totalmente desdentados e espaço interforaminal mandibular que permitia a instalação de 5 implantes, com distância mínima de 3,5mm a partir do forame mental. Foram excluídos pacientes diabéticos não compensados (hemoglobina glicada (HbA1c) valores acima de 7,5%) (Promsudthi et al. 2005), imunodeprimidos, usuários de drogas bifosfonados, submetidos a radioterapia nos últimos 5 anos e fumantes. Foram realizadas radiografias do tipo telerradiografia de perfil, radiografia panorâmica e tomografia computadorizada de feixe cônico, além de anamnese detalhada e dos exames clínicos. Todos os pacientes foram reabilitados com prótese total superior e próteses fixas implanto suportadas híbridas.

Os pacientes foram operados na clínica da Faculdade ILAPEO. Foram testas duas profundidades de inserção de implantes (equicrestal e subcrestal), em boca dividida, que foram atribuídos aleatoriamente a cada paciente, ou seja 2 implantes subcrestais e 3 equicrestais ou vice-versa). Um pesquisador não envolvido com os procedimentos cirúrgicos realizou o sorteio prévio dessas combinações com o número aleatório atribuído a cada lado da boca de cada paciente, que foi inserido em envelope opaco.

As mensurações da largura do tecido queratinizado nos locais de inserção do implante foram obtidas antes dos procedimentos cirúrgicos por um examinador cego, previamente

calibrado, que não participou dos procedimentos cirúrgicos. O local correspondente aos forames mentuais foram identificados com violeta de genciana para auxiliar a escolha dos pontos de inserção dos 5 implantes: linha média, dois pontos 5mm anteriormente aos forames mentuais e dois entre esses pontos e a linha média. A partir desses pontos foram realizadas as mensurações da altura e espessura da mucosa queratinizada, com auxílio de espécímetro e lima endodôntica, respectivamente, seguindo metodologia de Siqueira et al. 2016 (de Siqueira et al. 2016).

Procedimentos cirúrgicos padronizados foram realizados pelo mesmo cirurgião experiente para todos os pacientes dos dois grupos, os quais receberam uma dose de 1g de amoxicilina e 8mg de betametasona 1 hora antes da cirurgia. Cinquenta e cinco implantes cone Morse cilíndricos (Titamax CM, Neodent, Curitiba, PR, Brasil) foram inseridos de acordo com disponibilidade óssea para alcançar um torque de inserção de pelo menos 45Ncm (Thomé et al. 2015). A escolha da profundidade óssea de instalação foi realizada aleatoriamente (como descrito anteriormente), de forma que 28 implantes foram equicrestais e 27 subcrestais, distribuídos homogeneamente em relação à quantidade para cada lado da boca de cada paciente.

Pilares protéticos (mini pilares cônicos Neodent) foram selecionados para todos implantes e colocados ao nível gengival. Os pacientes foram instruídos para os cuidados pós-operatórios. As próteses fixas híbridas de encaixe passivo foram confeccionadas segundo protocolo preconizado por (Lee et al. 2012).

No controle de 10 dias após a cirurgia, as próteses foram removidas para remoção da sutura. Foram realizadas medidas de profundidade de sondagem (faces livres e interproximais) usando uma sonda periodontal de 15mm para avaliar o grau de recessão dos tecidos moles. Todos os pacientes retornaram para a avaliação de 4, 8 meses (de Siqueira et al. 2016) e 60 meses. Os procedimentos previamente descritos para remoção da prótese e medidas de profundidade de sondagem foram repetidas.

Análise dos tecidos moles

Foi seguida a mesma metodologia utilizada por Siqueira et al., 2016 (de Siqueira et al. 2016), com o diferencial de uma avaliação mais ampla, de 60 meses.

Para realizar uma correta mensuração e inspeção dos tecidos moles ao redor dos implantes dentários, as próteses híbridas foram desparafusadas (Figura 1). Os pacientes foram previamente anestesiados com o anestésico tópico Benzotop (Nova DFL, Taquara, Brasil), além do anestésico mepivacaína (Nova DFL, Taquara, Brasil), infiltrado na região marginal dos componentes de modo que não atrapalhasse as mensurações. Os pontos de referência para as mensurações de altura foram nas proximais dos componentes intermediários sobre os implantes. Uma lima K-File #30 (Kendro, Munich, Germany) foi inserida até que a mesma tocasse o osso, utilizando assim o *stop* para uma correta definição da altura da Mucosa Queratinizada (MQ) presente na região (Figura 2). Em seguida, uma régua milimetrada (Fava, Pirituba, Brasil) era utilizada para garantir a exatidão da profundidade (Figura 3).



Figura 1 – Próteses desparafusadas.



Figura 2 – Inserção da lima endodôntica na mucosa queratinizada.

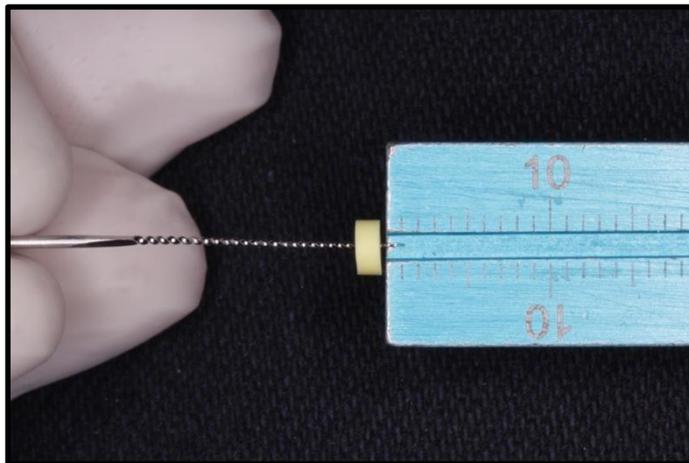


Figura 3 – Mensurações da profundidade de inserção no tecido.

Por meio da utilização de um espécímetro (Golgran, São Caetano do Sul, Brasil) na face vestibular dos componentes/implantes (Figura 4) foi possível mensurar a espessura da mucosa queratinizada presente no local, sendo então definidas como zona estreita e fina de tecido queratinizado. Foi adotado o seguinte padrão de espessura gengival: < 2 mm - fina e ≥ 2 mm -larga (Bouri et al. 2008; Schrott et al. 2009).



Figura 4 – Mensuração espessura da mucosa queratinizada.

Com o auxílio de uma sonda milimetrada (Golgran, São Caetano do Sul, Brasil) uma mensuração da distância entre a cinta do intermediário e a borda da mucosa foi realizada nas faces proximais e livres para garantir uma boa adaptação entre o componente protético e os tecidos moles ao redor do mesmo (Figura 5).



Figura 5 – Distância entre a cinta do intermediário e a borda da mucosa.

A avaliação dos implantes e dos tecidos periimplantares (sangramento à sondagem <20%, índice de Placa <25% (Puisys & Linkevicius 2015) foi realizada em cada controle.

Controle Radiográfico

A avaliação radiográfica foi obtida por meio de radiografias intraorais digitais (Heliodent, Sirona, Bensheim, Alemanha), pela técnica do paralelismo utilizando um métodos radiográfico padronizado com um pino guia encaixado na anilha do dispositivo modificado XCP-DS Dentsply Rinn (Elgin, Illinois, EUA), permitindo assim, um paralelismo entre sensor, implante e localizador (Aparecida de Mattias Sartori et al. 2014) (Figura 6). As radiografias foram obtidas pelo mesmo operador no pós operatório inicial, 4 meses, e 60 meses (T0, T1 e T2). As mensurações para avaliação das alterações da crista óssea foram obtidas por meio do software Sidexis (Sirona) nos casos de implantes com perda óssea abaixo da linha da porção cervical do implante, a mensuração foi realizada do ponto mais apical da imagem radiolúcida correspondente à perda óssea, na interface com o implante (na direção do ombro do implante) até a linha da porção cervical do implante formando um ângulo de 90 graus com a mesma. Nos implantes que não apresentarem perda óssea abaixo da linha da porção cervical do implante a mensuração foi realizada do ponto mais alto da crista alveolar até a linha da porção cervical do implante (Figura 7).

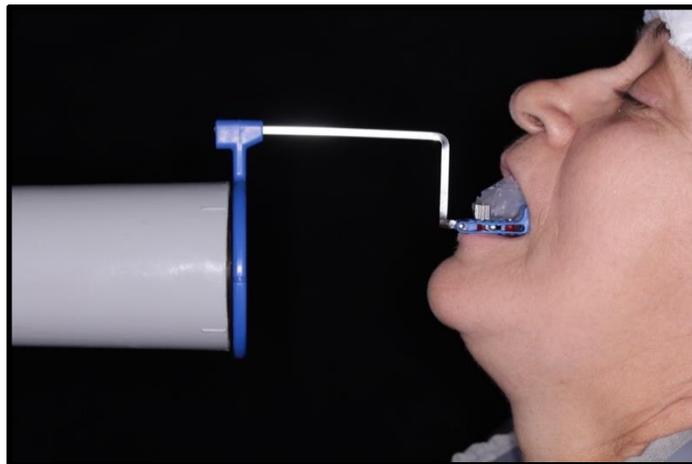


Figura 6 – Pino Guia encaixado sobre o *abutment* do implante garantindo assim um paralelismo entre o sensor, implante e localizador.

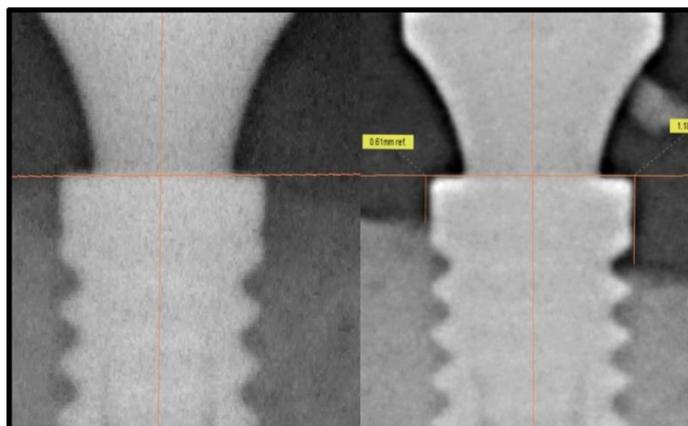


Figura 7 – Exemplo de mensuração da remodelação óssea.

Análise estatística

A média das alterações ósseas crestais, a largura de mucosa queratinizada (LMQ) e a espessura da mucosa queratinizada vertical (EMQV) foram comparados entre os implantes subcrestais e equicrestais para análise estatística usando *software* especializado (SAS University Edition, Cary, NC, EUA). Os resultados foram descritos por média, desvio padrão, mediana e variação. Análise de diferentes posicionamentos e profundidades dos implantes (equicrestal ou subcrestal), largura e espessura vertical da mucosa queratinizada nos dois tempos de avaliação (4 e 60 meses) foram realizadas com o teste estatístico do tipo ANOVA ($\alpha=0,05$) (Brunner et al. 2002). O tratamento, tempo e interação entre estes dois fatores foram testados considerando a estrutura de dependência dos dados (tratamento e tempo agrupados no paciente).

Resultados

A colocação aleatória dos implantes na região anterior interforaminal da mandíbula, segundo a profundidade foi de 27 implantes equicrestais (Grupo 1) e 28 implantes subcrestais (Grupo 2). Todos os 11 pacientes (idade entre 45 e 65 anos), selecionados e divididos aleatoriamente entre os dois grupos no estudo, terminaram o tratamento e retornaram para

acompanhamento durante os 60 meses pós-instalação protética. Nenhum implante foi perdido no período de avaliação de 60 meses de estudo. Nenhum sinal clínico de inflamação, dor ou mobilidade do implante foram detectados. A profundidade média de sondagem aos 4 e 60 meses e de avaliações foram de 1,714 mm para o Grupo 1 (implantes equicrestais) e 1,710 mm para Grupo 2 (implantes subcrestais).

A perda óssea crestal para os dois grupos e diferentes tempos de medição são apresentados na Tabela 1. Os níveis do osso cristal na região proximal das superfícies foram medidos com radiografias intraorais. Os resultados das alterações ósseas desta região no acompanhamento de 4 e 60 meses foram comparados com as radiografias obtidas no início do estudo. Os implantes subcrestais mostraram perda óssea cristal semelhante em comparação aos implantes equicrestais ($p=0.600$). Uma perda óssea cristal significativa dentro de cada grupo também não foi encontrada nos dois tempos de medidas (T1 e T2) ($p=0.384$). As diferentes medições do nível ósseo foram necessárias devido a diferentes profundidades de colocação dos implantes e a configuração do nível ósseo resultante. No entanto, como cada implante foi comparado a si mesmo imediatamente após o ato cirúrgico (T0), em 4 meses (T1) e na avaliação de 60 meses (T2), mudanças na crista óssea entre os diferentes grupos foram devidamente avaliadas. Previamente as análises propriamente, foi avaliado o erro de método por parte do examinador em relação a uma medida (nível ósseo mesial), avaliada em dois momentos. Entretanto, observou-se concordância de valores, não havendo erro sistemático significativo na medida ($p=0.108$, teste de Wilcoxon). O erro de Dahlberg (0,005), indicou baixa variabilidade nas duas mensurações.

Tabela 1 – Perda de crista óssea em implantes equicrestais e subcrestais nos tempos de 4 (T1) e 60 meses (T2) de avaliação.

Tempos de avaliação	Implantes Equicrestais		Implantes Subcrestais		Valor de P (Equicrestal x Subcrestal)
	Média±DP	Mediana (min-max)	Média±DP	Mediana (min-max)	
T1	0.86 ± 0.55	0.85 (0.23 – 1.86)	0.50 ± 0.35	0.47 (0.15 – 1.38)	0.600
T2	0.49 ± 0.66	0.48 (-0.87 – 1.67)	0.65 ± 0.48	0.66 (-0.25 – 1.25)	

Valor de P* (T1 x T2): 0.384

DP: desvio padrão

Valor de P para a interação entre o tipo de implante e o tempo: 0.081

*teste ANOVA, $p < 0.05$

A recessão dos tecidos moles foi avaliada no sexagésimo mês de avaliação para os dois grupos no estudo (Tabela 2). A profundidade de colocação dos implantes não teve efeito sobre a quantidade de tecido mole com recessão, independente da superfície (vestibular/lingual, $p=0.330$; mesial/distal, $p=0.661$). Entretanto, quando se comparou os tempos de avaliação (T1 e T2), valor significativo foi observado ($p < 0.001$).

Com relação a recessão de tecidos moles associada a largura de mucosa queratinizada (Tabela 3), não se observou significância destes dois tipos, independente da superfície dentária (vestibular/lingual, $p=0,947$; mesial/distal, $p=0.405$). Entretanto, foi encontrada diferença significativa entre T1 e T2 para ambos grupos em todas as superfícies avaliadas ($p < 0,001$).

Tabela 2 – Contração de tecidos moles para implantes equicrestal e subcrestal em 4 (T1) e 60 meses (T2) de avaliação, nas faces vestibular e lingual e para mesial e distal.

Fases	Tempo	Implantes Equicrestais		Implantes Subcrestais		Valor de P* (Equicrestal x Subcrestal)
		Média ± DP	Mediana (min-max)	Média ± DP	Mediana (min-max)	
Vestibular e lingual	T1	0.30 ± 0.35	0.42 (-0.50 – 0.67)	0.47 ± 0.32	0.50 (0 – 1.13)	0.330
	T2	1.14 ± 0.37	1.00 (0.67 – 2.00)	1.05 ± 0.21	1.00 (0.75 – 1.50)	
Valor de P* (T1 x T2) <0.001						
Mesial e distal	T1	0.26 ± 0.33	0.25 (-0.13 – 0.92)	0.42 ± 0.52	0.17 (-0.38 – 1.08)	0.661
	T2	1.26 ± 0.27	1.17 (0.88 – 1.75)	1.20 ± 0.28	1.08 (0.88 – 1.67)	
Valor de P* (T1x T2) <0.001						

DP: desvio padrão

Valor de P para a interação entre o tipo de implante e o tempo: 0.172 (vestibular e lingual); 0.777 (mesial e distal)

*teste ANOVA, p<0.05

Tabela 3 – Contração de tecidos moles para dois níveis de largura de mucosa queratinizada em 4 (T1) e 60 meses (T2) de avaliação e nas faces vestibular e lingual e para mesial e distal.

Fases	Tempo	Largura de mucosa queratinizada ≥ 2 mm boa		Largura de mucosa queratinizada < 2 mm		Valor de P* (≥2mm x <2mm)
		Média ± DP	Mediana (min-max)	Média ± DP	Mediana (min-max)	
Vestibular e lingual	T1	0.35 ± 0.27	0.33 (-0.13 – 0.88)	0.39 ± 0.53	0.65 (-0.50 – 0.75)	0.947
	T2	1.11 ± 0.16	1.05 (0.90 – 1.40)	1.01 ± 0.19	1.00 (0.75 – 1.30)	
Valor de P* (T1 x T2) <0.001						
Mesial e distal	T1	0.26 ± 0.27	0.25 (-0.20 – 0.68)	0.43 ± 0.79	0.19 (-0.50 – 1.50)	0.405
	T2	1.16 ± 0.25	1.15 (0.75 – 1.63)	1.29 ± 0.31	1.25 (1.00 – 1.70)	
Valor de P* (T1 x T2) <0.001						

DP: desvio padrão

Valor de P para a interação entre o tipo de implante e o tempo: 0.298 (vestibular e lingual); 0.335 (mesial e distal)

*teste ANOVA, p<0.05

A tabela 4 apresenta análise da recessão de tecido mole com relação a dois níveis de espessura vertical de mucosa, não havendo diferença significativa entre os dois grupos estudados nos dois momentos de avaliação, independente da superfície dentária, não havendo influência dos tecidos moles peri-implantares (vestibular/lingual, p=0,317; mesial/distal,

p=0.548). Entretanto, foi encontrada diferença significativa entre T1 e T2 tanto para equicrestal como para subcrestal ($p < 0,001$).

Tabela 4 – Contração de tecidos moles para dois níveis de espessura vertical de mucosa em 4 (T1) e 60 meses (T2) de avaliação e nas faces vestibular e lingual e para mesial e distal.

Faces	Tempo	Espessura Vertical de Mucosa ≥ 2 mm		Espessura Vertical de Mucosa < 2 mm		Valor de P* (≥ 2 mm x < 2 mm)
		Média \pm DP	Mediana (min-max)	Média \pm DP	Mediana (min-max)	
Vestibular e lingual	T1	0.29 \pm 0.28	0.30 (-0.25 – 0.75)	0.50 \pm 0.41	0.50 (-0.17 – 1.25)	0.317
	T2	1.12 \pm 0.17	1.00 (1.00 – 1.40)	1.07 \pm 0.24	1.00 (0.67 – 1.38)	
Valor de P* (T1 x T2) < 0.001						
Mesial e distal	T1	0.25 \pm 0.37	0.13 (-0.20 – 0.81)	0.46 \pm 0.55	0.25 (-0.17 – 1.50)	0.548
	T2	1.24 \pm 0.28	1.20 (0.88 – 1.75)	1.35 \pm 0.33	1.50 (1.00 – 1.75)	
Valor de P* (T1 x T2) < 0.001						

DP: desvio padrão

Valor de P para a interação entre o tipo de implante e o tempo: 0.369 (vestibular e lingual); 0.144 0.335 (mesial e distal)

*teste ANOVA, $p < 0.05$

Não foram encontrados valores de sondagem relacionados à bolsa periimplantar. Durante os retornos de controle, os tecidos periimplantares apresentavam-se saudáveis (sangramento na sondagem $< 20\%$; Índice de placa $< 25\%$) (Puisys & Linkevicius 2015).

5. Artigo Científico I

Artigo I

Artigo elaborado segundo as normas da revista Clinical Oral Implants Research

Efeito, a longo prazo, da posição do implante em diferentes níveis de profundidade da crista óssea e comportamento dos tecidos moles: Ensaio clínico randomizado. 

Robson Savaget Gonçalves Junior

Rafael Amorim Cavalcanti de Siqueira

Ivete Aparecida de Matias Sartori

Flavia Noemy Gasparini Kiatake Fontão

Author's affiliations: Robson Savaget Gonçalves Junior, Rafael Amorim Cavalcanti de Siqueira, Ivete Aparecida de Matias Sartori, Flávia Noemy Gasparini Kiatake Fontão, Departamento de Implantodontia, Faculdade ILAPEO, Curitiba, Brasil.

Corresponding author:

Flávia Noemy Gasparini Kiatake Fontão

Departamento de Implantodontia – Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico.

Rua Jacarezinho, 656 Mercês CEP: 80710-150 Curitiba-Paraná, Brasil

Fone: +55 (41) 35956000

E-mail: fgaspar@ilapeo.com.br

Resumo

Objetivo: Avaliação longitudinal, clínica e radiográfica (60 meses), da perda óssea de implantes do tipo cone Morse submetidos a carga imediata e próteses híbridas implanto suportadas instaladas em região de sínfise mentual em diferentes níveis de profundidade (equicrestal e subcrestalmente), correlacionando o comportamento dos tecidos moles marginais aos implantes. **Material e Métodos:** Cinquenta e cinco implantes foram instalados em 11 pacientes na Faculdade ILAPEO subdivididos em dois grupos G1 e G2. No primeiro grupo (G1) foram instalados 28 implantes equicrestalmente; no segundo grupo (G2) 27 implantes de 1 a 3 milímetros abaixo da crista óssea (subcrestal). Os implantes foram distribuídos aleatoriamente na cavidade bucal (modelo boca dividida). A amostra final foi assim constituída: seis pacientes com 3 implantes equicrestais e 2 subcrestais e cinco pacientes com 3 implantes subcrestais e 2 equicrestais. Foram realizadas mensurações na região dos implantes, após 4 (T1) e 60 meses (T2) de acompanhamento, correlacionando altura e espessura de mucosa queratinizada, com recessão gengival. Teste ANOVA foi aplicado para a comparação entre os grupos ($\alpha = 0.05$). **Resultados:** A taxa de sobrevivência dos 55 implantes foi de 100% para ambos os grupos (G1 = 28 e G2 = 27). Ambas as profundidades de colocação do implante testadas apresentaram perda óssea crestal semelhante ($P > 0,05$). Perda óssea crestal significativa para cada grupo foi encontrada nos diferentes tempos de medição (T1 e T2) ($P < 0,05$). As profundidades de colocação do implante, a largura da mucosa queratinizada e a espessura da mucosa vertical não tiveram efeito sobre a recessão dos tecidos moles ($P > 0,05$). **Conclusões:** As diferentes profundidades de colocação de implantes não influenciaram as alterações ósseas crestais. Além disso, o comportamento dos tecidos moles não é influenciado pelas diferentes profundidades de colocação do implante ou pela quantidade de tecido queratinizado.

Palavras-chave: Remodelação Óssea, Carga Imediata, Implantes Dentários.

Introdução

Com a necessidade da redução de microgaps, buscando melhorar a estética e a estabilidade protética, foi desenvolvido um implante dentário, constituído por um cone macho e um *abutment* fêmea, além de um parafuso central interno, que se denominou “Cone Morse” (Weigl 2004). Assim utilizando um componente protético interno com diâmetro inferior ao implante, obtêm-se uma vantagem quando comparado à perda óssea de implantes que utilizam componentes externos (Lazzara & Porter 2006).

Além do fator supracitado, a instabilidade do osso peri-implantar pode também ser influenciada por fatores sistêmicos e locais, sendo o osso um órgão otimizado por estímulos de carga, quando o mesmo não recebe função pode-se haver uma atrofia (Heinemann et al. 2015). A perda óssea em implantes dentários sob carga imediata, é a mesma comparada aos tradicionais, sendo ela uma alternativa favorável ao paciente, devido a redução do tempo e desconforto ao paciente (Thomé et al. 2007).

Os tecidos moles marginais são de fundamental importância no sucesso do implante dentário, tendo ele função biológica de vedamento, promovendo uma união e dificultando a entrada de microorganismos no local de instalação dos mesmos (Albrektsson et al. 1981). Deste modo, a recessão gengival é considerada como um fator desfavorável à estética e ao tratamento (Azar 2015). A quantidade de mucosa queratinizada influencia na manutenção e estabilidade dos tecidos moles circundantes ao implante dentário (Schrott et al. 2009), sendo que sua presença promove um menor acúmulo de placa e uma menor inflamação nos tecidos moles adjacentes (Boynueğri et al. 2013).

A localização da interface *implante-abutment* influencia na remodelação e manutenção dos tecidos moles peri-implantares (Koutouzis et al. 2014), sendo que o posicionamento do implante em relação a crista óssea pode gerar uma maior ou menor saucerização,

comprometendo o sucesso do implante (Cassetta et al. 2016). Os implantes instalados equicrestalmente apresentam, na maioria dos casos, o defeito ósseo em forma de prato, devido a colonização de bactérias ao redor do mesmo (Degidi et al. 2011). Por outro lado, a junção *implante-abutment* subcrestal, poderá acarretar em uma menor perda da crista óssea devido às bactérias estarem mais distantes da mesma, deslocando ainda as tensões para dentro do implante, distanciando assim então a tensão proximal ao osso (Aimetti et al. 2015). Em relação à condição protética, a instalação do implante subcrestal evita a exposição das roscas e permite um perfil de emergência estético adequado para a prótese (Degidi et al. 2011; Koutouzis et al. 2014). A posição subcrestal também tem um impacto positivo na formação de papila e preservação da crista óssea (Novaes et al. 2009).

Em função da escassez de pesquisas clínicas em seres humanos com relação a influência do posicionamento do implante na crista óssea, Siqueira et al. em 2016 (de Siqueira et al. 2016), por meio de um estudo clínico randomizado, analisaram as mudanças da crista óssea e das dimensões dos tecidos moles circundantes aos implantes cone Morse, instalados na região anterior da mandíbula em diferentes profundidades (equicrestal e subcrestal). A avaliação clínica e radiográfica de 4 e 8 meses, demonstrou que diferentes profundidades de colocação de implantes não influenciaram nas alterações da crista óssea. Além disso, concluíram que o comportamento de tecidos moles não foi influenciado pela quantidade de tecido queratinizado e por diferentes profundidades de colocação dos implantes. Entretanto, permanece a dúvida se esses resultados mudariam ao longo do tempo. Portanto, a presente pesquisa teve o intuito de realizar um controle randomizado nestes pacientes, com a mesma metodologia empregada no estudo de Siqueira et al. (2016); entretanto, com acompanhamento de 60 meses.

MATERIAL E MÉTODOS

Seleção da Amostra

Foi realizado um estudo do tipo clínico randomizado, segundo as normas da os critérios do CONSORT (Consolidated Standards of Reporting Trials), sob aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Ponta Grossa (COEP), protocolo n° 102/2011. Onze pacientes (desdentados totais, de ambos os gêneros) foram selecionados na Faculdade ILAPEO. Os pacientes foram orientados e autorizaram a participação na pesquisa, assinando um termo de consentimento livre esclarecido. Os seguintes critérios de inclusão foram adotados: boa saúde geral, arcos totalmente desdentados e espaço interforaminal mandibular que permitia a instalação de 5 implantes, com distância mínima de 3,5mm a partir do forame mentual. Foram excluídos pacientes diabéticos não compensados (hemoglobina glicada (HbA1c) valores acima de 7,5%) (Promsudthi et al. 2005), imunodeprimidos, usuários de drogas bifosfonados, irradiados nos últimos 5 anos e fumantes. Foram realizadas radiografias do tipo teleradiografia de perfil, radiografia panorâmica e tomografia computadorizada de feixe cônico, além de anamnese detalhada e dos exames clínicos. Todos os pacientes foram reabilitados com prótese total superior e próteses fixas implantosuportadas híbridas.

Os pacientes foram operados na clínica da Faculdade ILAPEO. Foram testas duas profundidades de inserção de implantes (equicrestal e subcrestal), em boca dividida, que foram atribuídos aleatoriamente a cada paciente, ou seja 2 implantes subcrestais (com profundidade média de 2mm) e 3 equicrestais ou vice-versa. Um pesquisador não envolvido com os procedimentos cirúrgicos realizou o sorteio prévio dessas combinações com o número aleatório atribuído a cada lado da boca de cada paciente, que foi inserido em envelope opaco.

As mensurações da largura do tecido queratinizado nos locais de inserção do implante foram obtidas antes dos procedimentos cirúrgicos por um examinador cego, previamente calibrado, que não participou dos procedimentos cirúrgicos. O local correspondente aos

forames mentuais foram identificados com violeta de genciana para auxiliar a escolha dos pontos de inserção dos 5 implantes: linha média, dois pontos 5mm anteriormente aos forames mentuais e dois entre esses pontos e a linha média. A partir desses pontos foram realizadas as mensurações da altura e espessura da mucosa queratinizada, com auxílio de especímetro e lima endodôntica, respectivamente, seguindo metodologia de Siqueira et al. 2016 (de Siqueira et al. 2016).

Procedimentos cirúrgicos padronizados foram realizados pelo mesmo cirurgião experiente para todos os pacientes dos dois grupos, os quais receberam uma dose de 1g de amoxicilina e 8mg de betametasona 1 hora antes da cirurgia. Cinquenta e cinco implantes cone Morse cônicos (Titamax CM, Neodent, Curitiba, PR, Brasil) foram inseridos de acordo com disponibilidade óssea para alcançar um torque de inserção de pelo menos 45Ncm (Thomé et al. 2015). A escolha da profundidade óssea de instalação foi realizada aleatoriamente (como descrito anteriormente), de forma que 28 implantes foram equicrestais e 27 subcrestais, distribuídos homoganeamente em relação à quantidade para cada lado da boca de cada paciente.

Pilares protéticos (mini pilares cônicos Neodent) foram selecionados para todos implantes e colocados ao nível gengival. Os pacientes foram instruídos para os cuidados pós-operatórios. As próteses fixas híbridas de encaixe passivo foram confeccionadas segundo protocolo preconizado por (Lee et al. 2012).

No controle de 10 dias após a cirurgia, as próteses foram removidas para remoção da sutura. Foram realizadas medidas de profundidade de sondagem (faces livres e interproximais) usando uma sonda periodontal de 15mm para avaliar o grau de recessão dos tecidos moles. Todos os pacientes retornaram para a avaliação de 4, 8 meses (de Siqueira et al. 2016) e 60 meses. Os procedimentos previamente descritos para remoção da prótese e medidas de profundidade de sondagem foram repetidas.

Análise dos tecidos moles

Foi seguida a mesma metodologia utilizada por Siqueira et al., 2016 (de Siqueira et al. 2016), com o diferencial de uma avaliação mais ampla, de 60 meses.

Para realizar uma correta mensuração e inspeção dos tecidos moles ao redor dos implantes dentários, as próteses híbridas foram desparafusadas (Figura 1). Os pacientes foram previamente anestesiados com o anestésico tópico Benzotop (Nova DFL, Taquara, Brasil), além do anestésico mepivacaína (Nova DFL, Taquara, Brasil), infiltrado na região marginal dos componentes de modo que não atrapalhasse as mensurações. Os pontos de referência para as mensurações de altura foram nas proximais dos componentes intermediários sobre os implantes. Uma lima K-File #30 (Kendro, Munich, Germany) foi inserida até que a mesma tocasse o osso, utilizando assim o *stop* para uma correta definição da altura da Mucosa Queratinizada (MQ) presente na região (Figura 2). Em seguida, uma régua milimetrada (Fava, Pirituba, Brasil) era utilizada para garantir a exatidão da profundidade (Figura 3).



Figura 1 – Próteses desparafusadas.

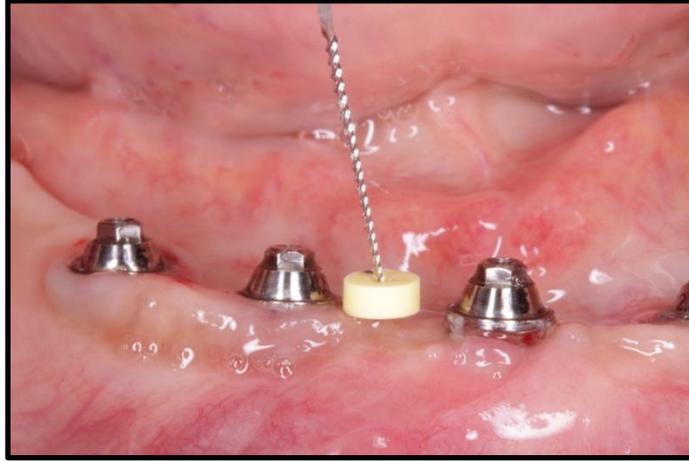


Figura 2 – Inserção da lima endodôntica na mucosa queratinizada.

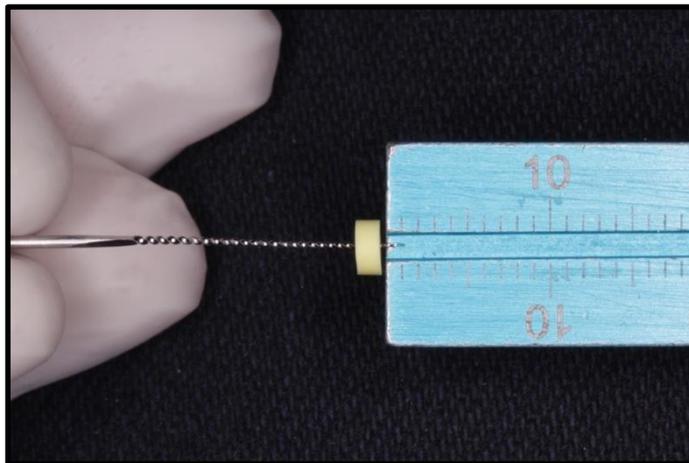


Figura 3 – Mensurações da profundidade de inserção no tecido.

Por meio da utilização de um espécímetro (Golgran, São Caetano do Sul, Brasil) na face vestibular dos componentes/implantes (Figura 4) foi possível mensurar a espessura da mucosa queratinizada presente no local, sendo então definidas como zona estreita e fina de tecido queratinizado. Foi adotado o seguinte padrão de espessura gengival: < 2 mm - fina e ≥ 2 mm -larga (Bouri et al. 2008; Schrott et al. 2009).

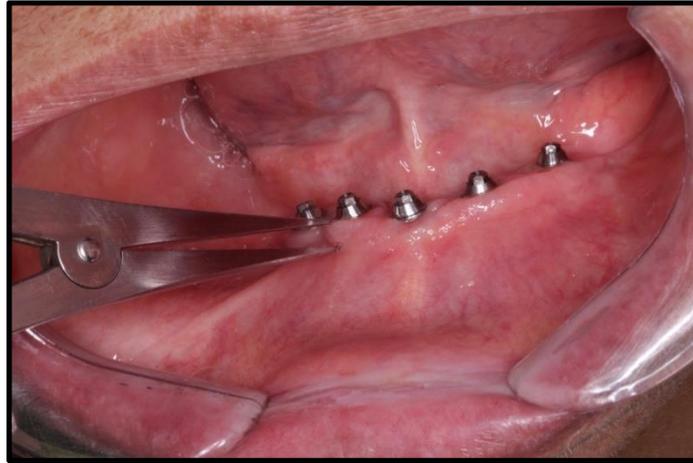


Figura 4 – Mensuração espessura da mucosa queratinizada.

Com o auxílio de uma sonda milimetrada (Golgran, São Caetano do Sul, Brasil) uma mensuração da distância entre a cinta do intermediário e a borda da mucosa foi realizada nas faces proximais e livres para garantir uma boa adaptação entre o componente protético e os tecidos moles ao redor do mesmo (Figura 5).



Figura 5 – Distância entre a cinta do intermediário e a borda da mucosa.

A avaliação dos implantes e dos tecidos periimplantares (sangramento à sondagem <20%, índice de Placa <25% (Puisys & Linkevicius 2015) foi realizada em cada controle.

Controle Radiográfico

A avaliação radiográfica foi obtida por meio de radiografias intraorais digitais (Heliodont, Sirona, Bensheim, Alemanha), pela técnica do paralelismo utilizando um métodos radiográfico padronizado com um pino guia encaixado na anilha do dispositivo modificado XCP-DS Dentsply Rinn (Elgin, Illinois, EUA), permitindo assim, um paralelismo entre sensor, implante e localizador (Aparecida de Mattias Sartori et al. 2014) (Figura 6). As radiografias foram obtidas pelo mesmo operador no pós operatório inicial, 4 meses, e 60 meses (T0, T1 e T2). As mensurações para avaliação das alterações da crista óssea foram obtidas por meio do software Sidexis (Sirona) nos casos de implantes com perda óssea abaixo da linha da porção cervical do implante, a mensuração foi realizada do ponto mais apical da imagem radiolúcida correspondente à perda óssea, na interface com o implante (na direção do ombro do implante) até a linha da porção cervical do implante formando um ângulo de 90 graus com a mesma. Nos implantes que não apresentarem perda óssea abaixo da linha da porção cervical do implante a mensuração foi realizada do ponto mais alto da crista alveolar até a linha da porção cervical do implante (Figura 7).

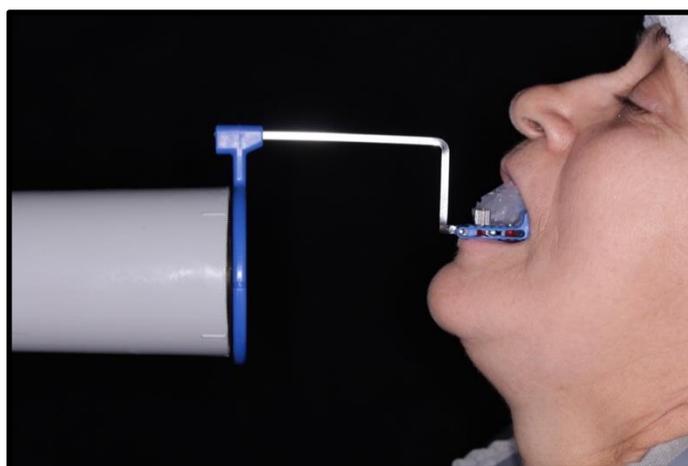


Figura 6 – Pino Guia encaixado sobre o *abutment* do implante garantindo assim um paralelismo entre o sensor, implante e localizador.

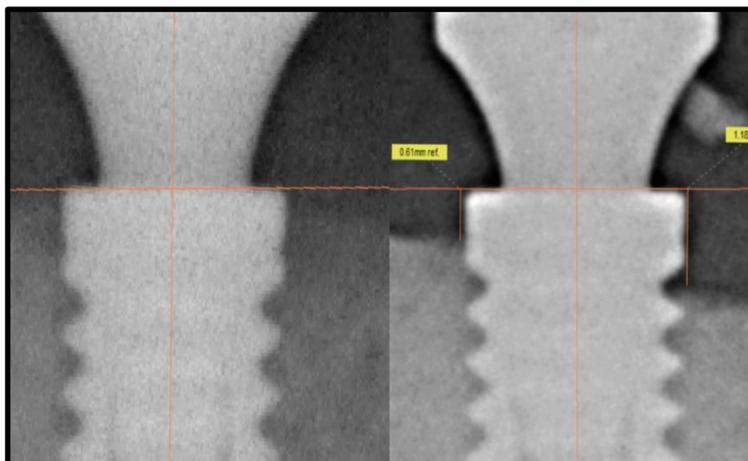


Figura 7 – Exemplo de mensuração da remodelação óssea.

Análise estatística

A média das alterações ósseas crestais, a largura de mucosa queratinizada (LMQ) e a espessura da mucosa queratinizada vertical (EMQV) foram comparados entre os implantes subcrestais e equicrestais para análise estatística usando *software* especializado (SAS University Edition, Cary, NC, EUA). Os resultados foram descritos por média, desvio padrão, mediana e variação. Análise de diferentes posicionamentos de profundidades dos implantes (equicrestal ou subcrestal), largura e espessura vertical da mucosa queratinizada nos dois tempos de avaliação (4 e 60 meses) foram realizadas com o teste estatístico do tipo ANOVA ($\alpha=0,05$) (Brunner et al. 2002), para os dois grupos G1 e G2, nos tempos de avaliação de T0, T1 e T2. O tratamento, tempo e interação entre estes dois fatores foram testados considerando a estrutura de dependência dos dados (tratamento e tempo agrupados no paciente).

Resultados

A colocação aleatória dos implantes na região anterior interforaminal da mandíbula, segundo a profundidade foi de 27 implantes equicrestais (Grupo 1) e 28 implantes subcrestais

(Grupo 2). Todos os 11 pacientes (idade entre 45 e 65 anos), selecionados e divididos aleatoriamente entre os dois grupos no estudo, terminaram o tratamento e retornaram para acompanhamento durante os 60 meses pós-instalação protética. Nenhum implante foi perdido no período de avaliação de 60 meses de estudo. Nenhum sinal clínico de inflamação, dor ou mobilidade do implante foram detectados. A profundidade média de sondagem aos 4 e 60 meses e de avaliações foram de 1,714 mm para o Grupo 1 (implantes equicrestais) e 1,710 mm para Grupo 2 (implantes subcrestais).

A perda óssea crestal para os dois grupos e diferentes tempos de medição são apresentados na Tabela 1. Os níveis do osso cristal na região proximal das superfícies foram medidos com radiografias intraorais. Os resultados das alterações ósseas desta região no acompanhamento de 4 e 60 meses foram comparados com as radiografias obtidas no início do estudo. Os implantes subcrestais mostraram perda óssea cristal semelhante em comparação aos implantes equicrestais ($p=0.600$). Uma perda óssea cristal significativa dentro de cada grupo também não foi encontrada nos dois tempos de medidas (T1 e T2) ($p=0.384$). As diferentes medições do nível ósseo foram necessárias devido a diferentes profundidades de colocação dos implantes e a configuração do nível ósseo resultante. No entanto, como cada implante foi comparado a si mesmo imediatamente após o ato cirúrgico (T0), em 4 meses (T1) e na avaliação de 60 meses (T2), mudanças na crista óssea entre os diferentes grupos foram devidamente avaliadas. Previamente as análises propriamente, foi avaliado o erro de método por parte do examinador em relação a uma medida (nível ósseo mesial), avaliada em dois momentos. Entretanto, observou-se concordância de valores, não havendo erro sistemático significativo na medida ($p=0.108$, teste de Wilcoxon). O erro de Dahlberg (0,005), indicou baixa variabilidade nas duas mensurações.

Tabela 1 – Perda de crista óssea em implantes equicrestais e subcrestais nos tempos de 4 (T1) e 60 meses (T2) de avaliação.

Tempos de avaliação	Implantes Equicrestais		Implantes Subcrestais		Valor de P (Equicrestal x Subcrestal)
	Média±DP	Mediana (min-max)	Média±DP	Mediana (min-max)	
T1	0.86 ± 0.55	0.85 (0.23 – 1.86)	0.50 ± 0.35	0.47 (0.15 – 1.38)	0.600
T2	0.49 ± 0.66	0.48 (-0.87 – 1.67)	0.65 ± 0.48	0.66 (-0.25 – 1.25)	

Valor de P* (T1 x T2): 0.384

DP: desvio padrão

Valor de P para a interação entre o tipo de implante e o tempo: 0.081

*teste ANOVA, $p < 0.05$

A recessão dos tecidos moles foi avaliada no sexagésimo mês de avaliação para os dois grupos no estudo (Tabela 2). A profundidade de colocação dos implantes não teve efeito sobre a quantidade de tecido mole com recessão, independente da superfície (vestibular/lingual, $p=0.330$; mesial/distal, $p=0.661$). Entretanto, quando se comparou os tempos de avaliação (T1 e T2), valor significativo foi observado ($p < 0.001$).

Com relação a recessão de tecidos moles associada a largura de mucosa queratinizada (Tabela 3), não se observou significância destes dois tipos, independente da superfície dentária (vestibular/lingual, $p=0,947$; mesial/distal, $p=0.405$). Entretanto, foi encontrada diferença significativa entre T1 e T2 para ambos grupos em todas as superfícies avaliadas ($p < 0,001$).

Tabela 2 – Contração de tecidos moles para implantes equicrestal e subcrestal em 4 (T1) e 60 meses (T2) de avaliação, nas faces vestibular e lingual e para mesial e distal.

Faces	Tempo	Implantes Equicrestais		Implantes Subcrestais		Valor de P* (Equicrestal x Subcrestal)
		Média ± DP	Mediana (min-max)	Média ± DP	Mediana (min-max)	
Vestibular e lingual	T1	0.30 ± 0.35	0.42 (-0.50 – 0.67)	0.47 ± 0.32	0.50 (0 – 1.13)	0.330
	T2	1.14 ± 0.37	1.00 (0.67 – 2.00)	1.05 ± 0.21	1.00 (0.75 – 1.50)	

Valor de P* (T1 x T2) <0.001

Mesial e distal	T1	0.26 ± 0.33	0.25 (-0.13 – 0.92)	0.42 ± 0.52	0.17 (-0.38 – 1.08)	0.661
	T2	1.26 ± 0.27	1.17 (0.88 – 1.75)	1.20 ± 0.28	1.08 (0.88 – 1.67)	

Valor de P* (T1x T2) <0.001

DP: desvio padrão

Valor de P para a interação entre o tipo de implante e o tempo: 0.172 (vestibular e lingual); 0.777 (mesial e distal)

*teste ANOVA, p<0.05

Tabela 3 – Contração de tecidos moles para dois níveis de largura de mucosa queratinizada em 4 (T1) e 60 meses (T2) de avaliação e nas faces vestibular e lingual e para mesial e distal.

Fases	Tempo	Largura de mucosa queratinizada ≥ 2 mm boa		Largura de mucosa queratinizada < 2 mm		Valor de P* (≥2mm x <2mm)
		Média ± DP	Mediana (min-max)	Média ± DP	Mediana (min-max)	
Vestibular e lingual	T1	0.35 ± 0.27	0.33 (-0.13 – 0.88)	0.39 ± 0.53	0.65 (-0.50 – 0.75)	0.947
	T2	1.11 ± 0.16	1.05 (0.90 – 1.40)	1.01 ± 0.19	1.00 (0.75 – 1.30)	
Mesial e distal	T1	0.26 ± 0.27	0.25 (-0.20 – 0.68)	0.43 ± 0.79	0.19 (-0.50 – 1.50)	0.405
	T2	1.16 ± 0.25	1.15 (0.75 – 1.63)	1.29 ± 0.31	1.25 (1.00 – 1.70)	

Valor de P* (T1 x T2) <0.001

DP: desvio padrão

Valor de P para a interação entre o tipo de implante e o tempo: 0.298 (vestibular e lingual); 0.335 (mesial and distal)

*teste ANOVA, p<0.05

A tabela 4 apresenta análise da recessão de tecido mole com relação a dois níveis de espessura vertical de mucosa, não havendo diferença significativa entre os dois grupos estudados nos dois momentos de avaliação, independente da superfície dentária (vestibular/lingual, p=0,317; mesial/distal, p=0.548). Entretanto, foi encontrada diferença significativa entre T1 e T2 tanto para equicrestal como para subcrestal (p<0,001).

Tabela 4 – Contração de tecidos moles para dois níveis de espessura vertical de mucosa em 4 (T1) e 60 meses (T2) de avaliação e nas faces vestibular e lingual e para mesial e distal.

Faces	Tempo	Vertical Mucosa Thickness ≥ 2 mm		Vertical Mucosa Thickness < 2 mm		Valor de P* (≥ 2 mm x < 2 mm)
		Média \pm DP	Mediana (min-max)	Média \pm DP	Mediana (min-max)	
Vestibular e lingual	T1	0.29 \pm 0.28	0.30 (-0.25 – 0.75)	0.50 \pm 0.41	0.50 (-0.17 – 1.25)	0.317
	T2	1.12 \pm 0.17	1.00 (1.00 – 1.40)	1.07 \pm 0.24	1.00 (0.67 – 1.38)	
Valor de P* (T1 x T2) <0.001						
Mesial e distal	T1	0.25 \pm 0.37	0.13 (-0.20 – 0.81)	0.46 \pm 0.55	0.25 (-0.17 – 1.50)	0.548
	T2	1.24 \pm 0.28	1.20 (0.88 – 1.75)	1.35 \pm 0.33	1.50 (1.00 – 1.75)	
Valor de P* (T1 x T2) <0.001						

DP: desvio padrão

Valor de P para a interação entre o tipo de implante e o tempo: 0.369 (buccal and lingual); 0.144 (mesial and distal)

*teste ANOVA, $p < 0.05$

Não foram encontrados valores de sondagem relacionados à bolsa periimplantar. Durante os retornos de controle, os tecidos periimplantares apresentavam-se saudáveis (sangramento na sondagem $< 20\%$; Índice de placa $< 25\%$) (Puisys & Linkevicius 2015).

Discussão

O objetivo deste estudo prospectivo de boca dividida é avaliar por meio de exames radiográficos intra orais e avaliação clínica, o comportamento de tecidos moles peri-implantares

e a perda óssea em sessenta meses de implantes unidos instalados em região de sínfise mental, seguindo a metodologia de Siqueira et al., 2016 (de Siqueira et al. 2016).

A carga imediata em implantes dentários é um fator de suma importância quanto a satisfação dos pacientes a serem reabilitados. Além disso, a devolução da mastigação precoce traz inúmeros benefícios e graus de conformidade a aqueles que estiveram a algum tempo sem a função mastigatória. Ter o prazer de mastigar novamente e sentir melhor o gosto dos alimentos é um quesito que deve ser levado em um alto grau de consideração (Omura et al. 2016).

A utilização de próteses imediatamente carregadas diminui o tempo de reabilitação (Borges et al. 2010). Em uma técnica utilizada no início da implantodontia, a cirurgia era feita em duas etapas. Inicialmente, com a instalação do implante e um parafuso de cobertura sobre o mesmo, evitando que células indevidas penetrassem nas roscas internas do implante. Posteriormente, um segundo ato cirúrgico para reabertura e acesso ao implante tendo uma possível reabilitação pela colocação do implante sobre carga (Albrektsson et al. 1981).

A literatura atual mostra resultados em que o estímulo ósseo é de fundamental importância para a remodelação de estruturas ósseas circundantes aos implantes (Song et al. 2017), evidenciando resultados semelhantes para implantes submetidos a carga imediata e implantes submetidos a carga tardia (Thomé et al. 2007).

Visando um melhor entendimento sobre a nomenclatura de carga imediata e implante colocado em função mastigatória, precoce ou tardia, houve uma necessidade da criação de um protocolo quanto as suas definições. O termo carga imediata é melhor empregado quando a prótese é entregue em até sete dias após o ato cirúrgico e colocada em função. A carga precoce fica melhor definida quando a mesma ultrapassa o período de sete até sessenta dias após a cirurgia. Já o termo empregado para carga tardia é melhor apresentado quando o paciente é reabilitado e sua prótese é colocada em função mastigatória após o período de sessenta dias (Esposito et al. 2013).

A correta altura de instalação de implantes, seja ela subcrestal (abaixo da crista óssea) ou equicrestal (ao nível da crista óssea), vindo sendo amplamente discutida na implantodontia (Huang et al. 2018). Os implantes cônicos com componentes protéticos que utilizam uma plataforma interna são demonstrados na literatura como mais vantajosos quando comparados a plataformas que utilizam plataformas externas (Weigl 2004). No presente estudo, foram implantados cerca de 27 implantes subcrestais e 28 equicrestais, sendo que todos apresentavam design semelhantes. Nenhuma alteração óssea crestal significativa foi encontrada entre as duas profundidades de colocação do implante testados ($p=0.600$), pois os implantes subcrestais (média= 0.65 ± 0.48) mostraram perda óssea crestal semelhante em comparação aos implantes equicrestais (média= 0.49 ± 0.66), no decorrer de 60 meses de avaliação. Em 2010, Donovan et al. realizaram uma avaliação radiográfica de 12 meses, obtendo um resultado favorável quanto a instalação de implantes abaixo da crista óssea (subcrestais), com uma perda óssea insignificante (Donovan et al. 2010). No estudo de Palaska et al. em 2016 (Palaska et al. 2016), diversos implantes foram instalados em diferentes níveis de profundidade utilizando um mesmo pilar intermediário, e durante uma avaliação de três meses, não se observou diferenças estatísticas quanto a perda óssea. O fato de não se observar diferença significativa quanto a perda óssea também foi notado nos achados de 8 meses de avaliação do estudo de Siqueira et al. em 2016 (de Siqueira et al. 2016), que também enfatiza que as vantagens da instalação de implantes subcrestais permanece controversa.

Segundo Novaes et al em 2009 (Novaes et al. 2009), quando se instala um implante subcrestal ao osso, a qualidade e saúde dos tecidos moles circundantes ao implante dentário é favorável; quando se utiliza implantes instalados abaixo da crista óssea, conseqüentemente os componentes protéticos, posteriormente instalados, atuam positivamente quanto a remodelação tecidual peri-implantar, influenciando favoravelmente no quesito estética.

Neste presente estudo foi observado que implantes subcrestais (Grupo 2) apresentaram recessão de tecido mole similar comparado aos implantes equicrestais (Grupo 1), independente da superfície (vestibular/lingual, $p=0.330$; mesial/distal, $p=0.661$). Os implantes do grupo 2 foram colocados 1-3 mm subcrestalmente. As diferentes profundidades de instalação de implantes foram necessárias para obter maior padronização na estabilidade do implante e tamanhos similares de implantes entre diferentes pacientes e grupos. Este também foi o raciocínio de Siqueira et al. em 2016 (de Siqueira et al. 2016), que encontrou dados semelhantes ao deste estudo, mas para um acompanhamento de 8 meses.

Segundo Tenenbaum et al. (2003) (Tenenbaum et al. 2003), a quantidade de tecido queratinizado nos locais do implante diminui a recessão dos tecidos moles, uma vez que uma quantidade mínima de tecido queratinizado em torno dos implantes dentários é essencial para uma menor perda óssea crestal e melhor saúde dos tecidos moles (Bouri et al. 2008; Chow & Wang 2010). Locais com KTW <2 mm de altura apresentam maior recessão tecidual em comparação com locais com mais de 2 mm (Schrott et al. 2009). Com relação a recessão de tecidos moles associada a largura de mucosa queratinizada, nenhuma influência foi observada no presente estudo, independente da superfície dentária (vestibular/lingual, $p=0,947$; mesial/distal, $p=0.405$), corroborando com os achados de Siqueira et al. em 2016 (de Siqueira et al. 2016), na avaliação de 8 meses. Quanto a análise da recessão de tecido mole sob influência da espessura vertical de mucosa, nenhuma significância foi observada em ambos implantes, nos dois momentos de avaliação, independente da superfície dentária (vestibular/lingual, $p=0,317$; mesial/distal, $p=0.548$).

Tomassi et al. em 2014 (Tomasi et al. 2014) demonstraram, em um estudo histológico realizado em humanos, que a porção ou espessura de tecidos moles possuía 3,6mm, sendo: 1,9mm de epitélio juncional e 1,7mm de tecido conjuntivo. Entretanto, a revisão sistemática e meta análise realizada em animais e descrita por Valles et al. (2018) (Valles et al. 2018)

demonstrou que a espessura da mucosa peri-implantar em implantes instalados subcrestalmente foi de 2,74 mm (intervalo de confiança de 95% = 2,44 a 3,03), enquanto que nas instalações equicrestalmente, da mucosa peri-implantar foi de 2,09 (intervalo de confiança de 95% = 1,83 a 2,34).

Em 2018, Froum et al. (Froum et al. 2018) Avaliaram em humanos as alterações nos níveis de osso marginal (MBL) e na dimensão do tecido mole em torno de 96 implantes com plataforma switched, instalados em região posterior dos maxilares,. Este estudo de boca dividida, os implantes não foram submetidos a carga imediata, provisórios foram instalados depois de quatro a cinco semanas e as próteses definitivas após 6 meses. Os implantes foram inseridos ao nível da crista ou 1,5 a 2 mm subcrestalmente. Este estudo teve uma taxa de sucesso de 100%, A análise mostrou que a MBL variou em função da localização do abutment, o que indicava mais níveis ósseos coronais com colocações subcrestais ($2,39 \pm 0,08$ mm) do que com posicionamentos equicrestais ($0,88 \pm 0,08$ mm) ($p < 0,05$). Maior perda óssea marginal média foi encontrada no grupo subcrestal ($0,40 \pm 0,07$ mm) em comparação ao grupo equicrestal ($0,13 \pm 0,08$ mm), embora não tenha sido encontrada diferença estatisticamente significativa após 18 meses de acompanhamento ($p > 0,05$). No presente estudo apenas um implante subcrestal (Grupo 2) apresentou perda óssea abaixo da sua plataforma. Já no grupo dos implantes equicrestais (G1) oito implantes apresentaram perda óssea abaixo de sua plataforma. Os níveis de tecido mole bucal médio não apresentaram alterações significativas ao longo do tempo, independentemente do grupo ($p > 0,05$). Houve uma diferença significativa no aumento da papila apenas entre T6 e T12 e T18 ($p = 0,005$ e $0,001$); entretanto, estes níveis e alterações na papila foram semelhantes entre os grupos ($p > 0,05$). Em outras palavras, as alterações da MBL em torno da plataforma dos implantes com a mesma geometria não foram afetadas pela localização equicrestal ou subcrestal do abutment. Além disso, a localização do abutment não afetou a sobrevivência do implante e as dimensões do tecido mole. No entanto, nenhuma perda óssea

foi localizada apical ao abutment quando os implantes foram colocados subcrestalmente. Sendo evidenciado em 2018 no estudo de Froum et al. (Froum et al. 2018), e no presente estudo uma maior perda óssea nos implantes subcrestais.

Apesar de avaliar o desempenho de implantes instalados na região posterior da mandíbula ao longo de 36 meses, o estudo de Al-Amri et al. (2016), corrobora com os achados do estudo anterior e desta presente investigação, pois cita que os parâmetros de tecido mole e os níveis de osso crestal podem permanecer igualmente estáveis em torno de implantes dentários colocados nos níveis crestal e subcrestal. Os autores reforçaram a necessidade de ensaios clínicos de acompanhamento de longo prazo.

Contrapondo a estudos citados anteriormente, avaliações negativas foram observadas na remodelação tecidual peri-implantar quando instalados implantes subcrestalmente (Pellicer-Chover et al. 2016). Contudo, a preservação dos tecidos moles é essencial para que haja uma manutenção da altura do osso crestal, tendo uma melhor estética quando os mesmos permanecem saudáveis (Novaes et al. 2009).

Este estudo com um acompanhamento de 60 meses, demonstra que mesmo que implantes instalados subcrestalmente (G2) possuem uma perda óssea maior, os mesmos permaneceram com um percentual de quase 100% com um valor positivo de altura de crista óssea. Já os implantes do grupo equicrestais (G1) com uma perda óssea menor, apresentaram um valor mais alto de implantes com perda óssea negativa abaixo da plataforma dos implantes.

Dentro dos limites do presente ensaio clínico, conclui-se que os parâmetros de tecido mole e os níveis ósseos crestais podem permanecer igualmente estáveis em torno de implantes colocados na posição crestal e subcrestal na região de sínfise mental, até 60 meses de acompanhamento.

Referências

- Aimetti, M., Ferrarotti, F., Mariani, G.M., Ghelardoni, C. & Romano, F. (2015) Soft tissue and crestal bone changes around implants with platform-switched abutments placed nonsubmerged at subcrestal position: a 2-year clinical and radiographic evaluation. *The International journal of oral & maxillofacial implants* **30**: 1369–77.
- Albrektsson, T., Brånemark, P.-I., Hansson, H.-A. & Lindström, J. (1981) Osseointegrated Titanium Implants: *Requirements for Ensuring a Long-Lasting, Direct Bone-to-Implant Anchorage in Man. Acta Orthopaedica Scandinavica* **52**: 155–170.
- Aparecida de Mattias Sartori, I., da Silveira Junior, C.D., Fontão, F.N.G.K. & da Gloria Chiarello de Mattos, M. (2014) Evaluation of Radiographic Technique Using a New Customized Film Holder for Dental Implant Assessment. *Implant Dentistry* **23**: 13–17.
- Azar, D.E. (2015) Dental implant uncovering techniques with emphasis on increasing keratinized mucosa. *Compendium of Continuing Education in Dentistry* **36**: 290–2, 294, 296–7.
- Borges, A.F.S., Dias Pereira, L.A.V., Thomé, G., Melo, A.C.M. & de Mattias Sartori, I.A. (2010) Prostheses removal for suture removal after immediate load: Success of implants. *Clinical Implant Dentistry and Related Research* **12**: 244–248.
- Bouri, A., Bissada, N., Al-Zahrani, M.S., Faddoul, F. & Nouneh, I. (2008) Width of keratinized gingiva and the health status of the supporting tissues around dental implants. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants* **23**: 323–6.
- Boynueğri, D., Nemli, S.K. & Kasko, Y.A. (2013) Significance of keratinized mucosa around dental implants: a prospective comparative study. *Clinical oral implants research* **24**: 928–33.
- Cassetta, M., Driver, A., Brandetti, G. & Calasso, S. (2016) Peri-implant bone loss around platform-switched Morse taper connection implants: a prospective 60-month follow-up

- study. *International journal of oral and maxillofacial surgery* **45**: 1577–1585.
- Chow, Y.C. & Wang, H.-L. (2010) Factors and techniques influencing peri-implant papillae. *Implant dentistry* **19**: 208–19.
- Degidi, M., Perrotti, V., Shibli, J.A., Novaes, A.B., Piattelli, A. & Iezzi, G. (2011) Equicrestal and subcrestal dental implants: a histologic and histomorphometric evaluation of nine retrieved human implants. *Journal of periodontology* **82**: 708–15.
- Donovan, R., Fetner, A., Koutouzis, T. & Lundgren, T. (2010) Crestal Bone Changes Around Implants With Reduced Abutment Diameter Placed Non-Submerged and at Subcrestal Positions: A 1-Year Radiographic Evaluation. *Journal of Periodontology* **81**: 428–434.
- Esposito, M., Grusovin, M.G., Maghaireh, H. & Worthington, H. V (2013) Interventions for replacing missing teeth: different times for loading dental implants. *Cochrane Database of Systematic Reviews* CD003878.
- Froum, S.J., Cho, S.-C., Suzuki, T., Yu, P., Corby, P. & Khoully, I. (2018) Epicrestal and subcrestal placement of platform-switched implants: 18 month-result of a randomized, controlled, split-mouth, prospective clinical trial. *Clinical Oral Implants Research* **29**: 353–366.
- Heinemann, F., Hasan, I., Bourauel, C., Biffar, R. & Mundt, T. (2015) Bone stability around dental implants: Treatment related factors. *Annals of Anatomy* **199**: 3–8.
- Huang, B., Zhang, L., Xu, L., Zhu, W., Witek, L., Tovar, N., Coelho, P.G. & Meng, H. (2018) Effect of implant placement depth on the peri-implant bone defect configurations in ligature-induced peri-implantitis: An experimental study in dogs. *Medicina Oral Patologia Oral y Cirugia Bucal* **23**: e30–e37.
- Koutouzis, T., Neiva, R., Nair, M., Nonhoff, J. & Lundgren, T. (2014) Cone Beam Computed Tomographic Evaluation of Implants with Platform-Switched Morse Taper Connection with the Implant-Abutment Interface at Different Levels in Relation to the Alveolar

- Crest. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants* **29**: 1157–1163.
- Lazzara, R.J. & Porter, S.S. (2006) Platform switching: a new concept in implant dentistry for controlling postrestorative crestal bone levels. *The International journal of periodontics & restorative dentistry* **26**: 9–17.
- Lee, H.J., Aparecida de Mattias Sartori, I., Alcântara, P.R., Vieira, R.A., Suzuki, D., Gasparini Kiatake Fontão, F. & Tiozzi, R. (2012) Implant Stability Measurements of Two Immediate Loading Protocols for the Edentulous Mandible. *Implant Dentistry* **21**: 486–490.
- Novaes, A.B., Barros, R.R.M., Muglia, V.A. & Borges, G.J. (2009) Influence of interimplant distances and placement depth on papilla formation and crestal resorption: a clinical and radiographic study in dogs. *The Journal of oral implantology* **35**: 18–27.
- Omura, Y., Kanazawa, M., Sato, D., Kasugai, S. & Minakuchi, S. (2016) Comparison of patient-reported outcomes between immediately and conventionally loaded mandibular two-implant overdentures: A preliminary study. *Journal of Prosthodontic Research* **60**: 185–192.
- Palaska, I., Tsaousoglou, P., Vouros, I., Konstantinidis, A. & Menexes, G. (2016) Influence of placement depth and abutment connection pattern on bone remodeling around 1-stage implants: a prospective randomized controlled clinical trial. *Clinical oral implants research* **27**: e47-56.
- Pellicer-Chover, H., Peñarrocha-Diago, M., Peñarrocha-Oltra, D., Gomar-Vercher, S., Agustín-Panadero, R. & Peñarrocha-Diago, M. (2016) Impact of crestal and subcrestal implant placement in peri-implant bone: A prospective comparative study. *Medicina oral, patologia oral y cirugía bucal* **21**: e103-10.
- Promsudthi, A., Pimapsri, S., Deerochanawong, C. & Kanchanasita, W. (2005) The effect of periodontal therapy on uncontrolled type 2 diabetes mellitus in older subjects.

Oral Diseases **11**: 293–298.

Puisys, A. & Linkevicius, T. (2015) The influence of mucosal tissue thickening on crestal bone stability around bone-level implants. A prospective controlled clinical trial. *Clinical Oral Implants Research* **26**: 123–129.

Schrott, A.R., Jimenez, M., Hwang, J.-W., Fiorellini, J. & Weber, H.-P. (2009) Five-year evaluation of the influence of keratinized mucosa on peri-implant soft-tissue health and stability around implants supporting full-arch mandibular fixed prostheses. *Clinical oral implants research* **20**: 1170–7.

de Siqueira, R.A.C., Fontão, F.N.G.K., Sartori, I.A. de M., Santos, P.G.F., Bernardes, S.R. & Tiozzi, R. (2016) Effect of different implant placement depths on crestal bone levels and soft tissue behavior: a randomized clinical trial. *Clinical Oral Implants Research*.

Song, D., Zheng, H., Huang, Y., Ma, X., Ma, G. & Liang, X. (2017) Effect of the different implant protocols on peri-implant bone: A 6-month prospective study in beagle dogs. *International Journal of Artificial Organs* **40**: 701–708.

Tenenbaum, H., Schaaf, J.-F. & Cuisinier, F.J. (2003) Histological analysis of the Ankylos peri-implant soft tissues in a dog model. *Implant dentistry* **12**: 259–65.

Thomé, E., Lee, H.J., Sartori, I.A. de M., Trevisan, R.L., Luiz, J. & Tiozzi, R. (2015) A randomized controlled trial comparing interim acrylic prostheses with and without cast metal base for immediate loading of dental implants in the edentulous mandible. *Clinical Oral Implants Research* **26**: 1414–1420.

Thomé, G., Cláudia, A., Melo, M., Bernardes, S.R., Hermann, C., Martins, M.C., Paula, A. & Bassi, F. (2007) Carga Imediata em Implantologia – Considerações gerais. *ImplantNews* **4**: 243–247.

Tomasi, C., Tessarolo, F., Caola, I., Wennström, J., Nollo, G. & Berglundh, T. (2014) Morphogenesis of peri-implant mucosa revisited: an experimental study in humans.

Clinical oral implants research **25**: 997–1003.

Valles, C., Rodríguez-Ciurana, X., Clementini, M., Baglivo, M., Paniagua, B. & Nart, J.

(2018) Influence of subcrestal implant placement compared with equicrestal position on the peri-implant hard and soft tissues around platform-switched implants: a systematic review and meta-analysis. *Clinical Oral Investigations* **22**: 555–570.

Weigl, P. (2004) New prosthetic restorative features of Ankylos implant system. *The Journal of oral implantology* **30**: 178–88.

6. Referências

1. Weigl P. New prosthetic restorative features of Ankylos implant system. *J Oral Implantol.* 2004 Jun;30(3):178–88.
2. Lazzara RJ, Porter SS. Platform switching: a new concept in implant dentistry for controlling postrestorative crestal bone levels. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2006;(1):9–17.
3. Heinemann F, Hasan I, Bourauel C, Biffar R, Mundt T. Bone stability around dental implants: treatment related factors. *Ann Anat.* may; 199: 3-8.
4. Thomé G, Cláudia A, Melo M, Bernardes SR, Hermann C, Martins MC, et al. Carga Imediata em Implantologia – Considerações gerais. *ImplantNews.* 2007;4(3):243–7.
5. Albrektsson T, Brånemark PI, Hansson HA, Lindström J. Osseointegrated titanium implants. Requirements for ensuring a long-lasting, direct bone-to-implant anchorage in man. *Acta Orthop Scand.* 1981;52(2):155–70.
6. Azar DE. Dental implant uncovering techniques with emphasis on increasing keratinized mucosa. *Compend Contin Educ Dent.* 2015 Apr;36(4):290–2, 294, 296–7.
7. Chiu YW, Lee SY, Lin YC, Lai YL. Significance of the width of keratinized mucosa on peri-implant health. *J Chin Med Assoc.* 2015; 78(7): 388-94.
8. Boynueğri D, Nemli SK, Kasko YA. Significance of keratinized mucosa around dental implants: a prospective comparative study. *Clin Oral Implants Res.* 2013 Aug;24(8):928–33.
9. Koutouzis T, Neiva R, Nair M, Nonhoff J, Lundgren T. Cone Beam computed tomographic evaluation of implants with platform-switched morse taper connection with the implant-abutment interface at different levels in relation to the alveolar crest. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2014 Sep 19;29(5):1157–63.
10. Cassetta M, Driver A, Brandetti G, Calasso S. Peri-implant bone loss around platform-switched Morse taper connection implants: a prospective 60-month follow-up study. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2016 Dec;45(12):1577–85.
11. Degidi M, Daprile G, Piattelli A. Marginal bone loss around implants with platform-switched Morse-cone connection: a radiographic cross-sectional study. *Clin Oral*

- Implants Res. 2017 Sep;28(9):1108–12.
12. Aimetti M, Ferrarotti F, Mariani GM, Ghelardoni C, Romano F. Soft tissue and crestal bone changes around implants with platform-switched abutments placed nonsubmerged at subcrestal position: a 2-year clinical and radiographic evaluation. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2015 Nov;30(6):1369–77.
 13. Degidi M, Perrotti V, Shibli JA, Novaes AB, Piattelli A, Iezzi G. Equicrestal and subcrestal dental implants: a histologic and histomorphometric evaluation of nine retrieved human implants. *J Periodontol*. 2011 May;82(5):708–15.
 14. Novaes AB, Barros RRM, Muglia VA, Borges GJ. Influence of interimplant distances and placement depth on papilla formation and crestal resorption: a clinical and radiographic study in dogs. *J Oral Implantol*. 2009 Jan;35(1):18–27.
 15. de Siqueira RAC, Fontão FNGK, Sartori IA de M, Santos PGF, Bernardes SR, Tiossi R. Effect of different implant placement depths on crestal bone levels and soft tissue behavior: a randomized clinical trial. *Clin Oral Implants Res*. 2017 Oct 28(10): 1227-33
 16. Mathieu V, Vayron R, Richard G, Lambert G, Naili S, Meningaud J-P, et al. Biomechanical determinants of the stability of dental implants: influence of the bone-implant interface properties. *J Biomech*. 2014 Jan 3;47(1):3–13.
 17. Brånemark PI, Adell R, Breine U, Hansson BO, Lindström J, Ohlsson A. Intra-osseous anchorage of dental prostheses. I. Experimental studies. *Scand J Plast Reconstr Surg*. 1969;3(2):81–100.
 18. Dias DR, Leles CR, Lindh C, Ribeiro-Rotta RF. The effect of marginal bone level changes on the stability of dental implants in a short-term evaluation. *Clin Oral Implants Res*. 2015 Oct;26(10):1185–90.
 19. Puisys A, Linkevicius T. The influence of mucosal tissue thickening on crestal bone stability around bone-level implants. A prospective controlled clinical trial. *Clin Oral Implants Res*. 2015 Feb;26(2):123–9.
 20. Wang C, Zhang W, Ajmera DH, Zhang Y, Fan Y, Ji P. Simulated bone remodeling around tilted dental implants in the anterior maxilla. *Biomech Model Mechanobiol*. 2016 Jun 19;15(3):701–12.

21. Geckili O, Bilhan H, Mumcu E, Bilgin T. Three-year radiologic follow-up of marginal bone loss around titanium dioxide grit-blasted dental implants with and without fluoride treatment. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2011;26(2):319–24.
22. Wagenberg BD, Froum SJ, Eckert SE. long-term bone stability assessment around 1,187 immediately placed implants with 1- to 22-Year follow-up. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2013 Mar;28(2):605–12.
23. Esposito M, Maghaireh H, Gabriella Grusovin M, Worthington H V, Oral C, Ziounas I. Soft tissue management for dental implants: what are the most effective techniques? A Cochrane systematic review. *Eur J Oral Implant*. 2012;5(3):221–38.
24. Zucchelli G, Mazzotti C, Mounssif I, Mele M, Stefanini M, Montebugnoli L. A novel surgical-prosthetic approach for soft tissue dehiscence coverage around single implant. *Clin Oral Implants Res*. 2013 Sep;24(9):957–62.
25. Lin G-H, Chan H-L, Wang H-L. The Significance of keratinized mucosa on implant health: a systematic review. *J Periodontol*. 2013 Dec;84(12):1755–67.
26. Wennström JL, Derks J. Is there a need for keratinized mucosa around implants to maintain health and tissue stability? *Clin Oral Implants Res*. 2012 Oct, 23 Suppl: 136-46.
27. Elkhaweldi A, Rincon Soler C, Cayarga R, Suzuki T, Kaufman Z. Various techniques to increase keratinized tissue for implant supported overdentures: retrospective case series. *Int J Dent*. 2015;2015:104903.
28. Romanos G, Grizas E, Nentwig GH. Association of keratinized mucosa and periimplant soft tissue stability around implants with platform switching. *Implant Dent*. 2015 Aug;24(4):422–6.
29. Borges AFS, Dias Pereira LAV, Thomé G, Melo ACM, de Mattias Sartori IA. Prostheses removal for suture removal after immediate load: success of implants. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2010 Sep;12(3):244–8.
30. Bouri A, Bissada N, Al-Zahrani MS, Faddoul F, Nouneh I. Width of keratinized gingiva and the health status of the supporting tissues around dental implants. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2008;23(2):323–6.
31. Schrott AR, Jimenez M, Hwang JW, Fiorellini J, Weber HP. Five-year evaluation of

- the influence of keratinized mucosa on peri-implant soft-tissue health and stability around implants supporting full-arch mandibular fixed prostheses. *Clin Oral Implants Res.* 2009 Oct;20(10):1170–7.
32. Omura Y, Kanazawa M, Sato D, Kasugai S, Minakuchi S. Comparison of patient-reported outcomes between immediately and conventionally loaded mandibular two-implant overdentures: A preliminary study. *J Prosthodont Res.* 2016 Jul;60(3):185–92.
 33. Albrektsson T, Brånemark P-I, Hansson H-A, Lindström J. Osseointegrated titanium implants: requirements for ensuring a long-lasting, direct bone-to-implant anchorage in man. *Acta Orthop Scand.* 1981;52(2):155–70.
 34. Song D, Zheng H, Huang Y, Ma X, Ma G, Liang X. Effect of the different implant protocols on peri-implant bone: a 6-month prospective study in beagle dogs. *Int J Artif Organs.* 2017 Dec 10;40(12):701–8.
 35. Esposito M, Grusovin MG, Maghaireh H, Worthington H V. Interventions for replacing missing teeth: different times for loading dental implants. *Cochrane Database Syst Rev.* 2013 Mar 28;(3):CD003878.
 36. Huang B, Zhang L, Xu L, Zhu W, Witek L, Tovar N, et al. Effect of implant placement depth on the peri-implant bone defect configurations in ligature-induced peri-implantitis: an experimental study in dogs. *Med Oral Patol Oral y Cir Bucal.* 2018 Jan 1;23(1):e30–7.
 37. Donovan R, Fetner A, Koutouzis T, Lundgren T. Crestal bone changes around implants with reduced abutment diameter placed non-submerged and at subcrestal positions: a 1-year radiographic evaluation. *J Periodontol.* 2010 Mar;81(3):428–34.
 38. Palaska I, Tsaousoglou P, Vouros I, Konstantinidis A, Menexes G. Influence of placement depth and abutment connection pattern on bone remodeling around 1-stage implants: a prospective randomized controlled clinical trial. *Clin Oral Implants Res.* 2016 Feb;27(2):e47-56.
 39. Tenenbaum H, Schaaf J-F, Cuisinier FJ. Histological analysis of the Ankylos peri-implant soft tissues in a dog model. *Implant Dent.* 2003;12(3):259–65.
 40. Chow YC, Wang H-L. Factors and techniques influencing peri-implant papillae. *Implant Dent.* 2010 Jun;19(3):208–19.

41. Tomasi C, Tessarolo F, Caola I, Wennström J, Nollo G, Berglundh T. Morphogenesis of peri-implant mucosa revisited: an experimental study in humans. *Clin Oral Implants Res.* 2014 Sep;25(9):997–1003.
42. Valles C, Rodríguez-Ciurana X, Clementini M, Baglivo M, Paniagua B, Nart J. Influence of subcrestal implant placement compared with equicrestal position on the peri-implant hard and soft tissues around platform-switched implants: a systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Investing.* 2018 may; 22(2): 555-70
43. Froum SJ, Cho S-C, Suzuki T, Yu P, Corby P, Khouly I. Epicrestal and subcrestal placement of platform-switched implants: 18 month-result of a randomized, controlled, split-mouth, prospective clinical trial. *Clin Oral Implants Res.* 2018 Apr;29(4):353–66.
44. Pellicer-Chover H, Peñarrocha-Diago M, Peñarrocha-Oltra D, Gomar-Vercher S, Agustín-Panadero R, Peñarrocha-Diago M. Impact of crestal and subcrestal implant placement in peri-implant bone: a prospective comparative study. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2016 Jan 1;21(1):e103-10.

7. Apêndice

7.1 Artigo científico II

Elaborado segundo as normas do International Journal of Oral & Maxilofacial Implants.

Acompanhamento de 60 meses da estabilidade terciária por meio de análise de frequência de ressonância de implantes imediatamente carregados utilizando dois tipos de tratamentos de superfície: Estudo clínico prospectivo.

RS Goncalves Jr; RAC Siqueira; IAM Sartori; FNGK Fontão.

Faculdade ILAPEO

Curitiba-Paraná, Brasil

Author's affiliations:

Robson Savaget Gonçalves Junior

Mestrando em Odontologia, área de concentração Implantodontia

Vila Ceci Gomide, 20, Graças CEP: 35680-495 Itaúna-Minas Gerais, Brasil

robsonsavaget@gmail.com

Fone: (37) 3402-9012, (37) 999155901

Rafael Amorim Cavalcanti Siqueira, ILAPEO, Curitiba, Brasil

Mestre e Doutor em Odontologia, área de concentração Implantodontia

Rua Agenor Lopes, 175 Boa Viagem CEP: 51021-110 Recife-Pernambuco, Brasil

rf_amorim@hotmail.com

Fone: 55 (81) 34656912, 55 (81) 91453207

Flávia Noemy Gasparini Kiatake Fontão, ILAPEO, Curitiba, Brasil

Mestre e Doutora em Estomatologia^[1]_[SEP]

Rua Jacarezinho, 656 Mercês CEP: 80710-150^[1]_[SEP] Curitiba-Paraná, Brasil

Fone: 55 (41) 35956040

Ivete Aparecida de Mattias Sartori, ILAPEO, Curitiba, Brasil

Mestre e Doutora em Reabilitação Oral^[1]_[SEP]

Rua Jacarezinho, 656 Mercês CEP: 80710-150 Curitiba-Paraná, Brasil

Fone: 55 (41) 35956000

Resumo

Proposição: Avaliar, longitudinalmente, a estabilidade de 55 implantes imediatamente carregados, instalados em região de sínfise mental, através do uso de análise de frequência ressonância, submetidos a dois tipos de tratamentos de superfície (Hidrofílica e duplo jateamento e ataque ácido).

Material e métodos: Um total de 55 implantes do tipo cone Morse foram instalados em 11 pacientes selecionados na Faculdade ILAPEO, sendo 5 por paciente. Os implantes foram divididos em 2 grupos: o primeiro grupo (G1) consistia de 27 implantes com superfície hidrofílica e o segundo grupo (G2) consistia de 28 implantes submetidos ao tratamento de duplo jateamento e banho ácido. A distribuição aleatória na cavidade bucal que implantes de mesma superfície não fossem instalados na sequência. Os períodos de aferição ocorreram imediatamente após o ato cirúrgico (T0), dez dias após (T1) e sessenta meses após a cirurgia (T2). Para análise comparativa em cada tempo entre os grupos, foi realizado teste T de *Student* não pareado, considerando $p \leq 0.05$.

Resultados: Os 55 implantes foram instalados em 8 mulheres (72,7%) e 3 homens (27,3%). Uma taxa de sucesso de 100% foi observada ao longo de todo período de análise. Não houveram diferenças significativas quanto ao tratamento de superfície dos implantes. Tal observação ocorreu em T0 (estabilidade primária) ($p=0,285$), T1 (estabilidade secundária) ($p=0,647$) e T2 (estabilidade terciária) ($p=0,982$). Na comparação entre T0 e T2 foi possível observar ausência de significância para G1 ($p=0,159$). Entretanto, ao se avaliar G2 nos tempos T0 e T2, um valor significativo foi observado ($p=0,027$).

Conclusão: Os implantes avaliados ao longo de 60 meses apresentaram um grau de estabilização satisfatório ($ISQ \geq 60$), independente do tratamento de superfície.

Palavras-chave: dental implants, dental implants loading, implants dentistry.

Introdução

Com a descoberta da osseointegração (1) vários estudos viabilizaram avanços- para a implantodontia. Anteriormente, os implantes eram instalados em duas etapas cirúrgicas (2). Com a evolução da implantodontia foi observado que o osso responde positivamente ao receber cargas (3). O elevado índice de sucesso dos implantes e estudos demonstrando o favorecimento de osso em função mastigatória, técnicas com implantes imediatamente carregados foram preconizadas, gerando mudanças em protocolos clássicos da implantodontia (4).

Um dos fatores que influenciam diretamente no sucesso de reabilitações implanto-suportadas é o processo da osteointegração (1,2). Quando se instala o implante ao osso há um primeiro contato e o tratamento de superfície pode ser favorável durante as etapas iniciais, particularmente no processo de adesão celular, podendo melhorar a expressão dos osteoblastos, o que influencia positivamente na performance de hormônios e em alguns fatores relacionados ao crescimento celular que atuam ao redor das aspiras do titânio (5). Implantes com tratamento de superfície apresentam vantagens como redução do tempo de cicatrização antes do carregamento. Estudos indicam que a superfície SLA (jateada com grão grande e ataque ácido), pode permitir um carregamento dos implantes de 6 a 8 semanas após a instalação (6-8). E, com a superfície SLA quimicamente modificada (hidrofílica), sugere-se que esse tempo de cura seja mais breve ainda (9).

Esses implantes com tratamento de superfície são especialmente importantes para proporcionar o estabelecimento da estabilidade secundária em menor tempo, principalmente em casos de osso de baixa densidade, áreas de enxertos e pacientes com doenças sistêmicas que possam afetar o metabolismo ósseo (10). A técnica da carga imediata também propicia uma otimização no tempo de osteointegração. Contudo essa estabilidade primária depende da qualidade óssea bem como o desenho dos implantes (11).

A estabilidade secundária adequada é de fundamental importância para manter o implante em condições híidas e estáveis após o momento de remodelação óssea (12,13). Com o objetivo de averiguar se o tipo de superfície de implante (duplo jateamento e ataque ácido, e superfície hidrofílica) influencia na estabilidade secundária, pesquisadores não observaram diferenças entre os dois tipos, que apresentaram excelentes níveis de ISQ, na avaliação de 4 e 8 meses) (14). Contudo, há que se analisar, se esses resultados se sustentam a longo prazo, pois a estabilidade terciária adequada é responsável pela manutenção da longevidade da osteointegração (15). Portanto, objetiva-se com esse trabalho avaliar a estabilidade terciária, por meio de análise de frequência de ressonância, de implantes imediatamente carregados utilizando dois tipos de tratamentos de superfície (duplo jateamento e ataque ácido, e superfície hidrofílica), em controle de 60 meses.

Material e métodos

Seleção da Amostra

O estudo foi submetido ao Comitê de Ética pelo COEP n° 102/2011 da Universidade Estadual de Ponta Grossa, Paraná, Brasil. Um total de cinquenta e cinco implantes, do tipo cone Morse, foram instalados em onze pacientes (ambos os gêneros), selecionados na Faculdade ILAPEO. Os pacientes foram informados que estariam participando de uma pesquisa odontológica e foram entregues termos de consentimento livre esclarecido. Todos os pacientes foram submetidos a uma anamnese completa, além de exames clínicos e radiográficos, como: teleradiografia de perfil, panorâmica e tomografia computadorizada de feixe cônico. Os fatores de inclusão foram: boa saúde geral, arcos totalmente desdentados, com a necessidade de instalação de cinco implantes em região de sínfise mental. Considerou-se como critérios de não inclusão, pacientes diabéticos não compensados, imunodeprimidos, usuários de drogas bifosfonados, irradiados nos últimos cinco anos e fumantes.

Preparo protético prévio

Seguindo a técnica descrita por Borges et al. em (2010) (16) foram confeccionados roletes de cera, seguida da montagem de dentes e determinados guias cirúrgicos para a instalação de implantes em posicionamento ideal. Deste modo, foi facilitada a entrega das próteses híbridas imediatas definitivas aos pacientes.

Procedimentos cirúrgicos

Exames laboratoriais foram solicitados como: hemograma completo, coagulograma, glicemia e creatinina. Seguindo o protocolo medicamentoso da ILAPEO, foram ministrados Amoxicilina 500mg (2 capsulas iniciais) e Betametasona (Celestone) 4mg (Dose única - 2 comprimidos de 2 mg), 1 hora antes da cirurgia.

As cirurgias de todos os pacientes foram realizadas pelo mesmo cirurgião, utilizando anestésico mepivacaína 2% com vasoconstritor adrenalina 1:100.000 (DFL, Rio de Janeiro, Brasil), sob desinfecção e assepsia intrabucal e extra oral com solução de digluconato de clorexindina (Periotherapy, Bitufo, Itupeva, Brasil). Quando necessário, osteotomias a fim de regularização de rebordo foram realizadas, visando uma melhor estética e adaptação com o guia cirúrgico pré-definido. Posteriormente, foram instalados cinquenta e cinco implantes, sendo cinco em cada paciente, em região anterior de mandíbula (Figuras 1 e 2).

Os componentes intermediários utilizados foram selecionados segundo a altura gengival de cada caso, sendo sempre de escolha a nível dos tecidos moles. A sutura de fechamento foi prescrita seguindo o protocolo medicamentoso da ILAPEO (Amoxicilina 500mg: 1 comprimido de 8 em 8 horas, durante 7 dias, Paracetamol 500mg: 1 comprimido de 8 em 8 horas, em caso de desconforto. Assepsia com clorexindina 0,12%, 2 vezes ao dia, 24 horas após a cirurgia, durante 7 dias).

Os implantes foram divididos em dois grupos, sendo 27 implantes do primeiro grupo (G1 - implantes com superfície hidrofílica)(grupo teste) e 28 implantes do segundo grupo (G2 - implantes submetidos ao tratamento de duplo jateamento e banho ácido)(grupo controle). Os mesmos foram distribuídos aleatoriamente no ato cirúrgico para que nenhuma superfície fosse instalada em sequência.

Após a realização das mensurações e exames necessários para o cumprimento da pesquisa, os pacientes receberam próteses híbridas imediatamente carregadas. Os mesmos foram orientados sobre higienização e futuras manutenções para manter uma boa qualidade e saúde aos implantes dentários.

Coleta de dados do índice de estabilidade

Foram adquiridos *smartpeg*'s individuais para cada paciente com o intuito de não gerar nenhum tipo de vício da coleta dos dados. O aparelho foi calibrado e levado próximo do componente de mensuração sem tocá-lo.

Foram realizadas duas mensurações por componente intermediário de cada implante, sendo a primeira por vestibular e a segunda por proximal. A mensuração foi sempre iniciada no sentido da direita para a esquerda (Figura 1).



Figura 1 – Momento de aferição da análise de frequência de ressonância com o *smartpeg* instalado sobre o pilar intermediário.

Segundo Sennerby & Meredith em 2008 (17), valores de grau de estabilização satisfatório (ISQ) igual ou acima de 60 são considerados de boa estabilidade, sendo realizadas as mensurações de todos os implantes com a padronização estipulada da direita para a esquerda, segundo o estudo de Siqueira et al em 2018 (14).

A coleta de dados foi repetida nos momentos de T1 e T2, sendo o segundo tempo estipulado em 10 dias (T1) e o terceiro tempo (T2) em busca da análise de uma estabilidade terciária em 60 meses após o ato cirúrgico.

Procedimentos protéticos

As próteses foram instaladas e confeccionadas seguindo a técnica do guia multifuncional com o processo de cimentação passiva (18), viabilizando assim uma técnica de preparo prévio com montagens de dentes, facilitando a entrega das próteses imediatamente carregadas, pós-cirurgia (16).

Controle clínico

Os pacientes foram orientados a buscar a instituição (ILAPEO), caso houvesse algum tipo de dor ou desconforto. Durante as sessões de controle da pesquisa todas as próteses foram desmontadas e a área da cirurgia irrigadas e os pontos removidos para a continuidade e inserção dos *smartpegs*. A aferição das estabilidades dos implantes a partir da análise da frequência de ressonância foi adquirida a partir do aparelho Osstell (Mentor, Gutenburgo, Suécia). A seguir, as próteses foram remontadas e os pacientes liberados para suas atividades rotineiras.

Não houve nenhum tipo de problema quanto ao comparecimento dos pacientes nas datas agendadas para o controle da pesquisa, sendo os tempos de aferição predefinidos em três tempos, o primeiro T0 (logo após a cirurgia), T1 (10 dias após) e T2 (60 meses após o ato cirúrgico). Foram também avaliados fatores influenciadores da boa estabilidade dos implantes, como sangramento, mobilidade, supuração e dor. Sendo que nenhum sinal de comprometimento foi evidenciado ao redor dos implantes.

Análise estatística

Previamente a análise dos dados foi realizado o teste de normalidade de Shapiro Wilk e todas as variáveis apresentaram valor $p > 0,05$, sugerindo uma distribuição normal dos dados.

Para análise comparativa em cada tempo entre os grupos, foi realizado teste T de *Student* não pareado, com nível de confiança de 95%. O software utilizado foi o Stata 14.

Resultados

Foram analisados cinquenta e cinco implantes de onze indivíduos, 8 mulheres (72,7%) e 3 homens (27,3%), subdivididos em dois grupos: implantes com superfície hidrofílica (G1) (n=27), implantes com duplo jateamento (G2) (n=28). Tais implantes foram avaliados por meio de um instrumento de aferição de análise de frequência de ressonância (AFR), Osstell Mentor (Gutemburgo, Suécia). Não houve desistência de nenhum paciente ao longo do estudo, sendo ainda observado uma taxa de sucesso de cem por cento.

Conforme se observa na tabela 1 e no gráfico 1 não houve diferenças significativas quanto aos valores médios de ISQ relacionados ao tratamento de superfície dos implantes, seja por hidroflicidade ou duplo jateamento. Tal observação ocorreu em T0 (estabilidade primária) (p=0,285), T1 (início da estabilidade secundária) (p=0,647) e T2 (estabilidade terciária) (p=0,982).

Tabela 1 – Valores médios do ISQ para os grupos G1 e G2 nos tempos avaliados.

Tempo de análise	Grupos	n	Média	Desvio padrão	Valor de p* (G1 x G2)
T0	G1	27	69,8	4,1	0,285
	G2	28	68,4	4,8	
T1	G1	27	68,4	4,4	0,647
	G2	28	67,9	4,2	
T2	G1	27	71,3	4,0	0,982
	G2	28	71,3	4,6	

G1= Superfície hidrofílica e G2= Superfície duplo jateamento e ataque ácido.

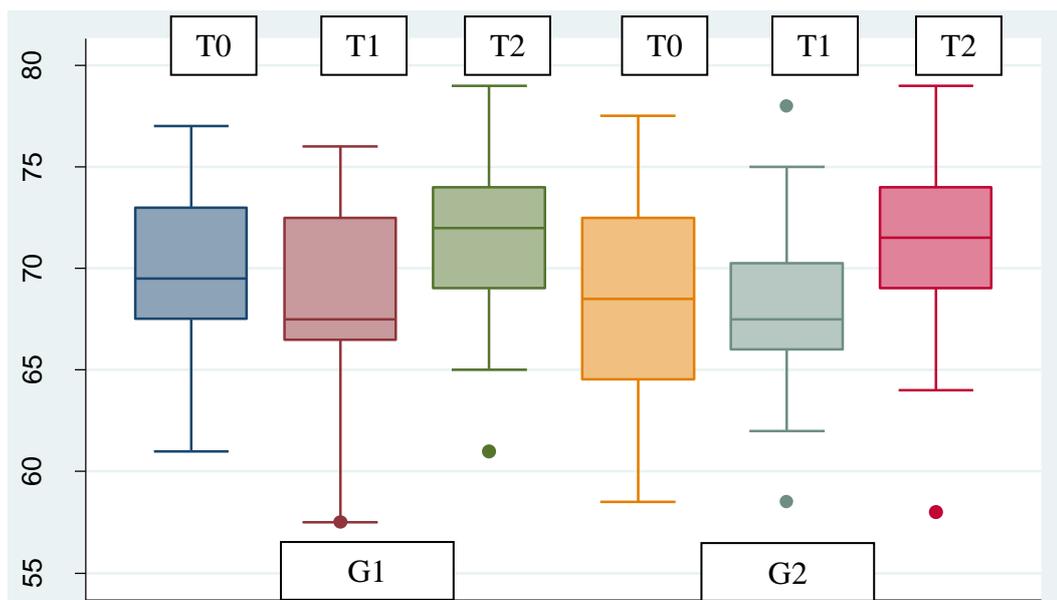


Gráfico 1 – Valores médios de ISQ para G1 e G2.

Discussão

Este estudo prospectivo avaliou a estabilidade terciária dos implantes com dois tratamentos de superfície (duplo jateamento e ataque ácido, e superfície hidrofílica), por meio de da análise de frequência de ressonância (AFR). Os implantes foram instalados na região de sínfise mental, por um mesmo cirurgião em um mesmo tempo cirúrgico. Todos os cinquenta e cinco implantes foram submetidos a carga imediata por uma prótese híbrida, sob torque de inserção igual ou superior a 32 N.cm. Durante o período de acompanhamento de 60 meses não se observou nenhuma complicação resultante da instalação dos implantes. Não houve nenhuma desistência nem falhas durante a coleta dos dados. Todos os implantes da nossa amostra foram avaliados em todos os tempos de aferição.

Quando um implante dentário é instalado, seja ele em região de qualidade óssea baixa ou alta, a estabilidade primária quando adquirida, é um fator de suma importância quanto a sobrevivência do implante. Segundo a literatura, a estabilidade primária corresponde a fixação adquirida no momento de inserção do implante no seu leito, que pode ser afetada pela

quantidade e qualidade óssea, pela sub e sobre instrumentação, além do tamanho, diâmetro e desenho do implante. Sabe-se que alguns casos em que os implantes não possuem um bom travamento inicial, podem vir a ter sucesso a longo prazo. Neste contexto, a estabilidade secundária corresponde a uma cicatrização longitudinal conceituada, mantendo o implante em condições híidas e estáveis, após o momento de remodelação óssea (19,20). Uma longevidade dos implantes dentários quando submetidos a função avaliados sobre uma estabilidade morfológica é denominada estabilidade terciária (15).

O tratamento de superfície do implante pode afetar positivamente em casos onde a qualidade óssea não contribui para um sucesso inicial de travamento do implante (21). Por meios de praticidade e para que o implante não venha a sofrer rotações indesejadas, mesmo em seu período de cicatrização, os dados do ISQ podem ser de muito valor para saber qual o momento ideal para que o implante receba a sua coroa e esteja em função mastigatória; tal correlação positiva, entre o valor de ISQ e do TI, foi comprovada no estudo de Sarfaraz et al em 2018 (22).

É necessário levar em consideração diversos fatores que podem levar a alterações do valor de quociente de estabilidade do implante (ISQ). Uma incorreta sub instrumentação pode levar a um aumento inadequado do tamanho do alvéolo onde será instalado o implante, tornando assim um arcabouço mais largo, necessitando um tempo maior para que células do tecido ósseo venham a formar osso ao redor do implante, gerando assim uma estabilidade adequada para sua reabilitação protética (23). Pode-se dizer que aspectos no *design* e geometria do implante, quando mal planejados, podem vir a levar um ISQ com numeração mais baixa. O comprimento, diâmetro e a região onde o implante será instalado são pontos que devem ser analisados para que possam vir a levar a um resultado mais satisfatório, implantes do tipo cilíndrico devem ser instalados em região de osso mais cortical, já os implantes com a geometria cônica devem ser preferencialmente utilizados em regiões ósseas mais pobres, sendo o mesmo com uma

capacidade maior de auto compactação do osso, obtendo um melhor travamento e conseqüentemente um valor de ISQ mais alto (24). No presente estudo todos esses critérios foram levados em consideração.

Conforme relatado neste estudo, a taxa de sucesso em 60 meses de acompanhamento dos implantes foi de 100%, independente do gênero. A literatura é controversa com relação a influência do gênero na estabilidade do implante. Alguns estudos sugerem que o gênero feminino apresenta maiores valores (12)(13), outros que o gênero masculino apresenta esse mesmo comportamento (25)(26)(21) e outros que pontuam que não há diferença entre eles (27).

A nomenclatura de implantes imediatamente carregados pode vir a sofrer alterações de acordo com o tempo pós-cirúrgico em que a coroa é colocada na região e submetida a carga. Uma padronização das informações de implantes submetidos a carga mastigatória foi criada com o objetivo de determinar como um implante pode ser denominado como carga imediata ou carga precoce. A definição de carga imediata é melhor colocada quando a prótese é entregue em até sete dias após a instalação do implante dentário, com sua coroa colocada em função. O segundo termo, chamado de carga precoce, é melhor definido quando o implante é reabilitado com sua coroa e colocado em função em um tempo entre uma semana e sessenta dias (28).

No presente estudo, um total de cinquenta e cinco implantes submetidos a carga imediata foram instalados em onze pacientes (cinco implantes por paciente). Os mesmos foram subdivididos em dois grupos denominados: Grupo de implantes com tratamento de superfície hidrofílica (G1) (grupo teste), e um segundo grupo com superfície de duplo jateamento e ataque ácido (G2) (grupo controle). Uma redução não significativa no valor de ISQ foi observada em ambos os grupos entre a instalação dos implantes (T0) ($p=0,285$) e os primeiros dez dias (T1) ($p=0,647$). O valor médio da estabilidade aumentou consideravelmente entre (T1) e (T2), apesar de não ter sido observado nenhuma significância estatística ($p=0,982$), conforme se observa na

Tabela 1.

A literatura (29) revela por meio de uma série de estudos com avaliação clínica e radiográfica que implantes com superfície hidrofílica e superfície de duplo jateamento e ataque ácido, imediatamente ou não carregados em função mastigatória (tempo convencional de submissão a carga mastigatória 3 a 6 meses), não apresentaram diferenças entre si. Tal achado corrobora com os resultados deste estudo que realizou uma comparação longitudinal entre dois tipos de superfície de implante.

No estudo de Novellino et al. (2017) (30). Foi avaliado um total de 64 implantes, sendo 32 deles com tratamento de superfície de duplo jateamento e ataque ácido (grupo controle) e 32 com superfície hidrofílica (grupo teste). Os implantes tinham um mesmo diâmetro, comprimento e design (4.3 x 10mm), sendo inseridos em região posterior de maxila e avaliados nos tempos de 1, 2, 3, 5, 8, 12 e 16 semanas. Este trabalho demonstrou que implantes tratados por uma superfície hidrofílica possuem um maior valor de ISQ durante a estabilidade primária (primeira semana). Entretanto, uma redução do valor médio de ISQ foi observado em ambos os grupos entre a segunda e terceira semana de colocação do implante, havendo um aumento progressivo após este período inicial. (30). No presente estudo, os implantes foram instalados em região de alta qualidade óssea (sínfise mentual), apresentando resultado satisfatório até os 60 meses de avaliação, com uma taxa de sucesso de 100% de sobrevivência dos implantes.

Conforme observado nos 60 meses de avaliação dos implantes neste presente estudo, diferentes tratamentos de superfície do implante não resultam em mudanças teciduais significativas. O mesmo foi observado nos estudos abaixo apesar de terem sido avaliados durante períodos menores.

Em 2017, Kim e et al. (26) avaliaram 35 implantes em 20 indivíduos. A estabilidade do implante foi avaliada por meio de AFR nos tempos: imediato e de 1, 2, 3, 4, 6, 10 semanas após

a cirurgia. As alterações longitudinais para os dois tipos de superfície dos implantes, hidrofílica com alterações de diâmetro e duplo jateamento com ataque ácido, foram similares. Em ambos, no período inicial de cicatrização, houve uma redução no valor de ISQ, alcançando seu valor mais baixo após duas semanas.

Estudo semelhante foi elaborado por Siqueira et al. (2018) (14) que avaliaram a estabilidade de cinquenta e cinco implantes cone Morse com relação ao tipo de tratamento de superfície, por meio da análise de frequência de ressonância. A estabilidade primária foi mensurada logo após o ato cirúrgico e outras medidas foram realizadas 10, 30, 60 e 90 dias, e 4 e 8 meses após a cirurgia. Foi possível observar que a estabilidade de ambos os grupos seguiu um padrão similar de comportamento clínico, apesar de não ser estatisticamente significativa. No primeiro mês foi observado um decréscimo acentuado nos valores de estabilidade, recuperando valores semelhantes aos iniciais nos meses posteriores, sendo atingido valor maior após oito meses (ISQ Médio G1= 69,9; ISQ Médio G2= 70,0) corroborando com os achados da literatura (14,21,24,26,31). Esta redução do valor do quociente de estabilidade do implante corresponde a perda da estabilidade primária e sua recuperação significa que a estabilidade secundária foi alcançada (23,30).

Ao longo de 60 meses de acompanhamento, com uma taxa de sobrevivência de 100%, foi possível observar um mesmo comportamento em ambos os tratamentos de superfície, no presente estudo. Os implantes do tipo hidrofílicos apresentaram inicialmente uma melhor média nos valores de ISQ; contudo, quando comparados a longo prazo, os mesmos parecem ter um papel semelhante aos de duplo jateamento e ataque ácido corroborando com outros estudos, com um período menor de acompanhamento, que também observaram um padrão semelhante de comportamento relacionado a estabilidade do implante (30,32).

Apesar de todos os critérios adotados nesta pesquisa, sugere-se a realização de novos

estudos para comparar as estabilidades terciárias em diferentes tipos de superfícies de implantes, instalados em diferentes regiões de qualidades ósseas, longitudinalmente, garantindo assim, visando assim uma reabilitação funcional mastigatória.

Conclusão

Com base nos resultados obtidos, conclui-se que os implantes avaliados ao longo de 60 meses apresentaram um grau de estabilização satisfatório ($ISQ \geq 60$), independente do tratamento de superfície.

Referências

1. Brånemark PI, Adell R, Breine U, Hansson BO, Lindström J, Ohlsson A. Intra-osseous anchorage of dental prostheses. I. Experimental studies. *Scand J Plast Reconstr Surg.* 1969;3(2):81–100.
2. Albrektsson T, Brånemark P-I, Hansson H-A, Lindström J. Osseointegrated Titanium Implants: *Requirements for Ensuring a Long-Lasting, Direct Bone-to-Implant Anchorage in Man.* *Acta Orthop Scand.* 1981;52(2):155–70.
3. Sommerfeldt DW, Rubin CT. Biology of bone and how it orchestrates the form and function of the skeleton. *Eur Spine J.* 2001 Oct 1;10 Suppl 2(0):S86-95.
4. Ericsson I, Nilson H, Lindh T, Nilner K, Randow K. Immediate functional loading of Brånemark single tooth implants. An 18 months' clinical pilot follow-up study. *Clin Oral Implants Res.* 2000 Feb;11(1):26–33.
5. Diniz MG, Pinheiro MAS, Andrade Junior ACC, Fischer RG. Characterization of titanium surfaces for dental implants with inorganic contaminant. *Braz Oral Res.* 2005 Jun;19(2):106–11.
6. Bornstein MM, Lussi A, Schmid B, Belser UC, Buser D. Early loading of nonsubmerged titanium implants with a sandblasted and acid-etched (SLA) surface: 3-year results of a prospective study in partially edentulous patients. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2003;18(5):659–66.
7. Rocuzzo M, Bunino M, Prioglio F, Bianchi SD. Early loading of sandblasted and acid-etched (SLA) implants: a prospective split-mouth comparative study. *Clin Oral Implants Res.* 2001 Dec;12(6):572–8.
8. Buser D, Schenk RK, Steinemann S, Fiorellini JP, Fox CH, Stich H. Influence of surface characteristics on bone integration of titanium implants. A histomorphometric study in miniature pigs. *J Biomed Mater Res.* 1991 Jul;25(7):889–902.
9. Buser D, Broggini N, Wieland M, Schenk RK, Denzer AJ, Cochran DL, et al. Enhanced bone apposition to a chemically modified SLA titanium surface. *J Dent Res.* 2004 Jul 20;83(7):529–33.
10. Mendonça G, Mendonça DBS, Simões LGP, Araújo AL, Leite ER, Golin AL, et al. Nanostructured implant surface effect on osteoblast gene expression and bone-to-implant contact in vivo. *Mater Sci Eng C.* 2011;31(8):1809–18.
11. Zix J, Hug S, Kessler-Liechti G, Mericske-Stern R. Influence of implant geometry on primary insertion stability and simulated peri-implant bone loss: an in vitro study using

- resonance frequency analysis and damping capacity assessment. *Int J oral Maxillofac Implant.* 2008;23(3):525–30.
12. Boronat López A, Balaguer Martínez J, Lamas Pelayo J, Carrillo García C, Peñarrocha Diago M. Resonance frequency analysis of dental implant stability during the healing period. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2008 Apr 1;13(4):E244-7.
 13. Brochu J-F, Anderson JD, Zarb GA. The influence of early loading on bony crest height and stability: a pilot study. *Int J Prosthodont.* 2005;18(6):506–12.
 14. Siqueira RAC, Aparecida de Mattias Sartori I, Freitas Santos PG, Thiesen MJ, Gonçalves MC, Gasparini Kiatake Fontão FN. Resonance Frequency Analysis of Dental Implants With 2 Types of Surface Treatment Submitted to Immediate Loading. *Implant Dent.* 2018 Apr 20;1.
 15. Barbosa BA, Taveira LA, Consolaro A, Francischone CE. Efeitos microscópicos da ação da câmara coletora do implante no tecido ósseo: mecanismo para favorecer a osseointegração: nota prévia. *ImplantNews.* 2009;431–2.
 16. Borges AFS, Dias Pereira LAV, Thomé G, Melo ACM, de Mattias Sartori IA. Prostheses removal for suture removal after immediate load: Success of implants. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2010 Sep;12(3):244–8.
 17. Sennerby L, Meredith N. Implant stability measurements using resonance frequency analysis: Biological and biomechanical aspects and clinical implications. *Periodontol* 2000. 2008 Jun;47(1):51–66.
 18. Lee HJ, Aparecida de Mattias Sartori I, Alcântara PR, Vieira RA, Suzuki D, Gasparini Kiatake Fontão F, et al. Implant Stability Measurements of Two Immediate Loading Protocols for the Edentulous Mandible. *Implant Dent.* 2012 Dec;21(6):486–90.
 19. Seong W-J, Conrad HJ, Hinrichs JE. Potential Damage to Bone–Implant Interface When Measuring Initial Implant Stability. *J Periodontol.* 2009 Nov;80(11):1868–74.
 20. Gill A, Rao P. Primary stability: The password of implant integration. *J Dent Implant.* 2012;2(2):103.
 21. Guler AU, Sumer M, Duran I, Sandikci EO, Telcioglu NT. Resonance Frequency Analysis of 208 Straumann Dental Implants During the Healing Period. *J Oral Implantol.* 2013 Apr;39(2):161–7.
 22. Sarfaraz H, Johri S, Sucheta P, Rao S. Study to assess the relationship between insertion torque value and implant stability quotient and its influence on timing of functional implant loading. *J Indian Prosthodont Soc.* 2018;18(2):139.
 23. Abrahamsson I, Berglundh T, Linder E, Lang NP, Lindhe J. Early bone formation

- adjacent to rough and turned endosseous implant surfaces. An experimental study in the dog. *Clin Oral Implants Res.* 2004 Aug;15(4):381–92.
24. Han J, Lulic M, Lang NP. Factors influencing resonance frequency analysis assessed by Osstell mentor during implant tissue integration: II. Implant surface modifications and implant diameter. *Clin Oral Implants Res.* 2010 Jun 19;21(6):605–11.
 25. Zix J, Kessler-Liechti G, Mericske-Stern R. Stability measurements of 1-stage implants in the maxilla by means of resonance frequency analysis: a pilot study. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2005;20(5):747–52.
 26. Kim H-J, Kim Y-K, Joo J-Y, Lee J-Y. A resonance frequency analysis of sandblasted and acid-etched implants with different diameters: a prospective clinical study during the initial healing period. *J Periodontal Implant Sci.* 2017 Apr;47(2):106.
 27. Ostman P-O, Hellman M, Wendelhag I, Sennerby L. Resonance frequency analysis measurements of implants at placement surgery. *Int J Prosthodont.* 2006;19(1):77–83; discussion 84.
 28. Esposito M, Grusovin MG, Maghaireh H, Worthington H V. Interventions for replacing missing teeth: different times for loading dental implants. *Cochrane Database Syst Rev.* 2013 Mar 28;(3):CD003878.
 29. Chambrone L, Shibli JA, Mercúrio CE, Cardoso B, Preshaw PM. Efficacy of standard (SLA) and modified sandblasted and acid-etched (SLActive) dental implants in promoting immediate and/or early occlusal loading protocols: A systematic review of prospective studies. Vol. 26, *Clinical Oral Implants Research.* 2015. p. 359–70.
 30. Novellino MM, Sesma N, Zanardi PR, Laganá DC. Resonance frequency analysis of dental implants placed at the posterior maxilla varying the surface treatment only: A randomized clinical trial. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2017 Oct;19(5):770–5.
 31. Ersanli S, Karabuda C, Beck F, Leblebicioglu B. Resonance Frequency Analysis of One- Stage Dental Implant Stability During the Osseointegration Period. *J Periodontol.* 2005 Jul;76(7):1066–71.
 32. Bornstein MM, Hart CN, Halbritter SA, Morton D, Buser D. Early loading of nonsubmerged titanium implants with a chemically modified sand-blasted and acid-etched surface: 6-month results of a prospective case series study in the posterior mandible focusing on peri-implant crestal bone changes and implant stability. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2009 Dec;11(4):338–47.

8. Anexos

8.1 Endereço eletrônico das normas das revistas

Normas da revista de publicação Artigo 1 – Clinical Oral Implants Research:

<http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1111/%28ISSN%2916000501/homepage/ForAuthors.html>

Artigo 2 – The International Journal of Oral and Maxillofacial Implants:

http://www.quintpub.com/journals/omi/abstract.php?iss2_id=143

8.2 Carta submetida ao comitê de ética.



PARECER Nº 50/2012
Protocolo: 16272/12

No dia 19 de Setembro de 2012, a Comissão de Ética em Pesquisa, **APROVOU** a alteração na Metodologia do estudo e também a inclusão de mais um objetivo específico no protocolo de pesquisa intitulado "Avaliação do índice de sucesso e comportamento dos tecidos perimplantares com Morse equicrestais ou subcrestais, em arcos inferiores" de responsabilidade da pesquisadora Flávia Noemy Gasparini Kiatake Fontão.

Conforme Resolução CNS 196/96, solicitamos que sejam apresentados a esta Comissão, relatórios sobre andamento da pesquisa, conforme modelo (<http://www.uepg.br/coep/>).

Data para entrega do relatório Final: Após o final da pesquisa.

Ponta Grossa, 19 de Setembro de 2012.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA
COMISSÃO DE ÉTICA EM PESQUISA - COEP


Prof. Dr. Ulisses Coelho
Coordenador