



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA



AVALIAÇÃO DA PRECISÃO DE TÉCNICAS DE OBTENÇÃO DE MODELOS DE GESSO EM IMPLANTODONTIA

Beatriz Candido Porto

Piracicaba-SP

2012

Beatriz Candido Porto

Avaliação da precisão de técnicas de obtenção de modelos de gesso em Implantodontia

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentada à Faculdade de Odontologia de
Piracicaba – UNICAMP, para a obtenção do
diploma de Cirurgião-Dentista.

Orientador: Mauro Antônio de Arruda Nóbilo

Piracicaba-SP
2012

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA POR
JOSIDELMA F COSTA DE SOUZA – CRB8/5894 - BIBLIOTECA DA
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA DA UNICAMP

Porto, Beatriz Candido, 1989-

P838a Avaliação da precisão de técnicas de obtenção de modelos
de gesso em implantodontia / Beatriz Candido Porto . --
Piracicaba, SP: [s.n.], 2012.

Orientador: Mauro Antonio de Arruda Nóbilo

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) –
Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de
Odontologia de Piracicaba.

1. Implantes dentários. 2. Técnica de Moldagem
Odontológica. 3. Modelos dentários. I. Nóbilo, Mauro Antonio
de Arruda, 1965- II. Universidade Estadual de Campinas.
Faculdade de Odontologia de Piracicaba. III. Título.

Dedicatória

Gostaria de dedicar esta monografia a minha família, meus pais Eunice e Murillo e ao meu irmão André, pelo exemplo que sempre foram para mim, me mostrando o caminho certo em inúmeras situações, por me apoiarem em todos os passos da minha vida e que por tantas vezes me incentivaram a continuar nesta longa e árdua jornada.

Dedico também aos meus amigos e familiares que me ajudaram no decorrer do curso e me deram força e incentivo.

Agradecimento Especial

Gostaria de agradecer ao meu orientador Prof. Dr. Mauro Antônio de Arruda Nóbilo por ter me dado à oportunidade de realizar juntamente a ele este projeto, por toda a orientação e confiança.

Agradecimentos

Aos meus pais, por terem me proporcionado estudar nesta faculdade, por todo o apoio que me prestaram durante estes quatro anos, nunca deixando desistir ou mesmo duvidar da minha capacidade.

Agradeço também aos pós graduandos que me ajudaram, em especial a Naiara de Paula por toda a sua dedicação proporcionada a realizar este trabalho.

Às minhas amigas, Nádia Olsen, Marcela Ribeiro Cunha, Francine Trainotti, Larissa Martins, Vanessa Salomão, Mabele Monteiro. Tinha certeza de que não era por acaso que fomos morar juntas no primeiro ano, mas após estes quatro anos juntas tenho agora a convicção de que realmente não foi um acaso, pois vocês foram minhas irmãs, mães, conselheiras e acima de tudo as melhores amigas que eu pude ter. Inúmeras foram às vezes em que nos apoiamos umas nas outras nas dificuldades que o curso nos proporcionou, mas crescemos e muito com todas as dificuldades que nos foram impostas, sentirei a falta de vocês todos os dias, porém lembrarei sempre das risadas e bobagens que fazíamos no dia-a-dia. Com certeza meus dias não serão os mesmos sem a presença de todas vocês.

Agradeço também aos meus amigos que sempre estiveram ao meu lado estes quatro anos que me proporcionaram os melhores momentos e me ajudaram nos momentos difíceis; Thatiana De Vicente Leite , Diogo H. Silva , João Otávio Barros , Arthur Lerbach e Carolina Ventura. Aos meus companheiros de “quadrante” na clínica; Ana Lívia Fileto, Augusto Lima, Clovis Neto e Bruno Micaroni agradeço pela ajuda que me deram nestes últimos dois anos de correria, impaciência e desespero.

Gostaria de agradecer também a todos da turma 53 da Faculdade de Odontologia de Piracicaba, por todas as dificuldades que passamos e por todas as alegrias divididas nestes quatro anos.

Agradeço a Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) por ter possibilitado a conclusão deste projeto.

Resumo

Um dos desafios atuais da Implantodontia consiste na obtenção de assentamento de supraestruturas totalmente livre de tensões, tendo as técnicas de moldagem e obtenção de modelos para próteses implantossuportadas importante neste processo. Assim, a proposta deste trabalho foi avaliar quatro técnicas de obtenção de modelos de gesso: Grupo 1) Técnica dos transferentes unidos com resina; Grupo 2) Técnica dos transferentes unidos com resina e reforço metálico (um pino); Grupo 3) Técnica dos transferentes unidos com resina e análogos unidos com resina e reforços metálicos; e, Grupo 4) Técnica dos transferentes unidos com resina e reforço metálico (um pino) e análogos unidos com resina e reforços metálicos. Para obtenção dos modelos (n=4 em cada grupo) foi utilizado um modelo plástico pré-fabricado, composto de dois implantes simulando uma prótese fixa posterior de três elementos. Foram utilizadas moldeiras de plástico modificadas, gesso tipo IV (Shera Premium), silicona (Zeta Plus e Oranwash) e resina acrílica (Pattern Resin – GC Corp). A análise das distorções lineares dos index obtidos foi realizada com o auxílio de um microscópio óptico com magnificação de 50X (STM Olympus Optical Co) e precisão de 0,0005 mm, sendo medido três vezes cada modelo, para obtenção da média de desajuste. As médias de desajustes dos grupos 1 a 4 foram, respectivamente: 188,46 µm, 53,63 µm, 176,88 µm, e 216,71 µm, tendo havido diferença estatística entre os grupos ($p < 0,05$). Em conclusão, a técnica dos transferentes unidos com resina e reforço metálico foi a que apresentou menor distorção do modelo mestre, sendo recomendada sua utilização na Implantodontia.

Palavras-chave: implantes dentários, modelos dentários, pilares dentários, técnica de moldagem odontológica.

Abstract

One of the present challenges is to obtain Implant laying superstructures completely free of tension, with the molding techniques and obtaining models for implant-prosthesis in this process. Thus, the purpose of this study was to evaluate four techniques for obtaining plaster models: Group 1) Technique transferees united with resin, Group 2) Technique transferees united with resin and metallic reinforcement (a pin), Group 3) Technique of transferees united with resin and similar united with resin and metal reinforcements, and, Group 4) Technique transferees united with resin and metal reinforcement (a pin) and analogues together with resin and metal reinforcements. To obtain the specimens ($n = 4$ in each group) was used a plastic model pre-fabricated, composed of two implants simulating a fixed prosthesis subsequent three elements. We used plastic trays modified gypsum type IV (Shera Premium), silicone (Zeta Plus and Oranwash) and acrylic resin (Pattern Resin - GC Corp). The analysis of the distortions of linear index obtained was performed with the aid of an optical microscope with magnification of 50X (STM Olympus Optical Co) and accuracy of 0.0005 mm being measured three times each model to obtain the average mismatch. The average misfits of groups 1-4 were, respectively: 188.46 μm , 53.63 μm , 176.88 μm , and 216.71 μm , and there was a statistical difference between groups ($p < 0.05$). In conclusion, the technique of transferees united with resin and metal reinforcement showed the least distortion of the master model, and it's recommended to use in implantology.

Keywords: dental abutments, dental implants, dental impression technique, dental models,

Sumário

Introdução	10
Revisão de literatura	12
Objetivos	16
Material e Métodos.....	17
Resultados	27
Discussão.....	29
Conclusão	32
Referências	33

Introdução

Implantes osseointegrados, se devidamente indicados, são o tratamento de escolha para desdentados totais e parciais (Phillips *et al.*, 1994) devido à técnica cirúrgica pouco traumática, aos bons resultados estéticos e à reabilitação protética satisfatória (Somanathan, 2007). A prótese é fixada ao implante proporcionando retenção, estabilidade e estética, e, com isso, maior satisfação do paciente (Zarb & Schmitt, 1991; Lindhe, 2008). A longevidade do tratamento atrela-se, sobretudo, a uma precisa adaptação entre os componentes protéticos e às fixações (Jemt & Lekholm, 1998) – a chamada adaptação passiva ou passividade.

Como a situação biomecânica para um implante é fundamentalmente diferente daquela de um dente natural, que é circundado por um ligamento periodontal, a possibilidade de se transferir carga excessiva ao implante e deste ao osso adjacente pode acabar ultrapassando o limite fisiológico e provocar a perda da osseointegração (Kenney & Richards, 1998). Portanto, é necessário otimizar a distribuição de carga mastigatória através das próteses e implantes para o osso suporte.

Para isso a existência de uma excelente adaptação entre o implante e o *abutment* e deste com a infraestrutura metálica é necessária na determinação do sucesso de uma prótese implanto-suportada (Watanabe & Hata, 2000; Wee *et al.*, 1999; Waskewicz *et al.*, 1994; Clelland & van Putten, 1997). Por isso, uma adaptação não passiva de uma infraestrutura ao implante/*abutment* tem sido sugerida como razão para complicações biológicas e/ou falha dos componentes protéticos.

A falha da adaptação da prótese sobre os *abutments* é causada por diversos fatores durante o processo de confecção de uma prótese implanto-suportada que acabam promovendo a distorção da peça. Dentre estes fatores podemos citar os procedimentos de moldagem, a confecção do modelo mestre, o padrão de cera da infraestrutura, o processo de fabricação da infraestrutura, e o material estético aplicado.

Infraestruturas de próteses convencionalmente realizadas pela técnica da cera perdida para fundição de peça única e que cruzam o arco, são imprecisas quanto ao assentamento passivo. A consequência da falta de uma boa adaptação é a micro movimentação dos componentes protéticos podendo gerar o rompimento da interface cimento-implante, ou nas parafusadas, a perda dos parafusos.

No sistema Bränemark existem transferentes cônicos e quadrados que se prestam para transferências e se adaptam aos intermediários e suas réplicas, existindo diversas técnicas possíveis para a utilização dos mesmos. Técnicas, essas, que carecem de mais estudos para identificar a superioridade de uma sobre a outra.

Fenton *et al.* (1991), Assif *et al.* (1996), Vigolo *et al.* (2003), Kleine *et al.* (2003), Assunção *et al.* (2004) e Naconecy *et al.* (2004) preconizaram a união dos transferentes quadrados com resina acrílica para a realização das moldagens de transferência. No entanto, outros estudos (Humphries *et al.*, 1990; Spector *et al.*, 1990; Hsu *et al.*, 1993; Inturregui *et al.*, 1993; Phillips *et al.*, 1994; Burawi *et al.*, 1997; Goiato *et al.*, 1998; Herbst *et al.*, 2000; Del'Acqua, 2005) demonstraram que a união dos transferentes é desnecessária.

Em 2002, De La Cruz *et al.* concluíram que a precisão promovida por jigs de verificação (Index) não foi superior a procedimentos de moldagem comuns (transferentes cônicos ou quadrados), não melhorando a precisão dos modelos de gesso. Porém, em 2007, Munõz-Chaves concluiu que a técnica do Index obteve maior precisão, assim como a moldagem com os transferentes quadrados com prolongamentos em forma de hélice.

Assim, considerando não haver consenso na literatura a respeito do tema, o objetivo deste trabalho foi avaliar a precisão de técnicas de união dos transferentes e análogos utilizados em reabilitações sobre implantes osseointegrados.

Revisão de literatura

Em seu clássico trabalho, Skalak (1983) afirmou que a distribuição macroscópica de tensão e mecanismos de transferência de cargas à justaposição íntima de osso aos implantes de titânio é provida ao nível microscópico. Dentre as conclusões apresentadas, destacamos as seguintes, relacionadas ao tema central do presente trabalho: 1) o uso de um parafuso rosqueado permite o desenvolvimento da resistência do osso ao cisalhamento ou compressão; 2) a distribuição de uma carga vertical ou lateral aplicada a uma prótese parcial fixa depende do número, arranjo e dureza dos pilares usados; 3) uma justa conexão da prótese parcial fixa com os implantes proporciona uma estrutura única que pode agir em combinação com o osso para prover maior resistência; e, 4) os implantes osseointegrados proporcionam um contato direto com o osso e assim transmitirão quaisquer ondas de tensão ou choques aplicadas aos implantes.

Bailey *et al.* (1988) avaliaram e compararam a estabilidade dimensional de modelos odontológicos produzidos a partir de diferentes materiais. Os modelos foram produzidos segundo três grupos, os quais foram avaliados por mensurações lineares utilizando microscópio *Spencer*: I - gesso odontológico melhorado após moldagem com moldeira individual em resina acrílica (n=10); II - após procedimento de moldagem semelhante ao realizado para o grupo 1, os modelos foram obtidos por preenchimento do molde com liga metálica de prata (n=10); III - utilizando-se os mesmos princípios de moldagem, os modelos foram obtidos utilizando-se resina epóxi (n=15). Os autores concluíram que embora os modelos de gesso apresentaram maior variação dimensional, não houve diferença estatística entre os grupos. Assim, pode-se considerar a utilização de resina epóxi e liga metálica de prata na confecção de modelos precisos como alternativa ao gesso odontológico.

Humphries *et al.* (1990), fizeram um estudo comparativo entre três técnicas de moldagem com implantes do sistema Bränemark, por meio de avaliação da precisão dos modelos obtidos. As três técnicas de transferência foram: 1) transferentes cônicos; 2) transferentes quadrados; 3) transferentes quadrados unidos com resina acrílica de baixa contração (Duralay, Reliance, Illinois, USA).

Quatro moldagens foram feitas para cada técnica e cada molde foi preenchido com gesso tipo IV. Os valores médios e desvios padrão de cada um dos pontos de referência sobre os doze modelos foram comparados com os valores para cada ponto do modelo metálico. A técnica indireta com transferentes cônicos reproduziu melhor os pontos experimentais do que as outras técnicas. Carr & Sokol (1991) relataram que os modelos de trabalho deveriam representar precisamente o relacionamento intraoral dos implantes para permitir a fabricação de próteses com ajuste passivo. Por meio de duas técnicas de moldagem de transferência para implantes – técnica direta (transferentes quadrados) e indireta (transferentes cônicos) foi comparada a precisão dos modelos. Uma estrutura metálica foi usada para obter medidas (mm) pelo aperto do implante anterior com um torque constante. Quatro esferas de aço inoxidável de 1,57mm foram colocadas na estrutura, sendo duas por vestibular e duas por lingual. Foram produzidos nove modelos para cada técnica e os dados foram obtidos em um microscópio (precisão de 3µm). Nas condições deste estudo, não houve nenhuma evidência convincente que uma técnica é mais precisa que a outra.

Fenton *et al.* (1991) realizaram um estudo que comparou a precisão dos modelos de implantes produzidos utilizando-se quatro diferentes técnicas de moldagem de transferência. Foram obtidos quinze modelos para cada uma das quatro técnicas de moldagem para transferência. Os resultados para as técnicas de moldagens de transferência foram: 1- transferentes quadrados unidos com resina acrílica e moldagem com hidrocolóide irreversível: 0 com pior ajuste, fenda 4,17µm; 2- transferentes quadrados unidos com resina acrílica e moldagem com poliéter: 0 com pior ajuste, fenda 4,17µm; 3- transferentes quadrados sem união e moldagem com poliéter: 4 com pior ajuste, fenda 11µm; 4- transferentes cônicos e moldagem com silicone de adição: 8 com pior ajuste, fenda 21,6µm. Quando a resina acrílica foi usada para unir os transferentes quadrados, todos os modelos foram aceitáveis e mais precisos que aqueles que obtiveram o melhor resultado obtido com as outras técnicas, independente do material de moldagem utilizado.

Em seu estudo Ivanhoe *et al.* (1991), descreveram uma técnica de moldagem de transferência para implantes com transferentes quadrados unidos. Foi realizada moldagem preliminar de um paciente com cinco implantes fixados na mandíbula. Após a obtenção do modelo, os transferentes cilíndricos foram

substituídos por transferentes quadrados. Fez-se uma conexão rígida entre eles com resina fotopolimerizável, deixando 1mm de espaço entre cada transferente. Após este procedimento os transferentes com resina foram removidos do modelo e adaptados aos implantes intraorais, recebendo um torque de 10 Ncm e então unidos com resina fotopolimerizável de consistência gel, antes da realização da moldagem. Os autores concluíram que esta técnica reduziu o tempo clínico pela eliminação da necessidade da armação de fio dental e resina acrílica Duralay, minimizou as alterações durante a polimerização pela diminuição da quantidade de resina e reduziu o desconforto para o paciente.

Assif *et al.* (1992) compararam a precisão dimensional de quatro diferentes procedimentos de moldagem de transferência para implantes osseointegrados. Foram utilizadas quatro técnicas de moldagem de transferência: 1- moldeira de estoque metálica com abertura superior e selada com placa base de cera, transferentes quadrados unidos com resina acrílica de baixa contração (Duralay, Reliance, Illinois, E.U.A.) e moldagem com hidrocolóide irreversível; 2- moldeira individual de resina acrílica ativada quimicamente, transferentes quadrados unidos com resina acrílica de baixa contração (semelhante à técnica 1) e utilizando-se poliéter durante a moldagem; 3- moldeira individual de resina acrílica ativada quimicamente, transferentes quadrados sem união e moldagem utilizando poliéter; 4- moldeira de estoque metálica perfurada, transferentes cônicos, moldagem com silicone de adição (técnica da dupla mistura). Foram obtidos quinze modelos para cada técnica. Duas medidas foram feitas para cada um dos dois pilares terminais. Quando os transferentes foram unidos com resina acrílica (técnicas 1 e 2), houve uma desadaptação média de 4,17µm, na técnica 3 a média de desadaptação foi de 11µm. Na técnica 4 a média de desadaptação foi de 21,6µm. Os autores concluíram que quando resina acrílica foi usada para unir os transferentes (técnica 1 e 2), todos os modelos foram aceitáveis e mais precisos do que o melhor das duas outras técnicas. Quando a união não foi realizada, os transferentes quadrados propiciavam bons resultados. A maioria dos modelos produzidos com a técnica 4 (transferentes cônicos) foi considerado inaceitável.

Carr (1992) avaliou a exatidão de modelos de trabalho produzidos a partir de moldagens utilizando transferentes cônicos e transferentes quadrados. Foi construído um modelo mestre, com dois implantes posicionados na região posterior

esquerda. Foram confeccionadas as moldeiras individuais. O material de moldagem utilizado para as duas técnicas foi o poliéter e dez modelos foram feitos para cada técnica. A transferência foi julgada efetiva na produção de modelos se a distância entre pontos específicos dos modelos concordasse com a distância correspondente do modelo mestre. Nenhuma diferença estatística significativa foi notada. Ambas as técnicas fornecem resultados comparáveis com um valor médio de discrepância de 36µm e 35µm para a transferência direta e indireta, respectivamente. Isto sugere que não existe nenhuma vantagem clara na utilização do método direto em situações clínicas semelhantes às estudadas.

Nóbilo *et al.*, em 2002, avaliou a influência de alguns materiais de moldagem e três diferentes técnicas de transferência em implantes orais. Os materiais para moldagem utilizados foram: A) Silicona por adição (Aquasil); B) Silicona por condensação (Speedex); e, C) Poliéter (Impregum F). As técnicas de moldagem de transferência foram: 1- transferentes unidos com resina acrílica Duralay; 2- transferentes quadrados esculpidos e separados; 3- transferentes cônicos. Foram confeccionados 5 modelos para cada uma das técnicas. Os resultados mostraram que a técnica dos transferentes quadrados unidos associada aos materiais silicona de adição e poliéter evidenciou os menores valores de alteração dimensional linear. À guisa de conclusões, os autores mostraram que o material poliéter apresentou maior estabilidade dimensional e a técnica dos transferentes unidos foi a mais fiel na transferência dos análogos.

Dumbrigue *et al.* (2000) atestaram que a união dos transferentes com resina acrílica durante os procedimentos de moldagem aumenta a precisão da transferência do relacionamento espacial dos implantes para o modelo mestre. No entanto, distorções podem ocorrer durante o procedimento de esplintagem devido à contração de polimerização da resina. Recomendaram a utilização de barras de resina acrílica entre os transferentes para que a quantidade de resina a polimerizar seja pequena, minimizando assim este efeito.

Objetivos

OBJETIVO GERAL: Avaliar a precisão de técnicas de obtenção de modelos de gesso em Implantodontia

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Avaliar quatro diferentes técnicas de obtenção de Index;
- Identificar técnicas de moldagem que proporcionem melhores resultados quanto à precisão dimensional de modelos utilizados em Implantodontia.

Materiais e Métodos

Materiais utilizados

- Silicona (ZetaPlus-Oranwash),
- Gesso tipo IV (Shera Premium),
- Gesso tipo pedra
- Resina acrílica (Pattern Resin – GC Corp),
- Moldeira plástica (Morelli-inferior, nº5),
- Transferentes pré-fabricados,
- Pinos pré -fabricados,
- Análogos de implantes
- Barra de titânio
- Chave hexagonal para implante
- Parafusos hexágonos para implante
- Faca para gesso
- Lixa d'água
- Pincel comum
- Espátula Lê Cron
- Seringa para silicone leve
- Vibrador de gesso
- Recortador de gesso
- Microscópio óptico com magnificação de 50X (STM Olympus Optical Co)

Procedimentos Metodológicos

Para a realização deste trabalho foi utilizado um modelo pré-fabricado em acrílico (Nacional – www.ossos.com.br), composto de dentes e regiões desdentadas nos quais foram incorporados réplicas de implantes osseointegrados (Figura 1). Sobre essa matriz acrílica foram realizadas as etapas experimentais da

pesquisa relacionada à transferência e obtenção de modelos em implantodontia, descritas a seguir.



Figura 1. Modelo utilizado no projeto.

Com uma barra de titânio de três milímetros de diâmetro soldada a laser em anéis de titânio apropriados, confeccionou-se uma estrutura metálica para comparação entre as técnicas (Figura 2). Como se constatou falta de passividade pelo teste do parafuso único (teste de Sheffield), um dos implantes previamente incorporado foi retirado e recimentado (Figura 3 e 4).



Figura 2. Barra de titânio soldada a laser confeccionada para comparação entre as técnicas

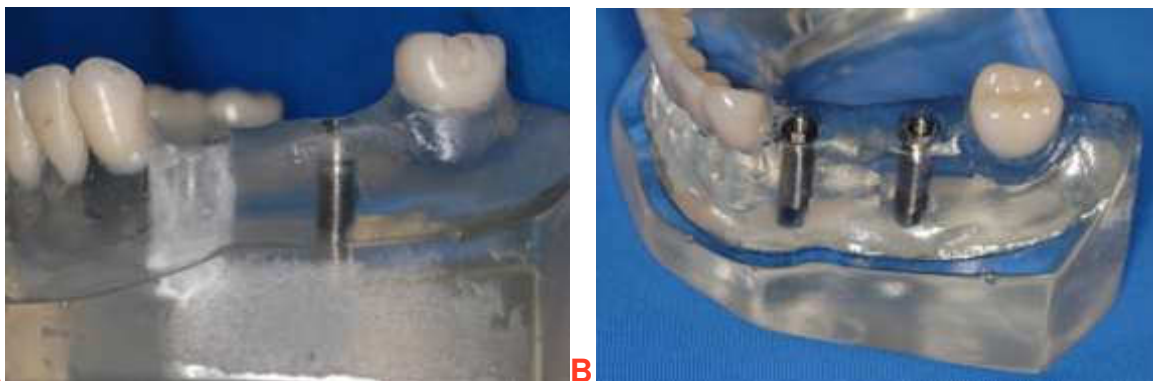


Figura 3. Imagem do modelo de acrílico pré-fabricado com os dois implantes (B) e depois da remoção de um implante (A) devido à falta de passividade com a estrutura metálica.

Desenho Experimental

O presente trabalho comparou quatro técnicas, estabelecendo quatro grupos distintos, a saber-los:

Grupo 1 – transferentes unidos com resina Pattern

Grupo 2 – transferentes unidos com barra metálica e resina Pattern

Grupo 3 – transferentes unidos com resina e análogos unidos com resina e barra metálica

Grupo 4 – transferentes unidos com resina e barra metálica e análogos unidos com resina e barra metálica

Técnicas utilizadas

1) Técnica dos transferentes unidos com resina

A realização da união dos transferentes foi iniciada com a aplicação de resina Pattern, utilizando-se um pincel comum, ao redor da parte retentiva dos transferentes. Em seguida, utilizando-se a técnica do pincel (onde se captura uma quantidade de pó de resina acrílica através de um pincel embebido em

monômero), os transferentes foram unidos até se formar uma barra com 3 mm de espessura e diâmetro.

Após 17 minutos de polimerização, cortou-se a barra ao meio (deixando 1 mm de espaço) utilizando-se um disco diamantado de dupla face (para minimizar as forças causadas pela contração da resina) e em seguida, novamente com a técnica do pincel, uniu-se novamente a barra.

Foi realizado o posicionamento dos transferentes os quais foram parafusados com chave digital de hexágono externo de 1,17 mm até que uma pressão pudesse ser sentida (Figura 4).

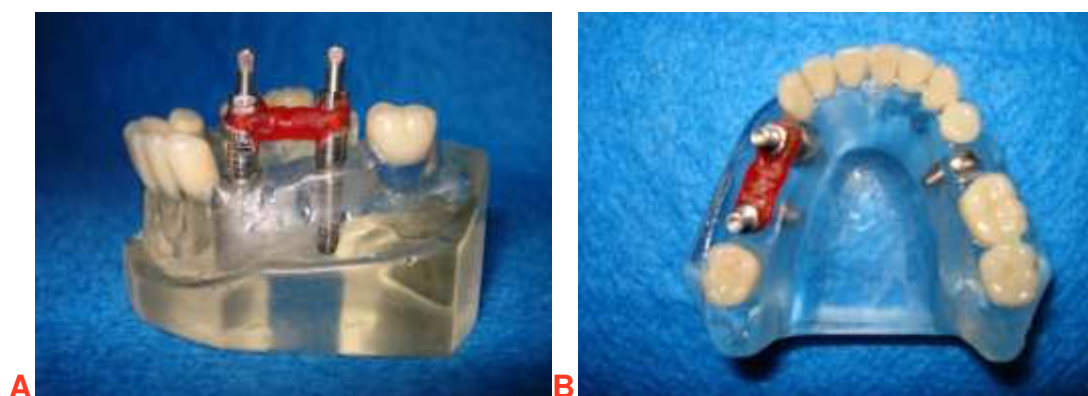


Figura 4. Transferentes unidos com resina Pattern já parafusados no modelo. Vista lateral (A) e oclusal (B)

2) Técnica dos transferentes unidos com resina e reforço metálico (um pino)

Com os transferentes posicionados no modelo e parafusados, colocou-se resina Pattern ao redor de toda da parte retentiva dos transferentes. Com a resina ainda na fase plástica, posicionou-se o pino metálico pré-fabricado horizontalmente e este foi fixado, acrescentado-se mais resina na parte retentiva do transferente (Figura 5).



Figura 5. Transferentes unidos com resina e reforço metálico

3) Técnica dos transferentes unidos com resina e análogos unidos com resina e reforços metálicos

A realização da união dos transferentes foi iniciada com a aplicação de resina Pattern, utilizando-se um pincel comum, ao redor da parte retentiva dos transferentes. Em seguida, utilizando-se a técnica do pincel (onde se captura uma quantidade de pó de resina acrílica através de um pincel embebido em monômero), os transferentes foram unidos até se formar uma barra com 3 mm de espessura e diâmetro.

Após 17 minutos de polimerização, cortou-se a barra ao meio (deixando 1 mm de espaço) utilizando-se um disco diamantado de dupla face (para minimizar as forças causadas pela contração da resina) e em seguida, novamente com a técnica do pincel, uniu-se novamente a barra.

Após unidos os transferentes com resina Pattern, foi realizada a moldagem com a silicona (Zetaplus-Oranwash) e, após 3 minutos e 30 segundos foi retirada a moldeira. Com os análogos posicionados no molde e parafusados, colocou-se resina Pattern ao redor de toda da parte retentiva dos análogos.

Com a resina ainda na fase plástica, posicionou-se o pino metálico pré-fabricado horizontalmente e este foi fixado acrescentando-se mais resina na parte retentiva do análogo (Figura 6).

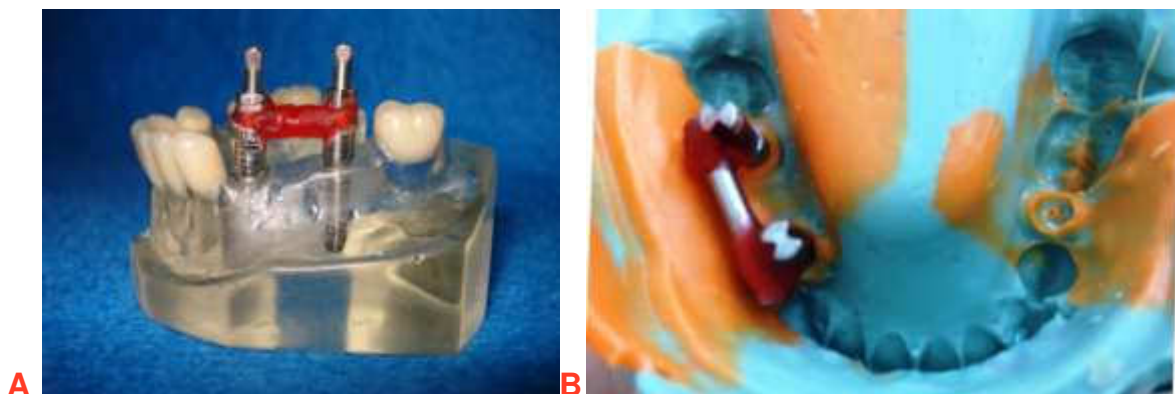


Figura 6. Transferentes unidos com resina Pattern já parafusados no modelo (A) e análogos unidos com resina e reforço metálico (B).

4) Técnica dos transferentes unidos com resina e reforço metálico (um pino) e análogos unidos com resina e reforços metálicos.

Com os transferentes posicionados no modelo e parafusados colocou-se resina Pattern ao redor de toda da parte retentiva dos transferentes. Com a resina ainda na fase plástica, posicionou-se o pino metálico pré-fabricado horizontalmente e este foi fixado se acrescentado mais resina na parte retentiva do transferente.

Após unidos os transferentes com resina Pattern, foi realizada a moldagem com a silicona (Zetaplus-Oranwash), e, após 3 minutos e 30 segundos foi retirada a moldeira. Com os análogos posicionados no molde e parafusados, colocou-se resina Pattern ao redor de toda da parte retentiva dos análogos.

Novamente com a resina na fase plástica, posicionou-se o pino metálico pré-fabricado horizontalmente e então este foi fixado acrescentando-se mais resina na parte mais retentiva do análogo (Figura 7).

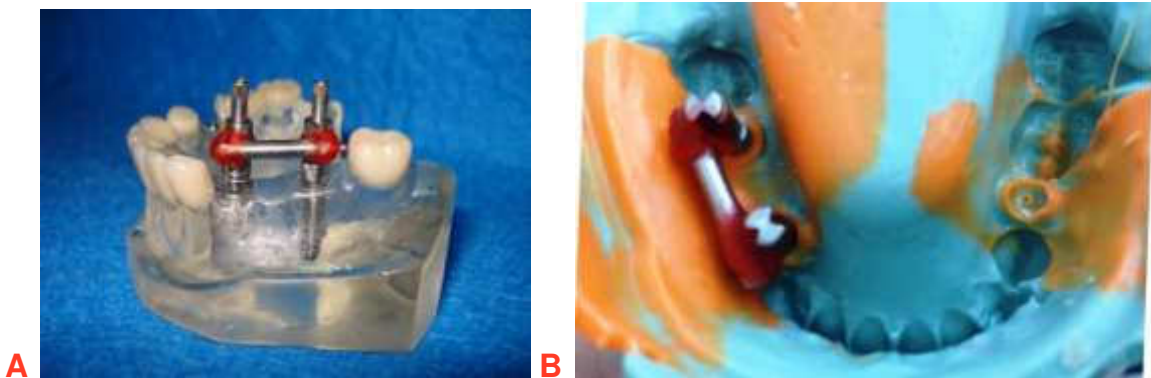


Figura 7. Transferentes unidos com resina e reforço metálico (A) e Análogos unidos com resina e reforço metálico (B).

Confecção dos modelos para as quatro técnicas

Nas quatro técnicas foram utilizadas moldeiras individualizadas e, em seguida, a silicona foi manuseada utilizando-se duas medidas rasas (Figura 8). A moldeira foi assentada aplicando-se pressão bi-digital até que suas bordas fossem posicionadas na base do modelo mestre, permanecendo nesta posição até a presa final do material de moldagem (cerca de 10 minutos) para retirar o molde (Figura 9).

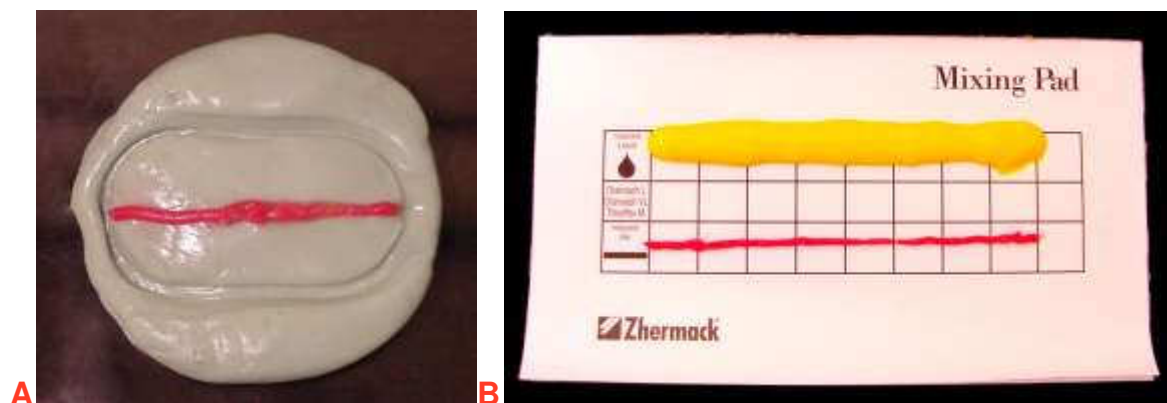


Figura 8. Zetaplus® (denso) dosado (A) e Oranwash L® (leve) dosado (B)



Figura 9. Imagem do molde antes da colocação dos análogos

Após aguardar pelo menos uma hora da realização da moldagem, foi realizado o vazamento sob vibração constante do gesso pedra melhorado tipo IV (Shera Premium), sendo utilizados 250g do pó e 50 ml de água destilada para cada modelo. Foi também feita uma base com gesso pedra e esperado o tempo de presa final de 2 horas antes da separação de cada modelo. Foram confeccionados dezesseis modelos, sendo realizado o acabamento destes utilizando-se uma recortadora de gesso, uma espátula Le Cron e lixa d'água para (Figura 10) .

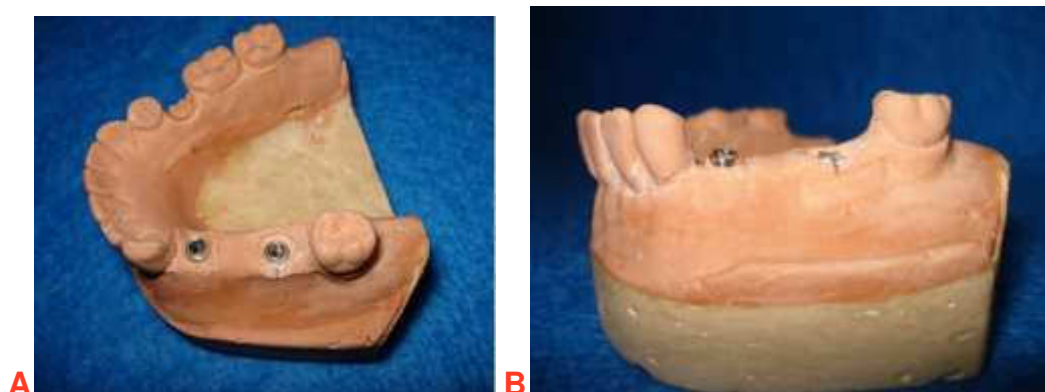


Figura 10. Imagem de um dos quatro modelos confeccionados e já finalizados após o acabamento pela vista oclusal (A) e lateral (B).

De posse dos modelos de gesso, a estrutura metálica foi parafusada nos análogos até uma pressão ser percebida, inicialmente, no análogo denominado com a letra A (mesial), ao mesmo tempo em que a medição era realizada no análogo B (distal) (Figura 11). Em seguida, foi retirado o parafuso do análogo A e repetida a leitura no mesmo enquanto se apertava o parafuso B (Figura 12). A avaliação do desajuste foi feita através do microscópio óptico com magnificação de 50X (STM Olympus Optical Co) e precisão de 0,0005mm, medindo-se cada modelo três vezes com o auxílio do software (Figura 13).

Os resultados obtidos nas três técnicas de moldagem foram comparados através de análise estatística pelo teste de ANOVA, seguido da comparação de médias pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de significância.



Figura 11. Imagens do parafuso colocado no análogo A (mesial) para medição do desajuste no análogo B (distal).Podemos ver o modelo na lateralmente (A) e pela oclusal (B)

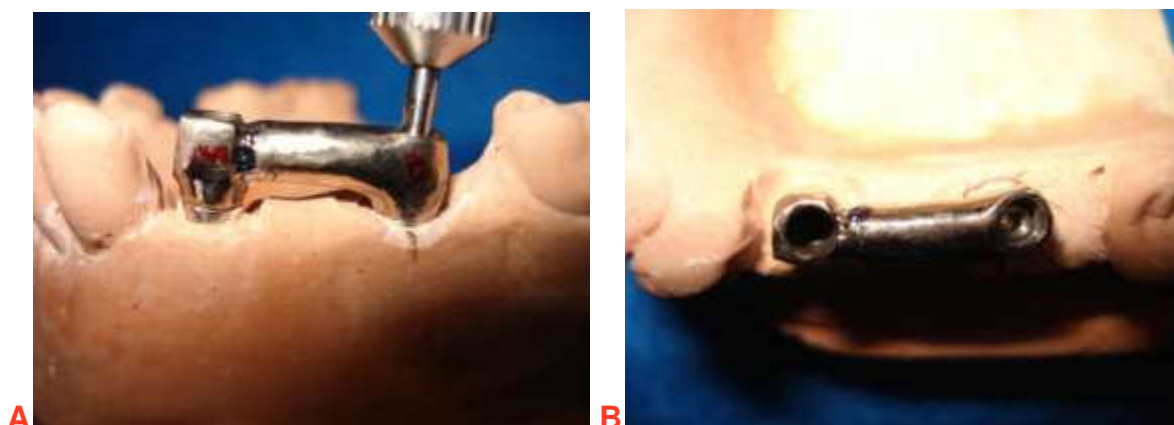


Figura 12. Imagens do parafuso colocado no análogo B (distal) para medição do desajuste no análogo A (mesial). Podemos ver o modelo na lateralmente (A) e pela oclusal (B)

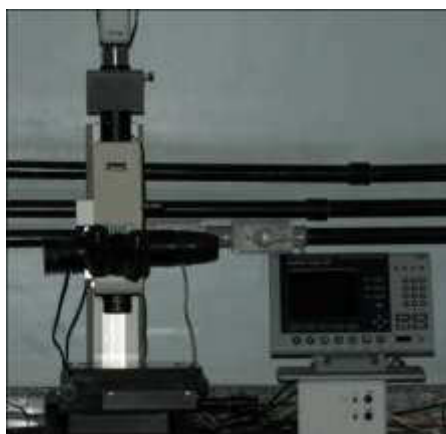


Figura 13. Microscópio de medição com precisão de 1,0 μm equipado com câmera digital e unidade analisadora.

Resultados

Após verificar o desajuste de cada modelo utilizando-se o microscópio óptico (Figura 14), foram calculados as médias dos desajustes mesial e distal para cada um dos modelos confeccionados.

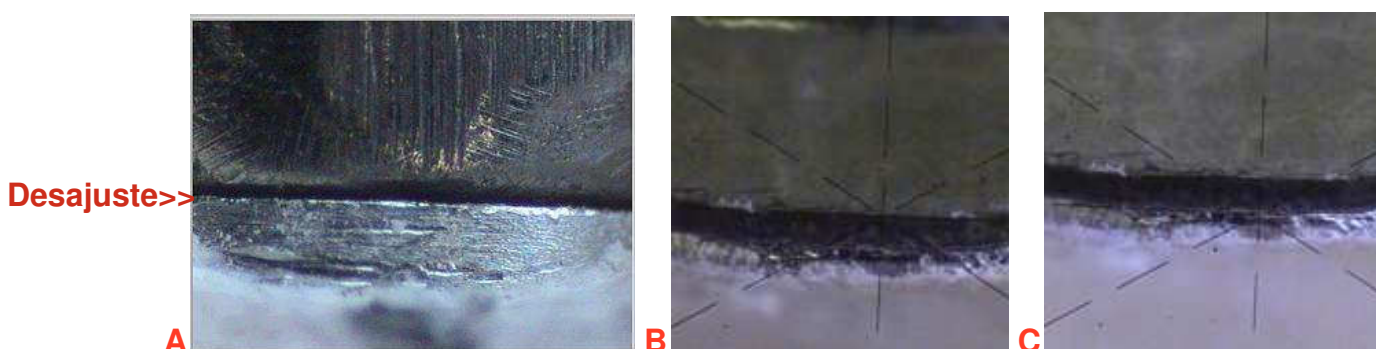


Figura 14. Imagens do desajuste vistas ao microscópio óptico, destacado em vermelho o desajuste marginal na interface pilar protético/análogo (A,B,C)

Os valores absolutos dos desajustes de cada modelo (considerando-se o valor médio obtido para os desajustes mesial e distal), segundo grupo, bem como da média geral de cada técnica estão descritos na Tabela 1.

A comparação das médias dos desajustes, ilustrada no Gráfico 1, apontou ter havido diferença estatisticamente significativa entre os grupos analisados.

Tabela1. Média dos desajustes (μm) segundo técnica utilizada.

Técnica	Modelo	Desajuste Mesial	Desajuste Distal	Média Desajuste
1	1	238,67	150,67	194,67
	2	179,67	208	193,84
	3	160	187,67	173,84
	4	195	188	191,5
	Média	193,34 ^A	183,59 ^A	188,46 ^A
2	1	40,33	53,33	46,83
	2	72,67	50,67	61,67
	3	43,67	87	65,34
	4	31,67	49,67	40,67
	Média	47,1 ^{B,C}	60,17 ^B	53,63 ^B
3	1	165,33	124,67	145
	2	153,67	317	235,34
	3	143	204,67	173,84
	4	127,00	179,67	153,34
	Média	147,25 ^{A,C}	206,50 ^A	176,88 ^A
4	1	370	189,33	279,67
	2	116,33	321,33	218,83
	3	142	216	179
	4	171,00	207,67	189,34
	Média	199,83 ^A	233,58 ^A	216,71 ^A
Valor de p		0,015	0,003	0,0001

ANOVA one-way. Teste de Tukey ($p < 0,05$). Letras distintas indicam haver diferença estatisticamente significante.

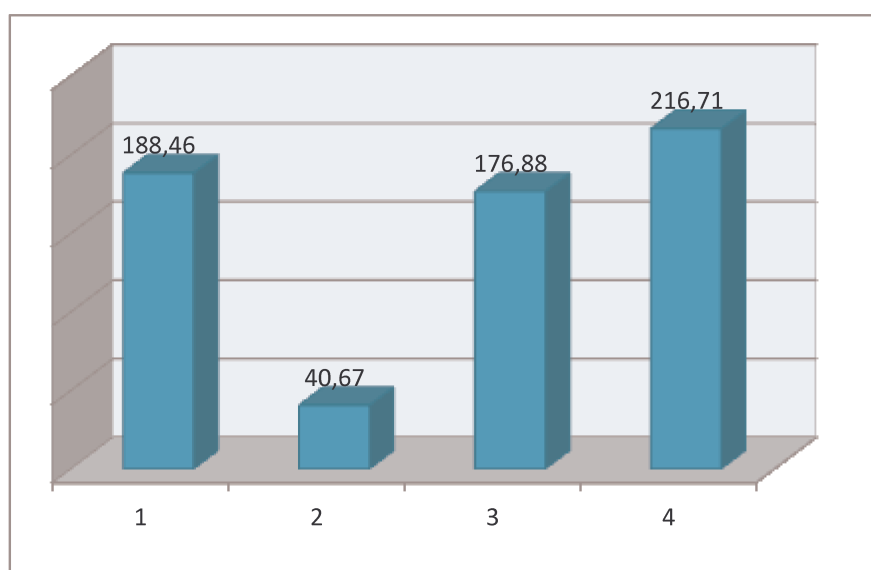


Gráfico 1. Comparação da média dos desajustes (μm) segundo grupos analisados.

Discussão

Sabe-se que as tensões mais comuns sobre os implantes são causadas pela mastigação e sobrecarga excessiva devido à má adaptação protética e instalação da mesma (Skalak, 1983). Essas limitações podem ser amenizadas por meio de maior precisão das técnicas de confecção da prótese, como nos procedimentos de moldagem e vazamento do molde. Na busca por próteses melhor adaptadas, em que se busca minimizar possíveis distorções durante a confecção das mesmas e obter estruturas com melhor assentamento passivo, gerando menor número de complicações biológicas e mecânicas possíveis, o presente estudo propôs-se avaliar a confecção de modelos de trabalho de próteses implantorretidas comparando quatro diferentes técnicas de moldagem.

Idealmente, uma técnica de moldagem deveria ser realizada num menor tempo possível, ser de fácil execução, de baixo custo, confortável para o paciente e permitir a obtenção de modelos precisos (Phillips *et al.*, 1994).

Assim, o presente estudo buscou comparar quatro diferentes técnicas, sendo feito, para cada técnica, quatro modelos, os quais foram aferidos três vezes para obtenção da média. A primeira técnica consiste em um padrão utilizado pela maioria dos profissionais e reporta-se aos transferentes unidos com resina Pattern; o segundo grupo utilizou-se da técnica da união com resina e reforço metálico; o terceiro grupo da técnica dos transferentes unidos com resina e análogos unidos com resina e reforços metálicos; e, o último grupo utilizou-se da técnica dos transferentes unidos com resina e reforço metálico (um pino) e análogos unidos com resina e reforços metálicos.

Ao observar os valores médios de desajuste vertical obtidos, das quatro técnicas de preenchimento do molde com gesso para a obtenção de modelos de trabalho para próteses parciais implantorretidas, apenas uma das técnicas (técnica 2) parecia adequada, já que mostrava valores médios inferiores a 150µm, considerados valores satisfatórios (Jemt & Lie, 1995; Kan *et al.*, 1999).

Uma das hipóteses testada neste estudo, de que o uso de haste metálica unindo os transferentes e os análogos, pode proporcionar modelos de

trabalho mais precisos, foi rejeitada, pois esta apresentou diferença estatística quando comparada às demais técnicas, com o valor mais alto de desajuste.

No presente trabalho, os grupos experimentais que utilizavam a união com resina acrílica Pattern sem o reforço da barra metálica para a realização dos modelos em prótese fixa, apresentaram um alto desajuste, diferentemente dos achados de Vasconcellos *et al.*, em 2009.

Não foi observada diferença entre o comportamento da técnica de união dos transferentes com resina (Grupo 1) e o da técnica de união dos transferentes com resina e análogos com resina e barra metálica (Grupo 3), diferente da técnica de moldagem com transferentes unidos com barra metálica e resina acrílica (Grupo 2), a qual apresentou-se mais precisa, corroborando com os achados de Silva *et al.* (2008). Estes resultados podem ser explicados devido ao uso da união rígida entre os análogos, como preconizado durante a moldagem com a união de transferentes de moldagem (Carr *et al.* 1991) – fato que poderia proporcionar maior estabilidade em relação à posição dos análogos frente ao possível deslocamento pela inserção do gesso quando do preenchimento do molde, produzindo menores tensões sobre a barra ao utilizar esta técnica (Grupo 2).

Para a obtenção dos moldes, foi utilizado silicone de adição, que apresenta estabilidade dimensional adequada, além de precisão e fidelidade na reprodução em negativo de estruturas, no caso um modelo mestre metálico. Verificou-se indicação de poliéter (Hsu *et al.*, 1993; Vigolo & Millstein, 1993) e silicone de adição (Wee, 2000; Lee *et al.*, 2008) para moldagem em próteses implantorretidas, devido à rigidez do material e baixa possibilidade de distorção em relação à posição dos *abutments*, sendo estes os mais comumente utilizados (Lee *et al.*, 2008). Em acréscimo, no que diz respeito à técnica de moldagem, a utilização da técnica da dupla mistura mostra-se mais precisa em relação à técnica de dupla moldagem quando se utiliza silicone de adição (Wenz & Hertrampf, 2008; Lee *et al.*, 2008), e, por esta razão, foi utilizada no presente trabalho.

O desajuste marginal, quando avaliado pelo teste do parafuso único em interfaces entre componente protético e implante, é considerado uma forma indireta de se avaliar a passividade de assentamento de uma prótese de múltiplos elementos em relação aos implantes aos quais se fixa. É importante considerar que clinicamente os valores de desajuste marginal são menores, uma vez que as peças

são fixadas aos implantes por torque de todos os parafusos, levando a uma aproximação forçada, mas, muitas vezes, induzindo tensões aos implantes (Watanabe *et al*, 2000).

Ressalta-se que este trabalho foi realizado em condições controladas de laboratório, e, portanto, considera-se a possibilidade de resultados distintos quando aplicadas as técnicas no ambiente inóspito da cavidade bucal. Assim, recomenda-se a realização de estudos clínicos que considerem a avaliação das diferentes técnicas de moldagem.

Conclusão

Dentre as técnicas de moldagem avaliadas no presente trabalho, a técnica da união com resina e reforço metálico apresentou menores distorções, sendo considerada a mais indicada em Implantodontia.

Referências

- 1- Assif D, Fenton A, Zarb G, Schmitt A. Comparative accuracy of implant impression procedures. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 1992; 12:112-21
- 2- Assif D, Marshark B, Schmidt A. Accuracy of implant impression techniques. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1996;11:216-22
- 3- Bailey JH, Donovan TE, Preston JD. The dimensional accuracy of improved dental stone, silverplated and epoxy resin die materials. *J Prosthet Dent*. 1988; 59(3): 307-310.
- 4- Branemark PI, Zarb GA, Albrektsson T. Tissue-integrated prostheses. Osseointegration in clinical dentistry. Chicago: Quintessence; 1985:11-12,253-7
- 5- Chee W, Jivraj S. Impression techniques for implant dentistry. *Br Dent J* 2006;201:429-432
- 6- Carr AB, Sokol J. Accuracy of casts produced by the Nobelpharma impression techniques.[Abstract 198] *J Dent Res* 1991; 290.
- 7- Carr AB. Comparison of impression techniques for a two-implant 15-degree divergent model. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1992; 7:468-75
- 8- Carr AB, Master J. The accuracy of implant verification casts compared with casts produced from a rigid transfer coping techniques. *J Prosthodont* 1996; 5:248-52
- 9- De La Cruz JE, Funkenbusch PD, Ercoli C, Moss ME, Graser GN, Tallents RH. Verification jig for implant-supported prostheses: A comparison of standard impression with verification jigs made of different materials. *J Prosthet Dent* 2002;88:329-3
- 10- Dumbigue, HB, Gurun, DC, Javid, NS. Prefabricated acrylic resin bars for splinting implant transfer copings. *J Prosthet Dent*. 2000(1);84:108-10
- 11- Fenton AH, Assif D, Zarb GA, Schmitt A. The accuracy of implant impression procedures, [abstract 1065]. *J Dent Res*. 1991(2); 70:399

- 12- Goiato MC, Domitti SS, Consani S. Influência dos materiais de moldagem e técnicas de transferência em implante, na precisão dimensional dos modelos de gesso. J Brás Odontol Clin 1998;2:45-50
- 13-Hsu CC, Millstein PL, Stein S. A comparative analysis of the accuracy of implant transfer techniques. J Prosthet Dent 1993; 69:588-93.
- 14-Humphries RM, Yaman P, Bloem TJ. The accuracy of implant master casts constructed from transfer impressions. Int J Oral Maxillofac Implants 1990;5:331-6.
- 15-Inturregui JA, Aquilino SA, Ryther JS, Lund PS. Evaluation of three impression techniques for osseointegrated oral implants. J Prosthet Dent 1993;69:503-9.
- 16-Ivanhoe JR, Adrian ED, Krantz WA, Edge MJ. An impression technique for osseointegrated implants. J Prosthet Dent. 1991; 66(3):410-1
- 17-Jemt T, Lekholm U. Measurements of bone and frame-work deformations induced by misfit of implant superstructures. Clin Oral Implants Res. 1998; 9(4):272-80.
- 18-Jemt T, Lie A. Accuracy of implant-supported prostheses in edentulous jaw. Clin Oral Implants Res. 1995; 6(3): 172-80.
- 19-Kenney,R.; Richards, M.W. Photoelastic stress patterns by implant-retained overdentures. J Prosthet Dent, 1998;80:559-564
- 20-Lee HS, Hochstetter JL, Ercoli C. The accuracy of implants impressions: A systematic review. J Prosthet Dent. 2008; 100(4): 285-291.
- 21-Lindhe, J; Karring, T; Lang, NP. Tratado de periodontia clínica e implantologia oral. 5ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan,2008.
- 22-McCartney JW, Pearson R. Segmental framework matrix: Máster cast verification, corrected dast guide, and analog transfer template for implant-supported prostheses. J Prosthet Dent 1994;71:197-200
- 23-Naconacy MM, Teixeira ER, Shinkai RS, Frasca LC, Cervieri A. Evaluation of the accuracy of 3 transfer techniques for implant-supported prostheses with multiple abutments. Int J Oral Maxillofac Implants 2004; 19(2):192-8.
- 24-Nóbilo MAA, Henriques GEP, Mesquita MF. Influência dos materiais de moldagem e de técnicas de transferência em implantes osseointegrados na precisão dimensional linear de modelos de gesso. RPG 2002; 9(4):349-357.

- 25-Phillips KM, Nicholls IJ, Ma T, Rubenstein J. The accuracy of three implant impression techniques: A three-dimensional analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1994; 9:533-40.
- 26-Rodney J, Johansen R, Harris W. Dimensional accuracy of two implant impression copings. *J Dent Res* 1991;70:385.
- 27- Silva MM, Mima EGO, Del'Acqua MA, Segalla JCM, Silva RHBT, Pinelli LAP. Impressions techniques for dental implants. *Rev Odontol UNESP*. 2008; 37(4): 301-308.
- 28-Skalak R. Biomechanical considerations in osseointegrated prostheses. *J Prosthet Dent*. 1983; 49(6):843-8.
- 29-Spector MR, Donavan TE, Nicholls JI. An evaluation of impression techniques for osseointegrated implants. *J Prosthet Dent* 1900;63(4):444-7.
- 30-Somanathan RV, Simůnek A, Bukac J, Brázda T, Kopecká D. Soft tissue esthetics in implant dentistry. *Acta Medica (Hradec Kralove)*. 2007; 50(3):183-6.
- 31-Vigolo P, Millstein PL. Evaluation of master cast techniques for multiple abutment implant prostheses. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1993;8(4):439-46.
- 32-Vigolo P, Majzouc Z, Cordioli G. Evaluation of three techniques used for multiple implant abutment impressions. *J Prosthet Dent* 2003;83(2):186-192.
- 33-Waskewicz GA, Ostrowski JS, Parks VJ. Photoelastic analysis of stress distribution transmitted from a fixed prosthesis attached to osseointegrated implant. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1994;9(4):405-411.
- 34-Watanabe I, Topham S. Laser welding of cast titanium and dental alloys using argon shielding. *J Prosthodont*. 2006; 15(2): 102-7.
- 35-Wee AG. Comparison of impression materials for direct multi-implant impressions. *J Prosthet Dent*. 2000; 83(3):323-331.
- 36-Wenz HJ, Hertrampf K. Accuracy of impressions and casts using different implant impression techniques in a multi-implant system with an internal hex connection. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2008 Jan-Feb;23(1):39-47.
- 37-Zarb GA, Schmitt A. Osseointegration and the edentulous predicament. The 10-year-old Toronto study. *Br Dent J*. 1991; 170(12):439-44