

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS
Programa de Pós-graduação em Odontologia

Pedro Henrique Ribeiro de Moura

**ANÁLISE COMPARATIVA DE DIFERENTES TÉCNICAS
DE MOLDAGEM EM PRÓTESE SOBRE IMPLANTE**

Belo Horizonte

2014

Pedro Henrique Ribeiro de Moura

**ANÁLISE COMPARATIVA DE DIFERENTES TÉCNICAS
DE MOLDAGEM EM PRÓTESE SOBRE IMPLANTE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Odontologia da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Odontologia - Área de Concentração: Implantodontia.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Isaias Seraidarian

Belo Horizonte

2014

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pela Biblioteca da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

M929a Moura, Pedro Henrique Ribeiro de
Análise comparativa de diferentes técnicas de moldagem em prótese sobre implante / Pedro Henrique Ribeiro de Moura. Belo Horizonte, 2014.
58f.: il.

Orientador: Paulo Isaias Seraidarian
Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais.
Programa de Pós-Graduação em Odontologia.

1. Implante Dentário Endoósseo - Testes. 2. Técnica de Moldagem Odontológica. 3. Modelos dentários. 4. Prótese dentária. I. Seraidarian, Paulo Isaias. II. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Programa de Pós-Graduação em Odontologia. III. Título.

SIB PUC MINAS

CDU: 616.314-089.843

Pedro Henrique Ribeiro de Moura

ANÁLISE COMPARATIVA DE DIFERENTES TÉCNICAS DE MOLDAGEM EM PRÓTESE SOBRE IMPLANTE

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Odontologia da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Odontologia. Área de Concentração: Implantodontia.

COMPOSIÇÃO DA BANCA EXAMINADORA:

- 1- Prof. Dr. Ricardo Rodrigues Vaz – UFMG
- 2- Prof. Dr. Wellington Corrêa Jansen – PUC Minas
- 3- Prof. Dr. Paulo Isaias Seraidarian – PUC Minas

DATA DA APRESENTAÇÃO E DEFESA: 25 de julho de 2014

A dissertação, nesta identificada, foi aprovada pela Banca Examinadora

Belo Horizonte, 18 de agosto de 2014

Prof. Dr. Paulo Isaias Seraidarian
Orientador

Prof. Dr. Martinho Campolina Rebello Horta
**Coordenador do Programa de Pós-graduação
em Odontologia**

**Aos meus pais, Pedro e Fátima,
que me deram a base e o apoio de sempre para alcançar meus objetivos.**

**Ao meu tio Tone,
que me incentivou e me deu a oportunidade de estudar mais e me tornar
cada vez mais capacitado.**

**A minha tia Iolanda (*in memoriam*)
que de onde ela está olha por mim!**

**A minha querida esposa Carla,
por estar ao meu lado me apoiando para o nosso crescimento.**

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me dar esta graça de chegar até aqui!

Agradeço a todos os meus Professores em especial ao Prof. Dr. Martinho Campolina Rebello Horta, que foi o incentivo de fazer o mestrado e pelo apoio que sempre me dedicou desde a graduação!

Aos colegas que por aqui conheci e fiz grandes amizades. Por tudo que aprendi com vocês, o meu muito obrigado!

Aos Funcionários da Faculdade de Odontologia da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, que sempre me ajudaram e acolheram da melhor maneira possível!

A todos da Saúde Bucal Odontologia Especializada Ltda., pela compreensão das vezes em que tive ausente para um aprimoramento e benefício de todos.

Aos Pacientes que confiam no meu trabalho.

RESUMO

Um dos fatores mais importantes para o sucesso em longo prazo de uma prótese sobre implante é a precisão do processo de moldagem que visa obter a posição original dos implantes no modelo mestre e desta forma permitir a passividade da estrutura que se apoiará sobre a plataforma do implante ou sobre um intermediário. O objetivo desse estudo experimental consiste em fazer uma comparação de quatro diferentes técnicas diretas de moldagem (n=5): grupo 1 (G1) - transferentes separados, grupo 2 (G2) - transferentes unidos com resina acrílica, grupo 3 (G3) - transferentes unidos com resina acrílica, segmentados e unidos novamente com resina acrílica, grupo 4 (G4) - transferentes revestidos com o adesivo do material de moldagem. Para tanto, foi fabricada uma matriz em resina acrílica onde foram fixados quatro análogos de implantes com plataforma 4.1 mm em hexágono externo. Os implantes foram moldados, utilizando-se de moldeira individualizada, em acrílico, e hidrocolóide irreversível Cavex Colorchange (Cavex Holland B.V, Haarlem, Netherlands). No total foram obtidos 20 modelos com quatro implantes cada. Em todos os modelos foram feitas medições por vestibular e lingual de cada implante, perfazendo um total de 160 medições, utilizando-se para tal um Microscópio Comparador. O teste ANOVA um critério seguido pelo teste *post hoc* de Bonferroni foi utilizado para avaliar a existência de diferenças na variável “desadaptação” entre cada um dos 4 grupos avaliados e demonstrou a presença de diferença nesta variável entre os grupos, quando se comparou G1 com G2 e G2 com G4, sendo que a desadaptação em G1 e G4 foi maior que em G2.

Palavras-chave: Implantação dentária. Técnica de moldagem odontológica. Modelos dentários.

ABSTRACT

One of the most important factor for the long-term success of an implant prosthesis is the precision of the molding process which aims to get the original position of the implants in the master model and thus allow the passivity of the structure that will support the platform of the implant or on an intermediary. The aim of this experimental study is to make a direct comparison of four different molding techniques (n = 5): group 1 (G1) - impression copings separate, group 2 (G2) - impression copings joint with autopolymerizing acrylic resin, group 3 (G3) - impression copings joint together with autopolymerizing acrylic resin segmented and joint again with autopolymerizing acrylic resin, group 4 (G4) - impression copings coated with the adhesive of the molding material. For this, an array was fabricated in acrylic resin which were fixed four analogs implants with 4.1 mm extern hexagonal platform. The implants were molded, using an individualized impression tray made with acrylic and irreversible hydrocolloid Cavex colorchange (Cavex Holland BV, Haarlem, The Netherlands). In total 20 models with four implants each were obtained. In all models for buccal and lingual measurements of each implant were made, totaling 160 measurements, using for such a comparison microscope. The ANOVA test criteria followed by the post hoc Bonferroni test was used to assess the existence of differences in the variable "mismatch" between each of the 4 groups evaluated and demonstrated the presence of difference in this variable between groups when comparing G1 with G2, G2 and G4, and the mismatch in G1 and G4 was greater than G2.

Keywords: Dental implantation. Dental impression technique. Dental models.

LISTA DE ABREVIATURAS

μm – Micrometro

g – Gramas

ml – mililitros

mm – Milímetro

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	17
2 OBJETIVOS.....	19
2.1 Objetivo geral	19
2.2 Objetivos específicos.....	19
3 MATERIAL E MÉTODOS	20
3.1 Características específicas dos grupos	22
4 REVISÃO DE LITERATURA	24
5 ARTIGO	43
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	54
REFERÊNCIAS.....	55

1 INTRODUÇÃO

Os implantes dentários tornaram-se uma opção muito bem sucedida para a reabilitação de pacientes completamente ou parcialmente desdentados. O sucesso a longo prazo da reabilitação oral com o uso de implantes osseointegráveis é diretamente dependente de diversos fatores inerentes ao processo cirúrgico, assim como de fatores relacionados à confecção da prótese. Dentre os fatores relativos à etapa protética, tem uma importância fundamental a adaptação da estrutura da prótese ao respectivo implante ou intermediário. Ao contrário dos dentes que têm o ligamento periodontal interpondo-os ao osso, os implantes não toleram movimentos para sua adaptação à demanda da estrutura metálica da prótese.

Um dos fatores mais importantes para o sucesso da prótese sobre implante é a precisão do procedimento de moldagem, com o intuito de transferir a posição original dos implantes para o modelo de trabalho, permitindo assim a passividade da estrutura da prótese (ASSUNÇÃO et al., 2008).

Entre as variáveis que são conhecidas por influenciar declaradamente a precisão de moldagem dos implantes, o tipo de material de moldagem, os tipos e materiais de união dos transferentes (ou a ausência da união), e a técnica de moldagem direta ou indireta, desempenham os papéis principais (BUZAYAN; BAIG; YUNUS, 2013).

Pequenas discrepâncias da posição dos implantes no modelo de trabalho podem levar a tensões sobre os mesmos quando a prótese está aparafusada em boca. Para proporcionar um ajuste passivo, tal prótese deve induzir nenhuma pressão sobre o implante, componentes ou o osso circundante na ausência de força externa. No entanto, o clínico e as variáveis laboratoriais intrínsecos ao tratamento restaurador tornam-se impossível fabricar uma prótese absolutamente passiva (DEL`ACQUA et al., 2010).

A desadaptação da prótese nas reabilitações com implantes atua como fator etiológico no surgimento de complicações para o implante e seus componentes. Problemas como afrouxamento de parafuso, perda óssea marginal progressiva, fraturas de componentes protéticos e perda da osseointegração podem ser atribuídos, em parte, à inadequada adaptação da restauração (BUZAYAN; BAIG; YUNUS, 2013).

Várias técnicas de moldagem foram propostas para fornecer um modelo que irá assegurar o ajuste preciso da prótese sobre implantes osseointegrados. Em geral, são duas técnicas principais: o método indireto (moldeira fechada) e o método direto (moldeira aberta). Embora muitos autores comparem as técnicas de impressão direta e indireta, os resultados ainda são contraditórios. A técnica direta pode-se usar os transferentes de moldagem unidos ou não unidos.

Apesar de vários autores defenderem a união intra-oral dos transferentes de moldagem com resina acrílica para melhores resultados, outros estudos demonstraram que este processo de união é desnecessário (DEL`ACQUA et al., 2010). Segundo Gennari Filho et al. (2009), muitas pesquisas que não demonstram diferenças na união ou não dos transferentes de moldagem, consideram os implantes em posição paralela e que estes resultados não devem ser extrapolados para os casos de implantes não paralelos.

A literatura científica mostra que quanto aos materiais de escolha para as moldagens de transferência em implantodontia, os silicones a base de polivinilsiloxano e o poliéter são os mais recomendados, porém sem evidência realmente conclusiva sobre qual destes apresenta a melhor eficácia (BUZAYAN; BAIG; YUNUS, 2013).

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Fazer uma análise comparativa da precisão de quatro diferentes técnicas de transferência em prótese sobre implante na técnica direta com moldeira aberta (transferentes separados, transferentes unidos com resina acrílica, transferentes unidos com resina acrílica, segmentados e unidos novamente com resina acrílica, transferentes revestidos com o adesivo do material de moldagem).

2.2 Objetivos específicos

- a) determinar entre as técnicas avaliadas, a de maior e a de menor fidelidade;
- b) avaliar se a união dos transferentes influencia na precisão da moldagem.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Um modelo de uma mandíbula com 4 análogos de implantes de plataforma 4.1 mm em hexágono externo (Neodent, Curitiba, Brasil) foi confeccionado para servir como base para este estudo. O modelo mestre foi confeccionado em resina acrílica (Jet, Clássico, Campo Limpo Paulista, Brasil) e a união entre os análogos e esse modelo foi feita com cola de cianoacrilato (Super Bonder, Henkel Ltda, Itapevi, Brasil). As perfurações no modelo foram realizadas com um motor conectado a um paralelômetro (Bio-art Equipamentos Odontológicos Ltda, São Carlos, Brasil) e brocas cilíndricas (Neodent, Curitiba, Brasil) para preparo cirúrgico dos implantes. Todos os orifícios, obtidos sob refrigeração, apresentaram-se com 4,3mm de diâmetro e de tal forma que a plataforma do implante ficasse 2mm acima do modelo para facilitar a futura leitura dos resultados no microscópio comparador (Mitutoyo TM 100, Mitutoyo, Japão).

Sobre os análogos fixados ao modelo-base foram fixados os transferentes. Realizou-se então a confecção de um alívio em cera rosa em lâminas (Wilson, Polidental, Cotia, Brasil). Foi utilizado duas lâminas de cera para proporcionar um alívio (2,0mm) homogêneo em toda a moldeira. Construiu-se uma moldeira mestre em resina acrílica de polimerização química na cor transparente (Jet, Clássico, Campo Limpo Paulista, Brasil) que abrangia toda a área aliviada. Após a polimerização, procedeu-se os acabamentos e polimento da moldeira com instrumentos rotatórios abrasivos para uso em resina acrílica. Essa moldeira matriz foi moldada com silicone de reação por condensação (Zetaplus/Oranwash Zermack, Badia Polezine, Rovigo, Itália). O molde assim obtido foi preenchido com resina acrílica de polimerização química (Jet, Clássico, Campo Limpo Paulista, Brasil), onde construiu-se 5 moldeiras individuais utilizadas no trabalho. Todas as moldeiras possuíam na sua parte superior 4 janelas para passagem dos parafusos dos transferentes e 3 referências de parada para padronização do posicionamento das moldeiras durante o ato de moldagem.

Sobre o modelo mestre aparafusou-se 04 pilares protéticos rotacionais em titânio (Neodent, Curitiba, Brasil), e com auxílio de um torquímetro (Neodent, Curitiba, Brasil) aplicou-se um torque de 10N.cm nos quatro componentes. Assim posicionados os componentes protéticos foram unidos com resina epóxica (Durepoxi, Henkel LTDA, Boituva, Brasil). A intenção foi de fazer a fixação dos 04

pilares com a utilização de material de pouca alteração dimensional durante e após a presa. Após as transferências e obtenção dos modelos experimentais, os 04 pilares foram novamente posicionados sobre o modelo para avaliação ao microscópio das desadaptações entre o pilar e a plataforma. Esta matriz foi armazenada em ambiente seco e em temperatura ambiente até o momento da sua utilização.

Os transferentes foram montados sobre o modelo mestre e procedeu-se então às transferências dos mesmos de acordo com os seguintes grupos experimentais (n=5):

- a) Grupo 1: transferentes separados;
- b) Grupo 2: transferentes unidos com fio dental e resina acrílica autopolimerizável;
- c) Grupo 3: transferentes unidos com resina acrílica autopolimerizável, separados e novamente unidos com resina acrílica autopolimerizável;
- d) Grupo 4: transferentes separados e com adesivo do material de moldagem aplicado.

Sobre a superfície interna e a 3mm da borda externa das moldeiras foi, com o auxílio de um pincel, aplicado o adesivo para alginato TAC (Bosworth, USA). Os moldes foram obtidos num ambiente com uma temperatura de $(23\pm 2^{\circ}\text{C})$ e com uma umidade relativa do ar de $50\% \pm 10\%$. O material de moldagem utilizado para todas as moldagens realizadas foi o Hidrocolóide Irreversível (Alginato) CAVEX COLORCHANGE (Cavex Holland B.V, Haarlem, Netherlands), proporcionado e manipulado de acordo com instruções do fabricante. As moldeiras foram carregadas com material seguido do imediato posicionamento da moldeira no modelo mestre.

Uma ligeira pressão foi feita na moldeira até que as referências de parada tocassem a base do modelo mestre. Após o ato da moldagem, os moldes eram acondicionados em um saco plástico fechado até o momento do vazamento como orientação do fabricante. O material de modelo vertido sobre o molde foi o gesso densita tipo IV (Herostone, Vigodent, Rio de Janeiro, Brasil) a uma proporção A/P recomendada pelo fabricante de 100g de pó para 22 ml de água. Todos os modelos foram vazados com uma quantidade de pó (110g) pesada em balança de precisão (AG 200, Gehaka, São Paulo, Brasil). O gesso foi misturado com espatulação

manual por 1 minuto com 22ml de água proporcionados através de seringa plástica descartável.

Utilizou-se o recurso de um vibrador odontológico (VH Equipamentos Odontológicos, Araraquara, Brasil) para verter o gesso no molde. Aguardou-se 30 minutos para remoção do modelo do molde. Verificou-se a qualidade do modelo no que tange a presença de bolhas e imperfeições. Se algum defeito fosse visualizado o modelo era descartado.

A correta adaptação dos análogos foi verificada visualmente tanto nas moldagens quanto nos modelos, assim como com o uso de uma sonda (nº 5, Duflex-SS White, Rio de Janeiro, Brasil). Foram feitas 5 moldagens para cada técnica.

3.1 Características específicas dos grupos

No grupo 1 foram utilizados 4 transferentes separados. Como em todos os grupos, os parafusos dos transferentes receberam um torque de 10N.cm com a utilização de um torquímetro e foram desparafusados dos análogos antes da remoção das moldagens.

Para o grupo 2 foi utilizado um fio dental (Sanifill, Rio de Janeiro, Brasil) para a união dos transferentes e para facilitar o uso da resina acrílica autopolimerizável (Duralay, Relianca Dental Mfg. Co., Worth, EUA) colocada sobre o fio até que todos os transferentes fossem unidos com esse acrílico.

O grupo 3 passou por todos os passos em que foi submetido o grupo 2, mas previamente ao vazamento do gesso, os transferentes foram separados com o uso de um disco diamantado (IntensivAS, Grancia, Suíça) e unidos novamente com resina acrílica autopolimerizável (Duralay, Relianca Dental Mfg. Co., Worth, EUA).

Já o grupo 4 teve todos os passos repetidos do grupo 1, no entanto previamente à moldagem todos os transferentes receberam uma fina camada de adesivo para alginato TAC (Bosworth, USA).

Para os grupos 1, 2, 3 e 4 o vazamento foi feito de forma convencional preenchendo todo o molde com gesso após 30 minutos do início da mistura do material de moldagem.

As medidas das desadaptações foram feitas com o auxílio de um microscópio comparador com aumento de 150x. Previamente a leitura das desadaptações o índice (UCLA/resina epóxica) foi aparafusado no modelo e após receber um torque

de 10 N.cm em cada parafuso procederam-se as avaliações. As medições em milímetros foram feitas no centro da superfície vestibular e lingual de cada análogo dos implantes. Para cada implante três medidas foram feitas no mesmo ponto e anotadas para posterior cálculo da mediana.

As desadaptações médias do modelo mestre foram obtidas da mesma forma em todos os grupos.

4 REVISÃO DE LITERATURA

Ao se fabricar uma sobre-estrutura para prótese sobre-implante, o objetivo primário é conseguir uma prótese que se adapte passivamente (SPECTOR; DONOVAN; NICHOLIS, 1990). Com base nisso, os autores realizaram um estudo comparativo de três diferentes técnicas de transferência: I- transferentes unidos com resina acrílica e fio dental e removidos com material de moldagem a base de polissulfeto (Permlastic, Kerr, Romulus, EUA), II- transferentes cônicos separados e removidos com silicone de reação por adição (Reprosil, L. D. Caulk, Milford, EUA) e III- transferentes cônicos separados e removidos com silicone de reação por condensação (Optpsil/Xantopren, Unitek, Monrovia, EUA). Para tanto foi fabricado um modelo com 6 implantes e 5 moldes foram obtidos em cada técnica. Foram determinadas 5 distâncias no modelo (D1, D2, D3, D4 e D5) e para cada uma dessas distâncias 3 eixos (x, y e z) que serviram como referência para as medições. As aferições das distorções foram feitas com o auxílio de um micrômetro com magnificação de 40x e os resultados analisados por um programa de computador especificamente desenvolvido para esse estudo. Segundo os autores, distorções mensuráveis (média de variação para os eixos x e y variaram de 0.02 a 0.18mm e para o eixo z foi de 0.085mm) resultaram da transferência da posição dos implantes nas três técnicas estudadas. A magnitude dessas distorções foi similar nas três técnicas. Embora os erros medidos sejam relativamente pequenos, esse estudo demonstrou o potencial de distorção com as técnicas utilizadas nesse estudo.

Mojon et al. (1990) realizaram um estudo para avaliação da contração de polimerização de resinas acrílicas. No estudo, foram utilizadas 2 resinas autopolimerizáveis: Duralay (Reliance Dental Mfg. Co., Worth, EUA) e Palavit G (Kulzer Co., Bad Homburg, Alemanha). Uma mistura padrão foi desenvolvida para cada resina a fim de produzir uma consistência que fosse manuseável após 45 minutos da mistura. Para avaliar a influência da proporção pó/líquido na mudança dimensional, duas outras proporções também foram testadas para cada resina. Isso foi feito variando a quantidade de líquido enquanto o peso do pó era constante. Foram conduzidos 2 tipos de teste: no primeiro, medições eram feitas com um dilatômetro e finalizadas 17 minutos após a mistura. As leituras começaram 2 minutos após o início da mistura e continuaram por 15 minutos. O experimento foi repetido 5 ou 6 vezes. Para o segundo teste um transdutor gravava as mudanças lineares a partir de

17 minutos até 24 horas ou mais após a mistura. Um gravador gráfico foi conectado ao amplificador do transdutor. Foram produzidas dez amostras cilíndricas de 8mm de comprimento e 6 de diâmetro com cada material. O teste começou com 17 minutos, uma vez que as resinas não estavam duras o suficiente antes deste tempo para prevenir tensões devido à manipulação e foram conduzidos por 24 horas. Para relacionar os dois experimentos, uma fórmula matemática que transforma contração linear em volumétrica foi usada. Através dos resultados, os autores concluíram que essas resinas acrílicas têm uma contração de polimerização de 6,5 a 7,9%. Também concluíram que, em temperatura ambiente, 80% da mudança dimensional do acrílico acontecem antes de 17 minutos e que, alterando a proporção pó/líquido através da adição de mais líquido, aumenta significativamente a contração.

Carr e Sokol (1991) relataram que o principal objetivo das técnicas de confecção de modelos para prótese sobre implante é relacionar os análogos da mesma forma que os implantes ou intermediários estão na boca. O autor fabricou um modelo de gesso com 5 implantes na região anterior da mandíbula com ângulos de divergência menores que 15°. Foram comparadas as técnicas direta (moldeira aberta) e indireta (moldeira fechada) com uso de material de moldagem a base de poliéter. O método direto gerou os melhores resultados. A imprecisão, vista no método indireto, parece estar ligada com o relacionamento dos intermediários sem paralelismo e aparente deformação do material de moldagem.

Carr e Sokol (1991) realizaram um estudo para comparar as técnicas de moldagem direta (moldeira aberta) e indireta (moldeira fechada) em pacientes parcialmente edêntulos (dois implantes paralelos na região posterior). Uma estrutura metálica foi utilizada para fazer as medições através do aparafusamento ao implante anterior. Foram colocadas 4 esferas de 1,57 mm de aço na estrutura metálica (2 linguais e 2 vestibulares). O modelo mestre também recebeu 4 esferas em posições correspondentes às colocadas na estrutura metálica e estas foram transferidas pelas moldagens (Caulk, Polygel) permitindo-se fazer 4 medições entre os pares de esferas. Nove modelos foram produzidos em cada técnica e os dados obtidos através de um microscópio adaptado com um micrômetro (Dabreo & Herman). Uma análise de variância comparou a precisão dos dois grupos em relação ao modelo mestre. Enquanto 3 dos 4 valores favoreceu o método direto, somente 2 desses foram significativamente diferentes. A média absoluta observada foi: indireta 0,7 mm

e direta 0,2 mm. Sob as condições desse estudo, não há evidência convincente de que uma técnica é mais precisa que a outra no modelo testado.

Fenton et al. (1991) compararam diferentes técnicas de moldagem em implantodontia. O estudo comparou a precisão de modelos produzidos a partir de 4 diferentes técnicas. Uma estrutura metálica foi produzida e então foi confeccionado um modelo metálico de uma mandíbula com cinco implantes para se adaptar a essa estrutura. Foram feitas 15 moldagens do modelo mestre com cada uma das 4 diferentes técnicas de transferência. A adaptação da estrutura metálica a cada modelo foi analisada primeiramente manualmente. Então a diferença entre a adaptação passiva e a adaptação com o parafuso apertado foi medida com um microscópio comparador a uma magnificação de 30x.

A análise manual teve uma correlação direta com a medição das desadaptações. Quando o acrílico foi usado para unir os transferentes durante a moldagem, todos os modelos foram aceitáveis e bem mais precisos que os melhores modelos dos outros grupos. Também Rodney, Johansen e Harris (1991) publicaram o resumo de um estudo onde foi avaliada a precisão de duas técnicas de moldagem: direta (moldeira aberta) e indireta (moldeira fechada). Foi fabricado um modelo onde foram fixados dois análogos com resina epóxica. Foram fabricadas moldeiras em acrílico e feitas 12 moldagens com cada uma das técnicas. As medições foram feitas diretamente nas moldagens com o uso de um microscópio. Os resultados mostraram que a dimensão média entre as réplicas dos intermediários era de 0,6758 polegadas com um possível erro de medida de 0,0002 polegadas. As medidas entre os intermediários cônicos tiveram uma média de 0,6808 polegadas com um desvio padrão de 0,0023 e os transferentes quadrados tiveram uma média de 0,6778 polegadas com um desvio padrão de 0,0017. A análise estatística mostrou que os intermediários quadrados foram significativamente mais precisos que os cônicos em um nível de precisão de 95%. Para as moldagens em implante, o sistema com transferentes quadrados foi dimensionalmente mais preciso que o com transferentes cônicos. Assif et al. (1992) realizaram um estudo onde compararam 4 diferentes técnicas de moldagem: Grupo 1 transferentes quadrados unidos com resina acrílica e moldagem com moldeira metálica e alginato (Jeltrade, Caulk/Dentsply), Grupo 2 transferentes quadrados unidos com resina acrílica e moldagem com moldeira plástica e material a base de poliéter (Polygel, Caulk/Dentsply), Grupo 3 transferentes quadrados sem união e material a base de poliéter (Polygel,

Caulk/Dentsply) e Grupo 4 transferentes cônicos e material de moldagem a base de polivinilsiloxano (Reprosil, De Trey/Dentsply). Para tanto, um modelo de gesso com 5 implantes foi produzido e então uma barra metálica confeccionada para esse modelo. Um bloco de alumínio foi então torneado ao formato de uma mandíbula, 5 análogos foram aparafusados na barra e então fixados ao modelo com resina epóxica. A avaliação dos modelos foi feita através de duas técnicas: clinicamente onde a barra era colocada sobre cada modelo e pressão digital alternada foi aplicada no topo dela, na área dos 5 implantes, na tentativa de criar qualquer movimento que pudesse ser detectado tanto a olho nu como por uma ligeira pressão digital. As análises foram feitas por duas pessoas em momentos distintos e a classificação usada para a possível adaptação foi sim, não e talvez quando os pontos de vista dos pesquisadores eram confrontantes. A outra forma foi a avaliação visual através de um microscópio (TM-201, Mitutoyo Mfg) com micrômetro. Um parafuso era colocado no implante central e a distância entre a plataforma do implante e a barra era medida (“adaptação frouxa”). Após, um parafuso era apertado nesse implante e a distância era mais uma vez medida (“adaptação apertada”). O parafuso foi removido desse implante e aparafusado no da extrema direita. A diferença dessas duas medidas determinou a discrepância que existia devido à moldagem. Os resultados clínicos mostraram que quando os transferentes eram esplintados com resina acrílica todos os modelos se adaptaram à barra o que não ocorreu nos outros grupos. Da mesma forma ocorreu com os resultados visuais que tiveram uma média de adaptação de 4,17 μm para os grupos 1 e 2 e de 11 e 21,6 μm para os grupos 3 e 4 respectivamente.

Ness et al. (1992) realizaram um estudo comparativo de três diferentes resinas utilizadas na fabricação das barras para próteses implanto-suportadas: Relate acrylic resin (Parkell, Farmingdale, EUA), GC Pattern resin (GC Int Corp., Scosssdale, EUA) e Duralay (Loctite Corp., Cleveland, EUA). Para tanto, foi fabricado um modelo em resina acrílica onde foram fixados 5 implantes. Os implantes tiveram cilindros de ouro aparafusados sobre eles. Esses cilindros foram modificados fazendo perfurações de 1/32 polegadas de diâmetro a 1 mm da interface com o implante. Bússolas de aço (7.0mm; Alvin Co, Windsor, EUA) foram coladas nessas perfurações, se tornando então os pontos de medição através da determinação das coordenadas X, Y e Z desses pontos. As medições foram feitas antes da fabricação dos padrões, com os cilindros nos seus respectivos

intermediários e após a fabricação dos padrões (24 horas após), quando foram removidos dos modelos e fixados no gabarito, previamente fabricado, e novas aferições foram feitas. Os padrões tiveram suas dimensões padronizadas através da fabricação de um molde de silicone utilizado para confecção de todos os padrões. Um programa de computador especialmente desenvolvido para o estudo foi utilizado para relacionar as coordenadas iniciais e finais dos três pontos de medição de cada cilindro. Essa comparação permitiu a computação do deslocamento nos planos X, Y e Z. De posse dos resultados, os autores concluíram que: A resina Relate exibiu a menor variação das três resinas estudadas, apesar de todas as resinas terem causado deslocamento dos cilindros. Isso pode ser atribuído à diferença entre vinil-etil-metacrilato e metil-metacrilato. Em relação à diminuição da largura do arco, GC Pattern e Relate produziram deslocamentos significativamente menores que o Duralay. Já para a diminuição da altura a única diferença significativa foi em relação ao Relate e Duralay.

Hsu, Millstein e Stein (1993) fabricaram um modelo metálico com 4 implantes e sobre os quais 4 intermediários *standard*. Os implantes foram posicionados 2 posteriormente (A e D) e 2 anteriormente (B e C) e as distâncias entre eles precisamente medidas assim como a distância da base dos intermediários ao topo. Foram testadas 4 técnicas diretas de transferência (moldeira aberta): sem esplintagem dos transferentes, transferentes unidos com resina acrílica, transferentes unidos com fio ortodôntico e resina acrílica e transferentes unidos com barras de resina acrílica e resina acrílica. Todas as uniões com resina acrílica foram feitas no mínimo 20 minutos antes das moldagens. Cada técnica de moldagem foi repetida 14 vezes, sendo formados dois grupos iguais numericamente (7) para cada uma das 4 diferentes técnicas de confecção dos modelos. Esses 8 grupos de 7 moldagens, formaram dois grandes grupos também iguais numericamente que foram vazados em gesso através de duas diferentes técnicas: técnica convencional e o sistema Zeiser (Giraback Dental, Santa Rosa, Califórnia, EUA) onde o vazamento do modelo é feito em uma matriz que fornece um modelo segmentado e não sólido como na técnica convencional. As medições foram feitas com o auxílio de um projetor de perfil (Nikon, Tóquio, Japão) de duas formas: horizontal (A-D e B-C) e vertical (base até o topo dos intermediários). Com os resultados encontrados, os autores concluíram que não houve diferença na precisão da moldagem entre a técnica não esplintada e as esplintadas. A esplintagem por si parece ter pouca ou

nenhuma influência nos resultados. Pode ser que um material de moldagem como o poliéter (Impregum®, 3M ESPE, Medizin, Alemanha), usado nesse estudo, tenha propriedades que se adaptem de forma ideal à transferência em prótese sobre-implante. Sendo assim ele deve promover uma rigidez suficiente para prevenir a rotação dos transferentes durante o aparafusamento dos análogos. Em relação ao sistema Zeiser, foi possível verificar que houve menores alterações na distância entre os intermediários posteriores quando comparado à técnica convencional. Inturregui et al. (1993) confeccionaram uma estrutura metálica a qual serviu de base para fabricação do modelo mestre assegurando uma adaptação precisa. Os autores testaram 3 diferentes técnicas de moldagem: técnica 1 – transferentes quadrados com material de moldagem a base de poliéter (Impregum®, 3M ESPE, Medizin, Alemanha), técnica 2 – inicialmente foi feita uma moldagem com Impregum, o material foi removido da área da janela e ao redor dos transferentes quadrados. Em seguida a moldagem foi novamente colocada no modelo mestre e a transferência do relacionamento dos transferentes foi feita com gesso para moldagem (Snow White).

Impression Plaster No. 2, Kerr Mfg. Co., Emeryville, EUA) e técnica 3 – onde resina acrílica (Duralay, Reliance Dental Mfg. Co., Worth, EUA) foi utilizada para unir os transferentes quadrados rigidamente antes da moldagem com Impregum. A resina teve um tempo de presa de 15 minutos, sendo seccionada posteriormente e novamente unida com resina acrílica. Foram realizadas 30 moldagens sendo 10 em cada técnica. Dois aparelhos medidores de tensão (Micro-Measurements Division, Measurements Group Inc., Raleigh, EUA) foram utilizados para análise das possíveis alterações. A estrutura metálica parecia se adaptar passivamente a cada um dos modelos, sem qualquer discrepância observável entre esta estrutura e os análogos. No entanto, tensões mensuráveis foram produzidas com todas as 3 técnicas de moldagem. As amostras feitas na técnica 1 produziram médias de tensões similares ao modelo mestre tanto no plano vertical quanto no horizontal e estatisticamente diferentes das outras duas técnicas de moldagem. Em adição às tensões aumentadas produzidas nas técnicas 2 e 3, a direção das tensões foi diferente para esses grupos com relação a técnica 1. As tensões aumentadas e as mudanças na direção das tensões nestas técnicas foram, provavelmente, o resultado de uma combinação de fatores. A expansão do gesso na técnica 2, a contração de polimerização na técnica 3 e a fixação rígida dos transferentes quadrados nas técnicas 2 e 3 podem ter alterado a expansão do gesso e, desta forma, terem

distorcido o relacionamento inter-intermediários daquele visto no modelo mestre. Segundo os autores, parece não haver qualquer vantagem clínica na esplintagem dos transferentes com resina acrílica ou gesso, porque o poliéter sozinho demonstrou os menores valores de tensão quando comparados aos valores do modelo mestre. Por isso, o uso de um material de moldagem elastomérico rígido, sozinho, deve simplificar os procedimentos de moldagem e reduzir o tempo clínico.

Um dos maiores objetivos na construção de próteses sobre implante, segundo Assif, Marshak e Nissan (1994) é a produção infra-estruturas que exibem uma adaptação passiva quando conectada a múltiplos intermediários. Esse padrão de adaptação é requerido por causa da relação única apresentada pelo conjunto implante-osso e pela distribuição ideal do estresse proveniente da conexão com a sobre estrutura. Um requisito primordial para assegurar uma adaptação passiva é fazer uma moldagem precisa. A técnica de transferência com união dos transferentes requer o uso de procedimentos intra-bucais complexos e de grande demanda de tempo. Os transferentes são conectados com fio-dental, que serve como matriz para futura adição do acrílico. Relativamente, grandes quantidades de resina são utilizadas para a união e isso pode levar a uma significativa contração da resina durante a presa e, subsequentemente moldagens inapropriadas. Em adição, a manipulação destes materiais torna-se difícil quando se têm vários implantes ou se estes estão situados em áreas de difícil acesso.

Segundo Shiau, Chen e Wu (1994) é sabido que a adaptação passiva entre os implantes e as estruturas das próteses é crítica para o sucesso a longo prazo dos trabalhos com implantes. Nesse sentido, os autores desenvolveram uma nova técnica de moldagem que consiste de: coloca-se os transferentes em boca, em seguida procede-se a união com resina acrílica e após uma moldagem com alginato. Nesse primeiro modelo é confeccionada uma moldeira individual. Os transferentes são segmentados e voltam para boca onde são novamente unidos. São removidos todos os parafusos, ficando somente o de uma das extremidades e aí então é verificada a adaptação dos demais transferentes. O procedimento é repetido, da mesma forma, na outra extremidade. Feito isso então, os transferentes são novamente removidos, análogos são aparafusados neles e o gesso é vazado obtendo-se um *index* em gesso. Coloca-se novamente os transferentes unidos em boca e procede-se a moldagem para confecção do modelo de trabalho. No entanto,

antes do vazamento com gesso, o *index* é aparafusado na moldagem para se fazer a checagem da precisão da moldagem.

Phillips et al. (1994) realizaram um estudo comparativo de 3 diferentes técnicas de moldagem: transferentes cônicos, transferentes quadrados separados e transferentes quadrados unidos com resina acrílica. Para tanto foi utilizado um modelo em resina acrílica (Ivoclar, Ivoclar-Williams, Buffalo, EUA) com cinco implantes fixados com uma angulação de 10° para vestibular.

Cinco componentes de distorção foram medidos para cada um dos 5 intermediários fixados nos implantes: translação nos eixos x, y e z e rotação nos eixos x e y. O grupo controle foi formado pelo posicionamento dos intermediários no modelo mestre, ao passo que os grupos teste (5 em cada técnica) eram o posicionamento dos intermediários no material de moldagem, eliminando dessa forma os efeitos da distorção do gesso. Todas as medições foram feitas usando uma máquina de medir coordenadas Xcel7.6.5 (Browne e Sharpe, North Kingston, EUA), capaz de localizar pontos no espaço com uma acuidade de até 0.001 mm. Os resultados desse estudo mostraram que os grupos com transferentes quadrados se apresentaram bastantes diferentes do cônico. Essa diferença pode ser diretamente relacionada ao desenho do transferente e a forma de uso. Para o transferente cônico, existem variáveis como a distorção do material de moldagem durante sua remoção e também a necessidade de recolocação do transferente na moldagem. Através desses resultados, os autores concluíram que os transferentes quadrados separados e unidos com resina acrílica apresentaram moldagens de transferência mais precisas.

Carr e Master (1996) compararam duas técnicas de moldagem em prótese sobre implante: transferentes com extensão metálica unilateral unida com resina acrílica e uma técnica chamada de “verificação” onde uma estrutura metálica fundida e segmentada era unida com acrílico no modelo mestre e tinha os análogos aparafusados e o gesso vazado. Para tanto os autores fabricaram um modelo com 4 implantes com divergência maior que 15°. Um grupo com 7 modelos foi formado para cada técnica. Nos modelos obtidos, uma esfera era colocada sobre cada intermediário e esses modelos foram levados ao microscópio onde as distâncias do centro das esferas eram medidas. Os resultados obtidos mostraram que o grupo da moldagem (41µm) teve um resultado superior ao grupo da “verificação” (57 µm). O principal objetivo desse achado segundo os autores é a diminuição do tempo e dos

esforços requeridos para um modelo mais preciso eliminando-se o procedimento de reorientação intra-oral da estrutura. Ainda segundo os autores as diferenças nas distâncias resultantes das duas técnicas pode simplesmente ter sido causada pela diferença na localização do acrílico relacionada aos implantes horizontal ou verticalmente, o que criou diferenças de localização após liberação do estresse.

Assif, Marshak e Schmidt (1996) realizaram um estudo em que compararam 3 diferentes técnicas de transferência em prótese sobre-implante: G1-transferentes unidos com resina acrílica, G2-transferentes sem qualquer esplintagem e G3-transferentes esplintados a uma moldeira de acrílico também com resina acrílica. Para tanto, um modelo em gesso de uma mandíbula com 5 análogos de implantes foi construído. Para esse modelo foi confeccionada uma barra metálica que serviu como base para a confecção do modelo mestre. Aparelhos medidores de tensão foram utilizados para verificar as desadaptações. Os resultados desse estudo mostraram que os transferentes esplintados uns aos outros com resina foram estatisticamente mais precisos que os não esplintados e que os unidos às moldeiras. Embora um dos grupos possuísse os transferentes unidos às moldeiras, os seus resultados não foram mais precisos estatisticamente que os resultados dos não esplintados. O G1 mostrou uma adaptação superior, de toda forma, mesmo com o grupo exibindo resultados superiores, a adaptação entre a sobre-estrutura e os intermediários não pôde ser descrita como passiva.

Segundo Burawi et al. (1997) quando a sobre-estrutura para implantes é construída, o objetivo primário é a construção de uma estrutura que se adapte precisa e passivamente aos intermediários. A falha ao se tentar gerar uma adaptação adequada pode gerar estresse que leva à falha da osseointegração dos implantes. Nesse sentido, os autores avaliaram a precisão de duas diferentes técnicas de transferência de prótese sobre implante: transferentes esplintados com resina acrílica e sem esplintagem. Para tanto foi fabricado um modelo em gesso tipo IV para reter 5 implantes Boni-lock®. Uma sobre-estrutura foi fundida em ouro e, posteriormente, seccionada em 4 lugares, unida com cianoacrilato e novamente soldada para garantir uma adaptação precisa. Posteriormente a estrutura foi novamente seccionada entre os implantes e, após aparafusá-la nas diferentes moldagens obtidas, medições foram feitas com auxílio de um microscópio ligado a um processador de dados bidimensionais. As medições foram feitas em 3 diferentes pontos: 1. Medição superior para avaliar o posicionamento antero-posterior; 2.

medição superior para avaliar o posicionamento méso-distal; 3. medição anterior para avaliar discrepâncias no plano vertical. Os resultados mostraram que a técnica com esplintagem teve maiores discrepâncias em relação ao modelo mestre quando comparado à técnica sem esplintagem.

Segundo Assif et al. (1999), uma desadaptação pode resultar no acúmulo de pré-carga e estresse no complexo restaurador, causando problemas que vão desde o afrouxamento do parafuso até perda da osseointegração. Desta forma, o objetivo é criar uma adaptação tão precisa quanto for possível clinicamente para prevenir o acúmulo de estresse e tensões que podem resultar em cargas fora de controle nos implantes através das sobre-estruturas. Segundo os autores, dentre os métodos de moldagem apresentados na literatura os esplintados tem se mostrado os mais precisos. Sendo assim, o objetivo deste estudo foi de comparar 3 técnicas utilizando transferentes unidos: A- Transferentes unidos com resina acrílica e material de moldagem a base de poliéter (Impregum®, 3M ESPE, Medizin, Alemanha), B- transferentes unidos com resina acrílica dual (Accuset, EDS, Hackensack, EUA) e como material de moldagem o Impregum e C- material de esplintagem e moldagem foi o gesso para moldagem (Kerr Snow White Plaster No. 2, Romulus, EUA). Foram feitas 5 moldagens em cada grupo e as desadaptações foram determinadas através da utilização de 4 aparelhos medidores de tensões. Os resultados determinaram que o grupo B teve resultado bem inferior aos grupos A e C: a média medida no grupo B foi de 436.65 *microstrains* (valores absolutos de microdeformação) enquanto dos grupos A e C foram 259.22 e 283.77 *microstrains*, respectivamente.

De acordo com Obeid, Driscoll e Prestipino (1999) muito frequentemente, os materiais de moldagem pesados são utilizados para manter rigidamente o relacionamento dos componentes de moldagem, no entanto, os tecidos moles peri-implantares, podem facilmente serem distorcidos com tais materiais. Com o intuito de resolver esse problema, os autores descreveram uma nova técnica de moldagem. Uma moldagem preliminar foi feita onde os intermediários foram escolhidos e uma moldeira individual foi confeccionada. A moldeira tinha uma espécie de reservatório localizado acima dos transferentes com o intuito de promover a união dos transferentes à moldeira com o mínimo de resina acrílica possível. Os transferentes foram unidos com resina acrílica no modelo, separados (para minimizar os efeitos da contração da resina) e levados para boca onde foram novamente unidos. O material de moldagem foi injetado abaixo dos transferentes

esplintados, a moldeira foi levada a boca e após esses passos resina acrílica foi injetada no reservatório unindo os transferentes à moldeira.

Gregory-Head e Labarre (1999) descreveram uma técnica de moldagem de dois passos para sobre-dentaduras retidas por implante. Primeiramente é feita uma moldagem preliminar com hidrocolóide irreversível e uma moldeira individual é confeccionada. Na segunda sessão é feita uma moldagem convencional com material de escolha do profissional e furos são feitos na moldeira/moldagem na região dos transferentes de forma que a moldeira encaixe na boca, com os transferentes em posição, passivamente e sem tocá-los. No último passo, é injetada resina acrílica autopolimerizável nos orifícios, de forma a unir os transferentes à moldeira e após a sua presa, a moldeira é removida. Segundo os autores essa técnica vem solucionar problemas com a esplintagem dos transferentes (devido à distância) e erros devido ao deslocamento dos transferentes.

Wee (2000) realizou um estudo com intuito de avaliar a quantidade de torque requerido para rotacionar o transferente com diferentes materiais de moldagem e de comparar a precisão dos modelos obtidos com os diferentes materiais para molde. Para tanto foi utilizado um modelo de alumínio com 5 implantes. Foram realizadas 10 moldagens com cada um dos 3 materiais selecionados: poliéter (viscosidade média). Silicone de reação por adição (viscosidade alta) e polissulfeto (viscosidade média). Naturalmente, os valores médios de torque diferenciaram significativamente entre os grupos, com maior torque identificado para o poliéter, seguido do silicone de adição e depois do polissulfeto. Os modelos produzidos a partir de moldagens com poliéter ou silicone de adição apresentaram significativamente menos erros que os modelos produzidos a partir de moldagens com polissulfeto.

Herbst et al. (2000) confeccionaram um modelo metálico com 5 implantes onde foram testadas 4 diferentes técnicas de moldagem em prótese sobre implante: técnica indireta com transferentes separados e técnicas diretas com transferentes separados, unidos com acrílico e com extensões retentivas unilaterais. Para tanto as moldagens foram feitas utilizando um silicone de reação por adição da marca President® (Coltene, Alstätten, Suíça) e as medições foram feitas por um microscópio (Reflex measurements Ltd, Londres, Inglaterra) diretamente ligado a um computador que permite medições tridimensionais de objetos com formato irregular. Os resultados do estudo mostraram que houve diferença estatística entre as técnicas em relação à distorção durante a transferência. De acordo com os dados

obtidos, parece que a esplintagem por si, tem pouca ou nenhuma influência nos resultados obtidos e em relação à contração de polimerização, ela não afetou as técnicas de transferência, pelo menos nas condições desse experimento. De frente aos resultados os autores concluíram que a esplintagem dos transferentes é um procedimento que demanda muito tempo e técnica, a precisão dimensional obtida por todos os modelos foi excepcional para todas as técnicas de moldagem e, sendo assim, qualquer uma das técnicas desse estudo pode ser selecionada para moldagem dos implantes.

Lorenzoni et al. (2000) fizeram um trabalho com o intuito de avaliar 3 materiais de moldagem (hidrocolóide reversível, silicone de reação adição e poliéter) utilizando técnicas indiretas (transferentes com e sem cápsulas de transferência). Foi produzido um modelo com 8 implantes, 4 de cada lado sendo que do lado direito foram utilizadas as cápsulas de transferência e do lado esquerdo não. Para a avaliação dos resultados foi utilizada uma máquina de medição 3D que avaliava a posição dos implantes em diferentes planos e tridimensionalmente. Os resultados do estudo mostraram que não houve diferença entre o material poliéter e o silicone de reação por adição e ambos os grupos tiveram os melhores resultados com as cápsulas de transferência. Por outro lado o hidrocolóide reversível mostrou resultados significativamente mais pobres devido às características elásticas menos favoráveis.

Vigolo, Majzoub e Cordioli (2000) realizaram um estudo comparativo de duas técnicas de moldagem em implantes unitários: grupo A - transferentes quadrados sem qualquer tipo de alteração e grupo B - transferentes quadrados jateados com uma máquina de jateamento (Dentalfarm, Torino, Itália) usando pó de óxido de alumínio de 50 µm a 2.5 atmosferas de pressão para tornar a superfície externa rugosa e após foi coberta com o adesivo do Impregum (3M ESPE, Medizin, Alemanha). Para tanto, os autores utilizaram de um modelo de resina (Blue Star Tipo E, Breitschmid, Kriens, Suíça) do arco maxilar com um implante 3.75x10 mm (3i, Implant Innovations, Inc, Palm Beach Gardens, EUA), posicionado na região de segundo pré-molar direito.

O primeiro molar distal ao implante e o primeiro pré-molar mesial ao implante foram cortados na direção vestibulo-palatal usando um disco diamantado para obter 2 planos de referência. Foram feitas 20 moldagens em cada um dos grupos usando material a base de poliéter (Impregum, 3M ESPE, Medizin, Alemanha). Os dois

ângulos formados pelo plano do molar e o lado disto-palatal do hexágono do implante e o plano do pré-molar e o lado mesio-palatal do hexágono do implante no modelo de resina, e os 40 modelos dos grupos A e B, foram medidos com um projetor de perfil (Nikon, Nippon Kogaku, Japão). Os resultados mostraram que ambos os grupos tiveram pequenas médias de variações angulares relativas ao modelo de referência. Neste estudo, sugere que a aplicação de adesivo nos transferentes melhora a precisão final dos modelos. O íntimo contato entre o material de moldagem e os transferentes que resultaram da aplicação do adesivo parece reduzir a liberdade de movimento rotacional dos transferentes dentro do material de moldagem durante as fases clínica e laboratorial. Segundo os autores, é sensato sugerir que os resultados obtidos neste estudo para implantes unitários podem ser estendidos para restaurações múltiplas.

De acordo com Dumbrigue, Gurun e Javid (2000), a transferência precisa da relação espacial dos implantes da boca para os modelos de trabalho é um passo crítico para assegurar a precisão da adaptação de próteses implanto-retidas. A ausência de passividade pode causar afrouxamento e fratura dos parafusos de retenção. As distorções podem resultar de alterações dimensionais do material de moldagem, assim como da movimentação dos transferentes no molde durante o apertamento dos análogos. A esplintagem intra-oral dos transferentes tem sido recomendados para preservar seu relacionamento espacial e minimizar os efeitos dos fatores pré-relatados que podem causar distorção. Assim sendo, os autores relataram uma técnica de esplintagem usando barras de acrílico pré-fabricadas: primeiro mistura-se a resina acrílica (Resina Pattern, GC Corp., Tóquio, Japão) e essa é imediatamente injetada dentro de um canudo de 3 mm de diâmetro. Deve-se esperar 24 horas para polimerização da resina e secciona-la em barras do tamanho do espaço entre os transferentes. A união dessas barras com os transferentes é feita com acrílico na técnica do pincel. Com isso, segundo os autores, o efeito da contração de polimerização da resina é minimizado. Daoudi, Setchell e Searson (2001) realizaram um estudo comparativo de duas técnicas de transferência para implantes unitários: técnica da moldeira fechada na cabeça do implante e transferência de um *coping* plástico de moldagem conectado a um intermediário CeraOne® (Nobel Biocare, Suécia). Como material de moldagem foram usados o poliéster (Impregum®, 3M ESPE, Medizin, Alemanha) e o silicone de reação por adição (President®, Coltene, Alstätten, Suíça) para as duas técnicas. Para tanto foi

utilizado um modelo dentado de resina acrílica com ausência do incisivo central direito que serviu de matriz para a produção de 40 modelos utilizados no estudo. As variações nos modelos foram medidas usando um microscópio (Reflex measurements Ltd, Londres, Inglaterra), que também computou 5 variáveis analíticas: posição antero-posterior, posição mesiodistal e a rotação axial do *coping* no modelo obtido com sua posição no implante no modelo mestre.

Os resultados mostraram que a técnica com transferência do *coping* do intermediário é mais previsível que a técnica com moldeira fechada e que não houve diferença entre os materiais testados. Segundo Sahin e Çehreli (2001), a adaptação passiva é um dos mais importantes pré-requisitos para a manutenção da interface osso-implante. Para promover uma adaptação passiva ou uma estrutura livre de tensões, a estrutura metálica deveria, teoricamente, não induzir qualquer tensão nos componentes dos implantes e no osso, na ausência de uma carga externa. No entanto, uma adaptação marginal aceitável da restauração não é sinal de que haja uma adaptação passiva. Embora haja um consenso de que a desadaptação da estrutura cause respostas biológicas adversas, a passividade clinicamente aceitável não foi determinada para as restaurações implanto-suportadas.

Os autores concluíram que estruturas metálicas com absoluta adaptação não foram conseguidas nas últimas três décadas. Não há um consenso, mas sim um grande número de sugestões relativas a um nível aceitável de desadaptação. Os materiais e as técnicas utilizadas para fabricação de estruturas metálicas não são precisos dimensionalmente e requerem mais pesquisas e desenvolvimento. A obtenção de uma passividade não parece ser possível.

Como relatado por Nissan et al. (2002), as técnicas esplintadas têm ganhado popularidade e têm provado ser um método preciso de se fazer moldagens. Os autores descreveram uma técnica de moldagem para pacientes parcialmente edêntulos. Primeiramente faz-se uma moldagem preliminar com alginato (Blueprint, Dentsply, Roma, Itália), depois é fabricada uma moldeira individual com a área dos implantes isolada com resina acrílica e aberturas na moldeira para passagem dos parafusos dos transferentes. A moldeira é então carregada com gesso de moldagem (Snow-white plaster N 2, Kerr, Romulus, EUA) na área confinada aos implantes e com hidrocolóide irreversível (Blueprint, Dentsply) no restante da moldeira. Posicionar a moldeira em boca, esperar presa dos materiais e remove-la. O gesso

para moldagem é utilizado tanto para esplintar os transferentes quanto para fazer a moldagem da prótese sobre implante.

Mirfazalian (2002) descreveu uma nova técnica para moldagem de próteses múltiplas cimentadas. Após a seleção e instalação dos intermediários, duas marcas são feitas neles: uma primeira para orientar a colocação do intermediário no implante correto e outra que começa no topo do intermediário e vai até o ombro do implante para orientar a quantidade de torque dado.

Após uma moldagem convencional, os intermediários são removidos da boca e instalados em análogos. Os conjuntos são adaptados na moldagem e o gesso é vazado. O ombro dos análogos é marcado na mesma posição feita nos implantes, os intermediários são preparados e a prótese confeccionada. Uma vez concluído o trabalho, os intermediários são adaptados em boca com auxílio das marcas e o trabalho é ajustado em boca, se necessário, e cimentado.

Vigolo, Majzoub e Cordioli (2003) afirmaram que várias técnicas de moldagem têm sido sugeridas para se conseguir um modelo que assegure uma adaptação passiva nas próteses sobre-implante. Com o intuito de avaliar três dessas técnicas: transferentes separados, unidos com acrílico (barra pré-fabricada) e transferentes com a superfície jateada (rugosa) e com adesivo, os autores confeccionaram um modelo com 6 implantes e intermediários *standard* e realizaram 15 moldagens em cada uma das 3 técnicas avaliadas. As medições foram todas feitas por um mesmo operador com o auxílio de um microscópio tipo projetor de perfil e de um *template* para determinar a adaptação nos modelos. Os resultados mostraram que nenhum dos modelos do grupo com transferentes separados apresentou uma adaptação passiva do *template*, no entanto, este pode ser assentado passivamente sem qualquer instabilidade perceptível em todos os modelos dos outros dois grupos. Esses resultados sugeriram que é de fundamental importância se evitar a movimentação dos transferentes dentro do material de moldagem, pois ao desaparafusar os transferentes para remover a moldagem da boca ou ao aparafusar os análogos na moldagem podemos causar pequenas movimentações e desta forma influenciar na precisão da moldagem. Um dos maiores problemas das próteses implanto-retidas, segundo Assunção, Gennari Filho e Zaniquelli (2004) tem relação com a precisão das moldagens. Isso é de fundamental importância na adaptação prótese/implante. Desta forma, a moldagem desses componentes deve promover a transferência da posição dos implantes da cavidade oral para os modelos. Neste

estudo, os autores avaliaram 3 técnicas de moldagem: técnica indireta (moldeira fechada), transferentes sem união e transferentes unidos com acrílico e 4 diferentes materiais de moldagem: silicone de reação por condensação (Zetaplus/Oranwash®, (Zhermark, Rovigo, Itália), poliéter (Impregum®, 3M ESPE, Medizin, Alemanha), polisulfeto (Permlastic®, Kerr Corp., Orange, EUA) e silicone de reação por adição (Imprint II®, 3M Dental Products, St. Paul, EUA), formando ao final um total de 12 grupos. Foi confeccionado um bloco metálico com 4 implantes posicionados em diferentes angulações (90, 80, 75 e 65°) e 5 moldagens foram realizadas em cada grupo. Todas as medições foram feitas por um mesmo operador com o auxílio de um perfilômetro (Nikon, Tóquio, Japão). Os piores resultados foram do Zetaplus/Oranwash e os melhores apresentados pelo Impregum e o Imprint II, estando o Permlastic em um estágio intermediário. A técnica com os transferentes unidos com resina acrílica foi o que apresentou os resultados mais homogêneos. No entanto, todos os grupos apresentaram valores de desadaptações discrepantes ao grupo controle, com isso tem-se que a associação de técnica e material para melhor precisão ainda é desconhecida.

Naconecy et al. (2004) fabricaram um modelo em resina epóxica onde foram fixados 5 análogos de intermediários *standard* com resina acrílica para estudar 3 técnicas de transferência em prótese sobre implante: G1- transferentes unidos com barra metálica e resina acrílica, G2- transferentes separados e G3- técnica indireta (moldeira fechada). Para este modelo foi confeccionada uma estrutura metálica em ouro, os análogos foram removidos, novos análogos foram aparafusados na barra e fixados no modelo com resina epóxica. Foram obtidas 15 moldagens, 5 em cada técnica, e a partir daí os resultados foram avaliados com o auxílio de 16 aparelhos medidores de tensão fixados na barra metálica aos pares em lados opostos formando 8 canais de medição para medir a deformação de cada modelo. Os resultados desse estudo revelaram que quando da comparação da técnica indireta versus a técnica direta esplintada, os achados mostraram que o último grupo reproduziu a posição dos transferentes mais precisamente. Na técnica direta, a manutenção dos transferentes na moldagem, deve ser a grande vantagem. A rotação do transferente durante o aparafusamento do análogo também pode ocorrer na técnica direta sem esplintagem. Essa pode ser uma razão para os resultados similares de distorção entre a técnica direta não esplintada e a técnica indireta. Sendo assim, esse estudo mostrou que a esplintagem pode promover a

estabilização dos transferentes no momento do torque nos análogos e reduzir a liberdade rotacional em um material de moldagem resiliente. Cehreli e Akça (2006) realizaram um trabalho com intuito de comparar diferentes técnicas de transferência. Para tanto, foi fabricado um modelo em alumínio com 4 implantes syn Octa (Straumann®). Foram realizadas 21 moldagens sendo 7 em cada uma das 3 diferentes técnicas empregadas: técnica direta com Impregum® (3M ESPE, Medizin, Alemanha) indireta com Impregum® e moldeira individual e indireta com silicone de reação por adição e moldeira de estoque. Foram selecionados 2 modelos, randomicamente em cada grupo, para fabricação da sobreestrutura e para reduzir a possibilidade de erros. Em cada modelo foram feitas 4 estruturas em ouro: uma usando todos os implantes e outras 3 entre implantes adjacentes. As desadaptações foram avaliadas com o auxílio de aparelhos medidores de tensão lineares. Todas as estruturas em todos os modelos produziram desadaptação. As alterações nas amplitudes das tensões nas estruturas fabricadas na técnica direta com poliéter foram maiores nas estruturas com 4 implantes. Em contraste, gradientes comparáveis de tensão foram obtidos para estruturas com 2 implantes. Isso implica que a característica de uma técnica de moldagem seja mais importante para próteses mais extensas tendo menor impacto na adaptação de próteses mais curtas. De acordo com Del'Acqua et al. (2008), a precisão de um modelo para tratamentos utilizando implantes, depende do tipo de material e técnica de moldagem, precisão e técnica de vazamento, dentre outros. Com intuito de avaliar esses elementos, os autores fabricaram um modelo metálico com 4 análogos de intermediários tipo mini-pilar cônico fixados com resina acrílica. Sobre esse modelo foi fabricado uma matriz com cilindros e barras de titânio. Os análogos foram então removidos do modelo mestre e 4 novas réplicas foram aparafusadas com torque de 10N.cm na matriz e fixados no modelo com resina epóxica (Araldite Professional 24h; Vantico, Taboão da Serra, Brasil). Foram formados então 10 grupos com intuito de avaliar a técnica de transferência (técnica indireta, direta separada e direta unida com resina acrílica) e de vazamento (convencional, com tubo de látex e com análogos unidos) dos modelos com maior precisão. As moldagens foram feitas com Impregum® (3M ESPE, Medizin, Alemanha) e as medições com auxílio de um *software* (Leica Qwin; Leica Imaging Systems, Cambridge, Inglaterra) ligado a uma câmera. A partir dos resultados obtidos, os autores concluíram que a melhor técnica de transferência foi utilizando transferentes quadrados separados. E quanto à técnica de vazamento, ela

não teve nenhum tipo de influência quando foi utilizada a técnica com transferentes unidos, no entanto, tanto na técnica indireta como na direta com os transferentes separados, a técnica de vazamento com tubos de látex foi a mais precisa.

Ribas (2008) utilizou da mesma metodologia deste presente estudo, porém com o uso de poliéter para a moldagem, concluiu que a união dos transferentes é dispensável, já que os grupos em que não houve a união se comportaram melhor do que os grupos de transferentes unidos.

Gennari Filho et al. (2009) comparou quatro diferentes técnicas de união dos transferentes de moldagens com implantes em diferentes angulações, 90 e 65 graus. Para as moldagens utilizou-se de poliéter e a técnica direta. As réplicas foram individualmente scaneadas, as imagens foram capturadas e comparadas em um programa de computador com a imagem controle. Todos os grupos mostraram diferenças significativas na angulação dos implantes em comparação com o grupo controle. Baseado nos resultados obtidos em seu estudo o autor recomenda unir os transferentes nas moldagens com implantes e de preferência com barras pré-fabricadas de resina acrílica.

Hariharan et al. (2010) compararam em seu estudo a precisão de modelos obtidos de moldagens diretas com poliéter de múltiplos implantes com transferentes unidos e não unidos. As moldagens foram divididas em quatro grupos. No grupo A os transferentes eram não esplintados, no grupo B eram esplintados com resina acrílica, no grupo C eram esplintados com silicone de adição e no grupo D os transferentes foram esplintados com poliéter. Após as mensurações das distâncias entre os implantes nos planos x, y e z, o autor concluiu que existia uma diferença do modelo mestre em relação aos modelos obtidos em todas as técnicas de impressão. Os modelos do grupo D eram os mais próximos do modelo de referência, seguido pelos do grupo B, A e C respectivamente.

Stimmelmayer et al. (2012) avaliaram em seu estudo de uma forma digital a precisão de três diferentes técnicas de moldagem com poliéter em próteses sobre implante. Quatro implantes foram inseridos de forma não paralela na região de caninos e molares bilateralmente em 10 mandíbulas de polímero. Três tipos de moldagem foram feitos em cada uma das 10 mandíbulas: Moldeira Fechada, Transferentes separados com moldeira aberta e transferentes unidos com moldeira aberta, sendo esta última técnica a que apresentou os melhores resultados.

Martínez-Rus et al. (2013) avaliaram o efeito de várias técnicas de moldagem na precisão dos modelos finais com múltiplos implantes de conexão interna e com diferentes angulações e profundidade subgingival. Concluiu após o seu estudo que o procedimento de moldagem é um dos fatores que afetam a precisão dos modelos definitivos e que a técnica de moldagem direta com os transferentes unidos com metal é a que produziu modelos mais precisos.

5 ARTIGO

Análise comparativa de diferentes técnicas de moldagem em prótese sobre implante.

Artigo preparado dentro das normas da revista Journal of Prosthodontics (Qualis B2).

Normas para submissão de artigos podem ser visualizadas no endereço eletrônico:

[http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1111/\(ISSN\)1532849X/homepage/ForAuthos.html](http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1111/(ISSN)1532849X/homepage/ForAuthos.html).

Comparative analysis of different impression techniques in implant supported prosthesis

Pedro Henrique Ribeiro de Moura¹, Wellington Corrêa Jansen², Paulo Isaias Seraidarian²

¹ Student of the Graduate Program in Dentistry at the level of Master in Implantology, PUC Minas, Belo Horizonte, MG, Brazil Course.

² Professor Assistant IV Department of Dentistry, PUC Minas, Belo Horizonte, MG, Brazil.

Mailing address:

Pedro Henrique Ribeiro de Moura

Rua Extrema, 38 / Guanabara

CEP: 32115-260 - Contagem/MG

Tel.: (31) 3357-6376

E-mail: pedro.moura@ymail.com

Summary

The aim of this study was to compare four different direct impression techniques (n = 5): group 1- Impression copings no splinted, group 2- Impression copings splinted with acrylic resin, group 3- impression copings splinted with acrylic resin segmented and splinted again with acrylic resin, group 4- impression copings coated with the adhesive of the impression material. A reference model was fabricated with acrylic resin which were fixed four analogues implants with 4.1 mm external hexagonal platform. The implants were molded, using an individualized acrylic impression tray, and an irreversible hydrocolloid (alginate). Altogether 20 models with four implants each were obtained. In all models were made buccal and lingual measurements of each implant, totaling 160 measurements, using a comparison microscope. The mismatches mean measurements were 0.0192mm for group 1, 0.0126 mm in group 2, group 3 was 0.0158 mm and 0.0190 mm in group 4. There was a statistically significant difference between group 2 compared with groups 1 and 4. The worst results were shown by group 1.

Keywords: Dental implant; Dental impression technique; Dental models.

Introduction

Obtain a working cast that is precise to the clinical situation is an essential for making an accurate prosthesis. To make this ideal model has led several researchers¹⁻⁹ the development of different impression techniques using different materials. The distortion models may result from dimensional changes in the materials used for impression, and the movement of impression copings during the screw of analogues.^{2,10,11}

The splinting of impression copings have been recommend^{1,7,10-13} to prevent malposition of similar models and prevent the harmful effects of stress generated by poorly fitting dentures ranging from loosening and screw fracture to the loss of osseointegration.^{3,4,5,14-20}

Most techniques described in literature, used to splint the impression copings, has a cured acrylic resin as the splinting material. However, this material has a polymerization shrinkage between 6.5 and 7.9% in the first 24 hours, with 80% of the contraction occurring in the first 17 minutes.²¹ Theoretically, this fact alone can lead to dimensional changes capable of cause considerable distortions in the models.

Thus, this work has as main objective to test different impression techniques in implant prosthesis and more specifically, to determine which of these techniques are more fidelity in transfer molding and if the splint of the impression copings is an essential factor or not to obtaining accurate models, while the material selected for molding is irreversible hydrocolloid.

Material and methods

A model of a mandible with four analogues of 4.1 mm external hexagon (Neodent, Curitiba, Brazil) platform implants was made to serve as a basis for this study. The master model was made of acrylic resin (Jet, Classic, Clean Field, Brazil) and the union between similar and this model was made with cyanoacrylate glue (Super Bonder, Henkel, Itapevi, Brazil). The perforations in the model were performed with a motor connected to a parallelometer (Bio-art Dental Equipment Ltda, São Carlos, Brazil) and cylindrical drills (Neodent, Curitiba, Brazil) for surgical preparation of the implant. All the holes, obtained in and cooling, presented with 4.3mm diameter, such that the implant platform stay 2mm above the template to

facilitate the further reading of the results in comparison microscope (Mitutoyo TM 100, Mitutoyo, Japan).

Over the analogues fixed in master model the impression copings were fixed. It was then realized the fabrication of a relief in wax blades (Wilson, Polidental, Cotia, Brazil). Two sheets of wax were used to provide a relief (2.0 mm) homogeneous throughout the tray. Constructed a master tray in acrylic resin chemical polymerization in transparent color (Jet, Classic, Clean Field, Brazil) covering the entire area relieved. After polymerization, proceeded to the finish and polishing with abrasive rotary instrument tray for use in acrylic resin. This matrix was molded tray with silicone by condensation reaction (Zetaplus / Oranwash Zermack, Badia Polezine, Rovigo, Italy). The mold thus obtained was filled with acrylic resin chemical polymerization (Jet, Classic, Clean Field, Brazil), where he built up 5 individual trays used at work. All trays in its upper part had four windows for passage of screws of impression copings and three stops to standardize the positioning of the trays during the act of molding.

Over the master model bolted up 04 rotational abutments in titanium (Neodent, Curitiba, Brazil), and with the aid of a torque wrench (Neodent, Curitiba, Brazil) was applied torque to 10N.cm the four components. Well positioned prosthetic components were splinted with an epoxy resin (durepoxi, Henkel LTDA, Boituva, Brazil). The intention was to make the fixing of the abutments with the use of a material of little dimensional change during and after setting. The 04 pillars used to be so fixed, after transfers and obtaining experimental models, could again be placed on the plaster models for evaluation under the microscope of mismatches between the component and the platform. This matrix was stored in a dry environment at room temperature until the time of use.

The impression copings were mounted on the master cast and then preceded to transfers of the same according to the following experimental groups (n = 5):

- a) Group 1: no splint impression copings;
- b) Group 2: impression copings splinted with dental floss and acrylic resin;
- c) Group 3: impression copings splinted with acrylic resin, separate and splint again with acrylic resin;
- d) Group 4: no splint impression copings with adhesive material applied.

On the inner surface and 3mm of the trays outer edge, with the aid of a brush, the adhesive to alginate applied TAC (Bosworth, USA). The molds were obtained in an environment with a temperature of $(23 \pm 2^{\circ}\text{C})$ and a relative humidity of $50\% \pm 10\%$. The molding material used for all molding was performed alginate CAVEX COLORCHANGE (Cavex Holland BV, Haarlem, The Netherlands), proportioned and mixed according to manufacturer's instructions. The trays were loaded with stuff immediately followed by the positioning of the tray in the master model.

A slight pressure was in the tray until the references stop touching the base of the master model. After the act of molding, the molds were put into a sealed plastic bag until ready to spill as directed by the manufacturer. The material model was poured into the mold the plaster densita type IV (Herostone, Vigodent, Rio de Janeiro, Brazil) at a ratio A/P recommended by the manufacturer of 100g of powder to 22 ml of water. All models were poured with a heavy amount of powder (110g) on a precision balance (AG 200, Gehaka, São Paulo, Brazil). The plaster was mixed with manual tooling for 1 minute with 22ml of water provided through a disposable plastic syringe.

We used the feature of a dental vibrator (VH Dental Equipment, Araraquara, Brazil) to pour the plaster into the mold. Waited-for 30 minutes to remove the template from the mold. There was the quality of the model concerning the presence of bubbles and imperfections. If damage were viewed the model was discarded.

The correct adjustment of analogues was verified visually in both casts as models, as well as using a probe (nº 5, Duflex-SS White, Rio de Janeiro, Brazil). 5 impressions for each technique were made.



Figure 1. Impression copings screwed on implants - Group 01.
Figure 2. Acrylic Mold in the act of forming the direct technique.
Figure 3. Mold transfer of implants with irreversible hydrocolloid.

Statistical analysis

The Kolmogorov-Smirnov test showed that the data of the variable "misfit" normal distribution.

The ANOVA test criteria followed by post hoc Bonferroni test was used to assess for differences in the variable "misfit" between each of the four groups studied.

The level of significance was set at 5%. Analyses were performed using GraphPad Prism 5:01 (San Diego, CA, USA) software.

Results

The ANOVA test showed the presence of a criterion difference in the variable "misfit" between groups. The post hoc Bonferroni test showed that this difference occurred when comparing G1 to G2 and G2 to G4, and the mismatch in G1 and G4 was higher than in G2.

Frame 1. Mean, standard deviation and compared between groups of values of misfit variable.

G1	G2	G3	G4	Valor de p
0.0192mm ± 0.0028mm	0.0126mm ± 0.0019mm	0.0158mm ± 0.0021mm	0.0190mm ± 0.0018mm	<0,05 ^{1,5} n.s. ^{2,3,4}

* P values were obtained by ANOVA followed by a criterion post hoc Bonferroni test.

n.s. = Not significant ($p > 0.05$)

¹ G1 versus G2

² G1 versus G3

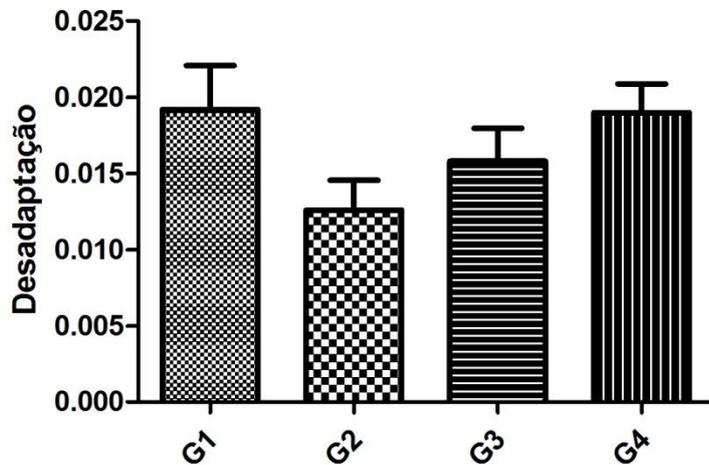
³ G1 versus G4

⁴ G2 versus G3

⁵ G2 versus G4

⁶ G3 versus G4

Figure 4. Mean and standard deviation values of the misfit variable.



Discussion

The long-term success of implant supported prosthesis is directly related to passive adaptation of these prostheses and consequently with the elimination of tensions in the implants, the prosthetic components and bone adjacent.^{1,3,4,5,9,14,15,16,17,18,20,22} therefore, to eliminate discrepancies in the adaptation, it is essential that the work be made into a model that reproduces as faithfully as possible, the adaptation of the implants in the patient's mouth. In this sense, an important factor that influences this adaptation is precision molding.

Several authors have reported that the union of transferees is a factor of fundamental importance to get structures that adapt precisely to the implants.^{1,2,7,10-13}

Antagonistically, others report that this is not a very important procedure.^{4,17,20,23,24,25} These differences are probably due to the different methodologies used in these studies, as well as the different techniques and materials used.²⁶

In the present study, group 2 (G2) showed the lowest values of misfit and no statistical difference compared to group 3 (G3). This did not occur in the G2 entity compared with the other groups 1 and 4 (G1 and G4), with G1 assuming the highest average misfit.

These results show that due to the molding material (Irreversible Hydrocolloid) used this methodology to present little resistance groups you have joined the transferees (G2 and G3) obtained better results. Groups already in the transferees

were not united (G1 and G4) associated with lower resistance of the molding material used, presented larger misfit.

Such a result thus emphasizes the importance of joining the transferees before the act of casting with alginate, even when the implants are parallel.

This unfavorable elastic characteristic of the hydrocolloid was also reported in the work of authors,⁵ in which this material showed the worst results when compared with silicones and polyether.

According to the authors,^{27,28} the polyether and addition silicone materials are resulting in more accurate models.

Conclusion

Under the conditions of this study, the following conclusions can be made:

- a) the worst results were presented by the group with no splint impression copings and without adhesive molding material (group 1);
- b) the lowest mean misfit was shown by Group 2, whose impression coping were splint with acrylic resin;
- c) there was a statistically significant difference between the two groups in relation to groups 1 and 4.

References

1. Assif D, Marshak B, Nissan J. A modified impression technique for implant supported restoration. *J Prosthet Dent* 1994;71(6):589-91.
2. Dumbrigue HB, Gurun DC, Javid NS. Prefabricated acrylic resin bars for splinting implant transfer copings. *J Prosthet Dent* 2000;84(1):108-10.
3. Gregory-Head B, Labarre E. Two-step pick-up impression procedure for implant-retained overdentures. *J Prosthet Dent* 1999;82(5):615-16.
4. Inturregui JÁ, Aquilino SA, Ryther JS et al. Evaluation of three impression techniques for osseointegratedoral implants. *J Prosthet Dent* 1993;69(5):503-9.
5. Lorenzoni M, Pertl C, Penkner K et at. Comparison of the transfer precision of three different impressionmaterials in combination with transfer caps for the Frialit®-2- system. *J Oral Rehabil* 2000;27(7):629-38.

6. Mirfazaelian A. A transfer method for multiple cement-retained implant restorations. *J Prosthet Dent* 2002;87(6):692-4.
7. Nissan J, Barnea E, Krauze E et al. Impression technique for partially edentulous patients. *J Prosthet Dent* 2002;88(1):103-4.
8. Obeid YE, Driscoll CF, Prestipino VJ. An alternative technique for an accurate implant-retained prosthesis impression. *J Prosthodont* 1999;8(3):160-2.
9. Shiau JC, Chen LL, Wu CT. An accurate impression method for implant prosthesis fabrication. *J Prosthet Dent* 1994;72(1):23-5.
10. Assif D, Fenton A, Zarb G et al. Comparative accuracy of implant impression procedures. *J Periodontic Rest Dent* 1992;12(2):112-21.
11. Carr AB. A comparison of impression techniques for a five-implant mandibular model. *Int J Oral Maxillofac Implant* 1991;6(4):448-55.
12. Assif D, Nissan J, Varsano I, et al. Accuracy of implant impression splinted techniques: effect of splinting material. *Int J Oral Maxillofac Implant* 1999;14(6): 885-8.
13. Vigolo P, Majzoub Z, Cordioli G. *In vitro* comparison of master cast accuracy for single-tooth implant replacement. *J Prosthet Dent* 2000; 83(5):562-6.
14. Assif D, Marshak B, Schmidt A. Accuracy of implant impression techniques. *Int J Oral Maxillofac Implant* 1996;11(2): 216-22.
15. Çehreli MC, Akça K. Impression techniques and misfit-induced strains on implantsupported superstructures: an *in vitro* study. *Int J Periodontic Rest Dent* 2006;26(4):379-85.
16. Del'Acqua MA, Arioli-Filho JN, Compagnoni MA et al. Accuracy of impression and pouring techniques for an implant supported prosthesis. *Int J Oral Maxillofac Implant* 2008;23(2): 226-36.
17. Herbst D, Nel JC, Driessen CH et al. Evaluation of impression accuracy for osseointegrated implant supported superstructures. *J Prosthet Dent* 2000;83(5):555-61.
18. Ness EM, Nicholls JI, Rubenstein JE et al. Accuracy of the acrylic resin pattern for the implant-retained prosthesis. *Int J Prosthodont* 1992;5(6):542-9.
19. Sahin S, Çehreli MC. The significance of passive framework fit in implant prosthodontics: Current Status *Implant Dent* 2001;10(2):85-92.
20. Spector MR, Donovan TE, Nicholis JI. An evaluation of impression techniques for osseointegrated implants. *J Prosthet Dent* 1990;63(4):444-7.

21. Mojon P, Oberholzer JP, Meyer JM et al. Polymerization shrinkage of index and pattern acrylic resins. *J Prosthet Dent* 1990;64(6):684-8.
22. Wee M. Comparison of impression materials for direct multi-implant impressions. *J Prosthet Dent* 2000;83(3):323-31.
23. Burawi G, Houston F, Byrne D et al. A comparison of the dimensional accuracy of the splinted and unsplinted impression techniques for the Bone-Lock implant system. *J Prosthet Dent* 1997;77(1):68-75.
24. Phillips KM, Nicholls JI, Ma T et al. The accuracy of three implant impression techniques: A three dimensional analysis. *Int J Oral Maxillofac Implant* 1994;9(5):533-40.
25. Vigolo P, Majzoub Z, Cordioli G. Evaluation of the accuracy of three techniques used for multiple implant abutment impressions. *J Prosthet Dent* 2003;89(2):186-92.
26. Assunção WG, Cardoso A, Gomes EA et al. Accuracy of Impression Techniques for Implants. Part 1- Influence of transfer copings surface abrasion. *J Prosthodont* 2008;17:641-7.
27. Lorenzoni M, Pertl C, Penkner K et al. Comparison of the transfer precision of three different impression materials in combination with transfer caps for the Frialit®-2- system. *J Oral Rehabil*, Oxford, 2000 July;27(7):629-38.
28. Martínez-Rus F, García C, Santamaría A et al. Accuracy of Definitive Casts using 4 implant-level impression techniques in a scenario of Multi-implant system with different implant angulations and subgingival alignment levels. *Implant Dent* 2013;22(3):268-76.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O procedimento de moldagem e a forma como esta moldagem é realizada demonstrou ser fundamental para a boa adaptação das próteses sobre implantes e o consequente sucesso dos implantes dentais osseointegráveis. Diversos materiais de moldagem podem ser utilizados para transferir os implantes, assim como diferentes maneiras de abordagem em relação aos transferentes. Após a realização deste presente estudo e análise de seus resultados, se optarmos pelo hidrocolóide irreversível, que é um material de pouca resistência, como material de moldagem, a união dos transferentes com resina acrílica se faz necessária para uma melhor adaptação do trabalho protético final.

REFERÊNCIAS

- ASSIF, D. et al. Comparative accuracy of implant impression procedures. **The International Journal of Periodontics and Restorative Dentistry**, Chicago, v.12, n.2, p. 112-121, 1992.
- ASSIF, D. et al. Accuracy of implant impression splinted techniques: effect of splinting material. **International Journal of Oral and Maxillofacial Implants**, Lombard, v.14, n.6, p. 885-888, Nov./Dec. 1999.
- ASSIF, D.; MARSHAK, B.; NISSAN, J. A modified impression technique for implant supported restoration. **Journal of Prosthetic Dentistry**, St. Louis, v.71, n.6, p. 589-591, June 1994.
- ASSIF, D.; MARSHAK, B.; SCHMIDT, A. Accuracy of implant impression techniques. **The International Journal of Oral and Maxillofacial Implants**, Lombard, v.11, n.2, p. 216-222, Mar./Apr. 1996.
- ASSUNÇÃO, W.G.; GENNARI FILHO, H.; ZANIQUELLI, O. Evaluation of transfer impressions for osseointegrated implants at various angulations. **Implant Dentistry**, v.13, n.4, p. 358-366, Dec. 2004.
- ASSUNÇÃO, W.G. et.al. Accuracy of Impression Techniques for Implants. Part 1- Influence of transfer copings surface abrasion. **Journal of Prosthodontics**, v.17, p. 641-647, 2008.
- BURAWI, G. et al. A comparison of the dimensional accuracy of the splinted and unsplinted impression techniques for the Bone-Lock implant system. **Journal of Prosthetic Dentistry**, St. Louis, v.77, n.1, p. 68-75, Jan. 1997.
- BUZAYAN, M.; BAIG, M.R.; YUNUS, N. Evaluation of Accuracy of complete-arch multiple-unit abutment-level dental implant impressions using different impression and splinting materials. **The International Journal of Oral and Maxillofacial Implants**, v.28, n.6, p. 1512-1520, 2013.
- CARR, A.B. A comparison of impression techniques for a five-implant mandibular model. **The International Journal of Oral and Maxillofacial Implants**, Lombard, v.6, n.4, p. 448-455, 1991.
- CARR, A.B.; MASTER, J. The accuracy of implant verification casts compared with casts produced from a rigid transfer coping technique. **Journal of Prosthodontics**, Lombard, v.5, n.4, p. 248-252, Dec. 1996.
- CARR, A.B.; SOKOL, J. Accuracy of casts produced by the Nobelpharma impression techniques. **Journal of Dental Research**, Chicago, v.70, n.sp. Iss, p. 290, 1991.
- ÇEHRELI. M.C.; AKÇA, K. Impression techniques and misfit-induced strains on implant supported superstructures: an in vitro study. **The International Journal of Periodontics and Restorative Dentistry**, Chicago, v.26, n.4, p. 379-385, 2006.

DAOUDI, M.F.; SETCHELL, D.J.; SEARSON, L.J. A laboratory investigation of the accuracy of two impression techniques for single-tooth implants. **The International Journal of Prosthodontics**, Lombard, v.14, n.2, p. 152-158, Mar./Apr. 2001.

DEL'ACQUA, M.A. et al. Accuracy of impression and pouring techniques for an implant supported prosthesis. **The International Journal of Oral and Maxillofacial Implants**, Lombard, v.23, n.2, p. 226-236, 2008.

DEL'ACQUA, M.A. et al. Accuracy of Impression techniques for an Implant-supported prosthesis. **The International Journal of Oral and Maxillofacial Implants**, v. 25, p. 715-721, 2010.

DUMBRIGUE, H.B.; GURUN, D.C.; JAVID, N.S. Prefabricated acrylic resin bars for splinting implant transfer copings. **Journal of Prosthetic Dentistry**, St. Louis, v.84, n.1, p. 108-110, July 2000.

FENTON, A.H. et al. The accuracy of implant impression procedures. **Journal of Dental Research**, Chicago, v.70, n.sp. Is., p. 399, 1991.

GENNARI FILHO, H. et al. Accuracy of Impression techniques for implants. Part 2- Comparison of splinting Techniques. **Journal of Prosthodontics**, v.18, p. 172-176, 2009.

GREGORY-HEAD, B.; LABARRE, E. Two-step pick-up impression procedure for implant-retained overdentures. **Journal of Prosthetic Dentistry**, St. Louis, v.82, n.5, p. 615-616, Nov. 1999.

HARIHARAN, R. et al. Evaluation of Accuracy of multiple dental implant impression using various splinting materials. **The International Journal Oral Maxillofacial Implants**, v.25, n.1, p. 38-44, 2010.

HERBST, D. et al. Evaluation of impression accuracy for osseointegrated implant supported superstructures. **Journal of Prosthetic Dentistry**, St. Louis, v.83, n.5, p. 555-561, May 2000.

HSU, C.C.; MILLSTEIN, P.L.; STEIN, R.S. A comparative analysis of the accuracy of implant transfer techniques. **Journal of Prosthetic Dentistry**, St. Louis, v.69, n.6, p. 588-593, June 1993.

INTURREGUI, J.A. et al. Evaluation of three impression techniques for osseointegrated oral implants. **Journal of Prosthetic Dentistry**, St. Louis, v.69, n. 5, p. 503-509, May 1993.

LORENZONI, M. et at. Comparison of the transfer precision of three different impression materials in combination with transfer caps for the Frialit®-2- system. **Journal of Oral Rehabilitation**, Oxford, v.27, n.7, p. 629-638, July 2000.

MARTÍNEZ-RUS, F. et al. Accuracy of Definitive Casts using 4 implant-level impression techniques in a scenario of Multi-implant system with different implant

angulations and subgingival alignment levels. **Implant Dentistry**, v.22, n.3, p. 268-276, 2013.

MIRFAZAEIAN, A. A transfer method for multiple cement-retained implant restorations. **Journal of Prosthetic Dentistry**, St. Louis, v.87, n.6, p. 692-694, 2002.

MOJON, P. et al. Polymerization shrinkage of index and pattern acrylic resins. **Journal of Prosthetic Dentistry**, St. Louis, v.64, n.6, p. 684-688, Dec. 1990.

NACONECY, M.M. et al. Evaluation of the accuracy of 3 transfer techniques for implant supported prosthesis with multiple abutments. **The International Journal Oral Maxillofacial Implants**, Lombard, v.19, n.2, p. 192-198, Mar./Apr. 2004.

NESS, E.M. et al. Accuracy of the acrylic resin pattern for the implant-retained prosthesis. **The International Journal of Prosthodontics**, Lombard, v.5, n.6, p. 542-549, Nov./Dec. 1992.

NISSAN, J. et al. Impression technique for partially edentulous patients. **Journal of Prosthetic Dentistry**, St. Louis, v.88, n.1, p. 103-104, July 2002.

OBEID, Y.E.; DRISCOLL, C.F.; PRESTIPINO, V.J. An alternative technique for an accurate implant-retained prosthesis impression. **Journal of Prosthodontics**, Lombard, v.8, n.3, p. 160-162, Sept. 1999.

PHILLIPS, K.M. et al. The accuracy of three implant impressions techniques: A three-dimensional analysis. **The International Journal Oral Maxillofacial Implants**, Lombard, v.9, n.5, p. 533-540, Oct./Nov. 1994.

RIBAS, F.L. **Análise comparativa de cinco diferentes técnicas de moldagem em prótese sobre implante**. 2008. 58f. Dissertação (Mestrado em Odontologia) - Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Programa de Pós-graduação em Odontologia, Belo Horizonte.

RODNEY, J.; JOHANSEN, R.; HARRIS, W. Dimensional accuracy of two implant impression copings. **Journal of Dental Research**, Chicago, v.70, sp. Iss, p. 385, 1991.

SAHIN, S.; ÇEHRELI, M. C. The significance of passive framework fit in implant prosthodontics: Current status. **Implant Dentistry**, v.10, n.2, p. 85-92, 2001.

SHIAU, J.C.; CHEN, L.L.; WU, C.T. An accurate impression method for implant prosthesis fabrication. **Journal of Prosthetic Dentistry**, St. Louis, v.72, n.1, p. 23-25, July 1994.

SPECTOR, M.R.; DONOVAN, T.E.; NICHOLIS, J.I. An evaluation of impression techniques for osseointegrated implants. **Journal of Prosthetic Dentistry**, St. Louis, v.63, n.4, p. 444-447, Apr. 1990.

STIMMELMAYR, M. et al. Evaluation of impression accuracy for a four-implant

mandibular model - a digital approach. **Clinical Oral Investigations**, v.16, p. 1137-1142, 2012.

VIGOLO, P.; MAJZOUB, Z.; CORDIOLI, G. *In vitro* comparison of master cast accuracy for single-tooth implant replacement. **Journal of Prosthetic Dentistry**, St. Louis, v.83, n.5, p. 562-566, May 2000.

VIGOLO, P.; MAJZOUB, Z.; CORDIOLI, G. Evaluation of the accuracy of three techniques used for multiple implant abutment impressions. **Journal of Prosthetic Dentistry**, St. Louis, v.89, n.2, p. 186-192, Feb. 2003.

WEE, M. Comparison of impression materials for direct multi-implant impressions. **Journal of Prosthetic Dentistry**, St. Louis, v.83, n.3, p. 323-331, Mar. 2000.