



AVALIAÇÃO *IN VITRO* DA PRECISÃO DIMENSIONAL DE DIFERENTES TÉCNICAS DE TRANSFERÊNCIA EM PRÓTESE MÚLTIPLA IMPLANTOSSUPOORTADA

Raquel Lino Miranda de Oliveira¹, Tony Eduardo Costa¹, Cleiton Luiz de Almeida¹, Elson Braga de Mello², Milene de Oliveira¹, Bruno Salles Sotto Maior¹.

ARTIGO ORIGINAL

RESUMO

Este estudo *in vitro* avaliou a precisão dimensional de diferentes técnicas de moldagem de transferência para prótese suportada por múltiplos implantes. Uma barra metálica foi confeccionada sobre um modelo mestre com três implantes inclinados. Foram criados cinco grupos, tendo como fatores de estudo a união dos transferentes de moldagem: fio ortodôntico e GC Pattern LS[®], nas alturas de 5 mm e 2 mm da cinta do mini-pilar (PAT5 e PAT2); fio dental e resina Duralay[®], nas mesmas distâncias (DUR5 e DUR2) e; um grupo controle (LIV), sem união dos transferentes. Oito modelos foram obtidos para cada grupo e foram feitas medições dos gaps das interfaces mini-pilar/estrutura nos modelos experimentais por meio de um projetor de perfil. Foram utilizados análise de variância e testes de Tukey. Os cálculos estatísticos foram realizados através do programa SPSS 23 (SPSS Inc., Chicago, IL, EUA), adotando um nível de significância de 5%. A técnica de transferência PAT5 resultou em valores de gap significativamente inferiores aos encontrados no grupo PAT2, que, por sua vez, foi associado a gaps inferiores aos observados nos grupos DUR5 e DUR2. No grupo LIV, os valores dos gaps foram significativamente maiores do que nos demais grupos. Conclui-se que, dentre as técnicas pesquisadas, a técnica com transferentes esplintados com resina Pattern[®] e fio ortodôntico a 5 mm da cinta do pilar apresentou os melhores resultados, sendo a mais indicada para transferência de implantes múltiplos inclinados. A técnica com transferentes isolados apresentou comportamento menos favorável.

Palavras-chave: Implantes dentários. Técnica de transferência. Próteses implantossuportadas.

IN VITRO EVALUATION OF THE DIMENSIONAL ACCURACY OF DIFFERENT TRANSFER TECHNIQUES IN IMPLANT-SUPPORTED MULTIPLE PROSTHESIS

ABSTRACT

This *in vitro* study evaluated the dimensional accuracy of different transfer impression techniques for multiple implant supported prosthesis. A metal bar was made on a master model with three tilted implants. Five groups were carried out, having as study factors the union of impression transfers (orthodontic wire and GC Pattern LS[®] at the heights of 5 mm and 2 mm of the mini-abutment belt (PAT5 and PAT2); dental floss and Duralay[®] resin at the same distances (DUR5 and DUR2) and a control group (LIV) - isolated square transfers. Eight models were obtained for each group and measurements of the gaps of the mini-abutment/structure interfaces were made in the experimental casts through a profile projector. Analysis of variance and Tukey's tests were used. Statistical calculations were performed using the SPSS 23 program (SPSS Inc., Chicago, IL, USA), adopting a significance level of 5%. The PAT5 transfer technique resulted in gap values significantly lower than those found for the PAT2 group, which, in turn, was associated with gaps lower than those observed in the DUR5 and DUR2 groups. In the LIV group, the gap values were significantly higher than in the other groups. It was concluded that, among the techniques researched, the technique with splinted transfers with Pattern[®] and orthodontic wire at 5 mm from the abutment strap exhibited the best results, being the most indicated for the transfer of multiple tilted implants. The technique with isolated transfers showed less favorable behavior.

Keywords: Dental implants. Transfer technique. Implant-supported prostheses.

Instituição afiliada – ¹ Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF

² Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ

Dados da publicação: Artigo recebido em 22 de Abril e publicado em 12 de Junho de 2024.

DOI: <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2024v6n6p823-843>

Autor correspondente: Cleiton Luiz de Almeida. cleiton.lui2009@hotmail.com

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).





INTRODUÇÃO

O sucesso a longo prazo em reabilitações orais implantossuportadas pode ser completamente alcançado somente quando próteses com adaptação passiva são fabricadas.¹ A adaptação passiva perfeita é atingida quando as superfícies opostas dos implantes e a estrutura estão em máxima congruência espacial, sem tensões nos componentes após o aperto de todos os parafusos, desde que as superfícies do implante e da estrutura sejam fabricados perfeitamente planos.² Variáveis clínicas e laboratoriais intrínsecas ao tratamento reabilitador podem dificultar a obtenção de próteses com adaptação passiva. Dentre essas variáveis, as técnicas de moldagem de transferência têm influência decisiva na precisão dos modelos definitivos.³ O desajuste de uma prótese implantossuportada pode resultar em complicações biológicas e mecânicas como perda óssea, afrouxamento ou fratura do parafuso de retenção, fraturas de componentes e, na pior das hipóteses, perda de implantes ou próteses.²

Técnicas de moldagem direta (moldeira aberta) e indireta (moldeira fechada) para transferir a posição do implante para o modelo de trabalho são comumente usadas. Na técnica de moldeira aberta podem ser utilizados transferentes de moldagem esplintados ou não esplintados.⁴ Os materiais mais utilizados para unir os transferentes são a resina acrílica autopolimerizável⁵⁻¹⁰ e a resina composta fotopolimerizável.¹¹

A necessidade de imobilizar os transferentes de moldagem tem sido relatada em vários estudos^{5-10,12}, enquanto outros não mostram haver vantagens na imobilização dos mesmos^{13,14}. Considerando que os pesquisadores ainda têm

um entendimento diverso sobre a conveniência de esplintar os transferentes de moldagem em múltiplos implantes, e também quanto a localização dos mesmos, é oportuno avaliar essas variáveis em laboratório.

Este estudo *in vitro* tem como objetivo verificar a indicação de unir os transferentes de moldagem, comparar técnicas de união com variação dos materiais utilizados e distância esplinte-pilar, através dos modelos definitivos obtidos nessas diferentes técnicas.

METODOLOGIA

Um modelo mestre foi usinado, conforme apresentado na figura 1, para representar uma situação clínica de uma mandíbula edêntula a ser reabilitada com uma prótese tipo protocolo mandibular com três implantes.¹⁵ A furação foi realizada em torno CNC (Controle Numérico Computadorizado) e três análogos de *mini-abutment* (S.I.N. Implant System®, São Paulo, SP, Brasil) foram fixados nestes orifícios com resina acrílica autopolimerizável transparente (Jet - Clássico®, São Paulo, SP, Brasil) e nomeados da esquerda para a direita de A, B e C, sendo que A e C possuíam inclinação de 75° para disto-vestibular e, B de 75° para vestibular em relação à superfície horizontal do modelo-mestre. Para auxiliar na inclinação dos análogos utilizados, foi produzido um gabarito, também em PVC, com ângulo de 75° em relação à base do modelo-mestre de tal forma que quando se adaptaram os análogos dos *mini-abutments* aos furos foi transferido um ângulo de 15° em relação ao eixo do furo. As distâncias entre os análogos e as medidas do modelo-mestre podem ser visualizadas na figura 1. Sobre os análogos dos *mini-abutments* devidamente posicionados sobre o modelo-mestre, uma barra foi encerada e fundida em liga de níquel-cromo (NiCr).

Essa estrutura metálica foi o padrão para todas as mensurações durante a avaliação da precisão dos modelos obtidos através dos diferentes procedimentos de moldagem.

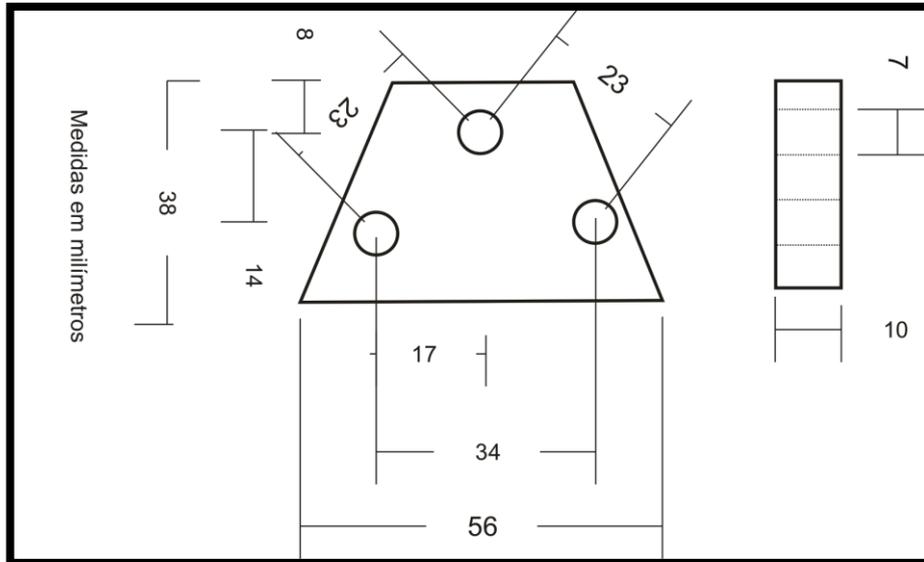


Figura 1 – Esquema do modelo-mestre produzido em PVC.

Fonte: Oliveira L.R.M *et al.*, 2022.

Após, os análogos dos *mini-abutments* foram removidos do modelo inicial e descartados, enquanto novos análogos foram parafusados à estrutura metálica, e o conjunto análogo-estrutura metálica foi fixado novamente na base de PVC com resina acrílica autopolimerizável (Jet - Clássico[®], São Paulo, SP, Brasil),

para garantir que houvesse uma “adaptação passiva” da estrutura metálica ao modelo, conforme pode ser visto na figura 2.



Figura 2. Modelo-mestre com a estrutura metálica em NiCr.
Fonte: Oliveira L.R.M *et al.*, 2022.

Foram feitos, então, sulcos em toda a circunferência dos transferentes de moldagem quadrados às distâncias de 5 mm ou 2 mm das cintas dos *mini-abutments* utilizando disco de carboril (Dentorium[®], New York, NY, EUA), os quais geraram subgrupos correspondentes às diferentes alturas de fixação dos transferentes.

Para viabilizar que as moldeiras retornassem sempre na mesma posição, foram feitas três marcações verticais (uma central e duas posteriores) no modelo-mestre e nas moldeiras, padronizando a posição de assentamento das mesmas.

Além da variação nas alturas de fixação dos transferentes, também houve variação nas técnicas de moldagem de transferência.

Na técnica 1, utilizada como controle (LIV), os transferentes quadrados foram conectados aos análogos dos *mini-abutments* e não houve a união dos transferentes (figura 3).

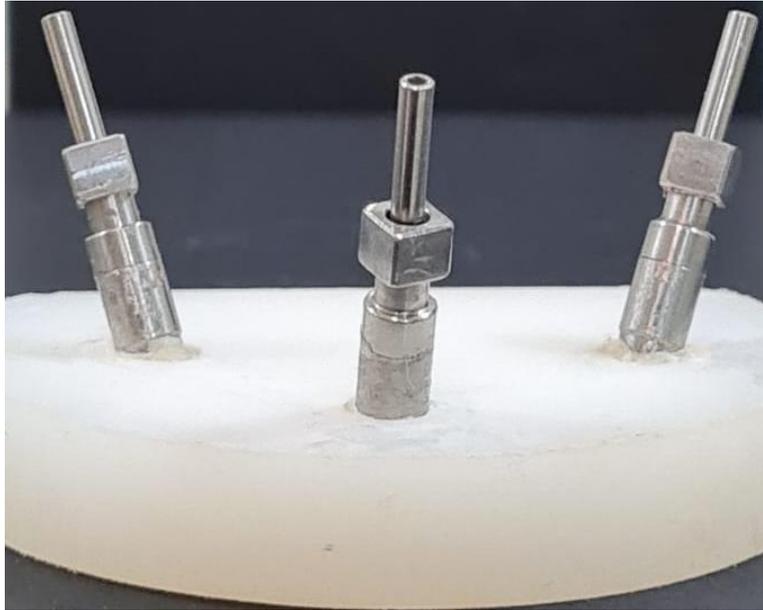


Figura 3. Representação da técnica LIV – transferentes quadrados isolados.

Fonte: Oliveira L.R.M *et al.*, 2022.

Em uma segunda técnica, os transferentes foram conectados aos análogos de *mini-abutments* e fios de aço ortodôntico de 0,8 mm de diâmetro (Morelli[®], Sorocaba, SP, Brasil) foram fixados aos transferentes unindo-os dois a dois na altura dos sulcos nas distâncias pré-determinadas (5 mm ou 2 mm da cinta do *mini-abutment*). A resina GC Pattern LS[®] (GC America, Alsip, IL, EUA) foi aplicada pela técnica do pincel em pequenos incrementos ao redor dos transferentes e sobre o fio de aço, formando uma barra com diâmetro aproximado de 3 mm. As moldagens foram realizadas 17 min após a esplintagem dos transferentes, para aguardar a polimerização da resina. Essa segunda técnica resultou na formação dos grupos PAT5 and PAT2, segundo a variação na altura de fixação do fio ortodôntico (Figura 4a).

Na terceira técnica, os transferentes foram envolvidos e entrelaçados por fio dental e, sobre o mesmo, a resina acrílica Duralay[®] (Reliance Dental MFG Company, Chicago, IL, EUA) foi acrescentada por pincel pela técnica incremental. As moldagens foram realizadas após 17 min da esplintagem. De forma similar, as duas diferentes distâncias de fixação do fio dental permitiram a formação dos grupos DUR5 and DUR2 (figura 4b), conforme sumarizado no quadro 1, destacando-se que cada grupo foi formado por oito modelos, totalizando 40 modelos distribuídos em cinco grupos.

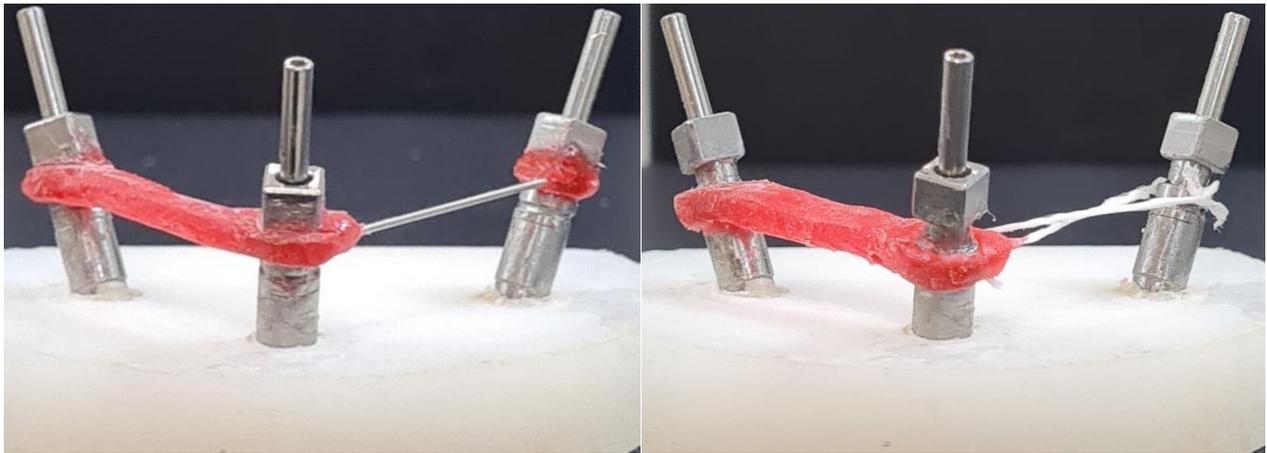


Figura 4. (a) Representação da técnica 2 (PAT5) - transferentes quadrados unidos com fio ortodôntico e resina Pattern[®] (altura de 5mm), (b) Representação da técnica 3 (DUR2) - transferentes quadrados unidos com fio dental e resina Duralay[®](altura de 2mm).

Fonte: Oliveira L.R.M *et al.*, 2022.

Para obtenção dos moldes, moldeiras plásticas (Morelli[®], Sorocaba, SP, Brasil) foram utilizadas, nas quais foram feitas aberturas para a passagem dos parafusos dos transferentes de moldagem (técnica da moldeira aberta com transferentes quadrados). Silicona de adição com fluido de consistência regular

(Futura AD, DFL[®], São Paulo, SP, Brasil) foi utilizada como material de moldagem na técnica de dupla mistura (passo único).

QUADRO 1. Grupos de pesquisa.

LIV	Transferentes quadrados isolados (não esplintados).
PAT5	Transferentes quadrados unidos com fio ortodôntico e resina Pattern, à distância de 5 mm da cinta do mini-pilar.
PAT2	Transferentes quadrados unidos com fio ortodôntico e resina Pattern, à distância de 2 mm da cinta do mini-pilar.
DUR5	Transferentes quadrados unidos com fio dental e resina acrílica Duralay, à distância de 5 mm da cinta do mini-pilar.
DUR2	Transferentes quadrados unidos com fio dental e resina acrílica Duralay, à distância de 2 mm da cinta do mini-pilar.

As duas massas densas (base e catalisadora) foram manipuladas, assentadas na moldeira e, simultaneamente, a pasta fluida de consistência regular foi misturada com auxílio de um dispensador (3M - DS50[®], Sumaré, SP, Brasil) com pontas de auto-mistura e injetada sobre o material denso bem como ao redor dos transferentes e, no caso das técnicas com esplintagem, abaixo e sobre o esplinte. O conjunto moldeira-material de moldagem foi assentado sobre o modelo-mestre e, após 20 min, correspondente ao tempo necessário para recuperação elástica da silicona, a moldeira foi removida e novos análogos dos *mini-abutments* foram cuidadosamente conectados aos transferentes.

Para o vazamento dos moldes, foi confeccionada uma muralha com silicona de adição densa (Futura AD - DFL[®], Rio de Janeiro, RJ, Brasil) em torno da moldeira com o molde para padronização do volume de gesso a ser vazado. Os oito moldes obtidos de cada técnica foram vazados com gesso pedra especial (Durone IV, Dentsply[®], Rio de Janeiro, RJ, Brasil) de acordo com as instruções

do fabricante, com o auxílio de um vibrador de gesso (VH, Essence Dental[®], Araraquara, SP, Brasil). Após 24h dos vazamentos, os modelos foram separados dos moldes.

As medidas dos *gaps* das interfaces estrutura metálica-*abutment* foram feitas por meio de um projetor de perfil digital (Digimes[®], São Paulo, SP, Brasil), com unidade de leitura digital incorporada e resolução de 0,001mm, que permitiu a medição, inspeção e observação eficiente, por meio da projeção da imagem ampliada dos *gaps* em uma tela de visualização. As medições foram realizadas por um único operador calibrado. A verificação da precisão das moldagens foi feita através da adaptação da estrutura metálica ao conjunto de análogos A, B e C de cada modelo. A estrutura metálica foi assentada em cada modelo (figura 5) e um parafuso apertado no análogo A com auxílio de um torquímetro (S.I.N. Implant System[®], São Paulo, SP, Brasil) à 10N.cm, enquanto medidas dos *gaps* das interfaces análogo/estrutura foram feitas para os análogos B e C. O processo foi repetido no análogo B, e as medidas feitas para A e C. Da



Figura 5. Vista de perfil da estrutura metálica assentada sobre os análogos dos *mini-abutments*, evidenciando as áreas de *gap*.

Fonte: Oliveira L.R.M *et al.*, 2022.



mesma forma, quando apertado o parafuso em C, foram feitas medições em A e B.

Para comparar as técnicas de moldagem considerando-se o aperto de parafuso em cada dos análogos A, B ou C e investigar o efeito dessas duas variáveis sobre os *gaps* formados entre os demais análogos não parafusados e a estrutura metálica, empregou-se a análise de variância a três critérios para medidas repetidas. Para o desmembramento da interação tripla foram utilizadas análises de variância a dois critérios para medidas repetidas e testes de Tukey. Os cálculos estatísticos foram realizados no programa SPSS 23 (SPSS Inc., Chicago, IL, EUA), adotando-se o nível de significância de 5%.

RESULTADOS

A análise de variância a três critérios indicou que o *gap* entre os análogos não parafusados e a estrutura metálica foi significativamente influenciado pela interação entre a técnica de moldagem, a localização do análogo em que houve parafusamento e a localização do análogo não parafusado ($p < 0,001$). Para o desmembramento da interação tripla, foram comparadas as técnicas de moldagem em cada uma das três localizações (A, B ou C) em que ocorreu o parafusamento do análogo. Na sequência, considerando-se cada grupo, foram realizadas comparações entre os valores de *gap* nas localizações de não aperto do análogo, segundo o análogo que havia sido parafusado.

Para comparar as técnicas de moldagem considerando-se o aperto de parafuso em cada dos análogos A, B ou C e investigar o efeito dessas duas variáveis sobre os *gaps* formados entre os demais análogos não parafusados e

a estrutura metálica, foram empregadas análises de variância a dois critérios para medidas repetidas e testes de Tukey (tabela 1).

Tabela 1 – Valores médios e desvios padrão do *gap* entre os análogos não parafusados e a estrutura metálica (μm), em função da técnica de moldagem e do análogo em que houve parafusamento.

Técnica de moldagem	Análogo parafusado: A		Análogo parafusado: B		Análogo parafusado: C	
	Demais análogos		Demais análogos		Demais análogos	
	B	C	A	C	A	B
LIV	115 (1) ^{Ea}	135 (0) ^{Eb}	124 (1) ^{Ea}	124 (1) ^{Ea}	134 (1) ^{Eb}	116 (2) ^{Ea}
PAT 5	25 (1) ^{Aa}	26 (2) ^{Aa}	24 (2) ^{Aa}	24 (1) ^{Aa}	27 (3) ^{Aa}	32 (1) ^{Ab}
PAT 2	50 (1) ^{Bb}	45 (2) ^{Ba}	46 (3) ^{Ba}	46 (2) ^{Ba}	50 (2) ^{Ba}	50 (1) ^{Ba}
DUR 5	70 (1) ^{Ca}	73 (2) ^{Cb}	69 (1) ^{Ca}	70 (1) ^{Ca}	73 (3) ^{Cb}	69 (1) ^{Ca}
DUR 2	75 (1) ^{Da}	81 (1) ^{Db}	75 (1) ^{Da}	75 (1) ^{Da}	80 (1) ^{Db}	74 (1) ^{Da}
Valor de p*	Interação entre técnica e análogo sem parafusamento: < 0,001		Interação entre técnica e análogo sem parafusamento: 0,927 Efeito da técnica: < 0,001 Efeito do análogo sem parafusamento: 0,579		Interação entre técnica e análogo sem parafusamento: < 0,001	

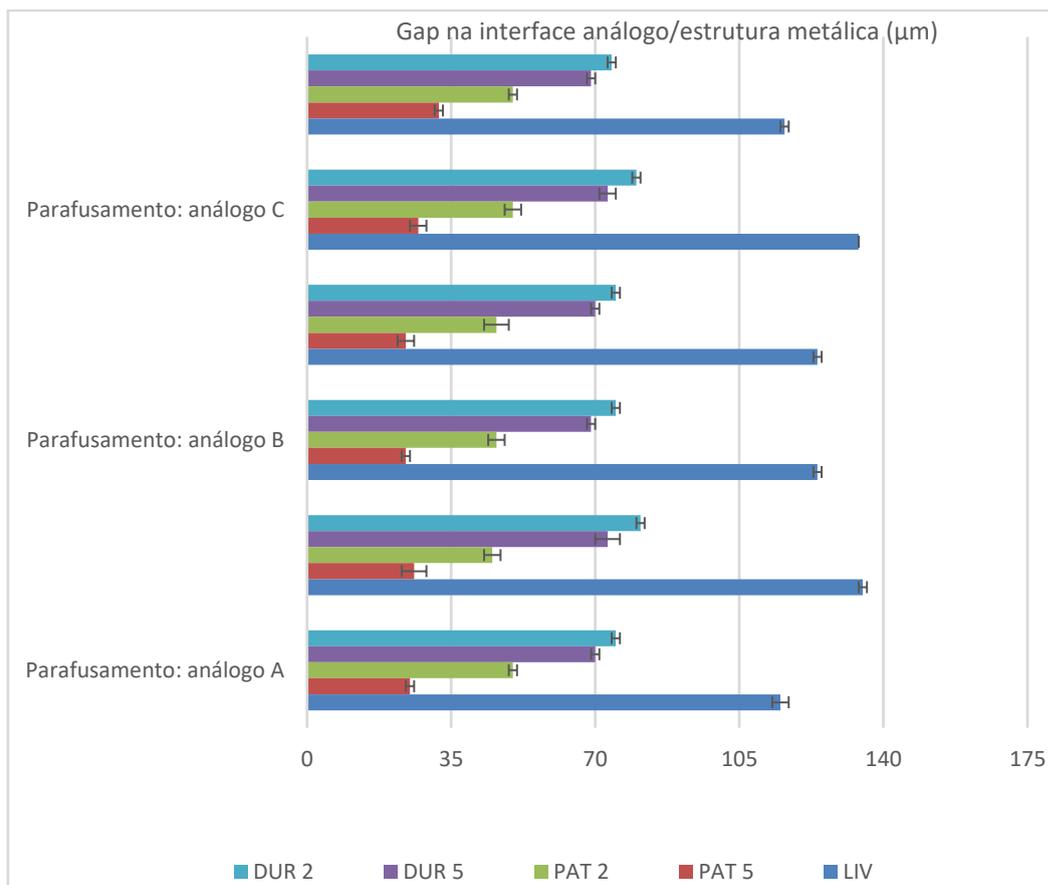
Fonte: Oliveira L.R.M *et al.*, 2022.

Legenda: LIV = Transferentes quadrados isolados (não esplintados); PAT 5, PAT 2, DUR 2 e DUR 5 = Transferentes quadrados unidos com fio ortodôntico e resinas Pattern ou Duralay, com distância de 5 e 2 mm da cinta do mini-*abutment*. Considerando separadamente cada análogo em que ocorreu o parafusamento, médias maiúsculas seguidas por letras distintas indicam diferença significativa entre técnicas de moldagem, dentro de uma mesma coluna. Considerando separadamente cada análogo em que ocorreu o parafusamento, médias seguidas por letras minúsculas distintas indicam diferença significativa entre os dois análogos não parafusados, comparações dentro de cada linha. * = valores de p do desmembramento da interação tripla.

Foi constatado que em qualquer localização em que houve parafusamento, ou seja, nos análogos A, B ou C, a técnica de moldagem PAT 5 resultou em valores de *gap* significativamente menores que os encontrados para o PAT 2, que, por sua vez, esteve associado a *gaps* inferiores aos verificados no

grupo DUR 5. Utilizando-se a mesma resina (Duralay), mas reduzindo-se a distância de 5 para 2 mm da cinta do mini-*abutment*, ou seja, no grupo DUR 2, houve aumento significativo do *gap*. Já no grupo LIV, os valores de *gap* foram significativamente maiores que os mensurados como consequência da utilização de todas as demais técnicas de moldagem (tabela 1 e gráfico 1).

Gráfico 1 – Diagrama de barras dos valores médios do *gap* entre os análogos não parafusados e a estrutura metálica (μm), em função da técnica de moldagem e do análogo em que houve parafusamento.



Fonte: Oliveira L.R.M *et al.*, 2022.

Legenda: LIV = Transferentes quadrados isolados (não esplintados); PAT 5, PAT 2, DUR 2 e DUR 5 = Transferentes quadrados unidos com fio ortodôntico e resinas Pattern ou Duralay, com distância de 5 e 2 mm da cinta do mini-*abutment*.

Sendo realizado o parafusamento do análogo A, o *gap* formado na interface do análogo C com a estrutura metálica foi significativamente maior que



no análogo B, mas isto ocorreu apenas para os grupos LIV, DUR 5 e DUR 2. Para o grupo PAT 5, ambos os análogos não parafusados (B e C) não tiveram diferença estatisticamente significativa no valor do *gap*, enquanto para a técnica de moldagem PAT 2, o que se notou foi a presença de *gap* significativamente maior no análogo B, em comparação ao C (tabela 1 e gráfico 1).

Quando da realização de parafusamento do análogo B, não houve diferença estatisticamente significativa nos valores dos *gaps* formados nos análogos A e C na interface com a estrutura metálica (tabela 1 e gráfico 1).

Prosseguindo-se com as interpretações, ao se parafusar o análogo C, constatou-se que ao se utilizar a técnica de moldagem PAT 5, o valor do *gap* no análogo B foi significativamente maior que no A. Resultado contrário foi observado nos grupos LIV, DUR 5 e DUR 2, os quais revelaram *gap* significativamente maior no análogo A. Já se empregando a técnica de moldagem PAT 2, não houve diferença estatisticamente significativa nos valores de *gap* encontrados nos análogos A e B (tabela 1 e gráfico 1).

DISCUSSÃO

Um dos objetivos primordiais na fabricação de uma superestrutura implantossuportada é que ela tenha uma adaptação passiva, não gerando tensões nos pilares do implante e no osso de suporte.¹⁶ Uma adaptação perfeita ocorre quando todas as superfícies correspondentes do implante e da prótese estão alinhados e em contato sem a aplicação de força.¹⁷ O objetivo ideal é difícil de ser completamente alcançado porque os procedimentos clínicos e laboratoriais são muitos e sensíveis à técnica. Cada estágio pode levar à distorção de posição e desajuste.¹⁸



Katsoulis *et al*², em uma revisão sistemática, concluíram que a literatura atual fornece evidências insuficientes sobre o efeito do desajuste na interface prótese-implante, nos resultados clínicos de próteses fixas aparafusadas sobre implantes. Os *gaps* marginais e as tensões estáticas devido ao aperto do parafuso não foram considerados como tendo efeitos negativos na osseointegração inicial ou na estabilidade óssea periimplantar ao longo do tempo. O risco de complicações técnicas está mais relacionado aos parafusos de retenção.²

De acordo com Jemt *et al*¹⁹, a avaliação clínica do ajuste das superestruturas é amplamente empírica, baseada em um teste de parafuso único e uma avaliação visual. Não há critérios que definam um ajuste aceitável, além da recomendação de que a estrutura deva assentar passivamente. Cheshire e Hobkirk¹⁶ recomendam um torque de 10 N.cm para apertar os parafusos do pilar, pois valores superiores a este reduzirão a resistência à fadiga do parafuso, correndo o risco de fratura do mesmo e, parece também reduzir a discrepância vertical com a inevitável transferência de tensões aos implantes e parafusos de fixação.

Nos casos em que a estrutura está bem adaptada ao pilar, o *gap* pode ser detectado apenas microscopicamente.¹⁹ Se uma adaptação passiva não for alcançada clinicamente e a estrutura metálica de suporte estiver instável na boca, geralmente ela é seccionada, reposicionada e soldada. No entanto, isso envolve mais tempo e produz uma estrutura protética mais fraca e metalurgicamente mais complexa.²⁰ Pereira *et al*¹⁸, em sua revisão integrativa, verificaram que, embora um valor médio de desajuste vertical de 100 µm fosse



considerado clinicamente usual, a maioria dos estudos anteriores incluídos nesta revisão apresentou valores médios inferiores, corroborando nossos achados.

Constatou-se, neste estudo, que o *gap* em cada um dos parafusos onde não houve aperto foi influenciado pela técnica de moldagem e pelo análogo que recebeu o aperto, havendo uma tripla interação entre eles, ou seja, atuam de forma combinada.

De acordo com Richi *et al*²¹, a angulação do implante, o tipo de transferente de moldagem e a esplintagem dos transferentes afetam a precisão das moldagens. Assim como neste estudo, em que foram utilizados implantes inclinados, vários outros apresentaram os melhores resultados de precisão com a imobilização dos transferentes.^{4,5,7,9,10,21,22} Alguns estudos mostraram que é indiferente esplintar ou não os transferentes quando os implantes estão paralelos ou com inclinação de até 8 graus.^{4,7,8,13,17,23}

Nossos achados mostram que as técnicas de esplintagem dos transferentes de moldagem, independente do material e altura do esplinte, exibiram valores de *gaps* inferiores aos encontrados quando foram utilizados transferentes isolados. Assif *et al*²⁴ afirmaram que, em comparação com um material de moldagem elástico, a resistência e a grande área de superfície de um esplinte de resina acrílica resistem efetivamente ao deslocamento, bem como à rotação dos transferentes de moldagem no molde durante o manuseio necessário para a construção do modelo de trabalho. A esplintagem pode promover a estabilização dos transferentes sob o torque para apertar os análogos e reduzir o grau de liberdade dentro do material de moldagem.

Os grupos PAT2 e PAT5 obtiveram melhores resultados provavelmente devido à maior rigidez de união dos transferentes proporcionada



pelo fio de aço, o que parece ter desempenhado um importante papel na prevenção da deformação permanente do esplinte devido à tensão que ocorre durante a remoção do molde, em concordância com os achados de outros estudos^{6,22,25}. Além desse fator, a resina acrílica GC Pattern LS apresenta valores de contração de polimerização máxima e valores térmicos mais baixos nos primeiros 17 minutos que a resina Duralay, conforme estudos de Fatiga *et al*²⁶. Neste estudo, foi esperado um período de 17 min para a realização da moldagem, corroborado por Saini *et al*¹¹. Vários autores recomendam esplintar, aguardar o tempo inicial de polimerização (17 min) e, depois reconectar, obtendo melhores resultados do que apenas imobilizar com a resina acrílica.^{27,28}

A altura de fixação do esplinte foi estatisticamente diferente nas duas técnicas de moldagem utilizadas. Com o esplinte fixado a 5 mm da borda superior do mini-pilar, ambas as técnicas apresentaram menores valores de *gap* em relação à distância de 2 mm. Possivelmente essa ocorrência se deve à melhor estabilização dos transferentes a uma distância maior entre o pilar e o esplinte.

Este estudo está em contraste com os achados de Baig²⁹ que não encontraram evidências convincentes para apoiar a imobilização dos transferentes em moldagens de implantes múltiplos.

Um estudo complementar está indicado para comparar os materiais utilizados para a imobilização dos transferentes dentro de uma mesma técnica de moldagem.

CONCLUSÃO

De acordo com a metodologia utilizada neste estudo e considerando as limitações de pesquisas laboratoriais, pode-se concluir que:



- 1) A moldagem de transferência de implantes múltiplos com transferentes esplintados ofereceu melhor previsibilidade de sucesso.
- 2) A união dos transferentes de moldagem com fio de aço e resina Pattern exibiu melhor comportamento em relação ao uso de fio dental e resina Duralay.
- 3) Uma maior distância entre o esplinte e o intermediário protético é indicada.

REFERÊNCIAS

1. Pan Y, Tsoi JKH, Lam WYH, Pow EHN. Implant framework misfit: A systematic review on assessment methods and clinical complications. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2021;23(2):244-258.
2. Katsoulis J, Takeichi T, Sol Gaviria A, Peter L, Katsoulis K. Misfit of implant prostheses and its impact on clinical outcomes. Definition, assessment and a systematic review of the literature. *Eur J Oral Implantol.* 2017;10 Suppl 1:121-138.
3. Amin S, Weber HP, Finkelman M, El Rafie K, Kudara Y, Papaspyridakos P. Digital vs. conventional full-arch implant impressions: a comparative study. *Clin Oral Implants Res.* 2017;28(11):1360-1367.
4. Kavadia V, Kourtis S, Zoidis P, Sarafianou A. The influence of impression coping splinting on the accuracy of the open-tray technique. *Gen Dent.* 2019;67(3):e5-e9.
5. de Souza Bezerra Araújo RF, Oliveira LP, Arioli Filho JN, de Assis Mollo Júnior F. Accuracy of Impression Techniques with Maxillary Angled Implants Using Trays and Multifunctional Guides. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2021;36(3):530-537.
6. Del Acqua MA, Chavez AM, Castanharo SM, Compagnoni MA, Mollo Fde A Jr. The effect of splint material rigidity in implant impression techniques. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2010;25(6):1153-1158.
7. Elshenawy EA, Alam-Eldein AM, Abd Elfatah FA. Cast accuracy obtained from different impression techniques at different implant angulations (in vitro study). *Int J Implant Dent.* 2018;4(1):9.
8. Ozan O, Hamis O. Accuracy of different definitive impression techniques with the all-on-4 protocol. *J Prosthet Dent.* 2019;121(6):941-948.
9. Assunção WG, Filho HG, Zaniquelli O. Evaluation of transfer impressions for osseointegrated implants at various angulations. *Implant Dent.* 2004;13(4):358-366.
10. Assunção WG, Britto RC, Ricardo Barão VA, Delben JA, dos Santos PH. Evaluation of impression accuracy for implant at various angulations. *Implant Dent.* 2010;19(2):167-174.



11. Saini HS, Jain S, Kumar S, Aggarwal R, Choudhary S, Reddy NK. Evaluating the Effect of Different Impression Techniques and Splinting Methods on the Dimensional Accuracy of Multiple Implant Impressions: An *in vitro* Study. *J Contemp Dent Pract.* 2018;19(8):1005-1012.
12. Faria JC, Silva-Concílio LR, Neves AC, Miranda ME, Teixeira ML. Evaluation of the accuracy of different transfer impression techniques for multiple implants. *Braz Oral Res.* 2011;25(2):163-167.
13. Choi JH, Lim YJ, Yim SH, Kim CW. Evaluation of the accuracy of implant-level impression techniques for internal-connection implant prostheses in parallel and divergent models. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2007;22(5):761-768.
14. Del'Acqua MA, Arioli-Filho JN, Compagnoni MA, Mollo Fde A Jr. Accuracy of impression and pouring techniques for an implant-supported prosthesis. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2008;23(2):226-236.
15. Hatano N, Yamaguchi M, Yaita T, Ishibashi T, Sennerby L. New approach for immediate prosthetic rehabilitation of the edentulous mandible with three implants: a retrospective study. *Clin Oral Implants Res.* 2011;22(11):1265-1269.
16. Herbst D, Nel JC, Driessen CH, Becker PJ. Evaluation of impression accuracy for osseointegrated implant supported superstructures. *J Prosthet Dent.* 2000;83(5):555-561.
17. Cheshire PD, Hobkirk JA. An *in vivo* quantitative analysis of the fit of Nobel Biocare implant superstructures. *J Oral Rehabil.* 1996;23(11):782-789.
18. Pereira LMS, Sordi MB, Magini RS, Calazans Duarte AR, Souza JCM. Abutment misfit in implant-supported prostheses manufactured by casting technique: An integrative review. *Eur J Dent.* 2017;11(4):553-558.
19. Jemt T, Rubenstein JE, Carlsson L, Lang BR. Measuring fit at the implant prosthodontic interface. *J Prosthet Dent.* 1996;75(3):314-325.
20. Arora A, Upadhyaya V, Parashar KR, Malik D. Evaluation of the effect of implant angulations and impression techniques on implant cast accuracy - An *in vitro* study. *J Indian Prosthodont Soc.* 2019;19(2):149-158.
21. Richi MW, Kurtulmus-Yilmaz S, Ozan O. Comparison of the accuracy of different impression procedures in case of multiple and angulated implants : Accuracy of impressions in multiple and angulated implants. *Head Face Med.* 2020;16(1):9.
22. Saboury A, Neshandar Asli H, Dalili Kajan Z. The Accuracy of Four Impression-making Techniques in Angulated Implants Based on Vertical Gap. *J Dent (Shiraz).* 2017;18(4):289-297.
23. Hsu CC, Millstein PL, Stein RS. A comparative analysis of the accuracy of implant transfer techniques. *J Prosthet Dent.* 1993;69(6):588-593.
24. Assif D, Fenton A, Zarb G, Schmitt A. Comparative accuracy of implant impression procedures. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 1992;12(2):112-121.
25. de Avila ED, de Matos Moraes F, Castanharo SM, Del'Acqua MA, de Assis Mollo F Jr. Effect of splinting in accuracy of two implant impression techniques. *J Oral Implantol.* 2014;40(6):633-639.
26. Fatiga M, Karam LZ, Ulbrich NL, Kalinowski HJ, Franco APGO. Redes de Bragg utilizadas para mensuração da contração de polimerização de duas resinas acrílicas na moldagem aberta de prótese sobre implantes. *Clin Lab Res Den.* 2015; 21 (3):163-170.



27. Nateghi M, Negahdari R, Molaei S, Barzegar A, Bohlouli S. Comparison of the Accuracy of Fixture-Level Implant Impression Making with Different Splinting Techniques. *Int J Dent*. 2021;2021:2959055.
28. Cabral LM, Guedes CG. Comparative analysis of 4 impression techniques for implants. *Implant Dent*. 2007;16(2):187-194.
29. Baig MR. Multi-Implant Impressions. To Splint or Not to Splint: A Critical Review. *Int J Prosthodont*. 2019;32(1):66-67.