

DOI: <https://doi.org/10.20453/reh.v34i2.5528>**Citar como:**

Huaytalla LF, Matta C, Delgado-Cotrina L. Precisión en la posición de análogos de pilares cortos en el modelo de trabajo ferulizado con hilo dental versus barras de Bis-acryl en mandíbulas edéntulas totales. *Rev Estomatol Herediana*. 2024; 34(2): 117-125. DOI: 10.20453/reh.v34i2.5528

Recibido: 23-05-2022

Aceptado: 30-10-2023

En línea: 29-06-2024

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Financiamiento:

Autofinanciado.

Aprobación de ética: Se contó con el permiso de la Dirección Universitaria de Asuntos Regulatorios de la Investigación de la Universidad Peruana Cayetano Heredia (DUARI-UPCH).

Contribución de autoría:

LFHO: conceptualización, investigación, administración del proyecto, recursos, *software*, visualización, redacción del borrador original, redacción (revisión y edición).

CMM: supervisión, validación, visualización.

LDC: conceptualización, curación de datos, análisis formal, metodología, *software*, supervisión, validación, visualización.

Correspondencia

Lizzeth Fiorella Huaytalla Oré
Dirección: Ca. General Silva 622,
Miraflores, Lima
Teléfono: +51 986909294
Contacto:
lizzethfiorella@gmail.com



Artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional.

© Los autores

© *Revista Estomatológica Herediana*

Precisión en la posición de análogos de pilares cortos en el modelo de trabajo ferulizado con hilo dental versus barras de Bis-acryl en mandíbulas edéntulas totales

Position accuracy of short abutment analogs in the working model splinted with dental floss versus Bis-acryl bars in total edentulous mandibles

Precisão de posicionamento de análogos de pilares curtos no modelo de trabalho esplintado com fio dental versus barras de Bis-acryl em mandíbulas totais edêntulas

Lizzeth Fiorella Huaytalla Oré^{1, a, b} , Carlos Matta Morales^{1, a, b, c} ,
Leyla Delgado-Cotrina^{1, a, c, d} 

RESUMEN

Objetivo: Comparar *in vitro* la precisión en la posición de análogos de pilares cortos ferulizados con hilo dental versus análogos de pilares cortos ferulizados con barras de Bis-acryl como paso previo a la obtención del modelo de trabajo en la elaboración de prótesis implantosoportada en mandíbulas edéntulas totales. **Materiales y métodos:** Se elaboró un modelo patrón de aluminio que simulaba una mandíbula edéntula con cinco análogos. Utilizando una cubeta personalizada y mediante una técnica de fijación de los transferentes a esta, fueron registradas treinta impresiones, las cuales se dividieron en tres grupos: grupo SF (sin ferulización), grupo FHD (ferulización con hilo dental) y grupo FBA (ferulización con barras de Bis-acryl). Posteriormente, se utilizó un micrómetro digital de interiores para realizar mediciones de distancia y altura entre análogos.

¹ Universidad Peruana Cayetano Heredia, Facultad de Estomatología. Lima, Perú.

^a Cirujano dentista.

^b Especialista en Rehabilitación Oral.

^c Docente.

^d Magíster en Estomatología.

Las pruebas estadísticas empleadas fueron Shapiro-Wilk, ANOVA y *post hoc* de Tukey. **Resultados:** Para las medidas de distancia, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos ($p = 0,674$). Para el caso de la altura, se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos ($p < 0,001$). El Bis-acryl presentó diferencias con los grupos SF y FHD ($p < 0,001$). **Conclusiones:** La ferulización de análogos de pilares cortos no presentó diferencias significativas en la medida de distancia; sin embargo, sí presentó diferencias en la medida de altura, específicamente entre los grupos FBA y SF, así como entre FBA y FHD.

Palabras clave: implantes dentales; prótesis dental; técnicas de impresión dental; hilo dental.

ABSTRACT

Objective: To compare *in vitro* the positional accuracy of short abutment analogs splinted with dental floss versus short abutment analogs splinted with Bis-acryl bars as a preliminary step to obtaining the working model in the preparation of implant-supported prostheses in total edentulous mandibles. **Materials and methods:** An aluminum master model simulating an edentulous mandible with five analogues was prepared. Using a customized tray and by means of a technique for fixing the transfers to it, thirty impressions were recorded, which were divided into three groups: SF group (without splinting), FHD group (splinting with dental floss) and FBA group (splinting with Bis-acryl bars). Subsequently, a digital indoor micrometer was used to perform distance and height measurements between analogs. The statistical tests used were Shapiro-Wilk, ANOVA and Tukey's *post hoc*. **Results:** For distance measurements, no statistically significant differences were found between groups ($p = 0.674$). For height, statistically significant differences were found between groups ($p < 0.001$). Bis-acryl presented differences with the SF and FHD groups ($p < 0.001$). **Conclusions:** Splinting of short abutment analogs did not show significant differences in the distance measurement; however, it did present differences in the height measurement, specifically between the FBA and SF groups, as well as between FBA and FHD groups.

Keywords: dental implants; dental prosthesis; dental impression techniques; dental floss.

RESUMO

Objetivo: Comparar *in vitro* a precisão de posicionamento de análogos de pilares curtos

esplintados com fio dental versus análogos de pilares curtos esplintados com barras de Bis-acryl como uma etapa preliminar para a obtenção do modelo de trabalho na elaboração de próteses implanto-suportadas em mandíbulas totais edêntulas. **Materiais e métodos:** Um modelo mestre de alumínio simulando uma mandíbula edêntula foi feito com cinco análogos. Usando uma moldeira personalizada e uma técnica para fixar os transferentes na moldeira, trinta impressões foram registradas e divididas em três grupos: grupo SF (sem esplintagem), grupo FHD (esplintagem com fio dental) e grupo FBA (esplintagem com barras de Bis-acryl). Posteriormente, um micrômetro digital interno foi usado para realizar medições de distância e altura entre os análogos. Os testes estatísticos usados foram Shapiro-Wilk, ANOVA e *post hoc* de Tukey. **Resultados:** Para as medidas de distância, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos ($p = 0.674$). Para a altura, foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos ($p < 0.001$). O Bis-acryl mostrou diferenças com os grupos SF e FHD ($p < 0.001$). **Conclusões:** A esplintagem de análogos de pilares curtos não apresentou diferenças significativas na medição da distância; no entanto, apresentou diferenças na medição da altura, especificamente entre os grupos FBA e SF, bem como entre os grupos FBA e FHD.

Palavras-chave: implantes dentários; prótese dentária; técnicas de moldagem dentária; fio dental.

INTRODUCCIÓN

El protocolo quirúrgico propuesto por Branemark determina el fundamento de la cirugía de implante de oseointegración. Tales preceptos tienen por objeto lograr las mejores condiciones biológicas para favorecer la oseointegración del implante (1). Posterior al procedimiento quirúrgico, se desarrolla la fase protésica, en la cual se lleva a cabo la impresión definitiva. La impresión es definida como una imagen negativa o copia a la inversa de la superficie de un cuerpo; en prótesis sobre implantes es también llamada transferencia. Además, existe estandarización de los componentes utilizados para este fin, ya que conocemos la dimensión de la plataforma del implante colocado, el cual presenta un componente de impresión perfectamente adecuado llamado transfer (2, 3).

El transfer o transferente es el elemento de un sistema de implantes utilizado para proporcionar la relación espacial entre un implante dental endoóseo y la cresta alveolar, así como la dentición u otras estructuras

colindantes. Llamadas también cofias de impresión, estas pueden quedar atrapadas en la impresión o precisar una transferencia o reposicionamiento manual; su utilización es intraoral para el registro de impresión y posteriormente se une a este el análogo o la réplica (2, 3). Es así como las plataformas de los pilares que se encuentran en la boca del paciente son emuladas a través de análogos en una estructura confeccionada en yeso que debe constituir la reproducción fiel de su ubicación tridimensional. Gallucci et al. (4) utilizaron impresiones realizadas en once segmentos edéntulos con la técnica de cubeta abierta y cerrada, sin encontrar diferencia significativa entre ellas. Sin embargo, Nakhaei et al. (5) compararon dichas técnicas y obtuvieron como resultado que la técnica de impresión de cubeta abierta es la más exacta.

Existen ciertos factores que alteran la obtención de modelos de estudio precisos, como los cambios dimensionales del yeso durante el fraguado y la inadecuada selección y manipulación del material de impresión (6-10). Un modelo de trabajo preciso nos brindará asentamiento pasivo de la estructura metálica, evitando fallas mecánicas de la misma y complicaciones biológicas alrededor de los implantes (11-16). Actualmente, se han sugerido diversas técnicas para la ferulización de transferentes, previo al vaciado, que permitirían mejorar la exactitud en la reproducción de la ubicación de los pilares en el modelo de trabajo (12). La técnica de ferulización estabiliza las cofias durante la impresión para prevenir movimientos de rotación y, a su vez, disminuir los cambios dimensionales producto del material de impresión en el proceso de confección del modelo (12, 13). Con respecto a situaciones de edéntulos completos con 4 o más implantes, se ha

demostrado que las impresiones con ferulización son más exactas que las no ferulizadas (14, 17-21). Para la ferulización se puede utilizar una resina de baja contracción indicada principalmente para procedimientos de soldadura de precisión (20, 21). De igual forma, se puede utilizar resinas autocurables de alta fuerza de flexión, indicada para confección de provisionales de larga duración (19, 22, 23).

Considerando que la técnica de impresión con ferulización de los transferentes ofrece una precisión superior en la fabricación de prótesis sobre implantes en comparación con las técnicas de impresión sin ferulización, es importante destacar que la evidencia previa sobre la ferulización de análogos antes del vaciado del modelo de trabajo es escasa, por lo que el objetivo del presente estudio fue comparar *in vitro* la precisión en la posición de los análogos de pilares cortos ferulizados con hilo dental versus análogos de pilares cortos ferulizados con barras de Bis-acryl, como paso previo a la obtención del modelo de trabajo en la elaboración de prótesis implantosoportada en mandíbulas edéntulas totales.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para este estudio *in vitro*, se confeccionaron 30 modelos de trabajo de mandíbulas edéntulas totales en yeso tipo IV (Elite Dental Stones®, Zhermack SpA, Rovigno, Italia), siguiendo las especificaciones técnicas del Protocolo Branemark, distribuidos aleatoriamente en tres grupos (n = 10): sin ferulización (SF) (como grupo control para la comparación de los grupos en evaluación), ferulización con hilo dental (FHD), y ferulización con barras de Bis-acryl (FBA) (figura 1). Respecto al tamaño muestral, este fue seleccionado de manera no probabilística.



Figura 1. Técnicas de ferulización de análogos. A) grupo sin ferulizar (grupo control); B) grupo ferulizado con hilo dental (FHD); C) grupo ferulizado con barras de Bys-acryl (FBA).

El modelo patrón del maxilar inferior se diseñó para simular una mandíbula edéntula con implantes múltiples, representando una prótesis híbrida sobre implantes, ya que este tipo de prótesis presenta mayores desafíos durante la impresión de transferencia (figura 2). Se colocaron análogos de minipilares en el modelo patrón, siguiendo una distribución específica:

los análogos distales se ubicaron 2 mm por delante de la posición de los agujeros mentonianos (A, E); el análogo central (C) estuvo ubicado a la mitad de la distancia de los análogos A y E; el cuarto análogo (B) se ubicó a la mitad de la distancia de los análogos A y C; y el último (D) se localizó a la mitad de la distancia de los análogos C y E.



Figura 2. Esquema del modelo patrón y distribución de los análogos.

Todos los análogos se ubicaron formando un ángulo recto entre el eje axial con respecto a la base del modelo patrón. El modelo contó con cuatro extensiones posicionadoras en las superficies anterior, posterior y laterales del zócalo, las cuales sirvieron para estandarizar los procesos de reproducción. Se confeccionó una cubeta de acrílico de un espesor de 2 mm, con perforaciones para posicionar los transferentes y las muescas para encajar en las extensiones, que permiten un espacio libre para el escurrimiento del material de impresión.

Se aplicó adhesivo de cubeta y se utilizó silicona por adición de consistencia regular y pesada para la impresión. El exceso de material que rebasó se cortó con hoja de bisturí n.º 15 (Surgical Blades Swann Morton, Sheffield, Inglaterra). Posteriormente, se unió con resina acrílica (GC Pattern Resin® Low Shrinkage Modelling Resin, Alsip, EE. UU.) los transferentes a la cubeta de impresión, y se procedió al desajuste de los

transferentes para la remoción completa de la impresión del modelo patrón. Este procedimiento se repitió para obtener un total de 30 impresiones. Las impresiones se vaciaron con yeso extraduro tipo IV (Elite Dental Stones®, Zhermack SpA, Rovigno, Italia), utilizando la proporción de 20 mL de agua por cada 100 g de polvo, establecidas por el fabricante en una mezcladora al vacío (Elite® Mix Zhermack, Polesine, Italia).

Las mediciones de distancia entre los análogos de pilares se realizaron tomando como referencia el eje axial de cada uno de los análogos, para lo cual se utilizó un micrómetro digital de interiores (Digital Inside Micrometer, rango: 5-30 mm, Insize, Suzhou, China). Los segmentos en los cuales se realizó las mediciones fueron los siguientes: AB, AC, AD, AE, BC, BD, CD, CE, DE, EB (figura 3B). Para el registro de medida de la altura de cada análogo se tomó como referencia la cima del reborde y el extremo más elevado de cada análogo de pilar.

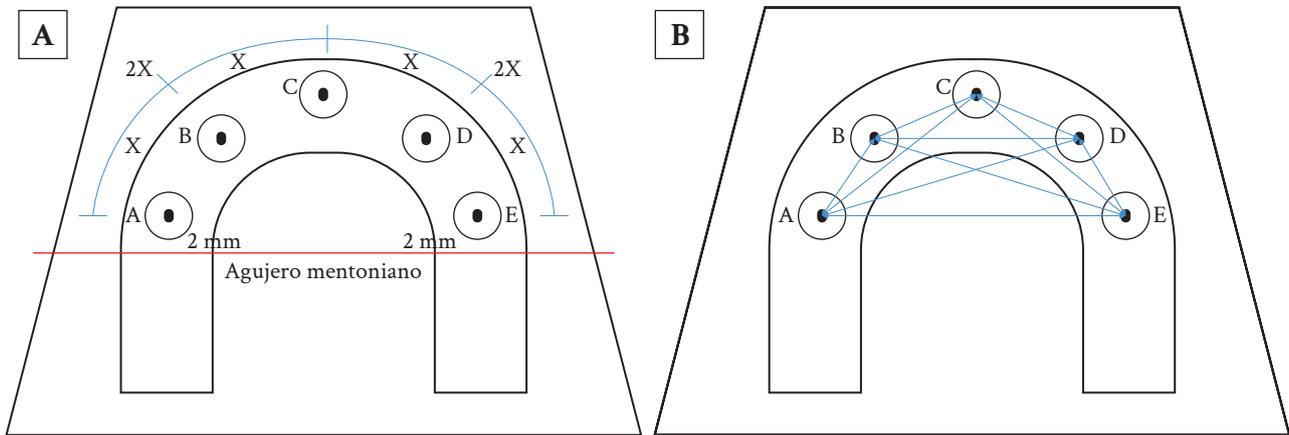


Figura 3. Esquema de posición de análogos. A) Distribución de análogos; B) Medidas realizadas en el modelo patrón.

Se ejecutó un análisis descriptivo para verificar las variaciones métricas de distancia y altura entre los análogos y se verificó la normalidad de los datos con la prueba de Shapiro-Wilk. Asimismo, se realizó un análisis estadístico de ANOVA y *post hoc* de Tukey para contrastar las medias de las variaciones métricas de distancia y altura según los grupos de ferulización, utilizando el programa estadístico SPSS 25.0. El estudio contó con un nivel de confianza de 95 % y un $p < 0,05$. Al tratarse de un estudio *in vitro*, se contó con el permiso de la

Dirección Universitaria de Asuntos Regulatorios de la Investigación de la Universidad Peruana Cayetano Heredia (DUARI-UPCH).

RESULTADOS

Los valores de distancia y altura de los tres grupos se observan en las tablas 1 y 2. Para el caso de distancia, el promedio del grupo SF fue de 24,914; el de FHD fue de 24,929; el de FBA fue de 24,921; y el de patrón fue de 24,925, donde no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p = 0,674$) (tabla 1).

Tabla 1. Medidas de distancia por segmentos (en mm).

Segmento	Sin ferulización (SF)			Hilo dental (FHD)			Bis-acryl (FBA)			Patrón
	X	DE	Dif.	X	DE	Dif.	X	DE	Dif.	
AB	11,282	0,021	0,000	11,316	0,023	0,034	11,288	0,031	0,006	11,282
AC	26,000	0,029	0,012	26,012	0,033	0,000	26,014	0,031	0,002	26,012
AD	36,248	0,041	0,015	36,292	0,032	0,029	36,287	0,027	0,024	36,263
AE	40,684	0,017	0,019	40,672	0,042	0,007	40,653	0,033	0,012	40,665
BC	16,024	0,026	0,043	16,011	0,036	0,056	16,029	0,026	0,038	16,067
BD	29,300	0,028	0,014	29,320	0,028	0,006	29,314	0,034	0,000	29,314
BE	36,325	0,043	0,016	36,347	0,040	0,009	36,341	0,024	0,003	36,338
CD	16,043	0,024	0,013	16,063	0,020	0,007	16,035	0,035	0,021	16,056
CE	26,024	0,031	0,015	26,032	0,030	0,007	26,016	0,026	0,023	26,039
DE	11,210	0,028	0,006	11,223	0,036	0,007	11,234	0,035	0,018	11,216

X: promedio; DE: desviación estándar; Dif.: diferencia con el patrón.

Para el caso de la altura, el promedio del grupo SF fue de 5,188; el de FHD fue de 5,176; el de FBA fue de

5,214; y el patrón fue de 5,179, donde sí se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,001$).

Tabla 2. Medidas de altura por segmentos (en mm).

Segmento	Sin ferulización (SF)			Hilo dental (FHD)			Bis-acryl (FBA)			Patrón
	X	DE	Dif.	X	DE	Dif.	X	DE	Dif.	
A	5,335	0,010	0,007	5,307	0,040	0,035	5,378	0,056	0,036	5,342
B	5,132	0,005	0,027	5,120	0,007	0,015	5,170	0,029	0,065	5,105
C	5,147	0,018	0,040	5,132	0,010	0,025	5,161	0,030	0,054	5,107
D	5,188	0,023	0,005	5,196	0,011	0,013	5,190	0,020	0,007	5,183
E	5,138	0,007	0,025	5,125	0,005	0,012	5,170	0,032	0,057	5,113

X: promedio; DE: desviación estándar; Dif.: diferencia con el patrón.

Al comparar los grupos de altura, el de FBA presentó diferencia con los grupos SF y FHD ($p < 0,001$) (tabla 3).

Tabla 3. Promedios de medidas de distancia y altura entre grupos (en mm).

	Sin ferulización	Hilo dental	Bis-acryl	Patrón	p
Distancia	24,914	24,929	24,921	24,925	0,674*
Altura	5,188 ^a	5,176 ^{ab}	5,214 ^{ab}	5,170	< 0,001*

*Prueba de ANOVA.

**Prueba *post hoc* de Tukey: letras iguales representan diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$).

DISCUSIÓN

El estudio tuvo como objetivo principal evaluar la precisión en la posición de los análogos de pilares cortos ferulizados utilizando dos métodos diferentes: hilo dental y barras de Bis-acryl, incluyendo un grupo control sin ferulización. Este paso se considera crítico en la fabricación del modelo de trabajo utilizado en prótesis implantosoportadas para mandíbulas edéntulas totales. La precisión en el modelo de trabajo es fundamental, ya que sirve como base para la creación de la estructura metálica. La correcta adaptación de esta estructura es esencial para evitar la transmisión de fuerzas perjudiciales a los implantes, lo que podría dar lugar a complicaciones tanto mecánicas como biológicas, incluida la pérdida de los implantes en la cavidad oral.

En relación con la distancia, nuestros resultados no revelaron diferencias significativas entre los grupos de análogos ferulizados y no ferulizados. Sin embargo, se observaron diferencias significativas en la dimensión de la altura, donde el material de ferulización que utiliza Bis-acryl mostró una precisión inferior en comparación con el grupo ferulizado sin hilo dental y el grupo sin ferulizar. Aunque no encontramos

trabajos específicos en la literatura que presenten resultados sobre la ferulización de análogos, sí existen investigaciones sobre la ferulización de transferentes que pueden servir como referencia, ya que implican una técnica de ferulización similar. A pesar de las diferencias entre los procedimientos, los resultados de estos estudios resultan comparables, ya que en ambos casos se busca inmovilizar ciertas partes de interés.

En ese sentido, resulta relevante mencionar los estudios previos de Herbst et al. (23), en 2000, quienes no encontraron diferencias significativas entre transferentes ferulizados y no ferulizados, así como los hallazgos de Paspaspyridakos et al. (24), en 2012, quienes afirmaron que la técnica de ferulización condujo a la obtención de modelos de yeso de mayor precisión en prótesis fija implantosoportada en mandíbulas edéntulas. Aunque nuestro estudio no reveló diferencias significativas en la distancia entre los grupos analizados, sí se observaron diferencias significativas en la dimensión de la altura en el grupo que utilizó Bis-acryl como material de ferulización, y esta discrepancia podría relacionarse con el estudio llevado a cabo por De Avila et al. (12), en 2014. Estos investigadores indicaron que el uso de vástagos

de fresas producía resultados excelentes debido a la rigidez del material (acero inoxidable), que no sufre expansión ni contracción, en contraste con las resinas, que tienden a contraerse durante el proceso de polimerización.

Es importante destacar que la técnica de impresión utilizada en nuestro estudio se basó en el enfoque descrito por Lanis et al. (16), en 2015, donde se ferulizan los transferentes mediante su unión a una cubeta personalizada. A pesar de proporcionar una precisión adecuada, esta técnica conlleva algunas desventajas clínicas, como la necesidad de mantener la cubeta en la boca durante la fijación de los transferentes, lo que podría ocasionar distorsiones. Este enfoque se respalda con los resultados del estudio de Torres (25), en 2017, quien comparó varias técnicas de ferulización para impresiones, incluida la técnica de fijación de transferentes a la cubeta, previamente descrita por Lanis et al. (16) en 2015. Los hallazgos de Torres (25) sugieren que la técnica de fijación de transferentes a la cubeta con resina acrílica supera a la ferulización de transferentes con hilo dental revestido de resina acrílica en términos de precisión.

La falta de diferencia significativa en la distancia entre el patrón y los grupos evaluados podría explicarse por una adecuada técnica de impresión, que brinda la confianza necesaria para llevar a cabo los pasos convencionales posteriores sin la necesidad de realizar procedimientos adicionales antes de verter el modelo de trabajo. Hoods-Moonsammy et al. (26), en 2014, establecieron un límite máximo de desadaptación en el asentamiento pasivo de la supraestructura metálica de 0,150 mm antes de realizar la instalación de la prótesis en boca. Nuestro estudio demostró que, independientemente de la técnica de ferulización utilizada, todos los grupos mostraron valores inferiores a esta cifra de referencia.

A la luz de estos resultados, se plantea la cuestión de si la ferulización de los análogos es un procedimiento de laboratorio necesario. Esta interrogante se alinea con las conclusiones de un estudio llevado a cabo por Poquioma (27) en 2016. Este autor evaluó la ferulización de análogos de pilares cortos en la confección de modelos para mandíbulas edéntulas totales utilizando barras de resina acrílica e hilo dental revestido de resina acrílica. Sus resultados indicaron que no había diferencia significativa en distancia ni altura entre los grupos evaluados.

No se observaron diferencias estadísticamente significativas en los segmentos de distancia entre los análogos, pero sí se encontraron diferencias

significativas en la dimensión de altura, especialmente en el grupo que utilizó Bis-acryl como material de ferulización. Este hallazgo podría atribuirse a los cambios exotérmicos durante el proceso de polimerización del material, los cuales están relacionados con la reacción de sus grupos vinilo. Ha et al. (28), en 2011, sugirieron que estos cambios podrían estar relacionados con el volumen de la resina. Además, un estudio previo realizado por Kimy Watts (29), en 2004, indicó que el coeficiente de contracción del Bis-acryl Luxatemp Star® (DMG) se encuentra en el rango de 3,31-3,64 %.

Además, la menor precisión en la ferulización podría atribuirse, particularmente en el caso de la técnica de las barras de Bis-acryl, a la dificultad que presenta este procedimiento para el operador. Esto se ve agravado por el tiempo necesario para llevarlo a cabo, lo que se traduce en un mayor esfuerzo y, en última instancia, en costos económicos más altos debido a la escasa accesibilidad del material. Dado que el Bis-acryl se emplea principalmente en la creación de *mock-ups* en la práctica clínica habitual, su utilización en este tipo de procedimientos podría considerarse complicada e incluso cuestionable en términos de relevancia. Por último, es relevante mencionar el estudio de Matta et al. (30), en 2017, quienes informaron que la implementación de impresiones digitales podría potencialmente reemplazar los procedimientos convencionales, ya que conlleva mejoras en la precisión en la fabricación de supraestructuras mediante CAD-CAM.

La naturaleza *in vitro* del diseño experimental puede no reflejar completamente las condiciones clínicas reales. Además, la especificidad del material y los modelos utilizados podrían limitar la generalización de los hallazgos. Por último, la técnica de ferulización utilizada podría no ser completamente representativa de todas las prácticas clínicas. A pesar de estas limitaciones, el estudio aporta información valiosa sobre la precisión de los análogos de pilares cortos ferulizados, contribuyendo al conocimiento en prótesis implantosoportada en mandíbulas edéntulas totales.

CONCLUSIÓN

La ferulización de análogos de pilares cortos no presentó diferencias significativas en la medida de distancia; sin embargo, sí presentó diferencias en la medida de altura, específicamente entre los grupos FBA y SF, así como entre FBA y FHD.

REFERENCIAS

1. Cordioli G, Brugnolo E, Lazzara RJ, Mazzocco C, Venturelli A. *Osteoingrazione Nella Pratica Clinica*. 2.^a ed. Quinto Vicentino: Grafiche Wanda; 1995.
2. The glossary of prosthodontic terms. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2005; 94(1): 10-92. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2005.03.013>
3. Rodrigues DM. *Manual de prótesis sobre implantes*. Sao Paulo: Artes Médicas; 2007.
4. Gallucci GO, Papaspyridakos P, Ashy LM, Kim GE, Brady NJ, Weber H-P. Clinical accuracy outcomes of closed-tray and open-tray implant impression techniques for partially edentulous patients. *Int J Prosthodont* [Internet]. 2011; 24(5): 469-472. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21909490/>
5. Nakhaei M, Madani AS, Moraditalab A, Haghi HR. Three-dimensional accuracy of different impression techniques for dental implants. *Dent Res J* [Internet]. 2015; 12(5): 431-438. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4630706/>
6. Queiroz DA, Cunha L, Duarte JL, Neves AC, da Silva-Concilio LR. Influence of the casting material on the dimensional accuracy of dental dies. *Braz Oral Res* [Internet]. 2011; 25(4): 357-361. Disponible en: <https://doi.org/10.1590/S1806-83242011005000011>
7. Michalakakis KX, Asar NV, Kapsampeli V, Magkavali-Trikka P, Pissiotis AL, Hirayama H. Delayed linear dimensional changes of five high strength gypsum products used for the fabrication of definitive casts. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2012; 108(3): 189-195. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/s0022-3913\(12\)60146-2](https://doi.org/10.1016/s0022-3913(12)60146-2)
8. De Cesero L, Mota E, Burnett LH Jr, Spohr AM. The influence of postpouring time on the roughness, compressive strength, and diametric tensile strength of dental stone. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2014; 112(6): 1573-1577. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2013.07.032>
9. Pickett C, Devine W, Jaroslow B. *Understanding Dental Gypsum: A Dental Lab Professional's Guide to All Things Gypsum* [Internet]. Louisville: Whip Mix; 2015. Disponible en: <http://info.whipmix.com/understanding-dental-gypsum-ebook>
10. Proença J, Suzuki MM, da Costa SC, Hirata B, Lopes M, Contreras EF. Influence of different water types on the physical and mechanical properties of gypsum. *Braz J Oral Sci* [Internet]. 2015; 14(3): 199-203. Disponible en: <https://doi.org/10.1590/1677-3225v14n3a05>
11. Ebadian B, Rismanchian M, Dastgheib B, Bajoghli F. Effect of different impression materials and techniques on the dimensional accuracy of implant definitive casts. *Dent Res J* [Internet]. 2015; 12(2): 136-143. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4387625/>
12. De Avila ÉD, Moraes FM, Castanharo SM, Del'Acqua MA, Mollo FA Jr. Effect of splinting in accuracy of two implant impression techniques. *J Oral Implantol* [Internet]. 2014; 40(6): 633-639. Disponible en: <https://doi.org/10.1563/aaid-joi-d-12-00198>
13. De Avila ÉD, Barros LA, Del'Acqua MA, Castanharo SM, Mollo FA Jr. Comparison of the accuracy for three dental impression techniques and index: an *in vitro* study. *J Prosthodont Res* [Internet]. 2013; 57(4): 268-274. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jpjor.2013.07.001>
14. Buzayan M, Baig MR, Yunus N. Evaluation of the accuracy of complete-arch multiple-unit abutment-level dental implant impressions using different impression and splinting materials. *Int J Oral Maxillofac Implants* [Internet]. 2013; 28(6): 1512-1520. Disponible en: <https://doi.org/10.11607/jomi.2958>
15. De Faria K, da Silveira-Júnior C, da Silva-Neto JP, de Mattos MG, da Silva M, das Neves F. Comparison of methods to evaluate implant-abutment interface. *Brazilian J Oral Sci* [Internet]. 2013; 12(1): 37-40. Disponible en: http://revodonto.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1677-32252013000100008
16. Lanis A, Padial-Molina M, Selman A, Alvarez del Canto O. Reducing distortion of implant-or abutment-level impressions for implant-supported prosthetic rehabilitation: a technique report. *Int J Periodontics Restorative Dent* [Internet]. 2015; 35(6): 84-90. Disponible en: <https://doi.org/10.11607/prd.2127>
17. Baig MR. Accuracy of impressions of multiple implants in the edentulous arch: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Implants* [Internet]. 2014; 29(4): 869-880. Disponible en: <https://doi.org/10.11607/jomi.3233>
18. Papaspyridakos P, Lal K, White GS, Weber HP, Gallucci GO. Effect of splinted and nonsplinted impression techniques on the accuracy of fit of fixed implant prostheses in edentulous patients: a comparative study. *Int J Oral Maxillofac Implants* [Internet]. 2011; 26(6): 1267-1272. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22167432/>
19. Lang R, Rosentritt M, Behr M, Handel G. Fracture resistance of PMMA and resin matrix composite-

- based interim FPD materials. *Int J Prosthodont* [Internet]. 2003; 16(4): 381-384. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12956492/>
20. GC Pattern Resin LS®. Manual GC Pattern Resin®. 2012.
 21. Gibbs SB, Versluis A, Tantbirojn D, Ahuja S. Comparison of polymerization shrinkage of pattern resins. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2014; 112(2): 293-298. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2014.02.006>
 22. DMG Chemisch-Pharmazeutische Fabrik. Luxatemp Star®. 2015.
 23. Herbst D, Nel JC, Driessen CH, Becker PJ. Evaluation of impression accuracy for osseointegrated implant-supported superstructures. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2000; 83(5): 555-561. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/s0022-3913\(00\)70014-x](https://doi.org/10.1016/s0022-3913(00)70014-x)
 24. Paspaspyridakos P, Benic GI, Hogsett VL, White GS, Lal K, Gallucci GO. Accuracy of implant casts generated with splinted and non-splinted impression techniques for edentulous patients: an optical scanning study. *Clin Oral Implants Res* [Internet]. 2012; 23(6): 676-681. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.1600-0501.2011.02219.x>
 25. Torres ML. Comparación de la precisión de transferencia de pilares cortos utilizando la ferulización de transferentes con hilo dental revestido de resina acrílica versus la ferulización de transferentes a la cubeta con resina acrílica [tesis de especialista en Internet]. Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2017. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12866/884>
 26. Hoods-Moonsammy VJ, Owen P, Howes DG. A comparison of the accuracy of polyether, polyvinyl siloxane, and plaster impressions for long-span implant-supported prostheses. *Int J Prosthodont* [Internet]. 2014; 27(5): 433-438. Disponible en: <https://doi.org/10.11607/ijp.4035>
 27. Poquioma CM. Comparación de la precisión de la posición de análogos de pilares cortos mediante la ferulización con hilo dental revestido con resina acrílica versus la ferulización con barras de resina acrílica en la fabricación del modelo de trabajo [tesis de especialista en Internet]. Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2016. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12866/793>
 28. Ha JY, Kim SH, Kim KH, Kwon TY. Influence of the volumes of bis-acryl and poly(methyl methacrylate) resins on their exothermic behavior during polymerization. *Dent Mater J* [Internet]. 2011; 30(3): 336-342. Disponible en: <https://doi.org/10.4012/dmj.2010-188>
 29. Kim S, Watts DC. Exotherm behavior of the polymer-based provisional crown and fixed partial denture materials. *Dent Mater* [Internet]. 2004; 20(4): 383-387. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.dental.2003.11.001>
 30. Matta RE, Adler W, Wichmann M, Heckmann SM. Accuracy of impression scanning compared with stone casts of implant impressions. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2017; 117(4): 507-512. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2016.07.026>