

Caso clínico

Prótesis fijas completas implantoportadas metalocerámicas con caras oclusales metálicas fresadas diseñadas y fabricadas con CAD/CAM

Holayka Gabriela Maciel-Legorreta¹, Edgar Grageda-Núñez²

¹. Egresada de la especialidad de Prótesis bucal e implantología. División de Estudios de Posgrado e Investigación, Universidad Nacional Autónoma de México.

². Profesor del departamento de Prótesis bucal e implantología. División de Estudios de Posgrado e Investigación, Universidad Nacional Autónoma de México.

Autor de correspondencia:

Holayka Gabriela Maciel-Legorreta

E-mail: hgml.276@gmail.com

Recibido: enero 2024

Aceptado: mayo 2024

Citar como:

Maciel-Legorreta HG, Grageda-Núñez E. Prótesis fijas completas implantoportadas metalocerámicas con caras oclusales metálicas fresadas diseñadas y fabricadas con CAD/CAM. [Complete Implant-Supported Fixed Metal-Ceramic Prostheses with Milled Metal Occlusal Surfaces Designed and Manufactured with CAD/CAM]. *Rev Odont Mex.* 2024; 28(2): 4-11. DOI: 10.22201/fo.1870199xp.2024.28.2.83711

RESUMEN

Introducción: Existen prótesis fijas sobre implantes dentales de diversos materiales y diseños. Las complicaciones mecánicas de mayor frecuencia son la delaminación y el desgaste de los materiales. **Objetivo:** Demostrar las ventajas de las prótesis con caras oclusales metálicas fresadas para reducir complicaciones mecánicas. **Presentación del caso:** Para tratar a una paciente de 80 años cuyos dientes presentaban periodontitis y caries, se planificaron dos prótesis fijas de arco completo sobre implantes. En la estructura se utilizó la tecnología CAD/CAM con técnica de fresado. Una vez colocadas las prótesis pulidas en boca de la paciente, se observó que cuando sonreía,

las caras oclusales metálicas fresadas eran imperceptibles, además de reducir el riesgo a la delaminación y mejor ajuste pasivo. **Conclusiones:** La tecnología CAD/CAM permite obtener caras oclusales metálicas fresadas que favorecen la reducción de complicaciones mecánicas, y un mejor ajuste pasivo a costos competitivos.

Palabras clave: caras oclusales metálicas, tecnología CAD/CAM, técnica de fresado.

INTRODUCCIÓN

Las ventajas de las prótesis fijas implantosoportadas son, entre otras, retención y estabilidad, capacidad de preservar el hueso y asegurar contactos oclusales¹⁻³. Por otro lado, tienen como desventajas que el tratamiento es prolongado, costoso, e involucra procedimientos quirúrgicos. Para colocar prótesis fijas implantosoportadas debe haber rebordes alveolares de suficiente espesor y altura, soporte labial adecuado y línea de la sonrisa baja⁴. Estas prótesis pueden ser soportadas por un mínimo de cuatro implantes, y son de diseño y materiales variados. Las más comunes son las de metal-acrílico, que son también las más económicas si se hacen con un metal base^{5,6}. Sin embargo, el desgaste oclusal puede disminuir la dimensión vertical, que puede provocar que los dientes anteriores se rompan. Además, con el uso tienden a fracturarse de forma parcial o en bloque y, con el tiempo, el acrílico se llega a pigmentar⁷⁻¹⁰, a diferencia de las prótesis de metal-porcelana que suelen delaminarse¹⁰⁻¹².

Las prótesis de zirconia-porcelana tienen la desventaja de que la zirconia tiende a sufrir delaminación¹³⁻¹⁵; su unión es más débil que la de las prótesis de metal-porcelana; sus aditamentos la engrosan, lo que dificulta la higiene, y no hay tonos variados de porcelana rosa¹⁵. Comparada con las prótesis de zirconia-porcelana, las de zirconia monolítica tienen la ventaja de ser más resistentes^{14,16-18}, aunque en los cilindros de titanio se desconoce en cuánto tiempo pueden llegar a desalojarse¹⁵. Las prótesis de zirconia con coronas individualizadas, y las de metal con coronas individualizadas son las que más desventajas tienen, tanto por su costo elevado, como porque el sellado marginal de la corona llega a pigmentarse y suelen fallar en la unión de la corona, la estructura y la encía^{9,19}. Igualmente, es difícil la recuperabilidad de las coronas si es necesario retirarlas.

En el caso de las prótesis de metal-porcelana con caras oclusales metálicas, tienen ventajas como que son resistentes al desgaste oclusal, se puede incrementar el grosor vestibulolingual en el cantiléver en su parte mesial, para reducir problemas mecánicos²⁰, y se puede economizar haciéndolas con un metal base como el cobalto-cromo. Adicionalmente, tiene la más alta unión a la porcelana de los metales base y es la mejor aleación para una supraestructura desde el punto de vista biomecánico. En cambio, se debe tomar en cuenta que puede llegar a comprometer la estética, el ajuste oclusal depende de la prueba de resina y, el colado de la estructura precisa de un buen manejo al vaciarlo, de lo contrario puede tener una falta de pasividad. Si bien tienen desventajas, en su mayoría se pueden eliminar con la tecnología CAD/CAM. En el caso que se presenta, se retoman las prótesis fijas sobre dientes con caras oclusales metálicas del pasado, pero utilizando la tecnología CAD/CAM con la técnica de fresado, que ofrece un mejor ajuste pasivo y precisión.

PRESENTACIÓN DEL CASO CLÍNICO

Paciente femenina de 80 años que acudió a la clínica de Prótesis Bucal e Implantología de la UNAM, cuyo motivo de consulta fue que su prótesis removible se había aflojado y quería saber qué podía hacer porque tenía pocos dientes y esto había afectado su alimentación, su autoestima y su convivencia social (Figura 1). El diagnóstico se basó en un examen clínico y radiológico. Se le describieron varios planes de tratamiento con sus ventajas y desventajas, y la paciente eligió el de prótesis fijas implantoportadas bimaxilares.

Se extrajeron los dientes remanentes y se colocaron las prótesis inmediatas. Después de seis meses de la maduración del hueso, se elaboraron las guías quirúrgicas permisivas del maxilar y la mandíbula. Se le aplicó anestesia local con vasoconstrictor (Medicaine 1/100,000 (articaine-epinephrine), Septodont Holding, Saint-Maur-des-Fossés, Francia) en ambas arcadas, se hizo una meseta en la parte anterior de la mandíbula para que los implantes queden a la misma altura en el reborde alveolar, y se siguió el protocolo de cirugía del fabricante de implantes (Nobel Active® RP, Nobel Biocare Services AG, Kloten, Suiza), cuatro en cada arcada: dos anteriores rectos y dos posteriores inclinados^{21,22}. Los implantes mandibulares recibieron pilares transmucosos (Multi-unit abutment, Nobel Biocare Services AG, Kloten, Suiza): 2 anteriores rectos y 2 posteriores de 17° con un torque de 35 Newtons para corregir la angulación de los implantes y hacer la conversión de la dentadura inmediata a una prótesis total fija atornillada. A los dos meses de la cirugía, se colocaron los pilares transmucosos del maxilar: 2 anteriores rectos y 2 posteriores de 17° (Figura 2).

Para la toma de impresión, se empleó la ferulización de los pines de impresión. Se utilizó material de impresión de polivinil siloxano (Elite HD+, Zhermack SpA, Rovigo, Italia) con una cucharilla personalizada fotopolimerizable (Palatray® XL, Kulzer GmbH, Hanau, Alemania), y se vertió en la impresión yeso tipo IV (Elite Rock Sandy Brown, Zhermack SpA, Rovigo, Italia). Para retener las bases de registro con los rodillos y obtener las relaciones maxilomandibulares, se colocaron dos tornillos de cicatrización en cada arcada. Los modelos obtenidos se montaron en un articulador semiajustable (Hanau™ Mate™, Whip Mix, Kentucky, Estados Unidos) y se enfilaron los dientes de aproximadamente 22° con un esquema oclusal en función de grupo bilateral. Después de la evaluación intraoral de la prueba de dientes, se confirmaron la estética,

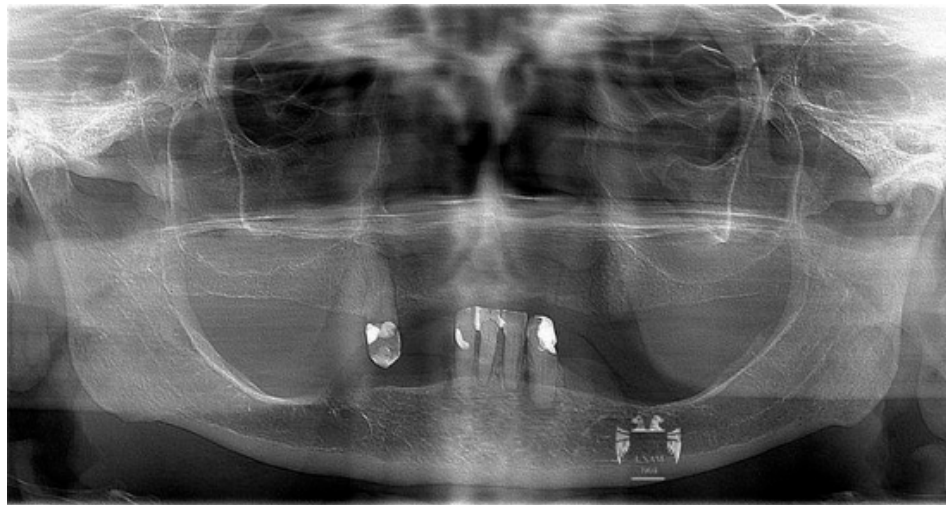


Figura 1. Ortopantomografía preoperatoria.



Figura 2. Ortopantomografía de los implantes dentales nobel en ambas arcadas, con transmucosos (multiunits; nobel biocare) en mandíbula.

la oclusión, la dimensión vertical de oclusión (DVO) y la fonética²³. La prueba de dientes se envió al laboratorio, en donde fue escaneada junto con los modelos con un escáner 3shape (3Shape A/S, Copenhagen, Dinamarca). Se diseñó entonces la estructura de la prótesis, que se fresó con agua en un disco de cobalto-cromo, en una máquina que con movimiento en cinco ejes (imes-icore GmbH, Eiterfeld, Alemania), que permitió fresar las caras oclusales.

La prueba de metal se verificó de forma intraoral, mediante radiografías y la técnica de Sheffield para confirmar la pasividad (Figura 3), y se ajustó la oclusión. Después de confirmar el ajuste de las prótesis, se hizo la prueba de porcelana²⁴, se verificó el esquema oclusal en función de grupo bilateral con cúspides de aproximadamente 22° y se dejó sin guía anterior para evitar la delaminación de los dientes anteriores²⁵. Las prótesis finales se sometieron a la prueba de porcelana y se mandaron glasear al laboratorio y después se atornillaron en boca con un torque de 15 Newtons.

Con el fresado de las prótesis se logró un mejor ajuste pasivo en las conexiones y se evitó la formación de las burbujas que ocasiona el colado, así como la contracción que deriva en falta de ajuste pasivo. Cuando la paciente sonríe, se observa que las caras oclusales metálicas son imperceptibles (Figura 4). Con las caras oclusales metálicas se pretende mantener la dimensión vertical a largo plazo y reducir la delaminación de la porcelana.



Figura 3. Pasividad de las estructuras con las conexiones.



Figura 4. Sonrisa con la prueba final con las prótesis glaseadas con caras oclusales metálicas.

DISCUSIÓN

De acuerdo con Box *et al.*⁹, González *et al.*¹¹ y Papaspyridakos *et al.*¹², la delaminación es una de las principales desventajas de las prótesis fijas implantoportadas de metal acrílico, metal porcelana, zirconia o metal con coronas individualizadas y zirconia monolítica y/o recubierta con porcelana. Por esta razón, en este caso se realizaron caras oclusales metálicas en el sector posterior, que pueden reducir la delaminación de la porcelana y mantener la dimensión vertical de oclusión a largo plazo. Asimismo, como lo plantean AlBader *et al.*²⁰, con la estructura de metal es posible incrementar el grosor en el cantiléver para hacerla más resistente y reducir su fractura. Otra ventaja de este tratamiento es que permite utilizar un metal no precioso de resistencia adecuada como el cobalto-cromo, que es compatible con los tejidos y es menos costoso para el paciente. Por último, otro beneficio es que con la técnica de fresado hay un mejor ajuste pasivo y se evitan burbujas y defectos del metal a diferencia de la técnica colada.

Entre las desventajas de este tratamiento está el que las caras oclusales metálicas posteriores podrían comprometer la estética. Aun así, en nuestro caso clínico, cuando la paciente sonríe las caras oclusales metálicas son imperceptibles. De igual modo, si se colocaran caras oclusales metálicas sólo en los molares, podría haber delaminación de la porcelana en los premolares por la carga oclusal, lo cual se evitaría colocando caras oclusales metálicas en los premolares. En el caso que presentamos, la paciente optó sólo por la colocación de caras oclusales metálicas en los molares. En tercer lugar, si la estructura se hiciera con la técnica de fundición, es necesario un buen manejo de vaciado, tal como lo plantean Han *et al.*²⁶. De acuerdo con AlBader *et al.*²⁰, la mayor o menor dificultad del ajuste de la oclusión depende de la planeación.

Por otra parte, Fischer *et al.*²⁷ proponen colocar caras metálicas palatinas para evitar fracturas en los dientes anteriores. En el presente caso, se propuso dejar las prótesis sin guía anterior para evitar la fractura de la porcelana de los dientes anteriores. También se propuso emplear la reciente tecnología CAD/CAM para diseñar y manufacturar la estructura de las prótesis. Esta

tecnología permite colocar virtualmente los aditamentos, modelos y encerado, y sustituir las técnicas tradicionales de vaciado de metales preciosos o no, en la manufactura de las estructuras. Grageda *et al.*⁴ proponen que dicho proceso, tiene una mejor relación de costo beneficio, es más exacto y posibilita utilizar más materiales como el titanio, el zirconio y el cobalto-cromo para manufacturar las estructuras.

En nuestro caso, se utilizó la técnica sustractiva de CAD/CAM por medio de la máquina fresadora *imes icore*[®], que puede leer y recortar cualquier tipo de estructura en diversos materiales como el cobalto-cromo usando un sistema de cinco ejes. Así se eliminan varias desventajas de la técnica de fundición y se logra un mejor ajuste pasivo y mayor fuerza de unión entre el metal y la porcelana. También se evitan las burbujas y otros defectos, además del error humano. Otra ventaja de las prótesis con caras oclusales metálicas es que el diseño deseado se realiza en prueba de resina para una mejor planeación, lo que permite la verificación de la relación intermaxilar más adecuada y repetible (RC), y se ajusta la oclusión de forma precisa para que la máquina de fresado la reproduzca perfectamente. En el caso descrito no se hizo la prueba de resina debido a una discrepancia con el laboratorio que, a pesar de pedirle la prueba de resina, la omitió y se pasó directamente a la prueba de metal, por lo que ajustar la oclusión en el metal resultó en horas invertidas en la unidad con el paciente.

Si bien la técnica de fundición y fresado tiene varias ventajas, la literatura indica que la técnica de fusión selectiva por láser ha demostrado tener mejores propiedades, tales como la solidificación ordenada de la estructura, mayor precisión y mayor fuerza de unión de la porcelana al metal. La técnica minimiza el margen de error del operador y los defectos. Como lo han demostrado Fischer *et al.*²⁷, Wu *et al.*²⁸, Svanborg *et al.*²⁹ y Hitzler *et al.*³⁰, a diferencia de la técnica de fresado, no se desperdicia material porque el resto del polvo puede usarse. Por otro lado, el uso del cobalto-cromo en la estructura de las prótesis fijas sobre implantes está ganando popularidad por ser un material económico y resistente, por su compatibilidad biológica y porque permite evitar problemas de corrosión.

CONCLUSIONES

La tecnología CAD/CAM, nos permite hacer caras oclusales metálicas fresadas que ayudan a mantener la dimensión vertical. Al mismo tiempo, nos da como resultado un metal libre de burbujas y con un mejor ajuste en las conexiones, con lo que se reducen las complicaciones mecánicas como las fracturas a largo plazo, a costos competitivos. No obstante, exige la elaboración de la prueba de resina para poder confirmar la prueba estética, la fonética y la pasividad de las prótesis fijas sobre implantes, especialmente en la oclusión ya que, una vez terminadas las caras oclusales en metal, pueden hacerse sólo pequeños ajustes en la oclusión.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Adell R, Eriksson B, Lekholm U, Brånemark PI, Jemt T. Long-term follow-up study of osseointegrated implants in the treatment of totally edentulous jaws. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1990; 5(4): 347-359. PMID: 2094653
2. Jemt T, Lekholm U, Adell R. Osseointegrated implants in the treatment of partially edentulous patients: a preliminary study of 876 consecutively placed fixtures. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1989; 4(3): 211-217. PMID: 2700745

3. Zarb G, Attard N. Implant management of posterior partial edentulism. *Int J Prosthodont.* 2007; 20(4): 371-373. PMID: 17695865
4. Grageda E, Rodríguez A. Planeación por computadora y fabricación de la prótesis maxilar completa. *Implantología Actual.* 2007; 1(2): 24-32.
5. Ortorp A, Jemt T, Bäck T, Jälevik T. Comparisons of precision of fit between cast and CNC-milled titanium implant frameworks for the edentulous mandible. *Int J Prosthodont.* 2003; 16(2): 194-200. PMID: 12737254
6. Drago C, Saldarriaga RL, Domagala D, Almasri R. Volumetric determination of the amount of misfit in CAD/CAM and cast implant frameworks: a multicenter laboratory study. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2010; 25(5): 920-929. PMID: 20862405.
7. Ventura J, Jiménez-Castellanos E, Romero J, Enrile F. Tooth fractures in fixed full-arch implant-supported acrylic resin prostheses: A retrospective clinical study. *Int J Prosthodont.* 2016; 29(2): 161-165. PMID: 26929956
8. Priest G, Smith J, Wilson MG. Implant survival and prosthetic complications of mandibular metal-acrylic resin implant complete fixed dental prostheses. *J Prosthet Dent.* 2014; 111(6): 466-475. DOI: 10.1016/j.prosdent.2013.07.027
9. Box VH, Sukotjo C, Knoernschild KL, Campbell SD, Afshari FS. Patient-reported and clinical outcomes of implant-supported fixed complete dental prostheses: A comparison of metal-acrylic, milled zirconia, and retrievable crown prostheses. *J Oral Implantol.* 2018; 44(1): 51-61. DOI: 10.1563/aaid-joi-D-17-00184
10. Gonzalez J, Triplett RG. Complications and clinical considerations of the implant-retained zirconia complete-arch prosthesis with various opposing dentitions. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2017; 32(4): 864-869. PMID: 28708920
11. Gonzalez-Gonzalez I, deLlanos-Lanchares H, Brizuela-Velasco A, Alvarez-Riesgo JA, Llorente-Pendas S, Herrero-Climent M, et al. Complications of fixed full-arch implant-supported metal ceramic prosthesis. *Int J Environ Res Public Health.* 2020; 17(12): 4250. DOI: 10.3390/ijerph17124250
12. Papaspyridakos P, Bordin TB, Natto ZS, El-Rafie K, Pagni SE, Chochlidakis K, et al. Complications and survival rates of 55 metal-ceramic implant-supported fixed complete-arch prostheses: A cohort study with mean 5-year follow-up. *J Prosthet Dent.* 2019; 122(5): 441-449. DOI: 10.1016/j.prosdent.2019.01.022
13. Yilmaz B, Alp G, Johnston WM. Effect of framework material on the color of implant-supported complete-arch fixed dental prostheses. *J Prosthet Dent.* 2019; 122(1): 69-75. DOI: 10.1016/j.prosdent.2018.11.005
14. Bidra AS, Rungruanganut P, Gauthier MF. Clinical outcomes of full arch fixed implant-supported zirconia prostheses: A systematic review. *Eur J Oral Implantol.* 2017; 10(suppl 1): 35-45. PMID: 28944367
15. Tischler M, Patch C, Bidra AS. Rehabilitation of edentulous jaws with zirconia complete-arch fixed implant-supported prostheses: An up to 4-year retrospective clinical study. *J Prosthetic Dent.* 2018; 120(2): 204-209. DOI: 10.1016/j.prosdent.2017.12.010
16. Bidra AS, Tischler M, Patch C. Survival of 2039 complete arch fixed implant-supported zirconia prostheses: A retrospective study. *J Prosthetic Dent.* 2018; 119(2): 220-224. DOI: 10.1016/j.prosdent.2017.05.004
17. Abdulmajeed AA, Lim KG, Närhi TO, Cooper LF. Complete-arch implant-supported monolithic zirconia fixed dental prostheses: A systematic review. *J Prosthet Dent.* 2016; 115(6): 672-677. DOI: 10.1016/j.prosdent.2015.08.025
18. Rojas Vizcaya F. Retrospective 2- to 7-year follow-up study of 20 double full-arch implant-supported monolithic zirconia fixed prostheses: Measurements and recommendations for optimal design. *J Prosthodont.* 2018; 27(6): 501-508. DOI: 10.1111/jopr.12528

19. Siadat H, Rokn A, Beyabanaki E. Full arch all-on-4 fixed implant-supported prostheses with 8.5 years of follow-up: A case report. *J Dent (Tehran)*. 2018; 15(4): 259-265. PMID: PMC6218463
20. AlBader B, AlHelal A, Proussaefs P, Garbacea A, Kattadiyil MT, Lozada J. Digitally milled metal frame-work for fixed complete denture with metal occlusal surface: A design concept. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2017; 37(3): e180-e188. PMID: 28402355
21. Malo P, de Araújo Nobre M, Lopes A, Moss SM, Molina GJ. A longitudinal study of the survival of all-on-4 implants in the mandible with up to 10 years of follow-up. *J Am Dent Assoc*. 2011; 142(3): 310-320. DOI: 10.14219/jada.archive.2011.0170
22. Papaspyridakos P, Chen CJ, Chuang SK, Weber HP. Implant loading protocols for edentulous patients with fixed prostheses: a systematic review and meta-analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2014; 29(Suppl): 256-270. PMID: 24660202
23. Abduo J, Lyons K. Clinical considerations for increasing occlusal vertical dimension: a review. *Aust Dent J*. 2012; 57(1): 2-10. DOI: 10.1111/j.1834-7819.2011.01640.x
24. Jones AR, Martin W. Comparing pink and white esthetic scores to layperson perception in the single-tooth implant patient. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2014; 29(6): 1348-1353. PMID: 25397797
25. Greco GD, Jansen WC, Landre Junior J, Seraidarian PI. Biomechanical analysis of the stresses generated by different disocclusion patterns in an implant-supported mandibular complete denture. *J Appl Oral Sci*. 2009; 17(5): 515-520. DOI: 10.1590/s1678-77572009000500029
26. Han X, Sawada T, Schille C, Schweizer E, Scheideler L, Geis-Gerstorfer J, et al. Comparative analysis of mechanical properties and metal-ceramic bond strength of Co-Cr dental alloy fabricated by different manufacturing processes. *Materials (Basel)*. 2018; 11(10): 1801. DOI: 10.3390/ma11101801
27. Fischer K, Stenberg T, Hedin M, Sennerby L. Five-year results from a randomized, controlled trial on early and delayed loading of implants supporting full-arch prosthesis in the edentulous maxilla. *Clin Oral Implants Res*. 2008; 19(5): 433-441. DOI: 10.1111/j.1600-0501.2007.01510.x
28. Wu L, Zhu H, Gai X, Wang Y. Evaluation of the mechanical properties and porcelain bond strength of cobalt-chromium dental alloy fabricated by selective laser melting. *J Prosthet Dent*. 2014; 111(1): 51-55. DOI: 10.1016/j.prosdent.2013.09.011
29. Svanborg P, Stenport V, Eliasson A. Fit of cobalt-chromium implant frameworks before and after ceramic veneering in comparison with CNC-milled titanium frameworks. *Clin Exp Dent Res*. 2015; 1(2): 49-56. DOI: 10.1002/cre2.9
30. Hitzler L, Alifui-Segbaya F, William P, Heine B, Heitzmann M, Hall W, et al. Additive manufacturing of cobalt based dental alloys: Analysis of microstructure and psychomechanical properties. *Adv in Mat Scien and Eng*. 2018; (1): 821323. DOI: 10.1155/2018/8213023