



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

Influencia del CAD/CAM en el ajuste de las prótesis dentales
implantosoportadas fabricadas con diferentes materiales
restaurativos

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE

ESPECIALISTA EN PRÓTESIS BUCAL E IMPLANTOLOGÍA

P R E S E N T A:

CRUZ LÓPEZ GUSTAVO

TUTOR: Mtro. ALEJANDRO TRAVIÑO SANTOS

MÉXICO, Cd. Mx.

2019

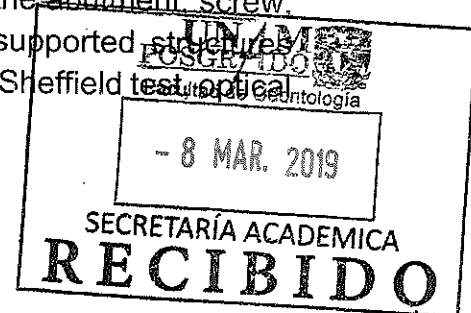
Influencia del CAD / CAM en el ajuste de las prótesis dentales implantosoportadas fabricadas con diferentes materiales restaurativos.

Cruz López G, DDS. Treviño Santos A, MSC

Introducción: Un ajuste pasivo de una estructura protésica compatible con implantes se define como un contacto circunferencial simultáneo libre de estrés en la interfaz implante-prótesis antes de la carga funcional. Un ajuste pasivo es esencial para mantener el equilibrio mecánico y biológico y disminuir la carga sobre el pilar, el tornillo y el hueso de soporte. **Método:** Se verifica la pasividad de cuatro estructuras implantosoportadas mediante el test de Sheffield, microscopía óptica y ortopantomografía; fabricadas con el sistema CAD CAM: 1 en zirconia, 1 en PMMA, 1 en fibra de vidrio y 1 en cromo cobalto. La precisión del ajuste o la proximidad de la separación entre las superficies de apoyo del pilar del implante y el componente del implante ubicado dentro de un marco de prótesis ha sido cuestionado como un factor importante en: transferencia de estrés, la biomecánica de un sistema de implante, la aparición de complicaciones y la respuesta de los tejidos del huésped en la interfaz biológica. **Resultados:** Si la precisión de ajuste o espacio entre un armazón y los pilares es excesiva, entonces el efecto de ajuste en la interfaz biológica puede llegar a ser extremadamente importante. Existen muchos factores que pueden influir en la precisión del ajuste logrado, incluida la fabricación de componentes de implantes y los diversos pasos clínicos y de laboratorio implicados en la restauración de la situación edéntula. La impresión, la producción del modelo maestro y la fabricación de la estructura pueden influir acumulativamente en el ajuste observado por el clínico cuando el marco se ajusta a los contrafuertes en el entorno bucal. **Conclusión:** Se puede concluir que las estructuras fabricadas con CAD / CAM exhiben mejores valores de desajuste vertical en comparación con los marcos fabricados convencionalmente.

PALABRAS CLAVE: Pasividad, CAD CAM, prótesis implantosoportada, estructuras.

Introduction: A passive fit of an implant-supported prosthetic framework is defined as a stress-free, simultaneous, circumferential contact at the implant-prosthesis interface before functional loading. A passive fit is essential to maintain mechanical and biologic equilibrium and decrease loading on the abutment screw and supporting bone. **Method:** The passivity of four implant-supported structures manufactured with the CAD CAM system is verified through the Sheffield test, optical



Dra. Alejandra Rodríguez Hidalgo

Secretaria Académica

Por medio de la presente le informo que el alumno de tercer año de la especialidad de Prótesis bucal e implantología, **Gustavo Cruz López** asistirá al Anual Meeting to the Academy of Osseointegration del 13-16 de marzo del 2019 que se llevará a cabo en Washington DC. en Estados Unidos; sede en la que presentará en la modalidad de cartel, con el título **“Influence of CAD/CAM on the Fit Accuracy of Implant-supported Fixed Dental Protheses Fabricated with Different Restorative Materials”**. El presente trabajo favor de considerarlo como opción para titulación;

fue asesorado por el Mtro. Alejandro Treviño Santos.

De ante mano le agradezco su atención y envió un cordial saludo.

Atentamente

“Por mi raza hablará el espíritu”

Ciudad Universitaria a 8 de marzo del 2019.



C.D. Esp. Luis Celis Rivas

Coordinador

Mtro. Alejandro Treviño Santos

Tutor

Influencia del CAD / CAM en el ajuste de las prótesis dentales implantosoportadas fabricadas con diferentes materiales restaurativos.

Cruz López G, DDS. Treviño Santos A, MSC.

Introducción: Un ajuste pasivo de una estructura protésica compatible con implantes se define como un contacto circunferencial simultáneo libre de estrés en la interfaz implante-prótesis antes de la carga funcional. Un ajuste pasivo es esencial para mantener el equilibrio mecánico y biológico y disminuir la carga sobre el pilar, el tornillo y el hueso de soporte. **Método:** Se verifica la pasividad de cuatro estructuras implantosoportadas mediante el test de Sheffield, microscopía óptica y ortopantomografía; fabricadas con el sistema CAD CAM: 1 en zirconia, 1 en PMMA, 1 en fibra de vidrio y 1 en cromo cobalto. La precisión del ajuste o la proximidad de la separación entre las superficies de apoyo del pilar del implante y el componente del implante ubicado dentro de un marco de prótesis ha sido cuestionado como un factor importante en: transferencia de estrés, la biomecánica de un sistema de implante, la aparición de complicaciones y la respuesta de los tejidos del huésped en la interfaz biológica. **Resultados:** Si la precisión de ajuste o espacio entre un armazón y los pilares es excesiva, entonces el efecto de ajuste en la interfaz biológica puede llegar a ser extremadamente importante. Existen muchos factores que pueden influir en la precisión del ajuste logrado, incluida la fabricación de componentes de implantes y los diversos pasos clínicos y de laboratorio implicados en la restauración de la situación edéntula. La impresión, la producción del modelo maestro y la fabricación de la estructura pueden influir acumulativamente en el ajuste observado por el clínico cuando el marco se ajusta a los contrafuertes en el entorno bucal. **Conclusión:** Se puede concluir que las estructuras fabricadas con CAD / CAM exhiben mejores valores de desajuste vertical en comparación con los marcos fabricados convencionalmente.

PALABRAS CLAVE: Pasividad, CAD CAM, prótesis implantosoportada, estructuras.

Introduction: A passive fit of an implant-supported prosthetic framework is defined as a stress-free, simultaneous, circumferential contact at the implant-prosthesis interface before functional loading. A passive fit is essential to maintain mechanical and biologic equilibrium and decrease loading on the abutment, screw, and supporting bone. **Method:** The passivity of four implant-supported structures manufactured with the CAD CAM system is verified through the Sheffield test, optical microscopy and orthopantomography; 1 in zirconia, 1 in PMMA, 1 in fiberglass and 1 in cobalt-chromium.

The precision of fit or the closeness of the clearance between the bearing surfaces of the implant abutment and implant component housed within a prosthesis framework has been questioned as being a significant factor in: stress transfer, the biomechanics of an implant system, the occurrence of complications, and the response of the host tissues at the biological interface. **Results:** If the precision of fit or gap between a framework and the abutments is excessive, then the effect of fit on the biologic interface may become extremely important. There are many factors that can influence the precision of fit achieved, including the manufacture of implant components and the several clinical and laboratory steps involved in the restoration of the edentulous situation. Impression making, production of the master cast, and framework fabrication can accumulatively influence the fit observed by the clinician when the framework is fitted to the abutments in the oral environment. **Conclusion:** It can be concluded that CAD/CAM fabricated frameworks exhibit better vertical misfit values compared with conventionally fabricated frameworks.

KEY WORDS: Passivity, CAD CAM, implant-supported, frameworks.

Introducción

Las prótesis fijas sobre implantes deben tener un ajuste pasivo, evitando así estrés entre estructura e implantes adyacentes cuando entran en función. Existen evidencias clínicas que demuestran fracasos de las rehabilitaciones debido a falta de asentamiento pasivo, aumentando riesgos de pérdida ósea marginal, fractura de aditamentos y tornillos de fijación, presencia de bacterias en el espacio entre la estructura y la plataforma del implante que pueden ocasionar mucositis y periimplantitis. El uso de los sistemas de diseño y manufactura por computadora han demostrado proveer mejor asentamiento de las estructuras metálicas ya que evitan las contracciones producidas en la técnica analógica por vaciado del metal. Por lo tanto, el presente estudio se centra en valorar el ajuste pasivo de la estructura metálica realizada por

medio de sistema CAD-CAM de una prótesis fija atornillada sobre implantes.¹

Antecedentes

El ajuste pasivo perfecto se logra cuando las superficies de la estructura o de los aditamentos a la conexión del implante tienen una congruencia espacial máxima, sin tensiones en los componentes después de apretar todos los tornillos, siempre que las superficies del implante y la estructura estén perfectamente asentadas.²

Existen complicaciones protésicas potenciales asociados al tratamiento con implantes, que incluyen el desajuste de la prótesis, la deformación y el aflojamiento del tornillo, la fractura del componente y la falla del implante.

Los implantes osteointegrados están rígidamente conectados al hueso circundante, y esta conexión carece de la resiliencia del ligamento periodontal. Se ha documentado que el movimiento de los implantes dentro del hueso se limita a 50 a 150 μm , y este movimiento es causado por la deformación del hueso. Dicha conexión rígida significa que cualquier tensión o esfuerzo que pueda resultar de la fijación de la prótesis se transmitirá directamente a los componentes del implante y a la interfaz implante-hueso, y las consecuencias de este estrés se verán agravadas por cualquier carga dinámica.

Varios autores han informado sobre varias razones para la ferulización de los implantes en el diseño de la prótesis: a) la ferulización puede mejorar la distribución de las cargas masticatorias, b) evitar la sobrecarga de los implantes individuales, c) reducir las complicaciones mecánicas y d) reducir el estrés en los tejidos periimplantarios. A pesar de las obvias ventajas de la ferulización, una rehabilitación completa fija sobre implantes presenta varios desafíos, particularmente la gran precisión en la fabricación y ajuste de la prótesis.³

Varios autores han sugerido que las prótesis soportadas por implantes deben fijarse pasivamente en los implantes y/o los pilares.⁴⁻⁶ El ajuste pasivo de la prótesis se considera importante ya que la movilidad limitada de los implantes dentro del hueso puede conducir, en presencia

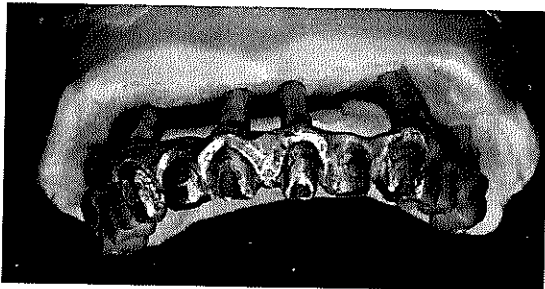
de una falla protésica, a un nivel de tensión no deseado en la interfaz hueso-implante y entre los componentes del implante, como las conexiones con tornillos. Aunque un desajuste en la estructura no parece comprometer la oseointegración de los implantes dentales, puede ocasionar una mayor incidencia de complicaciones, como aflojamiento del tornillo, fractura del tornillo e imprecisiones oclusales.⁷⁻¹¹ Si bien el ajuste pasivo se considera importante, se ha demostrado claramente que todas las técnicas de impresión utilizadas actualmente generan un grado variable de imprecisión del modelo maestro.¹²⁻¹⁵ Además, durante la fabricación de la prótesis en el laboratorio debido a los cambios dimensionales del material, se encuentran posibilidades adicionales de error en la prótesis,¹⁶ imprecisiones relacionadas con la fabricación, incluidas las inexactitudes del proceso de colado y las imprecisiones en la tecnología del CAD/ CAM.¹⁷

Por lo tanto, es posible que otras variables clínicas, como la desalineación del implante, rebordes residuales remanentes, distinta profundidad de la colocación del implante y las formas variables de los componentes para la toma de impresión, puedan influir en la precisión de la toma de impresiones del implante.

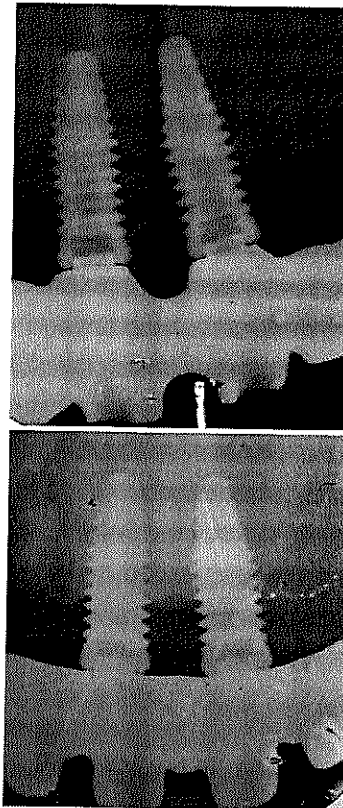
Presentación del caso

Paciente masculino de 49 años de edad, remitida a la clínica de Prótesis

Bucal e Implantología. A la examinación intraoral se observa arcada superior edéntula y prótesis provisional implantosoportada sobre 5 implantes oseointegrados Straumann BLT. Se decide continuar el tratamiento restaurativo mediante prótesis implantosoportada metal-cerámica atornillada a aditamentos multi-base mediante una estructura cobalto-cromo realizada mediante sistema CAD CAM. Se colocaran postes de impresión para cucharilla abierta y ferulización con resina de baja contracción seccionando y ferulizando nuevamente para la toma de impresión con polivinil siloxano Elite HD (Zhermack) y así obtener un modelo maestro.



cobalto-cromo realizada con técnica convencional.



Resultados

PRUEBAS

Se comprobó la pasividad necesaria mediante la prueba de Sheffield.

Se obtuvo un mayor ajuste en la estructura realizada en cobalto-cromo realizada en CAD-CAM, siguiendo la estructura de Zirconio realizada en CAD-CAM y por último mostró un mayor desajuste vertical la estructura

Discusión

Diferentes estudios han demostrado que la precisión de fabricación de estructuras de CAD / CAM de tramo corto y largo, barras o incluso reconstrucciones completas hechas de diferentes materiales (titanio, dióxido de circonio, cobalto-cromo) son más precisas que las fundidas, este método de fabricación se considera hoy en día el método estándar.^{22, 23}

Este estudio buscó evaluar un ajuste pasivo según lo evaluado por el clínico en la boca del paciente, radiográficamente y con la prueba de Sheffield.

Durante la fabricación de una estructura, diversos factores técnicos y clínicos pueden afectar el ajuste final de la prótesis. Los factores técnicos se relacionan ampliamente con la técnica y los materiales utilizados para la fabricación de prótesis en el laboratorio, mientras que los factores clínicos dependen del implante (profundidad y angulación), el número de implantes y el material y las técnicas utilizados para registrar la impresión.

Conclusiones

Las estructuras realizadas con CAD/CAM muestran un mejor ajuste comparadas con las fabricadas convencionalmente.

Además, las estructuras realizadas CAD-CAM en Co-Cr muestran menor desajuste vertical comparadas con las fabricadas de zirconia en CAD-CAM.

La pasividad de las estructuras no fue influenciada por la técnica de manufactura o el material utilizado. El CAD-CAM puede ser usado para lograr un mayor ajuste en la prótesis fijas implantosoportadas.

Referencias

1. Abduo J, Bennani V, Waddell N, Lyons K, Swain M. Assessing the fit of implant fixed prostheses: a critical review. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2010;25:506-15.
2. Watanabe F, Uno I, Hata Y, Neuendorff G, Kirsch A. Analysis of stress distribution in a screw-retained implant prosthesis. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2000;15:209-18.
3. Jemt T. Failures and complications in 391 consecutively inserted fixed prostheses supported by Brånemark implants in edentulous jaws: a study of treatment from the time of prosthesis placement to the first annual checkup. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1991;6:270-6.
4. Brånemark PI. Osseointegration and its experimental background. *J Prosthet Dent* 1983;50:399-410.
5. de Torres EM, Barbosa GA, Bernardes SR, de Mattos Mda G, Ribeiro RF. Correlation between vertical misfits and stresses transmitted to implants from metal frameworks. *J Biomech* 2011;44:1735-9.
6. Al-Fadda SA, Zarb GA, Finer Y. A comparison of the accuracy of fit of 2 methods for fabricating implant-prosthetic frameworks. *Int J Prosthodont* 2007;20:125-31.
7. Byrne D, Houston F, Cleary R, Claffey N. The fit of cast and premachined implant abutments. *J Prosthet Dent* 1998;80:184-92.

8. Chang TL, Maruyama C, White SN, Son S, Caputo AA. Dimensional accuracy analysis of implant framework castings from 2 casting systems. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005;20:720-5.
9. Fernandez M, Delgado L, Molmeneu M, Garcia D, Rodriguez D. Analysis of the misfit of dental implant-supported prostheses made with three manufacturing processes. *J Prosthet Dent* 2014;111:116-23.
10. Carr AB, Brunski JB, Hurley E. Effects of fabrication, finishing, and polishing procedures on preload in prostheses using conventional 'gold' and plastic cylinders. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1996;11:589-98.
11. Almasri R, Drago CJ, Siegel SC, Hardigan PC. Volumetric misfit in CAD/CAM and cast implant frameworks: a university laboratory study. *J Prosthodont* 2011;20:267-74.
12. 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;25:920-9.
13. Takahashi T, Gunne J. Fit of implant frameworks: an in vitro comparison between two fabrication techniques. *J Prosthet Dent* 2003;89:256-60.
14. Hedkvist L, Mattsson T, Hellden LB. Clinical performance of a method for the fabrication of implant-supported precisely fitting titanium frameworks: a retrospective 5- to 8-year clinical follow-up study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2004;6:174-80.
15. Abduo J, Lyons K. Effect of vertical misfit on strain within screw-retained implant titanium and zirconia frameworks. *J Prosthodont Res* 2012;56:102-9.
16. Abduo J, Lyons K, Waddell N, Bennani V, Swain M. A comparison of fit of CNC-milled titanium and zirconia frameworks to implants. *Clin Implant Dent Relat Res* 2012;14(suppl 1):20-9.
17. Beuer F, Schweiger J, Edelhoff D. Digital dentistry: an overview of recent developments for CAD/CAM generated restorations. *Br Dent J* 2008;204:505-11.
18. Karl M, Graef F, Schubinski P, Taylor T. Effect of intraoral scanning on the passivity of fit of implant-supported fixed dental prostheses. *Quintessence Int* 2012;43:555-62.
19. Katsoulis J, Mericske-Stern R, Rotkina L, Zbaren C, Enkling N, Blatz MB. Precision of fit of implant-supported screw-retained 10-unit computer-aided-designed and computer-aided-manufactured frameworks made from zirconium dioxide and titanium: an in vitro study. *Clin Oral Implants Res* 2014;25: 165-74.
20. Ortorp A, Jemt T, Back T, Jalevik T. Comparisons of precision of fit between cast and CNC-milled titanium implant frameworks for the edentulous mandible. *Int J Prosthodont* 2003;16:194-200.

21. Stimmelmayer M, Guth JF, Erdelt K, Edelhoff D, Beuer F. Digital evaluation of the reproducibility of implant scanbody fit in vitro study. Clin Oral Investig 2012;16:851-6.
22. Hjalmarsson L, Ortorp A, Smedberg JI, Jemt T. Precision of fit to implants: a comparison of Cresco and Procera(R) implant bridge frameworks. Clin Implant Dent Relat Res 2010;12:271-80.
23. Kapos T, Ashy LM, Gallucci GO, Weber HP, Wismeijer D. Computer-aided design and computer-assisted manufacturing in prosthetic implant dentistry. Int J Oral Maxillofac Implants 2009;24(suppl):110-7.