

**MICROSCOPIA ÓPTICA Y DIGITAL COMO MÉTODOS AUXILIARES
PARA LA MEDICIÓN DE LA DESVIACIÓN MARGINAL**

**OPTICAL AND DIGITAL MICROSCOPY AS AUXILIARY METHODS
FOR MEASUREMENT OF MARGINAL DEVIATION**

Autores: Lazo, S.; Butler, T.; Escudero, E.; Basal, R.; Pazos, F.; Bentivegna, N.; Borrillo, G.; Di Carlo, N.; Spina, M.; Amaro, E.; Tau, F.; Gianinni, O.; Sararols, V.; Oré Suaznabar, M.

Facultad de Odontología. UNLP. 50 entre 1 y 115. La Plata. CP: 1900.

e- mail: ezequielescudero.1@gmail.com. Fuente de apoyo financiero: U.N.L.P. Sin conflicto de interés.

Resumen:

En el tratamiento de prótesis fijas, la desviación estándar es una variable crítica que puede afectar la adaptación y el sellado, ocasionando problemas periodontales, caries y pulpitis. Para prevenir desviaciones, es esencial utilizar materiales de larga duración que se ajusten adecuadamente a la interfase. La ADA recomienda un espesor de cemento de 25 a 40 μm , y un ajuste marginal entre 50 y 120 μm . Métodos como microscopía óptica, electrónica e interferometría de luz blanca permiten evaluar la desviación y la rugosidad. La espectrofotometría también se utiliza para medir la desviación marginal y la filtración bacteriana. La finalidad de este trabajo es describir el uso de la microscopía óptica y digital, como métodos auxiliares para la medición de la desviación marginal del espacio existente entre la pieza dentaria y cofia protésica. En relación a los resultados Zegarra Cavero-Blumenfeld, reportó discrepancia marginal utilizando una cámara Canon con lente macroscópico. Otros autores midieron la desviación marginal en coronas con resultados no significativos y valores medios de 58,82 a 66,54 μm . Para finalizar, Metwaly et al. encontraron que el espacio marginal (vertical) varía según el material, pero se mantiene dentro de valores clínicamente aceptables.

Palabras clave: Prótesis fija, microscopia, desviación marginal.

Abstract:

In the treatment of fixed prostheses, the standard deviation is a critical variable that can affect adaptation and sealing, causing periodontal problems, cavities and pulpitis. To prevent deviations, it is essential to use long-lasting materials that fit properly at the interface. The ADA recommends a cement thickness of 25 to 40 μm , and a marginal fit between 50 and 120 μm . Methods such as optical microscopy, electron microscopy and white light interferometry allow deviation and roughness to be evaluated. Spectrophotometry is also used to measure marginal drift and bacterial filtration. The purpose of this work is to describe the use of optical and digital microscopy as auxiliary methods for measuring the marginal deviation of the space between the tooth and the prosthetic cap. In relation to the results, Zegarra Cavero-Blumenfeld reported a marginal discrepancy using a Canon camera with a macroscopic lens. Other authors measured the marginal deviation in crowns with non-significant results and mean values of 58.82 to 66.54 μm . Finally, Metwaly et al. found that the marginal (vertical) space varies depending on the material, but remains within clinically acceptable values.

Keywords: Fixed prosthesis, microscopy, marginal deviation.

Introducción

Cuando se realiza un tratamiento Prostodóntico fijo, una de las variables a considerar es la desviación estándar que se puede presentar durante la elaboración del mismo (1)

Un sellado deficiente puede causar alteraciones sobre el periodonto y la pieza dentaria que actúa como pilar, causando, por ejemplo: acumulación de la microbiota, caries secundaria, pulpitis entre otras (1)

Para evitar uno de los factores que puede causar una desviación, es importante utilizar materiales que se adapten adecuadamente a la zona de la interfase, y que posean una larga duración, lo que permite la reducción de las alteraciones biológicas, mecánicas y de las estructuras de soporte (2)

La desviación marginal que puede existir entre el casquete en prótesis fija y la pieza dentaria (interfase), es de suma importancia para determinar la correcta adaptación del mismo (2) La Asociación dental Americana (ADA), ha indicado que el espesor máximo de la película de cemento debe ser de entre 25 a 40 μm . Pudiendo variar, de acuerdo al método utilizado para su fabricación (3)

El ajuste marginal en prótesis fija como define Fernández Encinas; 2015, es *la exactitud con la que encaja una restauración de prótesis fija sobre una línea de terminación*. Así discrepancias marginales entre 50 y 120 μm se consideran clínicamente aceptables en relación a la longevidad de las restauraciones. Otros autores consideran correcto entre 25 y 119 micras. Se considera prerrequisito fundamental para el éxito.

Otro factor que puede determinar una falla en la desviación y el espacio que queda entre la pieza dentaria y el casquete, es el material que se utiliza como cementado entre la pieza dentaria y la restauración, en ocasiones genera una mala adaptación provocando una discrepancia, entre tres factores, pudiendo inducir al fracaso del trabajo. (4)

Ciertos autores reportan que el rango del ajuste marginal se halla entre los 40 y 120 μm , para ser considerado clínicamente aceptable. Cuando estas medidas aumentan, se dice que se ha producido un desajuste entre el implante y los pilares. Para cuantificar esas medidas, existen diferentes métodos entre los cuales se pueden mencionar: la lectura óptica, microscopía electrónica, radiográfica o táctil (3)

También se ha utilizado la interferometría de luz blanca, que puede identificar además la rugosidad. Este método ha reemplazado a otros como la presión digital alternativa, la prueba de resistencia media (otra de las variables que, junto con el ajuste marginal, determinan el éxito de las implanto prótesis), de un tornillo, entre otras.

Otra forma de medir la desviación marginal ha sido el uso de la espectrofotometría, que, por un lado, permite definir las medidas establecidas clínicamente razonables para evaluar dicha desviación o desajuste, como así también el infiltrado bacteriano (5)

Por otro lado, si bien consideramos que la rugosidad y el ajuste marginal son las variables de mayor repercusión biológica en el rendimiento de las implanto-prótesis,

otros autores se han centrado en recoger otro tipo de datos que serían muy relevantes tanto para el clínico como para el investigador. valoró la presencia o no de filtración en función del torque de inserción, mediante el uso de la espectrofotometría observándose un mayor infiltrado a 10 N/cm² que a 20 N/cm², y estos a su vez presentan mayores tasas de filtración que cuando sometemos al pilar al torque recomendado por el fabricante (35 N/cm²)⁽⁵⁾

Objetivo general

Describir el uso de la microscopía óptica y digital, como métodos auxiliares para la medición de la desviación marginal del espacio existente entre la pieza dentaria y cofia protésica).

Materiales y métodos: Para el desarrollo de este artículo se aplicó una metodología de tipo exploratoria, descriptiva, basada en diferentes fuentes bibliográficas con relevancia científica, de orden nacional e internacional.

Desarrollo del tema

Al resultar dificultoso realizar este tipo de mediciones en forma clínica macroscópicamente es fundamental contar con métodos auxiliares.

A continuación, serán descriptas algunas de las técnicas aplicadas como métodos auxiliares, para la medición de la desviación marginal entre la pieza dentaria y los casquetes para prótesis fija. Pudiendo de esta manera registrar medidas de los lados mesial, distal, lingual, palatino y vestibular.

Estereomicroscopio

En una técnica de microscopía óptica conocida como lupa binocular. Puede ofrecer una imagen diferente para cada ojo, con dos trayectorias ópticas se paradas.⁽⁴⁾ Por lo tanto, se puede obtener una imagen tridimensional. Generalmente, se combinan fuentes de luz reflejada y transmitida. Este mecanismo también permite combinar la técnica con una luz fluorescente que genera una ampliación del campo a observar⁽⁶⁾

Dicha técnica se la usa en Biología, Genética, Antropología Forense, también puede resultar muy útil para la medición de las desviaciones de adaptación sobre el margen gingival, de los casquetes en Prótesis Fija. En este caso, su aplicación permite visualizar y con mayor precisión, tanto, en casquetes elaborados por el sistema de CAD_CAM, como cuando son elaboradas por otras técnicas tradicionales de laboratorio⁽³⁾

Metwaly, M K; *et al*; 2022; realizaron una investigación con tres tipos de materiales: PEEK, PEKK, y Zirconio para observar el espacio marginal vertical en cofias cementadas. Para ello, utilizaron un estereomicroscopio Nikon Japón 3 MA 100, con un aumento de 70 X. las imágenes obtenidas a partir de cuatro tomas de cada ejemplar se trasladaron a un software de análisis de imágenes (Omnmet Buehler USA).⁽⁶⁾

Fotografía digital

La discrepancia marginal en prótesis dental fija, también se puede evaluar mediante fotografía digital. Se puede utilizar un método de observación directa sobre el objeto a visualizar (desviación vertical en coronas de porcelana cerámica. Se realiza usando una cámara digital, para la toma de fotografías del objeto. Para ello, el objeto observado debe colocarse sobre una superficie que actúe de soporte y fijación, para que no obtener una desviación no deseada. Al costado de la muestra, se coloca algún elemento de medición como por ejemplo una regla milimetrada, como fue usada por, para que la escala no variara. El tallado protético y la regla quedan así centradas para tomar bien la imagen. Luego, se mide en Micrómetros por pixel, en algún programa de procesamiento de imágenes. etc.

Software:

También se pueden obtener mediciones de la desviación marginal, mediante algún sistema software, tal como el Geomagic Control X, que permite las mediciones a partir de imágenes escaneadas por el sistema 3 D. Pudiendo realizar dichos controles, entre los escaneos intraorales, y el control del escaneo a partir de la línea de finalización de la preparación, tal como menciona Asha Chiu, et al; 2020. Pudiendo de esta manera medir el tiempo de escaneo y la cantidad de imágenes registradas por escaneo.⁽⁸⁾

Ya ha sido descrito, el uso de software anexo a imágenes obtenidas por estereocopia, por Metwaly, MK.

Resultados

A continuación, se describirán los resultados obtenidos por algunos de los investigadores consultados.

Zegarra Cavero-Blumenfeld, Fernanda, 2017; menciona que los resultados obtenidos de la discrepancia marginal utilizaron un registro fotográfico (EOS Mark II 5D Canon, Japón), con una lente macroscópica de 100 mm y *macro twinflash*, utilizando también una cámara digital,

Obteniendo el registro de 276 imágenes, habiendo tomado cuatro lados por pieza dentaria (vestibular, mesial, lingual y distal).

Otros autores observaron como resultado en la medición de la desviación marginal entre grupos de coronas unitarias de porcelana vitrocerámica, del cual no obtuvieron un número estadísticamente significativo siendo $p < 0.05$. Para ello utilizaron un registro fotográfico con una cámara digital y un lente macroscópico de 100 milímetros (mm), midiendo 52 puntos aleatorios.

Los valores medios de gab marginal fueron $[64,28 \pm 17,06 \mu\text{m}]$, $[66,54 \pm 14,16 \mu\text{m}]$ y $[58,82 \pm 11,64 \mu\text{m}]$ para los grupos PEEK, PEKK y Zirconia respectivamente.⁽¹⁰⁾

Discusión y conclusiones

De acuerdo a los resultados obtenidos por Metwaly, MK-et al; 2022, los valores medidos del espacio vertical marginal sufrieron una alteración debido al tipo de material. Sin embargo, todos los resultados obtenidos se encontraron dentro de los valores clínicamente aceptables⁽⁷⁾

Otros investigadores (Dureja, Ishita; *et-al*, 2018), demostraron que el valor medio de la dimensión marginal entre coronas temporales fabricadas con Protem 4, mediante la técnica de CAD-CAM, fue de $\pm 29,1 \mu\text{m}$, lo que indicó un número estadísticamente significativo ⁽¹¹⁾

En un estudio comparativo realizado por Asher Chiu, *et-al*; 2020. sobre la exactitud de las coronas fabricadas por CAD-CAM, con respecto al borde marginal, llevado a cabo con escaneos de diferentes resoluciones se pudo observar que, entre los diferentes análisis realizados y los datos obtenidos, hubo una diferencia estadísticamente significativa.

En un estudio realizado por Nawafleh, Noor, *et-al*; 2023 sobre la medición de la discrepancia marginal en coronas elaboradas cinco materiales diferentes de resina epoxi. Dos clases de ellas fueron unas coronas e. Max CAD, en las cuales se registraron como valores máximos de la misma el valor de $49,2 \mu\text{m}$ - $87,6 \mu\text{m}$, mientras que para las coronas Cercot XT, los valores se hallaron en $10,2 \mu\text{m}$ - $21,7 \mu\text{m}$. La comparación observada por Microscopía Electrónica de Barrido de 300 X, entre estas dos clases de coronas indicaron un número estadísticamente significativo siendo el valor de $p < 0.05$., mientras que la comparación con el resto de las coronas elaboradas con otros materiales fu de $p > 0.05$. Considerando los resultados reportados por los investigadores consultados en este trabajo se concluye que la evaluación de la desviación marginal tanto por Microscopía Electrónica como en forma digital puede ser medida correctamente, considerando ambas técnicas como excelentes métodos auxiliares en la elaboración de coronas elaboradas con diferentes materiales cerámicos y sistemas de confección.

Bibliografía:

- 1- Rodríguez Matzul, Yolanda María. "Estudio in vitro sobre el ajuste marginal de cuatro diferentes materiales para la elaboración de provisionales en prótesis parcial fija 2018" Tesis Doctoral. Guatemala, Noviembre 2018. Cap. II; Pág: 2-4
- 2- Mohamed Khalil El Gohary¹, Mohamed Fawzy Metwally², Tamer E. Shokry³ "Evaluation of Vertical Marginal Gap of Long Span Implant Supported Fixed Dental Prostheses Fabricated with different CAD/CAM" Materials. International Journal of Medical Science and Dental Research Volume 05, Issue 01 (January-February 2022), PP 21-36 www.ijmsdr.org ISSN: 2581-902X.
- 3- Suárez, MJ. Estudio comparativo in vitro G. J. Pradíe!! sobre el ajuste marginal con M. P. Salidú diferentes cementos J. F. L. Lozano Volumen 4, número 3, 2002 Revista Internacional de Prótesis Estomatológica.
- 4- Romero M, Vallejo J, Martínez JA, Del Río J, López-Quiles J, Rivero MA et al. Tecnología CAD/CAM en implantoprótesis. Puesta al día y perspectivas de futuro. Gac Dent Ind Prof 2010; 216: 124-143
- 5- Pérez, Adriana, en Goeggel, D. (2007). The history of stereo microscopy. Part I. [Internet]. Tutorial. Recuperado de: <http://www.leica-microsystems.com/science-lab/the-history-of-stereo-microscopy-part-i/> [Consultado el 22 de febrero de 2017].

- 6- Metwaly Mohamed K., Fawzy Mohame; Shokry, Tamer E. International Journal of Medical Science and Dental Research. Volume 05, Issue o1, January- pp 31-36, february 2022. ISSN: 2581-902 X.
- 7- Asha, Chiu; Yen – Wei, Chen; Juri Hayasi; Alireza, Sadr. Accuracy of CAD/CAM Digital Impressions with Different Intraoral Scanner Parameters Pub Med. Sensors (Based) 2020 Feb 20;20(4):1157.
- 8- Zegarra Cavero-Blumenfeld, Fernanda (0000-0002-0131-1017) Comparación in vitro de la adaptación marginal de coronas unitarias de porcelana vitrocerámica elaboradas con tres sistemas de procesado. UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD PROGRAMA ACADÉMICO DE ODONTOLOGÍA. Lima, 02 de diciembre de 2020.
- 9- El Goghary, Mohamed K; Metwaly, Mohame Fawzy; Shokry, Tamer E. International Journal of Medical Science and Dental Research. Volume 05, Issue o1, January- pp 31-36, february 2022. ISSN: 2581-902 X.
- 10-Noor Nawafleh¹ Muhanad Hatamleh² Yasmeen Janzeer¹ Ali Alrahlah^{3,4} Khold Alahadal. Marginal Discrepancy of Five Contemporary Dental Ceramics for Anterior Restorations. Eur J Dent. 2023, Oct 17 (4): 1114-19. Doi 10.1055/s-005321758787.Epub 2023 Jan 4.