

Estandarización de la Técnica del Paralelismo Individualizada en el Control Radiográfico de Implantes Oseointegrados

Proyecto PRI-ODO/04/21.



***Dra. Francisca Salazar**
****Prof. Dr. Fernando Romo**
*****Dr. Milton Ramos**
******Prof. Dr. Roberto Iribarra**
*******Prof. Dra. María Angélica Torres**

Abstract

One of the most important parameters to determine success or failure of implants is the radiographic examination. In order to establish differences between radiographs over time, it is necessary to keep the spatial relationships constant, using the paralleling technique with the film holder individualized with a bite registration. The purpose of this study is to evaluate the standardization of the Individualized Paralleling Technique on radiographic examination of osseointegrated implants over time, and evaluate distortions of the radiographic images of the implant compared with the implant dimensions. The bite blocks of the Rinn XCP instrument were individualized with a bite registration made from acrylic, in all 18 patients. Radiographs were taken post surgery, 7, 15 and 30 days later, and then digitized. In a software, values of length and width of the implant were obtained, which were compared over time, and with the known length and width of the implant to evaluate vertical and lateral distortions. The ANOVA test was performed and there were not statistically significant differences. The individualized instrument allows to obtain standardized radiographs over time, and without distortion compared with the known dimensions of the implant.

Correspondencia
e-mail: fcasalazar@yahoo.com

Resumen

Dentro de los parámetros existentes para el control de la evolución de implantes oseointegrados, uno de los más importantes es el examen radiográfico intraoral. Se ha establecido que para comparar diferencias entre radiografías de una misma zona a lo largo del tiempo, se requieren mantener las mismas relaciones geométricas, idealmente utilizando la Técnica del Paralelismo Individualizada con registros de mordida. El objetivo de este trabajo es evaluar la estandarización de la Técnica del Paralelismo Individualizada en el control radiográfico en el tiempo de implantes oseointegrados y evaluar la distorsión de las imágenes radiográficas del implante con relación a las dimensiones reales del implante. Para ello, se obtuvo en 18 pacientes un registro de mordida bimaxilar individualizando el instrumento XCP Rinn con acrílico mejorado, y se tomaron radiografías inmediatas a la cirugía, a los 7, 15 y 30 días. Las radiografías fueron digitalizadas y a través de un software se obtuvieron valores de longitud y ancho, los cuales fueron comparados en el tiempo, y comparados a su vez con la longitud y ancho reales del implante, para evaluar así posibles distorsiones, tanto vertical como lateral. Al aplicar el análisis de la varianza, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas. Como conclusión, la individualización del instrumento permite la obtención de radiografías estandarizadas en el tiempo y sin distorsión con relación a las dimensiones reales del implante.

Introducción

En múltiples estudios se ha establecido la necesidad de radiografías estandarizadas para el control de enfermedad periodontal⁽¹⁾, la evolución de implantes oseointegrados⁽²⁾, y la evolución del tratamiento endodóntico^(3,4). Dunn, S. et al., 1993⁽¹⁾ establecen que cambios en la reabsorción ósea se pueden detectar de mejor manera como una diferencia de medición de pares de radiografías con una geometría idéntica que utilizando una sola radiografía, manteniendo constantes las distancias y posiciones. Payne, A., Solomons, Y., and Lownie, J., 1999⁽²⁾ señalan que para reportar los cambios del nivel óseo asociado al control de implantes oseointegrados se deben realizar series de radiografías estandarizadas. Nicopoulou-Karayianni, K., Bragger, U., and Lang, NP., 1997⁽⁵⁾ afirman que se recomienda la toma de radiografías con la técnica del paralelismo para evaluar cambios en la altura ósea periimplantar, y para detectar el desarrollo de defectos angulares.

Las radiografías estandarizadas se obtienen al mantener las relaciones espaciales constantes, tanto la posición como las distancias, para así mantener la correspondencia de estructuras entre 2 radiografías⁽¹⁾. Se han propuesto numerosos métodos para fijar rígidamente la orientación espacial del tubo de rayos, el paciente y la película⁽⁶⁾, entre ellas el uso del cefalostato, descrita por Yoon D.C, 2000⁽⁷⁾, utilizando un alineamiento óptico dado por un rayo de luz montado en el tubo de rayos^(2,8) y la utilización de dispositivos disponibles en el mercado para realizar la técnica del paralelismo^(1,2,8). Estos instrumentos han sido modificados de distintas formas para lograr una mayor estandarización de la toma radiográfica: mediante la utilización de pines plásticos de referencia sobre el sostenedor o posicionador de película en relación con la pieza a radiografiar⁽⁹⁾ o mediante la colocación de registros de mordida sobre el sostenedor de película,^(1,2,6,8,10) realizados con diferentes materiales, entre ellos silicona, acrílico, y compuesto de modelar⁽¹⁰⁾. En estudios realizados por Dunn S. et al., 1993⁽¹⁾ o Rudolph D.J., and White S.C., 1988⁽¹⁰⁾, se ha demostrado la superioridad de la individualización del sostenedor de película sobre la no individualización, tanto en la reposición de éste como en una menor distorsión entre pares de radiografías, utilizando elementos de uso diario en la práctica odontológica como siliconas y acrílicos.

Debido a la importancia del examen radiográfico para el control a largo plazo de la evolución de implantes oseointegrados, y la necesidad de obtención de radiografías estandarizadas a bajo costo y de fácil aplicación en la práctica diaria, el objetivo del presente trabajo es determinar que la Técnica del Paralelismo Individualizada permite la obtención de radiografías estandarizadas a lo largo del tiempo para la evaluación de implantes oseointegrados, además de evaluar la distorsión de las imágenes radiográficas del implante con relación a las dimensiones reales del implante.

Material y Método

Selección de la muestra: Se seleccionaron 18 pacientes de la Clínica Integral del Adulto de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile, que habiendo cumplido con los criterios de inclusión, fueron sometidos a la rehabilitación de una pieza dentaria utilizando implantes Cerrutinho (Serson Implant, San Pablo, Brasil). Todos los pacientes estaban en conocimiento de las implicancias y alternativas de este tratamiento, y firmaron un consentimiento informado.

Individualización del Instrumento y Obtención de las radiografías: Cada paciente fue citado previo a la cirugía para la obtención de una radiografía previa estandarizada. Un sostenedor de película adaptado para recibir una barra de metal articulada a un anillo de plástico ajustable al tubo de rayos (XCP, Rinn Corporation, Illinois, USA) se individualizó para cada paciente, obteniendo un registro de mordida bimaxilar con acrílico mejorado de autopolimerización Duralay (Reliance, Worth, Illinois, USA) preparado según las instrucciones del fabricante⁽¹⁰⁾. El acrílico fue colocado en la superficie de mordida del sostenedor de película, y el registro de mordida del paciente fue realizado en su arco habitual de cierre, de acuerdo a las normas de la Técnica del Paralelismo⁽¹¹⁾ (Fig. 1). La posición de la película respecto del eje mayor de la pieza dentaria y el tiempo de exposición óptimos fueron verificados tomando una radiografía de prueba con el posicionador individualizado. Finalmente se procedió a la toma de la radiografía inicial o previa a la cirugía. Posteriormente cada posicionador fue rotulado y almacenado en una caja plástica a temperatura ambiente para permitir su uso posterior.



Figura 1 Instrumento XCP individualizado con acrílico Duralay.

Las radiografías fueron tomadas utilizando películas Kodak (Kodak Ultraspeed DF-57 Size 2 Eastman Kodak Co. Rochester, N.Y.; Kodak Ultraspeed DF-54 Size 0 Eastman Kodak Co. Rochester, N.Y.) en el mismo aparato radiográfico (Prostyle Intra, Planmeca OY, Helsinki, Finland), con una intensidad de 70 kV para todos los pacientes, y con un tiempo de exposición determinado para cada implante (ver Tabla N° 1).

Tabla N° 1

Zona Incisivo Central Superior	:	0,32 segundos
Zona Incisivo Lateral Superior	:	0,32 segundos
Zona Canino Superior	:	0,4 segundos
Zona Primer Premolar Superior	:	0,5 segundos

Las radiografías fueron reveladas en un equipo de revelado automático (AT/2000 Plus Automatic Dental Film Processor, Air Techniques), en un tiempo de 8 minutos y a una temperatura de 83°F. Con el fin de estandarizar el revelado de las radiografías, este proceso fue realizado todos los martes, el día posterior al cambio de los líquidos de revelado (Kodak Reforcador do Revelador RP X-OMAT partes A-B-C; Kodak Fixador e Reforcador RP X-OMAT partes A-B).

Todos los controles estandarizados fueron realizados por un único operador inmediatamente después de la cirugía, a los 7 días, a los 15 días y a los 30 días.

Digitalización de las Radiografías: Cada radiografía fue digitalizada utilizando un scanner Prime Film 1800u (Pacific Image Electronics) con una resolución de 1057 dpi. Las imágenes obtenidas se procesaron en el programa iGrafx Designer (Micrografx Inc) (7)

Mediciones en las radiografías: Para poder comparar las imágenes radiográficas se establecieron puntos de medición en los implantes y en las radiografías, realizándose 3 tipos de mediciones en las radiografías:

- Ancho del implante: distancia en mm entre los extremos de la primera espira del implante ubicada hacia coronal (Figura 2)
- Largo del implante desde el ápice: distancia en mm desde la zona central del ápice implantar hasta la zona central del ancho del implante (Figura 3).
- Largo del implante: distancia en mm desde la espira ubicada más hacia apical, hasta la espira ubicada más hacia coronal, de la cara mesial del implante (Figura 4)

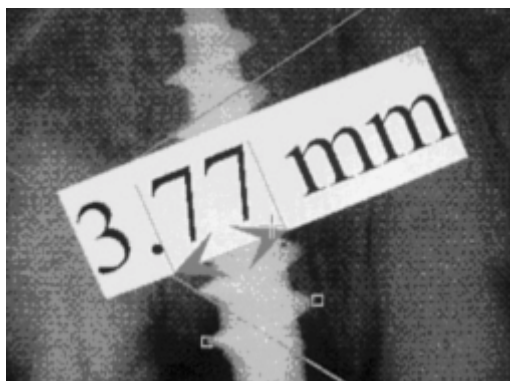


Figura 2: Medición del ancho del implante en el programa iGrafx Designer



Figura 3: Medición del largo del implante desde el ápice en el programa iGrafx Designer.



Figura 4: Medición del largo del implante desde el ápice en el programa iGrafx Designer.

Estas dimensiones fueron comparadas con las dimensiones reales conocidas de los implantes.

Análisis estadístico de los resultados: Los resultados obtenidos se evaluaron a través del análisis de la varianza (ANOVA), y las diferencias significativas fueron determinadas mediante el Test de Fisher ($p < 0,05$).

Resultados

Se aplicó el Análisis de la Varianza en la comparación entre las longitudes radiográficas del implante a distintos tiempos, así como en la comparación de los anchos radiográficos del implante a distintos tiempos, estableciéndose un $p < 0,05$ para determinar diferencias estadísticamente significativas. Finalmente, ambos p resultaron ser mayores a 0,05, no encontrándose diferencias estadísticamente significativas (ver gráficos 1 y 2).

Gráfico N° 1: Comparación de las mediciones radiográficas de longitud en distintos tiempos.

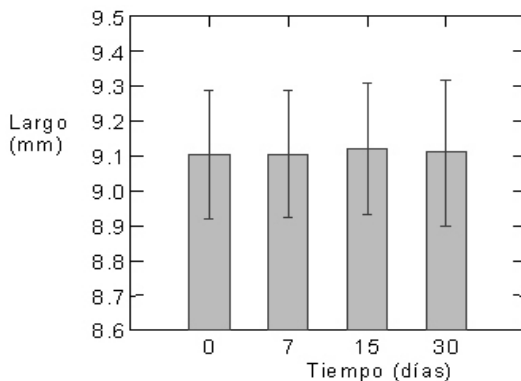
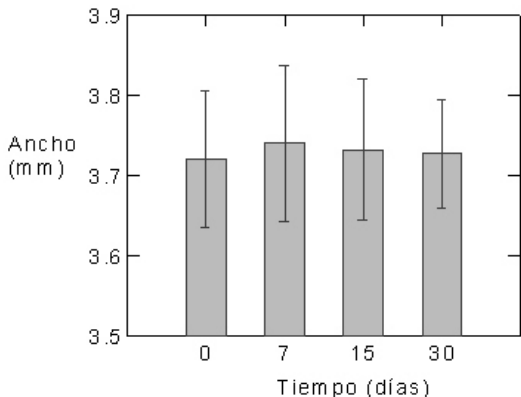


Gráfico N° 2: Comparación de las mediciones radiográficas de ancho en distintos tiempos



Además el Análisis de la Varianza fue nuevamente aplicado en la comparación entre las longitudes radiográficas desde el ápice del implante a distintos tiempos con la longitud real conocida del implante, así como en la comparación entre los anchos radiográficos del implante a distintos tiempos con el ancho real conocido del implante, estableciéndose un $p < 0,05$ para determinar diferencias estadísticamente significativas. Finalmente, ambos p resultaron ser mayores a 0,05, no encontrándose diferencias estadísticamente significativas.

Discusión

En este estudio, utilizando la Técnica del Paralelismo Individualizada con un registro de mordida bimaxilar realizado en acrílico Duralay, para el control radiográfico de implantes oseointegrados inmediato a la cirugía, a los 7 días, 15 días y 30 días, se comprobó que posibilita la obtención de radiografías estandarizadas en el tiempo y además no presenta un grado de distorsión significativo.

Estos resultados coinciden con las ventajas descritas de la Técnica del Paralelismo, como una reproducción más exacta de longitudes, y la posibilidad de obtener radiografías estandarizadas en el tiempo^(12,13).

Dunn S. et al., 1993⁽¹⁾ afirman en su estudio que la utilización de un posicionador de película individualizado entrega imágenes radiográficas con una mayor estandarización en comparación a la utilización de la Técnica de la Bisectriz. Estos resultados, al igual que los de nuestro estudio, validan la idea de que la individualización de un posicionador utilizando la técnica del paralelismo permite la obtención de radiografías estandarizadas en el tiempo.

Rudolph D.J., and White S.C. 1988⁽¹⁰⁾ concluyen que el Duralay, y 2 tipos de materiales de impresión (siliconas) utilizados para individualizar el instrumento XCP Rinn, dan una mejor reposición de éste y una menor distorsión entre pares de radiografías, superior al de otros materiales (entre ellos acrílicos no mejorados) y a la utilización del mismo instrumento XCP Rinn sin individualizar. El autor también menciona su preferencia por la utilización de siliconas en vez del Duralay, principalmente por el daño potencial que puede causar a las piezas dentarias al liberar calor en su polimerización. En nuestro estudio se utilizó acrílico Duralay, al observar sus ventajas sobre otro tipo de acrílicos, en particular por su menor contracción de polimerización, además de ser de menor valor con relación a las siliconas. Se evitó el daño potencial a las piezas dentarias retirando el individualizador cuando el acrílico llegó a su etapa exotérmica, dejando que su polimerización final ocurriera fuera de boca.

Larheim T.A., and Eggen S. 1982⁽¹⁴⁾, al comparar la utilización del instrumento Eggen con y sin individualización, llegan a la conclusión que la individualización con un registro de mordida conlleva una mejora en la reproductibilidad de las radiografías en el tiempo. En este estudio no se menciona el material utilizado para esta individualización, pero se establece su superioridad con relación a la utilización del mismo instrumento sin ella.

Donoso, X. 1997⁽¹⁵⁾ establece en su estudio que no existen diferencias estadísticamente significativas entre la individualización y la no individualización de un posicionador, utilizando el instrumento Testest Hawe X-Ray Film Holders (Neos Dental, USA.), para la obtención de

radiografías estandarizadas en el tiempo, ya que en ambos casos no se asegura una correcta reproducibilidad. En este estudio se utiliza un registro de mordida unimaxilar, de manera que el aparato no presenta estabilidad al ser reposicionado en el paciente. Además se utiliza acrílico Marche, que presenta una mayor contracción de polimerización que el acrílico Duralay. Por otra parte, en el instrumento utilizado para realizar la técnica, el brazo que articula el anillo de plástico al block de mordida era de un plástico duro, pero que poseía cierta flexibilidad, y la misma autora comprobó la factibilidad de doblar el brazo sin que se separaran las piezas dentarias del acrílico. Además en la digitalización se utilizó una baja resolución (360 dpi). En nuestro estudio, esos factores fueron tomados en consideración y se buscó la manera de solucionarlos: se realizó un registro de mordida bimaxilar, para lograr una mayor estabilidad del registro en boca. Se utilizó acrílico Duralay, que posee una mejor estabilidad dimensional que el acrílico Marche, y de amplio uso en otros estudios. Se utilizó el instrumento XCP Rinn, que posee un brazo de metal que presenta un mínimo grado de flexión asegurando así una posición repetible en el tiempo. En el proceso de digitalización se utilizó una mayor resolución (1057 dpi).

Nuestro estudio demostró la inexistencia de distorsión vertical y lateral, comparando mediciones de longitud y ancho en las imágenes radiográficas en el tiempo, con mediciones de longitud y ancho conocidas del implante. Estos resultados pueden ser relacionados con el estudio de Forsberg, J. 1987⁽⁴⁾, que estableció que la técnica del paralelismo reproduce de mejor manera la longitud dentaria, aunque no se observó otro estudio que comparara las dimensiones conocidas de implantes con las dimensiones medidas en radiografías consecutivas.

Dentro de las dificultades encontradas, al obtener el registro de mordida en pacientes con la pieza ausente o al estado radicular, el acrílico solía cubrir esa zona. Posteriormente, al momento de la colocación del implante, era necesario el desgaste de aquel acrílico utilizando un fresón, ya que el implante con su provisional ocupaban ese espacio. Además, muchas veces las piezas que conformaban el registro de mordida eran alteradas en su forma al ser rehabilitadas posteriormente a la toma de la radiografía inicial, lo que podía alterar la individualización obtenida previamente. En nuestro trabajo ese factor no influyó de manera

determinante, ya que en aquellos casos donde sucedió, el registro de mordida abarcaba 2 piezas vecinas al implante. En estos casos, se procedía al desgaste de la pieza modificada en el registro, estabilizándose con las piezas restantes.

En algunos controles postquirúrgicos (en 3 de los 19 casos) no fue posible observar la zona apical del implante. Aquello coincidió con pacientes en los que el implante se colocó más profundo en el espesor del hueso, además de presentar una bóveda palatina baja, lo que fue mencionado como una de las desventajas de la técnica al ser utilizada en este tipo de pacientes^(13,16). Esto no permitió la comparación de esos 3 casos con la longitud real conocida del implante, ya que no obteníamos referencias apicales del implante en la radiografía. Además esto impidió una evaluación adecuada del tejido óseo periapical implantario.

La Técnica del Paralelismo, por la utilización de aparatología y por la fase de individualización del posicionador, presenta dificultades al operador al ser efectuada, ocupa más tiempo, y presenta leves molestias al paciente, comparándola con la Técnica de la Bisectriz. Pero con la práctica el operador logra manejar en forma más eficiente la técnica, obteniendo mejores resultados, y la posibilidad de obtener estandarización entre radiografías.

Luego de evaluar todo lo anterior, podemos establecer que la Técnica del Paralelismo Individualizada permite la obtención de radiografías estandarizadas en el tiempo para el control radiográfico de implantes oseointegrados, validando así nuestra hipótesis de trabajo. Además se estableció la ausencia de distorsiones de las dimensiones del implante medidas en las radiografías versus las dimensiones reales del implante, permitiendo de esta manera su utilización en la clínica y especialmente en la investigación.

Referencias Bibliográficas

- 1.- Dunn, SM., van der Stelt, PF., Ponce A., Fenesy, K., and Shah, S. (1993), A comparison of two registration techniques for digital subtraction radiography. *Dentomaxillofacial Radiology* 22(2): 77-80.
- 2.- Payne, A., Solomons, Y. and Lownie, J. (1999), Standardization of radiographs for mandibular implant-supported overdentures: review and innovation. *Clinical Oral Implants Research* 10(4): 307-319.
- 3.- Forsberg, J., and Halse, A. (1994), Radiographic simulation of a periapical lesion comparing the paralleling and the bisecting - angle techniques. *Int. Endod. J.* 27 (3) :133-138.
- 4.- Forsberg J (1987) Radiographic reproduction of endodontic «working length» comparing the paralleling and the bisecting-angle techniques. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.* 64 (3): 353-360.
- 5.- Nicopoulou- Karayianni, K., Bragger, U., and Lang, NP. (1997) Subtraction radiography in oral implantology. *Int. J. Periodontics Restorative Dent.* 17 (3) : 220-231.
- 6.- Dove, SB., Mc David, WD., and Hamilton, KE. (2000), Analysis of sensitivity and specificity of a new digital subtraction system: an in vitro study. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.* 89(6): 771-776.
- 7.- Yoon, DC. (2000), A new method for the automated alignment of dental radiographs for digital subtraction radiography. *Dentomaxillofacial Radiology.* 29 (1): 11-19.
- 8.- Sander, L., Wenzel, A., Hintze, H., and Karring, T. (1996) Image homogeneity and recording reproducibility with 2 techniques for serial intra-oral radiography. *J. Periodontol.* 67 (12): 1288-1291.
- 9.- Carpio LC., Hausmann E., Dunford RG., Allen KM., and Christersson LA. (1994) Evaluation of a simple modified radiographic alignment system for routine use. *J. Periodontol.* 65 (1): 62-67.
- 10.- Rudolph, DJ., and White, SC (1988) Film-holding instruments for intraoral subtraction radiography. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.* 65(6):767-772.
- 11.- Goaz PW., White SC. «Radiología Oral» 3^a Edición, Madrid, Mosby, 1995. 736 p. P. 153-220. Cap 9.
- 12.- Freitas A. Rosa J., Souza I. «Radiología Odontológica» 1^a Edición, São Paulo, Artes Médicas, 2002. 774 p. P. 114-131. Cap. 8.
- 13.- Briner, Andrés. *Técnica del Paralelismo. Estudio comparativo con la técnica de la bisectriz en las periodonciopatías. Prueba de perfeccionamiento clínico para optar al título de Cirujano Dentista* (1978).
- 14.- Larheim, TA., and Eggen, S. (1982) Measurements of alveolar bone height at tooth and implant abutments on intraoral radiographs. A comparison of reproducibility of Eggen technique utilized with and without a bite impression. *J. Clin. Periodontol.* 9(3): 184-192.
- 15.- Donoso, Ximena. *Evaluación de un estabilizador de portapelicula utilizando la técnica del paralelismo. Requisito para optar al Título de Cirujano Dentista* (1997).
- 16.- Pérez, Carolina. *Análisis comparativo entre las técnicas del paralelismo y de la bisectriz en la medición radiográfica de la longitud dentaria. Trabajo de investigación. Requisito para optar al título Cirujano-Dentista* (1983).

*Dra. Francisca Salazar, Cirujano Dentista, Universidad de Chile.

**Prof. Dr. Fernando Romo, Cirujano Dentista, Profesor Asociado Facultad de Odontología, Universidad de Chile.

***Dr. Milton Ramos, Cirujano Dentista, Académico Universidad de Chile.

****Prof. Dr. Roberto Irribarra, Cirujano Dentista, Profesor Asistente Facultad de Odontología, Universidad de Chile.

*****Prof. Dra. María Angélica Torres, Cirujano Dentista, Profesora Asistente Facultad de Odontología, Universidad de Chile.