

Análisis Fotoelástico de los Patrones de Fuerza sobre los Dientes y Hueso, para Dentaduras Parciales con Attachments

F.J. Kratochvil, D.D.S., W.D. Thompson, D.D.S., y A.A. Caputo, Ph. D. Escuela Dental de la Universidad de California USA

Los tipos básicos de retenedores directos usados para dentaduras parciales a extremo libre son extracoronales e intracoronales. En el presente trabajo se usó el análisis fotoelástico para comparar las fuerzas resultantes sobre las estructuras de soporte por tres de los attachments más comúnmente usados, basándose en diferentes principios de diseño.

REVISION DE LA LITERATURA

Muchas descripciones y discusiones sobre attachments han sido reportados en la literatura:

Chayes, diseñó el primer attachment intracoronal. Este fue básicamente el mismo que los corrientemente manufacturados, tales como el Sterngold, McCollum, Ney y Baker. En este estudio fue probado el Sterngold tipo 7.

Otro diseño, es el concepto europeo desarrollado por Hans Dalla Bona en Suiza y lanzado al mercado como el attachment Dalbo, que ha sido descrito y clasificado como un rompefuerzas extracoronal por Mensor y otros.

Thompson describió un attachment intracoronal y de semiprecisión que ha sido referido en la literatura por muchos autores.

Koper estableció: "La versatilidad del diseño combinado con retención, rompefuerzas y un efectivo método de retención indirecta, hacen de este retenedor de semiprecisión, el más adecuado para dentaduras a extremo libre".

Muchos autores a través de los años, han sugerido ferulizar dos pilares para cada base a extremo libre. Dykema y asoci. dicen "Si se usa un attachment para retener una dentadura parcial a extremo libre (Clase I o II) el ferulizar los dientes pilares es aún más importante en este caso que cuando se usan retenedores a ganchos".

MATERIAL Y METODOS

Se fabricó un modelo fotoelástico inferior para registrar y estudiar las fuerzas transmitidas a las estructuras de soporte, por tres dentaduras parciales a extremo libre con tres tipos diferentes de attachments. El modelo inferior incluye los seis dientes anteriores y la dos primeras premolares de cada lado.

Los dientes incluyendo las raíces, fueron hechos con un plástico del tipo A (PLM-1Z, Photolastic, Inc., Malvern, Penn.). Los ligamentos periodontales fueron formados recubriendo las superficies de la raíz con un segundo plástico tipo B (Solithane, Thiokok Chemical Corp., Trenton, N.J.). La parte restante del modelo que simula el hueso con un tercer plástico tipo C (PL-2, Photolastic, Inc.) Los dientes,

raíces y los tejidos adyacentes del modelo fueron del tamaño y forma promedio. El ligamento periodontal se hizo de dos mm. aproximados de grosor.

Las porciones coronales de ambos caninos y premolares fueron preparadas para coronas completas. Los attachments diseñados para la prueba fueron el Sterngold No. 7, Dalbo MK y el broche de Thompson. Cada tipo de attachment se colocó bilateralmente en los primeros premolares. Los premolares y caninos se ferulizaron y una serie de pruebas se fueron repitiendo.

Diseño 1 — Attachment Sterngold Tipo N. 7 (Fig. 1)

Se hicieron coronas completas de oro en las primeras premolares, con la hembra del attachment colocada paralelamente con respecto al attachment de la premolar del otro lado, en el aspecto distal de cada diente pilar. Un armazón metálico de oro se construyó y se le soldaron los machos del attachment. Las coronas ya pulidas se asentaron pasivamente sobre los dientes pilares preparados y la dentadura parcial con sus attachments se ajustó luego, hasta que pudiera colocarse y removerse suavemente.

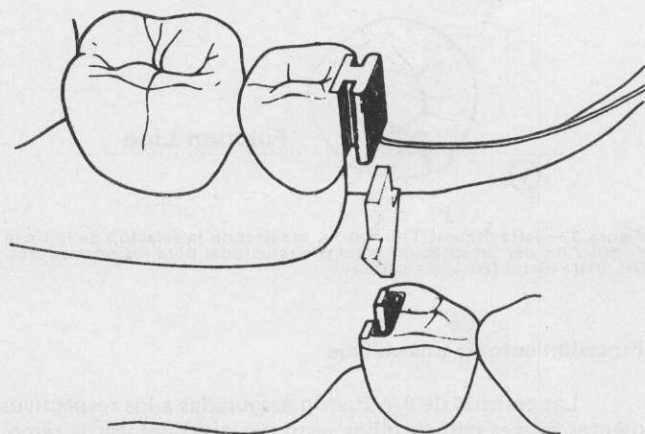


Figura 1.— Attachment Sterngold No. 7, con la típica forma de H.

Diseño 2 — Attachment Dalbo MK (Fig. N. 2)

Se hicieron coronas completas de oro para las primeras premolares y el attachment Dalbo fue soldado a la porción distal de estas coronas. Se coló un armazón metálico de oro para que uniera las bases de la dentadura bilateralmente. La hembra del attachment Dalbo fue asegurada con acrílico Duralay a la base de la dentadura en relación apropiada respecto al macho, como recomienda el fabricante.

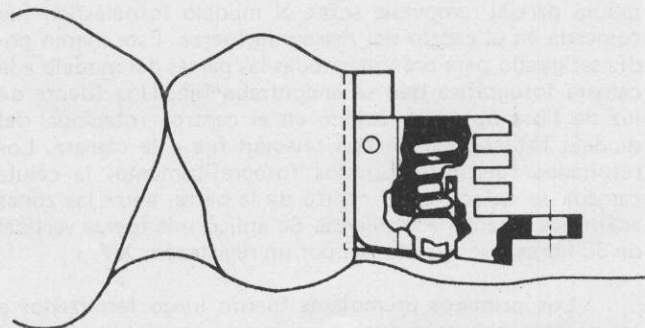


Figura 2.— Attachment Dalbo, se muestra un corte de la hembra ajustable, (con retenciones para resinas) con un resorte de acero que apoya sobre la porción en forma esférica del attachment macho.

Diseño 3 — Attachment Thompson (Fig. N. 3)

Durante la fabricación de las coronas completas de oro sobre las premolares, la porción del receptáculo fue formado como se vé en la figura y las preparaciones para los ganchos retentivos se hicieron colocándolas dentro de las áreas linguales, directamente en línea con el eje de rotación establecido por los pisos de los descansos oclusales.

La dentadura metálica parcial removible fue hecha y ajustada a los receptáculos de las coronas permitiendo una rotación libre, sin fuerzas de tracción ni de torque.

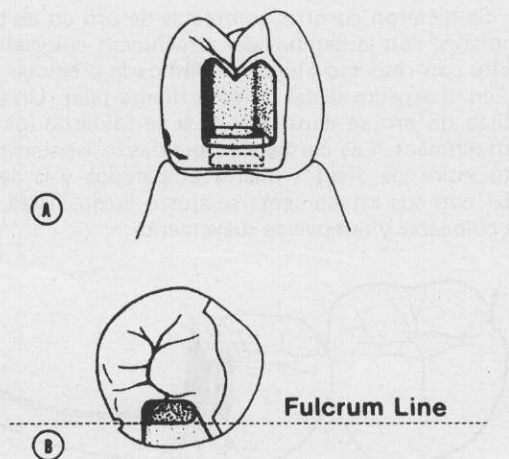


Figura 3.— Attachment Thompson, mostrando la relación de la línea de fulcrum del receptáculo y las preparaciones para los retenedores. (A) Vista distal (B) Vista oclusal.

Procedimiento de Ensamblaje

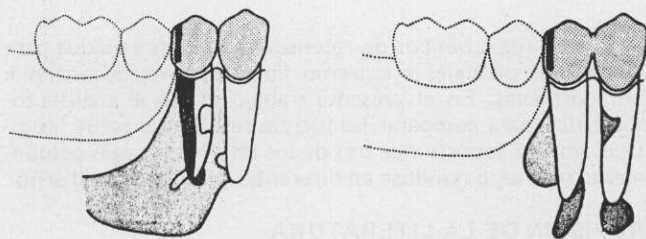
Las coronas de oro fueron aseguradas a los respectivos dientes pilares con tornillos, esto permitió colocar o remover fácilmente las coronas cuando se probaron los tres tipos de attachments con sus respectivas dentaduras parciales, dando una fijación comparable a una corona cementada en clínica. Se hicieron bases de acrílico para cada prótesis y un espesor uniforme de dos milímetros de material de silicona fue colocado entre la base de la dentadura y el modelo. Esta capa resiliente de silicona simulaba la mucosa oral.

Una barra de metal se colocó entre las dos bases a nivel del plano de oclusión en la región de la cúspides mesiales de las primeras molares. Se usó una matriz para duplicar la posición de la barra en todas las dentaduras y la carga se orientó directamente contra el centro de esta barra. La dentadura parcial removible sobre el modelo fotoelástico fue colocada en el centro del marco de fuerza. Este marco podía ser girado para presentar todas las partes del modelo a la cámara fotográfica que se encontraba fija. Una fuente de luz de fibra óptica se colocó en el centro rotacional del modelo fotoelástico en una relación fija a la cámara. Los resultados fueron registrados fotográficamente, la célula cargada se colocó en el centro de la barra, entre las zonas edéntulas derecha e izquierda. Se aplicó una fuerza vertical de 33 libras y se monitorizó por un registrador XY.

Los primeros premolares fueron luego ferulizados a los caninos con soldadura para formar un doble pilar. La secuencia total de las pruebas fue repetida para evaluar las diferencias entre los pilares simples y los pilares dobles.

RESULTADOS

El examen del modelo antes y después de haber colocado la dentadura parcial removible sobre el modelo fotoelástico no reveló ninguna fuerza significativa. Repuestas similares a la fuerza aplicada fueron observadas en ambos lados del arco dentario. Por ello, para simplificar la presentación de datos sólo se analizan los resultados del lado derecho. Para facilitar la presentación e interpretación de los datos fotoelásticos se preparó la representación esquemática de la intensidad de la fuerza. Las áreas más oscuras representan las fuerzas mayores. Se debe recalcar que estos diagramas no incluyen las líneas de refringencia isocromáticas verdaderas.

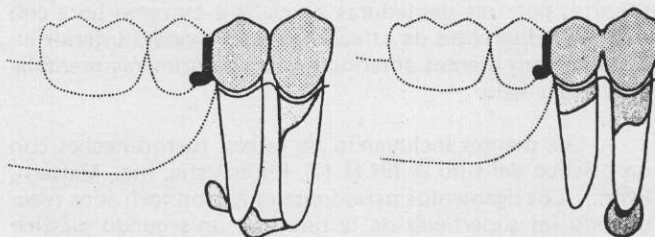


A.— Diagrama de las fuerzas resultantes en las pruebas del attachment Sterngold No. 7, con pilares únicos. B. La misma prueba, con pilares ferulizados.

Diseño 1 — Attachment Sterngold Tipo 7 (Diagr. A y B.)

Pilar único.— La carga aplicada produce una pronunciada tendencia a la inclinación del premolar hacia distal que se reveló por el patrón dentro de la raíz. La presión fue observada en la cresta alveolar distal de la premolar y progresaba en dirección apical a lo largo del aspecto distal de la raíz. Se observaron fuerzas apicales desarrolladas en las estructuras de soporte de la premolar y la interrelación de estas fuerzas con el ápice del canino.

Pilar doble.— Cuando la premolar y el canino fueron ferulizados, se observó una modificación substancial de la respuesta a la carga. Las raíces de la premolar y el canino fueron uniformemente sometidas a tensión, indicando que la fuerza se distribuyó a lo largo del eje vertical de ambos. Alguna presión se presentó en la cresta alveolar distal del premolar y a lo largo del aspecto distal de la raíz; esto fue de menor magnitud cuando se compara con la del pilar único. Hubo una reducción de las tensiones apicales en la región de las premolares comparada con la del pilar único. Un incremento de la tensión apical se observó a nivel del canino. La mejora en la distribución de la tensión sobre el pilar único fue acompañada por un incremento compartido de la fuerza aplicada, con la región posterior edéntula.

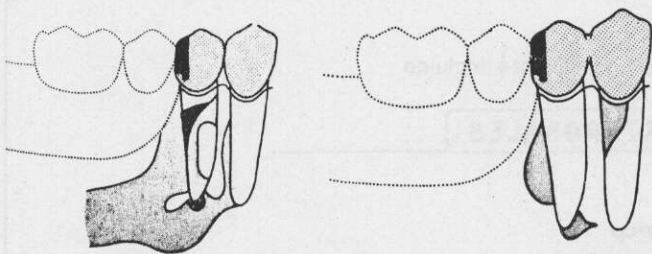


C.— Diagrama de las fuerzas resultantes en las pruebas del attachment Dalbo MK, con pilares únicos. D.— La misma prueba, con pilares ferulizados.

Diseño 2 — Attachment Dalbo MK (Diagr. C y D.)

Pilar único.— Las tensiones en las premolares fueron uniformes y de baja intensidad. Se presentó alguna presión en la cresta distal de la premolar a lo largo de la raíz distal y niveles bajos de tensión en el ápice, los cuales interactuaron con la raíz del canino.

Pilar doble.— La tensión entre premolares y canino fue uniforme y de baja intensidad cuando se compara con las coronas no ferulizadas. Se observó reducción de la presión en la cresta distal de la premolar y a lo largo de su raíz distal, así como baja tensión apical en la región premolar, mientras que se incrementó la tensión apical en el canino. Se halló más transferencia de fuerza a la región edéntula que con el pilar no ferulizado.



E.— Diagramas de las fuerzas resultantes en las pruebas del attachment Thompson, con pilares únicos. F.— La misma prueba, con pilares ferulizados.

Diseño 3 — Attachment Thompson (Diagr. E y F)

Pilar único.— Se presentó evidencia de inclinación distal de la premolar, considerable presión en la cresta alveolar distal de la premolar a lo largo del aspecto distal de la raíz. Se desarrollaron tensiones apicales, las que interactuaron con la presión distal y con el ápice del canino.

Pilar doble.— La ferulización produjo un pronunciado cambio en las tensiones, entre las raíces de las premolares. Un estado de tensión uniforme fue apreciado en la premolar y el canino; la presión fue reducida en la cresta alveolar distal de la premolar y a lo largo de la raíz, en comparación con la del pilar único. Las tensiones también fueron reducidas en los ápices de los premolares, las cuales interactuaron con el ápice del canino. Muy poca tensión se observó en el ápice del canino y una gran tensión sobre la región edéntula en comparación con el pilar único.

Comparación de Attachments

Pilar único.— El attachment Dalbo produce menor tensión y más uniforme que todos los otros probados. El Thompson y el Sterngold presentaron similar intensidad y distribución de la tensión y ambos causaron una pronunciada inclinación distal del premolar.

Pilar doble.— La ferulización ayudó a la distribución de la tensión en todos los attachments.

El attachment Dalbo produjo la menor tensión a los pilares y la mayor tensión en la región edéntula. El attachment Thompson ocasionó menor tensión a los pilares que el Sterngold, especialmente con respecto a la presión desarrollada en la cresta distal de la premolar.

DISCUSION

Este experimento indica que la ferulización de los pilares es un factor muy importante cuando se usa attachments para dentaduras parciales a extremo libre. Cuando es utilizado solamente un pilar, las fuerzas horizontales perjudiciales son mucho más manifiestas que cuando se ferulizan dos pilares.

La filosofía del attachment Dalbo está orientada a proteger el soporte de los tejidos actuando como un control de la posición de modo que los dientes proveen sólo un soporte mínimo. La validez de esta afirmación fue verificada por los resultados de este estudio.

El attachment Thompson con los pilares ferulizados, parece ser un buen ejemplo de una amplia distribución de tensiones sobre los dientes y las regiones edéntulas. Sin embargo, el punto de rotación distal sobre un solo pilar genera fuerzas distales perjudiciales, de acuerdo con este test.

El rígido attachment Sterngold produce grandes fuerzas en las estructuras de soporte, tanto en los pilares ferulizados como en pilares únicos.

Este importante notar que las fuerzas evaluadas fueron en sentido vertical. Si fuerzas laterales hubieran sido incorporadas en este experimento, podrían haberse demostrado diferentes patrones de tensión, por lo que se necesita más investigación al respecto.

RESUMEN

La investigación se orientó a la evaluación de las fuerzas desarrolladas en las estructuras de soporte por prótesis parciales removibles con attachments. Los attachments probados fueron: Sterngold No. 7, Dalbo MK y Thompson. El estudio utilizó un modelo fotoelástico con áreas de tensión fotografiadas.

Los resultados fueron:

- 1.- Pilares ferulizados se indican cuando se usan los attachments probados en este estudio.
- 2.- Pilares únicos producen fuerzas distales sobre los dientes, las cuales originan fuerzas horizontales perjudiciales sobre el tejido óseo.
- 3.- El attachment Dalbo MK produce más fuerzas sobre la región edéntula y menos sobre los dientes pilares.
- 4.- Los attachments Thompson y el Sterngold No. 7 producen tensiones similares sobre el pilar único y fuerzas distales sobre los pilares.
- 5.- El attachment Thompson induce más favorables patrones de tensión cuando los pilares están ferulizados.

Referencia bibliográfica:

The Journal of Prosthetic Dentistry. Vol. 46 Número 1: 21-27. Julio 1981.

Traducción: Dr. Roberto Denegri S.