

Estudio de adhesión entre una cerámica feldespática
y estructuras de cromo-cobalto fresadas PROTECH,
coladas y sinterizadas

Autor:
Dr. Josep Serra-Prat
Licenciado en Odontología
Título de especialista en Prótesis Dental.



Estudio de adhesión entre una cerámica feldespática y estructuras de cromo-cobalto fresadas PROTECH, coladas y sinterizadas



INTRODUCCIÓN

La adhesión de la cerámica con los metales dentales ha sido motivo de múltiples estudios a lo largo de los tiempos; cada vez que nuevas aleaciones han surgido en el mercado se ha estudiado su comportamiento referente a la adhesión.¹ Las nuevas tecnologías CAD-CAM han puesto a nuestro alcance la posibilidad de fabricar estructuras de CoCr sinterizadas mediante láser o fresadas a partir de un bloque de metal. La adhesión de la cerámica de recubrimiento a aleaciones de cromo-cobalto sinterizadas ya ha sido cuestionada en los últimos años.² Pero no hemos encontrado en la literatura nada referente a la adhesión de la cerámica a aleaciones de CoCr fresado. El objetivo de nuestra investigación será comparar los niveles de adhesión de una cerámica feldespática a tres estructuras de cromo-cobalto obtenidas a partir de diferentes procesos de fabricación: fresado, colado y sinterizado.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se prepararon 45 muestras, 15 para cada grupo de estudio. Para la confección de las muestras se fabricaron unos cilindros metálicos de 10 mm de diámetro por 10 mm de altura, 15 colados (G1), 15 sinterizados por láser (EOS GmbH Electro Optical System, Spain) (G2) y 15 fresados (sistema PROTECH de AVINENT Implant System, Spain) (G3) (Fig. 1).

Una vez realizados estos cilindros metálicos se ceramizaron cada una de las muestras mediante la confección de un cilindro de 4 mm de altura y 2,5 mm de diámetro de cerámica feldespática de recubrimiento (In Line, Ivoclar Vivadent, Liechtenstein) (Fig. 2).



Fig. 1. Colado, sinterizado y fresado



Fig. 2

Realizada la ceramización de las muestras se introdujeron en un cilindro de yeso, siendo este paso necesario para la fijación de las muestras, y se colocaron en la base de la máquina para la realización del test de adhesión. (Ultradent, USA) (Fig. 3).



Fig. 3



Fig. 4 y 5



La adhesión entre la cerámica feldespática y las estructuras metálicas se estudió en todas las muestras, mediante la prueba del «shear bond strength» (SBS) (Ultradent, USA). Cada muestra fue sometida a una fuerza, durante un minuto como máximo, hasta que el cilindro cerámico sobrepasara su límite elástico y se fracturara o desprendiera de la base metálica (Fig. 4 y 5).



Fig. 6



Fig. 7



Fig. 8

Posteriormente se observó y determinó macroscópicamente el tipo de fractura producido en cada muestra, siendo clasificadas como tipo I cohesiva (Fig. 6), tipo II adhesiva (Fig. 7) y tipo III mixta adhesiva y cohesiva (Fig. 8).

Se estudió la existencia de diferencias científicamente significativas de los valores obtenidos entre los tres grupos mediante el test de Kruskal-Wallis (Statgraphics Plus 5.1.). Este fue el test estadístico más indicado, ya que la varianza obtenida entre los tres grupos no fue homogénea.

Con el test de Mann-Whitney se estudiaron las diferencias entre grupos y se determinó la relación entre estos y el tipo de fractura mediante el test de Chi-Cuadrado.

RESULTADOS

De la muestra inicial (N=45) no se tuvo que descartar ninguna de ningún grupo. Los valores de adhesión obtenidos en MPa de cada grupo se muestran en la tabla 1.

Grupo	N	Media +/- SD	Mínimo	Máximo	Rango
FRESADO	15	37,56 +/- 9,18	20,2	58,1	37,9
COLADO	15	42,79 +/-14,14	19,7	62,3	42,6
SINTERIZADO	15	29,09 +/-6,95	16,8	45,1	28,3

Tabla 1. Datos recogidos del test del «shear bond strength»

Con los resultados obtenidos se determinaron diferencias estadísticamente significativas entre la adhesión de la cerámica y las estructuras metálicas ($p=0,005$). La adhesión obtenida entre el grupo G1 (colado) y G3 (fresado) fue significativamente más alta que en el grupo G2 (sinterizado) ($p=0,005$ y $p=0,01$ respectivamente). Por otra parte no se encontró relación entre el modo de fractura y el proceso de fabricación de las estructuras ($p=0,24$). En la tabla 2 se pueden observar los resultados del tipo de fractura obtenidos en cada grupo.

Grupo	I	II	III
FRESADO	2	7	6
COLADO	3	2	10
SINTERIZADO	4	6	5
TOTAL	9	15	21

Tabla 2. Datos del tipo de fractura, cohesiva, adhesiva o mixta

DISCUSIÓN

La adhesión de la cerámica obtenida en este estudio mostró unos valores significativamente superiores en los grupos de fresado y colado que los obtenidos en el grupo de sinterización por láser. No se observan diferencias estadísticamente significativas entre la adhesión de los grupos de fresado y colado. Todos estos valores de adhesión son similares a otros que podemos encontrar en estudios anteriores tanto en materiales de recubrimiento³ como en el tipo de aleación utilizada en el estudio.^{4,5}

CONCLUSIONES

Como conclusión final podemos argumentar que todas las estructuras estudiadas obtenidas a partir de diferentes procesos muestran valores de adhesión que la literatura indica como aceptables, pero hay que tener en cuenta que existen diferencias significativas entre las dos estructuras obtenidas a partir de las nuevas tecnologías CAD-CAM, el fresado y el sinterizado, siendo superior en el fresado.

La adhesión de una cerámica feldespática a estructuras fresadas no ofrece ningún tipo de duda. No ocurre así con las estructuras sinterizadas mediante láser, ya que los valores obtenidos en el estudio quedan significativamente por debajo, abriendo una serie de interrogantes en este sentido que nos alientan a seguir con esta línea de investigación.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Lubovich RP, Goodkind RJ. *Bond strength studies of precious, semiprecious, and nonprecious ceramic-metal alloys with two porcelains*. J Prosthet Dent 1977; 37: 288-299.
- [2] Akova T, Ucar Y, Tukay A, Balkaya MC, Brantley WA. *Comparison of the bond strength of laser-sintered and cast base metal dental alloys to porcelain*. Dent Mater. 2008 Oct;24(10):1400-4. Epub 2008 Apr 15.
- [3] Lombardo GH, Nishioka RS, Souza RO, Michida SM, Kojima AN, Mesquita AM, Buso L. *Influence of Surface Treatment on the Shear Bond Strength of Ceramics Fused to Cobalt-Chromium*. J Prosthodont. 2009 Dec 21.
- [4] Almilhatti HJ, Giampaolo ET, Vergani CE, Machado AL, Pavarina AC. *Shear bond strength of aesthetic materials bonded to Ni-Cr alloy*. J Dent. 2003 Mar;31(3):205-11.
- [5] Ciftçi Y, Canay S, Hersek N. *Shear bond strength evaluation of different veneering systems on Ni-Cr alloys*. J Prosthodont. 2007 Jan-Feb;16(1):31-6.

Agradecer especialmente la ayuda de mi tutor de tesis el Dr. Oscar Figueras-Álvarez, así como a todo el Departamento de Prótesis de la Universidad Internacional de Catalunya (UIC). También a las empresas AVINENT Implant System y Denteklab, sin las cuales no habría sido posible llevar a cabo el estudio base para mi tesis.