

COMPARACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN DE BRACKETS ARENADOS MEDIANTE ÓXIDO DE ALUMINIO NUEVO Y RECICLADO CON Y SIN ULTRASONIDO (ESTUDIO IN VITRO)

Recibido para arbitraje: 26/06/2007

Aceptado para publicación: 04/07/2007

Hermes Ulises Ramírez Sánchez(1), Dora María Rubio Castellón(2), Fredy Alejandro Valencia Toro(3), M. en C. Eliezer García López(4).

1. Profesor del Postgrado en Endodoncia del Departamento de Clínicas Odontológicas Integrales del Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara. Juan Díaz Covarrubias y José María Echaury. Edificio "C". Col. Independencia. C.P. 44340.
2. Profesor del Postgrado en Ortodoncia del Departamento de Clínicas Odontológicas Integrales del Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara. Juan Díaz Covarrubias y José María Echaury. Edificio "C". Col. Independencia. C.P. 44340.
3. Profesor del Postgrado en Ortodoncia del Departamento de Clínicas Odontológicas Integrales del Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara. Juan Díaz Covarrubias y José María Echaury. Edificio "C". Col. Independencia. C.P. 44340.
4. Profesor y coordinador del Postgrado en Ortodoncia del Departamento de Clínicas Odontológicas Integrales del Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara. Juan Díaz Covarrubias y José María Echaury. Edificio "C". Col. Independencia. C.P. 44340.

Autor responsable de correspondencia:

Dr. Hermes Ulises Ramírez Sánchez.
Av. Vallarta 2602 Col. Arcos Vallarta C.P. 44130
Tel: 33 36164937 Fax: 33 36164937
ramirez@astro.iam.udg.mx

RESUMEN

El fracaso en la adhesión de brackets es algo que ocurre frecuentemente y requiere el uso de un aditamento nuevo. Con la introducción del arenado, se pretende reutilizarlos sometidos a un proceso de limpieza mejorando así la adhesión.

El objetivo del estudio es comparar el esfuerzo a la tracción de brackets arenados mediante óxido de aluminio nuevo y reciclado con y sin ultrasonido. Se incluyeron 80 primeros y segundos premolares humanos dividido aleatoriamente en 5 grupos de 16 premolares: (C) brackets nuevos, (AN) brackets arenados con óxido de aluminio nuevo, (AN+U) arenado con óxido de aluminio nuevo más ultrasonido, (AR) arenado reciclado y (AR+U) arenado reciclado más ultrasonido. La adhesión se realizó con el mismo tipo de brackets y resina; el esfuerzo a la tracción se realizó mediante máquina Instron.

Se evidenció que los brackets AN aumentaron el esfuerzo a la tracción y esta se incrementó con el baño ultrasónico. Los brackets AR disminuyeron su esfuerzo a la tracción considerablemente, pero con ultrasonido mostraron valores cercanos al grupo C. La prueba t-student demostró que los grupos C vs. AN, AN vs. AN+U, y C vs. AR+U no tuvieron diferencias significativas. En cambio los grupos C vs. AN+U, C vs. AR, AN vs. AR, AN vs. AR+U, AN+U vs. AR+U mostraron diferencias significativas ($p < 0.05$). Bajo las condiciones de este estudio se concluye que la mejor técnica de preparación de la base, es utilizando baño ultrasónico con etanol al 100% durante 5 minutos después de ser arenados con óxido de aluminio nuevo.

Palabras Clave: Brackets, arenado, esfuerzo a la tracción, óxido de aluminio nuevo y reciclado, ultrasonido.

ABSTRACT

Faults in the adhesion of brackets occur frequently and generally the use of a new bracket is required.

FUENTE:

www.actaodontologica.com/ediciones/2008/1/comparacion_esfuerzo_traccion_brackets_arenados_mediante_oxido_aluminio_a_sp

Fundación Acta Odontológica Venezolana

RIF: J-30675328-1 - ISSN: 0001-6365 - Caracas - Venezuela

With the introduction of the sanded technique it has been demonstrated that the brackets can be reused by subjecting them to a cleaning process, thereby improving adhesion.

The objective of the study is compare the tensile strength to the brackets sanded by means of new and recycled aluminum oxide, both with and without ultrasound. The assessment of tensile strength of the new and recycled base of brackets subjected to a sanding process of with new and recycled aluminum oxide in Instron universal test machine of 80 first and second human premolars, divided in 5 groups of 16-piece: (C) used new brackets, (AN) used new aluminum oxide sanded brackets, (AN+U) new aluminum oxide sanded plus ultrasound, (AR) recycled sanded, and (AR+U) recycled sanded plus ultrasound. The same type of brackets and adhesion system were used in all groups.

It was demonstrated that the brackets AN increased the tensile strength and it increases even more when putting the attachments to an ultrasonic bath. In the case of AR, their tensile strength diminished considerably, but when put under the ultrasonic bath, values were very close to those of the control group. The t-student test, it was found that groups C vs. AN, AN vs. AN+U, and C vs. AR+U did not have significant statistical differences.

However, in groups C vs. AN+U, C vs. AR, AN vs. AR, AN vs. AR+U, AN+U vs. AR+U statistically significant differences were found. The tensile strength analysis allow concluding that the best preparation of the base technique is to use a bath in an ultrasound device with 100% ethylic alcohol for 5 minutes after being sanded with new aluminum oxide.

Key Words: Brackets, sanded, tensile strength, new and recycled aluminum oxide, ultrasound.

INTRODUCCIÓN

Existen informes en la literatura del alto porcentaje de desprendimiento de brackets en el transcurso de tratamiento ortodóncico. Reportes indican que el 36% de brackets cementados inicialmente se desprenden (1-2). Sin contar que durante el tratamiento se tienen que estar retirando algunos brackets en forma intencional para ser reubicados. Esto puede llegar a ser altamente lesivo para la superficie del esmalte dental debido a que es necesario retirar los restos de resina que quedan en ella y descalcificar nuevamente con ácido ortofosfórico. Ambos procedimientos van disminuyendo la calidad y cantidad de esmalte que posee el paciente. Además, la recementación implica pérdida de tiempo, aumento de costos, estrés, mayor tiempo del tratamiento e incomodidad para el ortodoncista y el paciente.

El fracaso en la adhesión de brackets es algo que ocurre comúnmente (3). Una de las teorías más difundidas es que la contaminación de la base de los brackets durante el procedimiento de cementación puede afectar drásticamente la resistencia a la tracción de esos aditamentos, es decir disminuir la fuerza de unión entre el bracket y la superficie del esmalte dentario (4).

Hasta hace solo algunos años, cuando un bracket de un paciente se desprendía, debía ser reemplazado por uno nuevo, ya que no existía un procedimiento que permitiera eliminar de una manera eficiente los restos de resina de la malla del bracket sin causarle un daño notable. Con el advenimiento de la técnica de arenado con óxido de aluminio para eliminar los restos de resina de la malla, muchos clínicos han optado arenar los brackets que se han desprendido (3).

Cuando se va a recementar un bracket que se ha desprendido accidental o intencionalmente, se le realiza el procedimiento de arenado o microabrasión, la cual es una técnica que usa una mezcla de aire comprimido con micropartículas de óxido de aluminio entre 50 μm y 100 μm aproximadamente, el que se aplica sobre la base del bracket descementado para eliminar los restos de resina que quedan en ella, pudiendo así reutilizarse (3-4). El arenado remueve la resina residual de los brackets desprendidos y la base presenta una superficie rugosa e irregular que puede mejorar la resistencia mecánica (3).

Se ha evidenciado que los brackets nuevos (9 Mpa) tienen una menor resistencia a la tracción que aquellos sometidos a arenado (10,8 Mpa). Otros estudios han reportado que la resistencia a la tracción de brackets recementados sometidos a arenado y brackets nuevos son muy similares pudiendo funcionar muy bien clínicamente (5, 3).

Algunos autores han comprobado que los aditamentos metálicos, como la base de los brackets, quedan contaminados con restos de óxido de aluminio y partículas metálicas que se desprendieron durante el proceso del arenado. Estos residuos pueden llegar a disminuir la resistencia a la tracción de los brackets recementados ya que actúan como agentes contaminantes (6).

La técnica de la microabrasión con óxido de aluminio o arenado también se utiliza para preparar la superficie del esmalte donde irá ubicado el bracket y así mejorar la adhesión (7, 8).

FUENTE:

www.actaodontologica.com/ediciones/2008/1/comparacion_esfuerzo_traccion_brackets_arenados_mediante_oxido_aluminio.asp

Fundación Acta Odontológica Venezolana

RIF: J-30675328-1 - ISSN: 0001-6365 - Caracas - Venezuela

Se usa de igual manera el arenado para mejorar la resistencia a la tracción de las bandas ortodóncicas y se ha encontrado que la aumenta hasta en un 75%, especialmente después de haber sido cementadas con ionómero de vidrio (9, 10).

El propósito del presente estudio es comparar la resistencia a la tracción en una maquina de pruebas universales de los brackets arenados con óxido de aluminio nuevo y reciclado con y sin ultrasonido.

MATERIAL Y MÉTODOS

El tamaño de la muestra se determinó mediante la técnica no probabilístico por cuotas, determinándose un total de 80 órganos dentarios. De estos se incluyeron primeros y segundos premolares humanos superiores e inferiores sin caries, sin fracturas o restauraciones que afecten la superficie vestibular; que no presenten fluorosis, hipoplasias o algún defecto del esmalte, sin antecedentes de tratamiento ortodóncico donde se haya utilizado algún sistema adhesivo en la superficie vestibular y que hayan sido extraídos recientemente por indicación ortodóncica. Los brackets empleados fueron Edgewise con base metálica (3M Unitek, Monrovia, CA, USA). Los especímenes fueron divididos en cinco grupos de 16 dientes cada uno de la siguiente manera: Grupo 1 (C): brackets nuevos (control), Grupo 2: brackets arenados con óxido de aluminio nuevo (AN), Grupo 3: arenado con óxido de aluminio nuevo, más ultrasonido (AN+U), Grupo 4: arenado reciclado (AR) y el Grupo 5: arenado reciclado más ultrasonido (AR+U).

PROCEDIMIENTOS

Los grupos fueron preparados de la siguiente manera:

GRUPO 1: control (C), 16 premolares fueron preparados en su superficie vestibular previo a la colocación de los brackets nuevos de acuerdo a las especificaciones del fabricante con el sistema ENLIGHT (sds Ormco, Glendora, CA, USA) (**Fig. 1**). Se realizó profilaxis a baja velocidad con piedra pómez y agua con un cono de hule por 10 s., (**Fig. 2**); se lavaron al chorro de agua durante 10 s. y secados con una perilla de hule, enseguida se les colocó ácido ortofosfórico al 37%, se enjuagaron al chorro de agua corriente durante 10 s. y fueron secados nuevamente con perilla de hule hasta que la superficie se observó blanca y opaca, se aplicó una delgada capa de adhesivo sobre el esmalte grabado, pasándose aire con la perilla para dejar una capa uniforme de adhesivo, seguida de la colocación de una ligera cantidad de resina ENLIGHT sobre la base de cada bracket, llevándose a su posición en el centro de la corona de los dientes presionando y retirando los excedentes de resina, (**Fig. 3**). Finalmente fueron fotocurados con una lámpara OrthoLux XT calibrada (3M Unitek, Monrovia, CA, USA), 10 segundos por oclusal, 10 segundos desde mesial y 10 segundos por distal, (**Fig. 4 y 5**)



Figura. 1 Sistema adhesivo ENLIGHT



Figura. 2 Profilaxis con tierra pómez

FUENTE:

www.actaodontologica.com/ediciones/2008/1/comparacion_esfuerzo_traccion_brackets_arenados_mediante_oxido_aluminio.a
sp

Fundación Acta Odontológica Venezolana

RIF: J-30675328-1 - ISSN: 0001-6365 - Caracas - Venezuela



Figura. 3 Posicionamiento de bracket



Figura. 4 Lámpara de fotocurado 3M



Figura. 5 Fotocurado de resina

GRUPO 2: Arenado con óxido de aluminio nuevo (AN) a los 16 brackets que se emplearon en este grupo se les colocó una delgada capa de resina ENLIGHT cubriendo toda la base del bracket, fue fotocurada a una distancia aproximada de 5mm por 30 segundos, posteriormente fueron sometidos a arenado con óxido de aluminio nuevo de 50 μm (Pearson Dental, Sylmar, CA) con un arenador Macro Cab (Danville Engennering Inc. San Ramón, CA, USA) desde una distancia aproximada de 5mm durante 25 s. hasta que visualmente se determinó que no existían restos de resina en la base del bracket, (**Fig. 6**). Se les pasó aire con una perilla de hule, para ser secados.

FUENTE:

www.actaodontologica.com/ediciones/2008/1/comparacion_esfuerzo_traccion_brackets_arenados_mediante_oxido_aluminio.a
sp

Fundación Acta Odontológica Venezolana

RIF: J-30675328-1 - ISSN: 0001-6365 - Caracas - Venezuela



Figura. 6 Arenador Macro Cab

GRUPO 3: Arenado con óxido de aluminio nuevo más ultrasonido (AN+U) los 16 brackets fueron sometidos al mismo procedimiento que el grupo dos y además se les aplicó un baño ultrasónico en alcohol etílico por 5 minutos, (**Fig. 7**).



Figura. 7 Imagen ultrasonido casa Vita

FUENTE:

www.actaodontologica.com/ediciones/2008/1/comparacion_esfuerzo_traccion_brackets_arenados_mediante_oxido_aluminio.a
sp

Fundación Acta Odontológica Venezolana

RIF: J-30675328-1 - ISSN: 0001-6365 - Caracas - Venezuela

GRUPO 4: Arenado con óxido de aluminio reciclado (AR) los 16 brackets fueron sometidos al mismo procedimiento que el grupo dos, únicamente arenándose con óxido de aluminio reciclado.

GRUPO 5: Arenado con óxido de aluminio reciclado más ultrasonido (AR+U), los 16 brackets fueron sometidos al mismo procedimiento que el grupo dos con la diferencia que el arenado se realizó con óxido de aluminio reciclado y además se les aplicó un baño ultrasónico en alcohol etílico por 5 minutos.

Los brackets de los grupos 2, 3, 4 y 5 fueron colocados sobre cada uno de los dientes seleccionados para los respectivos grupos. La preparación de la superficie vestibular y el procedimiento de adhesión de los brackets a los dientes fue el mismo que para el grupo 1.

A todos lo dientes se les realizaron retenciones a nivel de raíz para colocarlos en cubos de resina acrílica de 2 cm. x 2 cm., (**Fig. 9**).

Después de la polimerización de la resina los cubos se colocaron en hidratación. Los cinco grupos fueron identificados a manera que no pudieran confundirse al realizar la prueba de esfuerzo a la tensión (**Fig. 10**).



Figura. 9 Diente montado en cubos de resina



Figura 10 Conjunto de muestras para cada grupo

A los cinco grupos se les colocó una ligadura de alambre de acero inoxidable 0.014 pulgadas abarcando las cuatro aletas de los brackets, la ligadura fue entorchada con 7 vueltas para sujetar apretadamente el bracket y posteriormente se entorcharon 20 vueltas al resto de la ligadura tomada desde su extremo libre, la longitud final de la ligadura fue homogenizada a 10 centímetros, (**Fig. 11**).



Figura. 11 Especímenes listos para las pruebas

FUENTE:

www.actaodontologica.com/ediciones/2008/1/comparacion_esfuerzo_traccion_brackets_arenados_mediante_oxido_aluminio.a
sp

Fundación Acta Odontológica Venezolana

RIF: J-30675328-1 - ISSN: 0001-6365 - Caracas - Venezuela

Los cinco grupos se sometieron a la prueba de resistencia a la tracción en la máquina de pruebas universales Instron (Instron Corp., Canton, Mass, USA), (**Fig. 12**). Los cubos de resina en donde estaba incluido el diente y la ligadura colocada en los brackets se sujetaron a través de mordazas neumáticas de la maquina Instron, (**Fig. 13**), y se realizó la prueba a una velocidad de 1 mm. por minuto con un rango de fuerza de 50 Kg. hasta registrar el momento en el cual se desprendió el bracket (**Fig. 14**). Todos los datos obtenidos fueron registrados y posteriormente se pasaron al programa Excel donde se realizaron las pruebas estadísticas correspondiente al estudio.

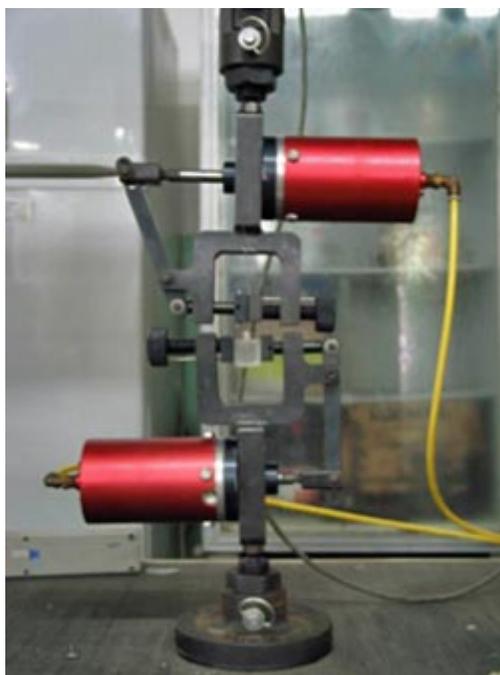


Figura.12 Muestra en Máquina Instron



Figura.13 Cubo de prueba sujeto a maquina Instron



Figura.14 Registro de datos de esfuerzo a la traccion

PRUEBAS ESTADÍSTICAS

Se realizó el análisis estadístico descriptivo de los datos y posteriormente se aplicó la prueba de t-student para muestras pequeñas con la finalidad de evaluar si existen diferencias estadísticas significativas entre los grupos.

FUENTE:

www.actaodontologica.com/ediciones/2008/1/comparacion_esfuerzo_traccion_brackets_arenados_mediante_oxido_aluminio.a
sp

Fundación Acta Odontológica Venezolana

RIF: J-30675328-1 - ISSN: 0001-6365 - Caracas - Venezuela

CONSIDERACIONES ÉTICAS

El desarrollo de este trabajo de investigación esta sujeto a las normas éticas de la Declaración de Helsinki de 1983 y al reglamento de la Ley General de Salud (México) en materia de investigación para la salud, que cita en el Capítulo 1, el cual habla de los aspectos Éticos de la Investigación en Seres Humanos, Artículo 17, Categoría I, esta es una investigación sin riesgo que se realizó en dientes permanentes extraídos por indicación terapéutica.

RESULTADOS**EVALUACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN DE LOS DIFERENTES GRUPOS ESTUDIADOS.**

Los resultados muestran un incremento de resistencia a la tracción de los brackets arenados con óxido de aluminio nuevo (9.38 Mpa) con respecto al grupo control (8.58 Mpa) y esta resistencia a la tracción se incrementó con la inmersión de los brackets arenados en baño ultrasónico (10.30 Mpa). Por otro lado al medir la resistencia a la tracción de brackets arenados con óxido de aluminio reciclado se encontró que esta disminuía considerablemente (7.07 Mpa) y al someter estos brackets a baño ultrasónico su resistencia aumentó (7.70 Mpa), quedando muy cerca del valor del grupo control (brackets nuevos), no encontrando diferencia estadística significativa.

El grupo que presentó mayor varianza y desviación estándar fue el de arenado con óxido de aluminio nuevo más ultrasonido y el de menor varianza y desviación estándar fue el grupo tratado con óxido de aluminio reciclado. **Tabla 1, (Fig. 15)**

Tabla 1
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN (Mpa) DE LOS BRACKETS SOMETIDOS A ARENADO CON OXIDO DE ALUMINIO NUEVO Y RECICLADO CON Y SIN ULTRASONIDO

GRUPO	\bar{x}	s^2	s	$n=$
1. CONTROL (C)	8.58	2.47	1.57	16
2. ARENADO NUEVO (AN)	9.38	6.64	2.58	16
3. ARENADO NUEVO+ULTRASONIDO (AN+U)	10.89	13.87	3.72	16
4. ARENADO RECICLADO (AR)	7.07	1.31	1.15	16
5. ARENADO RECICLADO+ULTRASONIDO (AR+U)	7.70	2.37	1.54	16

Figura. 6 Arenador Macro Cab

MEDIAS ARITMETICAS DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN**FUENTE:**

www.actaodontologica.com/ediciones/2008/1/comparacion_esfuerzo_traccion_brackets_arenados_mediante_oxido_aluminio.a
sp

Fundación Acta Odontológica Venezolana

RIF: J-30675328-1 - ISSN: 0001-6365 - Caracas - Venezuela

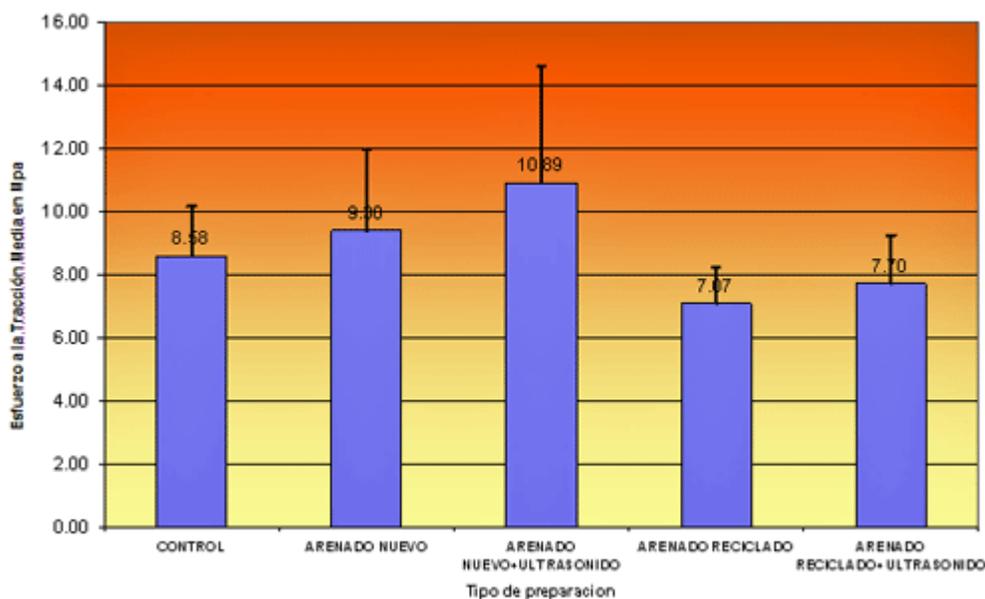


Figura. 15 Medias aritméticas y desviaciones estándar de cada uno de los grupos evaluados al esfuerzo a la tracción.

Al hacer la comparación entre grupos mediante la prueba estadística t student se encontró: entre los grupos C y AN, AN y AN+U y C y AR+U que no hubo diferencias estadísticamente significativas, en cambio entre los grupos C y AN+U, C y AR, AN y AR, AN y AR+U, AN+U y AR, y AN+U y AR+U si se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$). **Tabla 2**

Tabla 2
EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE LOS DIFERENTES GRUPOS CON LA PRUEBA DE t STUDENT.

GRUPO	VALOR t	SIGNIFICANCIA ESTADÍSTICA
CONTROL VS ARENADO NUEVO	-1.058	NS
CONTROL VS ARENADO NUEVO+ULTRASONIDO	-1.731	$p < 0.05$
ARENADO NUEVO VS ARENADO NUEVO+ULTRASONIDO	-0.895	NS
CONTROL VS ARENADO RECICLADO	3.104	$p < 0.05$
CONTROL VS ARENADO RECICLADO+ULTRASONIDO	1.607	NS
ARENADO NUEVO VS ARENADO RECICLADO	3.273	$p < 0.05$
ARENADO NUEVO VS ARENADO RECICLADO+ULTRASONIDO	2.241	$p < 0.05$
ARENADO NUEVO+ULTRASONIDO VS ARENADO RECICLADO	3.235	$p < 0.05$
ARENADO NUEVO+ULTRASONIDO VS ARENADO RECICLADO+ULTRASONIDO	2.558	$p < 0.05$

Valor crítico de t de una cola= 1.697, Valor crítico de t de 2 colas= 2.042; gl= 30

FUENTE:

www.actaodontologica.com/ediciones/2008/1/comparacion_esfuerzo_traccion_brackets_arenados_mediante_oxido_aluminio.a
sp

Fundación Acta Odontológica Venezolana

RIF: J-30675328-1 - ISSN: 0001-6365 - Caracas - Venezuela

DISCUSIÓN

Los resultados de resistencia a la tracción son coincidentes con los de Newman y cols. (1995)⁵ ya que se encuentran valores muy semejantes tanto para el grupo control como para el grupo de arenado.

Asimismo, coinciden con los resultados reportados por Grabousky y cols. (1998)⁴ donde se observó que no existía diferencia estadísticamente significativa entre la resistencia a la tracción entre brackets nuevos y arenados.

Sonis (1996)³, encontró una ligera disminución en la resistencia a la tracción de los brackets arenados con respecto a los del grupo control, pero enfatiza que la diferencia no es estadísticamente significativa, por lo tanto, recomienda que se puede reutilizar un bracket usado que se haya caído accidentalmente sin riesgo de que se desprenda más fácilmente que uno nuevo. Los valores de resistencia a la tracción encontrados por Sonis³, tanto para el grupo control como para los grupos experimentales, son marcadamente más altos que los de la presente investigación. Esto puede deberse a que se utilizaron brackets de dos casas comerciales diferentes, lo cual puede cambiar el diseño de la malla y por ende la retención mecánica se verá modificada.

Los resultados de la presente investigación, discrepan enormemente de lo encontrado por Reagan y cols. (1993)¹¹, ellos observaron una disminución dramática (40%) de la resistencia a la tracción de los brackets reutilizados a los que se les eliminaron los restos de resina de la malla del bracket. Esto se debe muy probablemente a que la eliminación de dicha resina se hizo mediante dos técnicas: (1) Tallado de la base mediante una piedra verde montada en pieza de mano de baja velocidad y (2) flameado del bracket durante 3 segundos, seguido por un enfriamiento en agua a temperatura ambiente, arenado por 5 segundos y finalmente inmersión en un baño electrolítico. Ambas técnicas eliminan gran parte del metal que forma la malla del bracket lo que hace que la retención mecánica disminuya.

El realizar arenado de los brackets con óxido de aluminio reciclado hace que la resistencia a la tracción descienda. En la presente investigación se encontró que al arenar los brackets con óxido de aluminio reciclado quedan muchos restos de resina sin eliminar lo cual se ve reflejado a la hora de someter los brackets a tracción en máquina Instron que se desprendan con mayor facilidad en comparación con los demás grupos estudiados. Lo cual demuestra que el óxido de aluminio reciclado no es lo mejor para realizar la limpieza de los brackets, pero si se compara con otras técnicas de limpieza como tallado de la base mediante piedra montada o flameado del bracket como lo menciona Reagan y cols. (1993)¹¹, pudiera decirse que es una buena alternativa, pues los resultados se encuentran cerca de los observados en el grupo control (brackets nuevos).

En resumen se puede decir que bajo las condiciones de este estudio la mejor técnica para el uso de brackets reciclados es arenándolos con óxido de aluminio nuevo más un baño ultrasónico con etanol al 100% por 5 minutos.

BIBLIOGRAFIA

1. Norevall L. I., Marcusson A. and Persson M. A clinical evaluation of a glass ionomer cement as an orthodontic bonding adhesive compared with an acrylic resin. *The European Journal of Orthodontics*, 1996 18(4): 373-384.
2. Mizrahi E. Success and failure of banding and bonding. A clinical study. *The Angle Orthodontist*, 1982 Vol. 52(2): 113-117.
3. Sonis A. Air abrasion of failed bonded metal brackets: A study of shear bond strength and surface characteristics as determined by scanning electron microscopy. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 1996 Jul: 96-98.
4. Grabousky J.K., Staley R.N. and Jacobsen J.R. The effect of microetching on the bond strength of metal brackets when bonded to previously bonded teeth: An in vitro study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 1998 Oct: 452-460.
5. Newman G.V., Newman R.A., Sun B.I., Ha Jih-Lian J. and Ozsoylu S.A. Adhesion promoters, their effect on the bond strength of metal brackets. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 1995 Sep: 237-241.
6. Rosenstiel S. *Contemporary fixed prosthodontics*. 3rd Edition, Mosby Inc. 2001.

FUENTE:

www.actaodontologica.com/ediciones/2008/1/comparacion_esfuerzo_traccion_brackets_arenados_mediante_oxido_aluminio_a_sp

Fundación Acta Odontológica Venezolana

RIF: J-30675328-1 - ISSN: 0001-6365 - Caracas - Venezuela

7. Olsen M.E., Bishara S.E., Damon P., Jacobsen J.R. Comparison of shear bond strength and surface structure between conventional acid etching and air-abrasion of human enamel. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 1997 Nov: 502-506.
8. Reisner K.R., Levitt H.L., and Mante F. Enamel preparation for orthodontic bonding: A comparison between the use of a sandblaster and current techniques. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 1997 Apr: 366-373.
9. Wood D.P., Paleczny G.J., Johnson L.N. The effect of sandblasting on retention of orthodontic bands. *The Angle Orthodontist*, 1996 3: 207-214.
10. Miller S., Zernik J.H. Sandblasting of Bands to Increase Bond Strength. *Journal of Clinical Orthodontics*, 1996 Apr: 217-222.
11. Reagan D., LeMasney B. and Van Noort R. The tensile bond strength of new and rebonded stainless steel orthodontic brackets. *European Journal of Orthodontics*, 1993 15: 125-135.

FUENTE:

[www.actaodontologica.com/ediciones/2008/1/comparacion_esfuerzo_traccion_brackets_arenados_mediante_oxido_aluminio.a
sp](http://www.actaodontologica.com/ediciones/2008/1/comparacion_esfuerzo_traccion_brackets_arenados_mediante_oxido_aluminio.asp)

Fundación Acta Odontológica Venezolana

RIF: J-30675328-1 - ISSN: 0001-6365 - Caracas - Venezuela