



COMPARACIÓN DEL ESPESOR CEMENTO- DENTINA DE LAS PAREDES MESIAL Y DISTAL DE LAS RAICES MESIALES DE LOS PRIMEROS Y SEGUNDOS MOLARES MANDIBULARES, ANTES Y DESPUES DE LA PREPARACIÓN CON LAS LIMAS NiTi-TEE, (SENDOLINE)[®] Y PROTAPER[®] (DENTSPLY)

*Molina S. M., Espítia G. Y.

** Avellaneda P.

***. González M.A.

**** Ibáñez M.

Área: Endodoncia, Modalidad: Presentación Oral, Categoría: Postgrado, Estudio tipo I

RESUMEN:

Objetivo: comparar el espesor cemento-dentina de las paredes mesial y distal de las raíces mesiales de los primeros y segundos molares mandibulares antes y después de la preparación con limas NiTi-TEE (Sendoline)[®] y ProTaper[®] (Dentsply). **Propósito:** el propósito de este estudio fue comparar el espesor de cemento - dentina de las paredes mesial y distal, en los tercios cervical, medio y apical de la raíz mesial de los primeros y segundos molares mandibulares pre y post-preparación con limas Protaper[®] (Dentsply) y NiTi-TEE (Sendoline)[®]. **Materiales y Método:** tipo de estudio experimental de laboratorio, se tomaron 30 raíces mesiales de primeros y segundos molares inferiores, se decoronaron a una longitud de 12mm y se determinó la viabilidad con una lima K #10; las raíces fueron embebidas en resina epóxica y seccionadas a tres niveles utilizando la técnica modificada de Bramante. Las limas fueron asignadas aleatoriamente a cada conducto, utilizando la técnica de preparación Crown-Down. Las paredes mesial y distal de los especímenes fueron evaluados pre y pos - instrumentación al SEM. Los datos fueron analizados usando el test Bonferroni. **Resultados:** Hubo mayor desgaste en la pared mesial del conducto vestibular con un promedio de $251,6\mu\text{m} \pm 14,0\mu\text{m}$; los dos tipos de limas presentaron mayor desgaste a nivel del tercio cervical con un promedio $325,2\mu\text{m} \pm 12,1\mu\text{m}$, la lima ProTaper presentó más desgaste con un promedio de $271,3\mu\text{m} \pm 9,9\mu\text{m}$ en comparación con la lima NiTiTEE que obtuvo un promedio de $196,1\mu\text{m} \pm 9,9\mu\text{m}$. **Conclusiones:** Se encontraron diferencias significativas entre los tipos de limas ajustados a las paredes de los conductos y el tipo de tercio ($p=0.000$).

Palabras Clave: Espesor, Níquel Titanio, ProTaper, NiTi-TEE

ABSTRACT:

Objective: to compare dentin-cementum thickness of mesial and distal walls at cervical, middle, apical level, of the mesial root of the first and second mandibular molars before and after preparation with Protaper[®] (Dentsply) y NiTi-TEE (Sendonline)[®]. **Purpose:** The purpose of this study was to compare dentin-cementum thickness of mesial and distal walls at cervical, middle, apical level, of the mesial root of the first and second mandibular molars before and after preparation with Protaper[®] (Dentsply) y NiTi-TEE (Sendonline)[®]. **Materials and Methods:** 30 mesial roots of the first and second mandibular molars were resected from their crowns. Working lengths for each root canal were determined 12mm, established patency the root canal with K files #10, the roots were embedded in epoxic resin and sections to three level with a modification of the method presented by Bramante et al. The files were assigned randomly to each root canal, with Crown-Down technique. instrumentation The mesial and distal walls of the specimen were evaluated before and after instrumentation to SEM. Data were analyzed using Bonferroni test. **Results:** We found a greater erosion in the mesial walls of the vestibular canal with average $251,6\mu\text{m} \pm 14,0\mu\text{m}$; the two type of files to showed to greater erosion to cervical level with an average of $325,2\mu\text{m} \pm 12,1\mu\text{m}$, the ProTaper file to remain to greater erosion with average the $271,3\mu\text{m} \pm 9,9\mu\text{m}$, to comparison with NiTiTEE files that obtained an average of the erosion the $196,1\mu\text{m} \pm 9,9\mu\text{m}$. **Conclusions:** Significant differences were found between types of files adapted to the root canal walls and type level. ($p=0.000$).

Key Words: Thickness, Nickel Titanium, ProTaper, NiTi-TEE.

* Odontólogas, Residentes De Endodoncia.

** Asesor Científico, Odontóloga, Especialista En Endodoncia, Y Docencia Universitaria.

*** Asesor Metodológico, Odontóloga, Magister En Administración Y Salud.

**** Asesor Estadístico, Estadístico.

INTRODUCCIÓN:

En 1925 Hess y Zurcher reportan que los conductos de los molares son los más irregulares y complicados.⁽¹⁾ Green en 1955 describe que la raíz mesial de los primeros molares mandibulares presenta frecuentemente dos conductos, uno vestibular y lingual, estos conductos usualmente divergen y luego convergen estrechamente terminando en dos forámenes ápicales.⁽²⁾

Slowey reporta que el conducto meso-lingual es más estrecho que el conducto meso-vestibular.⁽³⁾ DeGrood M. y Cunningham J. En 1997 reportaron que la anatomía de los conductos radiculares de los molares es variable y presentan cambios que deben ser tenidos en cuenta para la terapia endodóntica, por lo tanto es imperativo que el odontólogo conozca la morfología de los conductos radiculares para obtener mejores resultados en el tratamiento.⁽⁴⁾

La instrumentación de los conductos curvos y estrechos ocasionan problemas como: curvatura en dos dimensiones, la pérdida del taper natural, pérdida de la longitud de trabajo, transportación apical, ruptura de instrumentos y perforaciones entre otros.^(5,6)

Mantener el patrón o la forma original del conducto es muy importante y es más que un desafío en conductos estrechos curvos, los cuales presentan curvaturas que no pueden ser visualizada en la radiografía convencional, haciéndose más crítica cerca de la unión cemento esmalte como también cerca a la furca de molares; ya que en esta región se disminuye el espesor de la dentina.⁽⁷⁾

La cantidad de dentina removida de las paredes de cada tercio del conducto radicular, permite determinar la seguridad de los instrumentos en el desgaste de las paredes de los conductos radiculares curvos.

Por tal motivo este estudio tiene como objetivo general: comparar el espesor cemento-dentina de las paredes mesial y distal de las raíces mesiales de los primeros y segundos molares mandibulares antes y después de la preparación con limas NiTi-TEE (Sendoline)[®] y ProTaper[®] (Dentsply), para lograrlo se determinará el espesor cemento-dentina en

las paredes mesial y distal en los tercios cervical, medio y apical en las raíces mesiales de los primeros y segundos molares mandibulares.

Durante las últimas décadas, se han diseñado nuevas técnicas e instrumentos modificados en diseño y aleación metálica⁽⁸⁾ con el fin de lograr conductos más limpios

En 1988 se introduce una nueva aleación de metal, el níquel- titanio, con un modulo elástico que proporciona flexibilidad para instrumentos manuales y rotatorios.⁽⁹⁾ Las cuales mantienen la forma original del conducto.⁽¹⁰⁻¹¹⁾

Recientemente fueron introducidos las limas Protaper⁽¹²⁾ y NiTi-TEE.

Las limas ProTaper se fabrican bajo dos nuevos conceptos: 1.La sección transversal presenta diseño de una lima K; 2.El instrumento presenta un taper variable a lo largo de la superficie de corte, este concepto minimiza el número de instrumentos usados en la preparación y también se disminuye la fuerza torsional, incrementando la eficiencia en el corte. Las limas ProTaper incluyen cinco instrumentos; las primeras limas S1 y S2 dan la forma del conducto; las limas F1,F2,F3, son las limas finales; Después se introdujo el instrumento SX, el cual es usado para ampliar en el tercio cervical del conducto con la técnica Crown-Down. Se debe irrigar profusa y frecuentemente, establecer y mantener la viabilidad del conducto usando limas manuales, usar una velocidad constante de rotación de 300 rpm, con una ligera presión apical, limpiar frecuentemente el instrumento y revisar los signos de deformación y uso.⁽¹²⁾

Las limas NiTi-TEE[®] es un sistema de instrumentos rotatorios con conicidad variable que consiste en una lima K-Finder, dos instrumentos para trabajo coronal (12/30 y 8/30) y cinco instrumentos de con el sistema "S" modificado diseñado con dos ángulos cortantes de 90° permitiendo una rápida y eficiente instrumentación apical. Su fabricación en Níquel-Titanio superflexible con una punta segura mejorada le permite que los instrumentos (NiTi-TEE[®]) alcancen fácilmente todos los conductos curvos minimizando las perforaciones, escalones y transportaciones; este sistema es diseñado

por el DR. Erhardt, cumpliendo las normas establecidas por la ISO. Se utilizan con la técnica Crown Down con una velocidad promedio de 150-300 rpm.; se inicia con la lima K- Finder hasta aproximadamente 2/3 del conducto; el tercio cervical inicialmente se prepara con la lima 12/30, se continua con el instrumento 8/30 hasta alcanzar la totalidad del tercio cervical o la mitad de la longitud del conducto, se debe trabajar con movimientos suaves de arriba hacia abajo sin forzar el instrumento en el conducto. Continuar consecutivamente hacia apical con los instrumentos 6/30, 4/30 y para alcanzar la longitud de trabajo 4/25, si no es alcanzado se debe utilizar el instrumento 4/20. Repitiendo el procedimiento, controlando la longitud de trabajo con la lima K-Finder, la preparación apical inicia con instrumentos delgados y debe ir aumentando progresivamente (técnica Step-Back).⁽¹³⁾

La triada endodóntica unifica tres aspectos de la terapia; el acceso, la preparación permitiendo una completa debridación del conducto dando una forma infundibular, y la obturación tridimensional⁽³⁰⁾. Numerosas técnicas han sido propuestas para la instrumentación de conductos curvos como: la técnica Step-Back⁽¹⁴⁾, técnica anticurvatura⁽¹⁵⁾, técnica Step-Down⁽¹⁶⁾, técnica doble-flare⁽¹⁷⁾, fuerza balanceada⁽¹⁸⁾, Crown – Down. La técnica Crown-Down fue descrita por Marshall F.J and Pappin J.y publicada por Morgan y Montgomery, esta técnica remueve el debris y dentina del conducto radicular reduciendo la extrusión fuera del foramen apical. El uso ha sido reportada como superior a la Step-Back en la preparación de conductos con rangos de curvatura de 10 a 35°.⁽²⁰⁾ Se Inicia en el tercio cervical, se usa incrementando la longitud y disminuyendo el taper, minimizando la transportación del foramen.⁽¹⁹⁾

Los métodos que han sido utilizados para evaluar la eficiencia de la instrumentación de los conductos incluyen: el microscopio óptico, microscopio electrónico de escaneo (SEM), examen radiográfico, estudio fotográfico, modelos de conductos, computador.⁽²¹⁾ cubo endodóntico.⁽²²⁾ y la inyección de silicona.

Para evaluar la instrumentación pre y pos Bramante y Col. En 1987 utilizaron una mufla de la cual pueden ser removidos los

diferentes tercios radiculares.⁽²¹⁾ Utilizado con diferentes técnicas de instrumentación y limas endodónticas^(23,24,25,26,27)

El propósito de esta investigación es comparar el espesor de cemento - dentina de las paredes mesial y distal, en los tercios cervical, medio y apical de la raíz mesial de los primeros y segundos molares mandibulares antes y después de la instrumentación con limas Protaper® (Densply).y NiTi-TE E (Sendonline)®.

Materiales y Métodos:

Este estudio fue experimental de laboratorio. Se tomaron primeros y segundos molares inferiores, recién extraídos, con los siguientes parámetros de selección: conductos no calcificados, no tratados endodónticamente, formación radicular completa. Cinco dientes fueron seleccionados como prueba piloto donde se determino el número total de la muestra experimental la cual fue de 30 especímenes. A todos los molares se les realizo el siguiente procedimiento: se almacenaron formalina al 10%, posteriormente sumergidos en hipoclorito de Na al 5.25% para eliminar los residuos orgánicos remanentes. Las dos raíces fueron separadas a través de la bifurcación con un disco metálico de diamante, las raíces mesiales se decoronaron y se cortaron a una longitud de 12 mm. Una lima K N° 10 fue utilizada con el fin de visualizar la patencia del conducto. Se empleo el método propuesto por Bramante y col.⁽²¹⁾, embebiendo las raíces en bloques de resina epoxica, colocándolos paralelos al eje axial de la raíz, las cuales fueron colocadas en una mufla de bronce niquelado, la mufla fue abierta y el bloque fue retirado y seccionado con el isomet a una altura de 4mm para cada tercio; cervical, medio y apical. Todas las muestras fueron metalizadas para ser fotografiadas en el microscopio electrónico de barrido (SEM) a 20X aumentos, se realizaron mediciones preinstrumentación de la parte externa del conducto hasta la superficie externa de la raíz; de las paredes mesial y distal en micras. Las secciones de cada espécimen fueron reensambladas en la mufla, se realizó la preparación biomecánica

de los conductos vestibulares y linguales aleatoriamente, con la técnica de instrumentación Crown-Down, utilizando limas NiTi-TEE y ProTaper, teniendo en cuenta no usarlas más de cinco veces; activadas en el aparato rotatorio Técnica® (Densply); instrumentados por un solo operador. Se irriego con 2.0 ml. de solución de hipoclorito de sodio al 5.25% y el quelante RC PREP, se tomaron fotografías postoperatorias de cada tercio radicular, con el fin de medir el espesor dentario remanente mesial y distal en los diferentes tercios, posteriormente se compararon las mediciones pre y posinstrumentación.

Para detectar si existen diferencias del espesor entre los promedios, por tipo de lima ajustando las paredes de los conductos y el tipo de tercio, se utilizó un análisis de varianza factorial, y para determinar diferencias entre los grupos la prueba ajustada de Bonferroni. Cuyo nivel de significancia utilizado fué del 5% (significativo $p < 0.05$, No significativo $p \geq 0.05$).

RESULTADOS

Se encontró diferencias significativas entre los tipos de lima ajustando las paredes de los conductos y el tipo de tercio ($p=0.000$) (tabla 1).

Tabla 1 Análisis de varianza de la diferencia en el espesor por tipo de lima, conducto y tercio.

Tests of Between-Subjects Effects					
Dependent Variable: Diferencia					
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Model	21619552,604(a)	7	3088507,515	180,100	,000
LIMA	492041,586	1	492041,586	28,692	,000
CONDUCTO	167405,713	3	55801,904	3,254	,022
TERCIO	1932165,224	2	966082,612	56,335	,000
Error	5847741,396	341	17148,802		
Total	27467294,000	348			

a. R Squared = ,787 (Adjusted R Squared = ,783)

Fuente: Medidas descriptivas de tipo de lima por grupo y tercios

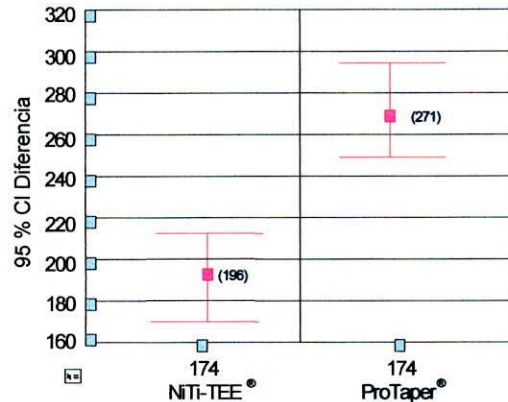
El promedio \pm error estandar de la diferencia del espesor de la lima Sendoline, fué de 196.1 ± 9.9 menor significativamente que la lima ProTaper con 271.3 ± 9.9 ($p= 0.000$) (tabla 2, Grafica 1).

Tabla 2. Medidas descriptivas de los diferentes espesores por tipo de lima.

Estimates				
Dependent Variable: Diferencia				
Tipo de lima	Promedio	Error Estandar	Intervalo de Confianza de 95%	
			Limite Inferior	Limite Superior
NiTi-TEE®	196,134	9,931	176,601	215,667
ProTaper®	271,383	9,931	251,850	290,916

Fuente: Medidas descriptivas de tipo de lima por grupo y tercios

Grafica 1. Promedio de la diferencia entre el desgaste según el tipo de lima. ($p=0.000$)



Fuente: Medidas descriptivas de tipo de lima por grupo y tercios

Se encontró diferencias significativas entre las paredes de los conductos ajustando por tipos de lima y el tipo de tercio ($p=0.022$) (tabla 1).

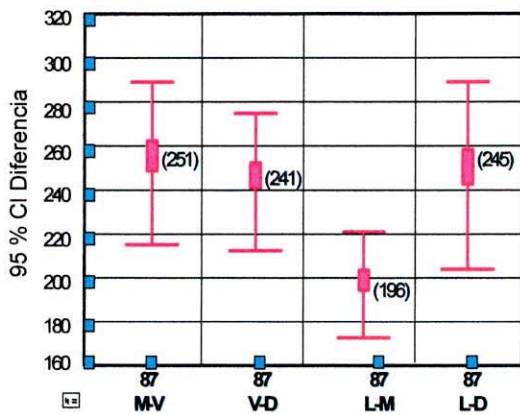
Entre los conductos vestibular y lingual en la pared mesial, el promedio de desgaste fue significativamente mayor $251,6 \mu\text{m} \pm 14,0 \mu\text{m}$ que el conducto Lingual con $196,2 \mu\text{m} \pm 14,0 \mu\text{m}$ ($p=0.034$) (tabla 3).

Tabla 3. Medidas descriptivas de la diferencia de desgaste por pared y conducto.

Estimates				
Dependent Variable: Diferencia				
GRUPO	Promedio	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
M-V	251,657	14,042	224,037	279,276
D-V	241,312	14,042	213,692	268,931
M-L	196,297	14,042	168,678	223,917
D-L	245,769	14,042	218,149	273,388

Fuente: Medidas descriptivas de tipo de lima por grupo y tercios

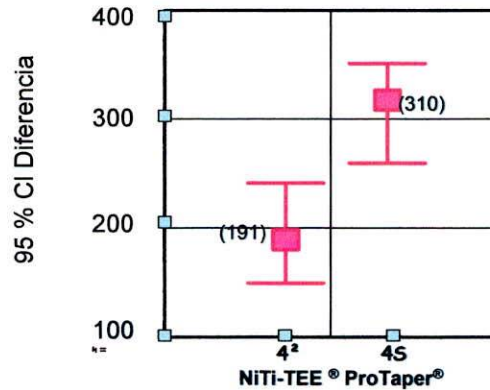
Grafica 2. Comparación de los promedios de desgaste por tipo de conducto y paredes. (p=0.034)



Fuente: Medidas descriptivas de tipo de lima por grupo y tercios

Se encontró diferencia en el desgaste de la pared mesial del conducto vestibular con las limas ProTaper con un promedio 310 μm siendo esta significativamente mayor que las limas NiTiTEE con un promedio de 191 μm . (Grafica 3)

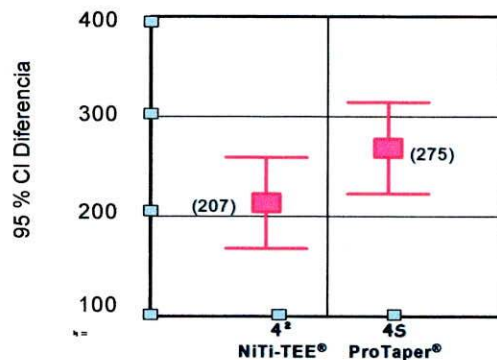
Grafica 3. Promedio de la diferencia del desgaste del en pared mesial del conducto vestibular con los dos tipos de limas. (p=0.022)



Fuente: Medidas descriptivas de tipo de lima por grupo y tercios

Se encontró diferencia en el desgaste de la pared distal del conducto vestibular con las limas ProTaper con un promedio 275 μm siendo esta significativamente mayor que las limas NiTiTEE con un promedio de 207 μm .(Grafica 4).

Grafica 4. Promedio de la diferencia del desgaste del en pared distal del conducto vestibular con los dos tipos de limas. (p=0.022)

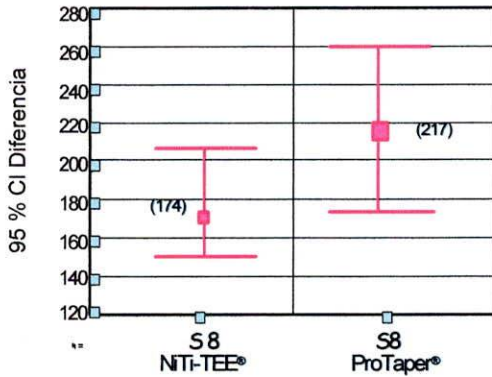


Fuente: Medidas descriptivas de tipo de lima por grupo y tercios

Se encontró diferencia en el desgaste de la pared mesial del conducto lingual con las limas ProTaper con un promedio 217 μm siendo esta significativamente mayor que las

limas NiTiTEE con un promedio de 174µm. (Grafica 5).

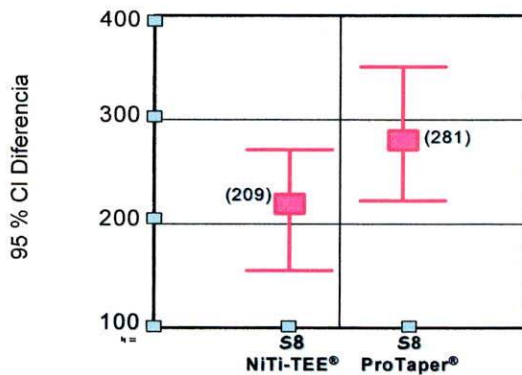
Grafica 5. Promedio de la diferencia de desgaste en la pared mesial del conducto lingual con los dos tipos de limas. (p=0.022)



Fuente: Medidas descriptivas de tipo de lima por grupo y tercios

Se encontró diferencia en el desgaste de la pared distal del conducto lingual con las limas ProTaper con un promedio 281 µm siendo esta significativamente mayor que las limas NiTiTEE con un promedio de 209µm. (Grafica 6).

Grafica 6. Promedio de la diferencia de desgaste en la pared distal del conducto lingual con los dos tipos de limas. (p=0.022)



Fuente: Medidas descriptivas de tipo de lima por grupo y tercios

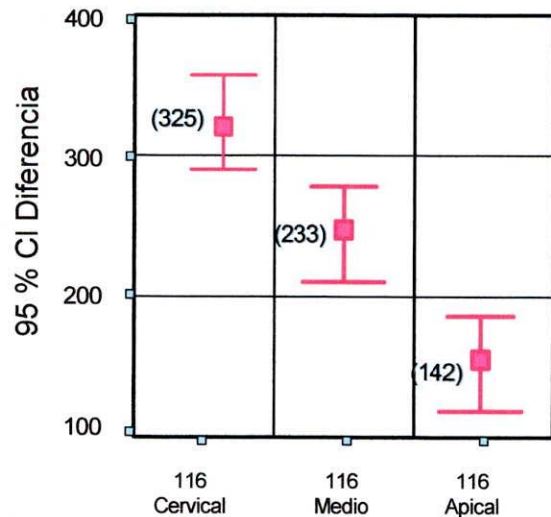
En todos los tercios radiculares hubo diferencias, siendo mayor el promedio en cervical con 325.2 ± 12.1, seguido del medio con 233.2 ± 12.1 y con menor promedio el apical 142.7 ± 12.1 (Tabla 4, Grafica 7)

Tabla 4. Diferencia de promedios en los tercios.

Estimates				
Dependent Variable: Diferencia				
Tercio	Promedio	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Cervical	325,250	12,159	301,334	349,166
Medio	233,293	12,159	209,378	257,209
Apical	142,733	12,159	118,817	166,648

Fuente: Medidas descriptivas de tipo de lima por grupo y tercios

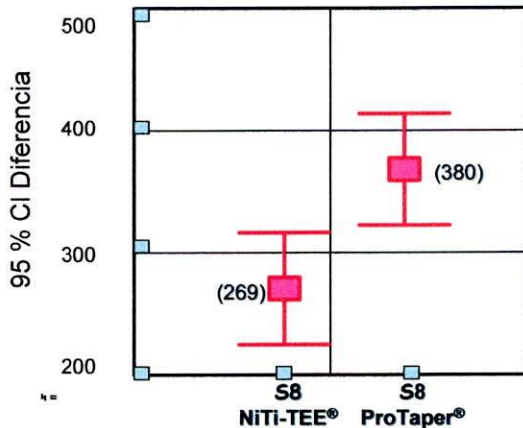
Grafica 7. Promedio de la diferencia de desgaste en los diferentes tercios. (p=0.000)



Fuente: Medidas descriptivas de tipo de lima por grupo y tercios

Se encontró diferencia en el desgaste de del tercio cervical con las limas ProTaper con un promedio 380 μm siendo esta significativamente mayor que las limas NiTiTEE con un promedio de 269 μm . (Grafica 8).

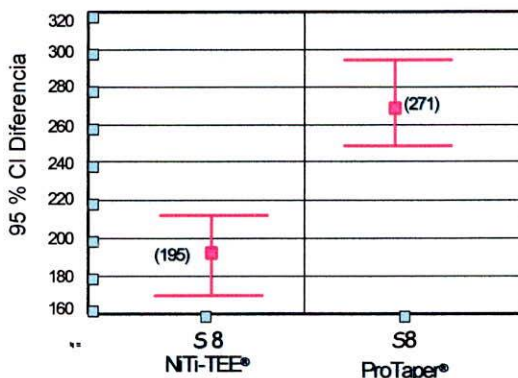
Grafica 8. Promedio de diferencia de desgaste en el tercio cervical con las limas NiTi-TEE y ProTaper. ($p=0.000$)



Fuente: Medidas descriptivas de tipo de lima por grupo y tercios

Se encontró diferencia en el desgaste de del tercio medio con las limas ProTaper con un promedio 271 μm siendo esta significativamente mayor que las limas NiTiTEE con un promedio de 195 μm . (Grafica 9).

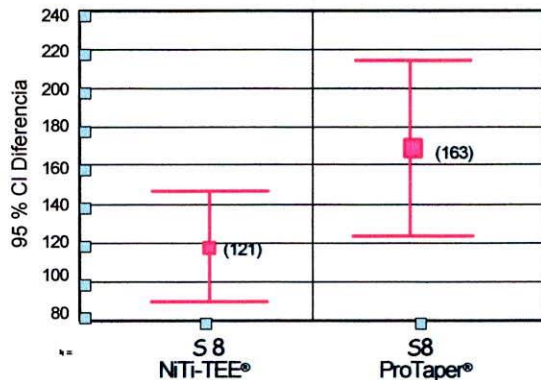
Grafica 9. Promedio de diferencia de desgaste en el tercio medio con las limas NiTi-TEE y ProTaper. ($p=0.000$)



Fuente: Medidas descriptivas de tipo de lima por grupo y tercios

Se encontró diferencia en el desgaste de del tercio apical con las limas ProTaper con un promedio 163 μm siendo esta significativamente mayor que las limas NiTiTEE con un promedio de 121 μm . (Grafica 10).

Grafica10. Promedio de diferencia de desgaste en el tercio apical con las limas NiTi-TEE y ProTaper. ($p=0.028$)



Fuente: Medidas descriptivas de tipo de lima por grupo y tercios

DISCUSIÓN:

Nuevos instrumentos son introducidos en la odontología para ofrecer seguridad y eficiencia en la limpieza y conformación del conducto. Los instrumentos han sido comparados con diferentes técnicas de instrumentación.

Para evaluar la instrumentación se utilizó una modificación al método introducido por Bramante y col.⁽²¹⁾, usando dientes humanos extraídos, donde se realizan secciones a tres niveles: tercio cervical, medio y apical. La cual permite observar el desgaste que produce los instrumentos endodónticos en los diferentes tercios. Esta técnica a sido usada por Campos Juan And Del Rio Carlos⁽²³⁾, Leseberg D. And Montgomery⁽²⁴⁾, Linares L. y Sanabria.⁽²⁵⁾ Garay C. y Novoa M.⁽²⁶⁾ Desplazes p y col.⁽²⁷⁾, corroborando la utilidad de esta técnica.

En este estudio el desgaste del espesor cemento dentina producida por las limas ProTaper presento un promedio de 271.3 μm

y las limas NiTiTEE un promedio de 196.3µm; mostrando una diferencia significativa, esto sugiere que las limas ProTaper preparan conductos más amplios; hecho que reportan Peters y col. 2003⁽²⁸⁾ quienes observaron que el desgaste con las limas ProTaper es adecuado para preparar conductos estrechos o curvos.

Estos hallazgos demuestran que ocurrió mayor desgaste de la pared mesial del conducto vestibular en todos los tercios con las dos limas, esto posiblemente se observe por la anatomía del conducto meso-vestibular que es más amplio que el conducto meso-lingual reportado por Slowey en 1979.⁽³⁾

Al comparar el desgaste de las limas NiTiTEE y ProTaper respecto a cada tercio radicular; se observó mayor desgaste en el tercio cervical, seguido del medio y apical, lo que sugiere mantener la forma del conducto, lo cual corrobora el estudio de Ponti y col.⁽³¹⁾ en el 2.002 cuando utilizó el sistema rotatorio de NiTi.

Se observó un desgaste significativamente mayor con las limas ProTaper, posiblemente esto se debe a la forma de este instrumento.

Durante la instrumentación de los conductos se observó que las limas ProTaper requieren menor tiempo en la preparación posiblemente esto se debe a que tienen menor número de instrumentos para el procedimiento.

Durante el procedimiento no se observó la ruptura de los instrumentos, similar a lo reportado por Peters y col. en el 2.003.⁽²⁹⁾

Hubo mayor desgaste con la instrumentación en la pared mesial, lo que sugiere que estos instrumentos protegen la pared de peligro.

CONCLUSIONES:

Se encontró diferencias significativas entre los tipos de lima ajustando las paredes de los conductos y el tipo de tercio ($p=0.000$).

Se encontró diferencias significativas entre las paredes de los conductos ajustando por tipos de lima y el tipo de tercio ($p=0.022$).

La pared mesial del conducto vestibular presentó un desgaste significativamente mayor que el conducto lingual.

Hubo diferencias significativas entre los diferentes tercios con los dos tipos de limas,

siendo mayor el tercio cervical, seguido por el tercio medio y el tercio apical ($p=0.000$).

Las limas ProTaper mostraron mayor desgaste de las paredes en los diferentes tercios.

RECOMENDACIÓN:

Las investigadoras recomiendan realizar un estudio similar teniendo en cuenta la variable tiempo.

AGRADECIMIENTOS:

Las investigadoras agradecen al Señor Alberto Richi por la donación de las limas ProTaper, al Señor Alvaro Gomez por suministrarnos las limas NiTi-TEE a un bajo costo y a la Dra. Brigitte Leal por el apoyo en el acceso al SEM.

BIBLIOGRAFIA:

1. Hess W. Y Zurcher E. *The Anatomy Of The Root Canals Of The Teeth Of The Permanent And Deciduous Dentitions*, London: John Bale, Sons And Danielson . Ltd. 1925.
2. Green D. *Morphology Of The Pulp Cavity Of The Permanent Teeth*. *Oral Surg*. 1955;8:743-759.
3. Slowey RR. *Root Canal Anatomy Road Map To Successful Endodontics*. *Dent Clin North Am*. 1979;23:555-573.
4. Degroot M. And Cunningham J. *Mandibular Molar With 5 canals: Report Of A Case*. *JOE* 1997;23,1:60-62.
5. Luiten D. Morgan L, Baumgartner J, Marshall J. *A Comparison Of Four Instrumentation Techniques On Apical Canal Transportation*. *JOE*. 1995;21,1: 300 -306.
6. Swindle R., Neaverth E., Pantera E. Ringlet R. *Effect Of Coronal-Radicular Flaring On Apical Transportation*. *JOE*. 1991. Vol. 17, No. 4:147149.
7. Perez T.A. *The Anticurvature Filing Concept (Master'S Thesis)* Los Angeles CA: University Of Southern California 1976.
8. Schafer E. *Root Canal Instrument For Manual Use : A Review*. *Endo. Dent Traumatol*,1997,13:51-64
9. Waila H. Bramtley W. Gerstein H. *An Inicial Investigation Of The Bending And Torsional Properties Of Nitinol Root Canal Files*. *JOE* 1988; 14,7:346-351.

10. Eposito PT. And Cunningham CJ. Comparison Of Canal Preparation With Nickel- Titanium And Stainless Steel Instruments. *JOE*, 1995;21:173-176.
 11. Glosson CR. Hallor Rh. Dove Sb. Del Rio Ce. A Comparison Of Canal Preparation Using Niti Hand, Niti Engine Driven And K-Flex Endodontics Instruments. *JOE*. 1995;21:146-151.
 12. Ruddle C. The Protaper Endodontic System: Geometries, Features And Guidelines For Use. *Dentistry Today*, 2001;20,60-67 .
 13. Sjöding Sendoline.
 14. Mullaney TP. Instrumentation Of Finely Curved Canals. *Dent Clin North Am*.1979;23:575-592.
 15. Abou-Rass M. Frank A. Glick D. The Anticurvature Filing Method To Prepare The Curved Root Canal. *J. Am. Dent Assoc* 1980;101:792-794.
 16. Goering AC. Instrumentation Of Root Canals In Molars Using The Step-Down Technique. *J Endodon* 1982;8:550-554.
 17. Fava RG. The Doble Flared Technique: An Alternative For Biomechanical Preparation. *JOE*,1983;9:76-80.
 18. Roane J. Sabala C. Duncanson M. The "Balanced Forced" Concept For Instrumentation Of Curve Canals. *JOE* 1985;11:203-211.
 19. Marshall F.J And Pappin J. A Crown Down Pressureless Preparation Root Canal Enlargement Technique. *Technique Manual. Health Sciences University* 1988.
 20. Morgan L.A. And Montgomery S. An Evaluation Of The Crown Down Pressureless Technique. *JOE* 1984;10:491- 498.
 21. Bramante CM. Berbert A. Borges RP. A Methodology For Evaluation Of Root Canal Instrumentation. *JOE* 1987;13,5: 243- 245.
 22. Kuttler S. Garala M. Perez R. Dorn S. The Endodontic Cube: A System Designed For Evaluation Of Root Canal Anatomy And Canal Preparation . *J. Endodontic (In Press)*.
 23. Campos Juan And Del Rio Carlos, Comparison Of Mechanical And Standard Hand Instrumentation Technique In Curved Root Canal. *JOE*. 1990;16,5:230-234.
 24. Leseberg D. And Montgomery S. The Effects Of Canal Master Flex-R And K- Flex Instrumentation On Root Canal Configuration. *JOE*. 1991,17,2 :59-65.
 25. Linares L. Y Sanabria. Tesis De Grado C.O.C. 1995.
 26. Garay C. Y Novoa M. Tesis De Grado. C.O.C. 1997.
 27. Desplazes P. Ove P. Barbakow F. 2001. Comparing Apical Preparations Of Root Canals Shaped By Nickel-Titanium Rotatory Instruments And Nickel-Titanium Hand Instruments. *JOE*. 2001, 27; 3: 196-202.
 28. Peters O, Peters C, Schonenberger, Barbakow, Protaper Rotatory Root Canal Preparation: Effects Of Canal Anatomy On Final Shape Analysed By Micro CT, *Inter. Endodon. Journal* 2003;36,86-92
 29. Peters O, Peters C, Schonenberger, Barabakow F. Protaper Rotatory Root Canal Preparation: Assessment Of Torque And Force In Relation To Canal Anatomy. *Inter. Endodon. Journal* 2003;36,93-99.
 30. Taylor Gary. Advanced Techniques For Intracanal Preparation And Filling In Routine Endodontic Therapy. *Dental Clinics Of North America* 1984, Vol.28 .No.4
 31. Ponti T. Mcdonald N. Kuttler S. Strassler H. Dumsha T. Canal-Centering Ability Of Two Rotatory Files Systems. *JOE*. 2.002;Vol 28, No. 4:283-286.
- BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA:**
1. Ingle , J. The Need For Endodontic Instrument Standarization. *Oral Sur*, Nov 1955,8:122.
 2. Ingle, J , Astandarized Endodontic Tecnique Using Newly Designed Instruments. *Oral Sur*, Jan 1961,14:83.
 3. Concil On Dental Material And Devices , New American Dental Association Specification N° 28 For Endodontics Files And Reamers; *JADA* , 1976;93:813-814.
 4. Kerekes, K Evaluation Of Standardized Root Canal Instruments And Obturation Poinst, *JOE* 1979, 5:145.
 5. Seymour Oliet And Soloman M. Inhibition Of The Corrosive Effect Of Sodium Hipoclorite On Carbon Steel Endodontic Instrument, *JOE* January 1978;24:12-16.
 6. Reza B, Kazemi, Stenman, Larz And Urrea Acomparision Of Stainless- Steel And

Niquel-Titanium, Htype Instruments. Oral Endodon 2000;90:500-506.

7. Cimis GM, Boyer TJ, Pelleu GB, Effect Of Three File Types On The Apical Preparations Of Moderately Curved Root Canal, JOE, 1988;14:441-444.

8. Schafer, E. Tepel J, Hoppe W. Properties Of Endodontic Hand L Instrument Use In Rotatory Motion , Part II. Instrumentation Of Curve Canals, JOE 1995, 21:493-7.

9. Montgomery, Canales M. Rio C., File Damage During Root Canal Preparation, JOE, Feb.1984;10:2, 45-47.

10. Powell Steven E., Simon James H. S., Maze Ben B. A Comparison Of The Effect Of Modified And Nonmodified Instrument Tips On Apical Canal Configuration. Journal Of Endodontics. Vol. 12, No. 7: 293-300, Julio 1.986.

11. Kazemi R, Stenman And Larz , A Comparison Of Stainless Steel And Nickel-Titanium H Type Instruments Of Identical Desing: Torsional And Bending Tests, Oral Sur, Oarl Med, Oral Pathol, 200;90:500-506.

12. Tepel J, Schäfer E, Endodontic Hand Instruments: Cutting Efficiency, Instrumentation Of Curve Canas, Bending And Torsional Properties, Endod Dent Traumatol, 1997;13:201-210.

13. Haïkel Y., Serfaty R., Wilson P., Speisser M., And Alleman C. Cutting Efficiency Of Nickel-Titanium Endodontic Instruments And The Effect Of Sodium Hypoclorite Treatment. JOE. 1998; 24: 736-739.

14. Mandel, M Adib - Yazid, L. Benhamou. Rotatory Niti Profile Systems For Preparing Curved Canals In Resin Blocks: Influence Of Operators On Instrument Breakage. JOE. 1999; 32: 436-443.

15. Bishop And Dummer A Comparasion Of Stainless Steel Flexofiles And Nickel – Titanium Ni-Ti Flex During The Shaping Of Simulated Canals . Int. Endod J. 1997;30:25-34.

16. Anthony P. Joyce, Loushine R. Phathoelastic Comparison Of Stress Induced By Using Stainless Steel Versus Nickel-Titanium Spreaders In Vitro. JOE. 1998: 24:714-715.

17. Wildey W. And Senia S. A New Root

Canal Instrument Technique A Preliminary Report, Oral Surg, Oral Med, Oral Pathol 1986;67:198-207.

18. Dixon E, Kackowski, Nichalls, Harrington G, Comparasion Of Two Ultrasonic Instruments For Post Removal, J Endodfebruary 2002; 28: 111 –115.

19. Tripi T, Bonaccorso, Tripi V, Condorelli G, Raspisard E, Defects In GT Rotatory Instruments After Use: An SEM Study, J. Endodontics, December 2001;27,12: 782 – 785.

20. Lehmann L, Gerstein H. An Evaluation Of A New Mechanized Endodontic Device: The Endolift. Oral Surg 1982;53: 145-149.

21. Yared G . M , Dagher B, Influence Of Rotational Speed, Torque And Operator'S Proficiency On Profile Failures,Int. Endod Journal 2001;34:47-53.

22. Schäfer E, Lau R, Comparison Of Cutting Efficiency And Instrumentation Of Curved Canals With Nickel-Titanium And Stainless - Steel Instruments, Journal Of Endod, June 1999;25,6: 427-430.

23. Bryant, Dummer, Pitani C, Bourba, Shaping Ability Of 0.4 And 06 Taper Profile Rotatory Nickel- Titanium Instruments In Simulated Root Canals, Journal Of Endodontic 1999;32:155-164.

24. Imura, Noboru, Neil, Ginichiro, Acomparacion Of Mesial Molar Root Canal Preparations Using Two Engine – Force- Tecnique. Journal Endod Oct 2001; 27:627-631.

25. Marending, Barbakow, Scannig Electron Microscope Apperances Of Lightspeed Instruments Used Clinically: A Pilot Study. Journal Of Endod.1998;31:57-62

26. Clem WH, Endodontics In Adolescent Patient, Dent Clin. North Am. 1969;13:482-493.

27. Kyomen S, Caputo A, White S. Critical Analisis Of The Balanced Force Thecnique In Endodontics, JOE 1994;20,7:332-337.

28. Torabinejad M. Passive Step- Back Technique. A Sequential Use Of Ultrasonic And Hand Instruments. Triple O. 1994;77:402-405.

29. Reynolds M. , Madison S. , Walton R. Y Cols. An In Vitro Histological Comparison Of The Step- Back, Sonic, And Ultrasonic

Instrumentation Technique In Small, Curved Root Canals. JOE1987,13;7: 307-314.

30. Sabala C. L, Roane J. B, Southard L.Z. Instrumentation Of Curved Canals Using A Modified Tipped Instrument: Comparision Study. JOE. 1988,14;2:59-64.

31. Sepic A., Pantera E., Neaverth E. And Anderson R. A Comparison Of Flex-R Files For Enlargement Of Severely Curved Molar Root Canals. JOE.1989.15;6: 240-245.

32. Guilles Y Del Río A Comparison Of The Canal Master Endodontics Instrument And K- Type Files For Enlargement Of Curved Root Canal. JOE. 1990;16,12:561-565.

33. Imura N. Y Col. A Comparison Of Mesial Molar Root Canal Preparations Using Two Engine- Driven Instruments And The Balanced-Force Technique. JOE 2001;27,10:627-631.

34. Summer Endodontic Opinión Leaders Forum 2003 En Tulsa Oklahoma.

35. Cosby, Apicella, Yancich, Comparison Of Three Instrumentation Techniques In Curved Canals, Abstract JOE,2003;29,4:288.

36. Briseño, Hagedorn, Ferrara, Dimensional Stability Of Rotatory Nickel-Titanium Instruments. Abstract, JOE 2003;29,4:287.

37. Ankrum, Hartwell, K3 Endo And Protaper: Breakage And Distortion In Molars. Abstract , JOE 2003;29,4:299.

38. Neekoofar, Ghazinouri, Niknam, Eslami, An Invitro Comparison Of The Efficacy Of The Protaper Engine Driven Vs Stainless Steel K-Files In Canal Debridement. Abstract JOE 2003;29,4:311.

Anexos: Tabla Medidas descriptivas del tipo de lima por grupo y tercio.

Descriptive Statistics					
Dependent Variable: Diferencia					
Tipo de lima	GRUPO	Tercio	Promedio	Desviación estándar	N
NiTi- TEE	M-V	Cervical	273,14	197,24	14
		Medio	185,00	66,77	14
		Apical	116,71	41,26	14
		Total	191,62	135,97	42
	V-D	Cervical	266,43	138,49	14
		Medio	215,64	83,02	14
		Apical	141,36	103,90	14
		Total	207,81	119,97	42
	L-M	Cervical	236,67	95,82	15
		Medio	190,53	68,30	15
		Apical	95,93	54,23	15
		Total	174,38	94,08	45
	L-D	Cervical	303,40	269,78	15
		Medio	191,27	113,74	15
		Apical	133,87	97,83	15
		Total	209,51	188,12	45
	Total	Cervical	269,91	184,31	58
		Medio	195,45	83,96	58
		Apical	121,72	78,98	58
		Total	195,70	138,75	174
ProTaper	M-V	Cervical	448,87	151,88	15

		Medio	284,20	129,14	15
		Apical	197,53	140,88	15
		Total	310,20	173,42	45
	V-D	Cervical	368,07	130,56	15
		Medio	310,67	116,27	15
		Apical	146,53	74,48	15
		Total	275,09	143,19	45
	L-M	Cervical	325,71	151,59	14
		Medio	204,36	72,01	14
		Apical	121,21	68,07	14
		Total	217,10	132,75	42
	L-D	Cervical	375,71	194,92	14
		Medio	281,57	172,63	14
		Apical	188,50	162,98	14
		Total	281,93	189,48	42
	Total	Cervical	380,59	160,54	58
		Medio	271,14	130,29	58
		Apical	163,74	119,69	58
		Total	271,82	163,36	174
Total	M-V	Cervical	364,03	193,86	29
		Medio	236,31	113,81	29
		Apical	158,52	111,37	29
		Total	252,95	166,59	87
	V-D	Cervical	319,00	141,77	29
		Medio	264,79	110,88	29

		Apical	144,03	88,28	29
		Total	242,61	135,99	87
	L-M	Cervical	279,66	131,57	29
		Medio	197,21	69,20	29
		Apical	108,14	61,54	29
		Total	195,00	115,72	87
	L-D	Cervical	338,31	235,34	29
		Medio	234,86	149,71	29
		Apical	160,24	133,75	29
		Total	244,47	191,17	87
	Total	Cervical	325,25	180,83	116
		Medio	233,29	115,55	116
		Apical	142,73	103,14	116
		Total	233,76	156,06	348

Tabla Analisis de varianza del experimento

Tests of Between-Subjects Effects					
Dependent Variable: Diferencia					
Source	Type III Suma de cuadrados	gl	Cuadrado medio	F	Sig.
Model	21619552,604(a)	7	3088507,515	180,100	,000
LIMA	492041,586	1	492041,586	28,692	,000
Conducto	167405,713	3	55801,904	3,254	,022
TERCIO	1932165,224	2	966082,612	56,335	,000
Error	5847741,396	341	17148,802		
Total	27467294,000	348			

A R Squared = ,787 (Adjusted R Squared = ,783)

Tabla Medidas descriptivas de la diferencia de espesor por tipo de lima ajustado por grupo y tercio

Estimates				
Dependent Variable: Diferencia				
Tipo de lima	Promedio	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
NiTi-TEE	196,134	9,931	176,601	215,667
ProTaper	271,383	9,931	251,850	290,916

Tabla Prueba de comparaciones pareadas por tipo de lima

Pairwise Comparisons						
Dependent Variable: Diferencia						
(I) Tipo de lima	(J) Tipo de lima	Promedio Difference (I-J)	Std. Error	Sig.(a)	95% Confidence Interval for Difference(a)	
					Lower Bound	Upper Bound
NiTi-TEE	ProTaper	-75,249(*)	14,048	,000	-102,881	-47,617
ProTaper	NiTi-TEE	75,249(*)	14,048	,000	47,617	102,881
Based on estimated marginal Promedios						
* The Promedio difference is significant at the ,05 level.						
a Adjustment for multiple comparisons: Bonferroni.						

2. GRUPO

Estimates Dependent Variable: Diferencia				
GRUPO	Promedio	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
1	251,657	14,042	224,037	279,276
2	241,312	14,042	213,692	268,931
3	196,297	14,042	168,678	223,917
4	245,769	14,042	218,149	273,388

Pairwise Comparisons
Dependent Variable: Diferencia

(I) GRUPO	(J) GRUPO	Promedio Difference (I-J)	Std. Error	Sig.(a)	95% Confidence Interval for Difference(a)	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	10,345	19,855	1,000	-42,345	63,035
	3	55,359(*)	19,861	,034	2,653	108,065
	4	5,888	19,861	1,000	-46,818	58,594
2	1	-10,345	19,855	1,000	-63,035	42,345
	3	45,014	19,861	,144	-7,692	97,720
	4	-4,457	19,861	1,000	-57,163	48,249
3	1	-55,359(*)	19,861	,034	-108,065	-2,653
	2	-45,014	19,861	,144	-97,720	7,692
	4	-49,471	19,855	,079	-102,162	3,219
4	1	-5,888	19,861	1,000	-58,594	46,818
	2	4,457	19,861	1,000	-48,249	57,163
	3	49,471	19,855	,079	-3,219	102,162

Based on estimated marginal Promedios

* The Promedio difference is significant at the ,05 level.

a Adjustment for multiple comparisons: Bonferroni.

Univariate Tests					
Dependent Variable: Diferencia					
	Sum of Squares	df	Promedio Square	F	Sig.
Contrast	167405,713	3	55801,904	3,254	,022
Error	5847741,396	341	17148,802		

The F tests the effect of GRUPO. This test is based on the linearly independent pairwise comparisons among the estimated marginal Promedios.

3. Tercio

Estimates				
Dependent Variable: Diferencia				
			95% Confidence Interval	
Tercio	Promedio	Std. Error	Lower Bound	Upper Bound
Cervical	325,250	12,159	301,334	349,166
Medio	233,293	12,159	209,378	257,209
Apical	142,733	12,159	118,817	166,648

Pairwise Comparisons
Dependent Variable: Diferencia

		Promedio Difference (I-J)	Std. Error	Sig.(a)	95% Confidence Interval for Difference(a)	
(I) Tercio	(J) Tercio				Lower Bound	Upper Bound
Cervical	Medio	91,957(*)	17,195	,000	50,588	133,326
	Apical	182,517(*)	17,195	,000	141,149	223,886
Medio	Cervical	-91,957(*)	17,195	,000	-133,326	-50,588
	Apical	90,560(*)	17,195	,000	49,192	131,929
Apical	Cervical	-182,517(*)	17,195	,000	-223,886	-141,149
	Medio	-90,560(*)	17,195	,000	-131,929	-49,192

Based on estimated marginal Promedios

* The Promedio difference is significant at the ,05 level.

a Adjustment for multiple comparisons: Bonferroni.