

COMPARACIÓN TOMOGRÁFICA DE LA CAPACIDAD DE CENTRADO DE VORTEX BLUE Y PROTAPER NEXT

INVESTIGADORES
JAIME MATIZ MELO
ROSA CLAROS USECHE

ASESORES

ASESOR CIENTÍFICO

DRA. PATRICIA PAREDES.

ODONTÓLOGA ESPECIALISTA EN ENDODONCIA

ASESOR METODOLÓGICO Y ESTADÍSTICO

DR. EDGAR IBAÑEZ

INGENIERO CATASTRAL Y GEODESIA.

DOCTORADO EN CIENCIAS POLITICAS

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

ACERO INOXIDABLE

- Resistencia a la fractura
 - Sensación táctil
 - Resistencia a la corrosión
- Rígidos: enderezan generando mayor desgaste en la pared externa del conducto.

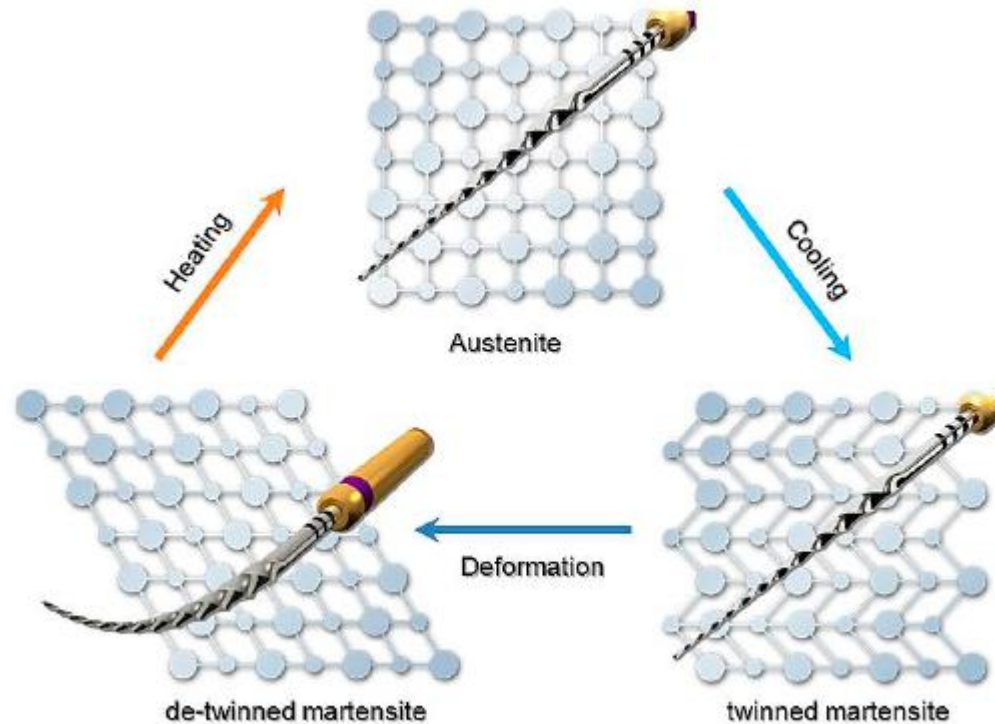
NIQUEL – TITANIO

- Memoria de forma
- Súper elasticidad
- Bajo modulo de elasticidad
- Fuerzas de restauración del instrumento
- Separación de instrumentos

JUSTIFICACIÓN



JUSTIFICACIÓN



https://www.google.es/search?q=austenita&source=lnms&tbn=isch&sa=X&sqi=2&ved=0ahUKEwjlp_intZPUAhWDPCYKHbM-ClkQ_AUIBigB&biw=1366&bih=662#tbn=isch&q=fases+crystalografica+de+niti&imgsrc=kSzP0dZMHACVsM

TRATAMIENTOS DE SUPERFICIE

Implantación de iones
por inmersión en
plasma.

Nitruración térmica.

Tratamiento
criogénico.

Tratamiento termo
mecánico azul.

Electropulido.

PROPÓSITO

Brindar al especialista en endodoncia las bases científicas para realizar de manera más predecible la instrumentación biomecánica del sistema de conductos radiculares, permitiéndole evitar la creación de alteraciones en la morfología del conducto.

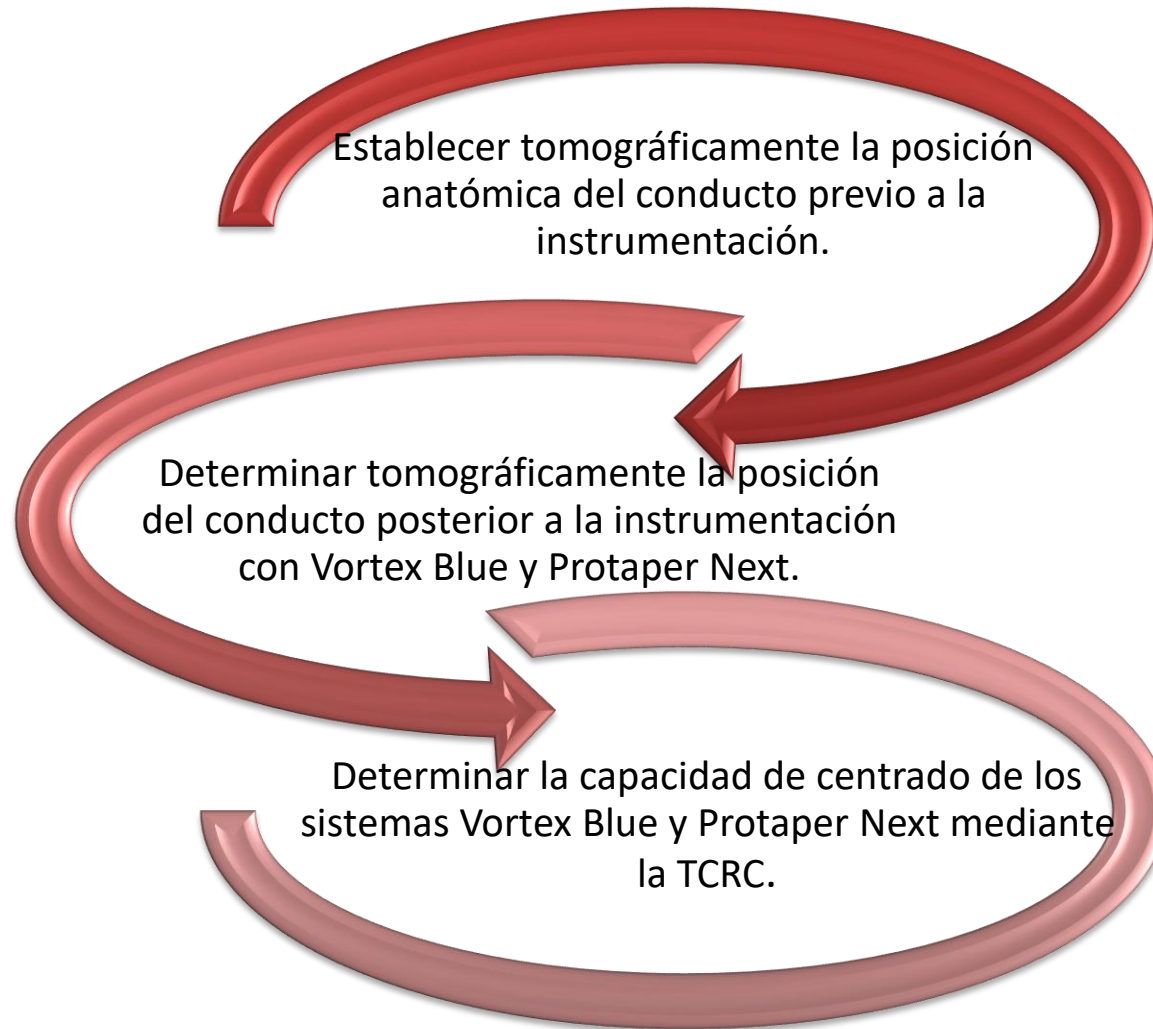
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Qué capacidad de centrado tienen los sistemas Vortex Blue y Protaper Next cuando se usan en conductos curvos y estrechos?

OBJETIVO GENERAL

Determinar la capacidad de centrado del sistema Vortex Blue comparado con Protaper Next en conductos radiculares observados con tomografía computarizada, usando Proglider para realizar el pre ensanchamiento.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS



METODOLOGÍA

- **TIPO DE ESTUDIO**

Cuasi-experimental in vitro.

- **OBJETO DE ESTUDIO**

Centricidad del conducto.

- **UNIDAD DE OBSERVACION**

Conducto meso-vestibular de molares inferiores sintéticos.

Unidad de medida

Milímetros.

- **MUESTRA Y MUESTREO**

Muestra seleccionada por conveniencia (30 dientes) con asignación aleatoria (Epidat 3.1)

Prueba piloto con 4 dientes (13% de la muestra) y 4 operadores.

METODOLOGÍA

Criterios de Selección.

- **Criterios de inclusión**

- Conductos MV de molares inferiores sintéticos con longitud, tamaño, dureza y angulación (48°) estándar.

- **Criterios de exclusión**

- Conductos MV de molares inferiores sintéticos con defectos de fabricación en apical.
- Conductos MV de molares inferiores sintéticos con obstrucción en los conductos.

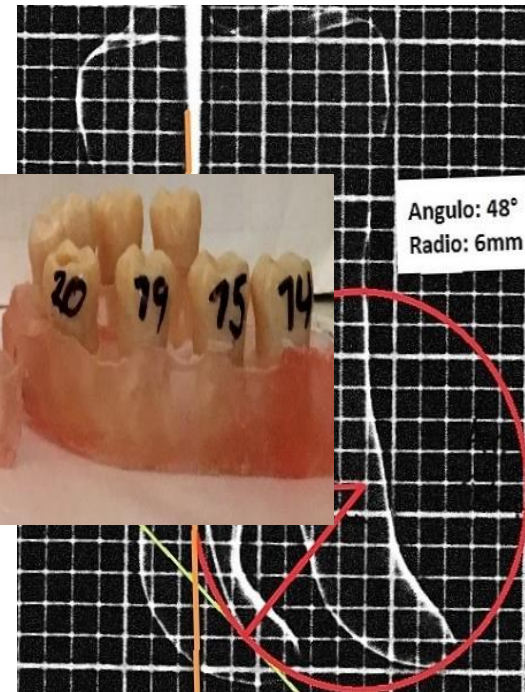
METODOLOGÍA

Variables

- **Dependiente:** Centricidad del conducto.
- **Independiente:** Sistema rotatorio Vortex Blue
Sistema rotatorio Protaper Next
- **Variables de confusión:** Pre ensanchamiento de tercio coronal, medio y apical.

PROCEDIMIENTO

- 30 dientes con cavidad de acceso endodóntico estandarizada.
- Propiedades mecánicas: Resistencia a la tensión (2300-3200 N), elasticidad
- Grado curvatura: 6mm. (Pruett 1997)
- Permeabilidad y longitud (23mm) / iluminación y magnificación 3X



PROCEDIMIENTO

Instrumentación de los conductos radiculares

- Irrigación con NaOCl 5.25% y pre ensanchamiento con PG (torque 200 gcm y 300 RPM como indica el fabricante)
- Preparación bio mecánica: 15 conductos MV con PTN; X1/4% y X2/6% (400 gcm y 300 RPM). 15 conductos MV con VB; #15 y #20 6% con un torque de 80 gcm y 500 RPM y #25/6% con un torque de 100 gcm y 500 RPM.



PROCEDIMIENTO

Instrumentación de los conductos radiculares

- Se irrigó con NaOCl 5.25% entre limas y se hizo patencia con lima K #10.
- Se realizó una irrigación final con 3ml de NaOCl .5.25%.
- Cada lima fue usada para instrumentar 3 conductos M-V y desechada.
- Tomografía pos instrumentación.

PROCEDIMIENTO

Estandarización para la tomografía.

- Escaneados pre y pos instrumentación.
- Bloques de acrílico alineados perpendicularmente con respecto al cono del tomógrafo.
- Escáner de TCRC (Veraviewepocs 3D; J. Morita, Kyoto, Japón) operado a 64 kV y 1 mA.
- Campo de visión era de 8 cm de diámetro y 8 cm de altura.
- Cortes de 800x800 pixeles
- Tamaño de pixel de 0.125mm.

PROCEDIMIENTO

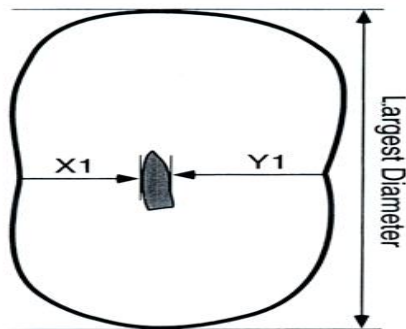
ANÁLISIS DE IMÁGENES

Medidas pre y pos instrumentación calculadas en cortes transversales a 1mm, 3mm y 6mm.

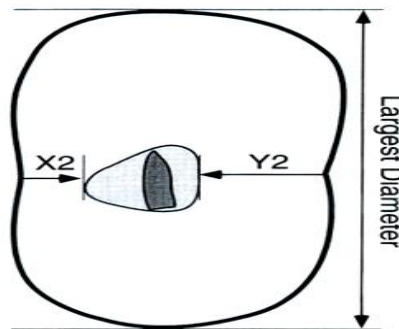
Capacidad de centrado

Cálculo del cociente de centricidad. Éste se calculó como $(X1 - X2) / (Y1 - Y2)$ ó $(Y1 - Y2) / (X1 - X2)$

Un resultado de 1 indica un centrado perfecto



Uninstrumented
CT Image



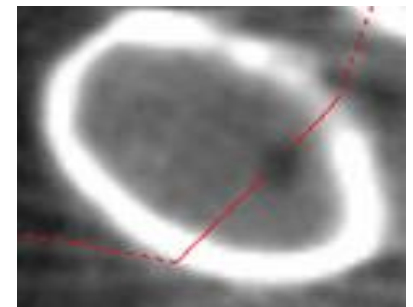
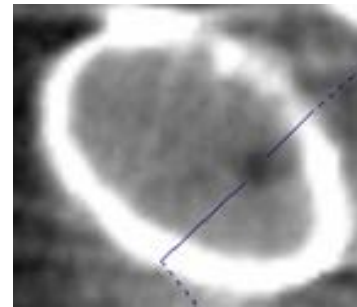
Instrumented
CT Image

Transportación

$$(X1 - X2) - (Y1 - Y2)$$

Un resultado de 0 indica que no hubo transportación del conducto.

Valores absolutos.



ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Prueba de normalidad Shapiro Wilk:

- Normalidad (valor $p > 0.05$) se usó una prueba paramétrica “T” Student.
- No hubo normalidad (valor $p < 0.05$) se usó la prueba no paramétrica U de Mann Whitney.
- Nivel de significancia al 0,05.

RESULTADOS

Long. mm	Evaluación	PG/PNT			PG/VB			Valor p
		Prom	DE	Med	Prom	DE	Med	
1	Transportación	-,004	,733	-,010	,221	,446	,020	0,187
	Centrado	,206	,372	,195	,334	,298	,300	,309
3	Transporta	,243	,698	,060	,181	,345	,100	0,539
	Centrado	,139	,857	,298	,300	,242	,333	0,713
6	Transportación	-,075	,264	-,080	-,023	,399	,080	,677
	Centrado	,401	,214	,444	,232	,358	,070	0,074

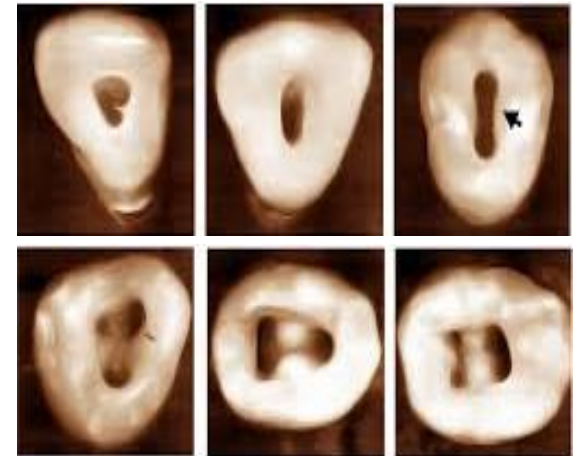
DISCUSIÓN



- Experiencia operador
- Cavidad de acceso endodóntico.
- Pre ensanchamiento inadecuado
- Aleación y diseño de Instrumento
- Instrumentos con puntas activas
- Forzar el instrumento
- Insuficiente irrigación
- Grado y radio de la curvatura

DISCUSIÓN

- **Cavidad de acceso endodóntico.**
 - Mejorar visión, uso de instrumentos y obturación.
 - Crear acceso en línea recta hasta el inicio de la curvatura.
 - Localizar conductos.

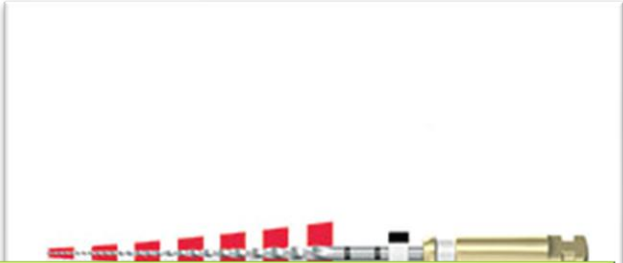


https://www.google.es/search?q=cavidad+de+acceso+en&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwir-ujGt5bUAhXK4yYKHcXBBRwQ_AUIBigB&biw=1366&bih=662#imgrc=ktMCluYIXOArrM:

DISCUSIÓN

OBJETIVOS DE EL PRE ENSANCHAMIENTO

- Eliminar interferencias
- Acceso liso y centrado
- Facilitar irrigación
- Disminuir tensión y fractura de instrumento.
- Asegurar que el diámetro del conducto igual o mayor al 1 instrumento rotatorio.



PG permite hacer pre ensanchamiento con < transportación que limas K y Pathfile. (Paleker en 2016)



m-wire[®]
nickel titanium

https://www.google.com.co/search?q=mwire&espv=2&biw=1366&bih=667&site=webhp&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwja08-o3NzMAhUG1x4KHArvBDIQ_AUIBygC#imgsrc=Yxz-OAYpUMrKxM%3A

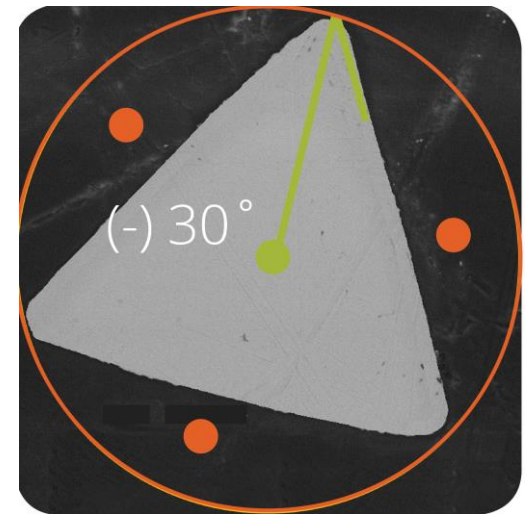
DISCUSIÓN

En esta investigación no se produjeron perforaciones ni fractura de instrumentos.
(Kirhhoff 2015; Paleker 2017)

Burklein y col 2012: hacer o no pre ensanchamiento no < o > el riesgo de aberraciones ni fractura de instrumentos.

DISCUSIÓN

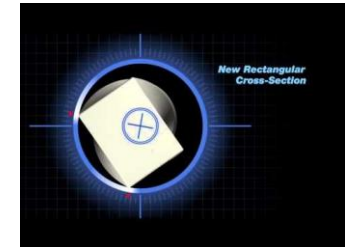
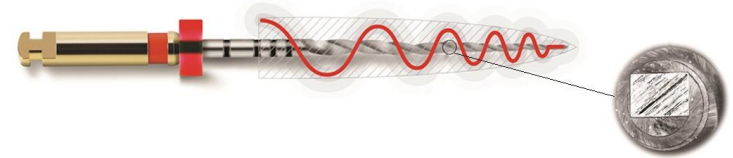
- No hubo diferencias estadísticamente significativas entre los grupos a pesar que los instrumentos no tienen el mismo diseño.
- Sección transversal que mejora isometría, barrido, flexibilidad y mantiene curvatura.
- Burroughs y col en 2012: Instrumentos con sección triangular causan mayor transportación (TPN y VP / SAF)
- Bloques en resina pre ensanchamiento, se estandarizo grado y radio de curvatura.
- A diferencia; a parte del irrigante usaron agente lubricante (Glyde File Prep)



<https://nanoendo.com/blog/wp-content/uploads/2015/04/BioRaCeDebrisCutRefTip.jpg>

DISCUSIÓN

- Sección transversal de PTN le permiten instrumentar conductos curvos.
- Sección transversal = rotación asimétrica que genera onda continua que se propaga en la parte activa del instrumento.
- Genera: instrumento contacte únicamente la pared dentinal en dos puntos.
- < Tensión en el instrumento, genera mas espacio para remover debris y brinda > corte.
- Resultados PTN y VB

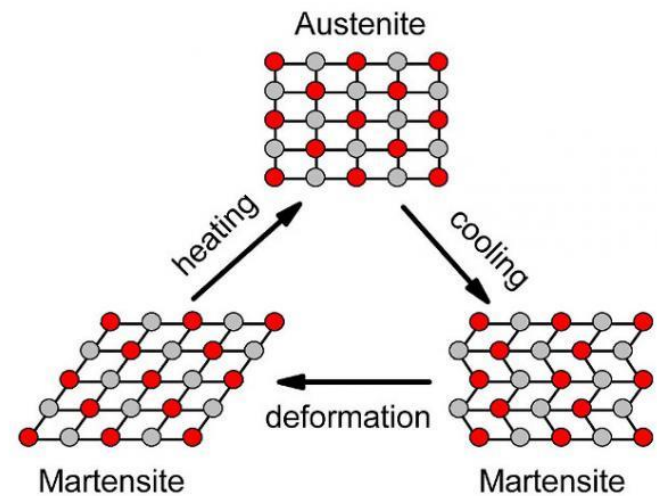
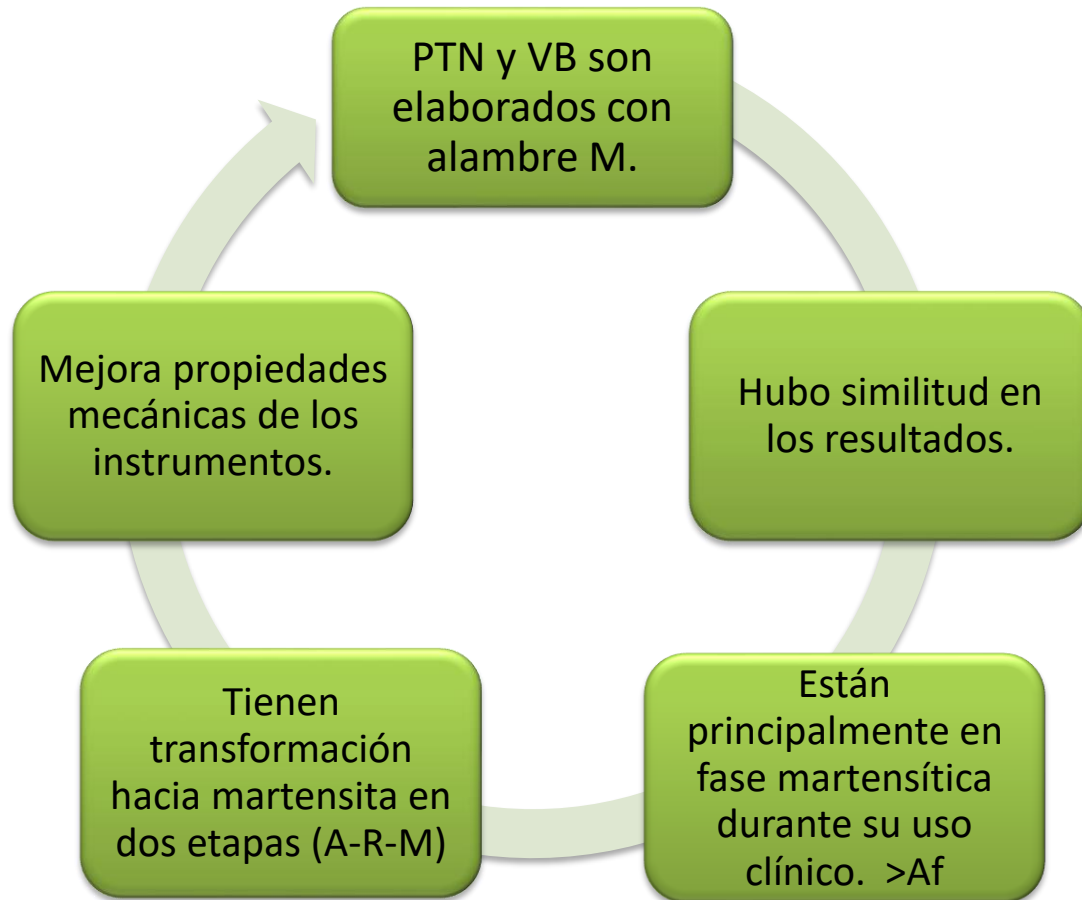


https://www.google.com.co/search?q=mwire&espv=2&biw=1366&bih=667&site=webhp&source=Inms&tbnm=isch&sa=X&ved=0ahUKEWja08o3NzMAhUG1x4KHArvBDIQ_AUIBygC#imgsrc=Yxz-OAYpUMrKxM%3A

DISCUSIÓN

VARIABLE	VORTEX BLUE	PTN	PROGLIDER
Aleación	Alambre M con capa de óxido de titanio en superficie.	Alambre M	Alambre M
Movimiento	Rotación continua	Rotación continua	Rotación continua
Sección transversal	Triangular convexa	Cuadrangular descentrado	Cuadrada
Conicidad	Constante	Variable	Variable
Torque	15-20: 75gcm 25-30: 100gcm 35-45: 130gcm	400-500 gcm	200 gcm
Velocidad	500 RPM	300 RPM	300 RPM

DISCUSIÓN



https://www.google.es/search?q=austenita&source=lnms&tbn=isch&sa=X&sqi=2&ved=0ahUKEwjlp_intZPUAhWDPCYKHbM-ClkQ_AUIBigB&biw=1366&bih=662#tbn=isch&q=fases+crystalografica+de+niti&imgcr=kSzP0dZMHACVsM

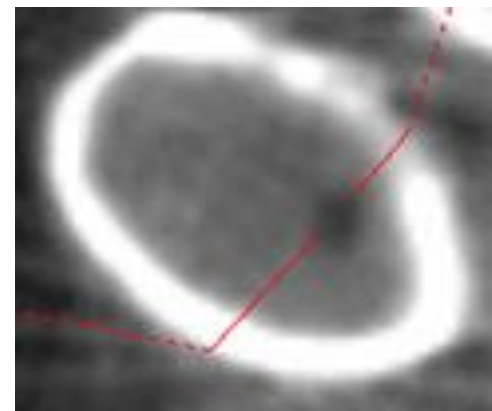
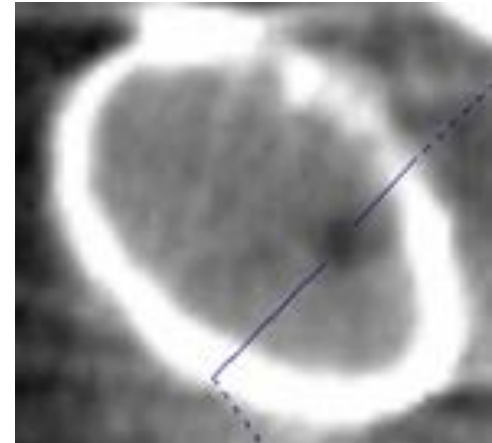
DISCUSIÓN

Tomografía
computarizada de rayo
de cono.

Diseñada
exclusivamente para la
odontología.

TCRC: Por naturaleza no
invasiva y fácil de
reproducir permite
comparar forma pre y
pos instrumentación.

Menos radiación /
tomografía médica.

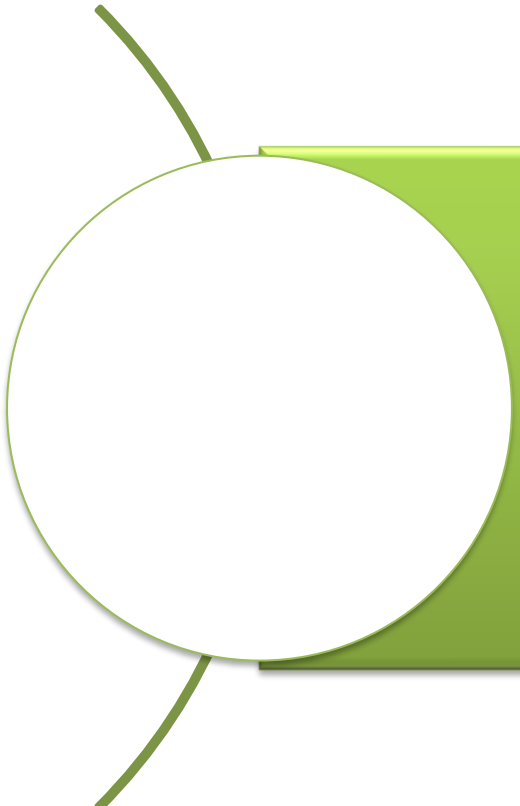


DISCUSIÓN

Propiedades mecánicas de la dentina:
resistencia que oscila entre 37-131 MPa, la dureza de la dentina peritubular (2450 MPa) y el módulo de elasticidad (10000-20000 MPa).

Dientes usados: resistencia del material a la tensión (80-100 MPa), dureza (2300-3200 MPa) y módulo de elasticidad (2300-3300 MPa)

CONCLUSIONES



Los instrumentos fabricados con mejoras en la aleación, produjeron descentricidad y transportación de conducto en el 100% de la muestra y en las tres medidas evaluadas; no obstante, los valores en cada caso fueron relativamente bajos y por lo tanto no hubo diferencia significativa que permita calificar a un sistema como mejor que otro.

CONCLUSIONES



Los resultados de la investigación pudieron verse favorecidos por la estandarización de la cavidad de acceso y el pre ensanchamiento realizado con las limas PG, pues además de ayudar a mantener la forma y posición del conducto, también llevó a que no se presentaran perforaciones y/o fracturas de instrumentos.

CONCLUSIONES



Para la centricidad, los valores más cercanos a 1 (que indican centrado perfecto) se presentaron conforme aumentaba la longitud a la cual se realizaba la medición. Los valores de transportación, de igual manera, tendieron a aumentar a medida que se consideraban mayores longitudes de medición para los dos sistemas.

RECOMENDACIÓN

Se recomienda llevar a cabo estudios *in vivo* con un tamaño de muestra representativo que permita extrapolar los resultados a la población.

BIBLIOGRAFÍA

- Gonzales J, et al. Centring ability and apical transportation after overinstrumentation with ProTaper Universal and ProFile Vortex instruments. *International endodontic journal*. 2012; 45: 542-551.
- Haapasalo M, Shen Y. Evolution of nikel-titanium instruments: from past to present. *Endodontic topics*. 2013 29(3):17.
- Hu W, Whitten B, Sedgley C, Svec T. Effect of three NiTi files on transportation of the apical foramen. *Int endod J*. 2014; 47(11): 1064-1071.
- Schafer E. Dammaschke T. Development and sequelae of canal transportation. *Endodontic Topics*. 2006; 15: 75–90.
- Shen Y, et al. ProFile Vortex and Vortex Blue Nickel-Titanium Rotary Instruments after Clinical Use. *JOE*. 2015; 41(6): 937-942.
- Elnaghy A, et al. Evaluation of Root Canal Transportation, Centering Ratio, and Remaining Dentin Thickness Associated with ProTaper Next Instruments with and without Glide Path. *JOE*. 2014;40(12): 2053-2056.
- Paleker. F. V an der vyber P. Comparison of Canal Transportation and Centering Ability of K-files, ProGlider File, and G-Files: A Micro-Computed Tomography Study of Curved Root Canals. *JOE*. 2016; 42(7): 1-5.
- Versiani M, Pécora J, Sousa N. The anatomy of two-rooted mandibular canines determined using micro-computed tomography. *Int Endod J*. 2011; 44(7): 682-687.
- Pelisser V, et al. The anatomy of the root canal system of three-rooted maxillary premolars analysed using high-resolution computed tomography. *Int Endod J*. 2010; 43(12): 1122-1131.
- Versiani M, et al. Influence of shaft design on the shaping ability of 3 nickeltitanium rotary systems by means of spiral computerized tomography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2008; 105(6): 807-813.

BIBLIOGRAFIA

- Gambill J. Del Rio C. Comparison of Nickel-Titanium and Stainless Steel Hand-File Instrumentation Using Computed Tomography. JOE. 1996; 22(7): 369-375.
- Pasqualini D, et al. Micro-Computed Tomography Evaluation of ProTaper Next and BioRace Shaping Outcomes in Maxillary First Molar Curved Canals. JOE. 2015; 41(10): 1706-1010.
- Paleker F. Van Der Vyver P. Glide Path Enlargement of Mandibular Molar Canals by Using K-files, the ProGlider File, and G-Files: A Comparative Study of the Preparation Times. JOE. 2017; 43(4): 609-612.
- Kirhhoff A. Glide Path Management With Single – ada Multiple – instrument Rotatory Systems in Curved Canals: A Micro Computed Tomographic Study. JOE. 2015; 41(11): 1880-1883.
- Burklein S, Benten S, Schafer E. Shaping ability of different single-file systems in severely curved root canals of extracted teeth. Int Endod J. 2012; 46(6): 590-7.
- Shen Y, Zhou H, Zheng Y, Bin Peng, DDS, Haapasalo H. Current Challenges and Concepts of the Thermomechanical Treatment of Nickel-Titanium Instruments. JOE. 2013; 39:163–172.
- Burklein S, Mathey D, Schafer E. Shaping ability of ProTaper NEXT and BT-RaCe nickel–titanium instruments in severely curved root Canals. International endodontic journal. 2015; 48(8): 774-81
- Saberi N, Patel S, Mannocci F. Comparison of centring ability and transportation between four nickel titanium instrumentation techniques by micro-computed tomography. International endodontic journal. 2016; 9:1-9.
- Burroughs J, Bergeron B, Roberts M, Hagan J, Himel V. Shaping Ability of Three Nickel-Titanium Endodontic File Systems in Simulated S-shaped Root Canals. JOE. 2012; 38(12): 1618-1621.
- Turker, Azonoglu E. Influence of a Glide Path on the dentinal crack formation of Protaper Next system. Restor Dent Endod. 2015; 40(4): 286-289.

BIBLIOGRAFÍA

- Pereira E, Peixoto S, Viana A, Oliveira I. Physical and mechanical properties of a thermomechanically treated NiTi wire used in the manufacture of rotary endodontic instruments. J Endod. 2012; 45(5): 469-74. 11.
- Valenzuela W. ProTaper Next. Canal abierto. 2013; 28: 16-8.
- Densply. Rotary & reciprocating files. USA: Densply International [Internet]; 2013. [Citado 2013 Oct27]. Disponible en: <http://www.tulsadentalspecialties.com/default/endodontics/RotaryFiles/ProTaperNEXT.aspx>. 13.
- Advanced Endodontics. ProTaper Next System. USA: Advanced Endodontics [Internet]; 2012 [Citado 2013 Oct 27]. Disponible en: <http://www.endoruddle.com/ProTapernext.html>.
- Silva EJ, Pacheco PT, Pires F, Belladonna FG, De-Deus G. Micro-computed tomographic evaluation of canal transportation and centering ability of ProTaper Next and Twisted Fille Adaptive systems. 2016. Accepted Article, doi: 10.1111/iej.12667.
- De-Deus G et al. Blue Thermomechanical Treatment Optimizes Fatigue Resistance and Flexibility of the Reciproc Files. J Endod. 2017; 43(3): 462-466.
- Burklein S, Schafer E. Critical evaluation of root canal transportation by instrumentation. Endodontic topics. 2013; 29: 110-124.
- Zanesco C. Apical Transportation, Centering Ratio, and Volume Increase after Manual, Rotary, and Reciprocating Instrumentation in Curved Root Canals: Analysis by Micro-Computed Tomographic and Digital Subtraction Radiography. JOE. 2017; 43(3).
- Fuentes M. propiedades mecánicas de la dentina humana. Odontoestomatol. 2004; 20(2): 79-83.

GRACIAS