

PROYECCIÓN DEL INSTRUMENTAL CON RESPECTO A LA ANATOMÍA DEL CONDUCTO RADICULAR

Instrumental projection regarding anatomy of the root canal

RESUMEN

La preparación en endodoncia incluye la ampliación y conformación del espacio del conducto radicular así como la desinfección, y subsecuente obturación. A través de los años la instrumentación en endodoncia ha cambiado, tanto en las técnicas de preparación como en los materiales y métodos empleados para la fabricación de los instrumentos; iniciando con los instrumentos manuales de acero carbonado hasta llegar en la actualidad a las diferentes modificaciones de la aleación del Níquel – Titanio. Todos estos cambios se han realizado con el objetivo de respetar y adaptarse a las condiciones del conducto radicular, tanto en su forma, como diámetro.

La presente revisión analiza los cambios del instrumental en endodoncia y la relación de dichos instrumentos con respecto a la anatomía del conducto radicular.

Palabras claves: Limas manuales, Níquel-Titanio, conducto radicular, forma del conducto radicular, diámetro del conducto radicular.

PROCESO

Parte de la terapia endodóntica es la preparación de los conductos radiculares, como es conocido, esto se logra a través de la instrumentación, ya sea esta de tipo manual o mecánica. El origen del instrumental manual en endodoncia se dio con los instrumentos de acero carbonado; posteriormente surgieron las limas de acero inoxidable, las cuales presentan una mayor flexibilidad.^(1, 2)

Sin embargo, la naturaleza de las limas de acero inoxidable y el perfil de sección transversal cuadrangular o triangular hacen que estas limas sean rígidas, es por esto que la instrumentación debe realizarse con movi-

**Doctor
Francisco Correa**

Odontólogo, Universidad
Católica de Cuenca.
Especialista en Endodoncia,
Pontificia Universidad
Javeriana. (Colombia)



ABSTRACT

The preparation in endodontics includes enlargement and shaping the root canal space alongwith disinfection, and subsequent obturation. Through the years the instrumentation in endodontics has suffered changes in preparation techniques and the materials used for the manufacture of instruments; starting with carbon steel hand instruments until today to various modifications of Nickel-Titanium alloy. All these changes have been made in order to respect and adapt to the conditions of the root canal, both in form and diameter.

The present review analyzes the state of affairs of the different modifications of endodontics instruments and their connection to the anatomy of the root canal.

Keywords: manual files, Nickel-Titanium, root canal, root canal shape, root canal diameter.

mientos controlados y fuerzas balanceadas llevando la lima hacia todas la paredes del conducto, no obstante se ha observado que estas limas tienden a modificar la forma original del conducto, sea esta ovalada, redondeada o irregular. ^(3, 4)

A pesar de las limitaciones de las limas de acero inoxidable, se sabe que seguirán siendo un complemento en la preparación de los conductos radiculares. Con el fin de mejorar todas las desventajas, se introdujo una aleación de Níquel Titanio, las cuales presentan de dos a tres veces mayor flexibilidad elástica, mayor resistencia a la fractura torsional, memoria de forma, súper-elasticidad, reducción en el riesgo de transportación del foramen apical, acortamiento del tiempo de trabajo; y también son capaces de crear una conicidad ideal para la irrigación y obturación. Estas características hicieron posible su uso como sistemas mecánicos de rotación continua, reciprocante y manual. Sin embargo no existe un ensayo clínico aleatorizado que compare el efecto de la instrumentación mecánica versus la manual en relación al éxito del tratamiento endodóntico. ^(1, 5, 6)

Diversos estudios han demostrado que los sistemas de limas utilizados en rotación continua y con un perfil de sección triangular producirán una preparación con redondeada al utilizarlas con movimientos de entrada y salida, quedando sin preparar amplias superficies de las paredes del conducto que presenten forma oval o irregular, es por esta razón que las casas comerciales han creado limas que se usan con movimientos de cepillado en sentido vestíbulo lingual. ^(2, 3, 4, 7, 8)

Estudios han demostrado que el instrumental rotatorio de Ni-Ti debido a las grandes conicidades que posee tiende a producir en los conductos de forma oval, un mayor desgaste en sentido mesio-distal (**Fig. 1**), en donde para preparar un conducto en su totalidad sería necesario un instrumento que presente una conicidad muy amplia y una punta de gran tamaño llegando así a sobre-preparar y debilitar las paredes del conducto radicular. ^(2, 8)



Fig. 1. Mayor desgaste mesio-distal producido por los instrumentos de rotación continua.

Se ha observado que instrumentar manualmente hasta una lima # 25 ó 30 resulta en una limpieza inadecuada de la porción apical de los conductos curvos. Al comparar con instrumentos de Ni-Ti que al usar un tamaño # 40 presenta una menor dificultad al preparar conductos curvos gracias a la flexibilidad que presentan. ^(3, 9) Sin embargo, se ha visto que los instrumentos rotatorios de níquel titanio tienden a producir trasportaciones del foramen apical hacia la pared externa de la curvatura debido a la memoria de forma, el perfil de sección, el tamaño de la punta, la conicidad y la velocidad con la que se use el instrumento. ⁽¹⁰⁾

Con el propósito de mejorar la preparación de los conductos radiculares respetando al máximo la anatomía radicular, surge la posibilidad de regresar al concepto de fuerzas balanceadas que se ha utilizado para la instrumentación manual de los conductos radiculares, lo cual es la base para la introducción de los sistemas mecánicos reciprocantes, en los cuales se realizan pequeños movimientos en sentido horario y anti-horario, con el objetivo de instrumentar conductos curvos a diámetros apicales amplios. ^(6, 11)

Los movimientos reciprocantes permiten por un lado que la lima no se enganche dentro del conducto y a su vez que contacte con la mayor cantidad de dentina, obteniendo como resultado una preparación uniforme tanto en sentido mesio-distal como vestíbulo-lingual, respetando de esta forma la morfología del conducto radicular. Es de vital importancia que estos sistemas se adapten al diámetro apical promedio, ya que se sabe que el éxito de la terapéutica dependerá en gran porcentaje del selle apical que se logre con la obturación, el cual vendrá dado por la instrumentación. ^(7, 12, 13)

Como se observa en la **tabla 1**, las limas manuales de acero inoxidable debido a la rigidez de la aleación, su perfil de sección y el tipo de movimiento con el que se utilizan, tienden a preparar los conductos de forma redondeada dejando paredes del conducto sin instrumentar. Al compararlos con las limas de níquel titanio en rotación continua, se observa que éstas tienden a preparar los conductos en forma oval, redonda o irregular según su perfil de sección, esto se determina comparando la forma inicial del conducto antes de la preparación y la forma que se obtiene una vez preparado, mientras que los instrumentos con movimientos reciprocantes producen una preparación que respeta la forma original del conducto, evitando desgastes excesivos. ^(2, 6, 14, 15, 16, 17)

Aleación	Técnica de instrumentación	Perfil de sección de la lima	Forma en que prepara el conducto	Autor
Acero	Manual	Cuadrangular (lima tipo K)	Redondo	Peters ⁽²⁾ ElAyouti ⁽¹⁷⁾
Níquel Titanio	Rotación Continua	Triple hélice (RaCe)	Redondo Oval, redondo, irregular	Cardoso ⁽¹⁵⁾ Paqué ⁽¹⁴⁾
		Triangular convexo (Protaper Universal)	Irregular, oval, redondo	Paqué ⁽¹⁴⁾
		Forma de S (Mtwo)	Oval y redondo	ElAyouti ⁽¹⁷⁾
		Asimétrico (K3)	Irregular, oval, redondo	Paqué ⁽¹⁴⁾
	Reciprocante	Triangular convexomodificado en la punta, triangula convexo en coronal	Respeto la anatomía del conducto	Webber ⁽¹⁶⁾
		Forma de S	Respeto la anatomía del conducto	Grande ⁽⁷⁾

Tabla 1. Relación entre las técnicas de instrumentación, el perfil de sección y la forma en que se prepara el conducto.

Se ha demostrado que los instrumentos actuales de Níquel Titanio no limpian adecuadamente los últimos 4 mm apicales de los conductos ⁽¹⁸⁾ Estos resultados deben tomarse en cuenta en la proyección actual y futura del instrumental endodóntico, debido a que relacionando el diámetro promedio, las preparaciones apicales deberían estar entre 0.30 mm y 0.40 mm, y en los sistemas de limas que no permiten una preparación de 0.35 mm deberían complementarse ya sea con limas manuales o con otro sistema rotatorio. ^(19, 20)

Con respecto a los sistemas reciprocantes como se determinó anteriormente se sabe que son los que más respetan la anatomía del conducto y de los 4 mm apicales, sin embargo se necesitan más estudios que permitan comparar su efectividad en cuando a la limpieza respecto a las limas manuales y las de rotación continua. ^(7, 14)

Diversos estudios demuestran que el diámetro promedio del foramen apical es de 0.40 mm, el tamaño apical final de la preparación no debería ser menor a este. Así mismo se ha observado que los instrumentos de rotación continua y manuales no respetan la forma ni la posición del foramen apical, ya que estos tienden a alterar la forma y posición original del conducto debido a la rigidez de las limas manuales de acero inoxidable, a la memoria de forma y perfil de sección de los instrumentos de níquel titanio; a esto se deben sumar los errores que comete el operador. Mientras que, los instrumentos reciprocantes respetan la anatomía del conducto, permitiendo una mayor limpieza del mismo sin producir desgastes excesivos de las paredes de dentina, así como la forma y posición del foramen mayor. ^(2, 4, 7, 8, 11, 12, 14, 15, 17, 20, 21)

Es debido a lo anterior que la proyección del instrumental en endodoncia siempre debe ir de la mano con los principios biológicos y anatómicos que rigen la preparación de los conductos radiculares.

BIBLIOGRAFÍA

- Nagaratna PJ, Shashikiran ND, Subbareddy VV (2006) In vitro comparison of NiTi rotary instruments and stainless steel hand instruments in root canal preparations of primary and permanent molar. *Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry* 24, 186-91.
- Peters, OA (2004) Current Challenges and Concepts in the Preparation of Root Canal Systems: A Review. *Journal of Endodontics* 30, 559-67.
- Bergmans L, Van Cleynenbreugel J, Wevers M, Lambrechts P (2001) Mechanical root canal preparation with NiTi rotary instruments: Rationale, performance and safety. *Status Report for the American Journal of Dentistry. American Journal of Dentistry* 14, 324-33.
- Zinelis S, Akhtar R, Tsakiridis P, Watts DC, Silikas N (2008) In-depth hardness profiles of Stainless Steel and Ni-Ti endodontic instrument cross-sections by nano-indentation. *International Endodontic Journal* 41, 747-54.
- Cheung GS, Liu C (2009) A Retrospective Study of Endodontic Treatment Outcome between Nickel-Titanium Rotary and Stainless Steel Hand Filing Techniques. *Journal of Endodontics* 35, 938-43.
- Thompson SA (2000) An overview of nickel-titanium alloys used in dentistry. *International Endodontic Journal* 33, 297-310.
- Grande NM, Plotino G, Butti A, Messina F, Pameijer CH, Somma F (2007) Cross-sectional analysis of root canals prepared with NiTi rotary instruments and stainless steel reciprocating files. *Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology and Endodontics* 103, 120-6.
- Vanni J, Santana D, Riess C, Barrato F, Limongi O, Della A (2004) Apical displacement produced by rotary nickel-titanium instruments and stainless steel files. *Journal of Applied Oral Science* 12, 51-5.
- Weiger R, Brückner M, ElAyouti A, Löst C. (2003) Preparation of curved root canals with rotary FlexMaster instruments compared to Lightspeed instruments and NiTi hand files. *International Endodontic Journal* 36, 483-90.
- Jou Y-T, Karabucak B, Levin J, Liu D (2004) Endodontic working width: current concepts and techniques. *The Dental Clinics of North America* 48, 323-35.
- Lin LM, Rosenberg PA, Lin J (2005) Do procedural errors cause endodontic treatment failure? *Journal of the American Dental Association* 136, 187-93.
- Yared G. Canal preparation with only one reciprocating instrument without prior hand filing: A new concept. *Bibliografía de la casa comercial.*
- Zmener O, Pameijer CH, Banegas G. (2005) Effectiveness in cleaning oval-shaped root canals using Anatomic Endodontic Technology, ProFile and manual instrumentation: a scanning electron microscopic study. *International Endodontic Journal* 38, 356-63.
- Paqué F, Musch U, Hülsmann M (2005) Comparison of root canal preparation using RaCe and ProTaper rotary Ni-Ti instruments. *International Endodontic Journal* 38, 8-16.
- Cardoso L, Bastos F, De Pontes RK (2007) In vitro evaluation of root canal preparation using oscillatory and rotary systems in flattened root canals. *Journal of Applied Oral Science* 15, 65-9.
- Webber J, Machtou P, Pertot W, Kuttler S, Ruddle C, West J (2011) The WaveOne single-file reciprocating system. *Roots* 1, 28-33.
- ElAyouti A, Chu A-L, Kimionis I, Klein C, Weiger R, Lost C (2008) Efficacy of rotary instruments with greater taper in preparing oval root canals. *International Endodontic Journal* 41, 1088-92.
- Paqué F, Ganahl D, Peters OA (2009) Effects of root canal preparation on apical geometry assessed by micro-computed tomography. *Journal of Endodontics* 35, 1056-9.
- Stein TJ, Corcoran JF, Park A, Arbor A (1990) Anatomy of the root apex and its histologic changes with age. *Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology and Endodontics* 69, 238-42.
- Kuttler Y (1955) Microscopic investigation of root apices. *Journal of the American Dental Association* 50, 544-52.
- Green D (1960) Stereomicroscopic study of 700 root apices of maxillary mandibular posterior teeth. *Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology and Endodontics* 13, 728-33.