



REVISIÓN DE LITERATURA

# Comparación entre la instrumentación rotatoria Taper 0.06 y Taper 0.04, impacto en el desgaste cervical y éxito postoperatorio en tratamientos endodónticos

## Comparison between Taper 0.06 and Taper 0.04 rotary instruments, impact on cervical wear and postoperative success in endodontic treatments

Luis Cristóbal Romero Cevallos<sup>1</sup>. Esteban Astudillo Ortíz<sup>2</sup>. Rafael Bernardo Piedra Andrade<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Estudiante del Postgrado de Endodoncia. Universidad Católica de Cuenca. <https://orcid.org/0009-0005-1927-3062>

<sup>2</sup> Especialista en Endodoncia, Tutor de Clínicas Especialidad de Endodoncia. Universidad Católica de Cuenca. <https://orcid.org/0000-0003-0576-7115>

<sup>3</sup> Especialista en Endodoncia, Coordinador Especialidad de Endodoncia. Universidad Católica de Cuenca. <https://orcid.org/0000-0002-0247-4950>

Correspondencia:

[luis\\_romero\\_8888@hotmail.es](mailto:luis_romero_8888@hotmail.es)

Recibido: 18/08/2025

Aceptado: 19/09/2025

Publicado: 22/09/2025

### RESUMEN

**Introducción:** La instrumentación rotatoria en endodoncia ha mejorado la eficacia del tratamiento, aunque persisten desafíos relacionados con la preservación estructural del diente. La conicidad del instrumento (taper) puede influir en el desgaste cervical y la formación de microfisuras, factores que comprometen el pronóstico a largo plazo. **Objetivo:** comparar, a partir de la evidencia científica disponible, el impacto de los sistemas de instrumentación rotatoria con conicidad 0.04 y 0.06 sobre el desgaste cervical y los resultados clínicos a largo plazo en tratamientos endodónticos. **Métodos:** Se realizó una revisión de alcance siguiendo las directrices de PRISMA-ScR, con estudios publicados entre enero de 2014 y abril de 2025 en diferentes bases de datos, la evidencia disponible correspondió exclusivamente a estudios in vitro. **Resultados:** los instrumentos con taper 0.04 preservaron en mayor medida la dentina pericervical y redujeron el riesgo de defectos estructurales, sugiriendo mejor pronóstico biomecánico a largo plazo. En contraste, los sistemas con taper 0.06, mostraron mayor eficiencia en la conformación del conducto, pero a costa de un incremento en el desgaste cervical y en la formación de microfisuras. **Conclusión:** La elección del taper en la instrumentación rotatoria influye directamente en la integridad estructural del diente. La evidencia revisada favorece el uso de taper 0.04 cuando se prioriza la conservación radicular. Sin embargo, dado que los hallazgos provienen únicamente de estudios in vitro, se requieren investigaciones clínicas longitudinales que confirmen su impacto en escenarios reales. **Palabras clave:** desgaste cervical, endodoncia, instrumentación, microfisuras, rotatoria, taper.

### ABSTRACT

**Introduction:** Rotary instrumentation in endodontics has significantly improved treatment efficiency, although challenges remain regarding the structural preservation of the tooth. The taper of the instrument can influence cervical dentin removal and microcrack formation, factors that may compromise the long-term prognosis. **Objective:** To compare, based on the available scientific evidence, the impact of rotary instrumentation systems with 0.04 and 0.06 taper on cervical dentin wear and long-term clinical outcomes in endodontic treatments. **Methods:** A scoping review was conducted following PRISMA-ScR guidelines, including studies published between January 2014 and April 2025 across multiple databases. The available evidence corresponded exclusively to in vitro studies. **Results:** Instruments with a 0.04 taper preserved cervical dentin to a greater extent and reduced the risk of structural defects, suggesting a better long-term biomechanical prognosis. In contrast, systems with a 0.06 taper demonstrated greater efficiency in canal



shaping, but at the cost of increased cervical dentin removal and microcrack formation. Conclusion: The choice of taper in rotary instrumentation directly influences the structural integrity of the tooth. The evidence reviewed favors the use of a 0.04 taper when radicular preservation is a priority. However, since the findings are derived exclusively from in vitro studies, longitudinal clinical research is required to confirm their impact in real-world scenarios.

Keywords: rotary instrumentation, taper, cervical dentin wear, microcracks, endodontics.

## INTRODUCCIÓN

Debido a la compleja morfología anatómica de las raíces en la región de los molares, el éxito a largo plazo de los tratamientos endodónticos representa un desafío clínico (1). Una adecuada conformación del sistema de conductos radiculares permite una desinfección efectiva sin comprometer la integridad estructural del diente (2-4). En este contexto, diversos sistemas de instrumentación rotatoria han revolucionado la práctica endodóntica, ofreciendo mayor eficiencia, seguridad y precisión en la preparación del conducto radicular (5-8). Factores como el diseño del instrumento, la secuencia de uso, composición y, de manera especial, el grado de conicidad (*taper*), influyen significativamente en los resultados clínicos y biomecánicos del tratamiento (2,9-11).

La conformación del sistema de conductos radiculares es un paso crucial en la endodoncia, sin embargo, una sobre instrumentación o el uso inadecuado de los sistemas rotatorios, puede provocar problemas como fisuras y grietas que debilitan la dentina (1,2,5,9,12-14). Si bien los avances tecnológicos en la fabricación de instrumentos de aleación de níquel-titanio (NiTi) han reducido estos riesgos, no han eliminado completamente la posibilidad de fracturas radiculares derivadas de la preparación biomecánica (15-19).

Bajo estas condiciones, la geometría del instrumento, particularmente su conicidad, representa un factor determinante en la distribución del estrés sobre las paredes del conducto radicular (9,10,20). No obstante, su aplicación plantea algunas preocupaciones: un mayor diámetro apical y el aumento del desgaste de la dentina cervical, pueden a la formación de microfisuras, debilitamiento radicular y eventual fracturas verticales (20-23). En contraste, los instrumentos taper 0.04, aunque menos eficientes en

la conformación, han evidenciado mayor preservación estructural y menor estrés mecánico en las paredes del canal (10,24,25).

Considerando que el equilibrio entre la eficacia de limpieza y la conservación estructural constituyen un aspecto crítico en la endodoncia moderna, es relevante comparar los resultados clínicos de ambos diseños de conicidad (26-29). Por ello, el presente trabajo tiene como objetivo comparar, a partir de la evidencia científica disponible, el impacto de los sistemas de instrumentación rotatoria con conicidad 0.04 y 0.06 sobre el desgaste cervical y los resultados clínicos a largo plazo en tratamientos endodónticos.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Esta revisión de alcance se desarrolló siguiendo las directrices del checklist PRISMA-ScR (30). Para estructurar la pregunta de investigación se utilizó la nemotecnia PCC (Población, Concepto, Contexto) recomendada para revisiones de alcance. La población considerada fueron dientes permanentes sometidos a tratamiento endodóntico; el concepto central, los sistemas de instrumentación rotatoria con conicidad (*taper*) 0.04 y 0.06; y el contexto, la comparación de su impacto en el desgaste cervical y en los resultados clínicos postoperatorios. Con base en este esquema se formuló la siguiente pregunta: ¿Cuál es el impacto de la instrumentación rotatoria con conicidad 0.04 y 0.06 sobre el desgaste cervical y el éxito postoperatorio en tratamientos endodónticos de dientes permanentes?

### *Criterios de búsqueda*

La búsqueda de información se realizó en bases de datos académicas indexadas (PubMed, Scopus, Cochrane, Elsevier), empleando descriptores de búsqueda MeSH y palabras clave relevantes, tales como "*mechanized endodontics*", "*minimally invasive*", y "*taper instrumentation*", combinados mediante



operadores booleanos (AND, OR, NOT). En PubMed se utilizó la siguiente estrategia: ("Endodontics" AND "Root canal instrumentation" AND "microfiltration" OR "protaper"). La cual fue adaptada a cada base de datos.

#### *Criterios de Inclusión*

Artículos publicados en inglés y español, desde enero de 2014 hasta abril de 2025, que evaluaran la instrumentación rotatoria con conicidad 0.04 o 0.06 en tratamientos endodónticos. Se contemplaron distintos diseños (ensayos clínicos, estudios observacionales, informes de casos y estudios in vitro), siempre que aportaran datos relacionados con desgaste cervical, formación de microfisuras o resultados clínicos postoperatorios.

Cabe señalar que se incluyeron estudios que utilizaron sistemas de instrumentación tanto de rotación continua como de cinemática recíproca. Sin embargo, el análisis comparativo de esta revisión se centró exclusivamente en la variable de conicidad (0.04 vs 0.06), independientemente del tipo de movimiento, reconociendo que la cinemática puede también influir en los resultados.

#### *Criterios de Exclusión*

Artículos de prensa impresa o digital, editoriales, comentarios, blogs, así como resúmenes de conferencias, por no cumplir con los estándares metodológicos requeridos para una revisión de alcance basada en evidencia científica.

#### *Recolección de Datos*

La búsqueda se llevó a cabo en las bases de datos PubMed, Scopus, Cochrane y Elsevier, donde se identificaron inicialmente 320 registros. Tras eliminar 97 duplicados, quedaron 223 artículos para cribado mediante título y resumen. En esta fase se excluyeron 191 estudios por no estar relacionados con el objetivo de la revisión, lo que dejó 32 artículos para lectura en texto completo. De estos, se excluyeron 25 por las siguientes razones: no evaluaban específicamente la conicidad 0.04 o 0.06 ( $n = 12$ ), no reportaban desenlaces de interés como desgaste cervical, microfisuras o éxito postoperatorio ( $n = 9$ ), o

correspondían a un diseño no relevante, como revisiones narrativas o informes sin metodología experimental ( $n = 4$ ). Finalmente, 7 estudios cumplieron con todos los criterios y fueron incluidos en la revisión (Figura 1).

Cabe destacar, que en los criterios de inclusión se contemplaron varios diseños de estudios (ensayos clínicos, estudios observacionales, reportes de casos y estudios in vitro), el proceso de búsqueda recuperó únicamente evidencia de estudios in vitro, lo que permite establecer tendencias comparativas sobre el comportamiento biomecánico de los sistemas de instrumentación rotatoria con conicidad 0.04 y 0.06, pero limita la extrapolación directa de los hallazgos a la práctica clínica.

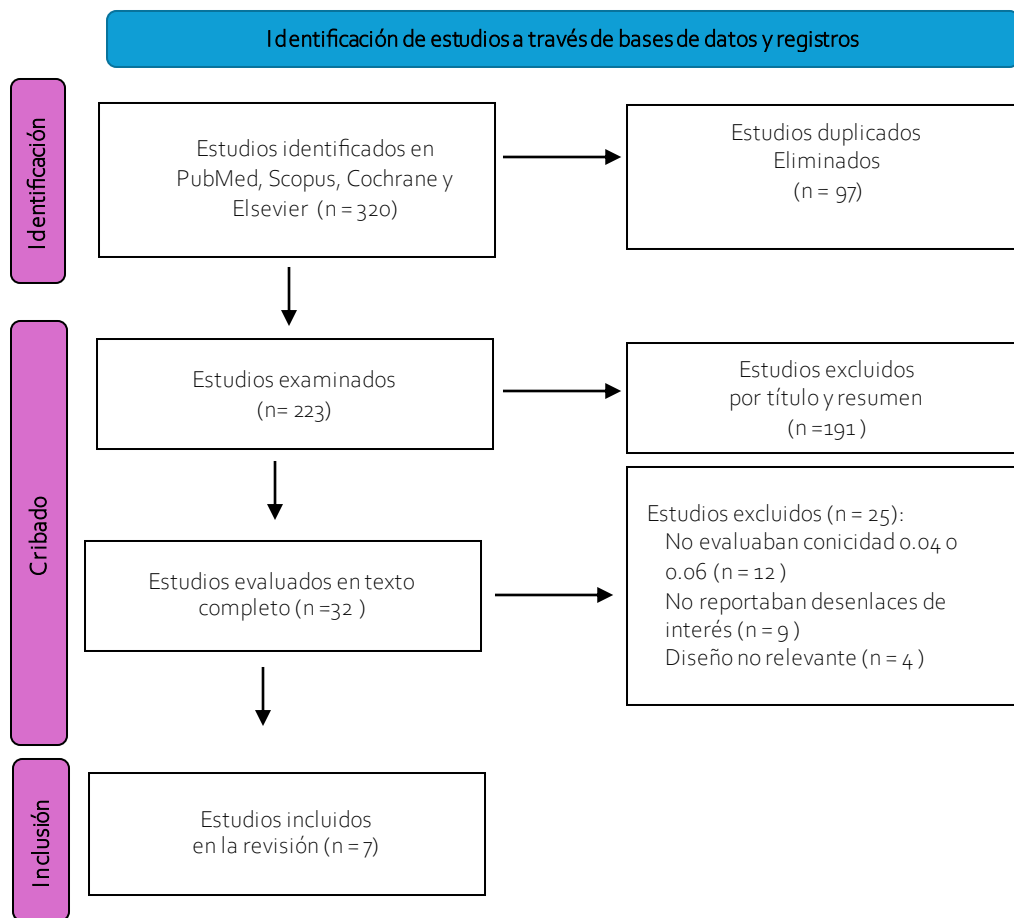
#### *Selección de las fuentes de evidencia:*

El proceso de selección consta de dos etapas. En la primera etapa se sometieron a revisión los títulos y resúmenes de los artículos. En la segunda etapa, se llevó a cabo una revisión exhaustiva de los textos completos de todos los estudios potencialmente elegibles. Dos revisores evaluaron de forma independiente los artículos identificados. Para reducir la variabilidad entre evaluadores, ambos revisaron los mismos documentos, y los desacuerdos respecto a la inclusión fueron resueltos por consenso. Finalmente, se seleccionaron los artículos que cumplieron con todos los criterios establecidos para la revisión.

#### *Extracción y mapeo de los datos:*

Los datos relevantes de los artículos seleccionados, considerando datos básicos como: autores, país de origen, revista. Con características metodológicas como tamaño de la muestra, diseño del estudio y métodos empleados. Asimismo, se recopilaban los resultados principales relacionados con la instrumentación rotatoria de conicidad 0.04 y 0.06, considerando desenlaces como presencia de microfisuras, desgaste cervical y variables asociadas al éxito clínico postoperatorio. La información se organizó en tablas comparativas para facilitar el mapeo y la síntesis cualitativa de la evidencia

Figura 1. Diagrama de flujo del proceso de selección de los artículos.



## RESULTADOS

De la búsqueda inicial se identificaron 7 estudios que cumplieron con los criterios de elegibilidad y fueron incluidos en esta revisión. Sus características generales se presentan en la Tabla 1, donde se resumen autor, año de publicación, tipo de estudio, tamaño de la muestra, instrumentación utilizada y variables evaluadas. La Tabla 2 complementa esta información, sintetizando los hallazgos principales en relación con la conicidad 0.04 y 0.06, la presencia de microfisuras, el desgaste cervical y el éxito clínico asociado.

En cuanto a la preservación de la dentina, algunos estudios (31,33,35) coinciden en que una menor conicidad (0.04) mantiene mejor la integridad de la dentina cervical que una mayor (0.06), lo que se traduce en menor debilitamiento radicular. Respecto a la formación de microfisuras, los resultados fueron más diversos: algunos trabajos (34,37) mostraron que conicidades elevadas favorecen la aparición de defectos, mientras que otros (32,36) no encontraron diferencias significativas, sugiriendo que factores como el tipo de cinemática o el modelo experimental influyen en los resultados.

En relación con los desenlaces indirectos de éxito clínico, los hallazgos apuntan a que la preservación coronal y la reducción de microfisuras podrían contribuir a un mejor pronóstico a largo plazo. Sin embargo, dado que toda la evidencia disponible fue obtenida en estudios *in vitro*, no es posible confirmar estos beneficios de forma directa en condiciones clínicas reales.



Tabla 1 Características de los estudios in-vitro

Autor	Tipo de Estudio	Tamaño de Muestra	Instrumentación Utilizada (Taper)	Impacto en el Desgaste Cervical	Éxito Postoperatorio / Variables Relacionadas	Resultados Clave
De-Deus et al. (31)	In vitro (Micro-CT)	30 raíces mesiales	Hero 64.2 (30/0.04 vs. 30/0.06)	Taper 0.06 redujo significativamente más el grosor dentinario en la "zona de peligro" (cervical) comparado con el Taper 0.04 ( $p < 0.05$ ).	Mayor riesgo de perforación lateral ("strip") con Taper 0.06.	El Taper 0.04 preserva significativamente más dentina radicular en áreas críticas como la zona de peligro de raíces mesiales de molares inferiores.
Rover et al. (32)	In vitro (Micro-CT)	40 incisivos mand.	MTwo (Taper 0.06) vs. TRUShape (Diseño conservador)	No se encontraron diferencias significativas en la resistencia a la fractura entre los grupos.	Los diseños de cavidad de acceso (tradicional vs. mínimamente invasivo) impactaron más en la calidad de la obturación que la conicidad del instrumento.	La conicidad del instrumento (0.06 vs. diseño variable conservador) no afectó la resistencia a la fractura. La clave fue la preservación de dentina pericervical.
Berutti et al. (33)	In vitro (Micro-CT)	60 conductos	PTNmod (Conicidad variable, mayor en corona) vs. TruNatomy (Conicidad regresiva ~0.04)	TruNatomy (baja conicidad) fue más conservador a nivel coronal. PTNmod removió más dentina ( $p=0.037$ para RA coronal).	Ambos sistemas preservaron bien la anatomía original. No se evaluó éxito clínico directo.	Los sistemas de baja conicidad (TruNatomy) fueron igual de efectivos pero más conservadores con la dentina coronal.
Aggarwal et al. (34)	In vitro (Micro-CT)	180 raíces	ProTaper Universal (Taper 0.07-0.08) vs. Sistemas recíprocos (Taper 0.08)	ProTaper Universal (alta conicidad/volumen) generó significativamente más microgrietas ( $p \leq 0.05$ ).	Menor formación de microgrietas sugiere un mejor pronóstico a largo plazo y menor riesgo de fractura.	Los sistemas con menor conicidad efectiva y cinemática recíproca (ej. Reciproc Blue) produjeron menos defectos dentinarios.
Yoldas et al. (35)	In vitro (Corte)	140 molares	ProTaper Universal (0.07-0.05) vs. Limas Manuales (Taper 0.02)	Las limas manuales (K-File, taper 0.02) no generaron microgrietas. Los sistemas rotatorios (taper $\geq 0.5$ ) sí (25-60%).	La ausencia de microgrietas sugiere un mayor potencial de éxito al evitar el inicio de una fractura radicular.	La conicidad reducida (0.02) se asoció con cero microgrietas, mientras que conicidades mayores (0.05-0.08) las produjeron.
De-Deus et al. (36)	In situ (cadáver)	16 premolares	Reciproc (Taper 0.08) vs. ProTaper Universal (Taper variable ~0.08)	No se observaron nuevas microgrietas después de la instrumentación en ningún grupo.	El modelo <i>in situ</i> sugiere que el ligamento periodontal amortigua las fuerzas, previniendo microgrietas en condiciones clínicas reales.	En un entorno clínico simulado, ni el Taper 0.08 ni otros sistemas generaron microgrietas nuevas, desafiando hallazgos de estudios <i>in vitro</i> .



Çiçek et al. (37)	In vitro (SEM)	60 molares	ProTaper Un. (Taper 0.07-0.05) vs. WaveOne (Reciprocante, Taper 0.08)	WaveOne (reciprocante, taper 0.08) produjo menos microgrietas que ProTaper Universal (p < 0.05).	La cinemática reciprocante, incluso con un taper nominal de 0.08, resultó menos traumática para la dentina.	La cinemática del instrumento (reciprocante) mostró tener un impacto más crucial en la formación de defectos que el valor numérico del taper.
-------------------	----------------	------------	---	--	---	---

Tabla 2 Desenlaces, hallazgos y éxito clínico de los estudios in-vitro

Autor	Taper 0.04 (Hallazgos Clave)	Taper 0.06 (Hallazgos Clave)	Microfisuras	Desgaste Cervical.	Éxito Clínico (Inferido/Evaluado)
De-Deus et al. (31)	Hero 642 (30/0.04): Preservación significativa del grosor dentinario.	Hero 642 (30/0.06): Reducción significativamente mayor del grosor dentinario (40.9% vs 22.7%).	No evaluado como variable principal.	Taper 0.04 > Taper 0.06 (Preservación)	Mayor riesgo de perforación strip con Taper 0.06, lo que compromete el pronóstico.
Rover et al. (32)	TRUShape (diseño variable, más conservador). No diferencia en resistencia.	MTwo (0.06): No diferencia en resistencia.	No diferencias significativas entre sistemas.	No hubo diferencia en resistencia a la fractura entre accesos.	La calidad de la obturación (más vacíos con accesos MI) puede impactar más el éxito a largo plazo que la conicidad del instrumento.
Berutti et al. (33)	TruNatomy (conicidad regresiva, efectivamente ~0.04): Más conservador a nivel coronal.	PTN modificado (mayor conicidad coronal): Removió más dentina a nivel coronal (p=0.037).	No evaluado.	Taper 0.04 > Taper 0.06 (Preservación)	La preservación de dentina coronal es un factor clave para la resistencia fractura a largo plazo.
Aggarwal et al. (34)	Reciproc Blue/TFA (conicidad efectiva menor o reciprocante): Menos microgrietas.	ProTaper Universal (taper efectivo alto ~0.07): Significativamente más microgrietas.	Taper 0.06 > Taper 0.04 (Formación)	(Implícito) Mayor remoción de dentina con PTU sugiere mayor desgaste.	Menos microgrietas con sistemas de menor conicidad sugiere un menor riesgo de fractura vertical a largo plazo.
Yoldas et al. (35)	Limas Manuales (K-File, 0.02): 0% de microgrietas.	ProTaper/HERO Shaper (taper ≥0.05): 25-60% de microgrietas.	Taper 0.06 > Taper 0.04 (Formación)	(Implícito) Mayor remoción de dentina con sistemas rotatorios de mayor conicidad.	La ausencia completa de defectos con conicidades mínimas sugiere el mejor escenario para la longevidad del diente.
De-Deus et al. (36)	Reciproc (0.08) y PTU (0.08): No se formaron nuevas microgrietas en el modelo <i>in situ</i> .	Reciproc (0.08) y PTU (0.08): No se formaron nuevas microgrietas en el modelo <i>in situ</i> .	(Ningún sistema las generó en este modelo).	(No aplica, ya que no hubo diferencias en la formación de defectos).	El estudio sugiere que en condiciones clínicas reales (con ligamento periodontal), el efecto de la conicidad en la formación de microgrietas podría estar mitigado.



---

Çiçek et al. (37)	WaveOne (Reciprocante, 0.08): Produjo menos microgrietas que PTU.	ProTaper Universal (0.07-0.05): Produjo más microgrietas.	Taper 0.06 > Taper 0.04 (Formación)	(Implícito) Asociado a una mayor agresividad del instrumento.	La cinemática recíprocante, incluso con un taper nominal de 0.08, mostró ser más segura, lo que podría traducirse en mejor éxito clínico.
-------------------	--	--	-------------------------------------	--	---

---

## DISCUSIÓN

La selección de la conicidad en la instrumentación rotatoria sigue siendo un aspecto central en la endodoncia contemporánea, dado que influye directamente en la preservación dentinaria y en la resistencia radicular a largo plazo. Los resultados de esta revisión, basada en siete estudios *in vitro*, muestran que una menor conicidad (0.04) se asocia generalmente con una mayor conservación de la dentina cervical en comparación con valores más altos (0.06), lo que podría tener un impacto positivo en la longevidad del tratamiento.

De-Deus et al. (31) evidenciaron que los instrumentos con taper 0.06 ocasionaron una reducción significativa del grosor dentinario en las raíces mesiales de molares inferiores en comparación con taper 0.04, alertando sobre el riesgo de perforaciones en la zona de peligro. Estos hallazgos fueron respaldados por Berutti et al. (33), quienes observaron que sistemas con baja conicidad, como TruNatomy, permiten una preparación más conservadora al mantener mayor cantidad de tejido dentinario. Yoldas et al. (35) también coincidieron en esta tendencia: la instrumentación manual con limas de 0.02 no generó microfisuras, mientras que los sistemas rotatorios con conicidad mayor a 0.05 mostraron tasas considerablemente más altas de defectos.

Por otro lado, algunos estudios no encontraron diferencias significativas. Rover et al. (32) reportaron que la conicidad de los sistemas evaluados no influyó de forma determinante en la resistencia a la fractura, aunque destacaron que la preservación coronal sigue siendo un factor clave para mantener la integridad radicular. De-Deus et al. (36), en un modelo *in situ* con dientes humanos, tampoco observaron la formación de nuevas microfisuras después de la instrumentación, lo

que sugiere que el efecto del ligamento periodontal puede amortiguar el estrés mecánico generado durante la preparación.

Respecto a la formación de microfisuras, Aggarwal et al. (34) demostraron que los sistemas con conicidad elevada (como ProTaper Universal) generan un número significativamente mayor de microgrietas en comparación con los sistemas recíprocantes o de menor conicidad. Resultados similares fueron descritos por Çiçek et al. (37), quienes encontraron que la cinemática recíprocante produjo menos defectos en dentina que el sistema rotatorio ProTaper Universal.

En conjunto, la evidencia disponible respalda que una menor conicidad favorece la preservación de dentina pericervical y reduce el riesgo de microfisuras. Sin embargo, la heterogeneidad metodológica de los estudios como: diferencias en el tipo de diente analizado, en los diseños de acceso cavitario y en las técnicas de evaluación (micro-CT, SEM, secciones radiculares), limita la posibilidad de establecer conclusiones universales (38). Además, el hecho de que todos los trabajos incluidos sean de naturaleza *in vitro* impide una extrapolación directa a la práctica clínica (21,39).

Para futuras investigaciones, se recomiendan ensayos clínicos aleatorizados que evalúen no solo parámetros radiográficos y biomecánicos, sino también desenlaces clínicos y restauradores a largo plazo. Incluir variables como dolor postoperatorio, supervivencia dentaria, funcionalidad y calidad de vida permitirá determinar con mayor certeza el impacto real de la elección de conicidad en el éxito endodóntico (40).

Una limitación adicional es que los estudios incluidos emplearon sistemas con diferentes cinemáticas (rotatoria continua y recíprocante), lo cual podría influir en los hallazgos. No obstante, esta revisión se centró en



la conicidad (0.04 vs 0.06) como variable principal de análisis.

## CONCLUSIÓN

La evidencia revisada respalda que la instrumentación rotatoria con taper 0.04 constituye una alternativa más favorable frente al taper 0.06, ya que mostró menor desgaste dentinario en la región cervical y menor incidencia de microfisuras, sin comprometer la eficacia de la preparación del conducto. Estos hallazgos sugieren que una menor conicidad favorece la preservación estructural del diente, aspecto determinante para la longevidad del tratamiento endodóntico y la resistencia a fracturas a largo plazo.

Si bien los instrumentos con taper 0.06 permiten una conformación más rápida y amplia del conducto, esta ventaja operativa se ve contrarrestada por un mayor riesgo de estrés dentinario. Por tanto, la elección del sistema de instrumentación debe basarse en una valoración integral de la anatomía radicular y de los objetivos terapéuticos, priorizando estrategias que equilibren eficacia de la preparación con la conservación tisular.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Fransson H, Dawson V. Tooth survival after endodontic treatment. *Int Endod J.* 2023 Mar;56 Suppl 2:140-153.
2. Karataş E, Gündüz HA, Kırıcı DÖ, Arslan H. Incidence of dentinal cracks after root canal preparation with ProTaper Gold, Profile Vortex, F360, Reciproc and ProTaper Universal instruments. *Int Endod J.* 2016 Sep;49(9):905-910.
3. Li G, Li Y, He J, Liu S, Tang J, Jiao T, et al. Comparative assessment of vertical fracture resistance in endodontically treated roots with different obturating systems and techniques: a systematic review and network meta-analysis of in vitro studies. Vol. 24, *BMC Oral Health.* BioMed Central Ltd; 2024.
4. Silva EJNL, Rover G, Belladonna FG, De-Deus G, da Silveira Teixeira C, da Silva Fidalgo TK. Impact of contracted endodontic cavities on fracture resistance of endodontically treated teeth: a systematic review of in vitro studies. *Clin Oral Investig.* 2018 Jan;22(1):109-118.
5. Ceyhanli KT, Erdilek N, Tatar I, Celik D. Comparison of ProTaper, RaCe and Safesider instruments in the induction of dentinal microcracks: a micro-CT study. *Int Endod J.* 2016 Jul;49(7):684-9.
6. Wright HM Jr, Loushine RJ, Weller RN, Kimbrough WF, Waller J, Pashley DH. Identification of resected root-end dentinal cracks: a comparative study of transillumination and dyes. *J Endod.* 2004 Oct;30(10):712-5.
7. Gambill JM, Alder M, del Rio CE. Comparison of nickel-titanium and stainless steel hand-file instrumentation using computed tomography. *J Endod.* 1996 Jul;22(7):369-75.
8. Peters OA, Arias A, Paqué F. A Micro-computed Tomographic Assessment of Root Canal Preparation with a Novel Instrument, TRUShape, in Mesial Roots of Mandibular Molars. *J Endod.* 2015 Sep;41(9):1545-50.
9. Elias W, Czarnecka B, Surdacka A. The Influence of Root Canal Preparation with ProTaper Next, WaveOne Gold, and Twisted Files on Dentine Crack Formation. *Machines.* 2021;9(12):332.
10. Krikeli E, Mikrogeorgis G, Lyroudia K. In Vitro Comparative Study of the Influence of Instrument Taper on the Fracture Resistance of Endodontically Treated Teeth: An Integrative Approach-based Analysis. *J Endod.* 2018 Sep;44(9):1407-1411.
11. Kim HC, Lee MH, Yum J, Versluis A, Lee CJ, Kim BM. Potential relationship between design of nickel-titanium rotary instruments and vertical root fracture. *J Endod.* 2010 Jul;36(7):1195-9.
12. Aksoy Ç, Keriş EY, Yaman SD, Ocak M, Geneci F, Çelik HH. Evaluation of XP-endo Shaper, Reciproc Blue, and ProTaper Universal NiTi Systems on Dentinal Microcrack Formation Using Micro-Computed Tomography. *J Endod.* 2019 Mar;45(3):338-342.
13. Bürklein S, Tsotsis P, Schäfer E. Incidence of dentinal defects after root canal preparation: reciprocating versus rotary instrumentation. *J Endod.* 2013 Apr;39(4):501-4.
14. Lo Giudice R, Lizio A, Cervino G, Fabiana N, Francesco P, Ausiello P, Ciccì M. The Horizontal



- Root Fractures. Diagnosis, Clinical Management and Three-Year Follow-Up. *Open Dent J.* 2018 Sep 28;12:687-695.
15. Chandra P, Singh V, Singh S, Agrawal GN, Heda A, Patel NS. Assessment of Fracture Resistances of Endodontically Treated Teeth Filled with Different Root Canal Filling Systems. *J Pharm Bioallied Sci.* 2021 Jun;13(Suppl 1):S109-S111.
  16. Bhat SS, Hegde SK, Rao A, Shaji Mohammed AK. Evaluation of resistance of teeth subjected to fracture after endodontic treatment using different root canal sealers: an in vitro study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.* 2012 Oct-Dec;30(4):305-9.
  17. Fan Y, Wang Z, Sun Y, Guo X, Wang H, Xu HHK, Wang S, Zhou X, Li B, Cheng L. Effect of the Modified Methacrylate-Based Root Canal Sealer in Single-Cone Technique. *Nanomaterials (Basel).* 2022 Oct 23;12(21):3722.
  18. Lin GSS, Singbal KP, Noorani TY, Penukonda R. Vertical root fracture resistance and dentinal crack formation of root canal-treated teeth instrumented with different nickel-titanium rotary systems: an in-vitro study. *Odontology.* 2022 Jan;110(1):106-112.
  19. De-Deus G, Silva EJ, Marins J, Souza E, Neves Ade A, Gonçalves Belladonna F, Alves H, Lopes RT, Versiani MA. Lack of causal relationship between dentinal microcracks and root canal preparation with reciprocation systems. *J Endod.* 2014 Sep;40(9):1447-50.
  20. Hatch GW, Roberts S, Joyce AP, Runner R, McPherson JC 3rd. Comparative study of the variability of 0.06 tapered rotary endodontic files to current taper standards. *J Endod.* 2008 Apr;34(4):463-5.
  21. Usta SN, Silva EJNL, Falakaloğlu S, Gündoğar M. Does minimally invasive canal preparation provide higher fracture resistance of endodontically treated teeth? A systematic review of in vitro studies. *Restor Dent Endod.* 2023 Oct 17;48(4):e34.
  22. Tian SY, Bai W, Jiang WR, Liang YH. Fracture Resistance of Roots in Mandibular Premolars Following Root Canal Instrumentation of Different Sizes. *Chin J Dent Res.* 2019;22(3):197-202
  23. Munari LS, Bowles WR, Fok ASL. Relationship between Canal Enlargement and Fracture Load of Root Dentin Sections. *Dent Mater.* 2019 May;35(5):818-824.
  24. Moura-Netto C, Palo RM, Pinto LF, Mello-Moura AC, Daltoé G, Wilhelmsen NS. CT study of the performance of reciprocating and oscillatory motions in flattened root canal areas. *Braz Oral Res.* 2015;29:1-6.
  25. Puleio F, Lo Giudice G, Militi A, Bellezza U, Lo Giudice R. Does Low-Taper Root Canal Shaping Decrease the Risk of Root Fracture? A Systematic Review. *Dent J (Basel).* 2022 Jun 1;10(6):94
  26. Simon JC, Kwok JW, Vinculado F, Fried D. Computer-Controlled CO<sub>2</sub> Laser Ablation System for Cone-beam Computed Tomography and Digital Image Guided Endodontic Access: A Pilot Study. *J Endod.* 2021 Sep;47(9):1445-1452.
  27. Kabil E, Katić M, Anić I, Bago I. Micro-computed Evaluation of Canal Transportation and Centering Ability of 5 Rotary and Reciprocating Systems with Different Metallurgical Properties and Surface Treatments in Curved Root Canals. *J Endod.* 2021 Mar;47(3):477-484.
  28. Versiani MA, Leoni GB, Steier L, De-Deus G, Tassani S, Pécora JD, de Sousa-Neto MD. Micro-computed tomography study of oval-shaped canals prepared with the self-adjusting file, Reciproc, WaveOne, and ProTaper universal systems. *J Endod.* 2013 Aug;39(8):1060-6.
  29. Zuolo ML, Zaia AA, Belladonna FG, Silva EJNL, Souza EM, Versiani MA, Lopes RT, De-Deus G. Micro-CT assessment of the shaping ability of four root canal instrumentation systems in oval-shaped canals. *Int Endod J.* 2018 May;51(5):564-571.
  30. Tricco AC, Lillie E, Zarin W, O'Brien KK, Colquhoun H, Levac D, Moher D, Peters MDJ, Horsley T, Weeks L, Hempel S, Akle EA, Chang C, McGowan J, Stewart L, Hartling L, Aldcroft A, Wilson MG, Garritty C, Lewin S, Godfrey CM, Macdonald MT, Langlois EV, Soares-Weiser K, Moriarty J, Clifford T, Tunçalp Ö, Straus SE. PRISMA Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR): Checklist and Explanation. *Ann Intern Med.* 2018 Oct 2;169(7):467-473.



31. De-Deus G, Rodrigues EA, Lee JK, Kim J, Silva EJNL, Belladonna FG, Simões-Carvalho M, Souza EM, Versiani MA. Taper 0.06 Versus Taper 0.04: The Impact on the Danger Zone. *J Endod.* 2023 May;49(5):536-543.
32. Rover G, de Lima CO, Belladonna FG, Garcia LFR, Bortoluzzi EA, Silva EJNL, Teixeira CS. Influence of minimally invasive endodontic access cavities on root canal shaping and filling ability, pulp chamber cleaning and fracture resistance of extracted human mandibular incisors. *Int Endod J.* 2020 Nov;53(11):1530-1539.
33. Berutti E, Moccia E, Lavino S, Multari S, Carpegna G, Scotti N, Pasqualini D, Alovisi M. Micro-Computed Tomography Evaluation of Minimally Invasive Shaping Systems in Mandibular First Molars. *J Clin Med.* 2022 Aug 8;11(15):4607.
34. Aggarwal A, Nawal RR, Yadav S, Talwar S, Kunnoth S, Mahajan P. Comparative Evaluation of Dentinal Microcrack Formation before and after Root Canal Preparation Using Rotary, Reciprocating, and Adaptive Instruments at Different Working Lengths-A Micro-computed Tomographic Study. *J Endod.* 2021 Aug;47(8):1314-1320.
35. De-Deus G, César de Azevedo Carvalhal J, Belladonna FG, Silva EJNL, Lopes RT, Moreira Filho RE, Souza EM, Provenzano JC, Versiani MA. Dentinal Microcrack Development after Canal Preparation: A Longitudinal in Situ Micro-computed Tomography Study Using a Cadaver Model. *J Endod.* 2017 Sep;43(9):1553-1558.
36. Çiçek E, Koçak MM, Sağlam BC, Koçak S. Evaluation of microcrack formation in root canals after instrumentation with different NiTi rotary file systems: a scanning electron microscopy study. *Scanning.* 2015 Jan-Feb;37(1):49-53.
37. Mrinalini M, Gupta A, Soi S, Abraham D, Bukhari SH. Endodontic Access Cavity Design and Fracture Resistance: A Systematic Review and Meta-Analysis of Conventional vs. Newer Access Cavity. *Cureus.* 2024 Sep 6;16(9):e68796.
38. Elemam RF, Azul AM, Dias J, El Sahli K, de Toledo Leonardo R. In Vitro Research Methods Used to Evaluate Shaping Ability of Rotary Endodontic Files—A Literature Review. *Dentistry Journal.* 2024;12(10):334.
39. Mendes WV, Lima SNL, do Nascimento Azevedo JV, et al. Postoperative pain and quality of life assessment after endodontic preparation with rotary and reciprocating endodontic instruments: randomized clinical trial. *Trials.* 2025;26:68.
40. Nagy E, Kotaki N, Dudás M, Gryscha DG, Braunitzer G, Antal MA. Comparative Analysis of Nickel–Titanium Instrumentation Systems for Root Canal Anatomy Preservation: An In Vitro Study. *Applied Sciences.* 2025;15(1):429.

#### ***Conflictos de intereses***

*Los autores señalan que no existe conflicto de intereses durante la realización del estudio, no se recibió fondos para la realización del mismo, el presente solo fue sometido a la Revista Científica "Universidad Odontológica Dominicana" para su revisión y publicación*

#### ***Financiamiento***

*Los autores indican la utilización de fondos propios para la elaboración del trabajo de investigación.*

#### ***Declaración de contribución***

*Los autores han contribuido en elaboración del trabajo de investigación, en las diferentes partes del mismo*