

ARTÍCULO ORIGINAL

Resistencia a la fractura de premolares superiores con tratamientos de endodoncia por accesos conservador y tradicional

Resistance to Fracture of Upper Premolars with Endodontic Treatment by Conservative and Traditional Access

Raúl Jonathan Hernández Espino¹  , Miguel Ángel Cabrera Iberico¹ 

RESUMEN

Introducción: Las piezas dentarias luego de tratamiento de endodoncia aumentan su susceptibilidad a la fractura, lo que está asociado, principalmente, con la pérdida de la estructura dental.

Objetivo: Evaluar in vitro, la resistencia a la fractura de premolares superiores con tratamientos de endodoncia mediante acceso tradicional, conservador y conservador Ninja, con restauración provisoria y final.

Métodos: Estudio prospectivo de diseño experimental longitudinal con 42 premolares superiores donados, separados en 3 grupos según el tipo de acceso de endodoncia a aplicarse y luego cada uno en dos subgrupos según el tipo de restauración, y un grupo control, al cual no se le realiza endodoncia. Luego de realizar el tratamiento y la restauración, se evaluó la resistencia a la fractura mediante carga compresiva oblicua (45°), en una máquina de carga universal. Las cargas requeridas para la fractura se registraron en newtons y fueron comparadas estadísticamente.

Resultados: Las piezas tratadas mediante acceso conservador Ninja con restauración provisoria y final, requirieron una carga promedio para la fractura de 513,45 N y 638,13 N, respectivamente. Fuerzas significativamente mayores a las resistencias ofrecidas por los otros tratamientos con $p < 0,05$. Asimismo, no hubo diferencias significativas en las resistencias ofrecidas, entre los casos de acceso conservador y acceso tradicional, ni al comparar los tipos de restauración aplicados con $p > 0,05$.

Conclusiones: En la endodoncia in vitro, el diseño del acceso a la cavidad, tipo conservador Ninja, afectó significativamente la resistencia a la fractura de los premolares superiores, adquiriendo un comportamiento biomecánico similar al de las piezas control.

Palabras claves: endodoncia; diente premolar; restauración dental; cavidad pulpar.

ABSTRACT

Introduction: Tooth pieces, after endodontic treatment, increase their susceptibility to fracture, a phenomenon mainly associated with loss of tooth structure.

Objective: To evaluate, in vitro, the resistance to fracture of upper premolars with endodontic treatment by traditional, conservative and conservative ninja access, with temporary and final restoration.

Methods: A prospective study of longitudinal experimental design was carried out with 42 donated upper premolars, separated into three groups, according to the type of endodontic access to be applied; in turn, each was then divided into two subgroups, according to the type of restoration, and a control group, not performed endodontic treatment. After treatment and restoration, fracture resistance was evaluated using oblique compressive loading (45°) in a universal loading machine. The loads required for fracture were recorded in newtons and statistically compared.

Results: The parts treated by conservative ninja access with provisional and final restoration required an average fracture load of 513.45 N and 638.13 N, respectively; this forces were significantly higher than the resistance values offered by the other treatments, with $p < 0.05$. Likewise, there were no significant differences in the resistance values obtained between the cases of conservative access and traditional access, nor when comparing the types of applied restoration, with $P < 0.05$.

Conclusions: In in vitro endodontics, the design of the access to the cavity of conservative ninja type significantly affected the resistance to fracture of the upper premolars, acquiring a biomechanical behavior similar to that of the control pieces.

Keywords: endodontics; premolar tooth; dental restoration; pulpar cavity.

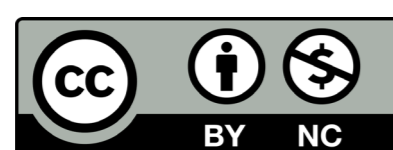
INTRODUCCIÓN

En el tratamiento de endodoncia, el acceso al complejo pulpar es crítico y de vital importancia. Lograr una entrada recta y sin obstáculos hacia el sistema de conductos radicular conservando el máximo de tejido sano, contribuye a una recuperación estructural, estética y funcional. Recientemente, se abre paso una corriente odontológica mínimamente invasiva, que busca la preservación del tejido dentario al tener en claro que el tejido sano original

tiene mayor valor biológico que el de origen sintético.

Recibido: 15/01/2021
Aceptado: 15/09/2021

¹Universidad Científica del Sur, Facultad de Ciencias de la Salud. Departamento de Estomatología, Lima, Perú.



Como estrategia, restaura la pieza dentaria con mínima intervención, al limitar la amplitud de la lesión de acuerdo a los principios de la Federación Dental Mundial (WDF por sus siglas en inglés) sobre la odontología mínimamente invasiva. La prevención de infecciones y valoración del riesgo, permite la remineralización del tejido para mantener la mayor cantidad de dientes sanos y funcionales para toda la vida.^(1,2,3)

En este sentido, los tratamientos de endodoncia por accesos conservadores dejan de lado al modo tradicional, se reduce la vía de entrada y con microscopía quirúrgica se facilita el acceso visual e iluminación del campo quirúrgico,⁽⁴⁾ ya que, al prepararse la cavidad de acceso, se socava la fuerza del diente, el cual puede fracturarse bajo cargas funcionales y como consecuencia este debe ser extraído. Con esta idea, se crea entonces la modalidad de cavidad de acceso conservador y ultra conservador, este último conocido como “cavidad de acceso Ninja” o acceso contraído,⁽⁵⁾ se abren orificios pequeños y aún más pequeños, en la superficie incisal u oclusal, que permita alcanzar los conductos radiculares, con menor daño, en base a que la resistencia a la fractura del diente va a depender de la cantidad de tejido dental remanente.^(5,6,7,8) El odontólogo tratante decidirá el tamaño de la cavidad para tener el acceso adecuado a la cámara pulpar, teniendo en cuenta su tamaño, forma, número y dirección de conductos radiculares.

Diversos estudios refieren la prueba de resistencia a la fractura como método para evaluar distintas formas de acceso en endodoncia, puesto que la susceptibilidad a la fractura dentaria está asociada a piezas tratadas por endodoncia, específicamente con la pérdida de tejido durante el acceso cameral que debilita la estructura dental remanente.^(5,6,7,8)

La siguiente fase del protocolo del tratamiento en la endodoncia es la restauración de las piezas dentarias. En general, estas piezas tratadas se mantienen con una restauración temporal que trae mayor riesgo de fractura, que mantenerla con una restauración final. Esto ocurre gracias a las restauraciones provisionales, con ellas existe un mayor nivel de microfiltración. Por eso se recomienda realizar la restauración final lo más pronto posible.⁽⁹⁾

En las restauraciones provisionales se utilizan resinas acrílicas y compuestas, una de las más comunes está basada en polimetilmetacrilato.⁽⁹⁾ Un estudio reciente reporta al Coltosol F, Cavit G, Intermediate Restorative Material y MediaTemp, como materiales de restauración provisoria con igual capacidad de resistencia a la fractura. Balkaya⁽¹⁰⁾ y otros, usando resina compuesta comparativamente con resinas reforzadas de vidrio y con incrustación de cerámica, no encontraron diferencias significativas en la resistencia a la fractura.^(11,12) Asimismo, algunos estudios reportan que no hay diferencias significativas con el uso de accesos en la endodoncia conservadores o tradicionales, donde prevalece la decisión del odontólogo tratante sobre el tipo de tratamiento rehabilitador a emplear, con preferencia el menos invasivo para el paciente, en función del remanente de estructura dentaria.^(4,6,13,14,15)

La controversia expuesta motivó como objetivo de este estudio evaluar in vitro la resistencia a la fractura de premolares superiores con tratamientos de endodoncia mediante acceso conservador Ninja, acceso conservador y acceso tradicional con restauración provisoria y final.

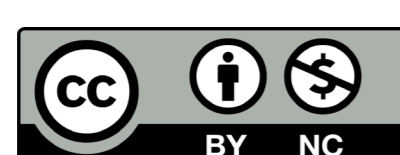
MÉTODOS

Estudio prospectivo de diseño experimental longitudinal sobre piezas dentarias recibidas como donación del Centro de Salud de Santiago, del Departamento de Ica, Perú, directamente de pacientes a quienes se les extrajo el premolar superior y accedieron de forma voluntaria, con la firma de un consentimiento informado. La solicitud se realizó a todo paciente que cumpliera con los criterios de inclusión como: premolar sin presencia de caries, con diámetro y altura de la corona en un rango de 8 a 9 milímetros.

La muestra estuvo constituida por 42 premolares superiores, con los cuales de forma aleatoria se conformaron tres grupos de acuerdo al tipo de acceso cameral a realizarse y posteriormente cada grupo fue dividido en dos subgrupos, según el tipo de restauración a aplicarse. Desde el momento de la extracción hasta el final del procedimiento, las piezas dentarias estuvieron embebidas en solución fisiológica, con el fin de mantenerlas hidratadas. Asimismo, se creó un cuarto grupo, el control, con premolares sanos.

Al primer grupo se le practicó la endodoncia con acceso tradicional, con apertura en sentido buco-vestibular a la mitad de la distancia entre el surco principal y la punta de sus cúspides y la apertura mesio-distal, a la mitad de la distancia entre la parte central del surco principal y las crestas proximales, con pieza de mano de alta velocidad y fresa de diamante redonda (diámetro de 1,1 mm, FG 1016F, KG Sorensen) hasta llegar a la cámara pulpar y la ampliación de la apertura, con fresa Endo Z (Dentsply). Mediante un calibrador digital Ubermann, se midieron las cavidades alcanzando en promedio una medida de $3,8 \pm 0,3$ mm.

En el segundo grupo se realizó la endodoncia por acceso conservador, con apertura en sentido buco-vestibular menor a la mitad de la distancia entre el surco principal y la punta de la cúspide y la apertura mesio-distal, menor a la mitad de la distancia entre la parte central del surco principal y las crestas proximales. Para llegar hasta la cámara pulpar, se utilizó la pieza de mano de alta velocidad con fresa de diamante redonda (diámetro 1,1 mm, FG 1014F, KG Sorensen) y en la ampliación la fresa Endo Z (Dentsply). Estas cavidades en



promedio alcanzaron la medida de $2,7 \pm 0,3$ mm. En estos dos grupos existen paredes divergentes en el plano oclusal.

En el tercer grupo, a los premolares, se les aplicó la endodoncia por acceso conservador Ninja, en el que las aperturas en sentido buco-vestibular y mesio-distal fueron menores a la tercera parte de las distancias entre el surco principal y la punta de la cúspide y la parte central del surco principal y las crestas proximales, respectivamente. En este caso se empleó la pieza de mano de alta velocidad con fresa de diamante redonda (diámetro de 1,1 mm, FG 1011HL, KG Sorensen) hasta llegar a la cámara pulpar, sin ampliar la apertura, las cavidades alcanzaron en promedio $1,1 \pm 0,2$ mm.

En los tres grupos, los conductos fueron irrigados con 5 ml de NaOCl al 2,5 % y el procedimiento endodónico se realizó en una longitud de trabajo (LT) determinada con la lima tipo K #10 (Dentsply Maillefer) hasta que la punta apenas sobrepase un milímetro el foramen apical y se reste dicho milímetro.⁽⁴⁾ La instrumentación biomecánica de los canales fue en retroceso, bajo constante riego de NaOCl al 2,5 %, se inició con la lima maestra tipo K #35 (Dentsply Maillefer) hasta la medida de LT y llegar a la lima tipo K #60 (Dentsply Maillefer). Luego, los canales se lavaron con 2 ml de EDTA durante 5 minutos, seguidos de 5 ml de NaOCl al 2,5 % y un enjuague con 2 ml de agua destilada. Se secó con puntas de papel #35 (Dentsply Maillefer).⁽¹⁶⁾ La obturación se realizó con cemento Endofill (Dentsply) mediante técnica lateral modificada⁽¹⁶⁾ y las cavidades para el acceso a la cámara pulpar se limpiaron con alcohol isopropílico.⁽⁴⁾

Cada grupo se dividió en dos subgrupos para aplicar en unos, restauración solo provisional y en otros hasta la restauración definitiva. Para la restauración provisoria, se colocó cemento Coltosol F (Coltene) hasta cubrir toda la cavidad y se sumergieron en un frasco con suero fisiológico a temperatura ambiente hasta que se sometían a la prueba de resistencia. Mientras que, los grupos de restauración final, luego de transcurrido siete días en solución fisiológica, se les retiró todo el cemento provisorio y se colocó una capa de cemento base, ionómero de vidrio fotopolimerizable (Ionoseal, Voco), que, dependiendo de la altura de la corona, la capa puede ser de 2 ± 1 mm y se fotopolimerizó por 30 segundos. Posteriormente, la dentina se acondiciona con ácido ortofosfórico al 37 % (3M Espe) durante 15 segundos, y se lavó con abundante agua por otros 15 segundos y se secó con papel toalla.

Se usó como adhesivo Single Bond (3M Espe) y se fotopolimerizó por 15 segundos, luego se aplicaron capas de 2 mm de resina dental (Filtek Z250, 3M Espe), fotopolimerizando por 20 segundos cada capa. Finalmente se almacenaron por siete días, embebidas en suero fisiológico.

Ensayo de resistencia a la fractura

Cada pieza dentaria se colocó en un cilindro de acrílico para proteger la zona radicular y su perímetro se cubrió con silicona fluida (Speedex, Coltene). En una Máquina de Ensayos Universales (LG CMT-5L) del laboratorio High Technology Laboratory Certificate S.A.C., cada pieza se sometió a una carga oblicua de 45° en la cúspide palatina a una velocidad de cruceta de 0,5 mm/minuto, utilizando un dispositivo en forma de cuña con un extremo activo recto de 1 mm de grosor y 7 mm de ancho.

Los datos de registro incluyeron la carga necesaria (Newtons: N) para lograr la fractura de cada pieza dentaria. Se procesaron en el paquete estadístico SPSS V26 (Statistical Package for the Social Sciences) mediante la prueba de diferencia de media por mínima diferencia significativa de Fisher, para determinar cuál de los métodos de acceso en la endodoncia presenta mayor resistencia a la fractura y con el modelo lineal generalizado múltiple. Con este procedimiento se pudo observar cuál tipo de acceso y de restauración aplicada ofrece mayor resistencia a la fractura.

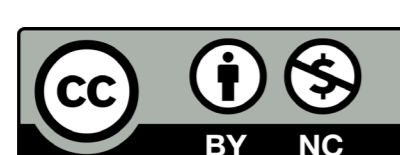
Consideraciones éticas

Este estudio requirió la aprobación del Comité de Investigación y Ética de la Escuela de Estomatología de la Universidad Científica del Sur, ubicada en la ciudad de Lima, Perú y la aprobación de solicitud de piezas dentarias en donación, al Centro de Salud de Santiago, del departamento de Ica Perú.

A los pacientes del Centro de Salud que fueron sometidos a extracción de sus premolares y cumplían con los criterios de inclusión, se les invitó a participar en el estudio, dándoles a conocer sus objetivos. Estos, en señal de acuerdo, firmaron un consentimiento informado en el que se hace constar la donación de su pieza dental, así como también queda el compromiso de que no les genera costo y que habrá estricta confidencialidad en los datos recogidos.

RESULTADOS

Con los tratamientos de endodoncia realizados a los premolares en este estudio, se obtuvo resistencia a la fractura que va desde una carga de 298 N a 827,72 N, observándose que el grupo con mayor resistencia lo ofrecieron las piezas tratadas mediante el acceso conservador Ninja con restauración final, con una media de $638,13 \text{ N} \pm 189,59 \text{ N}$, mientras que el grupo tratado con acceso conservador y de restauración provisional, fue el grupo con menor resistencia a la fractura, con promedio de carga de $380,48 \text{ N} \pm 82,15 \text{ N}$ (fig. 1).



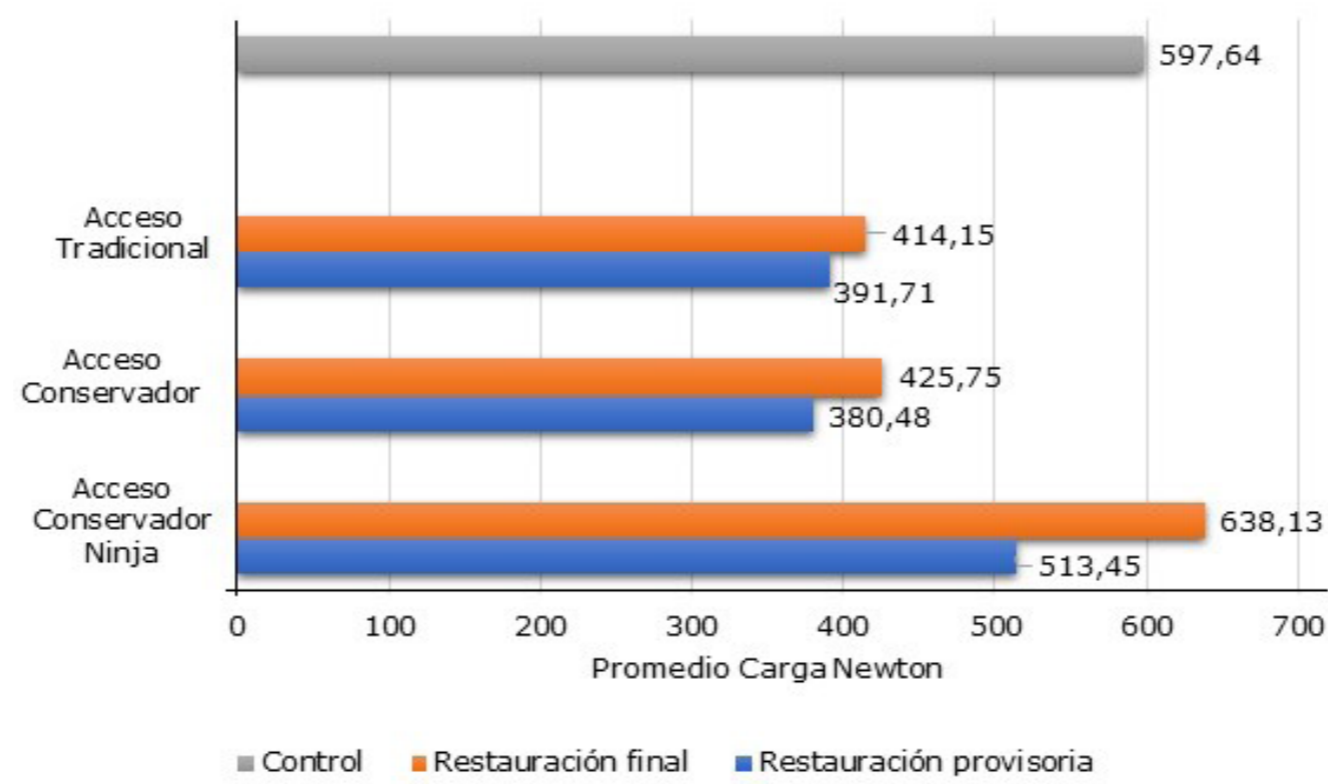


Fig. 1- Promedio de carga Newton requerida para la fractura de premolares superiores con tratamientos de endodoncia de acceso tradicional, conservador y conservador Ninja, con restauración provisoria y final.

De acuerdo a los estadísticos empleados, la diferencia de carga requerida para fracturar las piezas, fue significativa entre el acceso conservador Ninja con respecto a la endodoncia con los accesos conservador y tradicional con $p < 0,05$; sin embargo, entre los accesos conservador y tradicional, no hubo diferencia significativa $p > 0,05$ (tabla 1).

Tabla 1 - Resultado de la prueba de diferencias de medias por diferencia mínima significativa de Fisher, en la comparación por parejas de resistencia a la fractura de premolares superiores con los diversos tratamientos de endodoncia aplicados.

Tipos de acceso en la endodoncia		Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig. ^b	Límite inferior	Límite superior
Conservador Ninja	Conservador	172,672*	46,86	0,001	76,96	268,38
	Tradicional	172,859*	46,86	0,001	77,14	269,57
Conservador	Conservador Ninja	-172,672*	46,86	0,001	-268,38	-76,96
	Tradicional	0,187	46,86	0,997	-95,52	95,89
Tradicional	Conservador Ninja	-172,859*	46,86	0,001	-269,57	-77,14
	Conservador	-0,187	46,86	0,997	-95,89	95,52

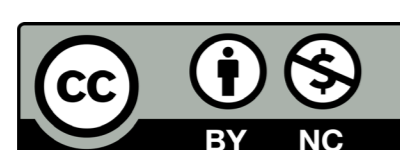
*= diferencia de medias significativa en el nivel $\leq 0,05$; b= Ajuste para varias comparaciones: menor diferencia significativa (equivalente a sin ajustes).

Ahora bien, cuando se compara la fuerza requerida para la fractura dependiendo de los tipos de restauración y de acceso utilizado, se observó que la restauración por sí misma no influye sobre la resistencia a la fractura; mientras que, el tipo de acceso utilizado sí. Se observó que la endodoncia con el método conservador Ninja presenta una mejor resistencia a la fractura que los otros tipos de accesos usados, independiente del tipo de restauración, con $p < 0,05$ (tabla 2).

Tabla 2 - Resultados del modelo lineal generalizado múltiple, en la comparación de la resistencia a la fractura de premolares superiores con los diversos tratamientos de endodoncia aplicados, junto a la restauración provisoria y final.

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.	R ²
Modelo corregido	293074,829	5	58614,966	4,448	0,004	0,426
Intersección	7638046,902	1	7638046,902	579,597	0,000	0,951
Restauración	37010,706	1	37010,706	2,808	0,104	0,086
Acceso en la Endodoncia*	238784,474	2	119392,237	9,060	0,001	0,377
Restauración y acceso en la endodoncia	17279,649	2	8639,824	0,656	0,526	0,042
Error	395345,906	30	13178,197			
Total	8326467,637	36				
Total corregido	688420,735	35				

*= diferencia Ssignificativa con $p < 0,05$



DISCUSIÓN

La conservación de una estructura dental sana se ha convertido en la meta principal que permitirá aumentar la longevidad de los dientes que han sido tratados por endodoncia, pues este tipo de tratamiento debilita las piezas dentarias, ya que durante el proceso puede haber pérdida de estructuras anatómicas como cúspides, crestas marginales, eliminación parcial o total del techo de la cámara pulpar y de la dentina interior, originado inicialmente por caries, traumatismos, la cavidad de acceso y la preparación radicular.⁽¹⁷⁾

Entre los principios de la odontología mínimamente invasiva, está el reducir el desgaste de las piezas dentarias para mantener la mayor cantidad de tejido original, que, en la endodoncia, podría aplicarse a la reducción del tamaño de las cavidades en la endodoncia, sin afectar los otros pasos del protocolo del tratamiento. Así, en este estudio se valoró el comportamiento biomecánico de los premolares superiores con tratamientos de endodoncia con diferentes accesos y la restauración, sea provisoria o definitiva.

Los premolares, debido a su forma anatómica, como la desproporción entre su corona y la raíz y por su ubicación, que están expuestos a fuerzas de fricción y de compresión, representan las piezas dentarias con mayor incidencia a las fracturas.⁽¹⁷⁾ El éxito a largo plazo, de los dientes tratados por endodoncia, dependería de la cantidad de grosor de dentina remanente y de la restauración luego de la misma.

En este estudio se observó que no hay diferencia en la resistencia a la fractura de los premolares tratados por endodoncia al comparar los tipos de accesos conservador y tradicional. Estudios similares in vitro, en los que se emplearon diversos tipos de piezas dentarias, entre premolares y molares, señalan que hasta el momento no hay evidencias suficientes que apoyen que el uso de cavidades de acceso conservadoras aumente la resistencia a la fractura, en comparación con el acceso tradicional,^(4,5,8,18,19) considerando que además pueden aumentar el riesgo de comprometer la instrumentación de los conductos.⁽¹⁵⁾ Ahora bien, Plotino y otros⁽⁶⁾ y Krishan y otros⁽¹⁵⁾ reportaron una menor resistencia cuando se realiza endodoncia con el acceso tradicional al compararlo con los tipos de accesos conservador y conservador Ninja, comportándose estos de modo similar al grupo control, aunque los patrones de fracturas registradas en las piezas tratadas, fueron menos restaurables que aquellas observadas en el grupo control.⁽⁶⁾

Por otra parte, si se considera que los materiales de restauración empleados en las piezas sometidas a endodoncia, han de contribuir a un mayor refuerzo de la estructura dental. En este estudio no se observaron diferencias significativas en relación con los materiales empleados en la restauración, al menos con el número de muestras trabajado. Sin embargo, el promedio de carga requerida para la fractura fue mayor en los casos con restauración definitiva.

En este estudio se utilizó una resina compuesta como restaurador definitivo, con el ionómero de vidrio como relleno de la cámara pulpar, con la idea de reducir el volumen de resina y así reducir la contracción generada en la región y la fragilidad estructural, lo que aumentaría la resistencia a la fractura.⁽²⁰⁾ Si bien no hubo diferencia significativa en el promedio de la carga requerido para la fractura, entre la restauración temporal y definitiva, las piezas tratadas con el acceso conservador Ninja y restaurado con resina compuesta fueron las que presentaron mayor resistencia. Roperto y otros⁽⁴⁾ señalan que el uso de resinas compuestas unidas con protocolos adhesivos eficaces, ofrecen mayor resistencia a la fractura, pues hay mayor reforzamiento interno de la estructura dental que reduce la desviación de las cúspides, pues de acuerdo a la distribución de tensiones, la mayor concentración de estrés ocurre en la porción coronal de la cúspide palatina y en la dentina de la raíz palatina. En este sentido, para Assif y otros.⁽¹³⁾ Se aumenta la resistencia a la fractura bajo una carga oclusal simulada, específicamente luego de que son restauradas las cúspides a su contorno original, señalando que más importante que el material, es la restauración en sí.

Independientemente del diseño de la cavidad, la endodoncia con accesos conservadores y conservadores Ninja, preservan la integridad de la cresta marginal y la distribución de tensiones en los premolares maxilares restaurados con resina compuesta, que contribuye a que presenten un comportamiento biomecánico similar al de los dientes sanos.

Para muchos autores, aún no se tienen suficientes evidencias que los accesos conservadores sean de mayor utilidad, más allá de preservar la estructura dentaria.⁽¹⁸⁾ Sin embargo, debe tenerse en cuenta el tratamiento completo, es decir, incluir hasta la restauración. En el presente estudio, el diseño de la cavidad in vitro para endodoncia, afectó significativamente la resistencia de los premolares superiores a la fractura; sin embargo, no hubo diferencia significativa entre los materiales restauradores. La endodoncia con acceso conservador Ninja restaurado con resina compuesta, ofreció mayor resistencia sobre los tratamientos de endodoncia conservador y tradicional, adquiriendo un comportamiento biomecánico similar al del control.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Srinivas P, Ashwini T, Paras M. A Review of Additive Manufacturing in Conservative Dentistry and Endodontics Part 2: Applications in Restorative Dentistry and Endodontics. *Dent Update*. 2019;46(3):248-4. DOI: <https://doi.org/10.12968/denu.2019.46.3.248>
2. World Dental Federation. FDI policy statement on Minimal Intervention Dentistry (MID) for managing dental caries: Adopted by the General Assembly: September 2016, Poznan, Poland. *Int. Dent J*. 2017;67(1):6-7. DOI: <https://doi.org/10.1111/idj.12308>
3. Chaple Gil AM. Generalidades sobre la mínima intervención en cariológica. *Rev Cubana Estomatol*. 2016; 53(2):37-44. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75072016000200007
4. Roperto R, Sousa YT, Dias T, Machado R, Perreira RD, Leoni GB, et al. Biomechanical behavior of maxillary premolars with conservative and traditional endodontic cavities. *Quintessence Int*. 2019;50(5):350-6. DOI: <https://doi.org/10.3290/j.qi.a42369>
5. Corsentino G, Pedullá E, Castelli L, Liguori M, Spicciarelli V, Martignoni M, Ferrari M, Grandini S. Influence of access cavity preparation and remaining tooth substance on fracture strength of endodontically treated teeth. *J Endod*. 2018;44 (9):1416-21. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.joen.2018.05.012>.
6. Plotino G, Grande NM, Isufi A, Iopolo P, Pedullá E, Bedini R, et al. Fracture strength of endodontically treated teeth with different access cavity designs. *J Endod*. 2017;43(6):995-1000. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.joen.2017.01.022>
7. Torbjörner A, Fransson B. A literature review on the prosthetic treatment of structurally compromised teeth. *Int J Prosthodont*. 2004;17(3):369-376. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15237888/>
8. Sabeti M, Kazem M, Dianat O, Bahrololumi N, Beglou A, Rahimpour K, Dehnavi F. Impact of access cavity design and root canal taper on fracture resistance of endodontically treated teeth: An ex vivo investigation. *J Endod*. 2018;44(9):1402-06. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.joen.2018.05.006>
9. Baba NZ, White SN, Bogen G. Restoration of endodontically treated teeth. En: Chugal N, Lin LM. editors. *Endodontic prognosis*. Switzerland: Springer International Publishing; 2017. p. 161-191. DOI: [10.1007/978-3-319-42412-5_10](https://doi.org/10.1007/978-3-319-42412-5_10)
10. Balkaya H, Topçuoğlu HS, Demirbuga S. The effect of different cavity designs and temporary filling materials on the fracture resistance of upper premolars. *J Endod*. 2019;45(5):628-33. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.joen.2019.01.010>
11. Göktürk H, Karaarslan EŞ, Tekin E, Hologlu B, Sarıkaya I. The effect of the different restorations on fracture resistance of root-filled premolars. *BMC Oral Health*. 2018;18(1):196. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12903-018-0663-7>
12. Basaran ET, Gokce Y. Evaluation of the influence of various restoration techniques on fracture resistance of endodontically treated teeth with different cavity wall thicknesses. *Niger J Clin Pract*. 2019;22(3):328-334. DOI: [10.4103/njcp.njcp_346_18](https://doi.org/10.4103/njcp.njcp_346_18)
13. Assif D, Nissan J, Gafni Y, Gordon M. Assessment of the resistance to fracture of endodontically treated molars restored with amalgam. *J Prosthet Dent*. 2003;89(5):462-465. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0022-3913\(02\)52748-7](https://doi.org/10.1016/S0022-3913(02)52748-7)
14. Moore B, Verdalis K, Kishen A, Dao T, Friedman S. Impacts of contracted endodontic cavities on instrumentation efficacy and biomechanical responses in maxillary molars. *J Endod*. 2016;42(12):1779-83. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.joen.2016.08.028>
15. Krishan R, Paqué F, Ossareh A, Kishen A, Dao T, Friedman S. Impacts of conservative endodontic cavity on root canal instrumentation efficacy and resistance to fracture assessed in incisors, premolars, and molars. *J Endod*. 2014;40(8):1160-6. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.joen.2013.12.012>
16. Garg N, Garg A. *Textbook of endodontics*. India: Jaypee Brothers Medical Publisher; 2019. 569 p.
17. Sah SP, Datta K, Velmurugan N, Lakshmanan G, Karthik L. Evaluation of fracture resistance of endodontically treated maxillary premolars restored with three different core materials, an in vitro study. *International Journal of Oral Health and Medical Research*. 2018;5(6):31-36. Disponible en: <http://ijohmr.com/page.php?page=volume-5-issue-6>
18. 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;22(1):109-118. Doi: [10.1007/s00784-017-2268-y](https://doi.org/10.1007/s00784-017-2268-y)
19. Rover G, Belladonna FG, Bortoluzzi EA, De-Deus G, Silva EJNL, Teixeira CS. Influence of Access Cavity Design on Root Canal Detection, Instrumentation Efficacy, and Fracture Resistance Assessed in Maxillary Molars. *J Endod*. 2017;43(10):1657-62. DOI: [10.1016/j.joen.2017.05.006](https://doi.org/10.1016/j.joen.2017.05.006)
20. Taha NA, Palamara JE, Messer HH. Fracture strength and fracture patterns of root-filled teeth restored with direct resin composite restorations under static and fatigue loading. *Oper Dent*. 2014;39:181-188. DOI: <https://doi.org/10.2341/13-006-L>

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no hay conflicto de intereses.

CONTRIBUCIONES DE LOS AUTORES

Conceptualización: Raúl Jonathan Hernández.

Curación de datos: Raúl Jonathan Hernández, Miguel Ángel Cabrera Ibérico.

Análisis formal: Raúl Jonathan Hernández.

Investigación: Raúl Jonathan Hernández, Miguel Ángel Cabrera Ibérico.

Supervisión: Raúl Jonathan Hernández.

Redacción de original: Raúl Jonathan Hernández, Miguel Ángel Cabrera Ibérico.

Metodología: Miguel Ángel Cabrera Ibérico.

Validación: Miguel Ángel Cabrera Ibérico.

Revisión y edición: Miguel Ángel Cabrera Ibérico.

