

Andrea Estefanía Larriva-Rodríguez; Katherine Viviana Villacis-Copo

<https://doi.org/10.35381/s.v.v9i1.4539>

Eficacia de la corticotomía como alternativa para la aceleración del movimiento dental. Revisión de literatura

Effectiveness of corticotomy as an alternative for accelerating tooth movement. Literature review

Andrea Estefanía Larriva-Rodríguez
aelarrivar09@est.ucacue.edu.ec
Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Azuay
Ecuador
<https://orcid.org/0000-0002-1017-515X>

Katherine Viviana Villacis-Copo
katherine.villacis@ucacue.edu.ec
Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Azuay
Ecuador
<https://orcid.org/0000-0001-9075-4903>

Recibido: 20 de diciembre 2024
Revisado: 10 de enero 2025
Aprobado: 15 de marzo 2025
Publicado: 01 de abril 2025

Andrea Estefanía Larriva-Rodríguez; Katherine Viviana Villacis-Copo

RESUMEN

Objetivo: Evaluar la eficacia de la técnica quirúrgica de corticotomía como alternativa para acelerar los movimientos dentales. **Método:** La literatura se seleccionó mediante una búsqueda en las bases de datos electrónicas: Pubmed, Lilacs, Scopus, Cochrane Library, Dialnet, Proquest, Pesquisa, Taylor & Francis. La búsqueda se restringió a artículos en inglés y español publicados desde el año 2013. **Resultados y conclusiones:** Después de haber aplicado los criterios de inclusión, se obtuvieron y se revisaron veinte artículos. Esta revisión de literatura afirmó la eficacia de la técnica quirúrgica de corticotomía como una alternativa para acelerar los movimientos dentales; la corticotomía es una técnica basada en la osteotomía cortical, estas pueden realizarse en la cara vestibular, lingual o en ambas dependiendo de cada caso, dentro de las ventajas incluye un tiempo de tratamiento ortodóntico reducido, mayor tracción en los dientes que se encuentran impactados o anquilosados.

Descriptores: Corticotomía; movimientos dentales inducidos; ortodoncia correctiva. (Fuente: DeCS).

ABSTRACT

Objective: To evaluate the effectiveness of the surgical technique of corticotomy as an alternative to accelerate tooth movement. **Method:** The literature was selected through a search of the following electronic databases: Pubmed, Lilacs, Scopus, Cochrane Library, Dialnet, Proquest, Pesquisa, Taylor & Francis. The search was restricted to articles in English and Spanish published since 2013. **Results and conclusions:** After applying the inclusion criteria, twenty articles were obtained and reviewed. This literature review confirmed the effectiveness of the surgical technique of corticotomy as an alternative to accelerate tooth movement. corticotomy is a technique based on cortical osteotomy, which can be performed on the vestibular or lingual side or both, depending on each case. Its advantages include reduced orthodontic treatment time and greater traction on impacted or ankylosed teeth.

Descriptors: Corticotomy; induced tooth movements; corrective orthodontics. (Source: DeCS).

Andrea Estefanía Larriva-Rodríguez; Katherine Viviana Villacis-Copo

INTRODUCCIÓN

En la práctica de la ortodoncia contemporánea, la búsqueda constante de métodos y técnicas que mejoren la eficiencia y reduzcan la duración total del tratamiento ha llevado al examen detenido de diversas estrategias. La corticotomía ha emergido como una herramienta prometedora para acelerar el movimiento dental, ofreciendo un enfoque innovador para mejorar la experiencia del paciente y optimizar los resultados ortodónticos ^{1 2}.

La técnica quirúrgica de corticotomía consiste en la realización de incisiones controladas en el hueso alveolar acompañadas de la elevación de colgajos mucoperióstico consideradas como fracturas estables, han sido tradicionalmente empleadas en procedimientos periodontales y de cirugía maxilofacial. No obstante; en los últimos años esta técnica ha cobrado relevancia dentro del campo ortodóntico, al evidenciarse su utilidad en la aceleración del movimiento dentario y la optimización de tiempos de tratamiento, especialmente en pacientes adultos ³.

El movimiento dental ortodóntico se ha definido como un fenómeno biológico el cual desarrolla procesos de reabsorción y formación ósea es decir existe una remodelación ósea constante generando la expresión de los marcadores inflamatorios, este proceso se va desencadenado durante la aplicación de fuerzas mecánicas generadas por aparatos ortodónticos los cuales provocan una aceleración del movimiento dental al crear un entorno biológico favorable para el desplazamiento de los dientes. Uno de los principales beneficios de la corticotomía en ortodoncia radica en su capacidad para modificar la densidad ósea y alterar la respuesta biológica del tejido circundante, este proceso se desarrolla en tres fases bien diferenciadas: la fase reactiva, la fase reparativa y la de remodelación ⁴.

- Fase reactiva: Se caracteriza por la respuesta inflamatoria inicial y formación de tejido granuloso ⁵.
- Fase reparativa: Se observa la formación de callo óseo y el inicio de la deposición de hueso laminar ⁵.
- Fase remodeladora: Se lleva a cabo la reorganización estructural y remodelación de hueso previamente formado ⁵.

Andrea Estefanía Larriva-Rodríguez; Katherine Viviana Villacis-Copo

Esta técnica quirúrgica denominada corticotomía consiste en la elevación o levantamiento de un colgajo mucoperióstico de espesor completo, seguido de la realización de osteotomías de cortical ósea, estas pueden realizarse en la cara vestibular, lingual o en ambas de los dientes que se pretende realizar el movimiento dependiendo de cada caso; esta técnica va a penetrar hasta alcanzar el hueso subyacente utilizando fresas quirúrgicas o bisturí piezoeléctrico ^{4 6 7}.

Es de suma importancia limitar cuidadosamente la extensión quirúrgica para poder controlar y proteger la integridad vasculonerviosa como lo es la arquitectura de la papila dentaria y la encía libre; es por ello que los cortes deben realizarse entre 2 a 3mm por debajo de la cresta ósea y mantenerse como mínimo 2 mm de distancia del ápice de la raíz, posteriormente estas incisiones se unen entre sí para no dañar el paquete vasculonervioso pudiendo acompañarse de perforaciones para estimular el sistema de Havers permitiendo transportar nutrientes y oxígeno a través del tejido compacto, manteniendo la vitalidad celular ^{4 5 8}. En varios estudios se puede evidenciar que esta técnica quirúrgica permite la utilización del plasma rico en plaquetas el cual es muy efectivo y común ya que ha demostrado ser altamente fuerte para estabilizar los injertos óseos en las áreas intervenidas mejorando la integración del injerto, acelerando la formación de hueso nuevo, minimizando el tiempo de cicatrización e incluso ha demostrado disminuir el dolor postoperatorio e inflamación. Esta variación favorece a un aumento de la movilidad dentaria, acortando los tiempos de tratamiento y permitiendo una corrección más ágil al momento de tratar maloclusiones ⁵.

El movimiento dental en ortodoncia es un proceso que implica tanto la adaptación del hueso alveolar a las fuerzas mecánicas aplicadas como la aparición de pequeñas lesiones reversibles en el periodonto ⁹. No todos los pacientes son candidatos ideales para este procedimiento una de las principales restricciones es el espesor de hueso disponible, particularmente en pacientes con biotipo periodontal fino es decir menos de 1 a 2 mm incrementa el riesgo de desarrollar dehiscencias por lo que la realización de corticotomía no está indicada en estas condiciones anatómicas ^{10 11}.

Por lo tanto, Lee ¹² sugiere un diseño de colgajo que preserve 2 bandas de 2mm de encía adherida junto con incisiones de descarga ya que esta puede disminuir

Andrea Estefanía Larriva-Rodríguez; Katherine Viviana Villacis-Copo

problemas periodontales al mantener una orientación de corte vertical sin comprometer el flujo sanguíneo. En cuanto al dolor post operatorio se indicó que la ingesta de alimentos fue dolorosa durante los primeros 2 días, pero luego el malestar fue disminuyendo progresivamente ^{12 14}. Con relación a la reabsorción radicular, se observó que su incidencia es comparable tanto en tratamiento con corticotomía como sin la realización de estas 3.

Al momento de realizar una injuria sobre la tabla ósea se va a generar un incremento en la activación de osteoblastos y osteoclastos favoreciendo al movimiento dental y al desplazamiento dentario gracias a su desmineralización transitoria, el hueso alveolar pierde parte de su estructura integrada tras la intervención de esta técnica; la remineralización ósea permite que el tejido óseo se regenere gracias a la matriz ósea de colágeno suave que es encargada de los procesos de cicatrización por lo tanto esta maniobra realizada con micro incisiones tiene una respuesta muy favorable del hueso ^{7 15}. Se observa el proceso de Desmineralización – Remineralización en donde se producen movimientos dentales acelerados; adicionalmente, no existe aumento en la reabsorción de la raíz externa apical ni pérdida de volumen de hueso periodontal, por ende, la vitalidad dental en asociación a la técnica quirúrgica por corticotomía realizada cuidadosamente, no se ve afectada ^{16 17}.

En las investigaciones relacionadas al tema, no se han encontrado indicaciones específicas para la corticotomía, sin embargo, se considera que es beneficiosa en ciertos casos más complejos y en pacientes especialmente adultos que desean un tratamiento de menor duración, esto es por el hecho de ser un procedimiento quirúrgico invasivo ¹⁸. Es conveniente también puntualizar que la corticotomía se encuentra contraindicada en pacientes farmacológicamente comprometidos que son tratados con corticoesteroides a largo plazo o bifosfonatos, además de aquellos pacientes que padezcan de alguna enfermedad ósea metabólica ^{19 20}.

Desde el punto de vista ortodóntico, la corticotomía es una de las técnicas más eficaces para acelerar el movimiento dentario, debido a que esta induce una respuesta inflamatoria mucho más intensa que los movimientos convencionales lo cual reduce la densidad ósea por lo tanto, la resistencia al desplazamiento dentario;

Andrea Estefanía Larriva-Rodríguez; Katherine Viviana Villacis-Copo

estas pueden ser ejecutadas directamente por el ortodoncista sin intervención quirúrgica siendo mayormente aceptada entre los pacientes, se ha observado un beneficio muy importante favoreciendo el cierre de espacios de manera más controlada, minimizando la inclinación radicular, uno de los efectos más adversos y comunes durante la fase del tratamiento ^{8 10}.

En esta técnica se recomienda realizar activaciones con frecuencia cada 2 semanas para potencializar los resultados, especialmente si se minimiza la fricción durante el deslizamiento dental; la optimización de los resultados clínicos demanda un enfoque interdisciplinario, donde se establece una colaboración directa con la periodoncia, esta sinergia no solo permite desarrollar nuevas técnicas que simplifican y acortan los tiempos de tratamiento sino que también aportan beneficios periodontales como la reducción de riesgo de reabsorción radicular, mejora el entorno periodontal y evita recesiones gingivales aportando mayor estabilidad después del tratamiento ortodóntico ^{16 21}.

MÉTODO

La metodología puede observarse en la tabla 1 y figura 1, en el cual se puede apreciar el enfoque exploratorio y la amplitud que abarca esta temática, existiendo amplias lagunas en su conocimiento sobre la eficacia de la técnica quirúrgica de corticotomía como alternativa para acelerar los movimientos dentales se ha realizado una revisión literaria capaz de sintetizar los datos e información presente del tema.

La revisión de la literatura encargada de recopilar información sobre eficacia de la técnica quirúrgica de corticotomía como alternativa para acelerar los movimientos dentales se realizó mediante la búsqueda electrónica extensiva en diversas bases de datos digitales como Pubmed, Lilacs, Springer, Scince Direct, Google Academic, Dialnet, Proquest, Pesquisa, Epistemonikos, Taylor y Francis. La búsqueda de la información se realizó desde el mes de febrero 2015 a febrero 2025, en inglés y español.

Andrea Estefanía Larriva-Rodríguez; Katherine Viviana Villacis-Copo

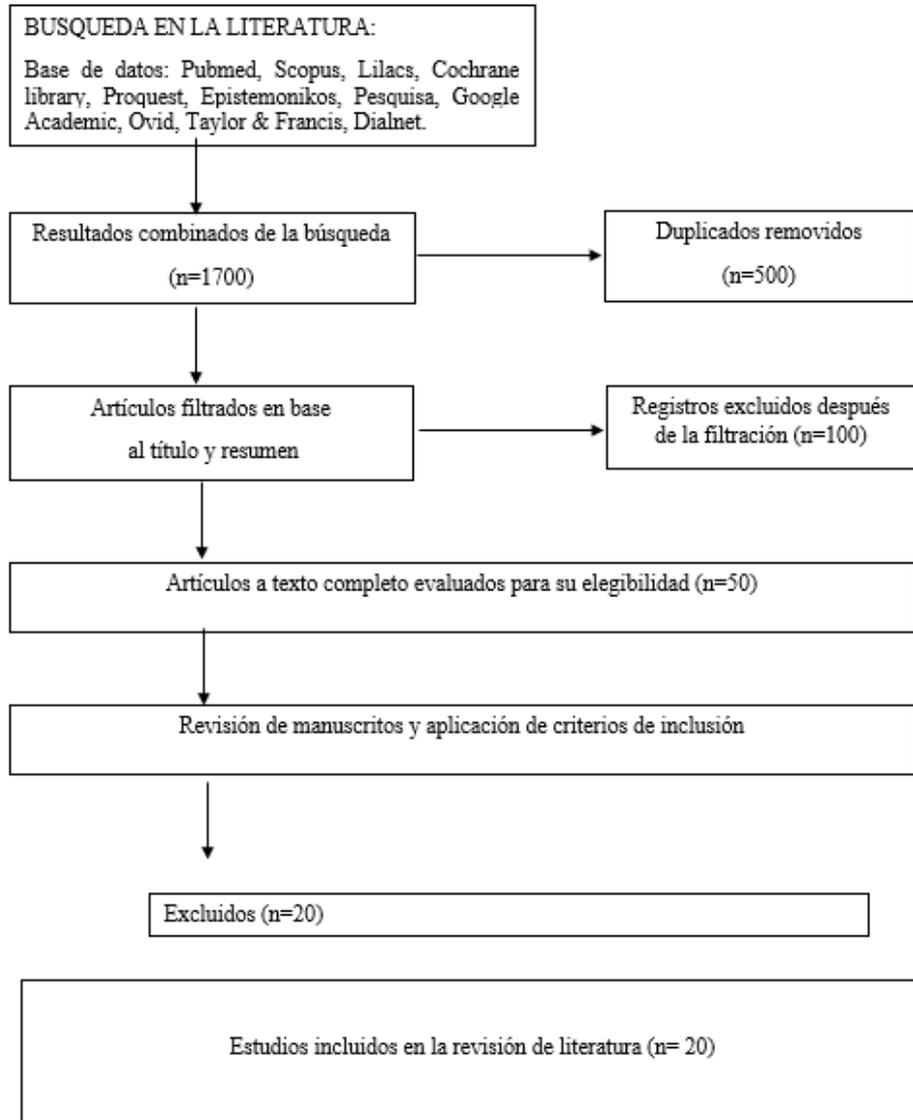


Figura 1. Diagrama de flujo de selección de artículos.

Elaboración: Los autores.

A partir de la pregunta de investigación, la estrategia de búsqueda se basó en términos Medical Subject Heading (MeSH) y términos en los Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCs) y términos abiertos, se utilizaron descriptores controlados e indexados para cada una de la base de datos, de esta revisión de alcance, uniéndolos con operadores booleanos OR, AND y NOT.

Andrea Estefanía Larriva-Rodríguez; Katherine Viviana Villacis-Copo

Tabla 1.
Estrategia de búsqueda.

Estrategia de búsqueda	Palabras claves o descriptores de colección de bases de datos
PUBMED	#1: (Alveolar corticotomy) OR (Corticotomy) #2: (Accelerated orthodontics) OR (Accelerated tooth movement) OR (Corticotomy techniques) OR (Corticotomy methods) #3: (Alveolar corticotomy) OR (Corticotomy) AND (Accelerated orthodontics) OR (Accelerated tooth movement) OR (Corticotomy techniques) OR (Corticotomy methods)
LILACS	Corticotomía para acelerar el movimiento dental
COCHRANE	Procedimientos quirúrgicos para la aceleración del movimiento dental
EPISTEMONIKOS	(Alveolar corticotomy) OR (Corticotomy)
PESQUISA	(Accelerated orthodontics) OR (Accelerated tooth movement) OR (Corticotomy techniques) OR (Corticotomy methods)
TAYLOR FRANCIS	Y (Accelerated orthodontics) AND (Accelerated tooth movement)
PROQUEST	Corticotomy indications Corticotomy contraindications
GOOGLE ACADÉMICO	(Alveolar corticotomy) OR (Corticotomy) AND (Corticotomy Indications) OR (Corticotomy Contraindications) OR (Alveolar corticotomy Indications) OR (Alveolar corticotomy Indications)

Elaboración: Los autores.

Para la selección de estudios de interés, se basó en los siguientes criterios de inclusión y exclusión:

Criterios de inclusión

- Estudios clínicos controlados aleatorizados (ECA).
- Estudios clínicos controlados aleatorizados enmascarados (ECAe).
- Estudios de revisión de literatura.
- Estudios de revisión sistemática con y sin meta-análisis.

Andrea Estefanía Larriva-Rodríguez; Katherine Viviana Villacis-Copo

- Artículos en inglés relacionados con la Eficacia de la corticotomía como alternativa para la aceleración del movimiento dental.
- Artículos en portugués relacionados con la Eficacia de la corticotomía como alternativa para la aceleración del movimiento dental.
- Artículos en español relacionados con la Eficacia de la corticotomía como alternativa para la aceleración del movimiento dental.
- Estudios de elementos finitos.

Criterios de exclusión

1. Libros Artículos sobre enfermedades sistémicas y sindrómicas.
2. Artículos sobre disfunción de la Eficacia de la corticotomía como alternativa para la aceleración del movimiento dental.
3. Tesis.
4. Estudios epidemiológicos.
5. Cartas al editor.
6. Artículos sin su texto completo y que no se han podido contactar con el editor.
7. Artículos que no estén en las revistas indexadas.

Aspectos éticos

Desde el punto de vista ético esta investigación es considerada como sin riesgos, debido que se trata de un estudio secundario cuya fuente es documental por lo que no se requirió de ningún consentimiento informado ya que no hubo ninguna intervención clínica ni se experimentó en humanos.

RESULTADOS

Para esta revisión se estableció un registro de base de datos siendo: 892 artículos de Pubmed, 5 Lilacs, Scopus 10, Cochrane Library 220, Epistemonikos 230, Pesquisa 47, Google Academic 344, Taylor y Francis 45, Dialnet 20, Proquest 135, estableciendo un total de N= 1.700 estudios.

Se realizó un primer cribado dejando 850 artículos; luego de esta selección, se eliminó la bibliografía duplicada, quedando 500 artículos. Después de verificar todos los

Andrea Estefanía Larriva-Rodríguez; Katherine Viviana Villacis-Copo

registros, se excluyeron 486 estudios que no cumplieron con los criterios de selección, lo que resultó en 20 artículos adecuados para esta revisión de literatura. En esta revisión se consideró que los estudios de cohorte-prospectivo representaron el 30%, de caso-control el 35%, estudios clínicos el 13%, revisión sistemática 9%, con el menor porcentaje revisión de la literatura.

El proceso de búsqueda y selección de artículos científicos para la revisión de la literatura de la eficacia de la técnica quirúrgica de corticotomía como alternativa para acelerar los movimientos dentales. Después de la selección de los 20 artículos para la revisión narrativa, esta información obtenida se ha clasificado en estudios de revisión sistemática ^{12 11 7} revisión de literatura ^{2 3 15 16 17 20} estudio de cohorte-prospectivo ^{1 4 6 8 19} estudio descriptivo-retrospectivo ^{9 14} estudio de caso-control estudio retrospectivo ^{5 11} estudios clínicos ^{7 10}.

DISCUSIÓN

En diversas investigaciones se ha demostrado resultados muy favorables que evidencian que la técnica quirúrgica de la corticotomía representa una herramienta complementaria eficaz en el tratamiento de ortodoncia, ya que esta permite una aceleración significativa del movimiento dental ortodóntico en comparación con la ortodoncia convencional ^{22 23}.

Los estudios revisados demuestran que este procedimiento no solo va reducir el tiempo total de tratamiento ortodóntico, sino que también evita y minimiza complicaciones comúnmente asociadas con tratamiento prolongados, tales como son la reabsorción radicular, disminución ósea, incremento de caries como consecuencia de una higiene oral inadecuada, además se ha evidenciado que independientemente con o sin injertos óseos los tratamientos ortodónticos asistidos por corticotomía presentan resultados clínicamente predecibles y favorables, lo cual respalda su utilidad como una opción terapéutica segura y efectiva en determinados casos ortodónticos ¹⁶.

Zapata ³ respalda la efectividad de la corticotomía al tratarse de la aceleración de movimiento dentario, resaltando que este permite tratamientos breves y genera una

Andrea Estefanía Larriva-Rodríguez; Katherine Viviana Villacis-Copo

alta satisfacción en los pacientes. De manera similar Yamaguchi 8 llevaron a cabo un tratamiento interdisciplinario asistido por corticotomías con un seguimiento de 7 años y también encontraron un alto grado de satisfacción debido a la reducción del tiempo de tratamiento, así como los resultados estables a largo plazo, sin necesidad de retratamientos. De igual manera Wang ¹¹, en su estudio retrospectivo con seguimiento de 10 casos clínicos estos autores destacaron los beneficios a nivel periodontal señalando que esta técnica es eficaz en la aceleración de los movimientos dentales ¹⁰. En la investigación realizada por Zapata et al. ³ desde una perspectiva clínica se ha señalado que la técnica convencional con una elevación de colgajo permite al especialista tener un mejor campo de acceso directo del hueso alveolar, así de su anatomía radicular y la posición radicular, lo que permite un mejor abarcamiento y precisión durante el procedimiento, esto representa una ventaja frente a técnicas guiadas por computadoras con la elevación de colgajo, aunque estas ofrecen un abordaje menos invasivo, sin embargo, Wang et al. ⁹ en dos de sus investigaciones realizadas por estos autores concluyen que la ejecución de la técnica quirúrgica de corticotomía asistida por guías computarizadas en 3D ofrece un nivel de precisión, seguridad y exactitud ofreciendo resultados clínicos comparables a los que se obtiene con las técnicas convencionales, por lo tanto depende de las características de cada caso, esta alternativa mínimamente invasiva se muestra como una excelente opción, ya que permite un posoperatorio más llevadero y cómodo para cada paciente y con menor riesgo a las complicaciones ^{4 24 25}.

Es muy importante tener en cuenta que todo procedimiento quirúrgico puede conllevar a ciertas limitaciones entre ellas: las infecciones, sangrado continuo, inflamaciones o dolor post operatorio, así como un incremento en los costos especialmente si se requiere la utilización de algún aditamento o injerto óseo; sin embargo los beneficios clínicos que ofrece esta técnica justifica la aplicación e indicación siempre y cuando se realice una evaluación costo beneficio individualizada para cada paciente ⁴.

En efecto, Wang et al. ⁹ afirman que los pacientes con algún tipo de alteración ya sea dental o esquelética de tipo leve - moderado, la corticotomía representa una opción

Andrea Estefanía Larriva-Rodríguez; Katherine Viviana Villacis-Copo

terapéutica muy eficaz, con un costo significativamente menor en comparación con los procedimientos que son muy invasivos como lo es la cirugía ortognática. La cual puede implicar riesgos o complicaciones potencialmente mayores que los asocian a un tratamiento ortodóncico asistido por corticotomía. A su vez Keser et al. ²⁶ en su revisión sistémica concluyó que no hubo consenso entre los pacientes respecto a pagar un costo adicional únicamente por la reducción de tiempo del tratamiento. En cambio, los pacientes mostraron mayor interés en invertir más en procedimientos que sean menos invasivos y ofreciera múltiples beneficios, además de que estos tuvieran un efecto de aceleración en los movimientos dentales durante el tratamiento ortodóncico ¹⁰.

Es muy importante destacar que la mayoría de los estudios que se han revisado emplearon arcos Níquel Titanio en los tratamientos ortodóncicos, como lo confirma Wang et al ⁹. en sus ensayos clínicos y reportes de caso, mientras que, otros autores como Zapata et al. ³, optaron por utilizar la técnica de Invisaling, en los procedimientos realizados en esta técnica no hubo ningún impacto significativo en los resultados de tratamiento más bien estos afirman la eficacia de la ortodoncia asistida por corticotomía ya que esta ofrece ventajas generales adicionales durante todo el proceso de tratamiento.

CONCLUSIONES

En base a los datos obtenidos en esta revisión de la literatura sobre la eficacia de la técnica quirúrgica de corticotomía como alternativa para acelerar los movimientos dentales es posible concluir que:

El movimiento dental ortodóncico asistido por corticotomía es una técnica consolidada mínimamente invasiva, altamente eficaz y documentada por diversos estudios de la literatura en casos donde buscamos reducir los tiempos de tratamiento sin que haya compromiso con los resultados y la estabilidad del paciente produciendo una mayor respuesta inflamatoria local, lo que facilita a la remodelación ósea y por consecuente reduce la resistencia del hueso al desplazamiento dental; además permite evitar procedimientos quirúrgicos mayores, disminuyendo tanto el riesgo operatorio como el

Andrea Estefanía Larriva-Rodríguez; Katherine Viviana Villacis-Copo

tiempo total de tratamiento, esta técnica se basa en la decorticalización selectiva del hueso alveolar mediante incisiones en disposición vertical o puntos alrededor de los dientes que vamos a movilizar, lo cual induce a una respuesta biológica favorable en la aceleración del movimiento dental durante el movimiento ortodóncico; además la búsqueda de resultados favorables va a depender de cada caso ya que esta técnica quirúrgica de la corticotomía debe tener un abordaje multidisciplinario en la cual se debe desatacar la colaboración entre el ortodoncista y el periodoncista lo cual va a permitir desarrollar técnicas revolucionaras que no solo van a simplificar los tratamientos sino que también va a aportar beneficios clínicos entre los más relevantes se incluyen una menor incidencia de reabsorciones radiculares, mejoría en la salud periodontal, reducción del riesgo de recesiones gingivales, ausencia de bolsas periodontales

CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran que no tienen conflicto de interés en la publicación de este artículo.

FINANCIAMIENTO

Autofinanciado.

AGRADECIMIENTO

A todos Universidad Católica de Cuenca y colaboradores del proceso investigativo.

REFERENCIAS CONSULTADAS

1. Nuñez J. Corticotomy: Accelerated Orthodontic Treatment. <https://n9.cl/xzt0v7>
2. Amit G, Jps K, Pankaj B, Suchinder S, Parul B. Periodontally accelerated osteogenic orthodontics (PAOO) - a review. *J Clin Exp Dent.* 2012;4(5):e292-6. <https://n9.cl/3ap7ew>

Andrea Estefanía Larriva-Rodríguez; Katherine Viviana Villacis-Copo

3. Méndez Zapata HE, Lonato Ponce JA, Quirós Castillo J. Corticotomía selectiva y ortodoncia: distancia y tiempo en que se logra realizar un desplazamiento. Revisión bibliográfica. *Odontología (Ecuad)*. 2019;114-22.
4. Núñez J, Ramírez MG. Corticomías: movimiento de ortodoncia acelerado. *Periodoncia clínica*. 2016;2(6):74-85. <https://n9.cl/w7mby>
5. Li Y, Jacox LA, Little SH, Ko CC. Orthodontic tooth movement: The biology and clinical implications. *Kaohsiung J Med Sci*. 2018;34(4):207-14. <https://n9.cl/e04fp>
6. Ramiro P, Medina B, Roosevelt R, Montiel R, Fernández P, Ramos &. Inteligencia artificial en diagnóstico, pronóstico y planificación del tratamiento de alteraciones de la región cráneo-cérvico maxilofacial en ortodoncia. Revisión de la literatura. *Anatomía Digital*. 2023;6(1.2):63-84. <https://n9.cl/9e8tc>
7. Gutiérrez Belén Milagros L, Puebla Ramos L, Roosevelt Ramos Montiel R, Milagros B, Ramos P. Posición vestíbulo-palatina de primeros molares maxilares permanentes en individuos clase I esquelética mediante CBCT. *Anatomía Digital*. 2022;5(3):179-94. <https://n9.cl/ro8pnz>
8. Yamaguchi M, Fukasawa S. Is Inflammation a Friend or Foe for Orthodontic Treatment?: Inflammation in Orthodontically Induced Inflammatory Root Resorption and Accelerating Tooth Movement. *Int J Mol Sci*. 2021;22(5):1-21. <https://n9.cl/889pkr>
9. Wang SY, Wang ZD, Yan B. Advances in surgical techniques of periodontal corticotomy. *West China J Stomatol*. 2018;36(2):220-5. <https://n9.cl/5v1tpl>
10. Oliveira DD, de Albuquerque Brito A, Pantuzo MCG, Freitas LRP, Palomo L, Soares RV. Combining planned 3rd molar extractions with corticotomy and miniplate placement to reduce morbidity and expedite treatment. A case report with 3.5-year follow up. *Semin Orthod*. 2019;25(2):110-6.
11. Cassetta M, Giansanti M. Accelerating orthodontic tooth movement: A new, minimally-invasive corticotomy technique using a 3D-printed surgical template. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2016;21(4):e483.
12. Lee W. Corticotomy for orthodontic tooth movement. 2018.
13. Roosevelt Ramos Montiel R, Puebla Ramos L, Oscar Palmas S, Oyen J, Isabel Cabrera Padrón M, Julia Espinoza Arias C, et al. Biology and Mechanobiology of the Tooth Movement during the Orthodontic Treatment. *IntechOpen*. 2024. <https://n9.cl/f7au0>

Andrea Estefanía Larriva-Rodríguez; Katherine Viviana Villacis-Copo

14. Ramos Montiel RR. Theoretical epistemic foundation of the maxillofacial cranio-cervico diagnosis Fundamento teórico epistémico del diagnóstico cráneo-cérvico maxilofacial. *Rev Mex Ortodon.* 2022;7(4):180-2.
15. Méndez Zapata HE, Lonato Ponce JA, Quirós Castillo J. Corticotomía selectiva y ortodoncia: distancia y tiempo en que se logra realizar un desplazamiento. Revisión bibliográfica. *RO.* 2019;21(2):114-22. <https://n9.cl/qkygci>
16. Fleming PS, Fedorowicz Z, Johal A, El-Angbawi A, Pandis N. Surgical adjunctive procedures for accelerating orthodontic treatment. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015;2015(6). <https://n9.cl/ghe6ud>
17. Li Y, Zhan Q, Bao M, Yi J, Li Y. Biomechanical and biological responses of periodontium in orthodontic tooth movement: up-date in a new decade. *Int J Oral Sci.* 2021;13(1). <https://n9.cl/h911z>
18. Kacprzak A, Strzecki A. Methods of accelerating orthodontic tooth movement: A review of contemporary literature. *Dent Med Probl.* 2018;55(2):197-206. <https://n9.cl/lt45o1>
19. Alsino HI, Hajeer MY, Burhan AS, Alkhouri I, Darwich K. The Effectiveness of Periodontally Accelerated Osteogenic Orthodontics (PAOO) in Accelerating Tooth Movement and Supporting Alveolar Bone Thickness During Orthodontic Treatment: A Systematic Review. *Cureus.* 2022;14(5):e24985. <https://n9.cl/9ncqx>
20. Singh S, Jayan B. Comparative Evaluation of Periodontally Accelerated Osteogenic Orthodontics (PAOO) Versus Conventional Orthodontic Tooth Movement in Adult Patients with Bimaxillary Dentoalveolar Protrusion. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2019;39(4):571-7.
21. Levrini L, Carganico A, Deppieri A, Saran S, Bocchieri S, Zecca PA, et al. Predictability of Invisalign® Clear Aligners Using OrthoPulse®: A Retrospective Study. *Dent J (Basel).* 2022;10(12). <https://n9.cl/ct54v>
22. Kharat DS, Pulluri SK, Parmar R, Choukhe DM, Shaikh S, Jakkan M. Accelerated Canine Retraction by Using Mini Implant With Low-Intensity Laser Therapy. *Cureus.* 2023;15(1):e33960. <https://n9.cl/xzdx>
23. Kalemaj Z, Debernardi CL, Buti J. Efficacy of surgical and non-surgical interventions on accelerating orthodontic tooth movement: A systematic review. *Eur J Oral Implantol.* 2015;8(1):9-24.

Andrea Estefanía Larriva-Rodríguez; Katherine Viviana Villacis-Copo

24. Bustamante Quichimbo D del C, Puebla Ramos L, Pesantez Solano SM, Ramos Montiel RR. Capítulo 3. Etiología, clasificación, diagnóstico y tratamiento de las maloclusiones en niños mediante el uso de aparatos bimaxilares de ortopedia funcional maxilar. *Sociedad del Conocimiento: Resultados de investigaciones universitarias*. 2023;76-101. <https://n9.cl/6vkq6>
25. Roosevelt R, Montiel R, Emanuel D, Romero R, Belén A, Cardoso R, et al. Ortopedia pre-quirúrgica en pacientes con labio y/o paladar fisurado: Revisión de literatura. *RECIMUNDO: Revista Científica de la Investigación y el Conocimiento*. 2019;3(1):1261-83. <https://n9.cl/p24un>
26. Keser E, Naini FB. Accelerated orthodontic tooth movement: surgical techniques and the regional acceleratory phenomenon. *Maxillofac Plast Reconstr Surg*. 2022;44(1). <https://n9.cl/cmdjk>