



Tratamiento con corticotomía complementario al ortodóncico en pacientes con maloclusiones dentarias

Corticotomy complementary to orthodontic treatment in patients with dental malocclusions

Lázaro Bryan Rizo Delgado^{1*} <https://orcid.org/0000-0002-2468-4123>

Lianne Laura de León Ramírez¹ <https://orcid.org/0000-0001-9250-1889>

Daniel Torres Rojas¹ <https://orcid.org/0000-0002-9706-6430>

María Isabel Garay Crespo¹ <https://orcid.org/0000-0001-9406-1637>

¹Universidad de Ciencias Médicas de Matanzas. Facultad de Ciencias Médicas de Matanzas "Dr. Juan Guiteras Gener". Matanzas, Cuba.

*Autor para la correspondencia: lazaro.rizo01@nauta.cu

Cómo citar este artículo

Rizo Delgado L, de León-Ramírez L, Torres Rojas D, Garay Crespo M. Tratamiento con corticotomía complementario al ortodóncico en pacientes con maloclusiones dentarias. Arch Hosp Univ "Gen Calixto García". 2021;9(3):496-508. Acceso: 00/mes/2021. Disponible en: <http://www.revcalixto.sld.cu/index.php/ahcg/article/view/778>

RESUMEN

Introducción: Una opción para disminuir el tiempo requerido para el tratamiento de ortodoncia es la corticotomía, procedimiento que facilita la colocación de los órganos dentarios de ambas arcadas, de manera que provean estabilidad para realizar la cirugía ortognática.

Objetivo: Caracterizar el tratamiento con corticotomía, en aras de contribuir a ampliar la perspectiva científica de este proceder quirúrgico complementario al tratamiento ortodóncico en pacientes con maloclusiones.

Técnica: La corticotomía consiste en una maniobra quirúrgica por la cual se realiza un corte o perforación en la porción cortical de un hueso.

Tiempo en que se realiza el movimiento dental: Permite aumentar la velocidad del tratamiento con aparatología de tres a cuatro veces, de tal forma que los tratamientos suelen durar alrededor de seis meses.

Distancia de desplazamiento: Se avanzan unos 3,5 mm por lo que reduce así un 50 % del período de tratamiento.

Ventajas: Se pueden tratar maloclusiones más severas sin recurrir a las extracciones o cirugías extras.

Desventajas: Presenta las desventajas que ofrece toda cirugía: infección, inflamación, hemorragia, incomodidades postoperatorias.

Indicaciones: Las principales indicaciones son los casos de apiñamiento severo, protrusión, extrusión y expansión.

Limitaciones y contraindicaciones: Los problemas esqueléticos de clase II y III esqueléticas severas, y cualquier contraindicación quirúrgica general que pueda presentar el paciente.

Conclusiones: El proceder con corticotomía complementario al tratamiento ortodóncico en pacientes con maloclusiones constituye una eficaz alternativa terapéutica que consigue acortar el tiempo de tratamiento y disminuye riesgos, como es el caso de la reabsorción radicular.

Palabras clave: Corticotomía; maloclusión; ortodoncia; aceleración.

ABSTRACT

Introduction: An option to reduce the time required for orthodontic treatment is the corticotomy, a procedure that facilitates the placement of the dental organs of both arches in a way that provides stability to perform orthognathic surgery.

Objective: To characterize corticotomy as a complementary surgical procedure to orthodontic treatment in patients with malocclusions.

Technique: The corticotomy consists of a surgical maneuver by which a cut or perforation is made in the cortical portion of a bone.

Time in which the dental movement is performed: It allows to increase the speed of the treatment with appliances from three to four times, in such a way that the treatments usually last around six months.



Travel distance: 3,5 mm are advanced, thus reducing the treatment period by 50 %.

Advantages: More severe malocclusions can be treated without resorting to extractions or extra surgeries.

Disadvantages: It has the disadvantages that all surgery offers: infection, inflammation, bleeding, postoperative discomfort.

Indications: The main indications are cases of severe crowding, protrusion, extrusion and expansion.

Limitations and contraindications:

Conclusions: Proceeding with corticotomy complementary to orthodontic treatment in patients with malocclusions constitutes an effective therapeutic alternative that manages to shorten the treatment time and reduce risks, as is the case of root resorption.

Keywords: Corticotomy; malocclusion; orthodontics; acceleration.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la mayoría de los pacientes sometidos a procedimientos de ortodoncia, buscan rapidez y eficacia. Sin embargo, una de las principales desventajas del tratamiento de ortodoncia convencional es el largo tiempo que se requiere para completarse este, causa por la cual muchos pacientes potenciales no comienzan la intervención.⁽¹⁾

En aras de disminuir el tiempo requerido para este tratamiento, se recurre a la opción de la corticotomía, un procedimiento quirúrgico por el cual se corta, perfora o altera -de manera mecánica- el hueso cortical, sin afectar al hueso medular. Este procedimiento facilita la colocación de los órganos dentarios de ambas arcadas, de manera que provean estabilidad para realizar la cirugía ortognática.^(1,2)

La ortodoncia facilitada por corticotomía, corresponde a una técnica quirúrgica moderna descrita por primera vez por *Heinrich Köle*, en 1959 quien diseñó una metodología mediante la idea de que el movimiento dentario se aceleraría gracias al desplazamiento en bloque de la unidad diente-hueso, por lo que la reabsorción radicular no ocurriría y además la retención sería más estable.^(2,4) Hasta ese momento, se pensaba que el movimiento dental acelerado se debía al desplazamiento del segmento óseo de manera individual, pero en 2001 *Wilcko y otros*⁽³⁾ demuestran que la velocidad del movimiento dental se debe a una desmineralización/remineralización local y transitoria en el hueso alveolar compatible con el fenómeno acelerador regional (RAP).^(2,4,5)

Dicho fenómeno es el responsable de un movimiento más rápido, que disminuye las reabsorciones radiculares en un 50 %, respecto a las referencias tradicionales. Así pues, la combinación de la corticotomía, donde se produce el fenómeno de RAP con posterior regeneración ósea guiada -a través de injertos de hueso liofilizado, con o sin membrana en las tablas vestibulares- y recibe el nombre de *periodontally accelerated osteogenic orthodontic (PAOO)*.⁽⁶⁾



Debido a estos mecanismos celulares, se ha observado que el tiempo del tratamiento ortodóncico puede disminuirse de un 60 a 70 % de tiempo comparado con la ortodoncia tradicional, con una menor reabsorción radicular y mayor estabilidad postratamiento, comparado con el tratamiento ortodóncico convencional.⁽⁷⁾

Hoy en día, las maloclusiones a nivel mundial tienen una prevalencia que oscila entre el 35 y el 75 %, con diferencias de acuerdo al grupo etario, étnico y método de registro. Ocupan el tercer lugar entre los problemas bucales más frecuentes, de acuerdo a la Organización Mundial de la Salud.⁽⁸⁾ Estos índices constituyen una herramienta epidemiológica que sugieren la importancia y elevada necesidad de tratamiento ortodóncico en las poblaciones, y por tanto, una cifra estimable de la existencia de pacientes demandantes de una vía más rápida para recibir el tratamiento de Ortodoncia. Por tales motivos, resulta necesario investigar si la corticotomía es un proceder quirúrgico que ayuda a ser más factible y viable la intervención ortodóncica en pacientes con maloclusiones.

Por ser el tratamiento con corticotomía un aspecto de gran relevancia y que no se encuentra muy difundido hasta el presente, se hace necesario promover su estudio en la comunidad científica. La demanda de los pacientes adultos jóvenes, en cuanto a tratamientos funcionales y estéticos en el menor tiempo posible, es cada vez más aceptable, es por ello que los conocimientos en relación al tema, permitirán al especialista un desempeño más favorable y así obtener resultados significativos desde la clínica.

Por tanto, el objetivo de la investigación es caracterizar el tratamiento con corticotomía, en aras de contribuir a ampliar la perspectiva científica de este proceder quirúrgico complementario al tratamiento ortodóncico en pacientes con maloclusiones.

Se realizó una exhaustiva revisión bibliográfica con relación al tema, en el mes de julio de 2021. Se utilizó el buscador Google Académico, Infomed y Scielo y se aplicó una estrategia de búsqueda a través de las palabras clave: aceleración, corticotomía, fenómeno de aceleración regional, maloclusión, ortodoncia y sus equivalentes en inglés: "*acceleration*", "*corticotomy*", "*regional acceleration phenomenon*", "*malocclusion*", "*orthodontics*". Se analizó la calidad, fiabilidad y validez metodológica de los artículos seleccionados para realizar una adecuada revisión. Para la confección del informe, se seleccionó un total de 34 fuentes bibliográficas en los idiomas inglés y español, sin pasar por alto la relevancia de los artículos.

TÉCNICA QUIRÚRGICA DE LA CORTICOTOMÍA

La técnica quirúrgica consiste en despegar un colgajo de espesor total, mediante descargas en zonas posteriores, seguido por cortes en la cortical ósea para individualizar las piezas y la elaboración de puntos de perforación. Estas lesiones quirúrgicas, inducen un proceso de regeneración y remodelación ósea acompañado de un estado de inflamación que permite a la ortodoncia una mayor velocidad de tratamiento y estabilidad de los tejidos periodontales en un futuro.⁽⁶⁾



El proceder quirúrgico puede complementarse con un injerto de hueso liofilizado en la zona vestibular para asegurar la estabilidad de los tejidos periodontales, en los que colocar o no membranas después del injerto será una cuestión opcional que en ese caso no modificará el éxito de tratamiento.⁽⁶⁾

La evidencia disponible hasta el momento, sugiere que la intervención puede hacerse con fresa quirúrgica de baja velocidad o con instrumentos que trabajen con motores piezoeléctricos, todos estos, con abundante irrigación. Mediante este procedimiento, se activan los osteoblastos y osteoclastos para facilitar el movimiento dental, con una respuesta favorable para el hueso.⁽⁹⁾

En la corticotomía piezoeléctrica, no se necesitan colgajos, pues se hacen cortes paralelos a las raíces de los dientes que deben moverse, con una punta piezoeléctrica a través de la encía adherida, a 2 mm del margen gingival, para preservar la papila.⁽¹⁰⁾

La técnica de corticotomía tradicional, realizada con fresas quirúrgicas y piezas de mano, obtiene resultados más rápidos que la piezocisión. Sin embargo, con la piezocisión, los tejidos blandos de alrededor sufren menos daños, así constituye un método menos invasivo y ofrece los mismos resultados.^(10,11) *Abbas y otros*,⁽¹²⁾ tras comparar los resultados obtenidos por la corticotomía convencional y la corticotomía por piezocisión, observaron que el grupo de corticotomía convencional (n = 10) exhibió tasas más altas de movimiento coronal durante los primeros tres meses en comparación con el grupo de piezocisión (n = 10).

Otra de las técnicas más recientes es el procedimiento por túnel, asistido con endoscopia. Es una operación muy corta y la menos riesgosa de todas las técnicas, propuesta en 2012 por *Hernández Alfaro y otros*.⁽¹³⁾

El procedimiento por túnel -asistido con endoscopia-, se ha considerado como la más conservadora de las maniobras quirúrgicas, dado que se realiza una pequeña incisión vertical de 5 a 10 mm, en la línea media del maxilar y de ser necesario dos laterales, paralelas en distal de los dos caninos. Luego se realiza una tunelización subperióstica y pequeñas corticotomías, con microsierras montadas en el cavitador ultrasónico piezoeléctrico, entre las raíces de las piezas dentarias. La cantidad de corticotomía dependerá de los cuadrantes o dientes a tratar. Estas son controladas por un endoscopio con una fibra de 1,9 mm, que proporciona luz y una imagen más amplia, pero con campo limitado.⁽¹⁴⁾

El uso de endoscopia para la realización de la corticotomía revela resultados positivos para cada paciente, al convertir el tratamiento en un proceder menos dañino y con suficientes posibilidades de eliminar los amplios colgajos de espesor total, sobre todo en la zona anterior estética.⁽³⁾

Bencini y otros⁽¹⁴⁾ señalan la utilidad de determinar la cantidad de trauma mínimo necesario para ocasionar el fenómeno acelerador regional, y que este sea significativo desde el punto de vista clínico.

Los autores consideran que el procedimiento por corticotomía debe de ser realizado al detalle, para no afectar las estructuras adyacentes y evitar así el riesgo de daño pulpar y periodontal.

TIEMPO EN QUE SE REALIZA EL MOVIMIENTO DENTAL



La velocidad de movimiento de los dientes es un factor importante que determina la duración del tratamiento de ortodoncia. La tasa de movimiento de los dientes es influenciada por la remodelación ósea, densidad ósea y el ligamento periodontal hialinizado.^(4,15)

El tiempo de tratamiento ortodóncico varía entre 18 y 31 meses en promedio, lo que provoca muchas veces un abandono de este por parte del paciente.⁽¹⁴⁾ Sin embargo, el recurso de la corticotomía previo a la ortodoncia, permite aumentar la velocidad del tratamiento con aparatología de tres a cuatro veces, de tal forma que los tratamientos suelen durar alrededor de seis meses.⁽⁶⁾

Implementar esta técnica en la consulta estomatológica cubana, sería provechoso para una mayor generalización de su empleo, y constituiría una opción cotizada por aquellos pacientes que buscan para su sonrisa mejores resultados estéticos, en menos tiempo de tratamiento.

En un caso presentado por *Picco Díaz y otros*,⁽²⁾ en un paciente con asimetría facial -quien requería corregirse mediante cirugía ortognática-, la preparación prequirúrgica ortodóncica concluyó en un periodo de cuatro meses. Resultados similares obtuvo *Ma y otros*,⁽¹⁶⁾ pues lograron disminuir el tiempo promedio en 15 pacientes, los cuales recibieron tratamiento de ortodoncia combinado con corticotomía en cuatro meses. Al aplicar solo tratamiento de ortodoncia en igual cantidad de pacientes, se obtuvo un tiempo promedio de extrusión de 7,5 meses. Ambos resultados alcanzados corresponden con el tiempo promedio difundido en la literatura científica.

De acuerdo con *Sandoval Vidal y otros*,⁽¹⁷⁾ es importante evaluar con cautela la implementación de la corticotomía en cada paciente, así como controlar los resultados logrados a largo plazo, luego del tratamiento.

DISTANCIA DE DESPLAZAMIENTO

En cuanto a la distancia de desplazamiento, *Mendez Zapata y otros*⁽⁴⁾ encontraron que los movimientos como mesialización, distalización, intrusión y extrusión, son muy utilizados por el método de corticotomía, y que se avanza unos 3,5 mm. Así se reduce un 50 % del período de tratamiento.

En un estudio realizado por *Faraji y otros*,⁽¹⁸⁾ se compara la corticotomía vestibular (V) versus corticotomía vestibular/palatino (VP). Ellos observaron al grupo V, presentar menor porcentaje de cierre entre los espacios de canino y segundo premolar durante todas las citas, a diferencia del grupo V/P. *Fajari y otros*⁽¹⁸⁾ adjudican estos resultados a que el lado con doble desgaste cortical, tiene menor capacidad de resistencia al movimiento.

Verna y otros⁽¹⁹⁾ han demostrado que en el modo del movimiento de los dientes influye la disminución de la densidad ósea, inducida por la cirugía para facilitar el movimiento de los dientes.



Los estudios experimentales en animales adjudican a la corticotomía un aumento en la velocidad de movimiento dental, con tasas de movimiento promedio en el grupo de corticotomía de $4,67 \pm 0,58$ mm vs. $2,33 \pm 0,58$ mm, en el grupo control.^(20,21)

VENTAJAS

Se conoce que existe reabsorción radicular, asociada con el movimiento ortodóncico y esta varía en dependencia de la duración y magnitud de la fuerza aplicada. Por tanto, la reducción en el tiempo de tratamiento a través del movimiento ortodóncico acelerado mediante corticotomía, disminuiría el riesgo de reabsorción radicular.⁽¹⁴⁾

Además, amplifica la velocidad y los límites de movimiento de los dientes, aumenta el volumen alveolar y proporciona un periodonto más completo si se atiende a su estructura (corrección de dehiscencias óseas preexistentes y fenestraciones).⁽¹⁰⁾ *Leonardo Rodríguez y otros*,⁽²²⁾ tras realizar un tratamiento ortodóncico acelerado con apoyo de la corticotomía, comunicaron la inexistencia de alteraciones periodontales y una reducción del tiempo de tratamiento a ocho meses. *Ajmera y otros*⁽²³⁾ aseguran que, luego de realizada la corticotomía, la respuesta biomecánica es favorable.

La precisión en la piezocisión permite realizar corticotomías seguras alrededor de la raíz dental. Los cortes microinvasivos se caracterizan por tener un máximo control quirúrgico, cortes selectivos, mayor preservación de la integridad radicular, adecuada regeneración ósea y menor morbilidad en la cicatrización. Además, esta técnica es fiable, rápida y libre de dolor, por esta razón su aplicación es muy utilizada en tratamientos ortodóncicos.⁽¹⁷⁾ Por consiguiente, la principal ventaja que proporciona esta técnica es el poder tratar maloclusiones más severas, sin recurrir a las extracciones u otras intervenciones quirúrgicas.⁽³⁾

De igual forma, es aplicable a cualquier técnica ortodóncica ya sea combinado con *brackets* vestibulares, linguales e incluso con Invisalign. También disminuye los efectos secundarios relacionados con largos tratamientos de ortodoncia convencional, tales como acumulación de placa, caries y enfermedad periodontal.^(24,25)

El análisis bibliográfico realizado por los autores, les permitió valorar que la retención posterior al tratamiento con corticotomía es más efectiva y duradera, debido a que los componentes periodontales no presentan memoria después del acto quirúrgico.

DESVENTAJAS



Todo protocolo de tratamiento quirúrgico en ortodoncia facilitada, presenta la desventaja de los riesgos y limitaciones que ofrece toda intervención de este tipo: infección, inflamación, sangrado e incomodidades postoperatorias.⁽¹⁾

De la misma forma, un procedimiento de mínimo acceso -con altas posibilidades de daños a estructuras vitales adyacentes- es otra desventaja. Así también, el postoperatorio puede ser doloroso, con riesgo de infección e inflamación. Dichos aspectos incurren en una baja aceptación por parte del paciente.⁽²⁶⁾

De acuerdo a *Patterson y otros*,⁽²⁷⁾ el procedimiento de piezocisión que inicia el fenómeno acelerador regional, puede aumentar la reabsorción iatrogénica de la raíz, cuando se usa junto con las fuerzas ortodóncicas.

Por otra parte, la naturaleza agresiva de estos métodos particulares, relacionados con la elevación de colgajos mucoperiosticos y duración de la cirugía, ha resultado en renuencia a proceder con esta técnica entre pacientes y la comunidad dental.⁽²⁸⁾ Por tal razón, es necesario explicar a los pacientes las opciones de tratamiento, así como las ventajas y desventajas de cada uno, para que cada quien elija cuál le es más factible.

INDICACIONES

El tratamiento con corticotomía se indica en los casos de apiñamiento severo, protrusión, extrusión y expansión, así como también en pacientes con asimetría facial, que necesitan acelerar el tratamiento ortodóncico previo a la cirugía ortognática.^(1,2,17)

De igual manera, se indica como técnica de rescate para el manejo de complicaciones post-ortognáticas relacionadas con la oclusión y como alternativa a la cirugía ortognática, para el manejo combinado quirúrgico-ortodóncico de maloclusiones dentoalveolares determinadas.^(29,30)

LIMITACIONES Y CONTRAINDICACIONES

En primer lugar, la corticotomía alveolar selectiva no se indica en pacientes que toman suplementos de calcio. Asimismo, los pacientes que toman antiinflamatorios no esteroideos a largo plazo, no se consideran candidatos a realizar esta técnica porque estos interfieren en el proceso inflamatorio sobre la producción de prostaglandinas, y la osteopenia que ocurre, como parte del fenómeno acelerador regional, se considera un proceso inflamatorio estéril.^(7,31)

En segundo lugar, un paciente con algún signo de enfermedad periodontal activa y con problemas endodóncicos tratados de forma inadecuada, no constituye un candidato para el tratamiento.⁽³¹⁾

De igual forma, no se indica en pacientes con:

- Diabetes mellitus no controlada



- Enfermedad cardíaca y de alto riesgo de endocarditis infecciosa o haber recibido irradiación terapéutica en la cabeza y cuello.
- Fumadores.
- Con problemas de tratamiento endodóncico inadecuado, pacientes que han tomado corticoesteroides por un tiempo prolongado.
- Con enfermedad periodontal activa (periodontitis, gingivitis), enfermedad ósea local o sistémica.
- Anquilosis.
- Biprotrusiones bimaxilares acompañadas de sonrisa gingival.^(25,32)

Isern y otros⁽⁶⁾ destacan como contraindicaciones principales: problemas esqueléticos de clase II y III esqueléticas severas, y cualquier contraindicación quirúrgica general que pueda presentar el paciente.

La indagación teórica permitió a los autores constatar la escasa evidencia para confirmar que los resultados del tratamiento por corticotomía sean estables. Se considera así la importancia de evaluar con cautela la implementación del procedimiento en los pacientes.

Cassetta y otros⁽²⁵⁾ elaboraron una guía quirúrgica en la que exponen los sitios precisos para la realización de las incisiones. *Finotti y otros*⁽³³⁾, así como *Hou y otros*⁽³⁴⁾ elaboraron guías transparentes sobre el procedimiento con corticotomía, y coinciden en el criterio de que estas poseen una gran importancia, al disminuir el tiempo del tratamiento, a la par en cuanto el riesgo de daño en las raíces dentales y los tejidos periodontales circundantes.

De acuerdo con *Stober y otros*⁽³¹⁾ es necesario evaluar las ventajas y desventajas del procedimiento mediante la realización de estudios a largo plazo. Estos permitirían valorar los resultados, así como elegir la técnica más conveniente para unos casos, y cuál en otros.

La evolución de la técnica está muy vinculada a los avances tecnológicos, lo que permitirá un mejor proceder en el futuro, por parte del especialista, menos riesgoso y con mejores resultados para los pacientes.

En conclusión, el proceder con corticotomía, complementario al tratamiento ortodóncico en pacientes con maloclusión constituye una eficaz alternativa terapéutica que consigue acortar el tiempo de tratamiento y disminuye riesgos, como es el caso de la reabsorción radicular.

REFERENCIAS

1. Juárez Gómez BA, Montesinos Flores A, Pérez Gasque Builla M. Ortodoncia Acelerada Osteogenicamente™ para el retratamiento de un caso complejo debido a extracciones dentales previas. *Revista Mexicana de Ortodoncia* [Internet]. 2017;5(2):76-84. Acceso: 2/07/2021. Disponible en: <http://www.revistas.unam.mx/index.php/rmo/article/view/60482>



2. Picco Díaz MI, López Haro ML, González Rebattú M, Ramírez Melgoza J, Quiroz Navarro J, Lagunes López MA, Hernández Chávez PI. Ortodoncia acelerada mediante corticotomías previas a la cirugía ortognática. Presentación de un caso clínico y revisión de la bibliografía. Revista Mexicana de Cirugía Bucal y Maxilofacial [Internet]. 2016;12(1): 4-96. Acceso: 26/07/2021. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/fBook/fBook.php?p=https://www.medigraphic.com/pdfs/COMPLETOS/cirugiabucal/2020/cb201.pdf>
3. Wilcko WM, Wilcko T, Bouquot JE, Ferguson DJ. Rapid orthodontics with alveolar reshaping: two case reports of decrowding. The International journal of periodontics & restorative dentistr. [Internet]. 2001;21(1),9-19. Acceso: 26/07/2021. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11829041/>
4. Méndez Zapata HE, Lonato Ponce JA, Quirós Castillo J. Corticotomía selectiva y ortodoncia: distancia y tiempo en que se logra realizar un desplazamiento. Revisión bibliográficas. Odontologia. [Internet]. 2019;21(2):114-22 Acceso: 26/07/2021. Disponible en: <https://doi.org/10.29166/odontologia.vol21.n2.2019-114-122>
5. Zamora EY, Murillo SFJ. Micro-oseoperforaciones para acelerar el movimiento ortodóncico en distalización canina, estudio en boca dividida. Reporte de un caso. Rev Mex Ortodon [Internet]. 2017;5(4):205-13. Acceso: 26/07/2021. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=76055>
6. Isern X, Ribera M. Corticotomías, evolución de la técnica y resultados a largo plazo. Dr.Thomas Wilcko, Dr.Donald Ferguson. Encuentro científico: Sepa Barcelona 2015. [Internet]. Acceso: 26/07/2021. Disponible en: http://www.sepa.es/web_update/wp-content/uploads/2015/07/CAJON_RESUMEN-02.pdf&ved
7. Cevallos Castro FG, González Arias V. Corticotomías en ortodoncia para acelerar el movimiento dental. Revisión bibliográfica [Internet]. 2021. Acceso: 26/07/2021. Disponible en: <https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2021/art-2/>
8. Moreno AA, Saez LME, Sotolongo CL, Rodríguez MA. Validación de un índice para determinar la necesidad y la prioridad del tratamiento ortodóncico. Acta Med Cent. 2016;10(2):39-43. Acceso: 26/07/2021. Disponible en: <http://www.revactamedicacentro.sld.cu/index.php/amc/article/view/441>
9. Olguín Vargas P, Yáñez Ocampo BR, Corticotomía: perspectiva histórica. Revista Odontológica Mexicana. [Internet]. 2016;20(2):82-92. Acceso: 26/07/2021. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.rodsmex.2016.04.003>
10. Apalimova A, Roselló À, Jané Salas E, Arranz Obispo C, Marí Roig A, López López J. Corticotomía en el tratamiento de ortodoncia: revisión sistemática. Heliyon [Internet]. 2020;6(5):e04013. Acceso: 26/07/2021. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32490239/>
11. Las nuevas tendencias en ortodoncia para el 2018. Centro de formación odontológico | Ortodoncia [Internet]. 2018. Acceso: 26/07/2021. Disponible en:



<https://atheneainstitute.com/tendencias-en-ortodoncia-2018/>

12. Abbas NH, Sabet NE, Hassan IT. Evaluation of corticotomy-facilitated orthodontics and piezocision in rapid canine retraction. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* [Internet]. 2016;149(4):473-80. Acceso: 26/07/2021. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27021451/>
13. Hernández Alfaro F, Guijarro Martínez R. Endoscopically assisted tunnel approach for minimally invasive corticotomies: a preliminary report. *Journal of periodontology* [Internet]. 2012;83(5):574-80. Acceso: 26/07/2021. Disponible en: <https://doi.org/10.1902/jop.2011.110233>
14. Bencini AC, Bencini LE. Técnica de ortodoncia osteogénica periodontalmente acelerada. Principios biológicos y etapa quirúrgica. *Rev Soc Odontol La Plata.* [Internet]. 2018;28(55):7-18. Acceso: 26/07/2021. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/fr/biblio-911257>
15. Medeirosa R, Ramoa Pires F, Kantarci A, Capelli J. Tissue repair after selective alveolar corticotomy in orthodontic patients: A preliminary study. *Angle Orthodontist.* [Internet]. 2018;88(2):179-86. Acceso: 26/07/2021. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29131664/>
16. Ma Z, Xu G, Yang C, Xie Q, Shen Y, Zhang S. Efficacy of the technique of piezoelectric corticotomy for orthodontic traction of impacted mandibular third molars. *Br. J. Oral Maxillofac. Surg.* [Internet]. 2015;53(4):326-33. Acceso: 26/07/2021. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25638568/>
17. Sandoval Vidal P, Agurto Sanhueza P, Holmberg Peters F, Lara Lür A. Tratamiento de expansión dentoalveolar asistido con corticotomía, a propósito de un caso clínico. *Rev Clin Periodoncia Implantol Rehabil Oral* [Internet]. 2014;7(3):187-93. Acceso: 26/07/2021. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0719-01072014000300012&lng=es
18. Faraji M, Izquierdo CMA, Tavira FS, Flores LA, Hernández HC. Tratamiento ortodóncico acelerado periodontalmente: comparación de técnicas quirúrgicas. *Rev Mex Periodontol.* [Internet]. 2014;5(1):30-5. Acceso: 26/07/2021. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=51371>
19. Verna CA, Cattaneo PM, Dalstra M. Corticotomy affects both the modus and magnitude of orthodontic tooth movement. *Eur J Orthod* [Internet]. 2018;23;40(1):107-12. Acceso: 26/07/2021. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/ejo/cjx041>
20. Pavlin D, Goldman ES, Gluhak Heinrich J, Magness M, Zadro R. Orthodontically stressed periodontium of transgenic mouse as a model for studying mechanical response in bone: The effect on the number of osteoblasts. *Clinical orthodontics and research* [Internet]. 2000;3(2):55-66. Acceso: 26/07/2021. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11168286/>
21. Rubin C, Turner AS, Müller R, Mittra E, McLeod K, Lin W, Qin YX. Quantity and quality of trabecular bone in the femur are enhanced by a strongly anabolic, noninvasive mechanical intervention. *Journal of bone and mineral research: the official journal of the American Society for Bone and Mineral Research* [Internet]. 2002;17(2):349-57. Acceso: 26/07/2021. Disponible en:



<https://doi.org/10.1359/jbmr.2002.17.2.349>

22. Leonardo Rodríguez PM, González Jáuregui MÁ. Ortodoncia acelerada con apoyo de corticotomías en paciente adulto. Oral [Internet]. 2018;19(60):1594-7. Acceso: 26/07/2021. Disponible en:

<https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=85211>

23. Ajmera DH, Singh P, Wang C, Song J, Xiao S, Fan Y. Analysis of dentoalveolar structures with novel corticotomy-facilitated mandibular expansion: A 3-dimensional finite element study. Am J Orthod Dentofac Orthop [Internet]. 2017;151(4):767-78. Acceso: 26/07/2021. Disponible en:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28364901/>

24. Saavedra Vargas J, Chahuara Ramírez Y, Quispe Prado A, Arieta Miranda J. Corticotomía: mayor rapidez en el tratamiento ortodóntico. Odontol. Sanmarquina. [Internet]. 2018;21(2):119-26. Acceso: 26/07/2021. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.15381/os.v21i2.14777>

25. Cassetta M, Altieri F, Pandolfi E, Giansanti M. The combined use of computer-guided, minimally invasive, flapless corticotomy and clear aligners as a novel approach to moderate crowding: A case report. Korean journal of orthodontics [Internet]. 2017;47(2):130-41. Acceso: 26/07/2021. Disponible en: <https://doi.org/10.4041/kjod.2017.47.2.130>

26. González R, Razo C. Aceleración del tratamiento de ortodoncia: técnicas de activación biológica. Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría [Internet]. 2017. Acceso: 26/07/2021. Disponible en: <https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2017/art-23/>

27. Patterson B, Dalci O, Papadopoulou A, Madukuri S, Mahon J, Petocz P, et al. Effect of piezocision on rootresorption associated with orthodontic force: A microcomputed tomography study. Am J Orthod Dentofac Orthop [Internet]. 2017;151(1):53-62. Acceso: 26/07/2021. Disponible en:

<https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2016.06.032>

28. Aksakallia S, Calikb B, Karab B, Ezirganlic B. Accelerated tooth movement with piezocision and its periodontaltransversal effects in patients with Class II malocclusion. AO [Internet]. 2016;86(1):59-65. Acceso: 26/07/2021. Disponible en: <https://www.angle.org/doi/pdf/10.2319/012215-49.1>

29. Brugnami F, Caiazzo A. Corticotomía impulsada por Ortodoncia: ingeniería de tejidos para mejorar el tratamiento ortodóntico y multidisciplinario. En: Brugnami F, Caiazzo A, eds. by. Corticotomía impulsada por Ortodoncia: ingeniería de tejidos para mejorar el tratamiento ortodóntico y multidisciplinario [Internet]. Iowa, USA: Wiley Blackwell; 2014. p. 1- 328. Acceso: 26/07/2021. Disponible en:

<https://www.wiley.com/en-cv/Orthodontically+Driven+Corticotomy:+Tissue+Engineering+to+Enhance+Orthodontic+and+Multidisciplinary+Treatment-p-9781118486870>

30. Zimmo N, Saleh M, Mandelaris G, Chan H, Wang H. Corticotomy accelerated orthodontics: a comprehensive review and update. Compendium [Internet]. 2017;38(1):17-26. Acceso: 26/07/2021. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28054789/>



31. Stober E, Genestra P, Molina A, Puigdollers A. La corticotomía alveolar selectiva como coadyudante al tratamiento de ortodoncia. Rev Esp Ortod. [Internet]. 2010;40:215-30. Acceso: 26/07/2021. Disponible en: http://www.revistadeortodoncia.com/files/2010_40_4_215-230.pdf
32. Filgueira Andrade A. Tratamiento de ortodoncia asistido quirúrgicamente: corticotomía alveolar [Tesis]. Universidad de Santiago de Compostela: Facultad de Medicina e Odontología; 2020. Acceso: 26/07/2021. Disponible en: <https://minerva.usc.es/xmlui/handle/10347/24728>
33. Finotti M, Gracco A, Del Torre M, Siviero L, de Stefani A, Bruno G. The use use of computer assisted corticotomy to enhance surgical procedures. International Orthodontics. [Internet]. 2017;15(3):498-514. Acceso: 26/07/2021. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28803806/>
34. Hou H, Li C, Chen M, Lin P, Liu W, Tsai Y, Huang R.- A novel 3D-printed computerassisted piezocision guide for surgically facilitated orthodontics. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. [Internet]. 2019;155(4):584-91. Acceso: 26/07/2021. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30935613/>

Conflicto de interés

Los autores declaran que no existe conflicto de interés.

Contribuciones de los autores

Lázaro Bryan Rizo Delgado: Conceptualización, análisis formal, investigación, metodología, administración del proyecto, Redacción- revisión y edición.

Lianne Laura de León Ramírez: Conceptualización, curación de datos, investigación, visualización, redacción- revisión y edición, redacción-borrador original.

Daniel Torres Rojas: Curación de datos, análisis formal, metodología, Recursos, Redacción - revisión y edición.

María Isabel Garay Crespo: Análisis formal, supervisión, validación, redacción - revisión y edición.

Recibido: 10/09/2021.

Aprobado: 08/11/2021.

