

# Ortodoncia acelerada periodontalmente: Fundamentos biológicos y técnicas quirúrgicas

Manuel Salvador Robles Andrade,\* Cecilia Guerrero Sierra,\*\* Carlos Hernández Hernández\*\*\*

## Resumen

Se ha visto en diversos reportes clínicos que la ortodoncia facilitada por corticotomía resulta en una disminución significativa del tiempo de tratamiento ortodóncico, así como en una disminución de la resorción radicular y mayor estabilidad postratamiento ortodóncico. El éxito de esta terapia depende de un vínculo estrecho entre el ortodoncista y el periodoncista para la planeación y selección del caso. Este procedimiento requiere de un abordaje quirúrgico para tener acceso a la cortical ósea y poder llevar a cabo la decorticotomía alveolar selectiva, con la cual se activa una cascada de sucesos fisiológicos que permitirán el movimiento ortodóncico acelerado. Los resultados clínicos e histológicos son prometedores, sin embargo, la evidencia científica aún es de bajo peso. Ésta podría ser una herramienta indispensable para los ortodoncistas cuyos pacientes no quieran someterse a tratamientos ortodóncicos prolongados.

**Palabras clave:** Ortodoncia acelerada, corticotomía, decorticotomía alveolar selectiva, ortodoncia acelerada periodontalmente.

## Abstract

It has been seen in several clinical reports that assisted orthodontic management provided by corticotomy, results in a significant reduction of orthodontic treatment time and a decrease in root resorption risk and an increased orthodontic stability after treatment. The success of this therapy depends on a comprehensive treatment planning and selection of the case by the orthodontist and periodontist. This procedure requires a surgical approach to access the cortical bone and to carry out a selective alveolar decortication, which activates a cascade of physiological events that allow accelerated orthodontic movement. Both, the clinical and histological results are promising, but more evidence must be created and demonstrated. This could be an invaluable clinical tool for orthodontists whose patients unwilling to undergo extended orthodontic treatment periods.

**Key words:** Corticotomy, selective alveolar corticotomy, piezocision, accelerated orthodontics, orthodontic microsurgery.

## INTRODUCCIÓN

Una de las principales complicaciones de la periodontitis moderada y severa es la migración dental patológica,<sup>1</sup> por lo cual los pacientes frecuentemente buscan tratamiento

periodontal; por otro lado, el apiñamiento dental se ha reconocido como un factor de riesgo para el desarrollo de la enfermedad periodontal.<sup>2</sup> En la mayoría de los casos, el tratamiento de estas alteraciones requiere de un manejo interdisciplinario, en el cual resulta imperativo la intervención

\* Cirujano Dentista Residente de la Especialidad en Periodoncia e Implantología.

\*\* Cirujano Dentista Residente de la Especialidad en Ortodoncia.

\*\*\* Coordinador del Departamento de Periodoncia e Implantología.

División de Estudios de Postgrado e Investigación de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Este artículo puede ser consultado en versión completa en <http://www.medigraphic.com/periodontologia>

ortodóncica, cuyo objetivo será facilitar la accesibilidad para el control personal de placa y mejorar la función oclusal, obteniendo secundariamente un resultado estético.

Con frecuencia, se sugiere el tratamiento ortodóncico a los pacientes adultos, los cuales tienden a rechazarlo debido a los tiempos prolongados de éste, el cual toma entre 26-31 meses,<sup>3</sup> poniendo en juego su salud dental. Una de las propuestas terapéuticas para disminuir el tiempo de tratamiento ortodóncico es la ortodoncia facilitada por corticotomía, la cual consiste en realizar cortes en la cortical vestibular y/o lingual/palatina con la finalidad de estimular el fenómeno regional acelerado (RAP),<sup>4</sup> el cual es una respuesta local y transitoria de remodelación seguida de la cicatrización postquirúrgica de la cortical ósea frente a un estímulo nocivo. Debido a estos mecanismos celulares, se ha observado que el tiempo del tratamiento ortodóncico puede disminuirse de 3 a 4 veces, teniendo menor resorción radicular y mayor estabilidad, comparado con el tratamiento ortodóncico convencional.<sup>5</sup>

Por lo tanto, el objetivo de esta comunicación es describir los fundamentos biológicos, así como las aplicaciones clínicas que tiene la ortodoncia facilitada por corticotomía.

#### DE HEINRICH KÖLE A LOS HERMANOS WILCKO: UNA PERSPECTIVA HISTÓRICA

La técnica quirúrgica moderna para llevar a cabo la ortodoncia facilitada por corticotomía la describió por primera vez Heinrich Köle, en 1959.<sup>6</sup> Se pensaba que las corticales óseas representaban la mayor resistencia para que el diente se moviera y que al alterar la continuidad de las corticales, los movimientos dentales se llevarían en menor tiempo. La técnica quirúrgica empleada por Köle consistía en levantar un colgajo de espesor total (por vestibular y por lingual/palatino) y realizar corticotomías en los sitios intraradiculares. Posteriormente unía las corticotomías con osteotomía supra-apical empleando un corte perpendicular a las corticotomías. Köle sugiere que estos bloques de hueso podían ser movidos independientemente y por ello con mayor facilidad. En este estudio, los movimientos se completaron de 6-12 semanas. A partir de esta publicación se acuña el término «*bony block*», el cual hace alusión al movimiento óseo en bloque. Esta técnica, al ser sumamente invasiva, fue poco aceptada. Posteriormente, Generson et al,<sup>7</sup> en 1978, modifican la técnica de Köle cambiando la osteotomía supra-apical por corticotomía supra-apical, lo cual prevalecería en los estudios posteriores de Anholm et al,<sup>8</sup> Gantes et al<sup>9</sup> (quienes reportan que el tiempo promedio de la ortodoncia facilitada por corticotomía es de 14.8 meses comparado con 28.3 meses del grupo control), y Suya,<sup>10</sup> que reporta 395 pacientes adultos en donde el tiempo de tratamiento varía entre 6-12 meses. Él sugiere

que los movimientos dentales se deben efectuar en los primeros 3-4 meses, después de lo cual los bordes de los «bloques» se fusionarían nuevamente. Hasta este momento, se pensaba que el movimiento dental acelerado se debía al desplazamiento del segmento óseo de manera individual, pero en 2001 Wilcko et al<sup>4</sup> reportan dos casos en donde al evaluar con tomografía computarizada a pacientes tratados con corticotomía se demuestra que la velocidad del movimiento dental se debe a una desmineralización/remineralización local y transitoria en el hueso alveolar compatible con el fenómeno regional acelerado (RAP), descrito por primera vez por el ortopedista H. Frost<sup>11</sup> y confirmado en mandíbulas de ratas por Yaffe et al.<sup>12</sup> Wilcko et al proponen que después de la desmineralización del hueso alveolar, la matriz ósea podría ser desplazada con la raíz y subsecuentemente remineralizada después de completar los movimientos dentales. También han demostrado que el diseño de la corticotomía no es la responsable para el movimiento dental acelerado sino que se debe al grado de perturbación metabólica.<sup>13</sup> En este procedimiento combinan la «activación ósea» (corticotomía sin movilización ósea), aumento de hueso alveolar empleando injerto óseo (lo cual aumenta los límites del movimiento dental y evita extracciones) y tratamiento ortodóncico, nombrando a esta técnica como ortodoncia osteogénica acelerada (AOO), la cual posteriormente fue renombrada como ortodoncia osteogénica acelerada periodontalmente (PAOO).<sup>14</sup> A partir de este momento surgieron nuevas técnicas quirúrgicas más conservadoras, como la descrita por Vercellotti et al,<sup>15</sup> empleando el bisturí piezoeléctrico, o la de Dibart et al,<sup>16</sup> en la cual se evita el levantamiento de un colgajo. Este procedimiento quirúrgico ha tenido otras aplicaciones como intruir dientes sobrerupcionados,<sup>17</sup> o extruir caninos retenidos con mayor rapidez.<sup>18</sup>

#### FUNDAMENTOS FISIOLÓGICOS

Se ha definido el movimiento dental ortodóncico como el resultado de una respuesta biológica a interferencias en el equilibrio fisiológico del complejo dentofacial por fuerzas aplicadas de manera externa.<sup>19</sup> El movimiento dental ortodóncico puede ocurrir rápida o lentamente, dependiendo de las características físicas de la fuerza aplicada, y el tamaño y respuesta biológica del ligamento periodontal.<sup>20</sup> Estas tensiones inducidas por fuerzas alteran la vascularidad y flujo sanguíneo del ligamento periodontal, resultando en una síntesis local y liberación de varias moléculas clave, como neurotransmisores, citocinas, factores de crecimiento, factores estimulantes de colonias, y metabolitos del ácido araquidónico, produciendo múltiples respuestas celulares por varios tipos de células en y alrededor del diente, proveyendo un microambiente favorable para deposición y

resorción tisular.<sup>21</sup> Al llevar a cabo un acto quirúrgico que involucre corticotomía, el proceso de cicatrización normal se potencia debido al RAP. El RAP es una respuesta local y transitoria de remodelación seguida de la cicatrización postquirúrgica de la cortical ósea frente a un estímulo nocivo<sup>22</sup> en donde la formación tisular es de 2 a 10 veces más rápida que los procesos normales regenerativos. Frost<sup>23</sup> sugiere que el RAP inicia a los pocos días de ocurrida la lesión ósea, llegando a su pico en uno a dos meses y que puede durar de seis a más de veinticuatro meses en terminar. Sebaoun et al<sup>24</sup> en un estudio histológico demostraron que la corticotomía alveolar selectiva resulta en un mayor recambio en el hueso esponjoso alveolar; mientras que los movimientos ortodóncicos continúen, el RAP se prolonga; cuando el RAP disminuye el estado de osteopenia desaparece y cuando se han completado los movimientos ortodóncicos se crea un ambiente favorable para la remineralización alveolar. Lee et al,<sup>25</sup> por medio de microtomografía computarizada encontraron que la osteotomía produce cambios semejantes a la de un sitio de distracción distal, mientras que la corticotomía produce pérdida ósea regional, típica del RAP. Sugieren que estas diferencias se deben al aumento de la movilidad del segmento osteotomizado, en donde la cicatrización es parecida a la de una fractura, mientras que en los sitios de corticotomía, la cicatrización se llevó a cabo por medio de aperturas hacia los espacios vasculares medulares adyacentes, exponiendo el sitio quirúrgico a un aumento en el potencial de cicatrización, mientras que mantiene al segmento involucrado en un estado estable. Empleando el mismo modelo, Wang et al<sup>26</sup> confirmaron estos resultados de un estudio histológico y con inmunohistotinción, en donde observaron tres fases de cicatrización ósea: fase de resorción (a los tres días) identificando un mayor número de osteoclastos y pérdida ósea alrededor de las raíces. La segunda fase es la de reemplazo (a los veintidós días), en donde se observa la sustitución del tejido óseo por tejido multicelular y la presencia de abundantes células mesenquimales parecidas a los osteoblastos. Finalmente, se lleva a cabo la fase de mineralización (a los sesenta días) en donde se observa formación de hueso primario.

## SELECCIÓN DEL PACIENTE

Para elegir correctamente al paciente candidato a este procedimiento, se deberá tomar en cuenta si alguno de los siguientes parámetros es fundamental para el tratamiento del mismo:

1. Aumentar los alcances de tratamiento de maloclusiones, cómo aumentar el límite del movimiento dental y disminuir la necesidad de extracciones.

2. Disminuir los tiempos de tratamiento (aumenta la tasa de movimiento dental).
3. Aumentar el volumen alveolar y un periodonto más completo estructuralmente (corrección de dehiscencias y fenestraciones preexistentes).
4. Remodelado alveolar para la mejora sutil del perfil del paciente, cuando está indicado. (La prominencia del mentón sólo puede ser modificada con genioplastias.)

En cuanto a las contraindicaciones, se encuentran:

1. Terapia con corticosteroides a largo plazo.
2. Pacientes que toman medicamentos que modifican el metabolismo óseo (bifosfonatos, AINES).

## PROTOCOLOS QUIRÚRGICOS

En la última década, se han descrito diferentes técnicas quirúrgicas con una clara tendencia a ser mínimamente invasivas y a mejorar la estructura periodontal por medio de injertos óseos e injertos subepiteliales de tejido conectivo. Los casos presentados a continuación tienen por objetivo la descripción de los abordajes quirúrgicos para facilitar el movimiento ortodóncico; cabe destacar que en cualquier tipo de abordaje pueden emplearse (si es que así lo indica el ortodoncista) injertos óseos para aumentar el grosor de la cortical y evitar extracciones de premolares en casos de apiñamiento leve-moderado. Actualmente no existe evidencia que sustente la superioridad de una técnica quirúrgica sobre otra.

### a) Decorticotomía alveolar selectiva<sup>5</sup> (Figuras 1 y 2).

1. Elevar un colgajo de espesor total.
2. Realizar corticotomías verticales en los espacios interradiculares (vestibulares y/o linguales/palatinos) con una fresa de bola #1 (también se puede emplear el bisturí piezoeléctrico), manteniendo una distancia a la cresta ósea de 2-3 mm y sobrepasando el ápice dental 2 mm.
3. Unir las corticotomías verticales con corticotomías semicirculares en la porción superior del ápice.
4. Suturar.
5. Aplicar fuerzas ortodóncicas cada 14 días.

Ventajas: Excelente visibilidad, posibilidad de hacer las corticotomías con fresa o con bisturí piezoeléctrico, buen control del injerto óseo (si se emplea).

Desventajas: Complicaciones postquirúrgicas como inflamación, equimosis y dolor. Tiempo quirúrgico prolongado.



Figura 1.



Figura 2.

**Figuras 1 y 2.** Elevar un colgajo de espesor total y realizar corticotomías verticales en los espacios interradiculares (vestibulares) con una fresa de bola # 1 para el motor de baja velocidad.



**Figura 3.** Microincisiones verticales en los espacios interradiculares vestibulares a partir de la base de la papila.



**Figura 4.** Corticotomías transmucosas a través de las incisiones previamente efectuadas con el bisturí piezoeléctrico.

**b). Piezocisión<sup>16</sup> (Figuras 3-5).**

1. Realizar microincisiones verticales con una micro hoja de bisturí o una hoja de bisturí 15c en los espacios interradiculares vestibulares a partir de la base de la papila.
2. Realizar las corticotomías transmucosas a través de las incisiones previamente efectuadas con el bisturí piezoeléctrico (éste se debe emplear forzosamente en esta técnica) a una profundidad de 3 mm.
3. No es necesario suturar (a menos que se realicen túneles para la colocación de injerto óseo, en cuyo caso será necesario suturar con 5-0).
4. Las fuerzas ortodóncicas se aplican cada 14 días.

Ventajas: Mínimamente traumático, por lo que es poco frecuente el dolor, inflamación y equimosis postquirúrgica. Tiempo quirúrgico corto.

Desventajas: Poca visibilidad; forzosamente se requiere del bisturí piezoeléctrico; dificultad para controlar injerto óseo.



**Figura 5.** Acercamiento a la corticotomía efectuada con el bisturí piezoeléctrico.

## CONCLUSIONES

La ortodoncia facilitada por corticotomía requiere de una estrecha relación interdisciplinaria entre el ortodoncista y el periodoncista para llevar a cabo un tratamiento exitoso. Ésta representa una excelente alternativa de tratamiento que proporciona como principal ventaja la disminución significativa del tiempo de tratamiento, disminuye la resorción radicular y aumenta la estabilidad postratamiento ortodóncico. Al ser un procedimiento quirúrgico, se pueden presentar complicaciones asociadas.

Cabe destacar que la evidencia clínica es escasa, pues está basada principalmente en reportes de casos, por lo cual se requiere mayor investigación acerca de los protocolos quirúrgicos propuestos para determinar cuáles son más efectivos, también es necesario determinar la relación con la cantidad de trauma mínimo necesario para ocasionar el RAP y que éste sea clínicamente significativo.

## Referencias

- Brunsvold MA. Pathologic tooth migration. *J Periodontol* 2005; 76 (6): 859-66.
- Staufer K, Landmesser H. Effects of crowding in the lower anterior segment—a risk evaluation depending upon the degree of crowding. *J Orofac Orthop* 2004; 65 (1): 13-25.
- Mavreas D, Athanasiou AE. Factors affecting the duration of orthodontic treatment: a systematic review. *Eur J Orthod* 2008; 30 (4): 386-95.
- Wilcko WM, Wilcko T, Bouquot JE, Ferguson DJ. Rapid orthodontics with alveolar reshaping: two case reports of decrowding. *Int J Periodont Restorat Dent* 2001; 21 (1): 9-19.
- Wilcko MT, Wilcko WM, Bissada NF. An evidence-based analysis of periodontally accelerated orthodontic and osteogenic techniques: a synthesis of scientific perspective. *Seminars Orthod* 2008; 14: 305-316.
- Köle H. Surgical operations of the alveolar ridge to correct occlusal abnormalities. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1959; 12 (3): 515-529.
- Generson RM, Porter JM, Zell A, Stratigus GT. Combined surgical and orthodontic management of anterior open bite using corticotomy. *J Oral Surg* 1978; 36 (3): 216-219.
- Anholm M, Crites D, Hoff R, Rathbun E. Corticotomy-facilitated orthodontics. *Calif Dent Assoc J* 1986; 14 (12) 7-11.
- Gantes B, Rathbun E, Anholm M. Effects on the periodontium following corticotomy-facilitated orthodontics. Case reports. *J Periodontol* 1990; 61 (4): 234-238.
- Suya H. Corticotomy in orthodontics. In: Hosl E, Baldauf A (Eds.). *Mechanical and biological basis in orthodontic therapy*. Huthig Buch Verlag, Heidelberg, Germany, 1991: 207-226.
- Frost HA. The regional acceleratory phenomenon: a review. *Henry Ford Hosp Med J* 1983; 31 (1): 3-9.
- Yaffe A, Fine N, Binderman I. Regional accelerated phenomenon in the mandible following mucoperiosteal flap surgery. *J Periodontol* 1994; 65 (1): 79-83.
- Wilcko MW, Ferguson DJ, Bouquot JE, Wilcko MT. Rapid orthodontic decrowding with alveolar augmentation: case report. *World J Orthod* 2003; 4 (1): 197-205.
- Wilcko WM, Wilcko T, Pulver JJ, Bissada FN, Bouquot JE. Accelerated osteogenic orthodontics technique: a 1 - stage surgically facilitated rapid orthodontic technique with alveolar augmentation. *J Oral Maxillofac Surg* 2009; 67 (10): 2149-2159.
- Vercellotti T, Podesta A. Orthodontic microsurgery: a new surgically guided technique for dental movement. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2007; 27 (4): 325-331.
- Dibart S, Sebaoun JD, Surmenian J. Piezocision: a minimally invasive periodontally accelerated orthodontic tooth movement procedure. *Compend Contin Educ Dent* 2009; 30 (6): 342-344.
- Moon CH, Wee JU, Lee HS. Intrusion of overerupted molars by corticotomy and orthodontic skeletal anchorage. *Angle Orthodontist* 2007; 77 (6): 1119-1125.
- Fischer TJ. Orthodontic treatment acceleration with corticotomy-assisted exposure of palatally impacted canines. *Angle Orthodontist* 2007; 77 (3): 417-420.
- Mao JJ, Wang X, Kopher RA. Biomechanics of craniofacial sutures—orthopedic implications. *Angle Orthod* 2003; 73 (2): 128-35.
- Krishnan V, Davidovitch Z. Cellular, molecular, and tissue-level reactions to orthodontic force. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006; 129 (4): 469e.1-32.
- Davidovitch Z. Tooth movement. *Crit Rev Oral Biol Med* 1991; 2 (4): 411-50.
- Shin MS, Norrdin RW. Regional acceleration of remodeling during healing of bone defect in beagles of various ages. *Bone* 1985; 6 (5): 377-379.
- Frost HM. The Biology of fracture healing an overview for clinicians. Part I. *Clin Orthop Relat Res* 1989; 248: 294-309.
- Sebaoun DJ, Kantarci A, Turner JW et al. Modeling of trabecular bone and *lamina dura* following selective alveolar decortication in rats. *J Periodontol* 2008; 79 (9): 1679-1688.
- Lee W, Karapetyan G, Moats R, Yamashita DD, Moon HB, Ferguson DJ, Yen S. Corticotomy/Osteotomy-assisted tooth movement microCTs differ. *J Dent Res* 2008; 87 (9): 861-865.
- Wang L, Lee W, Lei D, Liu Y, Yamashita DD, Yen SLK. Tissue responses in corticotomy and osteotomy-assisted tooth movements in grats: histology and immunostaining. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009; 136 (6): 770.e1-11.

Correspondencia:

**Manuel Salvador Robles Andrade**

Fuente de Molinos Núm. 50 int. 702,

Lomas de Tecamachalco, Naucalpan, Edo. Mex. 53950.

Tel. domicilio: (55) 52953432

Tel. celular: (044 55) 12 90 85 03

E-mail: kalishpa90@hotmail.com