



Revista Clínica de Periodoncia,
Implantología y Rehabilitación Oral

ISSN: 0718-5391

revistaclinicapiro@gmail.com

Sociedad de Periodoncia de Chile
Chile

Sandoval Vidal, Paulo; Agurto Sanhueza, Paulina; Holmberg Peters, Fernando; Lara Lüer, Alejandro
Tratamiento de expansión dentoalveolar asistido con corticotomía, a propósito de un caso clínico
Revista Clínica de Periodoncia, Implantología y Rehabilitación Oral, vol. 7, núm. 3, diciembre, 2014,
pp. 187-193
Sociedad de Periodoncia de Chile
Santiago, Chile

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=331036995012>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

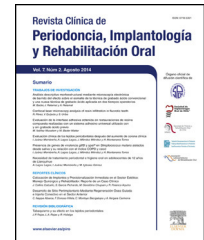
redalyc.org

Sistema de Información Científica
Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto



Revista Clínica de Periodoncia, Implantología y Rehabilitación Oral

www.elsevier.es/piro



REPORTE CLÍNICO

Tratamiento de expansión dentoalveolar asistido con corticotomía, a propósito de un caso clínico



Paulo Sandoval Vidal^{a,*}, Paulina Agurto Sanhueza^b,
Fernando Holmberg Peters^c y Alejandro Lara Lüer^b

^a Magister en Educación, Departamento de Odontopediatría y Ortodoncia, Universidad de La Frontera, Temuco, Chile

^b Alumno de tercer año de Especialidad de Ortodoncia, Universidad de La Frontera, Temuco, Chile

^c Periodoncista y Ortodoncista, Práctica Privada, Puerto Montt, Chile

PALABRAS CLAVE

Vidrio bioactivo;
Expansión maxilar;
Regeneración
periodontal

Resumen

Objetivo: Mostrar la aplicación clínica de la corticotomía con la técnica difundida por Wilko y Ferguson en una paciente de sexo femenino, adulta joven, con compresión dentoalveolar que rehusó cirugía ortognática.

Metodología: Se realizó una revisión narrativa de la literatura que ayuda a comprender la toma de decisión en la terapéutica utilizada. La paciente fue tratada por un periodoncista y un equipo de ortodoncia, con un aparato de expansión palatina lenta y aparatología ortodónica convencional. Se muestra *cone-beam* a los 18 meses. El tratamiento fue de 2 años y su seguimiento es de 3 años poscorticotomía.

Resultados: Clínicamente se lograron los objetivos ortodóncicos, incluido el descruce posterior, con un apropiado nivel de inserción de encía, es decir, sin recesión gingival ni sacos periodontales. La literatura apoya el uso de corticotomía, pero existen pocos trabajos con diseño apropiado para determinar que es mejor que otros procedimientos.

Conclusiones: La corticotomía con relleno óseo sintético es eficaz para lograr expansión dentoalveolar, permitiendo cumplir los objetivos ortodóncicos y de preservación de la salud periodontal. Existe un bajo nivel de evidencia que apoye la aplicación clínica. Surge la necesidad de realizar ensayos clínicos aleatorizados para determinar si es más conveniente que otros procedimientos de cirugía ortognática.

© 2013 Sociedad de Periodoncia de Chile, Sociedad de Implantología Oral de Chile y Sociedad de Prótesis y Rehabilitación Oral de Chile. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: paulo.sandoval@ufroterra.cl (P. Sandoval Vidal).

KEYWORDS

Bioactive glass;
Maxillary expansion;
Periodontal
regeneration

Dentoalveolar expansion with corticotomy assisted treatment, a clinical case report**Abstract**

Objective: To present the clinical application of the Corticotomy technique diffuse by Wilko and Ferguson, on a young adult female patient with compression dentoalveolar who refused orthognathic surgery.

Methods: We conducted a narrative review of the literature to help understand the decision making in the therapy used. The patient was treated by a periodontist and orthodontic equipment with a slow palatal expansion appliance and conventional orthodontic appliances. Cone-beam is shown at 18 months. The treatment was two years long and the follow-up is three years post-corticotomy.

Results: Clinically orthodontic objectives were accomplished, including subsequent uncross, with appropriate gingival attachment level, without gingival recession or periodontal pockets. The literature supports the use of corticotomy, but there are few studies with appropriate design to determine which is better than other procedures.

Conclusions: The corticotomy with synthetic bone void filler is effective in achieving dentoalveolar expansion, enabling compliance orthodontic objectives and periodontal health preservation. There is a low level of evidence to support the clinical application. Is becoming a need to apply random clinical trials to determine if it's more convenient than other orthognathic surgery procedures.

© 2013 Sociedad de Periodoncia de Chile, Sociedad de Implantología Oral de Chile y Sociedad de Prótesis y Rehabilitación Oral de Chile. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

Los individuos con oclusión cruzada usualmente tienen una base apical maxilar disminuida que puede estar acompañada por una inclinación a vestibular de los molares inferiores. Si esta condición se mantiene desde la niñez a la adultez, los cambios esqueléticos pueden tornarse irreversibles y la única solución es una expansión quirúrgicamente asistida. Por ello los ortodoncistas proponen un tratamiento ortopédico temprano, de modo que se promueve un crecimiento de la sutura media antes de que esta se cierre, es la denominada disyunción. Sin embargo, con el advenimiento de los CBCT se ha podido observar un efecto no deseado en el tejido óseo vestibular debido a la gran magnitud de las fuerzas necesarias para estos procedimientos. En la búsqueda de disminuir estos efectos hoy se ha propuesto la introducción de «anclaje esquelético con dispositivos de anclaje temporal (microtornillos)». Hay promisorios resultados para el tratamiento de expansión, con una significativa disminución del estrés sobre el hueso vestibular. Sin embargo, su enfoque sigue siendo buscar la estimulación de la sutura palatina.

Por otra parte, una estimulación quirúrgica al tejido óseo con corticotomía alveolar ha sido sugerida por varios autores antes de la aplicación de la expansión, con el propósito de estimular la aceleración de la respuesta reparativa y con ello los movimientos ortodóncicos, pero además con menos riesgo de reabsorción apical y resultados más estables¹.

Una combinación de corticotomía subapical y tratamiento ortodóncico puede ser un método alternativo para la corrección de mordidas cruzadas en adultos que quieran una opción a la cirugía ortognática, orientando el tratamiento hacia una remodelación dentoalveolar. Así, el propósito de esta publicación es hacer una búsqueda bibliográfica de la

corticotomía como procedimiento quirúrgico para facilitar distintos tratamientos de ortodoncia, y además presentar un caso clínico donde se realizó expansión maxilar en una paciente de 23 años mediante apoyo de este procedimiento.

Caso clínico

C.F., de sexo femenino y 23 años de edad, es derivada de la clínica de pregrado por presentar «dientes huecos». Al examen extraoral presenta un tercio inferior aumentado (fig. 1). Intraoralmente se observa la línea media inferior desviada 2 mm a la izquierda (fig. 2). Los dientes 2.2 en palatoversión y 2.3 en vestibuloversión. Su discrepancia de espacio es negativa y lo más relevante es una mordida cruzada posterior izquierda con una base apical pobre, que se cataloga dentro de parámetros dentoalveolares. La extracción temprana de los premolares superiores es la típica solución temprana para evitar el bloqueo de la erupción de los caninos maxilares, pero en este caso se produjo migración de los segmentos posteriores y se obtuvo el alineamiento imperfecto debido a un maxilar pequeño (fig. 3).

Objetivos de tratamiento

Se le plantea a la paciente las alternativas de tratamiento, comenzando por el ideal que era una cirugía maxilofacial en conjunto con el tratamiento de ortodoncia. Esta se planificó en una primera fase de ortodoncia sin extracciones, descompensando la posición dentaria, y aproximadamente después de un año iniciado el tratamiento se realizaría una cirugía bimaxilar, en pabellón con anestesia general. Sin embargo,



Figura 1 Paciente de sexo femenino, de 23 años. Aspecto clínico extra e intraoral. Nótese la facies progénica y la pobre base apical de la maxila.

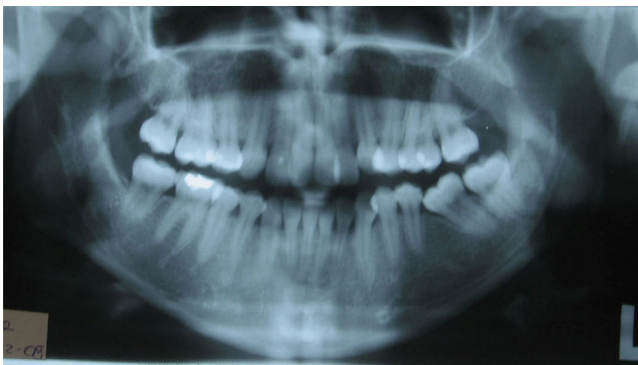


Figura 2 Radiografía panorámica. Se observa una apropiada longitud radicular. Ausencia de 3.6 con mesialización de 3.7.

ella no acepta este plan y solicita poder compensar sus dientes sin alterar su cara.

Para ello se planifica expandir el maxilar dentoalveolarmente, para descruzar la mordida posterior y protruir sus dientes maxilares para compensar la clase III esquelética, por tanto se pretende lograr un *overjet* y *overbite* adecuado. Para ello, y considerando la pobre evidencia respecto a expansiones quirúrgicamente asistidas, se plantea la posibilidad de realizar una corticotomía, con la técnica preconizada por Wilko y Ferguson, que en los últimos años ha tenido un creciente desarrollo como cirugía periortodóncica y que produce cambios reversibles en la densidad ósea, aumento de la masa ósea alveolar o ancho labiolingual², movimientos dentarios más rápidos, con menor reabsorción radicular³, una mayor estabilidad durante la retención⁴,

calidad igual o incluso un resultado superior que la ortodoncia convencional, incluso cuando se juzga de acuerdo con las normas de la Sociedad Americana de Ortodoncia⁵. Finalmente, su etapa de contención se le explica que debería ser para el resto de su vida, lo cual acepta firmando un consentimiento informado.

Mecánica de tratamiento

Se comienza con la expansión con un Quad Helix de alambre cromo cobalto 0,36'' (Blue Elgiloy® Rocky Mountain, EE. UU.). Se elige este material por poseer propiedades mecánicas que permiten una menor rigidez que el acero, con una baja carga/deformación, pero buena moldeabilidad. El procedimiento de corticotomía maxilar se realiza en conjunto con un relleno óseo con FillerBone® (B&W group, Argentina)⁶ que es un material sintético reabsorbible de relleno óseo que está formado por partículas de vidrio bioactivo (silicio, calcio, sodio y potasio) de tamaño controlado (300 µm-600 µm) que es presentado para permitir la reparación de defectos óseos. Colocadas en el hueso, las partículas se transforman en cámaras de fosfato de calcio, donde los osteoblastos se diferencian, dando lugar a la osteogénesis y permitiendo que el tejido óseo nuevo llene el defecto en un periodo de entre 4 a 6 meses (fig. 3).

Un mes después se realizó la extracción de los primeros premolares inferiores (dientes 3.4 y 4.4) y se comienza con los aparatos fijos, prescripción MBT slot 0,022'', de modo que se aproveche su prescripción con más angulación hacia vestibular de los incisivos superiores e inclinación hacia lingual en los inferiores. Se realizan las fases de alineación

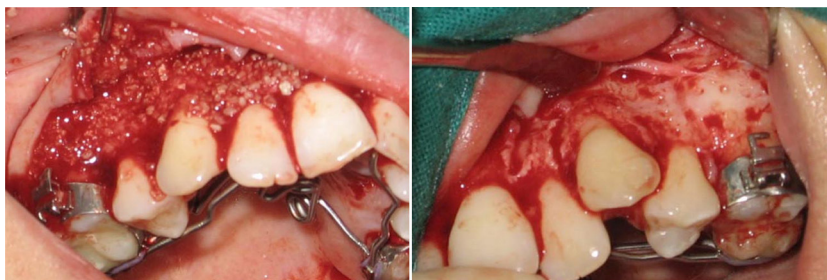


Figura 3 Visión de la cirugía periortodóncica donde se observa la estimulación quirúrgica y el relleno con hueso liofilizado.

y posterior nivelación en un período de 8 meses (fig. 4). Luego se realiza el cierre de espacio de las extracciones mandibulares en 6 meses. Lamentablemente la paciente había perdido prematuramente la pieza 3.6 por caries, lo que dificultó la mesialización del segundo molar.

Al primer año de tratamiento se solicitó una evaluación con CBCT FOV 8×6 cm, tamaño voxel 0,12 mm (Vatech modelo Pax Zenith, Korea 2011) en la cual se observa en la figura 5, en la que podemos observar las partículas de FillerBone® que aún no se han reabsorbido, y que en la literatura se reporta que sucede a los 180 días en cavidades óseas⁷ y en 6 meses en defectos periodontales⁸.

Al finalizar el tratamiento se colocan para la contención maxilar una placa Hawley y en la mandíbula un retenedor fijo de 5 a 5. Después de un año de control posretiro de aparatos se mantienen las condiciones finales observadas en la figura 6, con un apropiado nivel de inserción de encía, es decir, sin recesión gingival ni sacos periodontales y con una base apical donde solo en los caninos se aprecian las raíces.

Discusión

La corticotomía se define como la osteotomía del hueso cortical. En pacientes adultos esta técnica reduce notablemente el tiempo de tratamiento debido a la eliminación de la resistencia de la cortical ósea^{9,10}. Se induce una

respuesta de desmineralización en el hueso alveolar que rodea las raíces dentarias, existiendo una ventana de oportunidad de 3 a 4 meses para mover los dientes rápidamente a través de la matriz ósea desmineralizada antes de su remineralización. La respuesta ósea es llamada «fenómeno aceleratorio regional» (*regional acceleratory phenomenon* [RAP] en inglés)¹¹.

La corticotomía como acelerador del movimiento dentario, fue primeramente descrito por Bryan en 1893 y publicada por Guilford¹². La técnica también fue reportada por Cunningham en 1894 con algunas pequeñas diferencias¹³. A principios del siglo xx se reportan algunos artículos respecto a la técnica, pero es después de la Segunda Guerra Mundial cuando se desarrolla, y es Köle¹¹ quien depura la cirugía periodontal y esta se limitó a la corteza de los alvéolos dentales, pero la decorticación subapical se extiende hacia bucal y lingual con incisiones corticales que se comunicaban a través de la sustancia esponjosa subapical. Hoy la comunicación vestibulolingual es considerada innecesaria y ha sido dejada de lado por la odontología basada en evidencia. De un modo similar algunos reportes otorgaban un grado de deterioro del periodonto, sin embargo los procedimientos eran demasiado agresivos o utilizaban el método de mover los segmentos corticales, lo cual provocó isquemia y muerte celular¹⁴.

En 2001 Wilcko et al. reportaron una técnica de corticotomía facilitada que incluyó una decorticación vestibular



Figura 4 Fases de la expansión, desde el inicio del tratamiento hasta los 8 meses de avance.

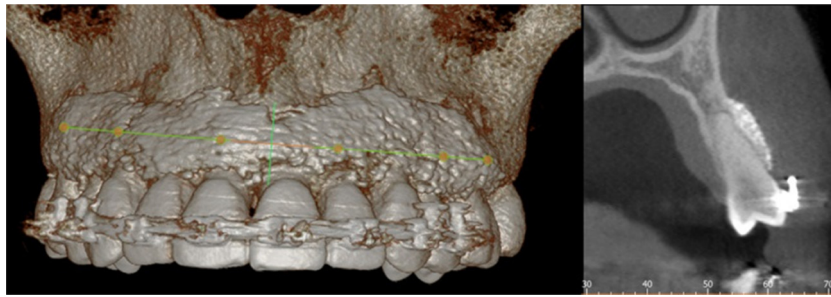


Figura 5 Cone beam maxilar. Vista 3D de la zona con relleno de vidrio bioactivo que permanece sin reabsorber después de un año de la cirugía y vista radioopaca del FillerBone®.

y lingual selectiva del hueso alveolar, que sumó aumento alveolar con hueso bovino o injerto aloplástico, para cubrir cualquier fenestración o dehiscencia y así aumentar el soporte óseo. A esta técnica se le llamó aceleración osteogénica ortodóncica (AOO) y demostró una aceleración del tratamiento a un tercio del tiempo usual de trabajo¹⁰.

En 2006 el grupo de Ferguson ha mostrado que el éxito de estas cirugías periortodóncicas parece estar en función de la técnica específica, en que clínicamente se hace la decorticación alveolar selectiva y se induce la aceleración osteogénica periodontal y que fue bien aceptada por una cohorte de pacientes⁵. Se requiere una mejor comprensión de la bioquímica de la cicatrización del tejido óseo en las áreas de tensión en el nivel intracelular y molecular, así como en el desarrollo de los análisis histoquímicos que han allanado el camino para innovadores complementos farmacológicos. Ferguson caracteriza el fenómeno aceleratorio regional como un aumento de modelado anabólico del alvéolo adyacente a la decorticación alveolar selectiva. La amplificación de la actividad anabólica en ratas tiene un

aumento del 150% a las 3 semanas. Este incremento representa una mayor actividad de modelización anabólica en el tejido esponjoso en comparación con los controles contralaterales en los mismos animales.

En 2007 lino et al., en un estudio realizado en perros, encontraron que el movimiento dentario ortodóncico aumenta hasta por lo menos 2 semanas después de la corticotomía y disminuye el riesgo de reabsorción radicular. Este proceso podría deberse a la rápida reacción del hueso alveolar en las cavidades del hueso medular, guiada por la pérdida de hialinización del ligamento periodontal en la pared alveolar¹⁵.

Fischer, en 2007, evaluó la efectividad de la corticotomía en el tratamiento de caninos impactados y observó una reducción en el tiempo de tratamiento sin alteraciones en la salud periodontal del canino coticotomizado¹⁶. La técnica de ortodoncia osteogénica acelerada ofrece un movimiento del diente eficiente y estable. Con frecuencia, los dientes se pueden mover más de un tercio a un cuarto del tiempo requerido para la ortodoncia tradicional por sí sola. Este es un tratamiento basado en la fisiología consistente con



Figura 6 Fotografía intraoral final, después de un año de la corticotomía con relleno de vidrio bioactivo.

un fenómeno de aceleración regional, y donde es esencial mantener un suministro de sangre adecuado¹⁰.

En 2009 Mostafa et al., en un estudio comparativo de corticotomía facilitada con una técnica de movimiento dentario estándar en perros, encontraron histológicamente que en el grupo corticotomizado la remodelación ósea es más activa y dilatada, sugiriendo un aumento del hueso circundante, basado en un fenómeno aceleratorio regional¹⁷.

En relación con la expansión maxilar Lagrave et al.¹⁸ en 2006, en su revisión sistemática, comparan los procedimientos de expansión maxilar rápida y expansión quirúrgicamente asistida en pacientes adultos sin crecimiento; un punto a considerar es el malestar asociado con el tratamiento. A pesar de que la intervención quirúrgica es agresiva, la expansión se produce sin fuerzas excesivas sobre otras estructuras del tercio medio facial, y hay menos fuerza aplicada al soporte dental. Desafortunadamente, los estudios seleccionados en esta revisión no lograron alcanzar el alto nivel de evidencia científica que se obtiene a través de ensayos clínicos aleatorizados. En la ausencia de un alto nivel de pruebas, los ortodontistas tienen que tomar decisiones sobre la base de niveles más bajos de evidencia. Por lo tanto, como en cualquier entorno clínico, habrá que confiar en su experiencia, opiniones de expertos y de la limitada evidencia presentada sobre los efectos de la expansión quirúrgica. Esta revisión no incluyó la cuantificación de los efectos adversos secundarios, como parestesia, sangrado postoperatorio, sinusitis, complicaciones en la cicatrización, reabsorción radicular, cambios periodontales o pérdida de la vitalidad del diente. Estos son factores clínicos importantes en la determinación del enfoque de tratamiento más adecuada. Por tanto, sus conclusiones deben interpretarse con cautela. Con esto presente concluyen que la expansión es mayor para los molares y disminuye progresivamente en los premolares y caninos en todas las fases del tratamiento de expansión quirúrgicamente asistida. Cambios esqueléticos verticales y sagitales son nulos o clínicamente insignificantes. La porción nasal del complejo maxilar presenta dimensiones aumentadas, lo que probablemente puede estar mejorando la permeabilidad nasal. Por último, se informa de una recaída global de 0,5-1 mm después de un año del tratamiento.

Posteriormente Verstraaten et al., en 2010¹⁹, realizaron una revisión de la literatura asistemática para averiguar si las expansiones osteo-soportadas asistidas con corticotomías serían una modalidad de tratamiento ortodóncico eficaz y segura, que eliminaría los efectos secundarios y los problemas periodontales de la expansión maxilar dentosoportada, también asistida con corticotomías. Ellos realizaron búsquedas electrónicas en PUBMED, MEDLINE, EMBASE Excerpta Medica, resúmenes CINAHL, CENTRAL biológicas hasta junio de 2008, seleccionando los ensayos controlados aleatorios (ECA), ensayos clínicos controlados (ECC) y series de casos con un tamaño apropiado de muestra. Entre sus resultados encontraron solo 10 estudios que cumplieron los criterios de inclusión, de los cuales 9 eran prospectivos y uno era deseries de casos retrospectivos. No existen ECA ni ECC que hayan sido publicados a la fecha acerca de la expansión maxilar rápida quirúrgicamente asistida osteo-soportada (SARME). Se encontró solo una débil evidencia de que con SARME dentosoportada se obtenga una ventaja en comparación con la otra técnica,

tanto para inclinar en menor medida hacia vestibular de los dientes utilizados como anclaje que en la expansión dentosoportada. La heterogeneidad de las publicaciones encontradas y la gran variedad de variables y resultados plantea serias restricciones a la revisión de la literatura de manera sistemática. Hay una necesidad de ensayos clínicos de investigación bien diseñados sobre los efectos de expansión quirúrgicamente asistida dentosoportada y oseo-soportada.

Kurt en 2010²⁰ presenta un ensayo clínico con una pequeña muestra de 10 pacientes con SARME versus expansión ortopédica, llegando a la conclusión de que después de 3 años de seguimiento ambos procedimientos fueron estables, con una recidiva de alrededor de un 30% del procedimiento inicial.

Conclusiones

Si bien la corticotomía permite acelerar tratamientos y poder realizar expansiones maxilares en pacientes adultos es importante evaluar con cautela su implementación, ya que hay bajos niveles de evidencia para confirmar que los resultados sean estables, y por lo tanto es necesario entonces controlar a los pacientes con más frecuencia y por un largo plazo.

La comparación de los estudios clínicos, controlados y anecdóticos, como el caso presentado, indican que cuando la técnica quirúrgica está bien controlada con respecto a la fisiología del hueso alveolar y se realizan mecánicas apropiadas para el movimiento dental ortodóncico se pueden otorgar grandes beneficios a los pacientes.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

1. Suya H. Corticotomy in orthodontics. En: Hosl E, Baldauf A, editores. *Mechanical and biological basics in orthodontic therapy*. Heidelberg, Germany: Huthig Buch Verlag; 1999. p. 207-26.
2. Twaddle BA. Dentoalveolar bone density changes following accelerated osteogenesis. *J Dent Res*. 2002;81(Spec Iss A):51.
3. Machado I, Ferguson DJ, Wilcko WM. Root resorption following orthodontics with and without alveolar corticotomy [abstract 2378]. *J Dent Res*. 2002;81(Spec Iss A).
4. Hajji SS. The influence of accelerated osteogenic response on mandibular decrowding [abstract 1160]. *J Dent Res*. 2001;80:180.
5. Ferguson DJ, Sebaoun JD, Turner JW, Kantarci A, Carvalho RS, Van Dyke TE. Anabolic modeling of trabecular bone following selective alveolar decortication. *J Dent Res*. 2006;85(Spec Iss A.).
6. Biomateriales. Relleno óseo Fillerbone® [actualizado Jun 2012]. Disponible en: <http://www.bywgroup.com/fillerbone.html>
7. Cancian DC, Hochuli-Vieira E, Marcantonio RA, Garcia Júnior IR. Utilization of autogenous bone, bioactive glasses, and calcium phosphate cement in surgical mandibular bone defects in Cebus apella monkeys. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2004;19:73-9.
8. Sumer M, Keles GC, Cetinkaya BO, Balli U, Pamuk F, Uckan S. Autogenous cortical bone and bioactive glass grafting for treatment of intraosseous periodontal defects. *Eur J Dent*. 2013;7:6-14.

9. Köle H. Surgical operations on the alveolar ridge to correct occlusal abnormalities. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1959;12(5):515–29.
10. Wilcko MT, Wilcko WM, Pulver JJ, Bissada NF, Bouquot JE. Accelerated osteogenic orthodontics technique: A 1-stage surgically facilitated rapid orthodontic technique with alveolar augmentation. *J Oral Maxillofac Surg.* 2009;67(10):2149–59.
11. Frost HM. The biology of fracture healing. An overview for clinicians. Part I. *Clin Orthop Relat Res.* 1989;(248):283–93.
12. Guilford SH. Orthodontia, or malposition of the human teeth; its prevention and remedy. Spangler and Davis: Philadelphia, PA; 1893.
13. Cunningham G. Methode sofortiger regulierung von Anomalien. *Oesterreichisch-Ungarische. Vierteljahrsschrift Zahnheilkd.* 1894;10:455–7.
14. Murphy N, Bissada N, Davidovitch Z, Kucska S, Bergman R, Dashe J, et al. Corticotomy and tissue engineering for orthodontists: A critical history and commentary. *Semin Orthod.* 2012;18:295–307.
15. Iino S, Sakoda S, Ito G, Nishimori T, Ikeda T, Miyawaki S. Acceleration of orthodontic tooth movement by alveolar corticotomy in the dog. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007;131:448, e1–8.
16. Fischer TJ. Orthodontic treatment acceleration with corticotomy-assisted exposure of palatally impacted canines. *Angle Orthod.* 2007;77:417–20.
17. Mostafa YA, Mohamed Salah Fayed M, Mehanni S, ElBokle NN, Heider AM. Comparison of corticotomy-facilitated vs standard tooth-movement techniques in dogs with miniscrews as anchor units. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2009;136:570–7.
18. Lagravère MO, Major PW, Flores-Mir C. Dental and skeletal changes following surgically assisted rapid maxillary expansion. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2006;35:481–7.
19. Verstraaten J, Kuijpers-Jagtman AM, Mommaerts MY, Bergé SJ, Nada RM, Schols JG. Eurocran Distraction Osteogenesis Group. A systematic review of the effects of bone-borne surgical assisted rapid maxillary expansion. *J Craniomaxillofac Surg.* 2010;38:166–74.
20. Kurt G, Altug-Ataç AT, Ataç MS, Karasu HA. Stability of surgically assisted rapid maxillary expansion and orthopedic maxillary expansion after 3 years' follow-up. *Angle Orthod.* 2010;80:425–31.