

## Procedimiento de cerrar espacios primero: "closing first"

**Autores:** Dr. Fernando Archain\* y Dr. Daniel Segovia\*\*

### RESUMEN

Los tratamientos de ortodoncia consumen mucho tiempo, ya que por lo general toman cerca de 2 ó más años en completarse. La reducción de su duración es altamente deseable. El procedimiento de cierre de espacios primero (*closing first*), es una modificación de la secuencia mecánica tradicional, con el objetivo de acortar el tiempo de tratamiento, en casos donde se efectúan extracciones. Consiste en que, realizado el acto quirúrgico, se comienza rápidamente con la movilización individual del canino. Se aprovecha el fenómeno de aceleración regional (RAP), producido por la agresión al hueso alveolar, que estimula las células de la zona, produciendo un desplazamiento dental más veloz. Una vez ubicado el canino en posición, se alinea y nivela la arcada y se cierran los espacios incisivos con un arco con ansas, para luego realizar la etapa de finalización. El procedimiento es efectivo y posee una serie de ventajas, en comparación con las maniobras promocionadas actualmente de aceleración del tratamiento, ya sean quirúrgicas o biomecánicas. El objetivo de este trabajo es describir el procedimiento cierre de espacios primero (*closing first*).

**Palabras clave:** mecánica de inclinación, cierre de espacios, mecánica de deslizamiento, RAP, corticotomía.

### ¿QUÉ ES "CLOSING FIRST"?

Los tratamientos de ortodoncia con aparatos fijos requieren una larga concurrencia del paciente al consultorio, siendo esto hoy, un tema de preocupación en la especialidad.<sup>1</sup> Tiempos prolongados de los mismos se relacionan con un alto riesgo de caries, la reabsorción radicular externa y la disminución de la cooperación y conformidad del portador de la aparatología.<sup>2</sup> Acelerar el movimiento dental ortodóncico, acortando la duración, sería beneficioso. Es por ello que se han desarrollado numerosas técnicas como corticotomía,

### ABSTRACT

*Orthodontic treatments take a lot of time, since they usually take about 2 or more years to complete. The reduction of its duration is highly desirable. The closing first procedure is a modification of the traditional mechanical sequence with the aim of shortening the treatment time in cases in which extractions are performed. It consists in quickly beginning with the distal individual movement of the canine after the surgical procedure. It is taken advantage of the regional acceleratory phenomenon (RAP) produced by the insult to the alveolar bone, that stimulates the cells of the zone causing a faster dental movement. Once the canine is placed in position, the arch is aligned and leveled, the incisive spaces are closed with a looped arch to perform the completion stage then. The procedure is effective and has a number of advantages in comparison with the currently promoted technical maneuvers of treatment acceleration, whether surgical or biomechanical. The purpose of this paper is to describe the closing first procedure.*

**Key words:** tipping mechanics, space closure, sliding mechanics, RAP, corticotomy.

magnetismo, luz pulsada, vibraciones, mediadores químicos locales, etc., que buscan disminuirla.<sup>3</sup>

Los casos tratados con extracciones dentales se prolongan al menos un año más con respecto a un tratamiento convencional.<sup>1</sup> En estos casos, generalmente, se sigue una secuencia mecánica protocolizada por etapas, comenzando por el alineado y nivelado, trabajo (con cierre de espacios) y finalización. Alterando esta secuencia mecánica y comenzando con el cierre de espacios, se aprovecharía

eficazmente la reparación posextracción, que acelera el movimiento dental, acortando el ya mencionado tiempo. Este procedimiento mecánico se denomina cierre primero o *Closing First* y el objetivo de este trabajo es describirlo.

### ¿CÓMO SE REALIZA EL "CLOSING FIRST"?

El armado de la aparatología consiste en colocar bandas en molares, *brackets* en caninos y, ocasionalmente, en premolares. El anclaje se refuerza dependiendo de las necesidades biomecánicas, generalmente, con *plano de altura fijo* (PAF)<sup>4</sup>, que consta de un arco palatino y un plano de mordida acrílico. (Fig. 1) Se realiza la extracción y se coloca un elemento activo, de preferencia, cadena elástica,<sup>5-7</sup> desde molar a canino, por vestibular. El canino se moverá aceleradamente hacia distal, activando su tracción mensualmente. Una vez posicionado el canino sagitalmente se coloca el resto de la aparatología y se alinea. Luego, se cierran los espacios remanentes junto con la nivelación del plano oclusal y torque de las piezas dentarias. Este sistema biomecánico ahorra tiempo de tratamiento.



**Fig. 1:** PAF (plano de altura fijo) instalado.

### Disminución del tiempo de tratamiento. ¿Por qué se acelera el tiempo de tratamiento con el Closing First?

• **Fundamento biológico:** Fenómeno de aceleración regional (RAP). En 1997 Häsler y cols.<sup>8</sup> publicaron un estudio clínico aleatorio de diseño a boca separada. Este estudio tiene la ventaja de que cada paciente es su propio control, donde en un hemimaxilar se investiga un tratamiento y se

compara con el convencional del contralateral.<sup>9</sup> Fue estudiado el movimiento distal canino a través del espacio de extracción del premolar, inmediatamente posextracción en un lado y en el otro, 86 días (rango 52 a 151) después de efectuada la misma, en 22 sujetos. Observaron una diferencia estadísticamente significativa de 1,14 mm (rango -0,22 a 2,84), ya que hubo mayor desplazamiento de la pieza dentaria con un espacio de extracción reciente, que el convencional. Los autores del estudio no hallaron una explicación adecuada a este movimiento acelerado, adjudicándose-lo a distintas teorías.

Las investigaciones actuales<sup>10</sup> en la biología del movimiento dentario parecen haber dado una explicación a las observaciones clínicas de Häsler y cols. El fenómeno de aceleración regional descrito en 1965 por Kolář y cols.<sup>11</sup>, sería el responsable. La aplicación clínica de este fenómeno fue indicada por Frost en 1983.<sup>12</sup> Para nombrar este fenómeno, en este trabajo se utilizará el acrónimo anglosajón RAP, de *Regional Acceleratory Phenomenon*. Frost<sup>13</sup> señaló que una lesión, infección, tumor, fractura, procedimiento quirúrgico o extracción dental pueden acelerar los procesos óseos de curación regionales normales e influyen en tejidos duros y blandos. El RAP en el hueso comienza a los pocos días de la lesión, se intensifica desde los 30 hasta 60 días y, por lo general, tiene una duración de 120 días.

### a. Efectos positivos del RAP en el movimiento dental ortodóncico

El RAP implica el reclutamiento y la activación de las células precursoras necesarias para la curación de heridas, las que se concentran en el sitio de la lesión. Este fenómeno combina la disminución de la densidad ósea regional y el recambio óseo acelerado, lo que actuando en conjunto, se ha visto que facilita el movimiento dental ortodóncico.<sup>12</sup>

### b. Efectos negativos del RAP sobre el alvéolo posextracción

El alvéolo vacío luego de la extracción pierde el estímulo mecánico de la pieza dental, disminuyendo de ese modo su mineralización. Esto es un tipo de respuesta cualitativa al uso mecánico, el fenómeno de la

ventana por desuso agudo, descrito en la teoría del mecanostato de Frost<sup>13</sup>, que en pocas palabras es una atrofia ósea por falta de uso. Esta atrofia se evidencia clínicamente en la pérdida ósea promedio en altura de 2,57 mm y en ancho de 3,87 mm del alvéolo<sup>14</sup>, pasados 3 a 12 meses de la extracción dental. La atrofia ósea alveolar dificulta el movimiento dentario.<sup>15-17</sup> (Fig. 2) Este inconveniente es especialmente conocido en la clínica, al intentar cerrar los antiguos espacios edéntulos.<sup>18-19</sup>

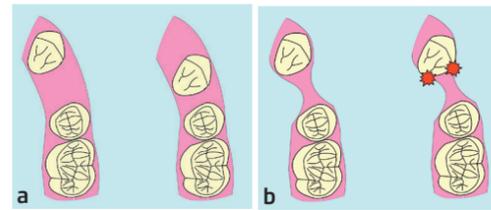


Fig. 2: (Izq.) Movimiento dental en hueso normal. (Der.) Hueso atrofiado dificultando el movimiento dental.

**c. Aplicación del RAP a la secuencia mecánica clínica**

La secuencia mecánica tradicional, que comienza por alineado y nivelado, consume alrededor de un año de tratamiento<sup>20</sup> y cierra lentamente parte del espacio de extracción dependiendo de la maloclusión y de la mecánica utilizada.<sup>15</sup> Al esperar completar esta etapa, se utilizaría ineficientemente el RAP posextracción y, además, se retardaría el cierre de espacios a futuro, por la atrofia ósea alveolar acelerada inicialmente por el RAP. En síntesis, el RAP posextracción, de no ser utilizado a favor del tratamiento, generaría efectos contraproducentes con respecto a los movimientos dentarios. Es por ello que el comenzar cerrando el espacio de extracción, utiliza el RAP para completarse casi totalmente esta etapa terapéutica y evita las dificultades mecánicas a futuro, por la atrofia alveolar acelerada iniciada por el RAP. Leethanakul y cols. han ido más allá y en un estudio clínico aleatorio de diseño a boca separada, han observado que al adelgazar con fresas el hueso interseptal del alvéolo posextracción, se puede acelerar

aún más el movimiento dental. Esto se debe, tal vez, a que se aumenta la injuria ósea y disminuye la cantidad de hueso con mayor mineral que el diente debe atravesar.<sup>21</sup>

**d. Otros efectos biológicos**

Los movimientos se ven, además, facilitados por la menor cantidad de mineral del alvéolo en reparación.<sup>21</sup> Esto ha sido comprobado en estudios histológicos en animales.<sup>22-23</sup> Clínicamente, no se han observado defectos óseos producidos por el desplazamiento de un diente hacia una zona de hueso poco mineralizado.<sup>8, 21</sup>

**• Fundamento biomecánico**

Una vez realizado el movimiento requerido, el canino puede sufrir una pequeña distoinclinación y distorrotación, por no poseer arco guía que contrarreste los momentos generados por la fuerza de tracción ortodóncica. Junto con ello, por acción de las fibras transeptales se generan diastemas entre los incisivos y se retroinclinan aproximadamente un 50 % del espacio de extracción.<sup>21</sup> En este momento se cementan los *brackets* restantes y, generalmente, se alinea con arcos continuos redondos de aleación elástica, mientras se corrigen las mal posiciones originales del caso, se endereza al canino distorrotado y distoinclinado, por lo cual no se aumenta tiempo de tratamiento en corregir su posición. (Fig. 3)



Fig. 3: Arco superelástico superior que nivela y alinea.

La nivelación del plano oclusal junto con el cierre de espacios incisivos y el control de su torque, se hace con un arco con ansas que, según datos de un estudio clínico aleatorio, es efectivo para controlar estos movimientos conjuntamente.<sup>24</sup> (Fig. 4)



Fig. 4: Arco de acero de .016" x .016", que retruye, intruye y efectúa torque a los incisivos superiores.

Esta conjunción de mecánicas superpuestas en los tres planos del espacio, se denomina "biomecánica eficiente"<sup>25-26</sup> o "bio-multitasking", que contrasta con la tradicional implementación secuencial de la biomecánica. Este concepto no es nuevo, en la década del cincuenta del siglo pasado, el Dr. Raymond Begg lo realizaba con las limitaciones de la época.<sup>27</sup> Como variante, si se desea controlar desde el inicio la distoinclinación y la distorrotación canina se puede colocar un *power-arm* rectangular de acero en el slot del canino y un botón en palatino/lingual para traccionar desde ambos.<sup>21</sup> El procedimiento no es una "receta armada", es factible de modificar, lo cual resulta un beneficio para el paciente. El cierre de espacios sin arco guía elimina la resistencia al deslizamiento (mal llamada fricción)<sup>28</sup> del sistema mecánico y lleva la pieza dentaria libre entre las corticales, lo que evita su impacto contra las mismas. Esto puede influir positivamente en el movimiento canino a distal y minimizar las necesidades de anclaje.<sup>29</sup> Además, se utiliza el PAF, que solo permite la oclusión de incisivos inferiores, desocluyendo las piezas posteriores. Queda sin efecto el anclaje de las fuerzas oclusales,<sup>19</sup> lo cual promueve un movimiento dentario más veloz y permite aplicar fuerzas más ligeras.

**Ventaja estética anexa**

Al diferir el cementado de *brackets* en piezas anteriores se otorga una significativa ventaja estética al paciente, en el inicio del tratamiento.<sup>15</sup>

**DISCUSIÓN RESPECTO A LAS TÉCNICAS ACTUALES**

**¿Qué ventajas posee el Closing First con respecto a otras técnicas de aceleración?**

El concepto de alterar la secuencia mecánica y comenzar cerrando espacios está siendo utilizado con diferentes aplicaciones por especialistas de renombre mundial, y es parte de la tendencia actual en mecánicas ortodóncicas. Paralelamente, hay varias técnicas quirúrgicas que están buscando, con este criterio, acortar tiempos de tratamiento.

Actualmente, McLaughlin y Bennett recomiendan comenzar distalando el canino<sup>31</sup> en casos de apiñamiento severo, previo alineado de canino a molar, lo que genera espacios anteriores y resuelve el caso eficientemente. También, en casos de extracción de 2.<sup>os</sup> premolares inferiores<sup>15</sup> se alinea seccionalmente de molar a canino y se tracciona el canino evitando las trabas por la reabsorción del alvéolo.

Chung y cols.<sup>32-34</sup> utilizan la técnica biocreativa, en la que realizan el cierre de espacio temprano con asistencia de microimplantes y elásticos intermaxilares que permiten controlar eficazmente los vectores de fuerza.

El aparato de Carriere<sup>35-36</sup> permite la corrección sagital de la Clase II o III junto con inclinaciones del plano oclusal como maniobra inicial de tratamiento.

El sistema Damon<sup>37</sup> posibilita colocar elásticos intermaxilares de 2 oz, desde el inicio del tratamiento. En el plano sagital, los elásticos de Clase II o III provocan que la corrección anteroposterior comience junto con el alineado y nivelado con una magnitud de fuerzas ligera, lo que acelera y mejora la respuesta dental, pero hay que tener en cuenta la alteración que infligen al plano oclusal.

Kesling, con el bracket *Tip-Edge*,<sup>38</sup> luego de alinear, retrae el bloque anterior mediante una inclinación para luego enderezar con resortes el canino e incisivos. Esta mecánica consume un mes más de tratamiento para realinear el canino.<sup>39</sup>

La técnica *Surgery First*, que significa 'cirugía primero' en español, ha transformado los conceptos clásicos de planificación y secuencia de tratamiento en cirugía ortognática. La misma consiste en realizar la cirugía ortognática primero y luego, la corrección ortodóncica. Esto acorta notablemente los tiempos de

tratamiento ortodóncicos por el fenómeno RAP, junto con una ventaja estética.<sup>40</sup>

Wilcko introdujo la técnica llamada *ortodoncia osteogénica periodontalmente acelerada* (OOPA) en 2001.<sup>41</sup> Consiste en realizar decoricalización selectiva (un tipo de corticotomía muy específica) de los alvéolos de las piezas a movilizar, y colocar relleno óseo. Las mismas son una agresión al organismo, lo que provoca RAP y acelera el movimiento dental ortodóncico.<sup>42</sup> Esta técnica parece de última generación, pero ya en 1892<sup>43</sup> se describía por primera vez.

Liou realiza distracción canina,<sup>44</sup> que consiste en realizar la extracción del premolar, una corticotomía y colocar un distractor para movilizar ortopédicamente el canino, ya que el ligamento periodontal se comportaría como una sutura. El tornillo se activa entre 1 y 0,5 mm por día, por dos o tres semanas sin daño periodontal y radicular inmediato.<sup>44</sup> Existe alta probabilidad de pérdida de anclaje.<sup>45</sup> Los efectos dañinos en las estructuras, a largo plazo, no han sido estudiados.<sup>44</sup>

En comparación con las técnicas citadas, el procedimiento *Closing First* posee la importante ventaja de no requerir la colaboración del paciente al utilizar elásticos intermaxilares. Además, no necesita mínimo alineado previo y no aumenta el costo del tratamiento por incorporar microimplantes, aparatos de autoligado, *brackets* especiales u otros dispositivos, lo cual simplifica el procedimiento. En comparación con las corticotomías, posee la significativa ventaja de evitar cirugías a elección agregadas, que traen gastos y morbilidad extras.<sup>46</sup> El *Closing First* ha sido diseñado para aprovechar eficazmente el RAP de la extracción dental, por indicación ortodóncica, que estaba siendo pasado por alto hasta hoy.

## CONCLUSIÓN

La evidencia que muestran las ciencias básicas de fenómenos biológicos (como el RAP) y principios biomecánicos (como mecánicas conjuntas y eficientes), sumada a lo que indican dos estudios clínicos aleatorizados a boca separada, soportan el fundamento, efectividad y seguridad del procedimiento de *Closing First* como maniobra inicial de cierre de espacios en ortodoncia (cuando se encuentra indicado). Es la contribución técnica de este grupo de estudio a los esfuerzos actuales

que buscan acortar los tiempos de tratamiento ortodóncico. Esto surge de continuas observaciones clínicas, años de experiencia y utilización del conocimiento.<sup>47</sup>

Dirección de correo electrónico:  
farchain@ciudad.com.ar  
drwdsegovia@gmail.com

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Mavreas D, Athanasiou AE. *Factors affecting the duration of orthodontic treatment: a systematic review.* Eur J Orthod. 2008; 30: 386-95.
- Long H, Pyakurel U, Wang Y, Liao L, Zhou Y, Lai W. *Interventions for accelerating orthodontic tooth movement: a systematic review.* Angle Orthod. 2013; 83: 164-71.
- Camacho AD, Velásquez Cujar SA. *Dental movement acceleration: Literature review by an alternative scientific evidence method.* World J Methodol. 2014; 4: 151-62.
- Archain F. *Desprogramación mandibular: Plano de altura fijo (PAF).* Ortodoncia. 2011; 74: 40-6.
- Dixon V, Read MJF, O'Brien KD, Worthington HV, Mandall NA. *A randomized clinical trial to compare three methods of orthodontic space closure.* J Orthod. 2002; 29: 31-6.
- Nightingale C, Jones SP. *A clinical investigation of force delivery systems for orthodontic space closure.* J Orthod. 2003; 30: 229-36.
- Bokas J, Woods M. *A clinical comparison between nickel titanium springs and elastomeric chains.* Aust Orthod J. 2006; 22: 39-46.
- Hasler R, Schmid G, Ingervall B, Gebauer U. *A clinical comparison of the rate of maxillary canine retraction into healed and recent extraction sites: a pilot study.* Eur J Orthod. 1997; 19: 711-9.

- Pandis N, Walsh T, Polychronopoulou A, Katsaros C, Eliades T. *Split-mouth designs in orthodontics: an overview with applications to orthodontic clinical trials.* Eur J Orthod. 2013; 35: 783-9.
- Verna C. *Regional Acceleratory Phenomenon.* Front Oral Biol. 2016; 18: 28-35.
- Wilcko W, Wilcko MT. *Accelerating tooth movement: the case for corticotomy-induced orthodontics.* Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2013; 144: 4-12.
- Frost HM. *The regional acceleratory phenomenon: a review.* Henry Ford Hosp Med J. 1983; 31: 3-9.
- Frost HM. *Wolff's Law and bone's structural adaptations to mechanical usage: an overview for clinicians.* Angle Orthod. 1994; 64: 175-88.
- Van der Weijden F, Dell'Acqua F, Slot DE. *Alveolar bone dimensional changes of post-extraction sockets in humans: a systematic review.* J Clin Periodontol 2009; 36: 1048-58.
- Bennett JC, McLaughlin RP. *Orthodontic treatment mechanics after the extraction of second premolars.* Eur J Clin Orthod. 2013; 1: 12-20.
- Roberts W. *Bone physiology, metabolism, and biomechanics in orthodontic practice.* En: *Orthodontics Current Principles and Techniques.* 5.ª ed. Filadelfia: Elsevier Mosby; 2012. p. 287-344.
- Thilander B. *Tissue reactions in orthodontics.* En: *Orthodontics Current Principles and Techniques.* 5.ª ed. Filadelfia: Elsevier Mosby; 2012. p. 247-86.
- Hom BM, Turley PK. *The effects of space closure of the mandibular first molar area in adults.* Am J Orthod. 1984; 85: 457-69.
- Echarri P, Kim T, Favero L, Kim H. *Introducción al anclaje en ortodoncia.* En: *Ortodoncia & microimplantes. Técnica completa paso a paso.* Madrid: Editorial Ripano SA; 2007. p. 11-24.
- Pandis N, Walsh T, Polychronopoulou A, Katsaros C, Eliades T. *Split-mouth designs in orthodontics: an overview with applications to orthodontic clinical trials.* Eur J Orthod. 2013; 35: 783-9.
- Mandall N, Lowe C, Worthington H, Sandler J, Derwent S, Abdi-Oskouei M, et al. *Which orthodontic archwire sequence? A randomized clinical trial.* Eur J Orthod. 2006; 28: 561-6.
- Leethanakul C, Kanokkulchai S, Pongpanich S, Leepong N, Charoemratrote C. *Interseptal bone reduction on the rate of maxillary canine retraction.* Angle Orthod. 2014; 84: 839-45.
- Liou EJ, Figueroa AA, Polley JW. *Rapid orthodontic tooth movement into newly distracted bone after mandibular distraction osteogenesis in a canine model.* Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2000 Abr; 117: 391-8.
- Liou EJ, Polley JW, Figueroa AA. *Distraction osteogenesis: the effects of orthodontic tooth movement on distracted mandibular bone.* J Craniofac Surg. 1998; 9: 564-71.
- Davoody AR, Posada L, Utreja A, Janakiraman N, Neace WP, Uribe F, et al. *A prospective comparative study between differential moments and miniscrews in anchorage control.* Eur J Orthod. 2013; 35: 568-76.
- Burstone CJ, Choi K. *Extraction therapies and space closure.* In: *The biomechanical foundation of clinical orthodontics.* Hanover Park: Quintessence Publishing Co; 2015. p. 275-322.
- Nanda R, Kuhlberg A, Uribe F. *Bases de biomecánica de extracción para el cierre de espacio.* En: *Biomecánicas y estética. Estrategia en ortodoncia clínica.* Caracas: AMOLCA; 2007. p. 207-23.
- Begg PR, Kesling PC. *The differential force method of orthodontic treatment.* Am J Orthod. 1977; 71: 1-39.
- Kusy RP, Whitley JQ. *Friction between different wire-bracket configurations and materials.* Semin Orthod; 1997; 3:166-77.
- McLaughlin RP, Bennett JC, Trevisi H. *Especificaciones del aparato; variaciones y versatilidad.* En: *Mecánica sistematizada del tratamiento ortodóncico.* Madrid: Ediciones Harcourt SA; 2002. p. 23-54.
- Barlow M, Kula K. *Factors influencing efficiency of sliding mechanics to close extraction space: a systematic review.* Orthod Craniofac Res. 2008; 11: 65-73.
- McLaughlin RP. Master clinician Richard P. McLaughlin, DDS [interview] J Clin Orthod. 2013. 47: 15-30. Interview by Peter Sinclair.
- Chung KR, Kim SH, Kook YA, Choo H. *Anterior torque control using partial-osseointegrated mini-implants: biocreative therapy type II technique.* World J Orthod. 2008; 9: 105-13.
- Chung KR, Kim SH, Kook YA, Son JH. *Anterior torque control using partial-osseointegrated mini-implants: biocreative therapy type I technique.* World J Orthod 2008; 9: 95-104.
- Mo SS, Kim SH, Sung SJ, Chung KR, Chun YS, Kook YA, et al. *Torque control during lingual anterior retraction without posterior appliances.* Korean J Orthod. 2013; 43: 3-14.
- McFarlane B. *Class II correction prior to orthodontics with the carrier distalizer.* Int J Orthod Milwaukee. 2013; 24: 35-6.
- Carriere L. *Nonsurgical correction of severe skeletal Class III Malocclusion.* J Clin Orthod. 2016; 50: 216-30.
- Kozlowsky J, Lyme E. *Honing Damon System mechanics for the ultimate in efficiency and excellence.* Clin Impress [Internet]. 2008 [2017 Feb 08]; 16: 23-8. Disponible en: <http://www.ormco.com/pdf-downloads/clinical-impressions/volume-16-2008-1.pdf>
- Kesling CK. *Differential anchorage and the edgewise appliance.* J Clin Orthod. 1989; 23:402-9.
- Shpack N, Davidovitch M, Sarne O, Panayi N, Vardimon AD. *Duration and anchorage management of canine retraction with bodily versus tipping mechanics.* Angle Orthod. 2008; 78: 95-100.
- Huang C, Hsu SP, Chen YR. *Systematic review of the surgery-first approach in orthognathic surgery.* Biomed J 2014; 37: 184.
- Wilcko WM, Wilcko T, Bouquot JE, Ferguson DJ. *Rapid orthodontics with alveolar reshaping: two case reports of decrowding.* Int J Periodontics Restorative Dent. 2001; 21: 9-19.
- 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.
- Uzuner FD, Darendeliler N. *Dentoalveolar surgery techniques combined with orthodontic treatment: A literature review.* Eur J Dent. 2013; 7: 257-65.
- Liou EJ, Huang CS. *Rapid canine retraction through distraction of the periodontal ligament.* Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1998; 114: 372-82.
- Mowafy MI, Zaher AR. *Anchorage loss during canine retraction using intermittent versus continuous force distractions; a split mouth randomized clinical trial.* Prog Orthod. 2012; 13: 117-25.
- Mathews DP, Kokich VG. *Accelerating tooth movement: the case against corticotomy-induced orthodontics.* Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2013; 144: 5-13.
- Ferguson L. *External validity, generalizability, and knowledge utilization.* J Nurs Scholarsh. 2004; 36: 16-22.