

Bone reabsorcion in molar mesilization with miniscrew: elastomeric chain vs. closed spring. A review of the literature.

Reabsorción ósea en mesialización de molares con miniimplantes: Cadeneta elastomérica versus resorte cerrado. Una revisión de la literatura.

Autores:

Od. Córdova-Molina, Carmen Ximena
Estudiante de la Especialización en Ortodoncia, Universidad Católica de Cuenca, sede Azogues,
Azogues - Ecuador



carmen.cordova@psg.ucacue.edu.ec



<https://orcid.org/0000-0001-6329-8316>

Od. Esp. Zapata-Hidalgo, Christan David
Docente de la Especialización en Ortodoncia de la Universidad Católica de Cuenca, sede Azogues,
Azogues - Ecuador



christian.zapata@ucacue.edu.ec



<https://orcid.org/0000-0002-8463-3467>

Dr. Esp. Puerta-Salazar, Germán Eduardo
Docente de la Especialización en Ortodoncia, Universidad Católica de Cuenca, sede Azogues,
Azogues - Ecuador.



german.puerta@ucacue.edu.ec



<https://orcid.org/0000-0003-4182-480X>

Citación/como citar este artículo: Córdova-Molina, Carmen Ximena., Zapata-Hidalgo, Christan David. y Puerta-Salazar, Germán Eduardo. (2023). Reabsorción ósea en mesialización de molares con miniimplantes: Cadeneta elastomérica versus resorte cerrado. Una revisión de la literatura. MQRInvestigar, 7(2), 1201-1214.

<https://doi.org/10.56048/MQR20225.7.2.2023.1201-1214>

Fechas de recepción: 24-ABR-2023 aceptación: 24-MAY-2023 publicación: 15-JUN-2023



<https://orcid.org/0000-0002-8695-5005>

<http://mqrinvestigar.com/>



Resumen

Esta revisión de la literatura tuvo como objetivo mediante la recopilación de datos bibliográficos evaluar la reabsorción ósea en mesialización de molares anclado a miniimplantes con el uso de cadeneta elastómera y resorte cerrado, analizado mediante tecnología de la tomografía axial computarizada Cone Beam (CBCT) y radiografía panorámica, con la finalidad de dar a conocer al profesional ortodoncista una base bibliográfica acerca de este factor, se evaluaron variables como: la fuerza de tracción, la cantidad en milímetros de protracción y grado de reabsorción ósea, las bases de datos fue PubMed, Scopus, Chocrane, con descriptores verificados en DeCS y MeSH. Se concluye que la mesialización realizada con resorte cerrado presentó mayor grado de reabsorción ósea aunque la diferencia no fue clínicamente significativa comparada con cadeneta elastomérica, se necesita mayor evidencia clínica con el propósito de que ésta biomecánica permita suprimir en un futuro sobretratamientos protésicos y mejorar la longevidad ofreciendo un arquitectura armónica multidisciplinaria del sistema estomatognático

Palabras claves: odontología; salud; terapia; odontología preventiva.

Abstract

The objective of this literature review was to evaluate bone resorption in mesialization of molars with mini-implants with the use of elastomeric chain or closed spring using Cone Bean Computed Tomography (CBCT) technology and panoramic radiography, with the aim of providing the orthodontist with a bibliographic base on this factor for which variables were evaluated, such as: traction force, amount in millimeters of protraction and degree of bone resorption: The databases were PubMed, Scopus, Chocrane, with the use of verified descriptors in DeCS and MeSH, the conclusion that mesialization performed with a closed spring presented a greater degree of bone resorption, even though the difference was not clinically significant compared to elastomeric chain, More clinical evidence is needed so that this biomechanics can be used in the future to supprime prosthetic overtreatment and improve longevity by giving a functional and multidisciplinary harmony architecture of the stomatognathic system.

Keywords: dentistry; health; therapy; preventive dentistry.

Introducción

Los espacios por pérdida o ausencia de piezas dentarias provocan inclinación o migración de los dientes adyacentes y, por lo tanto, forman pseudobolsas que albergan placa bacteriana, supraerupción de los dientes opuestos y reducción de la altura y ancho del hueso alveolar, por ende el colapso de la oclusión y considerables problemas periodontales (Hom y Turley, 1984).

La opción de tratamiento convencional de estos espacios es la rehabilitación estética y funcional ya sea, con una prótesis parcial, fija o implantes dentales. Sin embargo, la tasa de supervivencia de una prótesis parcial fija tras un seguimiento de 20 años oscila entre el 65% y el 66,2%, y la tasa de éxito de un implante dental tras un seguimiento de 16 años era del 82,94%, lo que implica que la longevidad de estas prótesis puede no ser la ideal. (Kim et al., 2015)

Una opción de tratamiento alternativa es el cierre del espacio edéntulo mediante la tracción ortodóncica de los molares distalmente ubicados que puede suponer un reto para los clínicos en términos de biomecánicos y biológicos, pero con la ayuda de los dispositivos de anclaje temporal (TADS), los molares pueden protraerse con menor riesgo de efectos secundarios en piezas vecinas que elimina la necesidad de trabajo protésico, restaura el hueso alveolar deficiente, aunque según la fuerza aplicada y la biomecánica a realizar causa efectos secundarios como la disminución de altura de la cresta alveolar y grosor de la cortical. (Gallegos, 2014; Yilmaz et al., 2019)

El propósito de este artículo fue mediante una amplia revisión científica abordar las alteraciones del hueso dentoalveolar asociadas al movimiento mesial ortodóncico analizado mediante tecnología de Tomografía Axial Computarizada Cone Beam (CBCT) y radiografía panorámica pre y post tratamiento, con el objetivo de determinar la pérdida ósea por mesialización de molares con miniimplantes a través de la biomecánica de cadeneta versus resorte cerrado, con la finalidad de resumir la técnica más viable aplicada a clínica en la planificación de cada tratamiento.

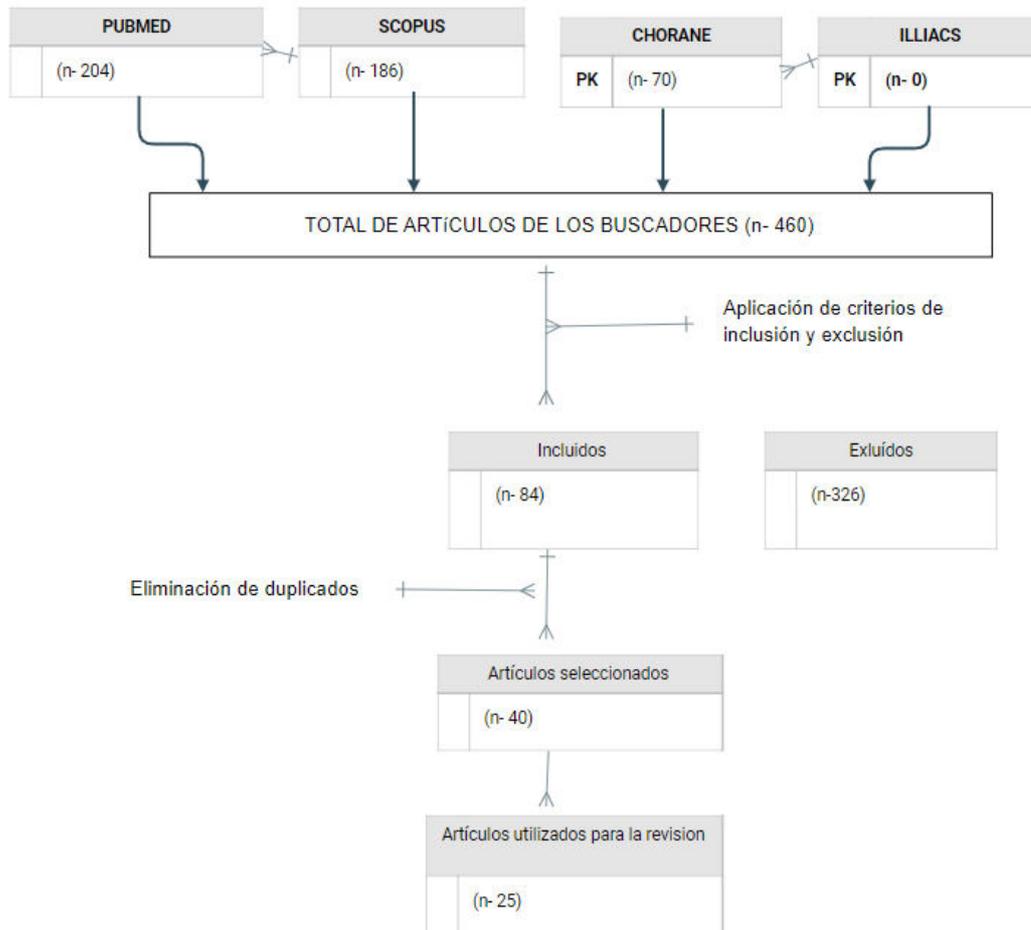
Material y métodos

Fue una revisión documental con una metodología analítico sintético con la finalidad de proyectar una síntesis teórica sobre el tema a partir de trabajos publicados en las bases de datos PubMed, Scopus, Chocrane, con la utilización de descriptores verificados en DeCS y MeSH tales como: movimiento mesial del diente, pérdida de hueso alveolar, reabsorción ósea, técnica de anclaje ortodóncico y en inglés mesial movement of teeth, alveolar bone loss, bone resorption, orthodontic anchorage technique y con el uso de operadores booleanos AND, OR.

Para seleccionar los estudios que fueron utilizados en la revisión de literatura efectuadas en las distintas bases de datos, el investigador leyó los títulos y resumen de todos los artículos encontrados. Luego se aplicaron los distintos criterios de inclusión y exclusión para obtener los artículos definitivos necesarios para el desarrollo de la revisión. Los criterios de selección fueron estudios descriptivos, analíticos, revisiones sistemáticas y meta-análisis, reporte de casos, relacionados con la reabsorción ósea en mesialización de molares con miniimplantes: cadeneta y resorte cerrado de los últimos 10 años, y el método de evaluación diagnosticada fue CBCT y radiografía panorámica, la evaluación de reabsorción ósea se consideró variables tales como la fuerza generada, protracción media en milímetros de mesialización y grado de reabsorción, además que todos los estudios fueron de acceso libre. Dentro de los criterios de exclusión fueron artículos que no tengan relación con el tema, artículos incompletos.

En base a los resultados obtenidos de la revisión de la literatura se realizó un diagrama de flujo presentado en la figura 1. Se obtuvo un total de 460 artículos dentro de los 4 buscadores, que luego de aplicar los criterios de inclusión y exclusión se obtuvieron 84 artículos. Posteriormente estos fueron sometidos a la eliminación de duplicados, reduciéndose a un total de 25, siendo éstos los seleccionados para esta revisión de la literatura.

Figura 1
Diagrama flujo de artículos incluidos en la revisión



Fuente: Elaboración propia

Resultados

Áreas diagnóstico en mesialización molar

Los autores definieron, para la evaluación de la altura del hueso alveolar (ABL) como la distancia vertical de una línea que recorre desde la unión cemento-esmalte en las caras proximales de cada diente a evaluar hasta el punto más oclusal del hueso adyacente a cada lado. En los casos en los que los puntos de la unión cemento esmalte no eran claramente identificables se traza una línea paralela a nivel oclusal del diente y vertical a su eje largo (Magkavali-Trikka et al., 2018) Es importante que previo a la protracción evaluar la angulación molar, por lo tanto en los estudios se consideró un ángulo de 90 grados entre el eje largo del diente y el plano oclusal, valores positivos indican una angulación mesial y valores negativos una angulación distal según su posición inicial (Göllner et al., 2019)

Se consideró según los autores cuatro áreas a medir ABL, desde el hueso más coronal con una línea paralela al plano axial a través del borde apical de la cresta alveolar a lo largo eje largo del diente: altura de la cresta alveolar bucal, altura de la cresta alveolar lingual, altura de la cresta alveolar mesial y distal. (Magkavali-Trikka et al., 2018)

La mesialización dental se ha estudiado en varios contextos, como la magnitud de la fuerza, la protracción media, el diseño de la aparatología con miniimplantes, para el éxito de protracción del sector posterior y disminuir el sesgo que afecte la calidad de los resultados, los miimplantes que fueron colocados por los autores se encuentra dentro de la misma localización anatómica. En el maxilar superior se considero los lugares seguros para colocar el minimplante entre segundo premolar y primer molar a 10 mm de altura, mientras que en la mandubula, los lugares de mayor seguridad primer y segundo premolar a 6, 8 y 10 mm de altura, y entre caninos y premolares según la pieza a mesializar (Holmes et al., 2015; Park y Cho, 2009; Poojar et al., 2017).

El uso de mini-implantes o mini-placas para la protracción de los dientes posteriores en los sitios edéntulos se sugiere como una alternativa de tratamiento conservador (Baik et al., 2016; Rakhshan y Rakhshan, 2016).

Un punto muy importante previo a realizar la biomecánica de movimiento mesial es saber que a pesar del riesgo de reabsorción osea existe por anatomía menor cantidad de hueso en molares mandibulares, este estudio en CBCT sugieren que, especialmente en dirección bucal, mesial y gingival, el hueso alveolar alrededor de los primeros molares mandibulares se vuelve más delgado y, por tanto, las posibilidades de realizar movimientos dentales ortodónticos son limitadas (Patel et al., 2017; Sampermans et al., 2022) y que la inclinación molar común tras la pérdida dentaria prematura constituye alrededor del 2 a 3 % de población ortodóntica, la pérdida del primer molar adyacente, erupción prematura del tercer molar mandibular y la vía de erupción inusualmente mesial del segundo molar según Zachrisson,

el estado periodontal puede agravarse, con signos de inflamación, pérdida ósea angular y una bolsa aparente en la superficie mesial de un molar mandibular inclinado (Lindskog-Stokland et al., 2013; Saga et al., 2019; Zoizner et al., 2018).

Diferencias entre cadeneta elastomérica y resorte cerrado

La principal diferencia radica en sus propiedades de resistencia o degradación de fuerza, de inicio los dos aditamentos presentan mayor fuerza la que decae a partir de la primera hora de aplicación. El resorte níquel titanio provee fuerzas más continuas por su gran capacidad de memoria y forma ya que no existe ruptura de átomos en el estiramiento, alterando los patrones de unión en la fase martésítica a austenítica, es decir su fuerza es estable esta pierde solo el 12% luego de 4 semanas, en comparación con la cadeneta elastomérica donde su fuerza no es constante en periodos largos de tiempo, su degradación de fuerza es gradual que permanece solo con el 40% de su fuerza inicial luego de las 4 semanas, además estas cadenetas no deben sobrepasar la fuerza inicial de 300gr para evitar una fase plástica inmediata (Caro y Bastidas, 2020).

Discusión

La salud periodontal previo a la mesilización de molares es un factor de riesgo muy importante a considerar en la elección de la biomecánica y que muchas veces causa preocupación al profesional. La protracción con miimplantes realizado con cadenas elastoméricas evaluada en CBCT y con fuerza de 100-120gr, reflejó cambios óseos alveolares entre 1,2 mm (aposisión ósea) y 0,8 mm (reabsorción ósea), se protrajo $7,8 \pm 3,8$ mm y pacientes con mayor tiempo de tratamiento pueden tener una menor reabsorción ósea alveolar mesial a los segundos molares (Baik et al., 2012)

El cambio óseo más evidente debido a la atrofia en altura, transversal y nivel de cresta que presentaban los pacientes evaluados en CBCT, la media de protracción fue de 5,58mm y la pérdida ósea de cierre con resorte cerrado, en general la altura del hueso crestral se redujo alrededor de 0,5 mm en todos los grupos en todas las direcciones, una correlación moderada entre la cantidad de movimiento dental y la pérdida de hueso alveolar (Ramos et al., 2020), se requiriere fuerzas ligeras o un sistema de fuerzas y un movimiento a bajas velocidades durante todo el movimiento dental en este caso se generó 50gr por la atrofia con cadena elastomérica, protracción media 7mm sup y 11 mm inferior disminución de 2-3 mm fue clínicamente significativo (Wu et al., 2020). Es importante evitar las fuerzas pesadas para prevenir cualquier hialinización, que puede causar una reabsorción indirecta no deseada sin aposición. Cuando los dientes se mueven bajo fuerzas pesadas, la reabsorción y la aposición se desequilibran y no se puede lograr una regeneración ósea adecuada en la dirección del movimiento del diente (Wu et al., 2020).

Un estudio experimental de tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) sobre el nivel óseo alveolar de los molares protraídos mostró una ligera dehiscencia ósea en la cresta ósea alveolar lingual y bucal, en comparación con los que se sometieron a una reapertura del espacio seguida de un tratamiento prostodóntico la fuerza de 150 gr con cadenta elástica y resorte cerrado, la media de protracción fue de 2 - 7mm (Santos et al., 2017).

El proceso de remodelación ósea luego de la exodoncia es aproximadamente 0.5 mm por mes, lo que sugiere la pronta verticalización y mesialización, mediante radiografía panorámica pre y post tratamiento de mesialización con resorte cerrado y 200gr de fuerza sujetos al minimplantes, concluyen que a pesar de mover un diente a zona de riesgo óseo por atrofia los resultados fueron positivo con incremento en altura de hueso en dirección a movimiento dental (Kaur y Verma, 2017; Lee et al., 2019; Wilmes et al., 2019) un que se evidencia una disminución maginal bucal y lingual (Kaur y Verma, 2017)

En otro estudio Göllner et al., (2019) y otros decidieron evaluar el riesgo de pérdida ósea alveolar vertical (ABL) en los molares permanentes mandibulares mesializados, el cierre del espacio se realizó utilizando anclaje esquelético 150gr fuerza de mesialización ejercida por cadenas elastoméricas, cambiadas por los pacientes una vez cada 2 semanas, para evitar el decaimiento de la fuerza, el movimiento mesial de molares puede considerarse seguro en términos de riesgo de ABL es decir la diferencia no fue clínicamente significativa (disminución de 0,19mm) especialmente cuando se aplica en pacientes jóvenes con agenesia de premolares permanentes mandibulares, media de protracción 9,83mm.

Para lograr la protracción de molares se requiere una cantidad considerable de movimiento radicular y coronal definido por el centro de resistencia, ya sea por tipping o un deslizamiento en masa a expensas del hueso demostrado con un estudio donde se dividieron en ocho grupos de diferentes factores según el tipo de movimiento (en masa y de inclinación) y magnitud de la fuerza (10, 25, 50 y 100 N). Los primeros molares izquierdos se movieron mesialmente con resorte de espiras cerradas de níquel-titanio durante 28 días mediante minitornillos de anclaje de ortodoncia de 1,4 mm de diámetro y 6 mm de longitud, la reabsorción del hueso alveolar ósea alveolar 0,78- 0,54 mm (Kim et al., 2015)

Uno de los factores importantes a considerar en la protracción molar y disminuir el riesgo de pérdida ósea según Kim Jun en su estudio “A finite element analysis of the optimal bending angles in a running loop for mesial translation of a mandibular molar using indirect skeletal anchorage” (Kawamura et al., 2019) es la angulación del vector de fuerza para la mesialización que desarrolló un modelo de elementos finitos tridimensional para predecir el movimiento de los dientes, y se construyó un modelo mecánico basado en la teoría de anclaje esquelético con miniimplantes para tracción en alambres una fuerza de 2N la angulación óptima es de 11 grados con un anclaje esquelético indirecta, ya que la deformación elástica

del arco, así como el espacio libre entre el arco, alambre y la ranura del bracket produce una inclinación bucolingual del segundo molar, la deformación que puede evitarse utilizando un arco de alambre precurvado hacia lingual y un loop (Kawamura et al., 2019) La selección cuidadosa de la angulación de la fuerza y la biomecánica es esencial para obtener un movimiento adecuado en la mesialización de la dentición mandibular (Lee et al., 2019).

En búsqueda de alternativas opuestas a lo convencional anterior mencionado otros autores proponen la mesialización quirúrgicamente asistida con el afán de minimizar el riesgo de pérdida ósea que aumenta el movimiento dental gracias a mediadores de inflamación, en estos casos no reportaron reabsorción ósea con fuerza generada fue de 150 gr protracción media de 7,1 milímetros con resorte cerrado anclado a un miniimplante para su movimiento mesial (Arsenina et al., 2018 ;Santos et al., 2017).

Conclusiones

La mesialización realizada con resorte cerrado presentó mayor grado de reabsorción ósea aunque la diferencia no fue clínicamente significativa comparada con cadeneta elastomérica, se necesita mayor evidencia clínica que avale con seguridad la conclusión de esta revisión con el propósito de que dicha biomecánica permita suprimir en un futuro sobretratamientos protésicos y mejorar la longevidad ofreciendo un arquitectura armónica multidisciplinaria del sistema estomatognático.

Los miniimplantes consisten únicamente en un dispositivo de anclaje que si bien facilita la biomecánica al profesional ortodoncista pero no interviene en términos de reabsorción ósea.

Referencias bibliográficas

- Arsenina, O. I., Kozachenko, V. E., Nadtochiy, A. G., Fomin, M. Y., & Popova, N. V. (2018). The mesialization of molars of the lower jaw after performance surgical manipulation with using miniscrew anchorage approach. *Stomatologiya*, 97(4), 37-41. <https://doi.org/10.17116/stomat20189704137>
- Baik, U. B., Chun, Y. S., Jung, M. H., & Sugawara, J. (2012). Protraction of mandibular second and third molars into missing first molar spaces for a patient with an anterior open bite and anterior spacing. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 141(6), 783-795. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2010.07.031>
- Baik, U. B., Jung, J. Y., Jung, H. J., Kim, Y. J., Chae, H. S., Park, K. S., Vaid, N. R., & Nanda, R. (2022). Alveolar bone changes after molar protraction in young adults with missing mandibular second premolars or first molars. *Angle Orthodontist*, 92(1), 64-72. <https://doi.org/10.2319/022321-147.1>
- Baik, U. B., Kook, Y. A., Bayomec, M., Park, J. U., & Park, J. H. (2016). Vertical eruption patterns of impacted mandibular third molars after the mesialization of second molars using miniscrews. *Angle Orthodontist*, 86(4), 565-570. <https://doi.org/10.2319/061415-399.1>
- Caro, aura C., & Bastidas, R. portillo. (2020). Cierre de espacios en tratamientos ortodónticos con fricción: Revisión Bibliográfica. *revista latinoamericana de ortodoncia y odontopediatria*, 31033493. <https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2020/art-54/>
- Gallegos Narváez, E. F. (2014). *Movimiento dental por aparatos ortodónticos*. <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/6145/1/GALLEGOSelvis.pdf>
- Göllner, N., Winkler, J., Göllner, P., & Gkantidis, N. (2019). Effect of mandibular first molar mesialization on alveolar bone height: a split mouth study. *Progress in Orthodontics*, 20(1). <https://doi.org/10.1186/s40510-019-0275-z>
- Holmes, P. B., Wolf, B. J., & Zhou, J. (2015). A CBCT atlas of buccal cortical bone thickness in interradicular spaces. *Angle Orthodontist*, 85(6), 911-919. <https://doi.org/10.2319/082214-593.1>
- Hom, B. M., & Turley, P. K. (1984). The effects of space closure of the mandibular first molar area in adults. *American Journal of Orthodontics*, 85(6), 457-469. [https://doi.org/10.1016/0002-9416\(84\)90085-X](https://doi.org/10.1016/0002-9416(84)90085-X)

- Kaur, N., & Verma, S. (2017). Assessment of effect of Bony Changes following molar mesialization- An Original. *Journal of Advanced Medical and Dental Sciences Research*, 5(2), 198-200. <http://jamdsr.com/uploadfiles/45ORTHO198-200.20190304061543.pdf>
- Kawamura, J., Park, J. H., Kojima, Y., Kook, Y. A., Kyung, H. M., & Chae, J. M. (2019). Biomechanical analysis for total mesialization of the mandibular dentition: A finite element study. *Orthodontics and Craniofacial Research*, 22(4), 329-336. <https://doi.org/10.1111/ocr.12331>
- Kim, S. J., Sung, E. H., Kim, J. W., Baik, H. S., & Lee, K. J. (2015). Mandibular molar protraction as an alternative treatment for edentulous spaces: Focus on changes in root length and alveolar bone height. *Journal of the American Dental Association*, 146(11), 820-829. <https://doi.org/10.1016/j.adaj.2015.04.025>
- Lee, Y.-T., Paungmalit, P., & Jein-Wein Liou, E. (2019). Mandibular Molar Protraction for Edentulous Space Closure: A Systematic Review. *Taiwanese Journal of Orthodontics*, 31(4). <https://doi.org/10.30036/TJO.201912>
- Lindskog-Stokland, B., Hansen, K., Ekestubbe, A., & Wennström, J. L. (2013). Orthodontic tooth movement into edentulous ridge areas - A case series. *European Journal of Orthodontics*, 35(3), 277-285. <https://doi.org/10.1093/ejo/cjr029>
- Magkavali-Trikka, P., Emmanouilidis, G., & Papadopoulos, M. A. (2018). Mandibular molar uprighting using orthodontic miniscrew implants: a systematic review. *Progress in Orthodontics*, 19(1), 1-12. <https://doi.org/10.1186/s40510-017-0200-2>
- Park, J., & Cho, H. J. (2009). Three-dimensional evaluation of interradicular spaces and cortical bone thickness for the placement and initial stability of microimplants in adults. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 136(3), 314.e1-314.e12. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2009.01.023>
- Patel, S., Ashley, P., & Noar, J. (2017). Radiographic prognostic factors determining spontaneous space closure after loss of the permanent first molar. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 151(4), 718-726. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2016.09.018>
- Poojar, B., Ommurugan, B., Adiga, S., Thomas, H., Sori, R. K., Poojar, B., Hodlur, N., Tilak, A., Korde, R., Gandigawad, P., In, M., Sleep, R., Albino, D., Rats, W., Article, O., Schedule, P., Injury, C. C., Sori, R. K., Poojar, B., ... Gandigawad, P. (2017). Three-dimensional Evaluation of Interradicular Areas and Cortical Bone Thickness for Orthodontic Miniscrew Implant Placement Using Cone-beam Computed Tomography. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 7(10), 1-5. <https://doi.org/10.4103/jpbs.JPBS>

- Rakhshan, V., & Rakhshan, A. (2016). Systematic review and meta-analysis of congenitally missing permanent dentition: Sex dimorphism, occurrence patterns, associated factors and biasing factors. *International Orthodontics*, 14(3), 273-294. <https://doi.org/10.1016/j.ortho.2016.07.016>
- Ramos, A. L., Dos Santos, M. C., De Almeida, M. R., & Mir, C. F. (2020). Bone dehiscence formation during orthodontic tooth movement through atrophic alveolar ridges. *Angle Orthodontist*, 90(3), 321-329. <https://doi.org/10.2319/063019-443.1>
- Saga, A. Y., Parra, A. X. G., Silva, I. C., Dória, C., & Camargo, E. S. (2019). Orthodontic treatment with passive eruption and mesialization of semi-impacted mandibular third molar in an adult with multiple dental losses. *Dental Press Journal of Orthodontics*, 24(6), 36-47. <https://doi.org/10.1590/2177-6709.24.6.036-047.oar>
- Santos, P. B. D. dos, Herrera Sanches, F. S., Ferreira, M. C., de Almeida, A. L. P. F., Janson, G., & Garib, D. (2017). Movement of mandibular molar into edentulous alveolar ridge: A cone-beam computed tomography study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 151(5), 907-913. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2016.10.024>
- Wilmes, B., Vasudavan, S., & Drescher, D. (2019). Maxillary molar mesialization with the use of palatal mini-implants for direct anchorage in an adolescent patient. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 155(5), 725-732. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2019.01.011>
- Wu, J. C., Zheng, Y. T., & Dai, Y. J. (2020). Protraction of mandibular molars through a severely atrophic edentulous space in a case of juvenile periodontitis. *Korean Journal of Orthodontics*, 50(2), 145-154. <https://doi.org/10.4041/kjod.2020.50.2.145>
- Yilmaz, S., Calikoglu, E. O., & Kosan, Z. (2019). Spontaneous Space Closure Following the Extraction of the First Permanent Mandibular Molar. *Nigerian Journal of Clinical Practice*, 22, 1070-1077. <https://doi.org/10.4103/njcp.njcp>
- Zoizner, R., Arbel, Y., Yavnai, N., Becker, T., & Birnboim-Blau, G. (2018). Effect of orthodontic treatment and comorbidity risk factors on interdental alveolar crest level: A radiographic evaluation. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 154(3), 375-381. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2017.12.012>

Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

Financiamiento:

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

Agradecimiento:

A todas las personas involucradas en el desarrollo de la investigación.

Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior.