

Fotobiomodulación con Láser de Baja Intensidad en el Tratamiento Integral Ortodóncico. Reporte de un Caso

Photobiomodulation with Low Intensity Laser in Comprehensive Orthodontic Treatment. Case Report

Recibido: 07/06/2023

Aceptado: 04/08/2023

Casadoumecq AC¹, Folco A², Iglesias M², Benítez Rogé S², Cavalieri J², Amer M³, Mohn C¹, Lombardo N⁴, Vázquez D⁵, Ahmadi M²

1 Universidad de Buenos Aires. Facultad de Odontología. Cátedra de Fisiología. Buenos Aires, Argentina.

2 Universidad de Buenos Aires. Facultad de Odontología. Cátedra de Ortodoncia. Buenos Aires, Argentina.

3 Universidad de Buenos Aires. Facultad de Odontología. Cátedra de Anatomía. Buenos Aires, Argentina.

4 Universidad de Buenos Aires. Facultad de Odontología. Cátedra de Preclínica de Odontología Restauradora. Buenos Aires, Argentina.

5 Universidad de Buenos Aires. Facultad de Odontología. Cátedra de Diagnóstico por Imágenes. Buenos Aires, Argentina.

RESUMEN

El apiñamiento dental es una maloclusión frecuente y junto con los requerimientos de estética dental son una causa habitual de la solicitud de tratamiento ortodóncico. El tiempo que demanda y las molestias que pudiera ocasionar el tratamiento produce inquietud en los pacientes y un esfuerzo de los ortodoncistas para optimizar el tiempo y prevenir los efectos adversos. Los tratamientos odontológicos multidisciplinarios permiten una mejor respuesta estética, funcional y de estabilidad post tratamiento. El tiempo de alineación dentaria y finalización, en los pacientes tratados con láser de baja intensidad podría mejorar tanto los índices gingivales como la respuesta al dolor. Adicionalmente, las corticales óseas de los pacientes con ortodoncia tratados con láser, podrían verse menos afectadas en comparación con las de los pacientes no tratados. Se presenta un caso de fotobioestimulación con láser de baja intensidad aplicado en un paciente en fase de alineación, que forma parte de un estudio prospectivo aleatorizado que se desarrolla en la FOUBA y fue aprobado por el comité de Ética de la institución. El paciente aceptó y firmó el consentimiento informado. Finalizada la etapa de alineación, se evaluó la efectividad de la terapia con láser de baja intensidad actualmente denominada fotobiomodulación en incisivos superiores en la fase de alineación para acelerar el movimiento dentario, la respuesta gingival, el dolor, el estado de la cortical alveolar vestibular y la estética del perfil.

Palabras clave: láser de baja intensidad, fotobiomodulación, ortodoncia, apiñamiento, brackets autoligantes.

ABSTRACT

Dental crowding, which is a frequent malocclusion, and dental aesthetic requirements are a common cause for requesting orthodontic treatment. The time that the treatment requires and the inconvenience that it could cause worries the patient and makes orthodontists strive to optimize time and prevent adverse effects. Multidisciplinary treatments

would allow a better aesthetic, functional and post-treatment stability response. The dental alignment and completion time in patients treated with low-intensity laser could improve both gingival indices and response to pain. Additionally, the bone cortical of orthodontic patients treated with laser could be less affected compared to those of untreated patients. A case of low-intensity laser photobiostimulation applied to a patient in the alignment phase is presented, which is part of a prospective randomized study carried out at FOUBA and was approved by the institution's Ethics Committee. The patient accepted and signed the informed consent. After the alignment phase, the effectiveness of low-level laser therapy actually called photobiomodulation in upper incisors in the alignment phase is evaluated to accelerate tooth movement; the gingival response; the pain; the vestibular alveolar cortical and the aesthetics of the profile.

Keywords: low intensity laser, photobiomodulation, orthodontics, crowding, self-ligating brackets.

INTRODUCCIÓN

El apiñamiento dental se considera el tipo más común de maloclusión y la fase de nivelación y alineación de tales casos puede tomar hasta 8 meses. El tratamiento prolongado tiene como desventajas, el aumento de las tasas de caries y la reabsorción radicular. Por otro lado, la estética facial y dentaria son factores muy importantes al considerar los requerimientos del paciente ortodóncico, que actualmente no busca sólo una respuesta funcional a su problema de maloclusión, sino que adicionalmente se focaliza en la parte estética. Los pacientes cada vez pretenden tratamientos más cortos, por esta razón, es deseable acelerar el movimiento dental ortodóncico para alentarlos a realizar el tratamiento, y concomitantemente prevenir efectos secundarios indeseados. Los tratamientos integrales multidisciplinarios permiten una mejor respuesta estética, funcional y de estabilidad post tratamiento.

El uso de aparatología ortodóncica contribuye y está asociado a alteraciones gingivo-periodontales y cariogénicas al modificar la microbiota bucal. "Numerosos estudios clínicos han demostrado que los pacientes con tratamiento de ortodoncia son más susceptibles a la enfermedad periodontal y a las manchas blancas" (Mateu et al., 2021, p. 15).

En la Cátedra de Ortodoncia la Facultad de Odontología Universidad de Buenos Aires (FOUBA), se encontró que es posible mantener la salud gingivo-periodontal durante el tratamiento ortodóncico siguiendo cuidados básicos/específicos de higiene oral (Mateu et al., 2011).

En la ortodoncia autoligable la ausencia o disminución de la fricción permite utilizar fuerzas de menor intensidad. El aumento de la resistencia friccional requiere del aumento de las fuerzas para producir la movilización de las piezas dentarias.

Las fuerzas ortodóncicamente óptimas deberían ser lo suficientemente altas para estimular el movimiento dentario sin impedir la adecuada irrigación del ligamento periodontal. Si la fuerza no es adecuada puede ocluir los vasos sanguíneos e impedir el suministro de sangre, formándose un área avascular que dificulta y retarda los procesos de reabsorción y neoformación, para que el diente pueda moverse (Folco et al. 2014).

La tomografía computada de haz cónico (CBCT) obtiene datos volumétricos de la región de interés. Las imágenes obtenidas son reconstruidas usando un algoritmo que produce imágenes en 3D con elevada resolución y baja dosis de radiación comparada con la tomografía computada tradicional. Además, aportan imágenes con exactitud de las dimensiones y densidades óseas. Las tomografías CBCT también son utilizadas para evaluar la cortical alveolar de pacientes ortodóncicos y pueden aportar información muy útil para conocer la respuesta ósea a los tratamientos de ortodoncia. En un estudio comparativo entre brackets autoligables pasivos y activos, utilizando CBCT, no se encontraron grandes diferencias en cuanto a variación transversal de las arcadas de pacientes con apiñamiento no muy marcado (Cattaneo et al., 2011). Los tratamientos con brackets autoligantes son más eficientes que los convencionales para el cierre de espacios y la alineación se produce con menor inclinación de los incisivos (Reddy et al., 2014).

Se publicaron estudios donde se cuantifica el incremento y la pérdida ósea en las corticales de las caras libres dentarias con tomografía de haz cónico en pacientes ortodóncicos, comparando diferentes técnicas donde también se analizan los cambios transversales de las arcadas por estudio de modelos (Kau et al., 2013; Folco et al., 2017; Almeida et al., 2015).

Se han estudiado varios métodos en un intento de acelerar el movimiento de los dientes en ortodoncia, incluida la inyección local de sustancias biológicas y métodos quirúrgicos, mecánicos y físicos. Recientemente, uno de los métodos físicos, la terapia láser de baja intensidad (LLLT), actualmente denominada fotobiomodulación (FBM), ha demostrado ser eficaz para inducir el aumento del número de osteoblastos y osteoclastos, lo que conduce a la aceleración del movimiento dental ortodóncico. La aplicación de FBM en ortodoncia ha demostrado ser efectiva en la reducción del dolor. Adicionalmente, se ha planteado que la fotobiomodulación puede acelerar el movimiento de los dientes durante los tratamientos de ortodoncia. Algunos estudios encontraron que el láser fue efectivo en el tratamiento ortodóncico (Kau et al., 2013), mientras que otros concluyeron lo contrario (de Almeida et al., 2016). Sólo algunos estudios evaluaron el efecto FBM durante la nivelación y la alineación de los casos de apiñamiento y en algunos casos se evaluó el control en la respuesta al dolor (Sousa et al., 2014).

Las revisiones sistemáticas recientes indicaron que hay falta de evidencia con respecto a la efectividad de FBM para acelerar el movimiento dentario

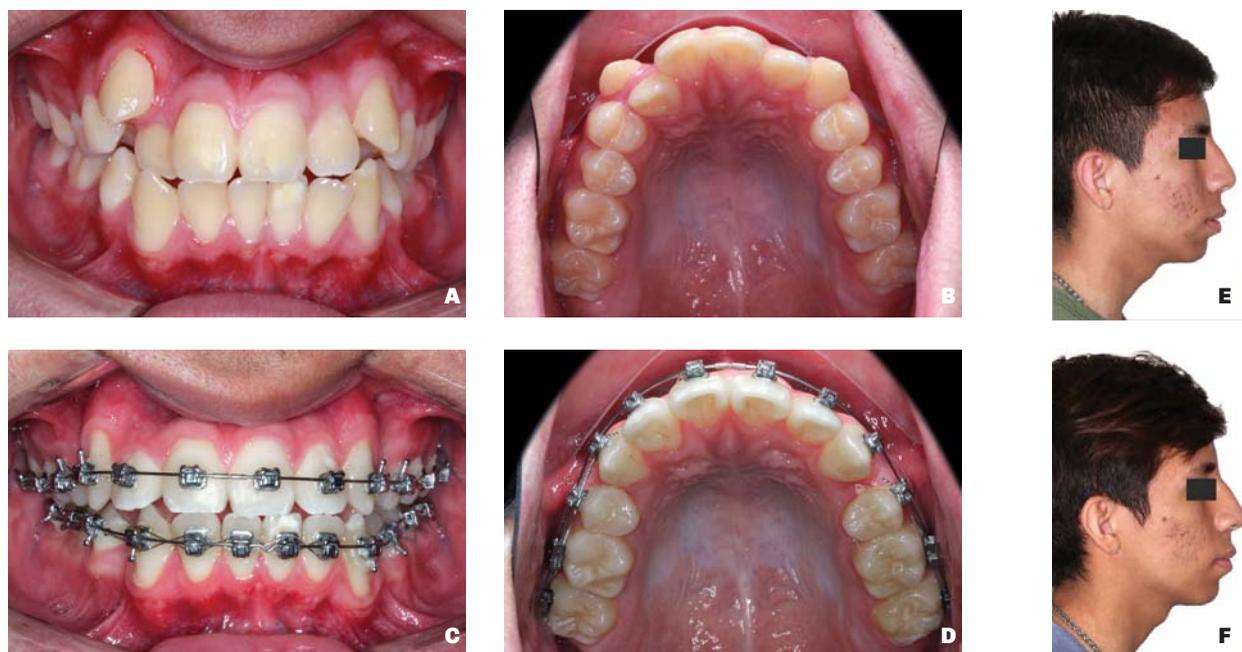


FIGURA 1. Fotografías intraorales de maxilar superior. Pretratamiento: (A) de frente y (B) Oclusal. Posalineación: (C) de frente y (D) oclusal. Fotografías extraorales de perfil (E) pretratamiento y (F) Posalineación. El valor del ángulo nasolabial inicial fue de 84°

ortodóncico, por lo que es necesario realizar ensayos clínicos controlados y aleatorizados, para desarrollar protocolos adecuados para el tratamiento con láser y presentar recomendaciones claras sobre sus efectos (AlShahrani et al., 2019; Yavagal et al., 2021; Olmedo-Hernández et al., 2022).

Según Yavagal et al. (2021), hay escasos estudios en los que la longitud de onda entre 780 nm y 940 nm acelera los movimientos de ortodoncia en 2-3 meses. La velocidad de movimiento podría depender parcialmente de la alta densidad combinada con una alta longitud de onda de FBM.

En una revisión sistemática, se concluyó que la aplicación del láser en forma preventiva no tiene ningún efecto, ya que los tejidos no sometidos a una acción, ya sea por una estimulación o por una noxa, no pueden inducir procesos de reparación que no son necesarios (AlSayed Hasan et al., 2017).

Según Domínguez y Velásquez, (2021), al aplicar fuerza ortodóncica junto con FBM, el ligamento periodontal deja de ser el órgano mecanotransductor que impulsa la aceleración del movimiento dental, pasando a ser el recambio óseo el responsable del dicho aumento. Las citocinas juegan un papel crucial en el movimiento dental, y el aumento de su expresión está relacionado con una mayor velocidad de movimiento. La interleucina-1 y el TGF-1 son parte de las citocinas cuyos niveles aumentan en respuesta a la fotobiomodulación durante el movimiento dental.

Para evaluar la acción de la fotobiomodulación con láser de baja intensidad en el tratamiento integral ortodóncico, se está realizando un estudio clínico prospectivo aleatorizado en la Facultad

de Odontología de la UBA, en el que participan las Cátedras de Ortodoncia, Fisiología, Anatomía y Operatoria dental, para el diagnóstico y tratamiento integral de los pacientes. En el mismo, se incluye la evaluación de la oclusión previa al inicio del tratamiento y la condición gingivo periodontal de los pacientes. El proyecto fue aprobado por el comité de ética de la FOUBA. Los pacientes son atendidos en la Cátedra de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la UBA. A continuación, se presenta un caso de fotobioestimulación con láser de baja intensidad aplicado en un paciente en fase de alineación que forma parte del estudio, quién aceptó y firmó el consentimiento informado.

CASO CLÍNICO

Se presenta el caso de un paciente en fase de alineación, que fue tratado con ortodoncia autoligable y fotobiomodulación de láser de baja intensidad. El paciente contaba con 16 años de edad, dentición adulta completa y discrepancia severa de 10,5 mm. No presentaba problemas de salud general, ni había recibido medicación crónica. Tampoco presentaba trastornos articulares, enfermedad periodontal, caries no tratadas, ni lesiones en los maxilares. El paciente consintió su participación en el estudio experimental mediante la firma de un consentimiento informado. El tratamiento se realizó con brackets autoligantes y arcos de activación térmica. Se realizaron los estudios diagnósticos de rutina, al inicio y final de la fase de alineación. Se indicaron las exodoncias de los primeros premolares superiores e inferiores, previamente al cementado de los brackets (Figura 1).

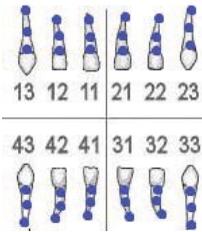


FIGURA 2. Piezas dentarias a aplicar láser con los 3 puntos por pieza, en vestibular y palatino/lingual. Punto azul tamaño de spot del láser Ilase.

DIAGNÓSTICO Y PLAN DE TRATAMIENTO

Se realizó un diagnóstico Cariológico – Perio – Oclusal – Estético, que incluyó análisis de la estética dentaria, de la sonrisa y facial. Adicionalmente, se realizó una evaluación de la oclusión estática y funcional, y una evaluación anatómica, periodontal y de la anomalía oclusal.

El plan de tratamiento consistió en la aplicación FBM una vez por semana el primer mes (+ 2 días considerando la posibilidad de feriado o imposibilidad del paciente de concurrir) y después cada 14 días hasta finalizar el tratamiento de alineación, en caninos, incisivos laterales y centrales superiores.

Se evaluó el tiempo demandado para alinear (la arcada se consideró alineada cuando se estuvo en condiciones de colocar el arco rectangular de activación térmica de 0.016”x 0.025”), la respuesta gingivo periodontal al tratamiento ortodóncico (a los 0-14, 28 y 56 días), la respuesta de las corticales vestibulares (en las tomografías pre y post tratamiento de alineación) y la respuesta al dolor.

FOTOBIOESTIMULACIÓN CON LÁSER DE BAJA INTENSIDAD

Inmediatamente después de la inserción del primer arco de Níquel - Titanio - Cobre de acción térmica de 0.014”, el paciente recibió una dosis de FBM. Se utilizó un dispositivo láser (ilase 940 nm): potencia 0.2 w-10 seg/punto, sin punta; densidad de energía por pieza dentaria 20 j /cm². La aplicación se realizó 1 vez por semana el primer mes y después cada 14 días hasta finalizar el tratamiento de alineación, en 3 puntos: apical, medio y cervical por vestibular y palatino de caninos, incisivos laterales e incisivos centrales superiores (Figura 2). El proceso de alineación se completó en 7 meses.

ANÁLISIS PERIODONTAL Y DE DOLOR

Se evaluaron los siguientes indicadores clínicos de cada una de las piezas dentarias de canino a canino superior: índice de placa de Silness y Løe, índice gingival de Løe y Silness y sondaje de todas las piezas dentarias considerando sus posiciones en la arcada. La encía se evidenció voluminosa, abultada y de apariencia densa. También se evaluó la posición de la cresta ósea, el grosor de la cortical vestibular y el ancho de tejido queratinizado, indicando que el paciente presentaba un biotipo gingival grueso. Durante la evaluación clínica, el paciente no presentó sangrado gingival al sondaje en ninguno de los

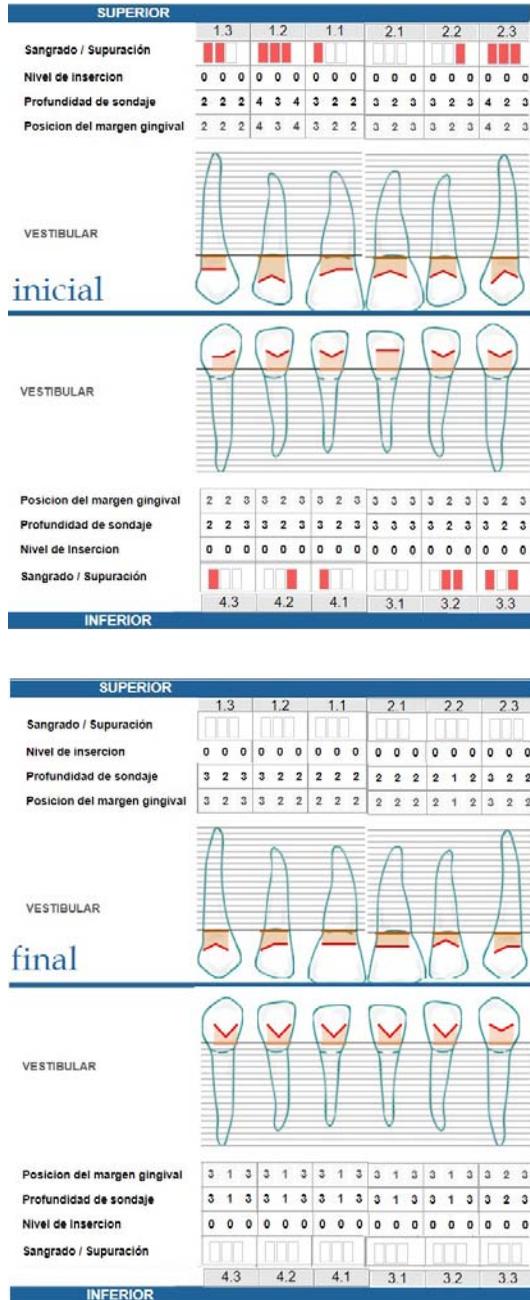


FIGURA 3. Periodontograma inicial (superior) y posalineación (inferior) No presentó modificaciones significativas. Creado desde: Sociedad Argentina de Periodontología. (2023). Periodontograma [en línea]. https://saperiodoncia.org.ar/perio_prueba

controles, ni presencia de aftas. Manifestó no presentar dolor con el tratamiento en todas las sesiones. No se observaron diferencias significativas en el periodontograma inicial y posalineación (Figura 3).

ESTUDIO TOMOGRÁFICO (CBCT):

Se evaluó el ancho intercanino, interpremolar e intermolar pre y post alineación permitiendo visualizar las modificaciones de las arcadas con la terapéutica utilizada (Figura 4). En el maxilar superior,

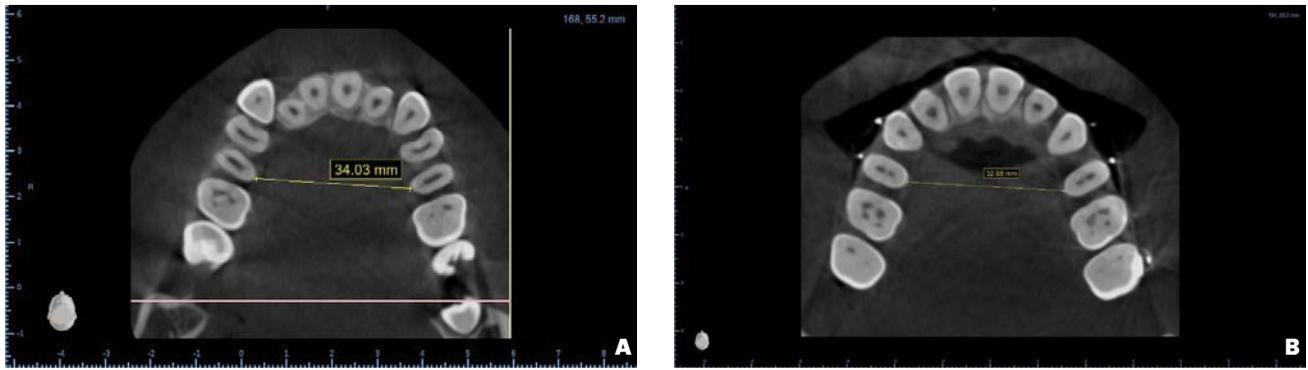


FIGURA 4. Tomografía CONE BEAM. Evaluación en corte axial (A) pre y (B) postratamiento de alineación.

Maxilar superior		PRE	POS
Distancia entre piezas	2M	44.14	44.23
Distancia entre piezas	1M	38.15	37.45
Distancia entre piezas	2PM	34.03	32.68
Distancia entre piezas	C	26.90	26.04

TABLA 1. Registros de la distancia entre piezas dentaria pre y pos alineación.

Piezas Dentarias	11	12	13	21	22	23
Espesor Pre	1.36	1.03	0.67	0.89	0.57	0.75
Espesor Pos.	1.10	0.77	0.66	0.91	0.49	0.35
Diferencia	-0.26	-0.26	-0.01	0.02	-0.08	0.4

TABLA 2. Registro en mm del valor de los espesores de la cortical vestibular de las piezas anteriores del maxilar superior antes y después de la alineación.

se midió la distancia entre piezas homólogas. Se evidenció un aumento entre molares y una disminución leve entre premolares y caninos (Tabla 1). Se realizó también la medición del espesor de la cortical vestibular de incisivos y caninos superiores, antes y después de la alineación dentaria, a partir de la cual se observó un leve aumento en las piezas 21 y 23, y una disminución en las piezas 11 y 12, 13 y 22 (Tabla 2).

CONCLUSIONES

La alineación se completó en 7 meses, un período corto considerando el apiñamiento inicial de 10.5mm. La arcada superior se remodeló y la distancia entre piezas homólogas aumentó levemente entre molares y disminuyó levemente entre premolares y caninos, probablemente debido a la realización de exodoncias de los primeros premolares. No hubo cambios significativos en el espesor de las corticales óseas vestibulares, lo que indica que los movimientos dentarios no afectaron el tejido de soporte de las piezas estudiadas. El paciente mantuvo la salud gíngivo

periodontal, no presentó aftas y manifestó ausencia de dolor durante el período de alineación, características observables con frecuencia en esta fase de tratamiento de ortodoncia.

La implementación de un diagnóstico interdisciplinario y digital permite la evaluación del paciente contemplando la rehabilitación estética, funcional y el seguimiento a largo plazo de la estabilidad del tratamiento, tanto ortodóncico como de rehabilitación estética y de función oclusal.

La fotobiomodulación con láser de baja intensidad podría ser de utilidad para acelerar los tratamientos, mejorar la adaptación al movimiento dentario, disminuir el dolor y mejorar la respuesta gingival. Consideramos que una vez finalizado el estudio clínico prospectivo aleatorizado que se está realizando en la Facultad de Odontología de la UBA, en el que se compara la evolución de los pacientes con tratamiento ortodóncico, con y sin tratamiento con láser de baja intensidad, se sacarán conclusiones más contundentes respecto a los beneficios de la fotobiomodulación en el tratamiento ortodóncico.

REFERENCIAS

- Almeida, M. R., Futagami, C., Conti, A. C., Oltramari-Navarro, P. V., y Navarro, R. de L. (2015). Dentoalveolar mandibular changes with self-ligating versus conventional bracket systems: A CBCT and dental cast study. *Dental Press Journal of Orthodontics*, 20(3), 50–57. <https://doi.org/10.1590/2176-9451.20.3.050-057.oar>
- AlSayed Hasan, M. M. A., Sultan, K., y Hamadah, O. (2017). Low-level laser therapy effectiveness in accelerating orthodontic tooth movement: a randomized controlled clinical trial. *The Angle Orthodontist*, 87(4), 499–504. <https://doi.org/10.2319/062716-503.1>
- AlShahrani, I., Togoo, R. A., Hosmani, J., y Alhaizaey, A. (2019). Photobiomodulation in acceleration of orthodontic tooth movement: a systematic review and meta analysis. *Complementary Therapies in Medicine*, 47, 102220. <https://doi.org/10.1016/j.ctim.2019.102220>
- Cattaneo, P. M., Treccani, M., Carlsson, K., Thorgeirsson, T., Myrda, A., Cevidanes, L. H., y Melsen, B. (2011). Transversal maxillary dento-alveolar changes in patients treated with active and passive self-ligating brackets: a randomized clinical trial using CBCT-scans and digital models. *Orthodontics & Craniofacial Research*, 14(4), 222–233. <https://doi.org/10.1111/j.1601-6343.2011.01527.x>
- de Almeida, V. L., de Andrade Gois, V. L., Andrade, R. N., Cesar, C. P., de Albuquerque-Junior, R. L., de Mello Rode, S., y Paranhos, L. R. (2016). Efficiency of low-level laser therapy within induced dental movement: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Photochemistry and Photobiology, B: Biology*, 158(2016), 258–266. <https://doi.org/10.1016/j.jphotobiol.2016.02.037>
- Domínguez, A., y Velásquez, S. A. (2021). Acceleration of dental movement by photobiomodulation: how does it happen?. *Photobiomodulation, Photomedicine, and Laser Surgery*, 39(6), 379–380. <https://doi.org/10.1089/photob.2020.4969>
- Folco, A., Benítez-Rogé, S., Calabrese, D., Iglesias, M., Lumi, M., Hetch, P., y Mateu, M. E. (2017). Method for evaluation of transverse dimension in self-ligating orthodontic treatment. A comparative study. *Acta Odontologica Latinoamericana : AOL*, 30(3), 124–128. <http://www.scielo.org.ar/pdf/aol/v30n3/v30n3a06.pdf>
- Folco, A. A., Benítez-Rogé, S. C., Iglesias, M., Calabrese, D., Pelizardi, C., Rosa, A., Brusca, M. I., Hecht, P., y Mateu, M. E. (2014). Gingival response in orthodontic patients: comparative study between self-ligating and conventional brackets. *Acta Odontologica Latinoamericana : AOL*, 27(3), 120–124. <https://doi.org/10.1590/S1852-48342014000300004>
- Kau, C. H., Kantarci, A., Shaughnessy, T., Vachiramoni, A., Santiwong, P., de la Fuente, A., Skrenes, D., Ma, D., y Brawn, P. (2013). Photobiomodulation accelerates orthodontic alignment in the early phase of treatment. *Progress in Orthodontics*, 14, 30. <https://doi.org/10.1186/2196-1042-14-30>
- Mateu, M. E., Folco, A. A., Brusca, M. I., Benítez Rogé, S., Calabrese, D., Iglesias, M., y Rosa, A. (2011). Importancia de la terapia básica pre-tratamiento ortodóncico. *Revista de la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires*, 26(61), 17–22. http://odontologia.uba.ar/wp-content/uploads/2018/06/vol26_n61_2011_art3.pdf
- Mateu, M. E., Folco, A. A., La Valle, G., Iglesias, M., Calabrese, D., Lumi, M., y Poladian, M. S. (2021). Ortodoncia digital. sistema de alineación mediante placas transparentes: caso clínico. *Revista de la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires*, 36(82), 15–20. <https://revista.odontologia.uba.ar/index.php/rfouba/article/view/72>
- Olmedo-Hernández, O. L., Mota-Rodríguez, A. N., Torres-Rosas, R., y Argueta-Figueroa, L. (2022). Effect of the photobiomodulation for acceleration of the orthodontic tooth movement: a systematic review and meta-analysis. *Lasers in Medical Science*, 37(5), 2323–2341. <https://doi.org/10.1007/s10103-022-03538-8>
- Reddy, V. B., Kumar, T. A., Prasad, M., Nuvvula, S., Patil, R. G., y Reddy, P. K. (2014). A comparative in-vivo evaluation of the alignment efficiency of 5 ligation methods: A prospective randomized clinical trial. *European Journal of Dentistry*, 8(1), 23–31. <https://doi.org/10.4103/1305-7456.126236>
- Sousa, M. V., Pinzan, A., Consolaro, A., Henriques, J. F., y de Freitas, M. R. (2014). Systematic literature review: influence of low-level laser on orthodontic movement and pain control in humans. *Photomedicine and Laser Surgery*, 32(11), 592–599. <https://doi.org/10.1089/pho.2014.3789>
- Yavagal, C. M., Matondkar, S. P., y Yavagal, P. C. (2021). Efficacy of laser photobiomodulation in accelerating orthodontic tooth movement in children: a systematic review with meta-analysis. *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 14(Suppl 1), S94–S100. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10005-1964>

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Dirección para correspondencia

Cátedra de Fisiología
Facultad de Odontología
Universidad de Buenos Aires
Marcelo T. de Alvear 2142, Piso 3^a
Ciudad Autónoma de Buenos Aires, C1122AAH
anaclara.casa@odontologia.uba.ar

La Revista de la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires se encuentra bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 2.5 Argentina

