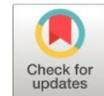


Uso de dispositivos de vibración para la aceleración del movimiento ortodóntico. Revisión de la literatura

Use of vibration devices for accelerating orthodontic tooth movement. A literature review

- ¹ Adriana Carolina Apolo Naranjo  <https://orcid.org/0009-0002-1837-5268>
Estudiante de la carrera de Odontología, Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.
caritoacapolo123@gmail.com
- ² María Isabel Cabrera Padrón  <https://orcid.org/0000-0002-4086-6082>
Docente de la carrera de Odontología, Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.
mcabrera@ucacue.edu.ec



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 18/08/2024

Revisado: 16/09/2024

Aceptado: 01/10/2024

Publicado: 05/10/2024

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v7i4.3211>

Cítese: Apolo Naranjo, A. C., & Cabrera Padrón, M. I. (2024). Uso de dispositivos de vibración para la aceleración del movimiento ortodóntico. Revisión de la literatura. *Anatomía Digital*, 7(4), 27-46. <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v7i4.3211>



ANATOMÍA DIGITAL, es una Revista Electrónica, Trimestral, que se publicará en soporte electrónico tiene como misión contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://anatomiadigital.org>
La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) www.celibro.org.ec

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 International. Copia de la licencia: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

Palabras claves:

aceleración,
ortodoncia,
movimiento dental,
técnicas de
movimiento
ortodóntico,
vibración

Resumen

Introducción: Ante la preocupación por la duración prolongada del tratamiento ortodóntico se han desarrollado diversos métodos para reducir este tiempo y proporcionar mayor confort, bienestar y seguridad tanto al paciente como al operador. Existen varias modalidades para acelerar el desplazamiento dental, tales como técnicas quirúrgicas, biológicas y físicas; sin embargo, los enfoques quirúrgicos y biológicos representan métodos muy invasivos y, por tanto, son menos preferidos por los pacientes. Entre los métodos físicos se encuentran los dispositivos de vibración, mismos que han sido ampliamente aceptados debido a su facilidad de uso y comodidad. Estos aparatos generan micro pulsos para aplicar fuerzas cíclicas controladas y puede operar a frecuencias iguales o superiores a 90 Hz denominándose de alta frecuencia, mientras que aquellos que operan a frecuencias iguales o inferiores a 45 Hz se clasifican como de baja frecuencia.

Objetivo. Revisar mediante la literatura si el uso de los dispositivos de vibración genera una aceleración significativa en el movimiento ortodóntico. **Metodología.** Se realizó una exhaustiva revisión bibliográfica utilizando distintas bases de datos, que incluyeron Pubmed, Cochrane y Google Académico donde se recaudó información de 21 artículos, relacionados con el uso de dispositivos de vibración en ortodoncia, independientemente del tipo de aparato que se use durante el tratamiento. **Resultados.** La evidencia proporcionada por los 14 artículos muestra resultados variados, donde 5 de ellos reportan un aumento significativo en la tasa de aceleración del desplazamiento de las piezas dentarias mediante el uso de dispositivos de vibración y los 9 artículos restantes muestran que los dispositivos de vibración influyen en el movimiento dental pero la aceleración obtenida no es estadísticamente significativa. **Conclusión.** Los dispositivos de vibración pueden influir en el movimiento dental; no obstante, la tasa de aceleración lograda mediante su uso no es considerablemente significativa. Sin embargo, esto constituye un punto de partida valioso para futuras investigaciones. **Área de estudio general:** Odontología **Área de estudio específica:** Ortodoncia **Tipo de estudio:** Revisión Bibliográfica

Keywords:

acceleration,
orthodontics,
orthodontic
movement
techniques, tooth
movement,
vibration

Abstract

Introduction. Due to concerns about the prolonged duration of orthodontic treatment, various methods have been developed to reduce this time and provide greater comfort, well-being, and safety for both the patient and the operator. There are several modalities for accelerating tooth movement, such as surgical, biological, and physical techniques; however, surgical and biological approaches represent very invasive methods and are, therefore, less preferred by patients. Among the physical methods, vibration devices are widely accepted for their ease of use and convenience. These devices generate micropulses to apply controlled cyclic forces and can operate at frequencies equal to or higher than 90 Hz, referred to as high frequency, while those operating at frequencies equal to or lower than 45 Hz are classified as low frequency. **Objective.** Review the literature to determine whether the use of vibration devices generates a significant acceleration in orthodontic tooth movement. **Methodology.** An exhaustive literature review was carried out using different databases, including Pubmed, Cochrane and Google Scholar where information was collected from 21 articles, related to the use of vibration devices in orthodontics, regardless of the type of appliance used during treatment. **Results.** The evidence provided by the 14 articles shows varied results, where 5 of them report a significant increase in the rate of acceleration of tooth displacement using vibration devices and the remaining 9 articles show that vibration devices influence tooth movement, but the acceleration obtained is not statistically significant. **Conclusion.** Vibration devices can influence tooth movement; however, the rate of acceleration achieved through their use is not considerably significant. Nevertheless, this provides a valuable starting point for future research.

1. Introducción

El tratamiento de ortodoncia típicamente se extiende a lo largo de un periodo aproximado de 12 a 18 meses, plazo que puede variar significativamente en función de la complejidad

del caso, el nivel de cooperación del paciente, tratamientos previos necesarios, entre otros factores relevantes (1–3).

Esta temporalidad prolongada del tratamiento suele ser una de las principales preocupaciones manifestadas por los pacientes; sin embargo, también es una preocupación del especialista debido a que mayor tiempo mayor asociación de riesgos a afecciones como reabsorción radicular, caries dental, inflamación gingival, desmineralización del esmalte, etc. (2–4).

La inquietud por la extensa duración del tratamiento ortodóncico ha suscitado la necesidad de reducir este período con el propósito de incrementar la velocidad de desplazamiento dental mediante el empleo de fuerzas pulsátiles; este enfoque busca mitigar o gestionar los efectos secundarios asociados, además de proporcionar una mayor seguridad al paciente (1, 2).

Existen diversas modalidades para acelerar el desplazamiento dental, incluyendo métodos quirúrgicos, biológicos y físicos; no obstante, los enfoques quirúrgicos, aunque efectivos, suelen ser considerados invasivos y, en consecuencia, menos preferidos por los pacientes (2). Por otro lado, los procedimientos biológicos involucran la administración de mediadores inflamatorios que estimulan la resorción ósea, aunque estas sustancias requieren una administración sistémica diaria o inyecciones locales (1, 2).

Los dispositivos de vibración empleados en el área ortodóncica representan un método no invasivo, caracterizado por su aplicación sencilla y a la alta aceptación por parte de los pacientes (5). Se ha observado que estos dispositivos permiten un mayor movimiento al reducir la resistencia por fricción al deslizamiento, promueven la remodelación ósea y, además, presentan una ventaja al disminuir el dolor una vez realizada la activación de la aparatología ortodóncica (1, 6).

Es necesario tener en cuenta que el movimiento ortodóncico está dado por efectos anabólicos y catabólicos que se dan secuencialmente en el lado de compresión y en el de tensión, las células osteoblásticas empezarán a producir mediadores inflamatorios que se relacionan con la resorción ósea como las interleucinas, factor de necrosis tumoral, se inducirán fuerzas en el ligamento periodontal mediante la inducción de osteoclastos y activación del RANK/RANKL (2, 3).

El movimiento dental ortodóncico representa una remodelación compleja del tejido biológico dentoalveolar, donde intervienen una variedad de mecanismos para alcanzar los objetivos deseados (7). Una teoría fundamental es la de presión-tensión, que implica la aplicación de fuerzas mecánicas capaces de comprimir el ligamento periodontal, reduciendo el flujo sanguíneo en el lado comprimido (8). En las áreas sometidas a compresión, se activan los osteoclastos mismos que facilitan el movimiento hacia la

dirección deseada mediante la reabsorción ósea, mientras que en las regiones sometidas a tensión se activan los osteoblastos para promover la formación de trabéculas óseas en la dirección de la fuerza aplicada (7–9).

Los dispositivos vibratorios actúan estimulando las vías RANK/RANKL y proporcionan fuerzas cíclicas directamente a las piezas dentarias; para regular esta respuesta fisiológica, el tratamiento ortodóntico combinado con estos dispositivos se divide en dos: los dispositivos de vibración de alta y los de baja frecuencia (2, 3, 6).

Los dispositivos vibratorios generan frecuencias que varían de manera aleatoria dentro del rango de 30 a 120 Hz, con una fuerza oscilante comprendida entre 0.2 N y 0.6 N, por lo que se clasifican en dispositivos de alta frecuencia, los cuales operan a frecuencias iguales o superiores a 90 Hz, y dispositivos de baja frecuencia, que funcionan a frecuencias iguales o inferiores a 45 Hz (3, 10).

Estos dispositivos generan vibraciones o micro pulsos para aplicar fuerzas cíclicas controladas y sus indicaciones de uso generalmente son de 20 minutos diarios (11). Particularmente los dispositivos de alta frecuencia inducen de mayor manera las alteraciones anabólicas y catabólicas dentro del hueso alveolar y el impacto catabólico surge de un aumento sinérgico de la respuesta inflamatoria en el ligamento periodontal sometido a fuerzas de compresión sostenidas, resultando en una mayor proliferación de osteoclastos facilitando el movimiento dental (11).

Habitualmente, estos aparatos cuentan con una boquilla y su fuente vibratoria logrando que la fuerza de vibración llegue a los dientes al morder la boquilla (12).

Objetivos

Objetivo General: revisar mediante la literatura si es el uso de dispositivos de vibración genera una aceleración significativa en el movimiento ortodóntico.

Objetivo Específico: analizar mediante la literatura si el uso de dispositivos de vibración de alta frecuencia genera una aceleración significativa en el movimiento ortodóntico.

Planteamiento del problema

El tratamiento de ortodoncia posee como desventaja su larga duración y asociado a esto hay una gran posibilidad de que surjan problemas como caries dental, enfermedades periodontales, reabsorciones radiculares, entre otros (1, 5).

Ante la necesidad de acortar este tiempo prolongado de tratamiento han surgido varios métodos que permitan acelerar el movimiento de los dientes, dentro de estos, fármacos, métodos quirúrgicos, métodos de estimulación física y mecánica. Entre los métodos quirúrgicos existen abordajes como la corticotomía, corticición, piezocisión, distracción

del ligamento periodontal, reducción ósea interseptal entre otros; sin embargo, a más de ser procedimientos invasivos se asocian a dolor posoperatorio y son costosos (2, 5, 6).

Dentro de los procedimientos biológicos se encuentra la inyección de mediadores inflamatorios exógenos y hormonas que inducen la resorción ósea; sin embargo, estas sustancias requieren de una administración sistémica diaria o inyecciones locales y causa incomodidad en el paciente por sus aplicaciones recurrentes (2, 5, 6).

En cuanto a la estimulación física y mecánica se encuentran varios métodos como la aplicación de corrientes eléctricas directas, terapias con láser, pero la más aceptada, es la vibración mecánica; sin embargo, es un tema controvertido (5).

Justificación

El uso de dispositivos de vibración es un método reciente que tiene como objetivo acelerar el desplazamiento dental durante el tratamiento ortodóntico y a más de eso permite reducir el dolor después de la activación de la aparatología (2, 6).

Por medio de las ondas vibratorias existe una diferenciación de los osteoclastos y de las células hematopoyéticas al aumentar el flujo sanguíneo; esto se da gracias a que estas ondas actúan directamente sobre la membrana celular y crean un mecanismo de inducción de mediadores inflamatorios, mismo que permite mejorar el movimiento dental ortodóntico (5, 6).

Los dispositivos de vibración son un método aceptado por parte de los pacientes, les ofrece ventajas como la reducción del dolor y como punto más importante, no es un método invasivo (2).

Por esta razón, es de suma importancia profundizar en los dispositivos de vibración como factor coadyuvante en el tratamiento de ortodoncia, independientemente del tipo de aparatología que use el paciente, con la finalidad de informar a la población científica y general sobre si estos dispositivos generan una aceleración significativa en el movimiento ortodóntico.

2. Metodología

El presente artículo consta de una exhaustiva revisión bibliográfica utilizando distintas bases de datos, que incluyeron Pubmed, Cochrane y Google Académico donde se recaudó información de 21 artículos, relacionados con el uso de dispositivos de vibración en ortodoncia, independientemente del tipo de aparato que se use durante el tratamiento. Se utilizaron palabras clave basadas en términos *Medical Subject Headings (MeSH)* como “Orthodontics”, “Orthodontic Tooth Movement”, “Tooth Movement”, “Vibration”, términos *Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS)* “Aceleración”, “Vibración”,

“Técnicas de movimiento dental” y términos libres como “acceleration”, conjugados con los operadores booleanos “AND” y “OR”.

Criterios de inclusión: artículos en inglés y español, publicados desde el año 2018 al 2024, que cuenten con el apoyo científico relacionado al objetivo de la investigación y cuyos resultados sean claros.

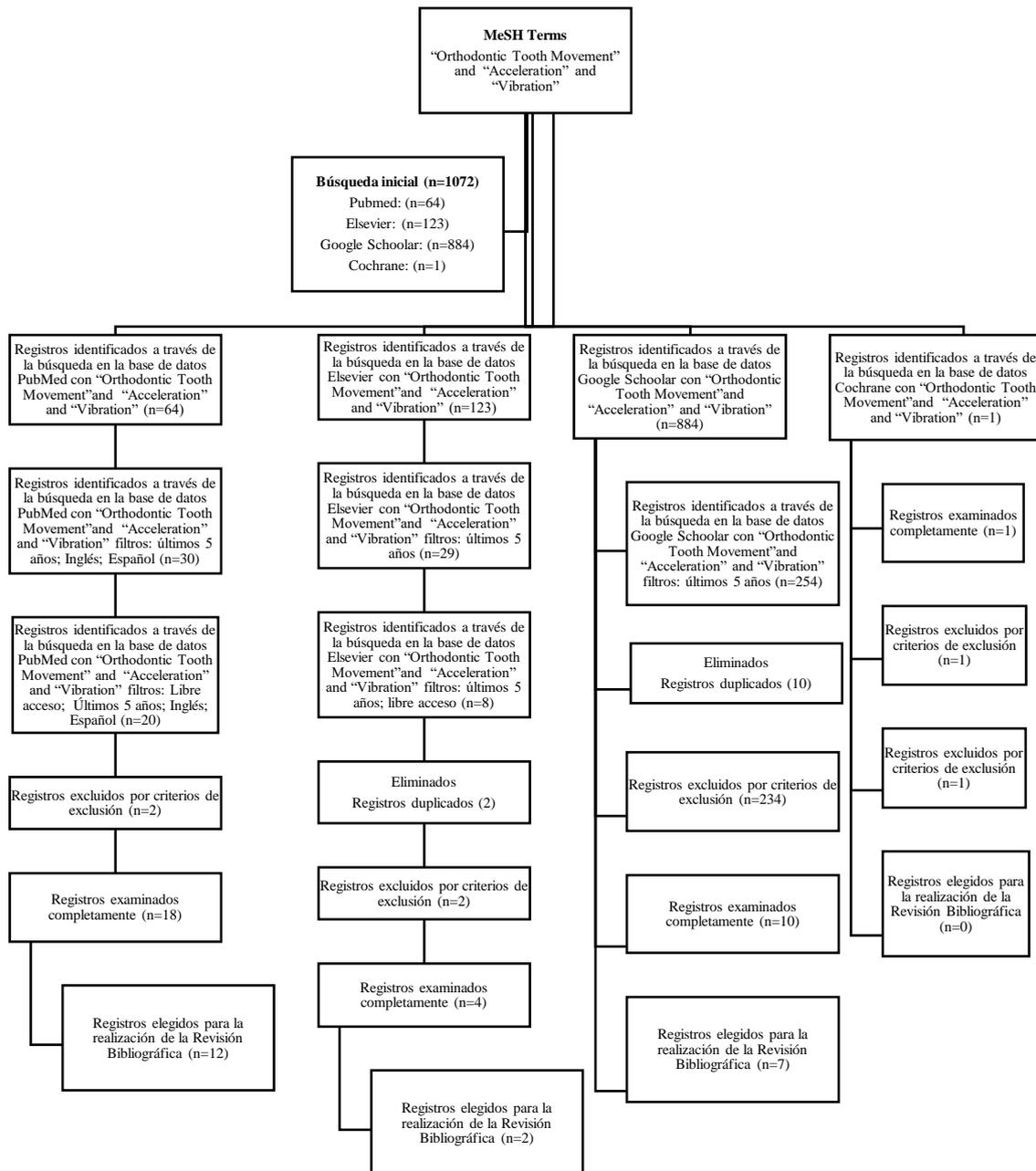
Criterios de exclusión: artículos que no incluían las palabras clave escogidas, que no estaban en las bases de datos anteriormente mencionadas, artículos pagados o con acceso restringido y tesis de grado.

3. Resultados

Tras llevar a cabo una exhaustiva revisión bibliográfica sobre el uso de dispositivos de vibración para la aceleración del movimiento ortodóntico, se identificaron inicialmente 1.072 artículos. Posteriormente, se aplicó un proceso de selección riguroso, en el cual se aplicaron los criterios de inclusión y exclusión previamente mencionados y se eliminaron los artículos duplicados. Como resultado, se redujo el número de artículos a 32, mismos que fueron examinados de manera minuciosa y exhaustiva. Finalmente, se seleccionaron 21 estudios que cumplieron con los requisitos necesarios para ser incluidos en el presente trabajo.

Figura 1

PRISMA: diagrama de flujo - estrategia de búsqueda



Para revisar el nivel de efectividad del uso de dispositivos de vibración en el tratamiento ortodóntico se tomaron 14 artículos que incluyen estudios observacionales, ensayos clínicos controlados y metaanálisis, cuyos resultados se exponen en la tabla 1.

Tabla 1

Resultados del nivel de efectividad del uso de dispositivos de vibración en el tratamiento ortodóntico

Título	Tipo de estudio	Autor	Año	Muestra	Nivel de efectividad
Performance comparison of vibration devices on orthodontic tooth movement - A systematic review and meta-analysis	Revisión sistemática y meta análisis.	Keerthana et al. (2)	2020	12 artículos de revisión sistemática y se realizó un metaanálisis con 8 de ellos.	Hubo un aumento significativo en la cantidad del movimiento dental en pacientes que utilizaron dispositivos vibratorios.
Are Mechanical Vibrations an Effective Alternative to Accelerate Orthodontic Tooth Movement in Humans? A Systematic Review	Revisión Sistemática	García et al. (3)	2021	15 estudios	4 artículos muestran una aceleración significativa tras el uso de fuerzas vibratorias, pero en general los dispositivos de vibración no parecen generar un aumento significativo de la aceleración en el tratamiento ortodóntico.
A different method to accelerate orthodontic tooth movement: Randomized controlled trial	Ensayo controlado aleatorio	Yildiz et al. (5)	2023	20 pacientes	La aplicación de fuerzas vibratorias en el tratamiento con un aparato de ortodoncia fijo (Hycon) incrementó notablemente la velocidad del desplazamiento dental, permitiendo un cierre más rápido del espacio de la extracción.

Tabla 1

Resultados del nivel de efectividad del uso de dispositivos de vibración en el tratamiento ortodóntico (continuación)

Título	Tipo de estudio	Autor	Año	Muestra	Nivel de efectividad
Effects of vibrational devices on orthodontic tooth movement: A systematic review	Revisión sistemática	Aljabaa et al. (6)	2018	6 estudios	Uno de los 6 ensayos aleatorios mostró una aceleración significativa en el movimiento ortodóntico.
Effect of customized vibratory device on orthodontic tooth movement: A prospective randomized control trial	Ensayo de control aleatorio prospectivo	Khera et al. (10)	2022	30 pacientes	No se encontró una aceleración significativa tras la aplicación de fuerzas vibratorias de baja frecuencia.
Effect of high-frequency vibration on orthodontic tooth movement and bone density	Estudio Observacional	Shipley et al. (13)	2019	30 pacientes	El uso de los dispositivos de vibración de alta frecuencia durante el tratamiento con alineadores aceleró significativamente el movimiento dental, permitiendo terminar más rápido que los pacientes que no se sometieron al uso de estos dispositivos.
Vibrational Force on Accelerating Orthodontic Tooth Movement: A Systematic Review and Meta-Analysis	Revisión Sistemática y metaanálisis	Akbari et al. (14)	2022	19 estudios de revisión sistemática y se realizó un metaanálisis sobre la base de 4 ensayos clínicos.	8 de 13 estudios no mostraron diferencias significativas en la tasa de movimiento dental con fuerza vibratoria. En cuanto a los resultados del metaanálisis fueron inconsistentes.

Tabla 1

Resultados del nivel de efectividad del uso de dispositivos de vibración en el tratamiento ortodóntico (continuación)

Título	Tipo de estudio	Autor	Año	Muestra	Nivel de efectividad
Effectiveness of using a Vibrating Device in Accelerating Orthodontic Tooth Movement: A Systematic Review and Meta-Analysis	Revisión Sistemática y metaanálisis	Elmotaleb et al. (15)	2019	Se incluyeron 7 artículos en la revisión sistemática y el metaanálisis se realizó en 3 de ellos.	5 de los ensayos clínicos aleatorios no encontraron una tasa de aceleración significativa al usar dispositivos vibratorios, tan solo uno encontró que aceleraba significativamente el movimiento. Los resultados del metaanálisis no demostraron ninguna eficiencia en la tasa de aceleración del desplazamiento dental cuando se utilizan dispositivos vibratorios.
Comparative assessment of the rate of orthodontic tooth movement in adolescent patients undergoing treatment by first bicuspid extraction and en mass retraction, associated with low-frequency mechanical vibrations in passive self-ligating and conventional brackets: A randomized controlled trial	Ensayo controlado aleatorio	Kumar et al. (16)	2020	65 pacientes	No se observó una aceleración significativa tras la aplicación de fuerza vibratoria de baja frecuencia.

Tabla 1

Resultados del nivel de efectividad del uso de dispositivos de vibración en el tratamiento ortodóntico (continuación)

Título	Tipo de estudio	Autor	Año	Muestra	Nivel de efectividad
Does low-frequency vibration have an effect on aligner treatment? A single centre, randomized controlled trial	Ensayo controlado aleatorio	Lombardo et al. (17)	2019	45 pacientes 3 grupos: Grupo A: tratamiento con alineadores convencionales con remplazo de estos cada 14 días Grupo B: alineadores reemplazados cada 14 días más 20 min al día de vibración de baja frecuencia Grupo C: alineadores reemplazados cada 7 días más 20 minutos al día de vibración de baja frecuencia.	No hubo diferencias significativas en la precisión del movimiento del grupo A con el grupo C. En el grupo B hubo una mejor precisión en la rotación de los incisivos superiores en un 10%. El grupo B muestra una mejor recisión de la inclinación de los caninos superiores y de los molares superiores en comparación con el grupo C.
Effectiveness of vibrational forces on orthodontic treatment: A randomized, controlled clinical trial	Ensayo clínico aleatorizado y controlado.	Telatar & Gungor (18)	2021	20 pacientes	No hubo diferencias significativas en las tasas de movimiento dental al usar dispositivos vibratorios

Tabla 1

Resultados del nivel de efectividad del uso de dispositivos de vibración en el tratamiento ortodóntico (continuación)

Título	Tipo de estudio	Autor	Año	Muestra	Nivel de efectividad
Effects of mechanical vibrations on maxillary canine retraction and perceived pain: a pilot, single-center, randomized-controlled clinical trial	Ensayo clínico	Taha et al. (19)	2020	21 pacientes	No existió significancia en la tasa de retracción canina al usar dispositivos de vibración.
Randomized clinical trial on the effect of intermittent vibrational force application during orthodontic treatment with aligners on RANKL and OPG concentrations in crevicular fluid	Ensayo clínico aleatorio	Pérez et al. (20)	2023	45 pacientes	La fuerza vibratoria intermitente no mostró una aceleración significativa; sin embargo, la aplicación de la vibración se asoció con un aumento de RANKL.
Effect of vibration on orthodontic tooth movement in a double blind prospective randomized controlled trial	Ensayo controlado, aleatorio, prospectivo	Mayama et al. (21)	2022	23 pacientes	La fuerza ortodóntica estática complementada con fuerzas vibratorias de alta frecuencia durante 3 minutos aceleró significativamente el movimiento dental en la retracción canina.

La evidencia proporcionada por los 14 artículos muestra resultados variados acerca de la efectividad del uso de los dispositivos vibratorios en el desplazamiento dental durante el

tratamiento ortodóntico. Cinco de estos artículos reportan un aumento significativo en la tasa de aceleración del desplazamiento de las piezas dentarias mediante el uso de dispositivos de vibración (2, 5, 13, 17, 21). En contraste, los nueve artículos restantes señalan que, aunque los dispositivos de vibración influyen en el movimiento dental, la aceleración obtenida no es estadísticamente significativa (3, 6, 10, 14–16, 18–20).

Específicamente, de los cinco artículos que reportan un aumento significativo, tres emplean dispositivos de vibración de baja frecuencia, observando un incremento notable en la cantidad de movimiento dental tras la aplicación de estos dispositivos (2, 5, 17). Los otros dos artículos utilizan dispositivos de alta frecuencia, refiriendo de manera similar que el uso de estos dispositivos durante el tratamiento ortodóntico aceleró significativamente el movimiento dental (13, 21).

En cuanto a los nueve artículos restantes, cuatro mencionan que una pequeña parte de su muestra presentó una aceleración significativa del movimiento ortodóntico tras la aplicación de fuerzas vibratorias; sin embargo, la mayoría de la muestra no evidenció significancia por lo que se concluyó que la aplicación de los dispositivos de vibración no aumenta la tasa de aceleración del movimiento dental (3, 6, 14, 15). Por otro lado, cinco artículos indican que no existió significancia en la aceleración de la movilidad dental al utilizar dispositivos vibratorios (10, 16, 18–20).

4. Discusión

Akbari et al. (14), en su investigación, señalan que 8 de los 13 estudios en humanos no mostraron diferencias significativas en la tasa de desplazamiento dentario con la aplicación de fuerza vibratoria; sin embargo, 5 de ellos sí reportaron un aumento en la aceleración del movimiento ortodóntico. De manera similar Elmotaleb et al. (15), encontraron que en 5 de los ensayos controlados no hubo una tasa de aceleración significativa, y solo uno de los ensayos mostró significancia en este aspecto.

Kumar et al. (16) coinciden con Telatar & Gungor (18) y Taha et al. (19), quienes en sus ensayos controlados aleatorizados mencionan que la aplicación de fuerzas vibratorias genera cierta aceleración en el movimiento ortodóntico; no obstante, esta no es significativa. Por otro lado Pérez et al. (20) están de acuerdo con los autores mencionados anteriormente, pero añaden que las fuerzas vibratorias aumentan el RANKL.

Khera et al. (10), en su ensayo controlado aleatorizado, determinaron que no se encontró una aceleración significativa tras la aplicación de fuerzas vibratorias de baja frecuencia. Del mismo modo García et al. (3), concluyeron que, a pesar de que 4 de los artículos estudiados en su revisión sistemática mostraron una aceleración significativa con el uso de dispositivos de vibración, en general estos dispositivos no parecen generar un aumento significativo en la aceleración del tratamiento ortodóntico.

Por otro lado Keerthana et al. (2), mencionan que el uso de dispositivos de vibración sí mejora significativamente el movimiento de las piezas dentarias en el tratamiento ortodóntico. Lombardo et al. (17), también demuestran una mejora significativa en el movimiento ortodóntico tras la aplicación de dispositivos de vibración, y Yildiz et al. (5), indican que la aplicación de fuerzas vibratorias incrementó de forma significativa el movimiento dentario.

Shiple et al. (13), coinciden con Mayama et al. (21) al mencionar que la aplicación de dispositivos de vibración de alta frecuencia aceleró significativamente el movimiento dental en los tratamientos ortodónticos.

5. Conclusiones

- La prolongada duración de los tratamientos de ortodoncia ha sido un motivo de preocupación tanto para los profesionales de la salud dental como para los pacientes sometidos a estos procedimientos. Esta preocupación ha motivado el desarrollo de diversos métodos destinados a incrementar la velocidad del desplazamiento dental y, en consecuencia, reducir el tiempo total del tratamiento ortodóntico. Entre estos métodos, los dispositivos de vibración han ganado una aceptación notable por parte de los pacientes debido a su facilidad de uso y su naturaleza no invasiva.
- En este estudio, se revisó exhaustivamente la literatura existente acerca del uso de dispositivos de vibración, tanto de alta como de baja frecuencia, en el contexto de tratamientos ortodónticos. Los resultados indican que estos dispositivos pueden influir en el movimiento dental; no obstante, la tasa de aceleración lograda mediante su uso no resulta ser estadísticamente significativa. Esta conclusión se apoya en múltiples estudios observacionales, metaanálisis y estudios clínicos y experimentales que han analizado la efectividad de los dispositivos de vibración en la reducción del tiempo de tratamiento ortodóntico.
- Es importante destacar que, aunque la aceleración del movimiento dental no sea considerablemente significativa con el uso de dispositivos de vibración, estos constituyen un punto de partida valioso para investigaciones futuras. Específicamente, se podrían diseñar estudios más detallados que analicen variables como la frecuencia, duración y métodos de aplicación de la vibración, con el fin de optimizar su eficacia y alcanzar el objetivo de acelerar el movimiento ortodóntico. La exploración de estos parámetros puede revelar mejoras potenciales en los resultados clínicos, contribuyendo así a la evolución y perfeccionamiento de las técnicas ortodónticas contemporáneas; por ende, aunque los dispositivos de vibración representan una innovación prometedora en el campo de la ortodoncia, su impacto en la aceleración del movimiento dental y la reducción del tiempo de tratamiento es limitado. No obstante, sus beneficios

adicionales en cuanto a comodidad y fácil manejo justifican su consideración como una herramienta complementaria en el manejo ortodóntico. Futuros estudios deben enfocarse en la optimización de estos dispositivos y en la exploración de combinaciones con otros métodos terapéuticos para maximizar su eficacia y mejorar los resultados del tratamiento ortodóntico.

6. Conflicto de intereses

No existe conflicto de intereses debido a que es un artículo de revisión bibliográfica con fines educativos y, además no requiere de consentimientos informados.

7. Declaración de contribución de los autores

Autor 1: ha contribuido con una revisión exhaustiva de la literatura científica relevante, contextualizando y fundamentando adecuadamente el estudio. Se ha tenido en cuenta los avances más recientes en el campo, lo que ha permitido establecer un marco teórico sólido.

Autor 2: Revisión y corrección de la redacción del manuscrito, de las figuras y tablas que han sido llevadas a cabo garantizando la precisión y claridad en la presentación de los resultados. Asimismo, participó activamente en la interpretación de los datos y en la elaboración de las conclusiones.

En resumen, la contribución de Adriana Carolina Apolo Naranjo y María Isabel Cabrera Padrón en este artículo científico ha sido fundamental para el desarrollo y la finalización exitosa del estudio. Los esfuerzos han permitido avanzar en el conocimiento del tema y proporcionar nuevas perspectivas para futuras investigaciones en este campo.

8. Costos de financiamiento

La presente investigación fue financiada en su totalidad con fondos propios de los autores

9. Referencias Bibliográficas

1. Leethanakul C, Phusuntornsakul P, Pravitharangul A. Vibratory stimulus and accelerated tooth movement: A critical appraisal. *Journal of the World Federation of Orthodontists* [Internet]. 2018 [citado el 01 de julio 2024]; 7: 106–112. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2212443818300961>
2. Keerthana P, Diddige R, Chitra P. Performance comparison of vibration devices on orthodontic tooth movement - A systematic review and meta-analysis. *Journal of Oral Biology and Craniofacial Research* [Internet]. 2020 [citado el 01

- de julio 2024]; 10: 814–823. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33224725/>
3. García Vega M.F, López Pérez-Franco LM, Dib Kanán A, Román Méndez CD, Soto Sainz JE, Reyes Cervantes E, Cerda-Cristerna BI, Salas Orozco MF, Casillas Santana MA. Are mechanical vibrations an effective alternative to accelerate orthodontic tooth movement in humans? A systematic review. *Applied Sciences* [Internet]. 2021[citado el 01 de julio 2024]; 11. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2076-3417/11/22/10699>
 4. Jiang J, Sun J, Zeng Y, Zhang Y, Wang J, Zhou S. Determination of vibration acceleration mechanism and vibration load application duration from a non-biological perspective: Orthodontic Acceleration. *Latin American Journal of Solids and Structures* [Internet]. 2023 [citado el 01 de julio 2024]; 20(1). Disponible en: <https://www.scielo.br/j/lajss/a/ZY8L5dFMnQ33kY6NjQ4hgjN/abstract/?lang=en>
 5. Yildiz O, Yagci A, Hashimli N. A different method to accelerate orthodontic tooth movement: randomized controlled trial. *Balkan Journal of Dental Medicine* [Internet]. 2023 [citado el 01 de julio 2024]; 27(1): 51–55. Disponible en: <https://balkandentaljournal.com/a-different-method-to-accelerate-orthodontic-tooth-movement-randomized-controlled-trial/>
 6. Aljabaa A, Almoammar K, Aldrees A, Huang G. Effects of vibrational devices on orthodontic tooth movement: A systematic review. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* [Internet]. 2018 [citado el 01 de julio 2024]; 154: 768–779. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/369166106_A_different_method_to_accelerate_orthodontic_tooth_movement_Randomized_controlled_trial
 7. Li Y, Zhan Q, Bao M, Yi J, Li Y. Biomechanical and biological responses of periodontium in orthodontic tooth movement: up-date in a new decade. *International Journal of Oral Science* [Internet]. 2021 [citado el 01 de julio 2024]; 13. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34183652/>
 8. Gao Y, Min Q, Li X, Liu L, Lv Y, Xu W, Liu X, Wang H. Immune System Acts on Orthodontic Tooth Movement: Cellular and Molecular Mechanisms. *BioMed Research International* [Internet]. 2022 [citado el 01 de julio 2024]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36330460/>

9. Toyama N, Ono T, Ono T, Nakashima T. The interleukin-6 signal regulates orthodontic tooth movement and pain. *Biochemical and Biophysical Research Communication* [Internet]. 2023[citado el 01 de julio 2024]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37866240/>
10. Khera AK, Raghav P, Mehra V, Wadhawan A, Gupta N, Phull TS. Effect of customized vibratory device on orthodontic tooth movement: A prospective randomized control trial. *Journal of Orthodontic Science* [Internet]. 2022 [citado el 01 de julio 2024]; 11(1):18. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35754416/>
11. Sangle R, Parab M, Gujare A, Dhattrak P, Deshmukh S. Effective techniques and emerging alternatives in orthodontic tooth movement: a systematic review. *Medicine in Novel Technology and Devices* [Internet]. 2023 [citado el 01 de julio 2024]; 20. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2590093523000693>
12. Akbari A, Wang D, Chen J. Peak loads on teeth from a generic mouthpiece of a vibration device for accelerating tooth movement. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* [Internet]. 2022 [citado el 01 de julio 2024]; 162(2): 229–237. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34420844/>
13. Shipley T, Farouk K, El-Bialy T. Effect of high-frequency vibration on orthodontic tooth movement and bone density. *Journal of Orthodontic Science* [Internet]. 2019 [citado el 01 de julio 2024]; 8(1). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34420844/>
14. Akbari A, Gandhi V, Chen J, Turkkahraman H, Yadav S. Vibrational force on accelerating orthodontic tooth movement: a systematic review and meta-analysis. *European Journal of Dentistry* [Internet]. 2023 [citado el 01 de julio 2024]; 17(4): 951–963. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36513343/>
15. Elmotaleb MAA, Elnamrawy MM, Sharaby F, Elbeialy AR, Eldakroury A. Effectiveness of using a vibrating device in accelerating orthodontic tooth movement: a systematic review and meta-analysis. *Journal of International Society of Preventive and Community Dentistry* [Internet]. 2019 [citado el 01 de julio 2024]; 9(1): 55–59. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30923687/>
16. Kumar V, Batra P, Sharma K, Raghavan S, Srivastava A. Comparative assessment of the rate of orthodontic tooth movement in adolescent patients

- undergoing treatment by first bicuspid extraction and en mass retraction, associated with low-frequency mechanical vibrations in passive self-ligating and conventional brackets: a randomized controlled trial. *International Orthodontics* [Internet]. 2020 [citado el 01 de julio 2024]; 8(4): 696–705. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33162347/>
17. Lombardo L, Arreghini A, Huanca Ghislanzoni LT, Siciliani G. Does low-frequency vibration have an effect on aligner treatment? A single center randomized controlled trial. *European Journal of Orthodontics* [Internet]. 2019 [citado el 01 de julio 2024]; 41(4): 434–443. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30423130/#:~:text=There%20was%20no%20difference%20in,terms%20of%20upper%20incisor%20rotation>
 18. Telatar BC, Gungor AY. Effectiveness of vibrational forces on orthodontic treatment: A randomized, controlled clinical trial. *Journal of Orofacial Orthopedics* [Internet]. 2021 [citado el 01 de julio 2024]; 82(5): 288–294. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33125510/>
 19. Taha K, Conley RS, Arany P, Warunek S, Al-Jewair T. Effects of mechanical vibrations on maxillary canine retraction and perceived pain: a pilot, single-center, randomized-controlled clinical trial. *Odontology* [Internet]. 2020 [citado el 01 de julio 2024]; 108(2): 321–330. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31912371/>
 20. Pérez Idarraga A, Yeste Ojeda F, Virto Ruiz L, Lacasa Litner M, Cacho Casado A, Martín C. Randomized clinical trial on the effect of intermittent vibrational force application during orthodontic treatment with aligners on RANKL and OPG concentrations in crevicular fluid. *Bioengineering & Translational Medicine* [Internet]. 2023 [citado el 01 de julio 2024]; 8(3). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37206229/>
 21. Mayama A, Seiryu M, Takano-Yamamoto T. Effect of vibration on orthodontic tooth movement in a double blind prospective randomized controlled trial. *Scientific Reports* [Internet]. 2022 [citado el 01 de julio 2024]; 12(1). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35079071/>

El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Anatomía Digital**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Anatomía Digital**.



Indexaciones

