



UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CUENCA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR

CARRERA DE ODONTOLOGÍA

USO DE DISPOSITIVOS DE VIBRACIÓN PARA LA ACELERACIÓN
DEL MOVIMIENTO ORTODÓNTICO. REVISIÓN DE LA
LITERATURA.

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE ODONTÓLOGO**

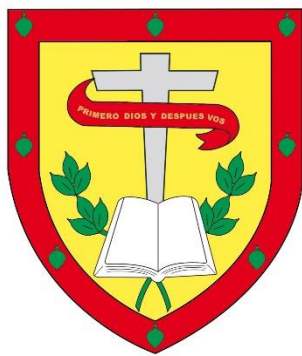
AUTOR: ADRIANA CAROLINA APOLO NARANJO

DIRECTOR: OD. ESP. MARÍA ISABEL CABRERA PADRÓN

CUENCA - ECUADOR

2024

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR

CARRERA DE ODONTOLOGÍA

USO DE DISPOSITIVOS DE VIBRACIÓN PARA LA ACELERACIÓN
DEL MOVIMIENTO ORTODÓNTICO. REVISIÓN DE LA
LITERATURA.

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE ODONTÓLOGO**

AUTOR: ADRIANA CAROLINA APOLO NARANJO

DIRECTOR: OD. ESP. MARÍA ISABEL CABRERA PADRÓN

CUENCA - ECUADOR

2024

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO

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. mcabrerap@ucacue.edu.ec

RESUMEN

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. El objetivo de este estudio es revisar mediante la literatura si el uso de los dispositivos de vibración genera una aceleración significativa en el movimiento ortodóntico.

Palabras clave: aceleración, vibración, técnicas de movimiento ortodóntico

ABSTRACT

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. This study aims to review the literature to determine whether the use of vibration devices generates a significant acceleration in orthodontic tooth movement.

Keywords: acceleration, vibration, orthodontic movement techniques

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 ortodóntica 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 ortodóntica (1,6).

Es necesario tener en cuenta que el movimiento ortodóntico 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 ortodóntico 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 ortodóncico.

Objetivo Específico

Analizar mediante la literatura si el uso de dispositivos de vibración de alta frecuencia genera una aceleración significativa en el movimiento ortodóncico.

Analizar mediante la literatura si el uso de dispositivos de vibración de baja frecuencia genera una aceleración

significativa en el movimiento ortodóncico.

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.

METODOLOGÍA

Diseño de estudio y estrategia de búsqueda

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 “Orthodontic 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 elegibilidad

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.

RESULTADOS

Figura 1. PRISMA: Diagrama de flujo - Estrategia de Búsqueda

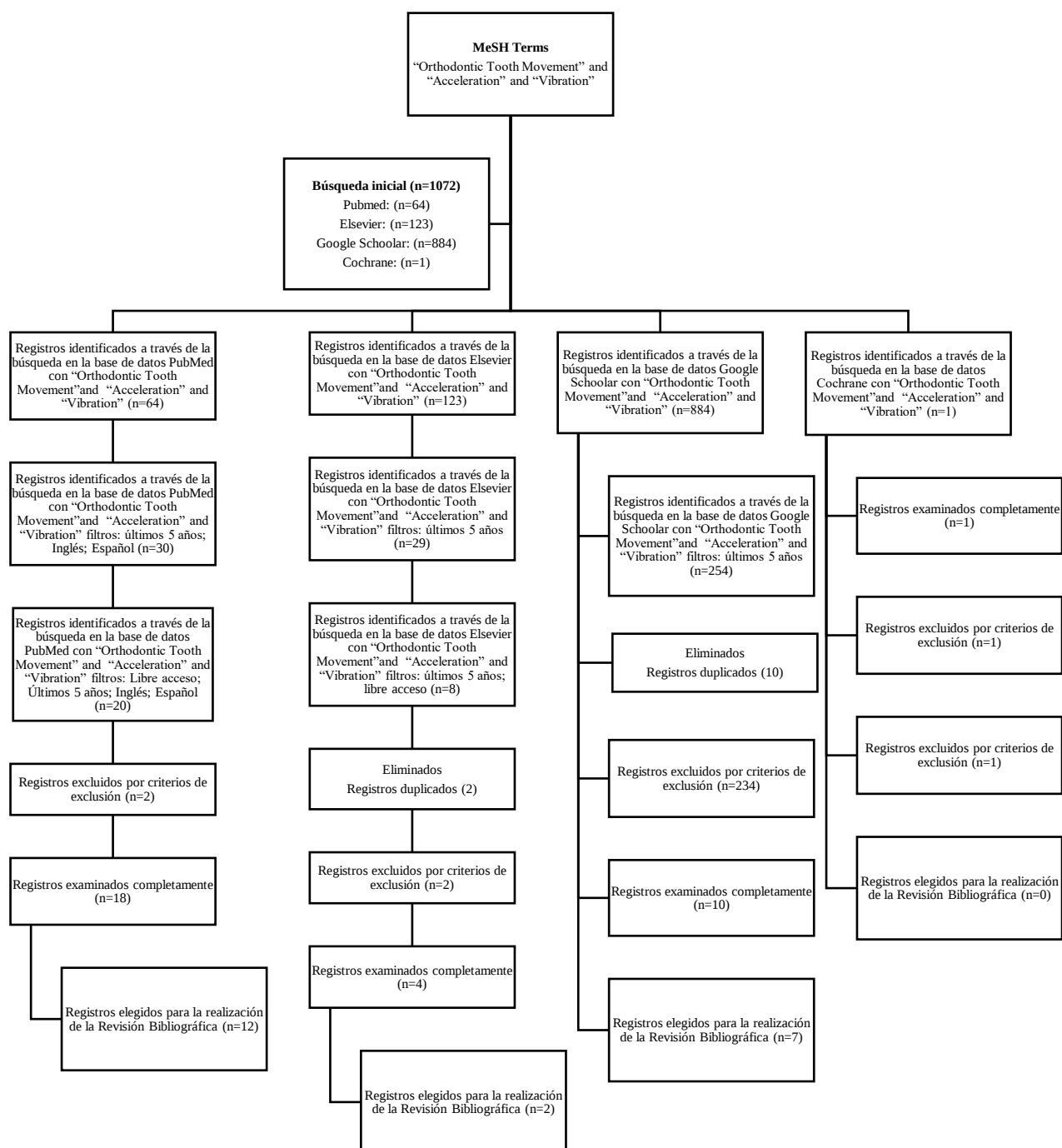


Tabla 1. Resultados del nivel de efectividad del uso de dispositivos de vibración en el tratamiento ortodóntico

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 Metaanálisis.	Pasupureddi Keerthana, Rajasri Diddige, Prasad Chitra (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.
Effect of high-frequency vibration on orthodontic tooth movement and bone density	Estudio Observacional	Thomas Shipley, Khaled Farouk Tarek El-Bialy (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	Amin 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.
Effectiveness of using a Vibrating Device in Accelerating Orthodontic Tooth Movement: A Systematic Review and Meta-Analysis	Revisión Sistemática y metaanálisis	Mohamed Atfy Abd 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	Ensayo controlado aleatorio	Vaibhav Kumar, et al. (16)	2020	65 pacientes	No se observó una aceleración significativa tras la aplicación de fuerza vibratoria de baja frecuencia.

passive self-ligating and conventional brackets: A randomized controlled trial					
Does low-frequency vibration have an effect on aligner treatment? A single-centre, randomized controlled trial	Ensayo controlado aleatorio	Luca Lombardo, et al. (17)	2019	45 pacientes 3 grupos: Grupo A: tratamiento con alineadores convencionales con remplazo de los mismos cada 14 días Grupo B: alineadores reemplazados cada 14 días más 20 min al día de vibración de baja frecuencia Grupo C: alineadores reemplazados	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

				cada 7 días más 20 minutos al día de vibración de baja frecuencia.	el grupo C.
Effectiveness of vibrational forces on orthodontic treatment: A randomized, controlled clinical trial	Ensayo clínico aleatorizado y controlado.	Baris Can Telatar, Ahmet Yalcin Gungor (18)	2021	20 pacientes	No hubo diferencias significativas en las tasas de movimiento dental al usar dispositivos vibratorios
Effects of mechanical vibrations on maxillary canine retraction and perceived pain: a pilot, single-center, randomized-controlled clinical trial	Ensayo clínico	Khaled Taha, et al. (19)	2020	21 pacientes	No existió significancia en la tasa de retracción canina al usar dispositivos de vibración.
Effects of vibrational	Revisión sistemática	Aljazi Aljabaa, et al. (6)	2018	6 estudios	Uno de los 6 ensayos aleatorios

devices on orthodontic tooth movement: A systematic review					mostró una aceleración significativa en el movimiento ortodóntico.
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	Alicia Pérez Idárraga, 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 customized vibratory device on orthodontic tooth movement: A	Ensayo de control aleatorio prospectivo	Amit K. Khera, et al. (10)	2022	30 pacientes	No se encontró una aceleración significativa tras la aplicación de fuerzas vibratorias de baja frecuencia.

prospective randomized control trial					
Are Mechanical Vibrations an Effective Alternative to Accelerate Orthodontic Tooth Movement in Humans? A Systematic Review	Revisión Sistemática	Maria Fernanda García i una Vega, 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.
Effect of vibration on orthodontic tooth movement in a double blind prospective randomized controlled trial	Ensayo controlado, aleatorio, prospectivo	Atsushi Mayama, Masahiro Seiryu y Teruko Takano-Yamamoto (21)	2022	23 pacientes	La fuerza ortodóncica estática complementada con fuerzas vibratorias de alta frecuencia durante 3 minutos aceleró significativamente el movimiento

					dental en la retracción canina.
A different method to accelerate orthodontic tooth movement: Randomized controlled trial	Ensayo controlado aleatorio	Osman Yildiz, Ahmet Yagci, Nizami Hashimli (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.

Fuente: Elaboración propia

La evidencia proporcionada por los 14 artículos, que incluyen estudios observacionales, ensayos clínicos controlados y metaanálisis, 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).

DISCUSIÓN

Amin 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, Mohamed Atfy Abd 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.

Vaibhav Kumar et al. (16) coinciden con Baris Can Telatar, Ahmet Yalcin Gungor (18) y Khaled 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, Alicia Pérez Idárraga et al. (20) están de acuerdo con los autores mencionados anteriormente, pero añaden que las fuerzas vibratorias aumentan el RANKL.

Amit K. 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, María Fernanda García i una Vega 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, Pasupureddi Keerthana, Rajasri Diddige y Prasad Chitra (2) mencionan que el uso de dispositivos de vibración sí mejora significativamente el movimiento de las piezas dentarias en el tratamiento ortodóntico. Luca Lombardo et al. (17) también demuestran una mejora significativa en el movimiento ortodóntico tras la aplicación de dispositivos de vibración, y Osman Yildiz, Ahmet Yagci y Nizami Hashimli (5) indican que la aplicación de fuerzas vibratorias incrementó de forma significativa el movimiento dentario.

Thomas Shipley y Khaled Farouk Tarek El-Bialy (13) coinciden con Atsushi Mayama, Masahiro Seiryu y Teruko Takano-Yamamoto (21) al mencionar que la aplicación de dispositivos de vibración de alta frecuencia aceleró significativamente el movimiento dental en los tratamientos ortodónticos.

CONCLUSIÓN

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.

BIBLIOGRAFÍA

1. Leethanakul C, Phusuntornsakul P, Pravitharangul A. Vibratory stimulus and accelerated tooth movement: A critical appraisal. Vol. 7, Journal of the World Federation of Orthodontists. Elsevier Inc.; 2018. p. 106–12.
2. Keerthana P, Diddige R, Chitra P. Performance comparison of vibration devices on orthodontic tooth movement - A systematic review and meta-analysis. Vol. 10, Journal of Oral Biology and Craniofacial Research. Elsevier B.V.; 2020. p. 814–23.
3. Vega MFG, Pérez-Franco LML, Kanán AD, Méndez CDR, Sainz JES, Cervantes ER, et al. Are mechanical vibrations an effective alternative to accelerate orthodontic tooth movement in humans? A systematic review. Vol. 11, Applied Sciences (Switzerland). MDPI; 2021.
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. 2023;20(1).
5. Yildiz O, Yagci A, Hashimli N. A different method to accelerate orthodontic tooth movement: Randomized controlled trial. Balkan Journal of Dental Medicine. 2023;27(1):51–5.
6. Aljabaa A, Almoammar K, Aldrees A, Huang G. Effects of vibrational devices on orthodontic tooth movement: A systematic review. Vol. 154, American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. Mosby Inc.; 2018. p. 768–79.
7. Li Y, Zhan Q, Bao M, Yi J, Li Y. Biomechanical and biological responses of periodontium in orthodontic tooth movement: update in a new decade. Vol. 13, International Journal of Oral Science. Springer Nature; 2021.
8. Gao Y, Min Q, Li X, Liu L, Lv Y, Xu W, et al. Immune System Acts on Orthodontic Tooth Movement: Cellular and Molecular Mechanisms. Vol. 2022, BioMed Research International. Hindawi Limited; 2022.
9. Toyama N, Ono T, Ono T, Nakashima T. The interleukin-6 signal regulates orthodontic tooth movement and pain. Biochem Biophys Res Commun. 2023 Dec 3;684.
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. J Orthod Sci. 2022 Jan 1;11(1):18.

11. Sangale R, Parab M, Gujare A, Dhattrak P, Deshmukh S. Effective techniques and emerging alternatives in orthodontic tooth movement: A systematic review. Vol. 20, *Medicine in Novel Technology and Devices*. Elsevier B.V.; 2023.
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*. 2022 Aug 1;162(2):229–37.
13. Shipley T, Farouk K, El-Bialy T. Effect of high-frequency vibration on orthodontic tooth movement and bone density. *J Orthod Sci*. 2019 Jan 1;8(1).
14. Akbari A, Gandhi V, Chen J, Turkkahraman H, Yadav S. Vibrational Force on Accelerating Orthodontic Tooth Movement: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Eur J Dent*. 2023 Dec 29;17(4):951–63.
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. *J Int Soc Prev Community Dent*. 2019 Jan 1;9(1):55–9.
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. *Int Orthod*. 2020 Dec 1;18(4):696–705.
17. Lombardo L, Arreghini A, Huanca Ghislanzoni LT, Siciliani G. Does low-frequency vibration have an effect on aligner treatment? A single-centre, randomized controlled trial. *Eur J Orthod*. 2019 Aug 1;41(4):434–43.
18. Telatar BC, Gungor AY. Effectiveness of vibrational forces on orthodontic treatment: A randomized, controlled clinical trial. *Journal of Orofacial Orthopedics*. 2021 Sep 1;82(5):288–94.
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*. 2020 Apr 1;108(2):321–30.
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. Bioeng Transl Med. 2023 May 1;8(3).

21. Mayama A, Seiryu M, Takano-Yamamoto T. Effect of vibration on orthodontic tooth movement in a double blind prospective randomized controlled trial. Sci Rep. 2022 Dec 1;12(1).