



UNIVERSIDAD DE CHILE

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**DEPARTAMENTO DE CIRUGÍA Y TRAUMATOLOGÍA BUCAL Y
MAXILOFACIAL**

**INTERVENCIONES QUIRÚRGICAS MÍNIMAMENTE INVASIVAS
COMPLEMENTARIAS A LA ORTODONCIA QUIRÚRGICAMENTE ASISTIDA:
RESUMEN ESTRUCTURADO DE EVIDENCIA.**

Juan Pablo Larenas Hitschfeld

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO DE

CIRUJANO-DENTISTA

TUTOR PRINCIPAL

Prof. Dr. Julio Villanueva Maffei

TUTORES ASOCIADOS

Dr. Matías Dallaserra Albertini

Adscrito a Proyecto PRI-ODO 17-002

Santiago - Chile

2022

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTOS

ÍNDICE

RESUMEN	7
MARCO TEÓRICO.....	8
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN Y OBJETIVOS.....	17
METODOLOGÍA.....	18
RESULTADOS.....	21
DISCUSIÓN.....	75
CONCLUSIÓN.....	83
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	84

RESUMEN:

INTRODUCCIÓN: Un número cada vez mayor de pacientes buscan tratamiento de ortodoncia hoy en día, teniendo en cuenta tanto consideraciones estéticas como la duración del tratamiento. Existen procedimientos quirúrgicos que en conjunto con el tratamiento de ortodoncia (TO) pueden generar una disminución en la duración mediante una aceleración del movimiento dental. La técnica más estudiada corresponde a la corticotomía clásica, la cual muchas veces es desechada por los pacientes debido a su invasividad por el hecho de levantar un colgajo de espesor total. Es por esto que nacen las intervenciones quirúrgicas mínimamente invasivas, tales como, las micro osteoperforaciones y la piezocisión, que buscan el mismo resultado, pero de una manera menos invasiva, sin realizar colgajos de espesor total, otorgándole al paciente nuevas alternativas terapéuticas para acortar el tratamiento de ortodoncia. La evidencia al respecto aún es controversial, debido a que la certeza es baja o muy baja con relación a estos procedimientos. **MÉTODOS:** Se realizó una búsqueda en Epistemonikos, la mayor base de datos de revisiones sistemáticas en salud, la cual es mantenida mediante el cribado de múltiples fuentes de información, incluyendo MEDLINE, EMBASE, Cochrane, entre otras. Se extrajeron los datos desde las revisiones identificadas, se analizaron los datos de los estudios primarios, posteriormente se realizó un metanálisis y se preparó una tabla de resumen de los resultados utilizando el método GRADE. **RESULTADOS:** Se identificaron 39 revisiones sistemáticas que en conjunto incluyeron 47 estudios primarios, de estos, 30 corresponden a ensayos aleatorizados. **CONCLUSIONES:** El efecto de la IQMI podría aumentar la tasa de movimiento dental y la distancia total acumulada y disminuir la duración total de tratamiento, sin embargo, sus resultados son inciertos debido a la certeza de la evidencia muy baja. Por otro lado, las IQMI tienen poco o nulo efecto sobre la PS, IP e IG debido a su certeza de la evidencia baja. La evidencia al respecto es amplia, pero la metodología y calidad de los estudios no permite determinar aún si es beneficioso o no realizar la intervención. Debido a la alta cantidad de estudios realizados en los últimos 3 años, es probable que siga

apareciendo información con relación a los efectos de las intervenciones quirúrgicas mínimamente invasivas para acortar la duración del tratamiento de ortodoncia.

MARCO TEORICO

Tratamientos de ortodoncia

La maloclusión se considera la tercera prioridad para las enfermedades de la salud bucal según la Organización Mundial de la Salud; de hecho, un problema de ortodoncia puede afectar varias funciones orales como masticar, tragar y hablar. Además, la maloclusión también puede afectar la estética dentofacial y la autoconfianza psicosocial con un impacto negativo en la vida cotidiana (Lombardo y cols., 2020).

Es por esto por lo que, un número cada vez mayor de pacientes adultos buscan tratamiento de ortodoncia, con objetivos e inquietudes más específicos relacionados con la estética facial y dental, el tipo de aparato de ortodoncia y la duración del tratamiento (Goyal y cols; 2012).

El tratamiento de ortodoncia contemporáneo implica el uso de aparatos fijos y removibles. En los últimos años se ha demostrado que la calidad de los resultados obtenidos con la aparatología de ortodoncia fija es superior a la que se obtiene con la aparatología de ortodoncia removible. El tratamiento de ortodoncia se lleva a cabo principalmente para adolescentes y adultos, y se ocupa principalmente para corregir malposiciones dentarias y anomalías dentomaxilares. La investigación epidemiológica revela que existe un rango considerable en las estimaciones de la proporción de niños de 13 a 15 años que requieren tratamiento de ortodoncia, desde el 29% en Nairobi al 77% en el noreste de Brasil. También se informa que más del 52,3% de los niños de 12 años en Sudáfrica tienen una maloclusión identificable, y el 23,5% de los niños de 12 años y el 18,5% de los de 15 a 16 años en España tienen necesidad de tratamiento. El porcentaje de niños de 12 y 15 años en el Reino Unido con necesidad de tratamiento de ortodoncia no satisfecha es del 37% y el

20%, respectivamente. Los adultos también solicitan tratamiento de ortodoncia y representaron aproximadamente el 24% de los casos en las prácticas de ortodoncia de EE. UU. en 2014 (Yang y cols; 2018).

En cuanto a los datos estadísticos acerca de la población chilena, según el documento de Análisis de Situación de Salud Bucal en Chile (MINSAL, 2010), la prevalencia de anomalías dentomaxilares (ADM) en adolescentes de 12 años es de un 53%, estableciendo un problema de salud prevalente e importante al cual se debe entregar tratamiento oportuno para disminuir los índices de prevalencia. Además de este documento, no fue posible acceder a otras fuentes de información que pudiesen haber entregado información al respecto.

Duración del tratamiento

El tratamiento de ortodoncia puede mejorar la estética y la función de la región orofacial mediante la alineación de la dentición, la coordinación del arco y el establecimiento de una oclusión normal en niños y adultos. Sin embargo, el tratamiento de ortodoncia definitivo con aparatología fija requiere de una duración de tratamiento prolongado, con una duración promedio de 20 a 30 meses para un tratamiento integral. Los pacientes a menudo se muestran reacios a usar aparatos fijos durante períodos prolongados, y el tratamiento prolongado puede estar asociado con efectos negativos en la salud bucal (Wazwaz y cols., 2021), tales como reabsorción radicular, dolor, enfermedad periodontal, caries y trastornos temporomandibulares (Nabeel, 2011). Esto puede representar una de las razones por las que tanto los pacientes como los ortodoncistas estén interesados en métodos que puedan ayudar a reducir el tiempo de tratamiento de ortodoncia (Wazwaz y cols., 2021).

Movimiento dental por ortodoncia

Se ha descrito una magnitud de fuerza óptima para el movimiento dental por ortodoncia como la fuerza más ligera que proporciona una respuesta máxima o casi máxima. Esto significaría que, con una fuerza de ortodoncia adecuada, un diente

podría moverse a través del hueso alveolar, como resultado de la remodelación del ligamento periodontal y el hueso en sí. Sin embargo, si el nivel de fuerza se estableciera más alto, el riesgo de efectos secundarios, como la reabsorción radicular apical externa, la inclinación incontrolada y el aumento de la hialinización, muy probablemente aumentaría, siempre a expensas de la comodidad del paciente y de la eficiencia clínica (Theodorou y cols., 2019).

Se han desarrollado varios enfoques para aprovechar el movimiento dental por ortodoncia, incluidas las modalidades biológicas y físicas, así como los procedimientos quirúrgicos complementarios. Los procedimientos quirúrgicos complementarios activan mediadores inflamatorios locales, por lo tanto, optimizan la remodelación ósea y aprovechan el movimiento dental por ortodoncia, un fenómeno conocido como fenómeno acelerador regional (RAP, Regional Acceleratory Phenomena) (Vargas y Ocampo, 2016). Otro principio de los procedimientos quirúrgicos complementarios es la reducción de la densidad ósea en la región donde se desea el movimiento de los dientes de ortodoncia, lo que a su vez podría acelerar el movimiento dental por ortodoncia (Alikhani y cols., 2013).

Hoy en día el logro de óptimos resultados funcionales y estéticos en el menor tiempo posible, sumado a la creciente demanda terapéutica de los pacientes, se ha convertido en un desafío para los clínicos e investigadores (Kalemaj y cols., 2015). Para enfrentar este reto, el desarrollo de la odontología moderna ha implementado variados procedimientos, dispositivos e intervenciones que ayudan a acelerar los tratamientos de ortodoncia con el menor daño posible. Dentro de estos existen procedimientos quirúrgicos, como la distracción del ligamento periodontal, distracción dento-alveolar, la decorticación alveolar, corticotomía, la piezocirugía y las cirugías mínimamente invasivas, dentro de las que se encuentran la Corticisión, la Piezocisión y la Micro-osteoperforación (Fleming y cols., 2015), y no quirúrgicos como irradiación láser de baja intensidad, vibración por resonancia, pulsos de campos electromagnéticos, corrientes eléctricas y enfoques farmacológicos (El-Angbawi A y cols., 2015).

TÉCNICAS QUIRÚRGICAS

El tiempo de tratamiento depende de la velocidad de movimiento de los dientes, que a su vez depende de la velocidad de remodelación alveolar. Por lo tanto, se considera posible que se pueda lograr un aumento en la velocidad de movimiento de los dientes acelerando la respuesta biológica del ligamento periodontal y el hueso alveolar. Un mecanismo potencial es "lesionar" el hueso para inducir la aceleración de los procesos fisiológicos normales implicados en la cicatrización de heridas. La respuesta local de los tejidos a los estímulos nocivos hace que los tejidos se regeneren más rápido de lo normal en un proceso de modelado de regeneración / remodelación denominado Fenómenos Aceleratorios Regionales o RAP. Una vez que se ha iniciado el proceso de reparación, aumentan los niveles de actividad de las citocinas alrededor de un diente, de modo que, en teoría, se puede aumentar la velocidad de movimiento del diente durante la terapia de ortodoncia (Miles, 2017).

Corticotomía

El movimiento dental de ortodoncia asistido quirúrgicamente se ha utilizado desde el siglo XIX. Este movimiento dental facilitado por corticotomía fue descrito inicialmente por L.C. Bryan en 1893. Sin embargo, Kole lo introdujo por primera vez en 1959 como un medio para el movimiento rápido de los dientes. El procedimiento de Kole implica el levantamiento de colgajos de espesor total para exponer el hueso alveolar bucal y lingual, seguido de cortes interdentes a través del hueso cortical y apenas penetrando el hueso medular (estilo de corticotomía). Los cortes horizontales subapicales que conectan los cortes interdentes fueron estilo osteotomía, penetrando en todo el espesor del alvéolo. Debido a la naturaleza invasiva de la técnica de Kole, nunca fue ampliamente aceptada.

Wilcko y cols., introdujeron una terapia de ortodoncia quirúrgica más reciente que incluyó la estrategia innovadora de combinar la cirugía de corticotomía con injerto alveolar en una técnica conocida como Ortodoncia Osteogénica Acelerada (AOO) y más recientemente como Ortodoncia Osteogénica Acelerada Periodontalmente

(PAOO). Varios informes indicaron que esta técnica es segura, efectiva, extremadamente predecible, asociada con una menor reabsorción radicular y un tiempo de tratamiento reducido, y puede reducir la necesidad de cirugía ortognática en ciertas situaciones (Goyal y cols., 2012).

La corticotomía alveolar selectiva se puede utilizar en la mayoría de los casos en los que se utiliza la terapia de ortodoncia fija tradicional. Se ha demostrado que es eficaz en el tratamiento de la maloclusión de clase I con apiñamiento de moderado a severo, maloclusión de clase II que requiere expansión o extracción moderada y maloclusión de clase III leve (Murphy y cols., 2009). La estrecha coordinación entre el cirujano y el ortodontista es fundamental para lograr resultados óptimos (Paredes de Sousa Gil y cols., 2017).

Periodontally Accelerated Osteogenic Orthodontics (PAOO)

En la técnica PAOO, el hueso cortical se corta quirúrgicamente en la zona labial y lingual de los dientes para ser movido seguido de la colocación de un injerto. El paciente es visto cada 2 semanas, y el movimiento dentario rápido producido después de PAOO es sustancialmente diferente al movimiento dentario mediado por células del ligamento periodontal. Evidencia reciente sugiere que un estado de osteoporosis localizado, como parte de un evento de curación llamado fenómeno de aceleración regional (RAP), puede ser responsable del movimiento rápido de los dientes después de PAOO (Goyal y cols., 2012).

Después de la corticotomía, se produce la desmineralización en el hueso alveolar y la matriz de colágeno restante del hueso se transporta con el diente durante su movimiento. Luego, la matriz se remineraliza siguiendo el movimiento de ortodoncia. Esto introdujo nuevos conceptos en el campo del tratamiento de ortodoncia asistido por corticotomía (CAOT), incluido el transporte de la matriz ósea y el movimiento rápido de los dientes facilitado por la osteopenia (Uzuner FD, Darendeliler N., 2013).

Las dos características principales de RAP en la curación ósea incluyen la disminución de la densidad ósea regional y el recambio óseo acelerado, que se cree que facilitan el movimiento de los dientes de ortodoncia.

El RAP comienza a los pocos días de la lesión, por lo general alcanza su punto máximo entre 1 y 2 meses, por lo general dura 4 meses en el hueso y puede tardar de 6 a más de 24 meses en desaparecer. Mientras continúe el movimiento dentario, el RAP se prolonga. Cuando el RAP se disipa, la osteopenia desaparece y reaparece la imagen radiográfica de hueso esponjoso normal. Cuando se completa el movimiento dental de ortodoncia, se crea un ambiente que favorece la remineralización alveolar (Goyal y cols; 2012).

INTERVENCIONES QUIRÚRGICAS MÍNIMAMENTE INVASIVAS

Micro – osteoperforaciones

La micro - osteoperforación es un procedimiento en ortodoncia en el que se crean pequeñas perforaciones en el hueso alrededor de los dientes para acelerar la velocidad de movimiento de los dientes durante el tratamiento de ortodoncia. Este procedimiento activa la liberación de citocinas que, a su vez, reclutan osteoclastos en el área para aumentar la tasa de resorción ósea. Debido a la activación de los osteoclastos y a la reducción temporal de la densidad ósea, la aplicación de micro osteoperforaciones no se limita al movimiento acelerado del diente y se puede utilizar en muchos escenarios clínicos diferentes donde, debido a la densidad del hueso cortical, el tratamiento de ortodoncia anteriormente no era posible o no podía producir resultados óptimos (Sangsuwon C., 2018).

Esta técnica fue propuesta por Alikhani y cols., la cual propone que tres perforaciones realizadas por el dispositivo "Propel" (Alveologic LLC, Briarcliff Manor, NY) a través de la encía hacia el hueso alveolar interproximal maxilar son suficientes para generar una aceleración regional del modelado óseo y, por lo tanto, producir un movimiento dentario más rápido (Feizbakhsh y cols., 2018).

Este procedimiento está diseñado para servir como complemento a cualquier aparato de ortodoncia, incluyendo aparatos fijos (brackets), alineadores transparentes o aparatos removibles como expansores, distalizadores, entre otros (Sangsuwon C., 2018).

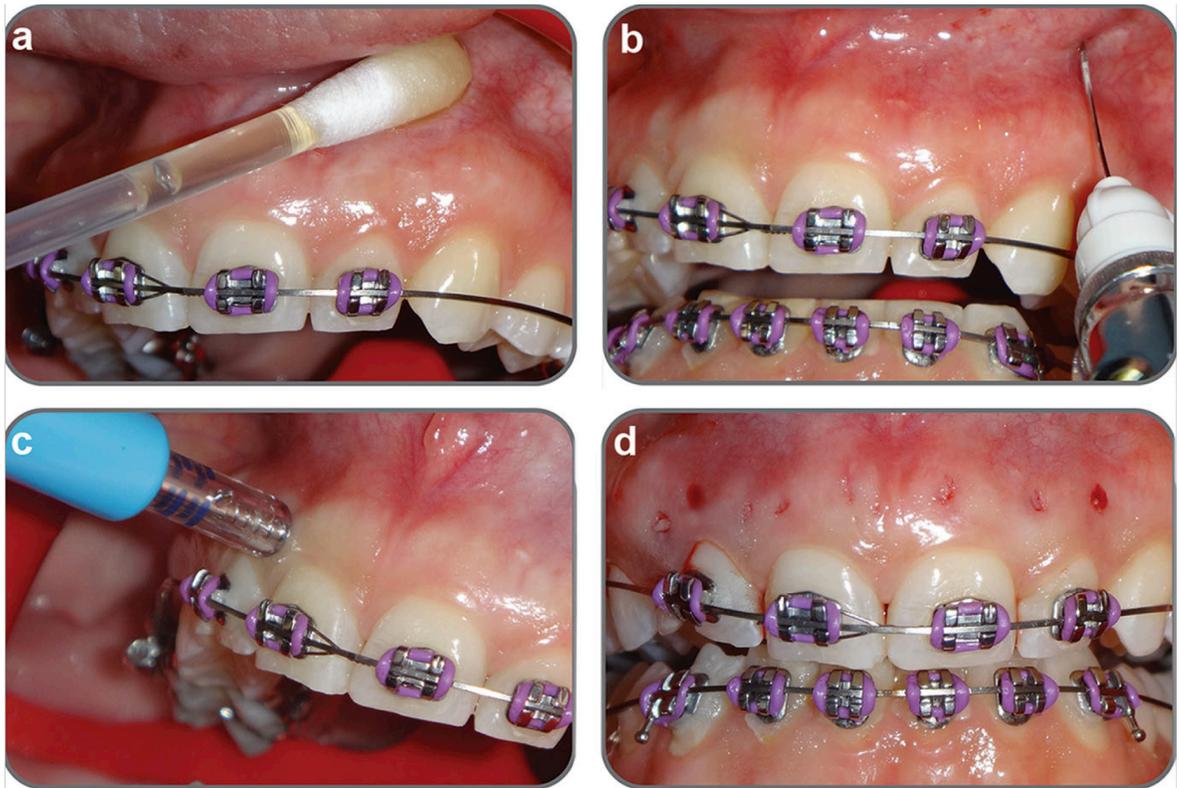


Imagen 1.- Descripción de la técnica de Micro osteoperforaciones. A- Aplicación de anestesia tópica. B- Técnica anestésica infiltrativa. C- Perforación. D- Apariencia luego de realizado el procedimiento. Sangsuwon C., 2018.

Piezocisión

La ortodoncia asistida por Piezocisión es un procedimiento quirúrgico innovador y mínimamente invasivo diseñado para ayudar a lograr un movimiento ortodóncico rápido de los dientes mientras corrige / previene los defectos mucogingivales mediante la adición de hueso y / o tejidos blandos. Se realizan aberturas interproximales microquirúrgicas en la encía bucal para permitir que el bisturí piezoeléctrico cree la lesión ósea que conducirá a la desmineralización transitoria y

el subsecuente movimiento dentario acelerado. Esta técnica se puede utilizar para toda la boca, realizándose los cortes simultáneamente en el maxilar y la mandíbula (piezocisión generalizada) o para segmentos de la dentición (piezocisión localizada) para lograr resultados localizados específicos (intrusión, extrusión, distalización de dientes, etc...) (Dibart, S., 2016).

La Piezocisión se realiza 1 semana después de la colocación de los aparatos de ortodoncia (fijos o removibles). Se realiza una pequeña incisión vertical bucal e interproximal. Esta incisión de nivel medio, entre las raíces de los dientes, permitirá la inserción del cuchillo piezoeléctrico. La piezocisión tiene un efecto localizado y selectivo sobre los dientes; sólo es necesario operar sobre los dientes o arcos que se van a mover. Las áreas no operadas tienen un mayor valor de anclaje, ya que no se ven afectadas por el proceso de desmineralización posterior a la piezocisión y pueden usarse como tales en el plan de tratamiento global (Dibart S. y cols., 2015). Se inserta la punta del piezotomo (Satelec, Acteongroup, Merignac, Francia) en las aberturas gingivales previamente realizadas y se realiza una corticotomía piezoeléctrica de 3 mm de profundidad. La decorticación tiene que atravesar la capa cortical y llegar al hueso medular para obtener el efecto completo del RAP. En las áreas con encía fina o pequeña (recesiones) o con hueso vestibular delgado o sin cortical (dehiscencias y fenestraciones), se pueden agregar injertos de tejido duro y / o blando mediante un procedimiento de tunelización. El ortodoncista ve al paciente cada semana o cada 2 semanas después de la cirugía para cambiar los alineadores o activar los alambres y aprovechar la fase de desmineralización temporal creada por la Piezocisión. Esto da como resultado un movimiento dentario más rápido y una finalización temprana del tratamiento (Dibart S. y cols., 2015).



Imagen 2.- Incisión vestibular interradicular realizada con bisturí, penetrando hasta el periostio. Dibart S., 2016.

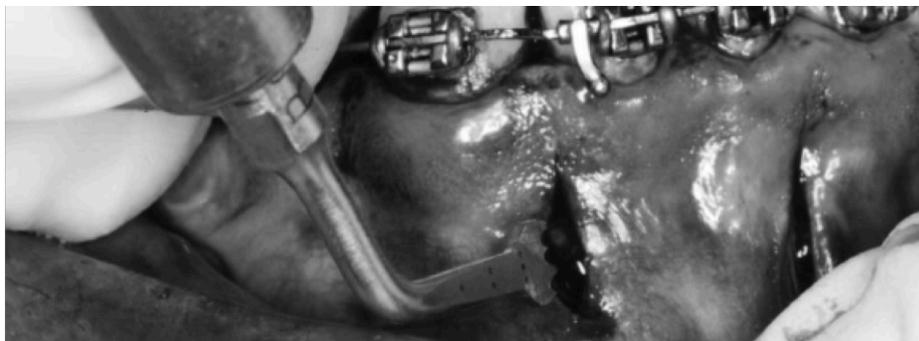


Imagen 3.- Decorticación alveolar realizada con un piezotomo, permitiendo la activación del RAP. Dibart S., 2016.

Las intervenciones exitosas para reducir la duración del tratamiento serían claramente ventajosas con un ahorro de tiempo tanto para los tratantes como para los pacientes, una posible disminución de los costos y en la obtención de mejores resultados clínicos de interés. En particular, la aceleración del tratamiento puede ser ventajosa en presencia de maloclusión grave o cuando es probable que se prolongue el tratamiento, por ejemplo, en situaciones en las que el tratamiento de ortodoncia se combina con la cirugía en pacientes adultos y para efectuar la erupción mecánica de caninos ectópicos. Los pacientes con aparatos fijos a menudo tienen dificultades para mantener una buena higiene bucal, y esto puede conducir

al desarrollo de lesiones de manchas blancas debido a la desmineralización que rodea las inserciones. Se sabe que tanto la desmineralización como la reabsorción radicular dependen del tiempo. Por lo tanto, al limitar la duración del tratamiento, podría ser posible reducir la prevalencia de estos efectos secundarios adversos (Fleming P., 2015).

Resúmenes estructurados de evidencia

El desarrollo de la Odontología Basada en Evidencia ha generado la necesidad constante de actualización e información por parte de los profesionales. Ante esto, los artículos actualizados que sintetizan información y poseen altos estándares, son las mejores fuentes de evidencia, siendo para ello las revisiones sistemáticas (RS) las mejores herramientas (Moreno y cols., 2018).

Las revisiones sistemáticas son cada vez más utilizadas para la toma de decisiones en salud ya que nos permiten contrarrestar gran parte de problemas como sesgo y errores metodológicos.

Desafortunadamente, la aproximación clásica del método conocido como Medicina Basada en Evidencia adolece de ciertos problemas, como que las RS son poco prácticas y poco amigables para la lectura, a medida que se cuenta con más información, es frecuente que nos encontremos con más de una RS para responder una pregunta, muchas RS no están actualizadas y el tiempo que pasa desde que se publican hasta que quedan desactualizadas es cada vez más corto y generalmente no entregan buena parte de la información que se requiere para tomar decisiones, como la relevancia del problema, las preferencias de quienes recibirán la intervención, costos y otras interrogantes (Rada, 2014).

Frente a estas desventajas, una de las soluciones que se ha planteado es el desarrollo de resúmenes estructurados de RS, los que permiten no sólo tener la información crítica de varias revisiones en un solo artículo sino también, en un formato sencillo y rápido de entender y aplicar. Existen múltiples tipos de resúmenes estructurados sin embargo, en la actualidad la base de datos Epistemonikos ha

desarrollado uno nuevo llamado FRISBEE, por sus siglas en inglés (Friendly Summary Of The Body Of Evidence). Éste corresponde a un resumen estructurado de todas las revisiones sistemáticas que responden una pregunta clínica específica es decir, corresponde a la síntesis de todo el cuerpo de la evidencia de dicha interrogante (Dallaserra y cols., 2019).

2. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.

En pacientes con dentición permanente completa sometidos a tratamiento de ortodoncia, ¿la ortodoncia convencional asistida por intervenciones quirúrgicas mínimamente invasivas comparada con la ortodoncia convencional tiene mejores resultados en cuanto a la duración en el tratamiento de ortodoncia y posibles efectos adversos?

3. OBJETIVOS.

Objetivo general

Comparar la efectividad de las distintas técnicas quirúrgicas mínimamente invasivas combinadas con ortodoncia convencional para disminuir la duración del tratamiento de ortodoncia.

Objetivos específicos

- 1) Reconocer y analizar las revisiones sistemáticas relevantes sobre procedimientos quirúrgicos mínimamente invasivos para reducir la duración de los tratamientos de ortodoncia en adultos.
- 2) Realizar una síntesis de evidencia sobre las intervenciones quirúrgicas mínimamente invasivas utilizadas para acelerar los tratamientos de ortodoncia.

- 3) Establecer el nivel de certeza de la evidencia que existe sobre el efecto de las intervenciones quirúrgicas mínimamente invasivas para acelerar tratamientos de ortodoncia.
- 4) Realizar la Tabla de resumen de resultados según metodología GRADE.

4. METODOLOGÍA.

Criterios de inclusión: Revisiones sistemáticas que aborden la efectividad de las técnicas quirúrgicas mínimamente invasivas para reducir la duración del tratamiento ortodóncico en pacientes con dentición permanente completa, mediante la síntesis de evidencia de estudios primarios experimentales u observacionales.

Criterios de exclusión: Estudios primarios (estudios observacionales y experimentales, series de casos, cartas al editor, revisiones narrativas).

Tipos de participantes de los estudios primarios en revisiones sistemáticas

Pacientes con dentición permanente completa, de cualquier género, periodontalmente saludables, en tratamiento de ortodoncia, sin limitaciones por el tipo de maloclusión a corregir y el tipo de tratamiento de ortodoncia realizado.

Tipos de intervenciones de los estudios primarios en revisiones sistemáticas

Tratamiento de ortodoncia asistido mediante Piezocisión y Micro - osteoperforaciones frente al tratamiento de ortodoncia convencional.

Tipos de resultados reportados

Los resultados analizados fueron incluidos en función de los outcomes informados por las revisiones sistemáticas, las cuales, además reportaron los desenlaces presentes en los estudios primarios incluidos en estas.

Método de búsqueda para identificación de las revisiones sistemáticas

Se realizó una búsqueda avanzada en la base de datos Epistemonikos, obteniendo todas las revisiones sistemáticas relacionadas, y a partir de sus abstracts, se seleccionaron las que responden de manera clara la pregunta clínica planteada.

Confección de la matriz de evidencia

A partir de la herramienta Linker de Epistemonikos, se realizó un vínculo entre los estudios primarios incluidos en las revisiones sistemáticas. Luego se procedió a generar la matriz de evidencia mediante un algoritmo computacional, el cual puede modificar la matriz desechando evidencia que se considere que no dan respuesta a la pregunta (Dallaserra y cols., 2019).

Debido al vínculo generado por la herramienta, la matriz incluyó todas las revisiones sistemáticas que compartían al menos un estudio primario. Se procedió a realizar una ampliación de la matriz, la cual corresponde a una búsqueda manual en Google Scholar, de las citas de todas las veces que cada revisión incluida en la matriz fue referenciada en posibles revisiones sistemáticas que no fueron reconocidas por la estrategia de búsqueda o que no estaban en la base de datos de Epistemonikos (Dallaserra y cols., 2019).

Una vez ampliada la matriz de evidencia, se realizó su filtro. Esto consistió en eliminar de la matriz a todos aquellos estudios, tanto revisiones sistemáticas como estudios primarios que no contestaban la pregunta clínica.

Por otro lado, una vez seleccionadas las revisiones sistemáticas, se corroboró manualmente que la cantidad de estudios primarios reportados por la revisión sistemática coincidan con la cantidad de estudios primarios que identifica la base de datos de Epistemonikos. En los casos que no coincidían, se agregaron manualmente mediante la herramienta linker.

Extracción de datos

Una vez confeccionada la matriz e identificadas las revisiones sistemáticas incluidas, se extrajeron los datos reportados de los estudios primarios que se encuentran en las revisiones sistemáticas.

1. **Desenlaces reportados:** Se informaron los desenlaces reportados tanto críticos como secundarios en todas las revisiones sistemáticas incluidas.
2. **Descripción de la población, intervención y comparación de los estudios primarios incluidos:** A partir de la información disponible en las revisiones sistemáticas se realizó una descripción de la población incluida, la intervención utilizada y su comparación.
3. **Análisis de sesgo:** Se realizó una descripción del análisis de sesgo reportado de los estudios incluidos por las revisiones sistemáticas.
4. **Datos de los desenlaces reportados:** Se extrajeron los datos reportados en las revisiones sistemáticas sobre los resultados en los grupos intervención y comparación en sus respectivos estudios primarios incluidos.

Metaanálisis

En los casos que fue posible, se realizó un metaanálisis por cada desenlace reportado en las revisiones sistemáticas. Se tomaron en cuenta criterios metodológicos para realizarlo, tales como la heterogeneidad y la similitud de los grupos intervención y comparación de los distintos estudios. Se presentó un gráfico forest plot por cada desenlace que se le realizó un metaanálisis. En los casos que no fue factible realizar un metaanálisis en algún desenlace, se realizó un análisis cualitativo de los resultados reportados.

Certeza de la evidencia

Se determinó el nivel de calidad de la evidencia a través de la metodología GRADE, mediante la cual se confeccionó una tabla SoF (summary of findings). Esta tabla resume la magnitud del efecto de la intervención en cada desenlace, en medidas

absolutas y relativas, además de informar el nivel de certeza de la evidencia clasificándola en alta, moderada, baja o muy baja (Dallaserra y cols., 2019).

Mensajes clave

Se entregaron mensajes claves en el lenguaje condicional de GRADE para cada desenlace, los cuáles se confeccionaron a partir de los niveles de certeza de la evidencia calculados. Estos mensajes tienen como objetivo entregar la información relevante en un lenguaje claro tanto para los clínicos como para los pacientes que favorezca una toma de decisión rápida, informada y basada en la evidencia.

Los resultados obtenidos se contrastarán con otras fuentes de información no incluidas en esta metodología, como guías de práctica clínica.

Además, se analizarán otras consideraciones para la toma de decisión como el balance de beneficios y riesgos, los valores y preferencias de los pacientes y análisis de costo-efectividad.

5. RESULTADOS.

La matriz de evidencia incluyó un total de 39 revisiones sistemáticas, las cuales incluyeron 45 estudios primarios disponibles en 47 referencias (Aboaf et al., 2021; Fu et al., 2019; Mohaghegh et al., 2021, Mheissen et al., 2020; Dos Santos et al., 2020; Mertens et al., 2020; Mota-Rodríguez et al., 2019; Al-Khalifa & Baeshen, 2020; MacDonald et al., 2021; Hoffmann et al., 2017; Figueiredo et al., 2019; María Antonia et al., 2019; Sivarajan et al., 2020; Albandri et al., 2021; Afzal et al., 2020; Shahabee et al., 2020; Thonnart et al., 2021; Wazwaz et al., 2021; Gao et al., 2021; Khabadze & Balashova, 2021; Fau et al., 2017; Yi et al., 2017; González, 2019; Darwiche et al., 2020; Dab et al., 2019; Apalimova et al., 2020; Zimmo et al., 2018; Alfawal et al., 2016; Kalemaj et al., 2015; Patterson et al., 2016; Snehal Suresh et al., 2018; Rekhi et al., 2020; Haugland et al., 2018; Viwattanatipa et al., 2018; Gkantidis et al., 2014;

Fernández-Ferrer et al., 2016; Fleming et al., 2015; Sotelo Nuñez et al., 2020; Khlef et al., 2019) . Del total de estudios primarios, solamente 30 corresponden a ensayos clínicos aleatorizados (ECA), disponibles en 32 referencias (Alikhani et al., 2013; Abbas et al., 2016; Aksakalli et al., 2016; Charavet et al., 2016; Mehr, 2013, Mehr et al., 2017; Alkebsi et al., 2018; Gibreal et al., 2019; Attri et al., 2018; Alfawal et al., 2018; Aboalnaga et al., 2019; Sivarajan et al., 2019; Haliloglu-Ozkan et al., 2018; Babanouri et al., 2020; Feizbakhsh et al., 2018; Tunçer et al., 2017; Charavet et al., 2019, Alqadasi et al., 2019; Kundi, 2018; Kundi et al., 2020; Gulduren et al., 2020; Abdelhameed & Refai, 2018; Fattori et al., 2020; Al-Imam et al., 2019; Raj et al., 2020; Bansal et al., 2019; Hatrom et al., 2020; Sirri et al., 2020; Alfawal et al., 2020; Mittal et al., 2020; Ozkan & Arici, 2021).

Los 30 ECA se encuentran incluidos en 39 revisiones sistemáticas, las cuales conforman la matriz final de evidencia (filtrada por ECA y ordenada por número de conexiones), disponible en la **figura 1**.



FIGURA 1 - Matriz de evidencia filtrada, conformada por las 39 revisiones sistemáticas y los 30 ECA incluidos.

Acerca del conjunto de evidencia para esta pregunta

De los 30 estudios incluidos, 3 referencias corresponden al estudio de Mehr (Mehr, 2013; Mehr, 2013 (Master's thesis); Mehr, 2017), 2 al estudio de Gibreal, 2019 y 2 a Charavet, 2019. De los 30 estudios, 15 evaluaron el método de piezocisión para acelerar el movimiento dental por ortodoncia (Abbas, 2016; Aksakalli, 2016; Alfawal, 2018; Alfawal, 2020; Al-Imam, 2019; Charavet, 2016; Charavet, 2019; Charavet, 2019 (PROMS); Gibreal, 2019; Hatrom, 2020; Mehr, 2013; Mehr, 2017; Raj, 2020; Sirri, 2020; Tunçer, 2017) y 16 evaluaron el método de micro osteoperforaciones (MOP) para acelerar el movimiento dental por ortodoncia (Abdelhameed, 2018; Aboalnaga, 2019; Alikhani, 2013; Alkebsi, 2018; Alqadasi, 2019; Attri, 2018; Babanouri, 2020; Bansal, 2019; Fattori, 2020; Feizbakhsh, 2018; Gulduren, 2020; Haliloglu-Ozkan, 2018; Kundi, 2018; Kundi, 2020; Mittal, 2020; Sivarajan, 2019).

El efecto estimado de las IQMI (MOP y piezocisión) se basa en la información obtenida de estos 30 estudios, los cuales incluyeron un total de 879 pacientes (con un rango de 8 a 60 años). Entre las principales características de los estudios podemos mencionar que 11 corresponden a estudios de tipo boca dividida (split mouth), en donde se aplica el procedimiento en una arcada o hemiarcada y el control en la arcada o hemiarcada contraria; y 20 corresponden a estudios de brazo paralelo. Los principales motivos de inclusión incluyeron pacientes con maloclusión de Clase II división 1, apiñamiento leve a moderado, sin tratamiento de ortodoncia previo, con necesidad de extracción de primeros premolares maxilares, periodontalmente sanos, no fumadores, sin enfermedades sistémicas y que no consumieran medicamentos que pudiesen afectar el metabolismo óseo.

La metodología de los estudios fue variable, ya que, en primer lugar, la fuerza de tracción ortodóncica que se aplicó varió desde 100 g de fuerza (Alikhani, 2013) hasta 250 g de fuerza (Hatrom, 2020; Tunçer, 2017). Algunos estudios utilizaron anclajes con minitornillos a la altura de primeros molares además de IQMI (Alkebsi, 2018;

Sivarajan, 2019; Babanouri, 2020; Tunçer, 2017; Fattori, 2020; Hatrom, 2020). Gulduren, 2020, utilizó un dispositivo de distalización intraoral anclado a 2 minitornillos aplicados en la zona anterior del paladar, además de un anclaje mediante bandas a ambos primeros molares. Otra de las diferencias metodológicas que se pueden mencionar, son tanto la profundidad como la cantidad de MOP y de incisiones en la piezocisión. En los estudios que evaluaron MOP, la cantidad de perforaciones varió desde un mínimo de 2 (Feizbakhsh, 2018) hasta un máximo de 12, 6 vestibulares y 6 palatinas (Abdelhameed, 2018). Asimismo, la profundidad de las MOP varió desde un mínimo de 1 milímetro (Babanouri, 2020) hasta un máximo de 7 milímetros (Alqadasi, 2019). Por otro lado, los estudios que evaluaron piezocisión realizaron 2 incisiones (entre canino e incisivo lateral y entre incisivo lateral e incisivo central) a excepción de los estudios de Sirri, 2020, Mehr, 2013 y Charavet, 2016 que realizaron 3 incisiones (agregando una incisión entre incisivos centrales), todas vestibulares.

Para MOP el tiempo de seguimiento de los estudios varió desde 4 semanas (Alikhani, 2013; Feizbakhsh, 2018; Kundi, 2018) hasta 36 semanas (Fattori, 2020). Para la piezocisión, los tiempos de seguimiento variaron desde 4 semanas (Mehr, 2013) hasta 16 semanas (Alfawal, 2018; Hatrom, 2020; Tunçer, 2017).

Las características de las revisiones sistemáticas y estudios incluidos se describen en las **tablas 1 y 2**.

Tabla 1. Características de las RS incluidas en este resumen

Autor	Nº estudios incluidos	Criterios de inclusión y exclusión	Población e intervención	Comparación	Desenlaces evaluados	Evaluación de sesgo	Metanálisis
Aboaf, 2021	22	<p>Criterios de inclusión: ensayos clínicos controlados aleatorizados con brazos paralelos o ensayos aleatorios de boca dividida.</p> <p>Criterios de exclusión: revisiones sistemáticas de la literatura con o sin metanálisis, ensayos clínicos prospectivos no aleatorizados, estudios retrospectivos, series de caso, informes de caso, estudios y estudios en animales.</p>	<p>Mujeres u hombres. Mayores de 13 años. Sujetos sanos, sin patología periodontal. Tratada mediante técnica convencional de brackets vestibulares múltiples.</p> <p>Un procedimiento quirúrgico de aceleración dental (corticotomía o PMI) aplicado a una arcada, ambas arcadas o una hemiarcada, según el protocolo de estudio.</p>	Arco o hemiarco contralateral que se beneficia de otro procedimiento quirúrgico para acelerar el movimiento dentario o un grupo control tratado con ortodoncia sin ningún procedimiento quirúrgico adicional.	<p>Primarios: velocidad de movimiento dentario (mm/semana o mm/mes) y duración de la fase de ortodoncia evaluada (semanas o meses) comparada entre el grupo experimental y el grupo control.</p> <p>Secundarios: patrones de movimiento dental, índices periodontales, cicatrices, recesiones, marcadores de inflamación, reabsorciones radiculares, dolor, malestar, satisfacción del paciente.</p>	Se utilizó la herramienta de la Colaboración Cochrane para evaluar el riesgo de sesgo por dos operadores independientes.	NO
Fu, 2019	19	<p>Criterios de inclusión: los estudios incluyeron ensayos controlados aleatorios (ECA) de 2 brazos y de múltiples brazos y ensayos clínicos controlados sin restricción de año de publicación o idioma. También fueron elegibles los estudios basados en el diseño de boca dividida. No se tuvo en cuenta el periodo de seguimiento. Los estudios que evaluaron los efectos adversos de MIS también se incluyeron en la revisión sistemática. Para los estudios de brazos múltiples, se incluyeron los grupos de intervención que cumplieron con los criterios de la revisión sistemática.</p> <p>Criterios de exclusión: No menciona</p>	<p>Se incluyeron pacientes que recibieron tratamiento de ortodoncia con aparato de ortodoncia fijo, sin restricción en cuanto a edad, sexo o antecedentes.</p> <p>Investigación clínica de ortodoncia era elegible cuando se trataba aparatos fijos asistidos por MIS sin la elevación de un colgajo para acelerar el movimiento dental de ortodoncia. Los procedimientos quirúrgicos incluyen piezocisión, MOP, discisión, corticotomía sin colgajo asistida por láser y reducción del hueso interseptal.</p>	El grupo de control consistió en pacientes comparables que recibieron tratamiento de ortodoncia fija convencional u otro tipo de aceleración en combinación con tratamiento de ortodoncia.	<p>Primarios: tasa de movimiento dental y el tiempo de tratamiento de ortodoncia.</p> <p>Secundarios: efectos adversos potenciales, como dolor y malestar, complicaciones gingivales y periodontales, pérdida de anclaje y movimiento dental no deseado, daño iatrogénico o estabilidad del tratamiento a largo plazo.</p>	Se utilizó la herramienta de la Colaboración Cochrane para evaluar el riesgo de sesgo por dos operadores independientes.	Si

Mohagheh, 2021	15	<p>Criterios de inclusión: todos los ensayos clínicos aleatorizados (ECA), ensayos clínicos no aleatorizados, estudios prospectivos y retrospectivos que realizaron microosteoperforación.</p> <p>Criterios de exclusión: estudios descriptivos, informes de casos, series de casos, solo resúmenes, revisiones sistemáticas y artículos de opinión.</p>	<p>Pacientes sanos que buscan tratamientos de ortodoncia. Se excluyeron pacientes con defectos maxilofaciales, patologías dentales, enfermedades sistémicas y que tomaban medicamentos que afectaran la tasa de movimiento dental.</p> <p>Se incluyeron estudios en los que se realizaron perforaciones con un ancho igual o menor a 2 mm en hueso cortical.</p> <p>Se excluyeron los estudios que crearon colgajos durante el procedimiento de tratamiento. Se excluyeron aquellos que realizaban métodos no quirúrgicos.</p>	<p>Se excluyeron los estudios que no consideraron el grupo de control o el lado de control. Se excluyeron aquellos que realizaron otros procedimientos de aceleración en el lado de control.</p>	<p>Efecto de la MOP sobre la tasa de movimiento dental. Se incluyeron estudios que evaluaron los posibles efectos adversos de la MOP (dolor, reabsorción radicular y problemas periodontales).</p>	<p>Se utilizó la herramienta de la Colaboración Cochrane para evaluar el riesgo de sesgo en ensayos clínicos aleatorios para evaluar la calidad de los estudios.</p> <p>Para los estudios no aleatorizados se utilizó la herramienta de la Colaboración Cochrane para evaluar el riesgo de sesgo en ensayos clínicos no aleatorizados.</p>	Si
Mheissen, 2020	14	<p>Criterios de inclusión: ensayos controlados aleatorios (ECA) y ensayos clínicos controlados (ECC) con un mínimo de 10 participantes.</p> <p>Criterios de exclusión: estudios en animales y laboratorio. Uso de fresas para cortes quirúrgicos. Osteoperforación o cualquier otra técnica quirúrgica adjunta para la aceleración. Decorticación para expansión maxilar rápida. Pacientes que toman medicamentos que pueden afectar el movimiento de los dientes. p.ej. Inhibidores de prostaglandinas y bisfosfonatos. Involucró a participantes que se sometieron a cirugía ortognática mediante el enfoque de cirugía primero. Individuos con hendiduras craneofaciales u otras condiciones sindrómicas.</p>	<p>Pacientes médicamente aptos con cualquier tipo de maloclusión, pero sin anomalías craneofaciales ni enfermedad periodontal, de cualquier grupo de edad en dentición permanente, y que requieran tratamiento de ortodoncia mediante aparatología fija.</p> <p>Se utilizó un dispositivo piezoeléctrico para realizar corticisiones para acelerar el movimiento dental de ortodoncia.</p>	<p>Ortodoncia convencional sin procedimientos adjuntos para el movimiento acelerado de los dientes.</p>	<p>Primarios:</p> <p>velocidad de retracción canina medida en mm/mes en los dos primeros meses, y la duración del tratamiento de ortodoncia en relación con la alineación dentaria en casos apiñados, retracción en masa y en retracción de incisivos maxilares.</p> <p>Secundarios:</p> <p>pérdida de anclaje, reabsorción radicular, índices gingivales y la experiencia del dolor de los pacientes según lo evaluado por la Escala Visual Análoga (EVA).</p>	<p>Dos revisores evaluaron el riesgo de sesgo para los estudios incluidos y de forma independiente, utilizando la herramienta de riesgo de sesgo de Cochrane ROB.2 para los ensayos controlados aleatorios y la herramienta ROBINS-I para los ensayos controlados no aleatorios. Cualquier desacuerdo se resolvió mediante discusión conjunta con el tercer autor.</p>	Si

		Estudios no comparativos a partir de diseños de estudios transversales, de cohortes, series de casos o informes de casos.					
Dos Santos, 2020	12	<p>Criterios de inclusión: estudios clínicos aleatorizados (ECA).</p> <p>Criterios de exclusión: estudios que evaluaron otros tipos de terapia de aceleración del movimiento dental. También se excluyeron artículos de opinión, estudios en animales, estudios de laboratorio, informes de casos, series de casos y revisiones de literatura.</p>	<p>Pacientes de ortodoncia con dentición permanente que se sometieron a extracción de premolares y retracción canina o retracción anterior total.</p> <p>MOP durante la retracción canina o la retracción anterior total.</p>	Retracción canina o retracción anterior total sin MOP u otras intervenciones.	<p>Primarios:</p> <p>tasa de movimiento dental medida por la cantidad de retracción canina o retracción anterior total.</p> <p>Secundarios:</p> <p>calidad de vida, impacto en la rutina diaria del paciente y efectos adversos como dolor/malestar, reabsorción radicular, salud periodontal y pérdida de anclaje.</p>	Se utilizó la herramienta Cochrane de riesgo de sesgo (RoB 2.0). Dos revisores realizaron cada análisis de riesgo de sesgo (RoB) y, en caso de discrepancia, se consultó a un tercer revisor.	SI
Mertens, 2017	58	<p>Criterios de inclusión: estudios clínicos aleatorizados (ECA), ensayos clínicos controlados prospectivos o retrospectivos, series o informes de caso a partir de enero de 2000. Estudios en español, francés e inglés.</p> <p>Criterios de exclusión: estudios en animales, histológicos o descriptivos de una técnica.</p>	Pacientes adultos o adolescentes sanos.	NM	NM	NM	NO

Mota-Rodríguez, 2019	36	<p>Criterios de inclusión: artículos a texto completo en inglés, francés y español enfocados en el objetivo de esta revisión, artículos publicados en revistas indexadas, artículos sin restricción de edad de publicación, artículos originales con diseño de ensayos controlados aleatorizados, ensayos clínicos controlados y series de casos sobre ortodoncia facilitada por corticotomía en pacientes sanos.</p> <p>Criterios de exclusión: NM</p>	NM	NM	NM	NM	NO
Al-Khalifa, 2020	11	<p>Criterios de inclusión: estudios que utilizan MOP para acelerar el movimiento dental de ortodoncia, estudios en animales, ensayos en humanos, artículos publicados en inglés y artículos completos gratuitos.</p> <p>Criterios de exclusión: estudios en otro idioma que no fuera inglés y comentarios o cartas al director.</p>	NM	NM	NM	NM	NO
MacDonald, 2021	19	<p>Criterios de inclusión: estudios clínicos aleatorizados (ECA).</p> <p>Criterios de exclusión: estudios in vitro y en animales, estudios que se referían a la aceleración del movimiento dental como resultado de cirugía ortognática, distracción osteogénica, enfoque farmacológico, estudios que no utilizaron alambre de NiTi para la retracción canina maxilar y estudios que no utilizaron la extracción de primeros premolares maxilares y retracción canina maxilar como</p>	<p>Pacientes sometidos a tratamiento ortodóncico que requieran extracción de primeros premolares maxilares seguido de la distalización canina en cualquier tipo de maloclusión.</p> <p>Cualquier intervención quirúrgica o no quirúrgica adjunta para acelerar la retracción canina maxilar.</p>	Movimiento dental por ortodoncia convencional.	<p>Primarios: Tasa de movimiento dental (mm/mes).</p> <p>Secundarios: Condición periodontal, dolor, reabsorción radicular y vitalidad pulpar.</p>	La calidad metodológica fue evaluada usando la información entregada en las publicaciones originales, por 2 revisores independientes, utilizando la herramienta de evaluación de riesgo de sesgo de Cochrane. Si era necesario consultar con otro revisor para llegar a consenso, se consultó a un tercer revisor.	NO

		el foco terapéutico.					
Hoffmann, 2017	13	<p>Criterios de inclusión: ensayos controlados aleatorios, ensayos controlados y series de casos que informaran sobre el resultado del movimiento dental ortodóncico acelerado basado en cirugía piezoeléctrica u osteoperforación. En consecuencia, todos los métodos no quirúrgicos para acelerar el movimiento dental, por ejemplo, se evaluó en combinación con cirugía ortognática o distracción osteogénica. Se consideraron artículos en los idiomas inglés, alemán, francés, holandés, italiano, español, portugués, ruso, polaco y griego. El segundo criterio de inclusión fue que solo eran elegibles los procedimientos quirúrgicos mínimamente invasivos sin la elevación de un colgajo.</p> <p>Criterios de exclusión: estudios clínicos en humanos. Así, se eliminaron los experimentos con animales o las descripciones técnicas puras y los estudios bibliográficos.</p>	Todos los estudios en humanos se tuvieron en cuenta sin restricción en relación con la edad, sexo o antecedentes de los pacientes.	Pacientes comparables que reciben tratamiento de ortodoncia convencional o por otro tipo de aceleración en combinación con tratamiento de ortodoncia. También fueron elegibles los estudios basados en diseños de boca dividida.	Cualquier medida relacionada con la velocidad del movimiento dental ortodóncico, como la cantidad de movimiento dental por tiempo, la distancia que se movieron los dientes en un tiempo predefinido, la duración del tratamiento ortodóncico en su totalidad o de los pasos definidos del tratamiento fue incluida.	Evalúa riesgo de sesgo, pero no menciona la herramienta utilizada.	NO

Figueiredo, 2019	11	<p>Criterios de inclusión: ensayos clínicos controlados (ECC) y ensayos controlados aleatorios (ECA), incluido el diseño de boca dividida.</p> <p>Criterios de exclusión: piezocisión con levantamiento de un colgajo mucoperióstico.</p>	<p>Pacientes de ambos sexos y de cualquier edad, que presenten buen estado de salud e indicación de tratamiento de ortodoncia.</p> <p>Piezocisión.</p>	<p>El grupo control debería haber recibido únicamente intervención de ortodoncia convencional asociada o no a otro tipo de técnica para acelerar la Velocidad de Movimiento Dental por Ortodoncia.</p>	<p>Primarios:</p> <p>Tasa de movimiento dental, distancia total acumulada, duración total de tratamiento.</p> <p>Secundarios:</p> <p>Pérdida de anclaje, cambios en parámetros periodontales, reabsorción radicular, satisfacción y/o dolor en el paciente y otros.</p>	<p>Se realizó una evaluación del riesgo de sesgo para los ECA mediante la herramienta de riesgo de sesgo de la Colaboración Cochrane. Para los estudios no aleatorizados, se utilizó el "Riesgo de sesgo en estudios no aleatorizados - de intervenciones" (ROBINS-I) para evaluar el riesgo de sesgo.</p>	NO
María Antonia, 2019	17	<p>Criterios de inclusión: ECA.</p> <p>Criterios de exclusión: estudios que incluyeron participantes con enfermedades sistémicas, malformaciones craneofaciales, patologías dentales, o que se sometieron a cirugía ortognática o estaban recibiendo terapia farmacológica que afecta el metabolismo óseo.</p>	<p>Pacientes de cualquier género y de cualquier edad.</p> <p>Intervenciones quirúrgicas realizadas junto con un tratamiento de ortodoncia adherido y fijo para acelerar el movimiento de los dientes, es decir, corticotomía, ortodoncia osteogénica acelerada; distracción periodontal; corticisión; piezopuntura; piezocirugía; piezocisión; micro osteoperforaciones.</p>	<p>Tratamiento de ortodoncia convencional.</p>	<p>Primarios:</p> <p>velocidad de movimiento dental, duración total de tratamiento, distancia total acumulada y niveles de marcadores inflamatorios y de remodelación ósea en saliva y fluido crevicular gingival (FCG).</p> <p>Secundarios:</p> <p>Parámetros periodontales como profundidad de sondaje, nivel de inserción clínica (NIC), sitios con sangrado y biotipo periodontal.</p>	<p>El riesgo de sesgo se evaluó siguiendo la Herramienta para evaluar el riesgo de sesgo de la Colaboración Cochrane.</p>	SI

Sivarajan, 2020	8	<p>Criterios de inclusión: ECA con diseños de boca dividida o grupos paralelos.</p> <p>Criterios de exclusión: ensayos clínicos prospectivos no aleatorizados, estudios retrospectivos e informes de casos</p>	<p>Pacientes masculinos y femeninos sanos, mayores de 13 años, tratados con tratamiento de ortodoncia fija que incluye extracción y cierre de espacios, o no extracción y nivelación y alineación.</p> <p>MOPs en el grupo de intervención o lado de intervención.</p>	Pacientes o lados tratados con ortodoncia convencional sin la ayuda de ninguna modalidad de aceleración dental.	<p>Primarios:</p> <p>Tasa de movimiento dental, reducción de la duración total de tratamiento en el grupo MOP en comparación al grupo de ortodoncia convencional.</p> <p>Secundarios:</p> <p>efectos adversos como recesión gingival (RG), formación de triángulos negros, reabsorción radicular, pérdida de anclaje, bacteremia y dolor.</p>	Se utilizó la herramienta de la Colaboración Cochrane para evaluar el ROB de los estudios ECA.	SI
Albandri, 2021	8	<p>Criterios de inclusión: estudios deben estar en inglés, artículos publicados en revistas y estudios en humanos que describan a los pacientes que se someten a un tratamiento de ortodoncia.</p> <p>Criterios de exclusión: estudios en animales o en otros idiomas o artículos que describan otros tipos de intervenciones en pacientes sometidos a tratamiento de ortodoncia.</p>	Micro osteoperforaciones (MOP).	Ortodoncia convencional	<p>Primarios:</p> <p>distancia total (mm).</p>	NM	SI
Afzal, 2020	8	<p>Criterios de inclusión: estudios clínicos in vivo randomizados y no randomizados que hayan sido publicados en inglés hasta abril de 2019.</p> <p>Criterios de exclusión: todos los estudios in vitro, en animales, estudios de cohorte, caso-control, reportes de caso, series de caso y artículos de</p>	<p>Pacientes que estén bajo tratamiento activo de ortodoncia de 16 o más años con apiñamiento anterior en ambos arcos dentales (índice de irregularidad de Little's ≥ 5mm).</p> <p>Tratamiento con corticotomía asistida por piezocisión para acelerar el movimiento dental, adjunta al tratamiento</p>	Pacientes bajo tratamiento de ortodoncia convencional.	<p>Primarios:</p> <p>tiempo total para lograr alineación total anterior.</p> <p>Secundarios:</p> <p>dolor o incomodidad, salud periodontal y reabsorción radicular.</p>	Se realizó la evaluación de riesgo de sesgo por 2 autores independientes utilizando la herramienta de la colaboración Cochrane para riesgo de sesgo.	Si

		revisión.	de ortodoncia convencional.				
Shahabee, 2020	6	<p>Criterios de inclusión: todos los estudios en humanos que evaluaron los efectos de la MOP sobre la tasa de movimiento dental. Además, en este metanálisis se consideraron los artículos en todos los idiomas, independientemente del tiempo de publicación.</p> <p>Criterios de exclusión: NM</p>	Pacientes sometidos a tratamiento de ortodoncia. MOP.	Ortodoncia convencional sin MOP.	Tasa de movimiento dental.	Se utilizó la herramienta de riesgo de sesgo de la Colaboración Cochrane para el ensayo clínico aleatorizado y controlado para evaluar el riesgo de sesgo de los ensayos incluidos por 2 revisores independientes. Si existía diferencia con el juicio de algún revisor, se consultó a un tercer revisor.	SI
Thonnart, 2021	6	NM	Pacientes sanos.	Ortodoncia convencional sin piezociación.	Duración total de tratamiento o alineación anterior o distalización canina, parámetros periodontales, reabsorción radicular, satisfacción y consumo de analgésicos.	NM	NO
Wazwaz, 2021	35	<p>No se aplicaron limitaciones relacionadas con el idioma, el año de publicación o el estado.</p> <p>Criterios de exclusión: aquellos que involucran animales, informes o series de casos, estudios no clínicos y no aleatorizados, aquellos que involucran pacientes que se han sometido a algún tratamiento previo, modificación del crecimiento o tratamiento multidisciplinario, aquellos que incluyen pacientes con cualquier enfermedad sistémica, anomalías craneofaciales y sin tratamiento de ortodoncia integral o resultados elegibles.</p>	<p>Participantes humanos de cualquier edad, sexo, etnia o maloclusión.</p> <p>Pacientes que sean tratados con o sin terapia adjunta.</p>	ECA de cualquier comparación.	<p>Primario:</p> <p>el resultado primario de esta revisión fue la duración del tratamiento para lograr la alineación de toda la arcada (completa) de la dentición mandibular medida como los días necesarios para alinear los dientes o el tiempo para insertar un arco de trabajo rectangular de acero inoxidable de forma pasiva en la arcada.</p> <p>Secundario:</p> <p>tiempo para alineación incisal mandibular y tasa</p>	El riesgo de sesgo fue evaluado de acuerdo con las guías Cochrane con la herramienta Risk of Bias 2.0 de forma independiente por 2 autores con la misma resolución de discrepancias.	SI

					de alineación dental.		
Gao, 2021	12	<p>Criterios de inclusión: incluir ≥ 10 sujetos que reciben tratamiento de ortodoncia y corticotomía con o sin material de injerto óseo e informar los resultados de uno de los resultados clínicos (la cantidad de distalización canina, pérdida de anclaje molar, ganancia de tejido queratinizado, ganancia de grosor óseo, reducción de la profundidad de la bolsa) y/o parámetros radiográficos (reducción de la longitud de la raíz, cambio de la densidad ósea) después del tratamiento.</p> <p>Criterios de exclusión: otros tipos de artículos como editoriales, cartas o comentarios, estudios en animales/in vitro, revisiones de literatura y reportes de casos/series con < 10 pacientes.</p>	<p>Sujetos que reciben tratamiento de ortodoncia para corregir una maloclusión.</p> <p>Uso de un procedimiento de corticotomía (una corticotomía localizada, Tratamiento de Ortodoncia Asistido por Corticotomía (CAOT) anterior u Ortodoncia Osteogénica Periodontalmente Acelerada (PAOO) durante el tratamiento de ortodoncia.</p>	Pacientes en tratamiento con ortodoncia convencional.	<p>Primarios:</p> <p>cantidad de distalización canina (distancia) y pérdida de anclaje molar.</p> <p>Secundarios:</p> <p>cambios en los recuentos clínicos y parámetros radiográficos.</p>	Se utilizó la lista de verificación de ensayos clínicos aleatorios de los criterios del Centro Cochrane para evaluar los aspectos metodológicos de los ECA incluidos. Además, el riesgo de sesgo de los estudios de casos y controles incluidos se evaluó mediante la escala de Newcastle Ottawa. 2 revisores calificaron todos los estudios incluidos independientemente.	SI
Khabadze, 2021	15	<p>Criterios de inclusión: ECA de tipo "split mouth".</p> <p>Criterios de exclusión: estudios no aleatorizados no controlados, observacionales, de investigación y estudios descriptivos. Estudios de laboratorio no clínicos en animales, revisiones sistemáticas, metanálisis, opiniones de expertos, intervenciones no relacionadas con distracción osteogénica, osteotomía, corticotomía, pacientes con enfermedades sistémicas, mala higiene oral, que consumen medicamentos regularmente y publicaciones en</p>	<p>Pacientes sanos que necesiten tratamiento ortodóncico.</p> <p>Tratamiento de ortodoncia combinado con corticotomía, piezocirugía y terapia de láser.</p>	Tratamiento de ortodoncia convencional.	Retracción canina, velocidad de movimiento dentario y duración total de tratamiento.	NM	NO

		otros idiomas.					
Fau, 2017	11	<p>Criterios de inclusión: estudio sobre técnicas quirúrgicas para acelerar el movimiento dentario basado en el Fenómeno de Aceleración Regional (FAR), estudios sobre seres humanos, estudio prospectivo, en idioma inglés o francés. Estudios controlados</p> <p>Criterios de exclusión: NM</p>	Grupo experimental: "cirugía de aceleración de ortodoncia". Grupo control: ortodoncia convencional.	Pacientes bajo tratamiento de ortodoncia convencional.	<p>Primarios:</p> <p>velocidad de movimiento dental y/o duración de tratamiento total.</p> <p>Secundarios:</p> <p>marcadores de salud periodontal, reabsorción radicular, pérdida de anclaje molar y dolor posoperatorio.</p>	La calidad metodológica de los artículos seleccionados se evaluó según diez de los doce criterios del Grupo Cochrane para revisiones sistemáticas.	NO
Yi, 2017	4	<p>Criterios de inclusión: ensayo controlado aleatorizado prospectivo (RCT) o un ensayo clínico controlado (CCT), los participantes estaban sanos y requerían un tratamiento de ortodoncia integral, el estudio investigó la eficacia de la piezocisión para acelerar la OTM y los resultados incluyeron la tasa de movimiento dental, distancia acumulada recorrida o tiempo de tratamiento requerido.</p> <p>Criterios de exclusión: NM</p>	Pacientes sanos que requieran tratamiento de ortodoncia.	La eficacia de la piezocisión se comparó con un grupo de control en los cuatro estudios y con la corticotomía convencional en un estudio.	Tasa de movimiento dental, parámetros periodontales, reabsorción radicular, dolor e incomodidad, satisfacción con el tratamiento y control de anclaje.	Se realizó la evaluación de riesgo de sesgo por 2 autores independientes utilizando la herramienta de la colaboración Cochrane para riesgo de sesgo.	NO
González, 2019	18	<p>Criterios de inclusión: ensayos clínicos aleatorizados (ECA) con tamaño muestral de 10 o más pacientes, que informen sobre resultados o parámetros de tratamiento relacionados con la aceleración del movimiento dental durante el tratamiento de ortodoncia y que comparen la aplicación de una técnica para reducir el tiempo terapéutico con el tratamiento de ortodoncia convencional.</p>	Pacientes sanos sin hábitos tóxicos, que requieren un tratamiento de ortodoncia por primera vez. Los sujetos de estudio deben estar exentos de enfermedad periodontal (profundidad de sondaje ≤ 3 mm y sin evidencia radiológica de pérdida ósea) y no presentar caries, agenesias dentarias ni alteraciones en la articulación	Tratamiento de ortodoncia convencional.	Duración de tratamiento, índices periodontales, dolor e incomodidad e impacto en la calidad de vida de los pacientes.	El riesgo de sesgo de los estudios seleccionados se determinó utilizando la herramienta de colaboración de Cochrane para evaluar el riesgo de sesgo, por 2 revisores independientes.	NO

		<p>Criterios de exclusión: estudios in vitro y en animales, meras descripciones de técnicas o protocolos, editoriales, opiniones, reseñas, series de casos, ensayos clínicos controlados y artículos sin muestra reportada, así como se rechazaron registros referentes al movimiento acelerado de los dientes como resultado de cirugía ortognática, procedimientos con campos eléctricos o electromagnéticos y enfoques farmacológicos.</p>	<p>temporomandibular.</p> <p>Micro osteoperforación, piezocisión, corticotomía clásica, microvibración, terapia láser de baja intensidad y láser de baja potencia con diodo emisor de luz.</p>				
Darwiche, 2020	35	<p>Criterios de inclusión: ensayos controlados aleatorios, ensayos clínicos controlados, metanálisis y series de casos con tamaños de muestra de cinco o más pacientes que evaluaron la efectividad del tratamiento de ortodoncia acelerada asistido por corticotomía en comparación con el tratamiento de ortodoncia convencional.</p> <p>Criterios de exclusión: se excluyeron los estudios sobre osteotomías segmentarias y expansión maxilar rápida asistida quirúrgicamente.</p>	NM	NM	Tasa de movimiento dental o distancia total acumulada, duración de tratamiento, dolor e incomodidad, reabsorción radicular, impacto en calidad de vida y satisfacción y cambio en densidad ósea.	NM	NO

Dab, 2019	12	<p>Criterios de inclusión: ECA y casos clínicos controlados (CCC) en los que se examinaron los efectos del tratamiento ortodóncico osteogénico acelerado.</p> <p>Criterios de exclusión: NM</p>	Pacientes adultos con maloclusión clase I con apiñamiento anterior y clase II división 1 con apiñamiento leve a moderado.	NM	Tasa de movimiento dental, duración de tratamiento, parámetros periodontales, densidad ósea, grosor óseo, pérdida de anclaje, reabsorción radicular, vitalidad pulpar, dolor e incomodidad.	Se realizó una evaluación del riesgo de sesgo para los ECA mediante la herramienta de riesgo de sesgo de la Colaboración Cochrane. Para los estudios no aleatorizados, se utilizó el "Riesgo de sesgo en estudios no aleatorizados - de intervenciones" (ROBINS-I) para evaluar el riesgo de sesgo. Para ambos tipos de estudio, se realizó de manera independiente y en duplicado.	SI
Apalimova, 2020	9	<p>Criterios de inclusión: ensayos clínicos controlados y ensayos clínicos controlados aleatorizados realizados en pacientes humanos y publicados durante los últimos 10 años en inglés. Los artículos deben brindar información detallada sobre los resultados y los parámetros del tratamiento. No se establecieron limitaciones en cuanto al tipo de maloclusión a corregir o el tipo de tratamiento de ortodoncia realizado.</p> <p>Criterios de exclusión: informes de casos, series de casos, revisiones sistemáticas, estudios preclínicos y ensayos clínicos que proporcionaron información insuficiente.</p>	NM	NM	Duración de tratamiento, velocidad de movimiento dental, distancia acumulada, índices periodontales, reabsorción radicular, pérdida de anclaje, mediadores inflamatorios y densidad ósea.	Se utilizó la herramienta de la Colaboración Cochrane para evaluar el riesgo de sesgo.	NO
Zimmo, 2018	8	<p>Criterios de inclusión: ECA; 10 o más pacientes; estudios que utilizan OAC como intervención para la retracción canina; publicaciones en inglés.</p>	<p>Pacientes en tratamiento de ortodoncia para distalización canina.</p> <p>Ortodoncia acelerada por corticotomía.</p>	Retracción canina por ortodoncia convencional.	<p>Primarios: la cantidad de movimiento canino por mes.</p> <p>Secundarios: efecto de la ortodoncia asistida por corticotomía en la PS e</p>	Dos revisores independientes realizaron la evaluación de riesgo de sesgo utilizando la herramienta de la colaboración Cochrane	Si

		<p>Criterios de exclusión: estudios en animales, estudios que no sean ECA, ECA con tamaños de muestra de menos de 10 pacientes, revisiones sistemáticas, pacientes médicamente comprometidos, fumadores, intervenciones utilizadas para la retracción canina que no sean asistidas por corticotomía y publicaciones en otros idiomas.</p>			inflamación gingival.	para riesgo de sesgo.	
Alfawal, 2016	4	<p>Criterios de inclusión: ensayos controlados aleatorios (ECA) in vivo sin restricciones en el año de publicación o el idioma.</p> <p>Criterios de exclusión: NM</p>	<p>Pacientes sanos, tanto hombres como mujeres, con cualquier edad y tipo de maloclusión, de cualquier grupo étnico que recibieron tratamiento de ortodoncia con aparatos de ortodoncia fijos. cualquier tipo de tratamiento de ortodoncia con aparatos fijos (sin necesidad de extraer dientes en el contexto del tratamiento).</p> <p>Técnicas quirúrgicas mínimamente invasivas para acelerar el movimiento dental ortodóncico (es decir, corticisión, piezocisión, micro osteoperforaciones, corticotomía sin colgajo asistida por láser, reducción de hueso interspetal o cualquier procedimiento quirúrgico que no requiera levantamiento de colgajo).</p>	Pacientes que reciben tratamiento de ortodoncia convencional con aparatología fija (sin ninguna intervención adicional para acelerar el movimiento dentario).	<p>Primarios: la tasa de movimiento dental (RTM) o cualquier medida equivalente que pueda dar una idea sobre la eficacia del procedimiento quirúrgico no invasivo.</p> <p>Secundarios: efectos secundarios adversos tales como resultados informados por el paciente (dolor, malestar, calidad de vida relacionada con la salud oral, alteración en la masticación, otras experiencias y satisfacción) o complicaciones gingivales y periodontales que incluyen (recesión gingival, pérdida de inserción, profundidad del sondaje, reabsorción ósea), o pérdida de anclaje y movimiento dental no deseado (inclinación, torsión, rotación) o daño</p>	Se utilizó la herramienta de la Colaboración Cochrane para evaluar el riesgo de sesgo por dos operadores independientes. Cuando hubo falta de consistencia, un tercer revisor fue consultado.	Si

					iatrogénico a los dientes (p. ej., pérdida de vitalidad dental, reabsorción radicular) o estabilidad del tratamiento a largo plazo.		
Kalemaj, 2015	15	<p>Criterios de inclusión: ECA, incluyendo estudios de boca dividida y de brazo paralelo, evaluando la eficacia de técnicas quirúrgicas y no quirúrgicas para acelerar el movimiento dental por ortodoncia, sin restricción por el idioma.</p> <p>Criterios de exclusión: patologías dentomaxilares o dentales, enfermedades sistémicas y condición periodontal deficiente.</p>	<p>Pacientes que reciban tratamiento de ortodoncia con aparatos fijos o alineadores.</p> <p>Intervenciones quirúrgicas (corticotomías invasivas o mínimamente invasivas), reducción ósea e intervenciones no quirúrgicas (terapia láser de baja intensidad, enfoques farmacológicos, irradiación láser, corrientes eléctricas, pulsos de electromagnetismo, terapia de shock de ondas</p>	Tratamiento de ortodoncia asistido por una intervención adjunta con tratamiento de ortodoncia convencional.	<p>Primarios:</p> <p>tasa de movimiento dental, distancia total acumulada, tiempo total de movimiento.</p> <p>Secundarios:</p> <p>dolor e incomodidad, salud periodontal (índice periodontal, pérdida de inserción, recesión gingival, profundidad de sondaje), pérdida de anclaje, cambios en el hueso o la raíz (densidad</p>	NM	NO

			extracorporales).		ósea, reabsorción radicular, longitud de la raíz) y movimientos indeseados del diente (rotación, tip y torque).		
Patterson, 2016	14	<p>Criterios de inclusión: ensayos clínicos aleatorizados (ECA) y ensayos clínicos controlados prospectivos y retrospectivos (ECC).</p> <p>Criterios de exclusión: informes de casos, series de casos, estudios descriptivos, artículos de revisión, artículos de opinión, resúmenes únicamente, artículos en idiomas distintos del inglés y estudios en animales.</p>	<p>Pacientes sin tratamiento ortodóncico previo, con cualquier tipo de maloclusión o problema ortodóncico.</p> <p>Ortodoncia facilitada por corticotomía.</p>	Tratamiento de ortodoncia convencional.	Tasa de movimiento dental ortodóncico facilitado por corticotomía, efectos en el periodonto, reabsorción radicular y vitalidad pulpar.	El riesgo de sesgo se evaluó de acuerdo con las directrices de la Herramienta Cochrane de Evaluación del Riesgo de Sesgo, por 2 revisores independientes.	NO
Snehal, 2018	10	<p>Criterios de inclusión: ECA con que incluyan métodos para acelerar el movimiento dental por ortodoncia, estudios en humanos, estudios desde el año 2011 hasta 2016 y estudios que incluyan intervenciones como terapia láser de baja intensidad, corticotomía, corriente eléctrica, pulso electromagnético, piezocisión, pulso ultrasónico de baja intensidad y distracción periodontal o dentoalveolar.</p> <p>Criterios de exclusión: Revisiones, reportes de caso,</p>	<p>Pacientes bajo tratamiento de ortodoncia.</p> <p>Métodos para acelerar el movimiento dental.</p>	Terapia láser de baja intensidad vs corticotomía vs piezocisión vs pulso ultrasónico de baja intensidad vs corriente eléctrica vs pulso electromagnético vs distracción periodontal o dentoalveolar.	Aceleración del movimiento dental.	NM	NO

		resúmenes, editoriales, cartas y revisiones históricas.					
Rekhi, 2020	9	<p>Criterios de inclusión: solo se incluyeron ensayos controlados aleatorios (ECA) en humanos que evaluaron una asociación de técnicas de ortodoncia acelerada asistida quirúrgicamente y evaluación periodontal en humanos. Pacientes sanos que no habían recibido tratamiento de ortodoncia o periodontal previo. No se aplicaron restricciones de edad o género.</p> <p>Criterios de exclusión: estudios que no informaron resultados periodontales, estudios que incluyeron otras formas de procedimientos quirúrgicos invasivos, como distracción osteogénica, técnicas de descompensación u osteotomía, que no tenían como objetivo principal acelerar el movimiento dental ortodóncico. Estudios descriptivos, informes de caso, series de casos, resúmenes solamente, revisiones sistemáticas ni artículos de opinión. También se excluyeron las técnicas de ortodoncia acelerada que involucran osteotomías de Le fort.</p>	<p>Pacientes sanos periodontalmente.</p> <p>Cualquier tratamiento de ortodoncia (con o sin extracción dental requerida antes del tratamiento) facilitado por técnicas de ortodoncia quirúrgicamente aceleradas para acelerar el movimiento dental.</p>	<p>Pacientes que reciben tratamiento de ortodoncia convencional con aparatos fijos (con o sin extracción dental requerida antes del tratamiento) o alineadores transparentes sin intervención quirúrgica adicional para acelerar el movimiento dental de ortodoncia.</p>	<p>Reabsorción ósea, pérdida de inserción, recesión gingival y profundidad de sondaje.</p>	<p>Se realizó la evaluación del riesgo de sesgo mediante la herramienta de verificación de lista del Instituto Joanna Briggs (JBI)</p>	NO

Haugland, 2018	18	<p>Criterios de inclusión: Ensayos clínicos aleatorizados y controlados, estudios de cohortes, estudios de casos y controles y experimentos con animales. Se incluyeron diseños de boca dividida.</p> <p>Criterios de exclusión: estudios que no tuvieran las características mencionadas.</p>	<p>Pacientes y animales con aparatos de ortodoncia fijos. Pacientes o animales en el grupo experimental con factor biológico o intervención adyuvante.</p>	<p>Un grupo de control emparejado con aparatos fijos, pero sin intervención.</p>	<p>RRIO medido cuantitativamente en secciones histológicas, cuantitativamente mediante radiografías o imágenes tomográficas</p>	<p>El riesgo de sesgo se evaluó mediante la herramienta de riesgo de sesgo de la Colaboración Cochrane para los estudios en humanos y la herramienta de riesgo de sesgo SYRCLE para los estudios en animales.</p>	SI
Vivattanatipa, 2018	5	<p>Criterios de inclusión: ensayos clínicos controlados aleatorios (ECA), con un diseño de boca dividida. Los estudios recuperados tenían que presentar los resultados primarios en cuanto a la distancia recorrida acumulada, la tasa de movimiento, la velocidad del movimiento dental o la duración del tratamiento.</p> <p>Criterios de exclusión: estudios de laboratorio, estudios en animales, estudios descriptivos, informes de casos, series de casos, artículos de revisión, revisiones sistemáticas y metanálisis, distracción, osteotomía.</p>	<p>Pacientes bajo tratamiento de ortodoncia.</p> <p>Corticotomía, piezocisión, ortodoncia facilitada por corticotomía, Wilckodontics, ortodoncia osteogénica periodontalmente acelerada, corticisión, osteotomía interdental, micro osteoperforación, decorticación alveolar, ortodoncia de decorticación o procedimiento de fenómeno de aceleración regional (RAP).</p>	<p>Tratamiento de ortodoncia convencional.</p>	<p>Movimiento dental y tasa de movimiento dental.</p>	<p>Dos autores evaluaron de forma independiente el riesgo de sesgo de los estudios mediante la herramienta de evaluación de la Colaboración Cochrane.</p>	NO

Gkantidis, 2014	18	<p>Criterios de inclusión: Ensayos controlados aleatorios (ECA) y ensayos clínicos controlados (ECC) que informan sobre los resultados o los parámetros del tratamiento relacionados con el movimiento dental ortodóncico acelerado. Idiomas inglés, alemán, francés e italiano.</p> <p>Criterios de exclusión: Estudios in vitro y en animales. Informes de casos/series de casos. Estudios con tamaño de muestra inferior a seis. Editoriales, opiniones, reseñas y artículos de descripción técnica, sin muestra reportada. Estudios que se refieren al movimiento dental acelerado que ocurre como resultado de cirugía ortognática, distracción osteogénica o enfoques farmacológicos. Se excluyeron los estudios que incluían pacientes que recibían algún tipo de medicación que pudiera afectar el tratamiento de ortodoncia o pacientes que recibían cirugía ortognática, pacientes sindrómicos, pacientes con labio leporino y paladar hendido o cualquier enfermedad sistémica.</p>	<p>Sujetos sanos que requieran tratamiento de ortodoncia con aparatología fija sin límite de edad.</p> <p>Cualquier intervención utilizada para acelerar el movimiento dental de ortodoncia.</p>	<p>Pacientes comparables que reciben una intervención de aceleración alternativa o un tratamiento de ortodoncia convencional. También se consideraron pacientes comparables que recibieron diferentes regímenes de aceleración o técnicas de aplicación (es decir, diferentes regímenes de irradiación con láser, diferentes técnicas de corticotomía, etc.).</p>	<p>Tasa de movimiento dental o distancia total acumulada, duración de tratamiento o una etapa definida o el tiempo necesario para completar un movimiento previamente establecido.</p>	<p>La evaluación de la calidad de los estudios aleatorios se realizó mediante la herramienta Cochrane de riesgo de sesgo. La misma herramienta también se utilizó para estudios no aleatorios en los dominios aplicables.</p>	SI
Fernández-Ferrer, 2016	12	<p>Criterios de inclusión: estudios realizados en humanos que requirieron tratamiento de ortodoncia, sin límite de edad.</p> <p>Criterios de exclusión: artículos que incluían pacientes con algún síndrome o enfermedad sistémica o que tomaban medicamentos que pudieran afectar el movimiento</p>	<p>Pacientes sanos sin límite de edad.</p>	<p>Grupo comparable de pacientes que solo recibieron tratamientos de ortodoncia convencional o que recibieron una modificación del método de tratamiento utilizado para el grupo experimental.</p>	<p>Primarios: velocidad de movimiento dental o duración de tratamiento.</p> <p>Secundarios: posibles efectos adversos del procedimiento quirúrgico.</p>	<p>Los ensayos se clasificaron por calidad según los criterios CONSORT adaptados por Mattos et al.</p>	NO

		ortodóncico.					
Fleming, 2015	4	<p>Criterios de inclusión: ECA que evaluaron el efecto de los procedimientos quirúrgicos complementarios para acelerar el movimiento dental en comparación con el tratamiento convencional (ningún procedimiento quirúrgico complementario).</p> <p>Criterios de exclusión: estudios que incluyeron participantes tratados con cirugía ortognática o que incluyeron participantes con labio leporino o paladar hendido u otra deformidad/síndrome craneofacial.</p>	<p>Individuos de cualquier edad que reciben tratamiento de ortodoncia con aparatos (aparatos ortopédicos) con el uso adyuvante de la cirugía para aumentar la tasa de movimiento de los dientes.</p> <p>Cualquier forma de tratamiento de ortodoncia con aparatos fijos, incluida la extracción y el tratamiento sin extracción con o sin reducción interproximal (reducción del tamaño de los dientes), que incorpora ortodoncia asistida quirúrgicamente para aumentar la tasa de movimiento de los dientes.</p>	Cualquier forma de tratamiento de ortodoncia con aparatos fijos, incluidos los tratamientos de extracción y no extracción con o sin reducción interproximal, sin el uso de ortodoncia asistida quirúrgicamente.	<p>Primarios:</p> <p>duración del tratamiento de ortodoncia, el número de visitas durante el tratamiento activo (programadas y no programadas) y se evaluaría la duración de las visitas. Cuando los datos relacionados con la duración general del tratamiento no estaban disponibles, la tasa de movimiento dental ortodóncico se registró en función de los períodos de tiempo evaluados en los estudios primarios.</p> <p>Secundarios:</p> <p>efectos adversos periodontales, pérdida de anclaje, daño iatrogénico, impacto en la calidad de vida de los pacientes, satisfacción, mejora en la oclusión y estabilidad del tratamiento a largo plazo.</p>	Al menos dos revisores evaluaron de forma independiente el riesgo de sesgo en los ensayos incluidos mediante la herramienta Cochrane para evaluar el riesgo de sesgo.	SI
Sotelo-Nuñez, 2020	3	<p>Criterios de inclusión: estudios de ensayos controlados aleatorios, ensayos clínicos controlados y estudios de cohortes prospectivos y retrospectivos. Estudios con el grupo control (tratamiento sin MOP). Clase esquelética I, II, III. Estudios centrados sólo en MOP en la distalización de los molares maxilares. En inglés.</p> <p>Criterios de exclusión:</p>	<p>Pacientes sometidos a tratamiento de ortodoncia.</p> <p>Micro osteoperforaciones en distalización molar maxilar.</p>	Pacientes con ortodoncia convencional sin aplicación de micro osteoperforaciones.	Tasa de movimiento dental y dolor.	La calidad de los ECA incluidos se determinó mediante la herramienta de la Colaboración Cochrane. Para los estudios en animales se utilizó la herramienta SYRCLE's	Si

		estudios in vitro, estudios de caso, reportes de caso y revisiones. Pacientes con enfermedades sistémicas. Estudios enfocados en la retracción canina.					
Khlef, 2019	8	<p>Criterios de inclusión: ECA y ECC prospectivos que se publicaron entre enero de 1990 y abril de 2018, solo en inglés.</p> <p>Criterios de exclusión: Estudios retrospectivos, estudios con retracción en dos pasos en al menos uno de los grupos evaluados, estudios con brackets linguales o de autoligado en comparación con brackets labiales o de ligadura convencional, estudios in vitro, estudios en animales, estudios de análisis de elementos finitos, split-mouth estudios de diseño, informes de casos o informes de series de casos, editoriales, opiniones personales, artículos de revisión y descripción de técnicas, artículos sin una muestra informada, ensayos en idiomas diferentes al inglés, ausencia de un grupo de control o la presencia de un grupo de control de sujetos no tratados, menos de 10 pacientes en el grupo experimental, un grupo de control de pacientes tratados sin extracción, y un rango de edad entre el paciente más joven y el más viejo en cualquier grupo estudiado mayor de 14 años.</p>	<p>Pacientes sanos, tanto hombres como mujeres, mayores de 14 años para minimizar los efectos del crecimiento, con protrusión dentoalveolar clase I o II, en tratamiento de ortodoncia fija con extracción de premolares maxilares o bimaxilares y retracción de seis dientes anteriores maxilares.</p> <p>Retracción en masa de dientes maxilares anteriores con un dispositivo de anclaje u otro abordaje para la aceleración del movimiento dental.</p>	Retracción en masa de dientes anteriores maxilares con sistema de anclaje convencional o sin sistema y sin ningún abordaje para la aceleración del movimiento dentario.	Variación en condición esquelética, dental o de tejidos blandos. Duración total de tratamiento o duración total de la retracción.	Se aplicó la herramienta de la Colaboración Cochrane para evaluar el riesgo de sesgo para los ECA. Se aplicó el índice MINORS para evaluar el riesgo de sesgo de los ECC.	SI

ECA: Estudio Clínico Aleatorizado; ECC: Estudio Clínico Controlado; MOP: Micro osteoperforaciones; NM: No Menciona; RRIO: Reabsorción Radicular Inflamatoria Inducida por Ortodoncia; OAC: Ortodoncia asistida por corticotomía.

Tabla 2. Características de los estudios primarios incluidos en las RS

Estudio	Diseño (n)	Criterios de inclusión y exclusión	Grupos	Intervención	Desenlaces evaluados	Seguimiento
Abbas, 2016	ECA (20); Diseño de boca dividida de grupo paralelo de dos brazos	<p>Criterios de inclusión: 15-25 años; clase II división 1 con apiñamiento leve a moderado; sin tratamiento de ortodoncia previo; sin enfermedades sistémicas que puedan afectar la densidad o formación ósea, como osteoporosis, hiperparatiroidismo o deficiencia de vitamina D; buena higiene oral; PS no mayor a 3mm en toda la dentición; grosor adecuado de encía adherida (1-2 mm) y sin evidencia radiográfica de pérdida ósea.</p> <p>Criterios de exclusión: NM</p>	Corticotomía + TO vs Piezocisión + TO	Caninos maxilares; piezocisión (corte de espesor cortical completo y de la longitud de la raíz del canino) mesial y distal de la raíz del canino, 150g de fuerza; incisiones suturadas; instrumento quirúrgico: piezotomo (VarioSurg3, NSK)	Tasa de retracción canina, pérdida de anclaje molar, rotación e inclinación canina, RR canina, parámetros periodontales.	3 meses
Abdelhameed, 2018	ECA (30); Diseño de boca dividida de grupo paralelo de tres brazos	<p>Criterios de inclusión: La edad varió de 15 a 25 años, de ambos sexos, condición médica general saludable, periodontalmente saludables, Maloclusión que requiere extracción de primeros premolares maxilares, seguido de retracción canina (unidad dental completa clase II relación canina o bimaxilar saliente), forma y estructura normal de caninos maxilares, sin historia de tratamiento endodóntico y forma y estructura normal de primeros molares superiores.</p> <p>Criterios de exclusión: NM</p>	MOP vs grupo control, TLBI vs grupo control y MOP y TLBI vs grupo control	Retracción del canino maxilar, 3 perforaciones en cada uno de los siguientes sitios: mesial y distal del canino en ambos lados bucal y palatino [total: 12], 1,6 mm de ancho, 6 mm de profundidad; mini tornillo; MOP repetido cada dos semanas	Tasa de retracción canina	12 semanas
Aboalnaga, 2019	ECA (18), boca dividida	<p>Criterios de inclusión: mujeres entre 16 y 30 años que requieran extracción bilateral de primeros premolares maxilares y retracción canina con anclaje máximo, dentición permanente completa a excepción de los terceros molares, buena higiene bucal y condición periodontal.</p> <p>Criterios de exclusión: pacientes médicamente comprometidos, uso crónico de medicamentos que afectan el movimiento dental por ortodoncia, tabaquismo o cualquier evidencia radiográfica de pérdida ósea.</p>	MOP + TO vs TO	Caninos maxilares; dispositivo temporal de anclaje; mesiodistalmente, las MOP se realizaron a la mitad del espacio de extracción de los primeros premolares; 3 MOP vestibulares con penetración completa del DTA; guía de alambre vertical dividida en 3 tercios iguales, de modo que cada segmento recibió un MOP para un total de 3; realizado sólo 1 vez.	Tasa de retracción canina, distancia total acumulada del canino, pérdida de anclaje molar, reabsorción radicular y dolor	16 semanas

Aksakalli, 2016	ECA (20)	<p>Criterios de inclusión: Condición sistémica saludable y sin tratamiento de ortodoncia previo; buena higiene oral; profundidad de sondaje menor a 3 mm; sin pérdida de inserción ni evidencia radiográfica de pérdida ósea.</p> <p>Criterios de exclusión: NM</p>	Piezocisión + TO vs TO	Piezocisión (caninos maxilares); piezocisión (profundidad de 3 mm y longitud de 10 mm) mesial y distal del canino, 150g de fuerza; instrumento quirúrgico: bisturí piezoquirúrgico (BSI)	Comparar la extensión de la distalización y cambios transversales, índice gingival y valores de movilidad.	Hasta alcanzar clase I
Alfawal, 2018	ECA (36); Diseño de boca dividida de grupo paralelo de dos brazos	<p>Criterios de inclusión: pacientes clase II división I que requieren extracción de primeros premolares superiores y técnica de retracción en dos pasos, maloclusión de clase II esquelética leve a moderada ($ANB \leq 7$), resalte superior a 10 mm, altura facial anterior normal o excesiva que se evaluó clínica y radiográficamente a través de estas medidas (eje Y, MM, SN-MP), apiñamiento leve ≤ 3 mm, rango de edad entre 15 y 27 años con estadio de madurez esquelética que va desde CS4 a CS6 utilizando el método de maduración vertebral cervical propuesto por Baccetti et al., 2002, finalización dentición permanente (excepto terceros molares), sin tratamiento de ortodoncia previo, pacientes sanos sin enfermedades sistémicas que puedan afectar el movimiento óseo y dentario y sin contraindicación (médica o psicológica), evitar cirugía bucal, buena higiene oral y periodonto sano evaluado clínicamente (profundidad de sondaje ≤ 3 mm), sin evidencia radiográfica de pérdida ósea, placa e índice gingival ≤ 1 según Löe y Silness.</p> <p>Criterios de exclusión: NM</p>	Piezocisión + TO vs Corticotomía sin colgajo asistida por láser + TO	Piezocisión (caninos superiores); 2 corticotomías (3 mm de profundidad y 10 mm de longitud) en bucal a igual distancia del canino superior y segundo premolar, 150 g de fuerza; instrumento quirúrgico: bisturí de piezocirugía (BS1); Corticotomía sin colgajo asistida por láser (3 mm de profundidad; 8 mm de longitud) a la misma distancia del canino superior y el segundo premolar, fuerza de 150 g; instrumento quirúrgico: láser ER: YAG, 200 mJ, 12 Hz, 3 W	Tasa de retracción canina, pérdida de anclaje molar.	4 meses

Alfawal, 2020	ECA (32); boca dividida	<p>Criterios de inclusión: Maloclusión de clase II división I con indicación de extracción de los primeros premolares superiores (un resalte de 5-10 mm, patrones de crecimiento de cara normal o larga); rango de edad entre 16 y 29 años; pacientes sanos sin tratamiento de ortodoncia previo; y buena higiene oral (profundidad de sondaje ≤ 3 mm, sin pérdida ósea alveolar evaluada radiográficamente).</p> <p>Criterios de exclusión: NM</p>	Piezocisión + TO vs Corticotomía sin colgajo asistida por láser + TO	Piezocisión: Se realizaron 2 incisiones verticales, cada una de una longitud de 10 mm. realizado con una hoja del n°15 en la encía adherida distal a los caninos superiores; luego, se realizaron incisiones corticales con un bisturí de piezocirugía (BS1, Piezotome®, Implant Center™ 2; Satelec, Mérignac, Francia) en el hueso cortical alveolar con una profundidad de 3 mm.	Evaluación de la calidad de vida, evaluación de dolor, malestar y satisfacción (escala numérica 1-10)	Hasta que canino alcance Clase I
Alikhani, 2013	ECA (20); Diseño de brazo paralelo	<p>Criterios de inclusión: hombres y mujeres, rango de edad, 18-45 años, maloclusión Clase II División 1, sin enfermedad sistémica, sin evidencia radiográfica de pérdida ósea, sin antecedentes de terapia periodontal, sin enfermedad periodontal activa actual, no fumador, sin gingivitis o caries no tratada, profundidad de sondaje ≤ 4 mm en todos los dientes, índice gingival ≤ 1, índice de placa ≤ 1.</p> <p>Criterios de exclusión: uso a largo plazo de antibióticos, fenitoína, ciclosporina, medicamentos antiinflamatorios, corticosteroides sistémicos y bloqueadores de los canales de calcio, higiene oral deficiente durante más de 2 visitas, maloclusión esquelética extrema de clase II, resalte > 10 mm, Pg-Nper > 18 mm, ANB $> 7^\circ$, SN-GoGn $> 38^\circ$, enfermedad sistémica, evidencia de pérdida ósea, enfermedad periodontal pasada, enfermedad periodontal actual, tabaquismo, gingivitis y caries, profundidad de sondaje > 4 mm en cualquier diente.</p>	MOP + TO vs TO	MOP (caninos superiores); 3 MOP (1,5 mm de ancho y 2 a 3 mm de profundidad) en el área de extracción después de 6 meses de la extracción del primer premolar, fuerza de 100 g; instrumento quirúrgico: Propel	Tasa de retracción canina, dolor e incomodidad y marcadores inflamatorios	1 mes

Al-Imam, 2019	ECA (42)	<p>Criterios de inclusión: Maloclusión clase II división I que requieran extracción de primeros premolares superiores y retracción de los dientes anteriores superiores; relación esquelética clase II ($4^\circ < ANB < 10^\circ$); el diagnóstico clínico y radiológico de una altura facial anterior medial; un overjet no superior a 10 mm y una sobremordida normal de 0 a 50 %; incisivos superiores bien alineados con apiñamiento leve ($\leq 3,5$ mm); edad de 15-26 años con una etapa de madurez esquelética de MP3U o RU dependiendo de la radiografía de muñeca; dentición permanente completa; ausencia no congénita de dientes (excepto los terceros molares); no haber recibido tratamiento de ortodoncia antes; la ausencia de trastornos sistémicos que contraindiquen la cirugía oral o afecten el movimiento dentario; y una buena higiene bucal.</p> <p>Criterios de exclusión: NM</p>	Piezocisión + TO vs TO	Piezocisión con profundidad de 3 mm en vestibular y palatino	Tasa de retracción incisiva, tiempo requerido para la retracción y pérdida de anclaje molar	12 semanas
Alkebsi, 2018	ECA (32); boca dividida	<p>Criterios de inclusión: Sujetos masculinos y femeninos, de 16 años o más, maloclusión Clase II División 1, relación canina clase II, y altura facial inferior promedio y ángulo del plano maxilomandibular, pacientes con menor altura facial de 53% a 57% (55% 62%) y con ángulos del plano maxilomandibular de 23 a 31; solo se consideraron en base a los estándares cefalométricos de Eastman.</p> <p>Criterios de exclusión: enfermedades y medicamentos que probablemente afecten la biología ósea, mala higiene bucal, ángulo bajo o alto, tratamiento de ortodoncia previo, evidencia de pérdida ósea, enfermedad periodontal activa y tabaquismo.</p>	MOP + TO vs TO	MOP (caninos superiores); 3 MOP (1,5 mm de ancho y 3 a 4 mm de profundidad) distales a los caninos al menos 6 meses después de las extracciones, 150 g de fuerza; instrumento quirúrgico: mini-tornillos.	Tasa de retracción canina, pérdida de anclaje, parámetros periodontales, dolor	3 meses
Alqadasi, 2019	ECA (8); boca dividida	<p>Criterios de inclusión: Hombres y mujeres de 15 a 40 años, buena higiene bucal, adecuado espesor de encía adherida (1-2 mm), sin enfermedad periodontal, brackets autoligados y no autoligados, primeros premolares maxilares bilaterales a extraer, anclaje en zona posterior, sin antecedentes de tratamiento previo, sin enfermedad sistémica (que afecta el ciclo óseo), sin antecedentes de tratamiento de enfermedad periodontal, sin pérdida ósea en radiografías, no fumadores.</p> <p>Criterios de exclusión: NM</p>	MOP + TO vs TO	Caninos maxilares; controlador automatizado de minitornillo/miniimplante; 3 MOP; cada perforación tenía alrededor de 1,5-2 mm de ancho y 5-7 mm de profundidad; MOP realizadas en vestibular en la mitad del espacio del sitio de extracción; Frecuencia de procedimiento: una vez.	Distancia recorrida por el canino, dolor, reabsorción radicular	12 semanas

Attri, 2018	ECA (60)	<p>Criterios de inclusión: Paciente en dentición permanente entre los grupos de edad de 13 a 20 años; índice de irregularidad de <5 mm; pacientes que requieran extracción de primeros premolares mandibulares y maxilares; periodontalmente sanos; buena salud general y pacientes con ángulo del plano mandibular de Frankfurt entre 20° y 25°.</p> <p>Criterios de exclusión: Casos que requieren cirugía ortognática; Antecedentes de enfermedades sistémicas y médicas; Dentición comprometida periodontalmente; Deformidades orofaciales congénitas; Historia previa de tratamiento de ortodoncia; Índice de irregularidad > 5 mm; y Pacientes con problemas psiquiátricos preexistentes o en tratamiento psiquiátrico.</p>	MOP + TO vs TO	MOP (caninos superiores e inferiores); 3 MOP (1,5 mm de ancho y 2 a 3 mm de profundidad) a distancias iguales del canino y el segundo premolar, 150 g de fuerza; MOP se repite cada 28 días; instrumento quirúrgico: Propel	Tasa de movimiento dental, dolor	Hasta el cierre de espacio
Babanouri, 2020	ECA (25); Diseño de boca dividida de grupo paralelo de dos brazos	<p>Criterios de inclusión: Los criterios de inclusión fueron edad de 15 a 45 años, maloclusiones de clase II división 1 bilaterales o maloclusiones de clase I con protrusión bimaxilar; leve o sin apiñamiento, sin tratamiento de ortodoncia previo, sin antecedentes de enfermedad sistémica; sin evidencia radiográfica de pérdida ósea en ambos lados de la boca, sin antecedentes de terapia periodontal o enfermedad periodontal actual; profundidad de sondaje menor a 4 mm en toda la dentición, ausencia de gingivitis o lesión cariosa activa, índice gingival e índice de placa < 1, y ser no fumador.</p> <p>Criterios de exclusión: discrepancia esquelética vertical (62% <Índice de Jarabak< 65% y 22 < Ángulo del plano mandibular de Frankfort < 28), enfermedad sistémica o medicamentos que afectan la biología ósea y mala higiene oral.</p>	MOP + TO vs TO. Grupo 1: 3 MOP vestibulares; Grupo 2: 3 MOP vestibulares y 3 MOP palatinas.	Caninos maxilares; mini tornillo ortodóncico de 1.2 mm de diámetro; 3 MOP vestibulares a una profundidad de 1 mm en el hueso cortical bajo anestesia local. 3 mm de separación en dirección vertical comenzando a 5 mm del margen gingival libre. En la mitad del sitio de extracción, distal al canino y mesial al segundo premolar. Frecuencia de intervención: 1X. Para el grupo 2 se realizó el mismo procedimiento.	Distancia recorrida por el canino; dolor e incomodidad.	12 semanas

Bansal, 2019	ECA (30); grupo paralelo	<p>Criterios de inclusión: índice de irregularidad anterior mandibular entre 4-6 mm; rango de edad entre 14-19 años; tratamiento no extractivo en arcada mandibular; presencia de dentición completa de primer molar a primer molar sin espaciamento en arcada mandibular; paciente con periodonto sano y sin pérdida de inserción > 2 mm.</p> <p>Criterios de exclusión: Imposibilidad de colocación de bracket o rotura de alguno de los brackets anteriores mandibulares que no habían sido reemplazados en una semana; falta de consentimiento oral y escrito para la participación; tratamiento de ortodoncia previo; presencia de dientes permanentes primarios o faltantes en el área anterior mandibular; problemas médicos que afectan el movimiento de los dientes.</p>	MOP + TO vs TO	MOP; alineación de los dientes anteriores mandibulares; entre incisivos laterales y caninos de ambos lados y entre incisivos centrales, 1,8 mm de ancho; instrumentación con mini implante	Duración total de tratamiento; índice de irregularidad de Little's	15 semanas
Charavet, 2016	ECA (24)	<p>Criterios de inclusión: pacientes que requieren tratamiento de ortodoncia maxilar y mandibular (ambas arcadas); pacientes adultos con crecimiento completo basado en el método de maduración vertebral cervical descrito por Baccetti et al. (2002); apiñamiento anterior maxilar y mandibular de mínimo a moderado al inicio del estudio (índice de irregularidad <6; Little 1975); Sociedad Americana de Anestesiología I o II (I = paciente sano normal; II = paciente con enfermedad sistémica leve); y salud dental adecuada (es decir, ausencia de enfermedades periodontales, infección periapical o caries no tratada).</p> <p>Criterios de exclusión: periodontitis controlada con pérdida de soporte alveolar >10%; recesión gingival >2 mm; fumadores; alteración del metabolismo óseo (p. ej., debido al uso de fármacos antirresortivos, esteroides o inmunosupresores); discapacidades mentales o motoras; y embarazo.</p>	Piezocisión + TO vs TO	Piezocisión (6-6); piezocisión (3 mm de profundidad y 5 mm de longitud) entre la raíz del diente inferior (excepto <2 mm de hueso interdental), sin suturas; instrumento quirúrgico: dispositivo piezoeléctrico vertical	Tiempo de tratamiento, parámetros periodontales, dolor e incomodidad	Hasta alineación

Charavet, 2019	ECA (24)	<p>Criterios de inclusión: adultos que requieren tratamiento de ortodoncia en ambos maxilares, apiñamiento anterior mandibular y maxilar mínimo a moderado al inicio del estudio (índice de irregularidad menor o igual a 6), estadio I o II de la Sociedad Estadounidense de Anestesiólogos (I = paciente sano normal, II = paciente con leve enfermedad sistémica) y una adecuada salud dentobucal (ausencia de enfermedades periodontales, infección periapical y caries no tratada).</p> <p>Criterios de exclusión: antecedentes de periodontitis con una pérdida de soporte alveolar de más del 10 por ciento, recesión gingival de más de 2 mm, tabaquismo, metabolismo óseo alterado (p. ej., debido al uso de fármacos antirresortivos, esteroides o inmunosupresores) y embarazo.</p>	Piezocisión + TO vs TO	Piezocisión (cadauna interdental); no se aplicó piezocisión (3 mm de profundidad y 5 mm de longitud) a < 2 mm de hueso interdental; suturas; instrumento quirúrgico: dispositivo piezoeléctrico	Tiempo de tratamiento, reabsorción dental, recesiones gingivales y presencia de cicatrices	Hasta alineación
Charavet, 2019 (PROMS)	ECA (24)	<p>Criterios de exclusión: Pacientes adultos con crecimiento completo según Baccetti et al; apiñamiento anterior maxilar y mandibular mínimo a moderado al inicio del estudio (índice de irregularidad \leq 6) que requiere tratamiento de ortodoncia maxilar y mandibular; estadio I o II de la Sociedad Estadounidense de Anestesiólogos (ASA) (I = paciente sano normal; II = paciente con enfermedad sistémica leve).</p> <p>Criterios de exclusión: inadecuada salud dentobucal (presencia de enfermedades periodontales, infección periapical, caries no tratada); historia de periodontitis con pérdida de soporte alveolar > 10% gingival y recesión > 2 mm; tabaquismo; alteración del metabolismo óseo (por fármaco antirresortivo, uso de esteroides o inmunosupresores); embarazo,</p>	Piezocisión + TO vs TO	Piezocisión: se realizó con un piezotomo (Acteon, Merignac, Francia) según el protocolo descrito por Charavet et al. 2 semanas después de la colocación del aparato de ortodoncia. Después de la anestesia local, se crearon incisiones (que varían de 5 a 8 mm) y se realizaron corticotomías verticales (5 mm de largo y 3 mm de profundidad) con el Piezotomo. Se realizaron suturas simples interrumpidas en cada incisión con un material reabsorbible (Vicryl rapid 5.0, Ethicon, Alemania)	Nivel de aprehensión, dolor, consumo de paracetamol, y satisfacción del paciente	NM

Fattori, 2020	ECA (18); grupo paralelo	<p>Criterios de inclusión: discrepancia maxilomandibular que indica necesidad de cirugía ortognática, sin extracciones dentales previas, necesidad de extracción de primeros premolares superiores o inferiores como parte del plan de tratamiento de ortodoncia, buena salud oral y general, no fumador y sin uso de corticoides sistémicos o bisfosfonatos.</p> <p>Criterios de exclusión: NM</p>	MOP + TO vs TO	Retracción en masa maxilar y mandibular; 200 g; MOP en medio del sitio de extracción; 6 mm de profundidad; Propel; repitiendo MOP mensualmente (promedio 7 veces)	Tasa de movimiento dental, salud oral relacionada con la calidad de vida (OHIP-14)	36 semanas
Feizbakhsh, 2018	ECA (20); boca dividida	<p>Criterios de inclusión: hombres y mujeres, rango de edad de 18 a 33 años, protrusión dental de clase I, sin enfermedad sistémica, sin enfermedad periodontal activa o con antecedentes, sin tabaquismo, sin gingivitis o caries sin tratar, profundidad de sondaje <4 mm en todos los dientes, índice gingival ≤ 1.</p> <p>Criterios de exclusión: uso a largo plazo de antibióticos, fenitoína, ciclosporina, medicamentos antiinflamatorios, corticosteroides sistémicos y bloqueadores de los canales de calcio, mala higiene bucal, maloclusión dental de clase II y III, problema esquelético, enfermedad sistémica, enfermedad periodontal, tabaquismo, gingivitis y caries, Profundidad de sondaje >4 mm, Mordida cruzada dentaria y desviación en el cierre por interferencia oclusal.</p>	MOP + TO vs TO	6 meses después de haber iniciado TO; 2 MOP; anestesia local; distal al canino a 5 y 8 mm de la cresta ósea respectivamente; se completaron con un dispositivo atornillador y un tornillo ósea de 1.6 mm de diámetro y 3 mm de longitud.	Tasa de movimiento dental	4 semanas

Gibreal, 2019	ECA (36)	<p>Criterios de inclusión: pacientes adultos ASA I y II (I: Paciente normal sano; II: Pacientes con enfermedad sistémica leve), rango de edad: 16-27 años; apiñamiento severo (diferencia entre el tamaño del diente y la longitud del arco >5 mm) en la parte anterior de la mandíbula con índice de irregularidad de Little (LII), de 10 mm o más, lo que indica extracción de dos primeros premolares; oclusión permanente; existencia de todos los dientes permanentes en el arco mandibular (excepto terceros molares); buena salud oral y periodontal: profundidad de sondaje <4 mm, sin evidencia radiográfica de pérdida ósea, índice gingival ≤ 1 e índice de placa ≤ 1.</p> <p>Criterios de exclusión: condiciones médicas que afectarían el movimiento de los dientes (tratamientos con corticosteroides, consumo de AINE, bisfosfonatos, hiperparatiroides, osteoporosis, diabetes no controlada); contraindicación para cirugía bucal (médico-psicológica social); presencia de dientes primarios en el arco mandibular; falta de dientes mandibulares permanentes (excepto los terceros molares); tratamientos de ortodoncia previos; mala higiene bucal o enfermedad periodontal actual: profundidad de sondaje ≥ 4 mm, evidencia radiográfica de pérdida ósea, índice gingival > 1, índice de placa > 1.</p>	Piezocisión + TO vs TO	Piezocisión (dientes anteriores inferiores); piezocisión (3 mm de profundidad y 5 a 8 mm de longitud), sin suturas; instrumento quirúrgico: Microsierra quirúrgica piezoeléctrica	Tiempo total de alineación, índice de irregularidad de Little's	Hasta alineación
---------------	----------	--	------------------------	---	---	------------------

Gulduren, 2020	ECA (18); grupo paralelo	<p>Criterios de inclusión: sujetos femeninos y masculinos, edad entre 16 y 24 años, relación molar clase II bilateral, clase I esquelética o relación clase II leve, patrón esquelético normodivergente, sin diastemas o apiñamiento posterior, primeros y segundos molares maxilares completamente erupcionados, terceros molares ausentes congénitamente o extraídos, buena higiene bucal, ausencia de enfermedades periodontales y pérdida de hueso alveolar, caries sin tratar y no fumar.</p> <p>Criterios de exclusión: enfermedades sistémicas, uso de cualquier medicamento que pudiera haber afectado la biología del movimiento dentario, relación molar clase II unilateral, relación clase II esquelética extrema (ANB >7°) patrón esquelético hipodivergente o hiperdivergente, apiñamiento posterior o diastemas, ausencia de segundos molares maxilares, presencia de terceros molares maxilares, mala higiene bucal, enfermedad periodontal o pérdida de hueso alveolar, caries no tratada y tabaquismo.</p>	MOP + TO con dispositivo de anclaje molar vs TO + dispositivo de anclaje molar	Aplicación de dispositivo de distalización intraoral se aplicó a GC y GE (minitornillo); 2 minitornillos se aplicaron en la zona anterior del paladar bajo anestesia local; bandas se fijaron en primeros molares; los alambres fueron tensados con 500 g; 6 MOP realizadas cada 3 semanas, 2 en cada sitio: entre segundo premolar y primer molar, entre primer molar y segundo molar y distal del segundo molar; se utilizó una broca de 1.4 mm de diámetro; 5-6 mm de profundidad hasta llegar a hueso esponjoso.	Tasa de movimiento dental; parámetros periodontales; dolor, incomodidad y dificultad para comer (EVA).	12 semanas
Haliloglu-Ozkan, 2018	ECA (32); diseño de brazo paralelo	<p>Criterios de inclusión: condición sistémica saludable, finalización de la pubertad, sin medicación y sin antecedentes de tratamiento de ortodoncia previo. Para cada paciente en el grupo OP, un paciente similar en términos de edad, tipo de maloclusión, y necesidad de anclaje fue incluido en el grupo de control.</p> <p>Criterios de exclusión: NM</p>	MOP + TO vs TO	MOP (caninos superiores e inferiores); 3 MOP (1,6 mm de ancho y 5 mm de profundidad) distales a los caninos al inicio y en la cuarta semana, 150 g de fuerza; instrumento quirúrgico: minitornillo	Tasa de movimiento canina, rotación e inclinación canina, pérdida de anclaje molar	2 meses

Hatrom, 2020	ECA (24)	<p>Criterios de inclusión: edad entre 16 y 26 años; Maloclusión de clase II división 1 con apiñamiento leve o nulo, que requiere extracción de premolares y retracción de los dientes anteriores; buena higiene bucal y encía sana; valores de profundidad de sondaje no superiores a 3 mm en toda la dentición; presencia de todos los dientes permanentes, excepto los terceros molares; sin antecedentes de tratamiento de ortodoncia; sin antecedentes de enfermedades sistémicas; y sin ingesta actual de medicamentos que puedan afectar la biología ósea.</p> <p>Criterios de exclusión: NM</p>	Piezocisión + TO vs TO	Se instalo un minitornillo en ambos lados entre segundo premolar y primer molar maxilar bajo anestesia local; se realizó la piezocisión en conjunto con la extracción de primeros premolares; microincisiones verticales interproximales por debajo de la papila interdental con una hoja de bisturí N° 15 (Bard Parker, Aspen Surgical, Caledonia, MI; con bisturí quirúrgico piezoeléctrico se realizaron incisiones a 3 mm de profundidad aproximadamente; no se suturó; una semana después comenzó la retracción en masa con 250 g de fuerza aplicada.	Tasa de movimiento dental; distancia total acumulada; pérdida de anclaje molar; rotación e inclinación canina	4 meses
Kundi, 2018	ECA (28); grupo paralelo	<p>Criterios de inclusión: adultos Clase II división 1.</p> <p>Criterios de exclusión: NM</p>	MOP + TO vs TO	Extracción de primeros premolares maxilares; 3 MOP distal al canino en ambos lados; Propel de 1.5 mm de diámetro.	Distancia recorrida por el canino	4 semanas
Kundi, 2020	ECA (30)	<p>Criterios de inclusión: maloclusión severa de clase II división 1, extracción de premolares maxilares bilaterales indicadas, casos de anclaje moderado y buena higiene bucal.</p> <p>Criterios de exclusión: alta divergencia facial (caso de ángulo alto), tratamiento de ortodoncia previo, uso prolongado de medicamentos y enfermedades sistémicas.</p>	MOP + TO vs TO	Propel; tres MOP separadas distales al canino; 1,5 mm de diámetro y 2,5 mm de profundidad; aplicación única al inicio de la retracción.	Distancia recorrida por el canino; pérdida de anclaje; dolor	20 semanas

Mehr, 2013		<p>Criterios de inclusión: pacientes adultos mayores de 18 años, tratamiento de arco único o arco doble, tratamiento sin extracciones en el arco mandibular, presencia de dentición completa de primer molar a primer molar, sin espacios en el arco mandibular, índice de irregularidad anterior mandibular mayor a 5, paciente con periodonto saludable y pérdida de inserción de hasta 2 mm, la cantidad de apiñamiento debe permitir la colocación de brackets, sin planificación intervención terapéutica que involucre aparatos intermaxilares u otros intraorales o extraorales, incluidos elásticos, protectores labiales, aparatos de expansión maxilar o protectores de cabeza antes de la alineación completa de los dientes anteriores mandibulares.</p> <p>Criterios de exclusión: falta de consentimiento oral y escrito para la participación, problemas médicos que afectan el movimiento de los dientes, presencia de dientes primarios en el área anterior mandibular, dientes anteriores mandibulares permanentes faltantes, incapacidad para colocar brackets en los dientes mandibulares anteriores, rotura de cualquiera de los brackets mandibulares anteriores que no hayan sido reemplazados dentro de una semana.</p>	Piezocisión + TO vs TO	Radiografía panorámica para definir largo y proximidad de raíces; anestesia local; 3 incisiones vestibulares mandibulares con bisturí N°15 Bard-Packer, 4 mm por debajo de la papila; entre centrales, entre central e incisivo lateral y entre incisivo lateral y canino; 4 mm de longitud; con un bisturí piezoeléctrico (BS1 insert, Satelec Acteon Group) se realizaron las incisiones en la cortical ósea a 1 mm de profundidad.	Tiempo de alineación mandibular anterior; dolor	4 semanas
------------	--	---	------------------------	---	---	-----------

Mehr, 2017	ECA (29)	<p>Criterios de inclusión: sujetos adultos de 18 años o más, tratamiento de arco único o arco doble, tratamiento sin extracción en el arco mandibular, presencia de dentición completa desde el primer molar mandibular hasta el primer molar contralateral, sin espacios en el arco mandibular, apiñamiento anterior mandibular (índice de irregularidad de Little) >5, sujetos con periodonto saludable y pérdida de inserción de hasta 2 mm y sin intervención terapéutica planificada que involucre aparatos intermaxilares u otros intraorales o extraorales, incluidos elásticos, protectores labiales, aparatos de expansión maxilar o protectores de cabeza antes de la alineación completa mandibular anterior.</p> <p>Criterios de exclusión: falta de consentimiento oral y escrito para la participación, problemas médicos que afectan el movimiento de los dientes, presencia de dientes primarios en el área anterior mandibular, falta de dientes anteriores mandibulares permanentes, imposibilidad de colocar brackets en alguno de los dientes anteriores al segundo molar mandibular y rotura de alguno de los brackets mandibulares anteriores que no hayan sido reemplazados en una semana.</p>	Piezocisión + TO vs TO	Piezocisión (dientes anteriores inferiores); piezocisión (entre caninos mandibulares e incisivos laterales e incisivos centrales; 1 mm de profundidad y 4 mm de longitud); instrumento quirúrgico: cuchillo de piezocirugía BS1	Tiempo de alineación	Hasta alineación
Mittal, 2020	ECA (60); brazo paralelo	<p>Criterios de inclusión: pacientes en dentición permanente (13-20 años), índice de irregularidad de Little <5 mm con protrusión bidental, plan de tratamiento con extracción de los primeros premolares en ambas arcadas, estado periodontal saludable, pacientes sin condiciones sistémicas subyacentes y ángulo mandibular de Frankfurt entre 20° y 25°.</p> <p>Criterios de exclusión: pacientes que requieren cirugía ortognática, condiciones médicas existentes, pacientes con enfermedad periodontal activa, pacientes con trastornos congénitos, pacientes que se sometieron a una terapia de ortodoncia previa y pacientes con maloclusión esquelética subyacente de clase II y clase III.</p>	MOP + TO vs TO	3 MOP; distal de canino maxilar y mandibular; con dispositivo Propel; 1.5 mm de diámetro y 2-3 mm de profundidad; repetidas cada 28 días	Tasa de movimiento dental; duración de tratamiento	Hasta conseguir cierre del espacio de extracción

Raj, 2020	ECA (20); boca dividida	<p>Criterios de inclusión: 20 a 25 años de edad, nivelación y alineación completa de los dientes, sin antecedentes de cirugía periodontal en el sitio seleccionado, sin evidencia radiográfica de pérdida ósea, profundidad de sondaje (OF) ≤ 3 mm.</p> <p>Criterios de exclusión: presencia de fenestración o deshiscencia en el sitio seleccionado, presencia de cualquier enfermedad sistémica como diabetes mellitus u osteoporosis, antecedentes de terapia de ortodoncia previa, uso prolongado de antibióticos o corticosteroides dentro de los 6 meses posteriores al estudio, antecedentes de tabaquismo en cualquier forma dentro de 1 año del estudio y lactancia o embarazo.</p>	Piezocisión + TO vs TO	Anestesia local; Bisturí piezoeléctrico; 3 mm de profundidad; 150 g de fuerza; sutura discontinua.	Distancia recorrida por el canino y el primer molar; nivel de hueso alveolar; reabsorción radicular; índices periodontales	12 semanas
Sirri, 2020	ECA (30); grupo paralelo de 2 brazos	<p>Criterios de inclusión: edad entre 18 y 25 años; apiñamiento leve a moderado (menos de 6 mm según el índice de Little); sin espacios en el arco dental; sin enfermedades periodontales; oclusión permanente con existencia de todos los dientes permanentes en el arco mandibular (excepto los terceros molares).</p> <p>Criterios de exclusión: la presencia de una condición de salud sistémica que afecte el movimiento dental; mala higiene bucal o presencia de enfermedad periodontal (IP mayor de 1), tratamiento de ortodoncia previo; trastornos esqueléticos graves; trastornos craneofaciales, y la incapacidad para unir brackets en los dientes mandibulares anteriores.</p>	Piezocisión + TO vs TO	Anestesia local; incisión vestibular con bisturí y hoja N° 15; entre centrales superiores, entre central e incisivo lateral y entre incisivo lateral y canino superior en ambos lados; 4 mm de distancia de la papila; con bisturí piezoeléctrico se profundizó 3.4 mm en el hueso cortical; 4-5 mm de longitud; piezocisión aplicada al inicio del tratamiento y antes de aplicar el primer alambre; sin sutura.	Tiempo de alineación; índices periodontales	Hasta alineación

Sivarajan, 2019	ECA (30); boca dividida	<p>Criterios de inclusión: 18 años o más al inicio del tratamiento; relación molar ya sea clase I, < _ unidad clase II o clase III; extracción de los cuatro primeros premolares como parte del tratamiento de ortodoncia; anclaje máximo requerido utilizando un mini-implante; sin enfermedad sistémica; buena higiene bucal; y sin enfermedad periodontal.</p> <p>Criterios de exclusión: discrepancias esqueléticas verticales significativas, enfermedades sistémicas que requieren el uso prolongado de antibióticos, fenitoína, ciclosporina, medicamentos antiinflamatorios, bisfosfonatos, corticosteroides sistémicos o bloqueadores de los canales de calcio, mala higiene bucal durante más de dos visitas o enfermedad periodontal activa.</p>	MOP + TO vs TO	MOP (caninos superiores); MOP (1,6 mm de ancho y 3 mm de profundidad) distales al canino; 4, 8 y 12 semanas; 140 a 200 g; instrumento quirúrgico: mini implantes	Cantidad de retracción canina	4 meses
Tunçer, 2017	ECA (30)	<p>Criterios de inclusión: Maloclusión de clase I que requiere extracciones de cuatro primeros premolares o maloclusión de clase II que requiere extracciones de primeros premolares superior derecho e izquierdo, sin enfermedad sistémica o uso de drogas que afectaría la tasa de movimiento de los dientes, edad mínima al comienzo de la retracción de 14 años o más, también madurez esquelética etapa de MP3U o RU según las radiografías de mano y muñeca, dentición permanente completa, sin dientes perdidos o impactados congénitamente excepto terceros molares, sin antecedentes de tratamiento de ortodoncia previo e higiene bucal adecuada.</p> <p>Criterios de exclusión: NM</p>	Piezocisión + TO vs TO	Piezocisión (áreas interradiculares de los 6 dientes anteriores); piezocisión (3 mm de profundidad, longitud no proporcionada) al menos 4 meses después de la extracción de premolares; suturado; 250g de fuerza; instrumento quirúrgico: bisturí piezoeléctrico (SG1)	Tasa de retracción en masa, citoquinas y RANKL	120 días

ECA: Estudio Clínico Aleatorizado; MOP: Micro osteoperforaciones; NM: No Menciona; TLBI: Terapia láser de baja intensidad; TO: Tratamiento de ortodoncia; GC: Grupo control; GE: Grupo experimental; EVA: Escala visual análoga; DTA: Dispositivo temporal de anclaje.

En relación a los desenlaces informados por las revisiones sistemáticas, 14 ensayos midieron la tasa de movimiento dental (Abbas, 2016; Aboalnaga, 2019; Alfawal, 2018; Alikhani, 2013; Al- Imam, 2019; Attri, 2018; Babanouri, 2020; Fattori, 2020; Feizbakhsh, 2018; Gulduren, 2020; Hatrom, 2020; Mehr, 2013; Mittal, 2020; Tunçer, 2017), tanto del canino como de la retracción en masa; 14 ensayos midieron la distancia total acumulada (Aksakalli, 2016; Alkebsi, 2018; Aboalnaga, 2019; Alqadasi, 2019; Abdelhameed, 2018; Al-Imam, 2019; Fattori, 2020; Kundi, 2018; Kundi, 2020; Haliloglu-Ozkan, 2018; Hatrom, 2020; Sivarajan, 2019; Raj, 2020; Ozkan, 2021), tanto del canino como de la retracción en masa; 12 ensayos midieron la duración total de tratamiento (Aksakalli, 2016; Al-Imam, 2019; Bansal, 2019; Charavet, 2016; Charavet, 2019; Fattori, 2020; Gibreal, 2019; Mehr, 2013; Mehr, 2017; Mittal, 2020; Sirri, 2020; Tunçer, 2017); 7 ensayos reportaron resultados en relación a índices periodontales como el índice gingival (IG), profundidad de sondaje (PS), índice de placa (IP), nivel de inserción clínica (NIC), cantidad de encía adherida y sangrado (Aksakalli, 2016; Alkebsi, 2018; Charavet, 2016; Charavet, 2019; Gulduren, 2020; Raj, 2020; Sirri, 2020); 8 ensayos incluyeron resultados sobre reabsorción radicular (Abbas, 2016; Alkebsi, 2018; Aboalnaga, 2019; Alqadasi, 2019; Charavet, 2016; Charavet, 2019; Hatrom, 2020; Raj, 2020); 2 ensayos reportaron resultados acerca de la recesión gingival (Charavet, 2016; Charavet, 2019); 12 ensayos evaluaron dolor e incomodidad luego de la intervención (Aboalnaga, 2019; Alfawal, 2020; Alikhani, 2013; Alkebsi, 2018; Alqadasi, 2019; Attri, 2018; Babanouri, 2020; Charavet, 2016; Charavet, 2019 (PROMS); Gulduren, 2020; Kundi, 2020; Mehr, 2013); 8 estudios evaluaron la pérdida de anclaje molar (Abbas, 2016; Aboalnaga, 2019; Alfawal, 2018; Al-Imam, 2019; Alkebsi, 2018; Haliloglu-Ozkan, 2018; Hatrom, 2020; Kundi, 2020); 3 estudios evaluaron movimientos indeseados del diente (Abbas, 2016; Haliloglu-Ozkan, 2018; Hatrom, 2020) tales como rotación e inclinación; 2 estudios evaluaron la salud oral relacionada con la calidad de vida (Alfawal, 2020; Fattori, 2020); 2 estudios evaluaron la satisfacción con el tratamiento (Alfawal, 2020; Charavet, 2019 (PROMS)); 2 estudios evaluaron marcadores inflamatorios (Alikhani, 2013; Tunçer, 2017); y 2 estudios evaluaron el índice de irregularidad de Little (Bansal, 2019; Gibreal, 2019).

Se decidió incluir dentro de los desenlaces evaluados según la metodología GRADE la **tasa de movimiento dental, la duración total de tratamiento, la distancia total acumulada, índice gingival, índice de placa y profundidad de sondaje**, debido a que el objetivo de este trabajo era determinar, según la evidencia reportada, si es que las IQMI tienen efecto en acortar la duración del tratamiento de ortodoncia, además de posibles efectos adversos que pudiese generar la IQMI en conjunto con el tratamiento de ortodoncia.

Riesgo de sesgo:

De las 39 revisiones sistemáticas incluidas en la matriz final de evidencia, 25 presentaron una evaluación del riesgo de sesgo de los estudios primarios (Aboaf, 2021; Fu, 2019; Mohaghgeh, 2021; Mheissen, 2020; Dos Santos, 2020; MacDonald, 2021; Álvarez, 2019; Figueiredo, 2019; Sivarajan, 2020; Afzal, 2020; Shahabee, 2020; Wazwaz, 2021; Gao, 2021; Fau, 2017; Yi, 2017; González, 2019; Dab, 2019; Apalimova, 2019; Alfawal, 2016; Patterson, 2016; Haugland, 2018; Viwattanatipa, 2018; Gkantidis, 2014; Fleming, 2015; Sotelo Nuñez, 2020). El método de análisis de riesgo de sesgo para los estudios primarios difirió entre revisiones, de éstas, sólo 20 llevaron a cabo la evaluación del riesgo de sesgo de acuerdo con la herramienta de la Colaboración Cochrane (Review Manager (RevMan) [Computer program]. Version 5.4.1, The Cochrane Collaboration, 2020) para ECA (Aboaf, 2021; Fu, 2019; Mohaghgeh, 2021; MacDonald, 2021; Álvarez, 2019; Figueiredo, 2019; Sivarajan, 2020; Afzal, 2020; Shahabee, 2020; Gao, 2021; Yi, 2017; González, 2019; Dab, 2019; Apalimova, 2020; Alfawal, 2016; Patterson, 2016; Viwattanatipa, 2018; Gkantidis, 2014; Fleming, 2015; Sotelo Nuñez, 2020). Para reportar el riesgo de sesgo se utilizó esta misma herramienta según lo evaluado por cada RS para cada estudio primario incluido.

Aleatorización (generación de secuencias)

22 estudios incluidos en cuanto a este dominio fueron reportados con riesgo de sesgo bajo (Abdelhameed, 2018; Aboalnaga, 2019; Alfawal, 2018; Alfawal, 2020; Al-

Imam, 2019; Alkebsi, 2018; Alqadasi, 2019; Attri, 2018; Babanouri, 2020; Bansal, 2019; Charavet, 2019; Charavet, 2019 (PROMS); Fattori, 2020; Gibreal, 2019; Gulduren, 2020; Kundi, 2018; Kundi, 2020; Mehr, 2013; Mehr, 2017; Raj, 2020; Sivarajan, 2019; Tunçer, 2017); 5 estudios fueron reportados con riesgo de sesgo incierto (Alikhani, 2013; Charavet, 2016; Feizbakhsh, 2018; Haliloglu-Ozkan, 2018; Hatrom, 2020;); 2 estudios fueron reportados con riesgo de sesgo alto (Abbas, 2016; Aksakalli, 2016).

Ocultación de la asignación

20 estudios incluidos fueron reportados con riesgo de sesgo bajo en cuanto a este dominio (Aboalnaga, 2019; Alfawal, 2018; Alfawal, 2020; Al-Imam, 2019; Alkebsi, 2018; Alqadasi, 2019; Attri, 2018; Babanouri, 2020; Bansal, 2019; Charavet, 2019; Charavet, 2019 (PROMS); Fattori, 2020; Gibreal, 2019; Gulduren, 2020; Hatrom, 2020; Kundi, 2018; Kundi, 2020; Mehr, 2013; Mehr, 2017; Tunçer, 2017); 6 estudios incluidos fueron reportados con riesgo de sesgo incierto en cuanto a este dominio (Abbas, 2016; Abdelhameed, 2018; Feizbajhsh, 2018; Haliloglu-Ozkan, 2018; Raj, 2020; Sivarajan, 2019); 3 estudios fueron reportados como riesgo de sesgo alto en cuanto a este dominio (Aksakalli, 2016; Alikhani, 2013; Charavet, 2016).

Cegamiento

En relación al “sesgo de clínicos y pacientes” todos los estudios incluidos fueron reportados con riesgo de sesgo alto (Abbas, 2016; Abdelhameed, 2018; Aboalnaga, 2019; Aksakalli, 2016; Alfawal, 2018; Alfawal, 2020; Alikhani, 2013; Al-Imam, 2019; Alkebsi, 2018; Alqadasi, 2019; Attri, 2018; Babanouri, 2020; Bansal, 2019; Charavet, 2016; Charavet, 2019 (PROMS); Fattori, 2020; Feizbakhsh, 2018; Gibreal, 2019; Gulduren, 2020; Haliloglu-Ozkan, 2018; Hatrom, 2020; Kundi, 2018; Kundi, 2020; Mehr, 2013; Mehr, 2017; Raj, 2020; Sivarajan, 2019; Tunçer, 2017), excepto uno que se reportó con riesgo de sesgo incierto (Charavet, 2019).

Por su parte en relación al “sesgo de los adjudicadores de eventos e investigadores” o “sesgo de evaluación de resultados”, 21 estudios incluidos fueron reportados con riesgo de sesgo bajo (Aboalnaga, 2019; Alfawal, 2018; Alfawal, 2020; Alikhani, 2013; Al-Imam, 2019; Alkebsi, 2018; Alqadasi, 2019; Babanouri, 2020; Bansal, 2019, Charavet, 2019; Fattori, 2020; Feizbakhsh, 2018; Gibreal, 2019; Gulduren, 2020; Haliloglu-Ozkan, 2018; Hatrom, 2020; Kundi, 2018; Kundi, 2020; Mehr, 2013; Mehr, 2017; Tunçer, 2017); 6 estudios fueron reportados con riesgo de sesgo incierto (Abdelhameed, 2018; Aksakalli, 2016; Attri, 2018; Charavet, 2019 (PROMS)); Raj, 2020; Sivarajan, 2019); y 2 estudios fueron reportados con riesgo de sesgo alto (Charavet, 2016; Abbas, 2016).

Datos de resultados incompletos

Con respecto al dominio a este dominio, 20 estudios fueron reportados con riesgo de sesgo bajo (Abdelhameed, 2018; Aboalnaga, 2019; Alfawal, 2020; Alikhani, 2013; Al-Imam, 2019; Alkebsi, 2018; Alqadasi, 2019; Attri, 2018; Babanouri, 2020; Bansal, 2019; Charavet, 2019; Charavet, 2019 (PROMS); Fattori, 2020; Gibreal, 2019; Gulduren, 2020; Hatrom, 2020; Kundi, 2018; Kundi, 2020; Mehr, 2013; Raj, 2020); 3 con riesgo de sesgo incierto (Abbas, 2016; Aksakalli, 2016; Feizbakhsh, 2018; y 6 con riesgo de sesgo alto (Alfawal, 2018; Charavet, 2016; Haliloglu-Ozkan, 2018; Mehr, 2017; Sivarajan, 2019; Tunçer, 2017).

Reportes selectivos

En relación a este dominio, 21 estudios fueron reportados con riesgo de sesgo bajo (Abdelhameed, 2018; Aboalnaga, 2019; Aksakalli, 2016; Alfawal, 2018; Alfawal, 2020; Al-Imam, 2019; Alqadasi, 2019; Attri, 2018; Babanouri, 2020; Bansal, 2019; Charavet, 2019; Charavet, 2019 (PROMS); Fattori, 2020; Gibreal, 2019; Gulduren, 2020; Hatrom, 2020; Kundi, 2018; Kundi, 2020; Mehr, 2013; Raj, 2020; Tunçer, 2017); 4 con riesgo de sesgo incierto (Alkebsi, 2018; Feizbakhsh, 2018; Mehr, 2013; Sivarajan, 2019); y 4 con riesgo de sesgo alto (Abbas, 2016; Alikhani, 2013; Charavet, 2016; Haliloglu-Ozkan, 2018).

Otras posibles fuentes de sesgo

En cuanto a este dominio, 12 estudios fueron reportados con riesgo de sesgo bajo (Alfawal, 2020; Al-Imam, 2019; Alqadasi, 2019; Bansal, 2019; Charavet, 2019; Charavet, 2019 (PROMS); Fattori, 2020; Gulduren, 2020; Hatrom, 2020; Kundi, 2020, Mehr, 2013; Tunçer, 2017); 10 fueron reportados con riesgo de sesgo incierto (Aboalnaga, 2019; Aksakalli, 2016; Alfawal, 2018; Alikhani, 2013; Alkebsi, 2018; Attri, 2018; Babanouri, 2020; Gibreal, 2019; Mehr, 2017; Sivarajan, 2019); y 7 fueron reportados con riesgo de sesgo alto (Abbas, 2016; Abdelhameed, 2018; Charavet, 2016; Feizbakhsh, 2018; Haliloglu-Ozkan, 2018; Kundi, 2018; Raj, 2020).

La evaluación del riesgo de sesgo y la valoración de esta para cada dominio para cada estudio se observan en la **Figura 2 y 3**.

Study	Risk of bias							Overall
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	
Abbas, 2016	✗	-	✗	✗	-	✗	✗	
Abdelhameed, 2018	+	-	✗	-	+	+	✗	
Aboalnaga, 2019	+	+	✗	+	+	+	-	
Aksakalli, 2016	✗	✗	✗	-	-	+	-	
Alfawal, 2018	+	+	✗	+	✗	+	-	
Alfawal, 2020	+	+	✗	+	+	+	+	
Alikhani, 2013	-	✗	✗	+	+	✗	-	
Al-Imam, 2019	+	+	✗	+	+	+	+	
Alkebsi, 2018	+	+	✗	+	+	-	-	
Alqadasi, 2019	+	+	✗	+	+	+	+	
Attri, 2018	+	+	✗	-	+	+	-	
Babanouri, 2020	+	+	✗	+	+	+	-	
Bansal, 2019	+	+	✗	+	+	+	+	
Charavet, 2016	-	✗	✗	✗	✗	✗	✗	
Charavet, 2019	+	+	-	+	+	+	+	
Charavet, 2019 (PROMS)	+	+	✗	-	+	+	+	
Fattori, 2020	+	+	✗	+	+	+	+	
Feizbakhsh, 2018	-	-	✗	+	-	-	✗	
Gibreal, 2019	+	+	✗	+	+	+	-	
Gulduren, 2020	+	+	✗	+	+	+	+	
Haililoglu-Ozkan, 2018	-	-	✗	+	✗	✗	✗	
Hatrom, 2020	-	+	✗	+	+	+	+	
Kundi, 2018	+	+	✗	+	+	+	✗	
Kundi, 2020	+	+	✗	+	+	+	+	
Mehr, 2013	+	+	✗	+	+	+	+	
Mehr, 2017	+	+	✗	+	✗	-	-	
Raj, 2020	+	-	✗	-	+	+	✗	
Sivarajan, 2019	+	-	✗	-	✗	-	-	
Tunçer, 2017	+	+	✗	+	✗	+	+	

D1: Random sequence generation
 D2: Allocation concealment
 D3: Blinding of participants and personnel
 D4: Blinding of outcome assessment
 D5: Incomplete outcome data
 D6: Selective reporting
 D7: Other sources of bias

Judgement
 ✗ High
 - Unclear
 + Low
 ○ Not applicable

FIGURA 2 - Resumen de riesgo de sesgo: Evaluación de riesgo de sesgo (RoB) incluidas en este resumen.

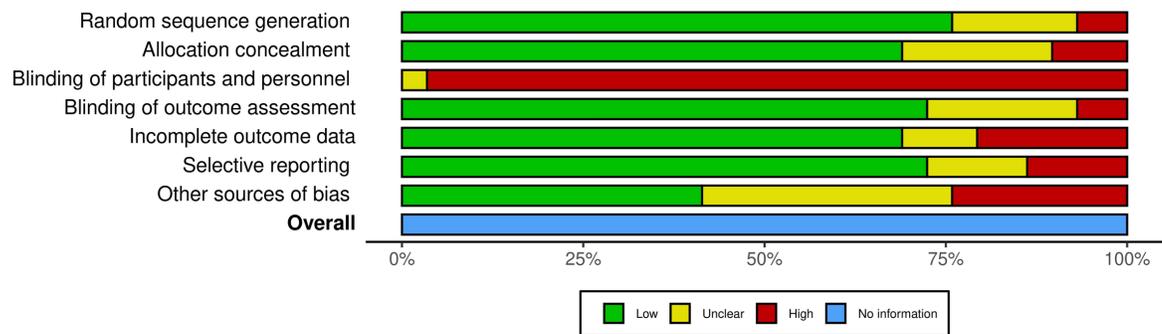


FIGURA 3 - Gráfico de Riesgo de Sesgo: Evaluación de riesgo de sesgo (RoB) incluidas en este resumen (en porcentaje).

Efectos de la intervención:

- Tasa de movimiento dental a las 12 semanas

La tasa de movimiento dental a las 12 semanas fue evaluada por 6 estudios (Abbas, 2016; Aboalnaga, 2019; Alfawal, 2018; Al-Imam, 2019; Babanouri, 2020; Gulduren, 2020).

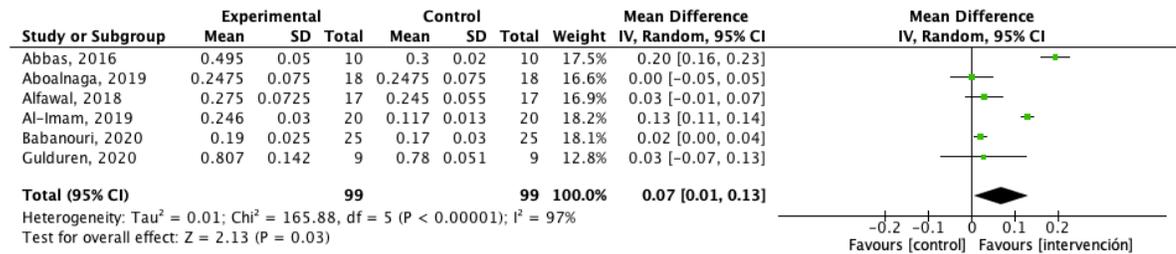
Se realizó un metanálisis que incluyó estos 6 estudios para este desenlace a las 12 semanas de seguimiento, utilizando una escala de mm/semana.

Las intervenciones quirúrgicas mínimamente invasivas podrían aumentar la tasa de movimiento dental a las 12 semanas (diferencia de medias = 0,07; IC 95% = 0,01; 0,13; heterogeneidad (i^2 : 97%); certeza de la evidencia muy baja).

La certeza de la evidencia es muy baja porque los estudios primarios incluidos fueron evaluados mayoritariamente como alto riesgo de sesgo, principalmente debido al cegamiento de los participantes y además se disminuyó 2 niveles de certeza de la evidencia debido a que la heterogeneidad de los resultados es mayor a 90%.

El diagrama forest plot del metanálisis está disponibles en la **Figura 4**.

FIGURA 4 – Metanálisis de la tasa de movimiento dental a las 12 semanas.



- Tasa de movimiento dental

Se evaluó la tasa de movimiento dental en 11 estudios (Abbas, 2016; Aboalnaga, 2019; Alfawal, 2018; Al-Imam, 2019; Attri, 2018; Babanouri, 2020; Fattori, 2020; Feizbakhsh, 2018; Gulduren, 2020; Mehr, 2013; Mittal, 2020), los cuales tenían un tiempo de seguimiento entre 4 y 16 semanas.

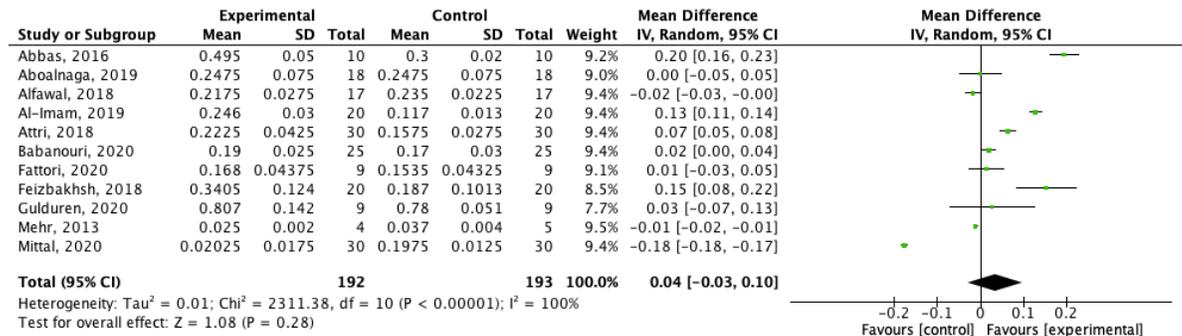
Se realizó un metanálisis que incluyó estos 11 estudios para este desenlace.

Las intervenciones quirúrgicas mínimamente invasivas podrían aumentar la tasa de movimiento dental (diferencia de medias = 0,04; IC 95% = - 0,03; 0,1; heterogeneidad (I²: 100%); certeza de la evidencia muy baja).

La certeza de la evidencia es muy baja porque los estudios primarios incluidos fueron evaluados mayoritariamente como alto riesgo de sesgo, principalmente debido al cegamiento de los participantes. Se disminuyó 2 niveles de certeza de la evidencia debido a que la heterogeneidad de los resultados es mayor a 90%. Además, se disminuyó 1 nivel de certeza de la evidencia debido a que el intervalo de confianza cruza la línea de no efecto.

El diagrama forest plot del metanálisis está disponibles en la **Figura 5**.

FIGURA 5 – Metanálisis de la tasa de movimiento dental.



- Duración total de tratamiento

Se evaluó la duración total de tratamiento en días en 10 estudios (Aksakalli, 2016; Al-Imam, 2019; Bansal, 2019; Charavet, 2019; Fattori, 2020; Gibreal, 2019; Mehr, 2013; Mehr, 2017; Sirri, 2020; Tunçer, 2017).

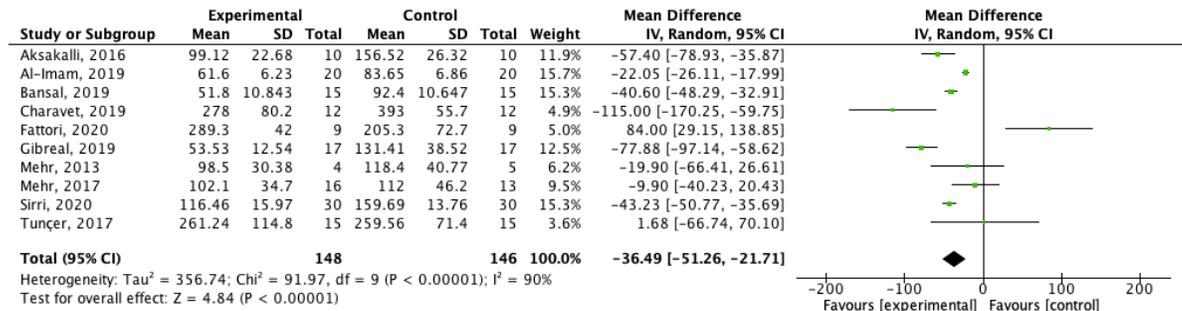
Se realizó un metanálisis que incluyó estos 10 estudios para este desenlace.

Las intervenciones quirúrgicas mínimamente invasivas podrían reducir la duración total de tratamiento (diferencia de medias = -36,49; IC95% = -51,26; -21,71; heterogeneidad: I²: 90%; certeza de la evidencia muy baja).

La certeza de la evidencia es muy baja porque los estudios primarios incluidos fueron evaluados mayoritariamente como alto riesgo de sesgo, principalmente debido al cegamiento de los participantes y además se disminuyó 2 niveles de certeza de la evidencia debido a que la heterogeneidad de los resultados es mayor a 90%.

El diagrama forest plot del metanálisis está disponibles en la **Figura 6**.

FIGURA 6 – Metanálisis de la duración total de tratamiento (días).



- Distancia total (mm)

Se evaluó la distancia total acumulada en mm en 6 estudios (Abdelhameed, 2018; Al-Imam, 2019; Alkebsi, 2018; Alqadasi, 2019; Raj, 2020; Sivarajan, 2019).

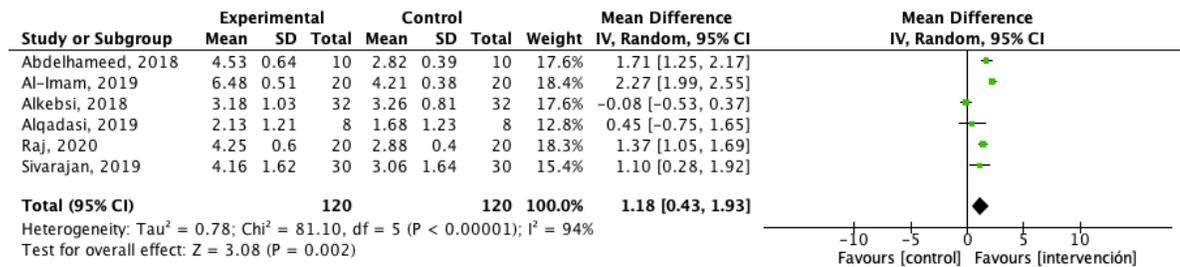
Se realizó un metanálisis que incluyó estos 6 estudios para este desenlace.

Las intervenciones quirúrgicas mínimamente invasivas podrían aumentar la distancia total acumulada (diferencia de medias = 1,18; IC 95% = 0,43; 1,93; heterogeneidad (I²: 94%); certeza de la evidencia muy baja).

La certeza de la evidencia es muy baja porque los estudios primarios incluidos fueron evaluados mayoritariamente como alto riesgo de sesgo, principalmente debido al cegamiento de los participantes y además se disminuyó 2 niveles de certeza de la evidencia debido a que la heterogeneidad de los resultados es mayor a 90%.

El diagrama forest plot del metanálisis está disponibles en la **Figura 7**.

FIGURA 7 – Metanálisis de la distancia total acumulada (mm).



- Índice gingival

Se evaluó el índice gingival en 4 estudios (Aksakalli, 2016; Alkebsi, 2018; Gulduren, 2020; Sirri, 2020).

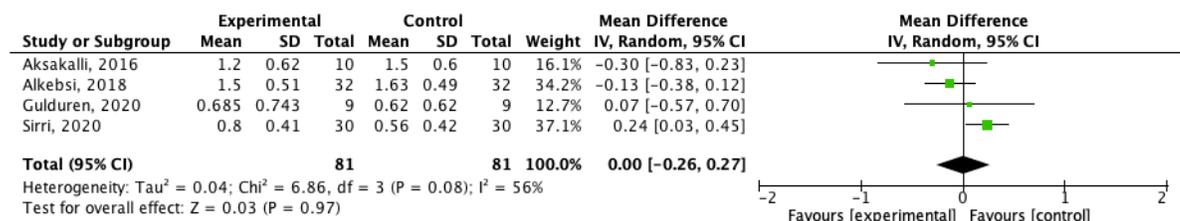
Se realizó un metanálisis que incluyó estos 4 estudios para este desenlace.

Las intervenciones quirúrgicas mínimamente invasivas podrían resultar en poca o ninguna diferencia sobre el índice gingival (diferencia de medias = 0; IC 95% = -0,26; 0,27; heterogeneidad (I²: 56%); certeza de la evidencia baja).

La certeza de la evidencia es baja porque los estudios primarios incluidos fueron evaluados mayoritariamente como alto riesgo de sesgo, principalmente debido al cegamiento de los participantes.

El diagrama forest plot del metanálisis está disponibles en la **Figura 8**.

FIGURA 8 – Metanálisis del índice gingival.



- Profundidad de sondaje (mm)

Se evaluó la profundidad de sondaje en 3 estudios (Gulduren, 2020; Raj, 2020; Sirri, 2020).

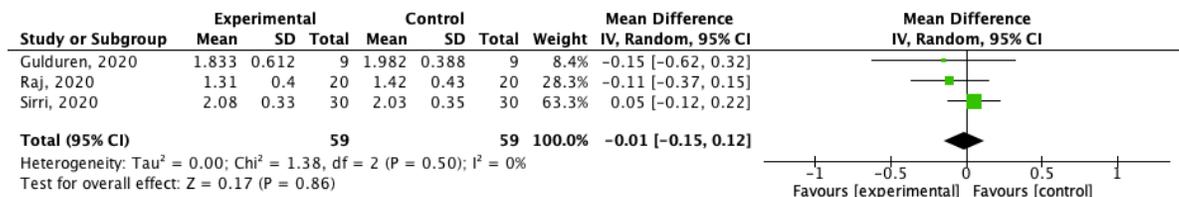
Se realizó un metanálisis que incluyó estos 3 estudios para este desenlace.

Las intervenciones quirúrgicas mínimamente invasivas podrían resultar en poca o ninguna diferencia sobre la profundidad de sondaje (diferencia de medias = -0,01; IC 95% = -0,15; 0,12; heterogeneidad (i^2 : 0%); certeza de la evidencia baja).

La certeza de la evidencia es baja porque los estudios primarios incluidos fueron evaluados mayoritariamente como alto riesgo de sesgo, principalmente debido al cegamiento de los participantes.

El diagrama forest plot del metanálisis está disponibles en la **Figura 9**.

FIGURA 9 – Metanálisis de la profundidad de sondaje (mm).



- Índice de placa (Löe y Sillnes)

Se evaluó el índice de placa en 4 estudios (Alkebsi, 2018; Charavet, 2019; Gulduren, 2020; Sirri, 2020).

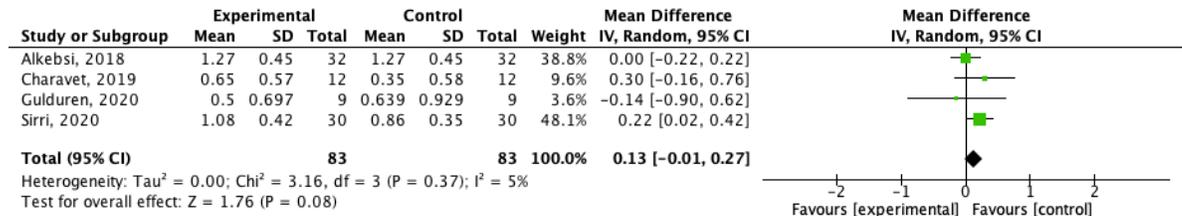
Se realizó un metanálisis que incluyó estos 4 estudios para este desenlace.

Las intervenciones quirúrgicas mínimamente invasivas podrían resultar en poca o ninguna diferencia sobre el índice de placa (diferencia de medias = 0,13; IC 95% = -0,01; 0,27; heterogeneidad (i^2 : 5%); certeza de la evidencia baja).

La certeza de la evidencia es baja porque los estudios primarios incluidos fueron evaluados mayoritariamente como alto riesgo de sesgo, principalmente debido al cegamiento de los participantes.

El diagrama forest plot del metanálisis está disponibles en la **Figura 10**.

FIGURA 10 – Metanálisis del índice de placa.



En la **Tabla 3** se presenta un resumen de los hallazgos.

TABLA 3. Summary of Findings Table (SoF) (GRADE)

Intervenciones quirúrgicas mínimamente invasivas para acortar el tratamiento de ortodoncia				
Pacientes	Tratamiento de ortodoncia			
Intervención	Piezocisión y MOP			
Comparación	Ortodoncia convencional			
Desenlaces	Efecto absoluto*		Efecto relativo (IC 95%)	Certeza de la evidencia (GRADE)
	SIN IQMI	CON IQMI		
	Diferencia: pacientes por 1000			
Tasa de movimiento dental (12 semanas)	La tasa de movimiento dental se midió en mm/semana			
Mm/semana	0.01 mm/semana	0.13 mm/semana	--	⊕○○○ ^{a, b} Muy baja
	DM: 0.7 más alto (0.01 más alto a 0.13 más alto)			
Tasa de movimiento dental (4 a 16 semanas)	La tasa de movimiento dental se midió en mm/semana.			
Mm/semana	-0.03 mm/semana	0.1 mm/semana	--	⊕○○○ ^{a, b, c} Muy baja
	DM: 0.04 más alto (0.03 menos a 0.1 más alto)			

Duración total	La duración total de tratamiento se midió en días.			
Días	21.71 días menos	51.26 días menos	--	⊕○○○ ^{a, b} Muy baja
	DM: 36.49 menos (51.26 menos a 21.71 menos)			
Distancia total (12 semanas)	La distancia total acumulada se midió en mm.			
Mm	0.43 mm	1.93 mm	--	⊕○○○ ^{a, b} Muy baja
	DM: 1.18 más alto (0.43 más alto a 1.93 más alto)			
Índice gingival	El índice gingival se evaluó según índice de Löe y Sillness.			
Índice de Löe y Sillnes	-0.27 puntos	-0.26 puntos	--	⊕⊕○○ ^a Baja
	DM: 0 (0.27 menos a 0.26 menos)			
Profundidad de sondaje (mm)	La profundidad al sondaje se midió en mm			
Mm	-0.15 mm	-0.12 mm	--	⊕⊕○○ ^a Baja
	DM: 0.01 menos (0.15 menos a 0.12 menos)			
Índice de placa	El índice de placa se evaluó según el índice de Löe y Sillness.			
Índice de Löe y Sillnes	0.27 puntos	-0.1 puntos	--	⊕⊕○○ ^a Baja
	DM: 0.13 puntos más altos (P>0.51)			
<p>Margen de error: Intervalo de confianza del 95% (IC 95%). Mm: Milímetros DM: Diferencia de medias. GRADE: Grados de evidencia del GRADE <i>Working Group</i> (ver más adelante). IQMI: Intervenciones quirúrgicas mínimamente invasivas. MOP: Micro osteoperforaciones *El promedio SIN intervención está basado en la mediana del grupo control de los estudios. El promedio CON intervención (y su margen de error) está calculado a partir de la diferencia de medias (y su margen de error).</p> <p>a. Estudios primarios incluidos fueron evaluados mayoritariamente como de alto riesgo de sesgo, principalmente debido al cegamiento de los participantes. b. Se disminuyó dos niveles de certeza de la evidencia debido a que la heterogeneidad de los resultados es mayor al 90%. c. Se disminuyó 1 nivel de certeza de la evidencia debido a que el intervalo de confianza cruza la línea de no efecto.</p>				

<p>Acerca de la certeza de la evidencia (GRADE)*</p> <p>⊕⊕⊕⊕ Alta: La investigación entrega una muy buena indicación del efecto probable. La probabilidad de que el efecto sea sustancialmente distinto† es baja.</p> <p>⊕⊕⊕○ Moderada: La investigación entrega una buena indicación del efecto probable. La probabilidad de que el efecto sea sustancialmente distinto† es moderada.</p>

<p>⊕⊕○○</p> <p>Baja: La investigación entrega alguna indicación del efecto probable. Sin embargo, la probabilidad de que el efecto sea sustancialmente distinto† es alta.</p> <p>⊕○○○</p> <p>Muy baja: La investigación no entrega una estimación confiable del efecto probable. La probabilidad de que el efecto sea sustancialmente distinto† es muy alta.</p> <p>*Esto es también denominado 'calidad de la evidencia' o 'confianza en los estimadores del efecto'. †Sustancialmente distinto = una diferencia suficientemente grande como para afectar la decisión</p>
--

DISCUSIÓN

OTRAS CONSIDERACIONES PARA LA TOMA DE DECISIÓN

A quién se aplica y a quién no se aplica esta evidencia:

La evidencia presentada en este resumen aplica a pacientes con dentición definitiva completa (a excepción de terceros molares), que serán sometidos a tratamiento de ortodoncia. No aplica para pacientes que no tengan salud periodontal, con enfermedades sistémicas o consumo de medicamentos que puedan afectar el metabolismo óseo o pérdida ósea. Asimismo, este resumen es de utilidad tanto para el cirujano que realizará la intervención como para el ortodoncista, para así poder realizar una planificación adecuada y establecer un ambiente de trabajo en conjunto para resolver de la mejor manera el tratamiento que busca el paciente.

Sobre los desenlaces incluidos en este resumen:

Se incluyeron los desenlaces reportados en las revisiones sistemáticas que fueron priorizados dada su relevancia clínica para los pacientes y tratantes.

Se utilizaron desenlaces sustitutos para todos los desenlaces principales, estos corresponden a los contemplados en el protocolo de estudio. Se seleccionaron aquellos desenlaces sustitutos que aporten en mayor medida al análisis de los desenlaces principales. La tasa de movimiento dental fue objetivada según la

cantidad de mm/semana, tomando en cuenta que un mes correspondía a cuatro semanas. La duración total de tratamiento se objetivó según la cantidad de días que fueron necesarios para completar el objetivo del tratamiento, teniendo en consideración que un mes correspondía a 28 días, de esa manera los resultados reportados estarían objetivados de manera similar a la tasa de movimiento dental. Para la distancia total se utilizó una escala en mm, la que se utilizó en todos los estudios que reportaron este desenlace. El índice gingival se evaluó según el índice de Løe y Sillnes, al igual que el índice de placa. La profundidad de sondaje se evaluó en mm por los estudios incluidos en el metanálisis, a excepción del estudio de Charavet, 2016, que evaluaba este desenlace pero no fue posible incluirlo en el análisis cuantitativo debido a que no mencionaba la escala utilizada.

No fue posible realizar un análisis cuantitativo de la **reabsorción radicular**, debido a que los 8 estudios que reportaron este desenlace (Abbas, 2016; Aboalnaga, 2019; Alkebsi, 2018; Alqadasi, 2019; Charavet, 2016; Charavet, 2019; Hatrom, 2020; Raj, 2020) utilizaron escalas diferentes y los valores entregados eran poco específicos. Tampoco fue posible realizar un metanálisis sobre la recesión gingival, ya que, de los 2 estudios que lo reportaron sólo uno entregó cifras al respecto (Charavet, 2019) y el otro estudio sólo mencionó de manera narrativa el desenlace (Charavet, 2016).

La **tasa de movimiento dental** se evaluó en un periodo de seguimiento de doce semanas, debido a que fue el tiempo de seguimiento que más coincidía, en seis estudios (Abbas, 2016; Aboalnaga, 2019; Alfawal, 2018; Al-Imam, 2019; Babanouri, 2020; Gulduren, 2020). El efecto del uso de intervenciones quirúrgicas mínimamente invasivas en relación a la tasa de movimiento dental presentó una diferencia estadística significativa y clínicamente relevante a favor de la intervención, esto porque el intervalo de confianza no cruza la línea de no efecto, lo cual sugiere que las intervenciones quirúrgicas mínimamente invasivas podrían aumentar la tasa de movimiento dental a las doce semanas.

Para este desenlace la certeza de la evidencia es muy baja debido a la alta heterogeneidad (97%), esto último se puede explicar por el uso de distintas intervenciones quirúrgicas entre un estudio y otro (MOP y piezocisión), sumado a los diferentes protocolos quirúrgicos, momento en el que se realizó la intervención, tracción ortodóncica utilizada y también si es que se utilizó anclaje con minitornillos a nivel molar. Además, los estudios primarios incluidos fueron evaluados mayoritariamente como alto riesgo de sesgo, principalmente debido al cegamiento de los participantes.

Por otro lado, la **tasa de movimiento dental**, evaluada en once estudios (Abbas, 2016; Aboalnaga, 2019; Alfawal, 2018; Al-Imam, 2019; Attri, 2018; Babanouri, 2020; Fattori, 2020; Feizbakhsh, 2018; Gulduren, 2020; Mehr, 2013; Mittal, 2020), en un rango entre uno y cuatro meses, presentó una diferencia a favor de las intervenciones quirúrgicas mínimamente invasivas, pero no es estadísticamente significativa ni clínicamente relevante dado que el intervalo de confianza cruza la línea de no efecto. Al igual que la tasa de movimiento dental a las doce semanas, la certeza de la evidencia es muy baja dada la imprecisión y la alta heterogeneidad (100%), la cual se puede explicar por los mismos factores, sumado al factor que corresponde a la evaluación en distintos intervalos de tiempo.

Debido a esto, la evidencia con respecto a estos dos desenlaces sigue siendo muy baja, pero esta puede cambiar con evidencia futura con menos limitaciones y seguimientos a largo plazo.

Con respecto a la **duración total de tratamiento**, se evaluaron diez estudios (Aksakalli, 2016; Al-Imam, 2019; Bansal, 2019; Charavet, 2019; Fattori, 2020; Gibreal, 2019; Mehr, 2013; Mehr, 2017; Sirri, 2020; Tunçer, 2017), arrojando como resultado una diferencia estadística significativa y clínicamente relevante a favor de la intervención, a excepción de un estudio (Fattori, 2020) que favoreció al grupo control.

Para este desenlace la certeza de la evidencia es muy baja debido a su heterogeneidad (90%), esto debido a que se combinaron estudios que realizaron MOP y piezocisión en el análisis cuantitativo y el objetivo de los distintos estudios también varió. En algunos se buscaba lograr una relación canina de Clase I, en otros alineación de dientes anteriores maxilares o mandibulares o bien completar el cierre del espacio de los sitios de extracción. Al igual que para la tasa de movimiento dental, los estudios primarios incluidos fueron evaluados mayoritariamente como alto riesgo de sesgo debido al cegamiento de los participantes, por lo cual también disminuyó la certeza de la evidencia.

La evidencia al respecto de este desenlace sigue siendo muy baja, pero podría cambiar si es que se controlasen las distintas variables en cada estudio.

La **distancia total acumulada**, que fue medida en mm en los seis estudios que reportaron este desenlace (Abdelhameed, 2018; Al-Imam, 2019; Alkebsi, 2018; Alqadasi, 2019; Raj, 2020; Sivarajan, 2019), y que fue evaluada hasta las doce semanas de seguimiento, dio como resultado una diferencia estadística significativa y clínicamente relevante a favor de la intervención, con la excepción de un estudio (Alkebsi, 2018) que favoreció al control.

Para este desenlace la certeza de la evidencia es muy baja debido a la alta heterogeneidad (94%), esto último se puede explicar por el uso de distintas intervenciones quirúrgicas entre un estudio y otro (MOP y piezocisión), sumado a los diferentes protocolos quirúrgicos, momento en el que se realizó la intervención, tracción ortodóncica utilizada y también si es que se utilizó anclaje con minitornillo a nivel molar. Además, los estudios primarios incluidos fueron evaluados mayoritariamente como alto riesgo de sesgo, principalmente debido al cegamiento de los participantes.

Se evaluó también el **índice gingival** de acuerdo al índice de Löe y Sillnes según reportaron los cuatro estudios que lo analizaron (Aksakalli, 2016; Alkebsi, 2018; Gulduren, 2020; Sirri, 2020). Se evaluó el índice inicial y el índice final y se realizó el análisis cuantitativo, el cual no reflejó una diferencia estadísticamente significativa, ya que, el efecto se encuentra en la línea media.

Para este desenlace la certeza de la evidencia es baja debido a que los estudios primarios incluidos fueron evaluados mayoritariamente como alto riesgo de sesgo, principalmente debido al cegamiento de los participantes.

Para la **profundidad de sondaje** se utilizó una escala en mm, midiendo la PS al inicio y al final del tratamiento en tres estudios (Gulduren, 2020; Raj, 2020; Sirri, 2020). El metanálisis arrojó un resultado sin una diferencia estadísticamente significativa y con una heterogeneidad de 0%.

Para este desenlace la certeza de la evidencia es baja debido a que los estudios primarios incluidos fueron evaluados mayoritariamente como alto riesgo de sesgo, principalmente debido al cegamiento de los participantes, al igual que para el índice gingival.

Por último, se evaluó el **índice de placa**, también según el índice de Löe y Sillnes, para el cual hubo un resultado estadísticamente significativo, pero clínicamente poco relevante. El análisis cuantitativo arrojó una heterogeneidad de 5%, con el efecto favoreciendo al control (mayor índice de placa en grupo control).

Para este desenlace la certeza de la evidencia es baja debido a que los estudios primarios incluidos fueron evaluados mayoritariamente como alto riesgo de sesgo, principalmente debido al cegamiento de los participantes, al igual que para el índice gingival y la PS.

Balance riesgo/beneficio y certeza de la evidencia:

A la luz de los resultados expuestos y los niveles de certeza baja y muy baja de la evidencia con relación a los desenlaces, no se ha establecido un efecto beneficioso ni adverso. Además, la dirección del efecto de la intervención podría confirmarse con futuros estudios clínicos a largo plazo y con una mayor calidad metodológica para determinar la efectividad de las intervenciones quirúrgicas mínimamente invasivas.

Impacto en calidad de vida y satisfacción:

Nueve revisiones (Aboaf, 2019; Alfawal, 2016; Darwiche, 2020; Fernández-Ferrer, 2016; Figueiredo, 2019; Fleming, 2015; Gkantidis, 2014; González, 2019; Yi, 2017) incluidas en este resumen realizaron un análisis del impacto en la calidad de vida y la satisfacción para los pacientes que recibieron intervenciones quirúrgicas mínimamente invasivas. Mehr, 2013, Charavet, 2016 y Alfawal, 2020, informaron una alta tasa de satisfacción de los pacientes que se sometieron a intervenciones quirúrgicas mínimamente invasivas a pesar de tener niveles significativamente más altos de dolor y molestias en el lado operado, durante las primeras 24 horas. Gibreal, 2019 y Alkebsi, 2018, también notaron un alto índice de satisfacción, pero con intensidades de dolor y molestias similares entre el grupo control y el grupo experimental. Por otro lado, Fattori, 2020, según la herramienta OHIP-14 indicó que los dominios con diferencias estadísticamente significativas no correspondían al dolor, sino al malestar y discapacidad psicológica (evaluados a las 4 y 72 horas luego de la intervención), y que el dolor no arrojó una diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos. De acuerdo con el estudio de Charavet, 2019 (PROMS) que evaluaba las medidas de resultados reportados por los pacientes, los niveles de dolor fueron disminuyendo conforme avanzaba el tiempo, pero se mantuvo levemente superior en el grupo experimental (piezocisión) de manera global. También según lo reportado por este mismo estudio sobre el nivel de

aprehensión previo al tratamiento, fue significativamente mayor en el grupo experimental, pero de todas maneras los pacientes relataron que volverían a someterse al procedimiento a pesar de reportar mayores niveles de dolor y aprehensión. En el estudio de Babanouri, 2020, se concluye que no hubo diferencias en la percepción del dolor en los distintos grupos, pero en este caso la tracción ortodóncica se realizó inmediatamente luego de las micro osteoperforaciones, por lo cual los pacientes probablemente no pudieron diferenciar si el dolor provenía de la tracción o de la intervención.

Diferencia entre este resumen y otras fuentes:

Las conclusiones obtenidas a partir de este resumen coinciden con las revisiones incluidas con respecto a la efectividad del uso de intervenciones quirúrgicas mínimamente invasivas para acelerar el movimiento dental por ortodoncia, que no está respaldada por estudios con un diseño apropiado en cuanto a la entrega de resultados, que muchas veces son poco claros y a las características de las intervenciones, tales como la aplicación de la fuerza de tracción ortodóncica, el uso de distintos alambres de ortodoncia, la utilización de minitornillos de anclaje, el momento en el cual se realiza la intervención y las características propias de las micro osteoperforaciones y piezocisión en sí, ya sea profundidad y cantidad de perforaciones o incisiones, parámetros que variaban entre un estudio y otro. Esto basado en que la evidencia científica a corto plazo muestra efectos positivos a favor de las intervenciones quirúrgicas mínimamente invasivas, pero la certeza de la evidencia aún es baja o muy baja, para lo cual se requiere de estudios futuros con respecto a los efectos a largo plazo para las variables anteriormente mencionadas, así como también de efectos adversos y problemas relacionados al uso de estos procedimientos.

Por otro lado, dada la gran cantidad de parámetros para evaluar cada una de estas variables que pueden haber influido en los resultados de los ensayos incluidos, se refuerza la idea de que se requiere de más investigación en esta área, con diseños

de correcta metodología, seguimientos a largo plazo y con mayores tamaños muestrales, con el fin de lograr una evidencia de alta calidad y recomendaciones sólidas para la toma de decisiones en estos pacientes.

¿Puede que cambie esta información en el futuro?

Debido al nivel de certeza bajo y muy bajo y el corto plazo en el que se evaluaron los desenlaces, esto podría cambiar a futuro, teniendo en cuenta que de los 30 estudios incluidos en este resumen, 24 se realizaron entre los años 2018 y 2020, por lo tanto es muy probable que sigan apareciendo nuevos estudios sobre intervenciones quirúrgicas mínimamente invasivas para acelerar el movimiento dental por ortodoncia.

MENSAJES CLAVE

Las IQMI **podrían aumentar** la tasa de movimiento dental a las 12 semanas, **pero la certeza de la evidencia es incierta.**

Las IQMI **podrían aumentar** la distancia total acumulada, **pero la certeza de la evidencia es incierta.**

Las IQMI **podrían aumentar** la tasa de movimiento dental, **pero la certeza de la evidencia es incierta.**

Las IQMI **podrían reducir** la duración total de tratamiento, **pero la certeza de la evidencia es incierta.**

Las IQMI **podrían resultar en poca o ninguna diferencia sobre** el índice gingival.

Las IQMI **podrían resultar en poca o ninguna diferencia sobre** la profundidad de sondaje.

Las IQMI **podrían resultar en poca o ninguna diferencia sobre** el índice de placa.

CONCLUSIÓN

El efecto de las intervenciones quirúrgicas mínimamente invasivas podría aumentar la tasa de movimiento dental y la distancia total acumulada y disminuir la duración total de tratamiento, sin embargo, sus resultados son inciertos debido a la certeza de la evidencia baja o muy baja. Por otro lado, las intervenciones quirúrgicas mínimamente invasivas tienen poco o nulo efecto sobre la PS, IP e IG debido a su certeza de la evidencia baja.

La evidencia al respecto es amplia, pero la metodología y la calidad de ésta no permite determinar aún si es beneficioso o no realizar intervenciones quirúrgicas mínimamente invasivas para acelerar el movimiento dental por ortodoncia. Es de esperar que continúe apareciendo información al respecto, ya que, durante los últimos 3 años se han publicado al menos 24 estudios relacionados con estos procedimientos.

Es por esto que se requiere a futuro de más ensayos clínicos aleatorizados o ensayos clínicos controlados en su defecto, con un control adecuado de los factores de confusión y muestras poblacionales más grandes para dar mayor certeza al efecto de esta intervención. De esta forma, la evidencia acerca de estos desenlaces podría o probablemente cambie en la medida que aparezcan nuevos estudios a futuro.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abbas NH, Sabet NE, Hassan IT. (2016). Evaluation of corticotomy-facilitated orthodontics and piezocision in rapid canine retraction. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*; 149 (4): 473-480. doi: 10.1016/j.ajodo.2015.09.029.

Abdelhameed AN, Refai WMM. (2018). Evaluation of the Effect of Combined Low Energy Laser Application and Micro-Osteoperforations versus the Effect of Application of Each Technique Separately on the Rate of Orthodontic Tooth Movement. *Open access Macedonian journal of medical sciences*; 6 (11): 2180-2185. doi: 10.3889/oamjms.2018.386.

Aboaf Y, Strub M, Wagner D. (2021). Accélération chirurgicale du déplacement dentaire : revue systématique pour optimiser les échanges entre l'orthodontiste, le chirurgien oral et le patient. *Orthod Fr*; 92: 303–334. doi: <https://doi.org/10.1684/orthodfr.2021.58>.

Aboalnaga AA, Salah Fayed MM, El-Ashmawi NA, Soliman SA. (2019). Effect of micro-osteoperforation on the rate of canine retraction: a split-mouth randomized controlled trial. *Progress in orthodontics*; 20 (1): 21. doi: <https://doi.org/10.1186/s40510-019-0274-0>.

Afzal E, Fida M, Malik DS, Irfan S, Gul M. (2020). Comparison between conventional and piezocision-assisted orthodontics in relieving anterior crowding: a systematic review and meta-analysis. *European journal of orthodontics*; 43 (3): 360-366. doi: <https://doi.org/10.1093/ejo/cjaa046>.

Aksakalli S, Berra C, Kara B, Ezirganli S. (2016). Accelerated tooth movement with piezocision and its periodontal-transversal effects in patients with Class II malocclusion. *Angle Orthod*; 86 (1): 59–65. doi: <https://doi.org/10.2319/012215-49.1>.

Alfawal AM, Hajeer MY, Ajaj MA, Hamadah O, Brad B. (2016). Effectiveness of minimally invasive surgical procedures in the acceleration of tooth movement: a systematic review and meta-analysis. *Progress in orthodontics*; 17 (1): 33. doi: <https://doi.org/10.1186/s40510-016-0146-9>.

Alfawal AMH, Hajeer MY, Ajaj MA, Hamadah O, Brad B. (2018). Evaluation of piezocision and laser-assisted flapless corticotomy in the acceleration of canine retraction: a randomized controlled trial. *Head & face medicine*; 14 (1): 4. doi: <https://doi.org/10.1186/s13005-018-0161-9>.

Alfawal AMH y cols. (2020). Evaluation of patient-centered outcomes associated with the acceleration of canine retraction by using minimally invasive surgical procedures: A randomized clinical controlled trial. *Dent. Med. Probl*; 57 (3): 285-293. doi: [10.17219/dmp/120181](https://doi.org/10.17219/dmp/120181).

Alferm AB y cols. (2021). Micro-Osteoperforation and the Rate of Orthodontic Tooth Movement: Systematic Review and Meta-Analysis. *Annals of Medical and Health Sciences Research*; 11: 16-20.

Alikhani M. y cols. (2013). Effect of micro-osteoperforations on the rate of tooth movement. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*; 144 (5): 639–648. doi: [10.1016/j.ajodo.2013.06.017](https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2013.06.017).

Al-Imam GMF, Ajaj MA, Hajeer MY, Al-Mdalal Y, Almashaal E. (2019). Evaluation of the effectiveness of piezocision-assisted flapless corticotomy in the retraction of four upper incisors: A randomized controlled clinical trial. *Dental and medical problems*; 56 (4): 385-394. doi: [10.17219/dmp/110432](https://doi.org/10.17219/dmp/110432).

Al-Khalifa KS, Baeshen HA. (2020). Micro-osteoperforations and Its Effect on the Rate of Tooth Movement: A Systematic Review. *European journal of dentistry*; 15 (01): 158-167. doi: <https://doi.org/10.1055/s-0040-1713955>.

Alkebsi A, Al-Maaitah E, Al-Shorman H, Abu Alhaija E. (2018). Three-dimensional assessment of the effect of micro-osteoperforations on the rate of tooth movement during canine retraction in adults with Class II malocclusion: A randomized controlled clinical trial. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*. 153 (6): 771-785. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2017.11.026>.

Alqadasi B. y cols (2019). The Effectiveness of Micro-osteoperforations during Canine Retraction: A Three-dimensional Randomized Clinical Trial. *Journal of International Society of Preventive & Community Dentistry*; 9 (6): 637-645. doi: <https://www.jispcd.org/text.asp?2019/9/6/637/268568>.

Álvarez MA y cols. (2019). Effectiveness, efficiency and molecular mechanism of surgical and non-surgical methods used in accelerated orthodontic tooth movement. Part I: systematic review and meta-analysis of surgical methods. *European Journal of Orthodontics*.

Apalimova A y cols. (2020). Corticotomy in orthodontic treatment: systematic review. *Heliyon*; 6 (5): e04013. doi: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e04013>.

Attri S. y cols (2018). Comparison of rate of tooth movement and pain perception during accelerated tooth movement associated with conventional fixed appliances with micro-osteoperforations - a randomised controlled trial. *Journal of orthodontics*; 45 (4): 225-233. doi: <https://doi.org/10.1080/14653125.2018.1528746>.

Babanouri N, Ajami S, Salehi P. (2020). Effect of mini-screw-facilitated micro-osteoperforation on the rate of orthodontic tooth movement: a single-center, split-mouth, randomized, controlled trial. *Progress in orthodontics*; 21 (1): 7. doi: <https://doi.org/10.1186/s40510-020-00306-8>.

Bansal M, Sharma R, Kumar D, Gupta A. (2019). Effects of mini-implant facilitated micro-osteoperforations in alleviating mandibular anterior crowding: A randomized controlled clinical trial. *Journal of orthodontic science*; 8: 19. doi: [10.4103/jos.JOS_112_18](https://doi.org/10.4103/jos.JOS_112_18).

Charavet C. y cols (2016). Localized Piezoelectric Alveolar Decortication for Orthodontic Treatment in Adults: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Dental Research*; 95 (9): 1003-1009. doi:10.1177/0022034516645066.

Charavet C, Lecloux G, Jackers N, Albert A, Lambert F. (2019). Piezocision-assisted orthodontic treatment using CAD/CAM customized orthodontic appliances: a randomized controlled trial in adults. *European journal of orthodontics*; 41 (5): 495-501. doi: <https://doi.org/10.1093/ejo/cjy082>.

Charavet C, Lecloux G, Jackers N, Maes N, Lambert F. (2019). Patient-reported outcomes measures (PROMs) following a piezocision-assisted versus conventional orthodontic treatments: a randomized controlled trial in adults. *Clinical oral investigations*; 23 (12): 4355-4363. doi: <https://doi.org/10.1007/s00784-019-02887-z>.

Dab S, Chen K, Flores-Mir C. (2019). Short- and long-term potential effects of accelerated osteogenic orthodontic treatment: A systematic review and meta-analysis. *Orthodontics & craniofacial research*; 22 (2): 61-68. doi: <https://doi.org/10.1111/ocr.12272>.

Dallaserra M, Moreno B, Muñoz M, Cuellar J, Villanueva J. (2019). Summary of the Body of Evidence (FRISBEE). *Rev. Clin. Periodoncia Implantol Rehabil Oral*; 12 (2): 113-115. doi: 10.4067/S0719-01072019000200113.

Darwiche F, Khodari E, Aljehani D, Gujar AN, Baeshen HA. (2020). Comparison of Effectiveness of Corticotomy-assisted Accelerated Orthodontic Treatment and Conventional Orthodontic Treatment: A Systematic Review. *The journal of contemporary dental practice*; 21 (6): 701-709.

Dibart S, Keser E, Nelson D. (2015). Piezocision™ - assisted orthodontics: Past, present, and future. *Seminars in orthodontics*; (21): 170-175. doi: 10.1053/J.SODO.2015.06.003.

Dibart S. (2016). Piezocision™: Accelerating Orthodontic Tooth Movement While Correcting Hard and Soft Tissue Deficiencies; *Front Oral Biol* (18): 102–8. doi: 10.1159/000351903.

Dos Santos CCO, Mecnas P, de Castro Aragón MLS, Normando D. (2020). Effects of micro-osteoperforations performed with Propel system on tooth movement, pain/quality of life, anchorage loss, and root resorption: a systematic review and meta-analysis. *Progress in orthodontics*; 21 (1): 27. doi: <https://doi.org/10.1186/s40510-020-00326-4>.

El-Angbawi A, McIntyre G, Fleming P, Bearn D. (2015). Non-surgical adjunctive interventions for accelerating tooth movement in patients undergoing fixed orthodontic treatment. *Cochrane Database Syst Rev*; 18 (11): CD010887. doi: 10.1002/14651858.CD010887.pub2.

Fattori L, Sendyk M, de Paiva JB, Normando D, Neto JR. (2020). Micro-osteoperforation effectiveness on tooth movement rate and impact on oral health related quality of life. *The Angle orthodontist*; 90 (5): 640-647. doi: <https://doi.org/10.2319/110819-707.1>

Fau V, Diep D, Bader G, Brézulier D, Sorel O. (2017). Efficacité des techniques de décortication alvéolaire sélective dans l'accélération du traitement orthodontique : une revue systématique de la littérature. *L'Orthodontie Française*; 88 (2): 165-178. doi: 10.1051/orthodfr/2017005.

Feizbakhsh M, Zandian D, Heidarpour M, Zahra Farhad S, Reza Fallahi H. (2018). The use of micro-osteoperforation concept for accelerating differential tooth movement. *Journal of the World Federation of Orthodontists*; 7 (2): 56 – 60. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ejwf.2018.04.002>.

Fernández-Ferrer L y cols. (2016). Corticotomies as a surgical procedure to accelerate tooth movement during orthodontic treatment: A systematic review. *Medicina oral, patologia oral y cirugía bucal*; 21 (6): e703-12. doi: <http://dx.doi.org/doi:10.4317/medoral.21208>.

Figueiredo DS y cols. (2019). Effects of piezocision in orthodontic tooth movement: A systematic review of comparative studies. *Journal of clinical and experimental dentistry*; 11 (11): e1078-e1092. doi: <http://dx.doi.org/10.4317/jced.56328>.

Fleming P, Fedorowicz Z, Johal A, El-Angbawi A, Pandis N. (2015). Surgical adjunctive procedures for accelerating orthodontic treatment. *Cochrane Database Syst Rev*; 6 (6): CD010572. doi: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD010572.pub2>.

Fu T, Liu S, Zhao H, Cao M, Zhang R. (2019). Effectiveness and Safety of Minimally Invasive Orthodontic Tooth Movement Acceleration: A Systematic Review and Meta-analysis. *Journal of dental research*; 98 (13): 1469-1479. doi: [10.1177/0022034519878412](https://doi.org/10.1177/0022034519878412).

Gao J y cols. (2021). The Significance of Utilizing A Corticotomy on Periodontal and Orthodontic Outcomes: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Biology*; 10 (8): 803. doi: <https://doi.org/10.3390/biology10080803>.

Gibreal O, Hajeer MY, Brad B. (2019). Efficacy of piezocision-based flapless corticotomy in the orthodontic correction of severely crowded lower anterior teeth: a randomized controlled trial. *European journal of orthodontics*; 41(2): 188-195. doi: <https://doi.org/10.1093/ejo/cjy042>.

Gil APS y cols. (2018). Alveolar corticotomies for accelerated orthodontics: A systematic review. *J Craniomaxillofac Surg*; 46 (3): 438-445. doi: [10.1016/j.jcms.2017.12.030](https://doi.org/10.1016/j.jcms.2017.12.030).

Gkantidis N, Mistakidis I, Kouskoura T, Pandis N. (2014). Effectiveness of non-conventional methods for accelerated orthodontic tooth movement: a systematic review and meta-analysis. *Journal of dentistry*; 42 (10): 1300-19. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2014.07.013>.

González AM. (2019). Aceleración del movimiento dental durante el tratamiento de ortodoncia: revisión sistemática de métodos invasivos y no invasivos. Universidad de Barcelona.

Goyal A., Kalra J., Bhatiya P., Singla S., Bansal P. (2012). Periodontally accelerated osteogenic orthodontics (PAOO) - a review. *J Clin Exp Dent*; 4 (5): e292-6. doi: [10.4317/jced.50822](https://doi.org/10.4317/jced.50822).

Gulduren, K, Tumer, H, Oz, U. (2020). Effects of micro-osteoperforations on intraoral miniscrew anchored maxillary molar distalization. *J Orofac Orthop*; 81 (2): 126–141. doi: <https://doi.org/10.1007/s00056-019-00207-4>.

Haliloglu-Ozkan T, Arici N, Arici S. (2018). In-vivo effects of flapless osteopuncture-facilitated tooth movement in the maxilla and the mandible. *Journal of clinical and experimental dentistry*; 10 (8): e761-e767. doi: <http://dx.doi.org/10.4317/jced.54981>.

Hatrom AA y cols (2020). Effect of piezocision corticotomy on en-masse retraction. *Angle Orthod*; 90 (5): 648-654. doi: <https://doi.org/10.2319/092719-615.1>.

Haugland L, Kristensen KD, Lie SA, Vandevska-Radunovic V. (2018). The effect of biologic factors and adjunctive therapies on orthodontically induced inflammatory root resorption: a systematic review and meta-analysis. *European journal of orthodontics*; 40 (3): 326-336. doi: <https://doi.org/10.1093/ejo/cjy003>.

Hoffmann S y cols. (2017). Influence of piezotomy and osteoperforation of the alveolar process on the rate of orthodontic tooth movement: a systematic review. *Journal of orofacial orthopedics*; 78 (4): 301-311. doi: <https://doi.org/10.1007/s00056-017-0085-1>.

Kalemaj Z, Debernardi CL, Buti J. (2015). Efficacy of surgical and non-surgical interventions on accelerating orthodontic tooth movement: a systematic review. *European journal of oral implantology*, 8(1), 9–24.

Khabadze ZS, Balashova ME. (2021). The effectiveness of surgical and non-surgical techniques in orthodontic practice in closing post-extraction spaces: a systematic review. *Endodontics today*; 19 (1): 31-38. doi: <https://doi.org/10.36377/1683-2981-2021-19-1-31-38>.

Khlef HN, Hajeer MY, Ajaj MA, Heshmeh O. (2019). En-masse Retraction of Upper Anterior Teeth in Adult Patients with Maxillary or Bimaxillary Dentoalveolar Protrusion: A Systematic Review and Meta-analysis. *The journal of contemporary dental practice*; 20 (1): 113-127.

Kundi I. (2018). Effect of flapless cortical perforation on canine retraction rate: a randomized clinical trial. *Int Med J*; 25: 116-8.

Kundi I, Alam MK, Shaheed S. (2020). Micro-osteo perforation effects as an intervention on canine retraction. *The Saudi dental journal*; 32 (1): 15-20. doi: <https://doi.org/10.1016/j.sdentj.2019.05.009>.

Lombardo G. y cols. (2020). Worldwide prevalence of malocclusion in the different stages of dentition: A systematic review and meta-analysis. *Eur J Ped Dent*; 21 (2): 115-122. doi: [10.23804/ejpd.2020.21.02.05](https://doi.org/10.23804/ejpd.2020.21.02.05).

MacDonald L y cols. (2021). Efficacy and safety of different interventions to accelerate maxillary canine retraction following premolar extraction: A systematic review and network meta-analysis. *Orthodontics & craniofacial research*; 24 (1): 17-38. doi: <https://doi.org/10.1111/ocr.12409>.

Mehr R. (2013). Efficiency of Piezotome-Corticision Assisted Orthodontics in Alleviating Mandibular Anterior Crowding – A Randomized Controlled Clinical trial; *Master's Theses*; 506.

Mehr R. y cols. (2017). Efficiency of piezotome-corticision assisted orthodontics in alleviating mandibular anterior crowding—a randomized clinical trial. *European Journal of Orthodontics*; Volume 39, 6; 595–600. doi: <https://doi.org/10.1093/ejo/cjw091>.

Mertens B, Angioni C, Orti V, Canal P. (2017). Collaboration parodontie et orthodontie: intérêts des corticotomies alvéolaires et de la piézocision : Revue de la littérature. *L'Orthodontie Française*; 88 (2): 179-191. doi: 10.1051/orthodfr/2017010.

Mheissen S, Khan H, Samawi S. (2020). Is Piezocision effective in accelerating orthodontic tooth movement: A systematic review and meta-analysis. *PLoS ONE*; 15 (4): e0231492. doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0231492>.

Miles P. (2017). Accelerated orthodontic treatment - what's the evidence? *Aust Dent J. Mar*; 62 (1): 63-70. doi: 10.1111/adj.12477.

Mittal R y cols. (2020). Comparison of orthodontic space closure using micro-osteoperforation and passive self-ligating appliances or conventional fixed appliances: A randomized controlled trial. *The Angle orthodontist*; 90 (5): 634–639. doi: <https://doi.org/10.2319/111119-712.1>.

Mohaghegh S, Soleimani M, Kouhestani F, Motamedian SR. (2021). The effect of single/multiple micro-osteoperforation on the rate of orthodontic tooth movement and its possible complications: A systematic review and meta-analysis. *International orthodontics*; 19 (2): 183-196. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ortho.2021.02.001>.

Moreno B, Muñoz M, Cuellar J, Domancic S, Villanueva, J. (2018). Revisión Sistemática: definición y nociones básicas. *Revista Clínica de Periodoncia, Implantología y Rehabilitación Oral*, 11 (3): 184–186. doi: <https://dx.doi.org/10.4067/S0719-01072018000300184>.

Mota-Rodríguez AN, Olmedo-Hernández O, Argueta-Figueroa L. (2019). A systematic analysis of evidence for surgically accelerated orthodontics. *Journal of clinical and experimental dentistry*; 11 (9): e 829-e838. doi: 10.4317/jced.56048.

Murphy KG, Wilcko MT, Wilcko WM, Ferguson DJ. (2009). Periodontal accelerated osteogenic orthodontics: a description of the surgical technique. *J Oral Maxillofac Surg*; 67 (10): 2160-6. doi: 10.1016/j.joms.2009.04.124.

Nabeel, F. (2011). Adverse effects of orthodontic treatment: A clinical perspective. *The Saudi Dental Journal*; 23 (2): 55–59. doi: 10.1016/j.sdentj.2011.01.003.

Ozkan TH, Arici S. (2021). The effect of different micro-osteoperforation depths on the rate of orthodontic tooth movement: A single-center, single-blind, randomized clinical trial. *Korean journal of orthodontics*; 51 (3): 157-165. doi: <https://doi.org/10.4041/kjod.2021.51.3.157>.

Patterson BM, Dalci O, Darendeliler MA, Papadopoulou AK. (2016). Corticotomies and Orthodontic Tooth Movement: A Systematic Review. *Journal of oral and maxillofacial surgery*; 74 (3): 453-73. doi: <https://doi.org/10.1016/j.joms.2015.10.011>.

Rada G. (2014). Quick evidence reviews using Epistemonikos: A thorough, friendly and current approach to evidence in health. *Medwave*; 14 (6): e5997. doi: 10.5867/medwave.2014.06.5997.

Raj SC y cols. (2020). Retraction With and Without Piezocision-Facilitated Orthodontics: A Randomized Controlled Trial. *The International journal of periodontics & restorative dentistry*; 40 (1): e19-e26. doi: 10.11607/prd.3968.

Rekhi U, Catunda RQ, Gibson MP. (2020). Surgically accelerated orthodontic techniques and periodontal response: a systematic review. *European journal of orthodontics*; 42 (6): 635-642. doi: <https://doi.org/10.1093/ejo/cjz103>.

Review Manager (RevMan) [Computer program]. Version 5.4.1, The Cochrane Collaboration, 2020.

McGuinness LA, Higgins JPT. (2020). Risk-of-bias VISualization (robvis): An R package and Shiny web app for visualizing risk-of-bias assessments. *Res Syn Meth*; 1–7. doi: <https://doi.org/10.1002/jrsm.1411>.

Sangsuwon C, Al Ansari S, Nervina J, Teixeira C, Alikhani M. (2018). Micro – osteoperforations in accelerated orthodontics. *Clin Dent Rev*; 2 (1): 1-10. doi: [10.1007/s41894-017-0013-1](https://doi.org/10.1007/s41894-017-0013-1).

Shahabee M, Shafae H, Abtahi M, Rangrazi A, Bardideh E. (2020). Effect of micro-osteoperforation on the rate of orthodontic tooth movement-a systematic review and a meta-analysis. *European journal of orthodontics*; 42 (2): 211-221. doi: <https://doi.org/10.1093/ejo/cjz049>.

Shirude SS, Rahalkar JS, Agarkar S, Manerikar R. (2018). Interventions for accelerating orthodontic tooth movement: A systematic review. *J Indian Orthod Soc*; 52: 265-71. doi: [10.4103/jios.jios_72_17](https://doi.org/10.4103/jios.jios_72_17).

Sirri MR, Burhan AS, Hajeer MY, Nawaya FR, Abdulhadi A. (2020). Efficiency of corticision in accelerating leveling and alignment of crowded lower anterior teeth in young adult patients: A randomised controlled clinical trial. *J Clin Diag Res*; 14: ZC26-ZC31.

Sivarajan S, Doss JG, Papageorgiou SN, Cobourne MT, Wey MC. (2019). Mini-implant supported canine retraction with micro-osteoperforation: A split-mouth randomized clinical trial. *The Angle orthodontist*; 89 (2): 183-189. doi: <https://doi.org/10.2319/011518-47.1>.

Sivarajan S, Ringgingon LP, Fayed MMS, Wey MC. (2020). The effect of micro-osteoperforations on the rate of orthodontic tooth movement: A systematic review and meta-analysis. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*; 157 (3): 290-304. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2019.10.009>.

Sotelo Núñez N, Hatamzade Z, Zamiri S, Safi M. (2020). Evaluation the Effect of Micro-osteoperforation on the Tooth Movement Rate and the Level of Pain on Miniscrew-supported Maxillary Molar Distalization: A Systematic Review and Meta-analysis. *International Journal of Scientific Research in Dental and Medical Sciences*, 2 (3): 81-86. doi: 10.30485/ijrdms.2020.240891.1077.

Theodorou C, Kuijpers-Jagtman A, Bronkhorst E, Wagener F. (2019). Optimal force magnitude for bodily orthodontic tooth movement with fixed appliances: A systematic review. *Am J of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*; 156 (5): 582-592. doi: 10.1016/j.ajodo.2019.05.011.

Thonnart F, Gilon Y, Systemans S. (2021). Contribution of piezocision in oral surgery: the example of the acceleration of orthodontic movements. *Stoma Edu J*; 8 (3): 184-188. doi: [https://doi.org/10.25241/stomaeduj.2021.8\(3\).art.4](https://doi.org/10.25241/stomaeduj.2021.8(3).art.4).

Tunçer NI, Arman-Özçirpici A, Oduncuoglu BF, Göçmen JS, Kantarci A. (2017). Efficiency of piezosurgery technique in miniscrew supported en-masse retraction: a single-centre, randomized controlled trial. *European journal of orthodontics*; 39 (6): 586-594. doi: <https://doi.org/10.1093/ejo/cjx015>.

Uzuner FD, Darendeliler N. (2013). Dentoalveolar surgery techniques combined with orthodontic treatment: A literature review. *Eur J Dent*; 7 (2): 257-65. doi: 10.4103/1305-7456.110201.

Vargas PO, Ocampo BRY. (2016). Corticotomy: historical perspective. *Revista Odontológica Mexicana*; 20 (2): 82-92. doi: <https://doi.org/10.1016/j.rodMex.2016.04.003>.

Viwattanatipa N, Charnchairerk S. (2018). The effectiveness of corticotomy and piezocision on canine retraction: A systematic review. *Korean journal of orthodontics*, 48 (3): 200-211. doi: <http://dx.doi.org/10.4041/kjod.2018.48.3.200>.

Wazwaz F y cols. (2021). Duration of tooth alignment with fixed appliances: A systematic review and meta-analysis. *Am J of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 166 (1); 20-36. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2021.06.016>.

Yang y cols. (2018). Initial arch wires used in orthodontic treatment with fixed appliances. *Cochrane Database Syst Rev*; 7 (7): CD007859. doi: [10.1002/14651858.CD007859.pub4](https://doi.org/10.1002/14651858.CD007859.pub4).

Yi J, Xiao J, Li Y, Li X, Zhao Z. (2017). Efficacy of piezocision on accelerating orthodontic tooth movement: A systematic review. *The Angle orthodontist*; 87 (4): 491-498. doi: <https://doi.org/10.2319/01191-751.1>.

Zimmo N y cols. (2018). Corticotomy-Assisted Orthodontics for Canine Distalization: A Systematic Review and Meta-Analysis of Clinical Controlled Trials. *Journal of the International Academy of Periodontology*; 20 (4): 153-162.