

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA



**“MECÁNICA FRICCIONAL VS MECÁNICA NO FRICCIONAL EN
ORTODONCIA: UNA REVISIÓN DE LITERATURA”**

Tesis para optar el título de:

**SEGUNDA ESPECIALIDAD EN ORTODONCIA Y ORTOPEDIA
MAXILAR**

Presentado por:

C.D. Jose Miguel Alvarez Covinos

Asesor:

Mag. Esp. C.D. Leandra Rios Llanca

Tacna- Perú

2024

Dedicatoria

El presente trabajo está dedicado primeramente a Dios que me protege en cada momento.

A mi madre Helga, que me han instado y brindado todo lo necesario para llegar hasta donde estoy, siendo el soporte necesario para mi desarrollo; amor, abrazos, consejos, retos, castigos y miradas dieron sus frutos y me ayudaron. Ha sido un verdadero apoyo en cada aventura que decido emprender, y se lo agradezco de corazón y espero que siempre lo sigan siendo.

A mi pareja Mirelly, por estar siempre a mi lado y apoyarme con sus palabras, que me incentivan a que siga superándome cada día en el ámbito profesional; por el cariño que nos tenemos y que siempre nos cuidaremos mutuamente, a todo, gracias.

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Yo, JOSE MIGUEL ALVAREZ COVINOS, en calidad de egresado de la Sección de Segunda Especialidad de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Privada de Tacna, identificado con DNI 44794659, declaro bajo juramento que:

1. Soy autor de la tesis titulada:

“MECÁNICA FRICCIONAL VS MECÁNICA NO FRICCIONAL EN ORTODONCIA:

UNA REVISIÓN DE LITERATURA”

Asesorada por MAG. ESP. C.D. LEANDRA RIOS LLANCA, la cual presente para optar el: Título Profesional de Segunda Especialidad en ORTODONCIA Y ORTOPEdia MAXILAR

2. La tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, habiéndose respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.

3. La tesis presentada no atenta contra los derechos de terceros.

4. La tesis no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.

5. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados.

Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a La Universidad cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la tesis, así como por los derechos sobre la obra.

En consecuencia, me hago responsable frente a La Universidad de cualquier responsabilidad que pudiera ocasionar, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar como causa del trabajo presentado, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello a favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontrasen causa en el contenido de la tesis.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de nuestra acción se deriven, sometiéndonos a la normatividad vigente de la Universidad Privada de Tacna.



DNI: 44794659

Fecha: 04/10/2024

Mecánica friccional vs mecánica no friccional en ortodoncia: Una Revisión de Literatura

Jose Miguel Alvarez Covinos¹

¹Facultad de Ciencias de la Salud, Escuela Profesional de Odontología, Universidad Privada de Tacna - UPT, Tacna, Perú.

Autor de correspondencia:

Jose Miguel Alvarez Covino, Clínica Odontológica de la Universidad Privada de Tacna, Avenida Bolognesi 1984, Tacna, Perú. Teléfono: +51952301282 E-mail: ja2022074864@virtual.upt.pe

Abstract

Introduction: Within biomechanics in orthodontics, one of the most important procedures is space closure. Although it seems to be a simple method, if appropriate measures are not taken we will end up in failure. In turn, when it comes to friction, in any procedure for closing spaces it is normal for friction to occur; but we must reduce it as much as possible.

Objective: The purpose of this literature review is to determine frictional mechanics vs non-frictional mechanics in orthodontics.

Methodology: The methodology of the review included an exhaustive search in the Pubmed and Scopus databases up to the date of August 10, 2024. Observational studies, in vitro experimental studies, clinical trial-type studies, review articles and systematic reviews were included. . The search was not limited by publication date. A search was carried out in electronic databases on different platforms taking into account articles already reported and justified.

Results: The orthodontic tooth movement rate pointed out the long-lasting effectiveness and overall superiority of the sliding technique and the high design sensitivity in the loop-based technique. According to anchor control, the sliding technique is similar to the loop-based technique in this aspect. In studies it has been observed that the rate of retraction of the anterior segment was lower in the group with friction compared to the group without friction, without significant differences.

Conclusion: The technique that uses frictional mechanics presents several significant advantages, such as greater ease of handling for the orthodontist and greater comfort for the patient. On the other hand, the technique that uses frictionless mechanics requires more refined technical skill on the part of the orthodontist. Although this may represent an additional challenge, the main advantage of this technique lies in its lower cost in terms of orthodontic attachments.

Keywords: Friction, orthodontics, biomechanical phenomena, motion capture.

Resumen

Introducción: Dentro de la biomecánica en ortodoncia uno de los procedimientos más importantes es el cierre de espacios. Aunque parece ser un método simple, si no se toman las medidas adecuadas terminaremos en un fracaso. A su vez, cuando se refiere a la fricción, en todo procedimiento para el cierre de espacios es normal que se produzca fricción; pero debemos reducirla en lo posible.

Objetivo: El propósito de esta revisión literaria es determinar la mecánica friccional vs la mecánica no friccional en ortodoncia.

Metodología: La metodología de la revisión incluyó una búsqueda exhaustiva en las bases de datos Pubmed y Scopus hasta la fecha del 10 de agosto del 2024. Se incluyeron estudios observacionales, estudios experimentales in vitro, estudios tipo ensayos clínicos, artículos de revisión y revisiones sistemáticas. No se limitó la búsqueda por fecha de publicación. Se realizó una búsqueda en bases electrónicas en diferentes plataformas tomando en cuenta artículos ya reportados y justificados.

Resultados: La tasa de movimiento dental ortodóncico señaló la efectividad duradera y la superioridad general de la técnica de deslizamiento y la alta sensibilidad del diseño en la técnica basada en ansas. Según el control de anclaje, la técnica de deslizamiento es similar a la técnica basada en ansas en este aspecto. En estudios se ha observado que la tasa de retracción del segmento anterior fue menor en el grupo con fricción frente al grupo sin fricción, sin diferencias significativas.

Conclusión: La técnica que emplea la mecánica friccional presenta varias ventajas significativas, tales como una mayor facilidad de manejo para el ortodoncista y un mayor confort para el paciente. Por otro lado, la técnica que utiliza mecánicas sin fricción requiere de una habilidad técnica más refinada por parte del ortodoncista. Aunque esto puede representar un desafío adicional, la principal ventaja de esta técnica radica en su menor costo en términos de aditamentos ortodónticos.

Palabras clave: Fricción, ortodoncia, fenómenos biomecánicos, captura de movimiento.

Introducción

La extracción de dientes con fines de ortodoncia ha sido un tema controvertido durante el siglo pasado, este conflicto todavía se está gestando entre los ortodoncistas hoy en día. Los profesionales modernos parecen haber llegado a un punto medio cuando se trata de la decisión de extraer o no extraer (1).

Hoy en día es aceptado que para controlar la discrepancia entre la masa dentaria y la longitud del arco, en un plan de camuflaje para el manejo de casos de clase II división 1 y en protrusión bimaxilar donde se requiera retracción para disminuir el problema en el plano sagital, una opción de tratamiento comúnmente utilizada es la extracción de los primeros premolares. Todo ello convierte a la retracción del sector anterior en una porción significativa de los casos que ven los ortodoncistas diariamente (2,3).

Este cierre de espacios es una de las principales etapas del tratamiento de ortodoncia cuando se realizan extracciones como parte del plan de tratamiento. Los clínicos desean una retracción rápida y precisa (movimiento corporal y sin rotación) de los dientes anteriores, pero es un proceso multifactorial complicado que requiere conocimiento, habilidad y experiencia para completarse con éxito (4). El cierre del espacio se puede lograr utilizando uno de los dos métodos, ya sea mecánica deslizante (mecánica de fricción) o ansas de cierre (mecánica sin fricción). El uso de estos dos métodos depende principalmente del plan de tratamiento, el aparato utilizado y la preferencia del clínico (5).

Actualmente se han desarrollado docenas de mecanismos de fricción o no fricción para satisfacer la demanda en la ortodoncia contemporánea. El objetivo de este estudio es describir la mecánica friccional vs mecánica no friccional en ortodoncia: una revisión literaria.

Metodología

Pregunta de investigación

¿Cómo es la mecánica friccional vs mecánica no friccional en ortodoncia: una revisión literaria?

Estrategia de búsqueda

En Abril del 2024, se realizó una recopilación de información acerca de procedimientos de cierre de espacio por deslizamiento (Con Fricción) y Desplazamiento (Sin Fricción) en ortodoncia, por lo tanto, se realizó mediante la búsqueda electrónica de artículos científicos en Pubmed y Scopus. Así mismo, la búsqueda de la información se realizó desde el año 2020 al 2024 con inclusión de todos los idiomas. (ver tabla 1).

A partir de la pregunta de investigación, la estrategia de búsqueda se basó en términos Medical Subject Heading (MeSH) y términos en los Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCs) y términos abiertos, se utilizaron, además, descriptores controlados e indexados para cada una de la base de datos, de esta revisión de alcance, uniéndose con operadores booleanos OR, AND y NOT.

Se incluyeron estudios observacionales, estudios experimentales in vitro, estudios tipo ensayos clínicos, artículos de revisión y revisiones sistemáticas. No se limitó la búsqueda por fecha de publicación.

Tabla 1. Estrategia de búsqueda de descriptores de las diferentes bases de datos

PubMed (20/04/2024): n = 29 ("Orthodontics" [title/abstract]) AND ("Brackets"[title/abstract]) AND ("Friction" [title/abstract]) AND "No friction"[title/abstract]) AND ("biomechanics"[title/abstract])
Scopus (15/04/2024) n = 70 TITLE-ABS-KEY ("Brackets" AND "Space closure" AND "Biomechanics" AND anchorage") TITLE-ABS-KEY ("friction" AND "No friction*" AND "orthodontics" AND displacement")

Criterios de selección

Los criterios de inclusión abarcaron estudios que evaluaron:

Estudios observacionales y comparativos.

Estudios clínicos controlados aleatorizados.

Estudios de revisión de literatura.

Estudios de revisión sistemática con y sin meta-análisis.

Artículos en inglés relacionados con procedimientos de cierre de espacio por deslizamiento (Con Fricción) y Desplazamiento (Sin Fricción) en ortodoncia.

Artículos en portugués relacionados con procedimientos de cierre de espacio por deslizamiento (Con Fricción) y Desplazamiento (Sin Fricción) en ortodoncia.

Artículos en español relacionados con procedimientos de cierre de espacio por deslizamiento (Con Fricción) y Desplazamiento (Sin Fricción) en ortodoncia.

Extracción de datos

Dado el enfoque exploratorio y la amplitud que abarca esta temática, siguiendo los criterios de inclusión y exclusión, sobre procedimientos de cierre de espacio por deslizamiento (Con Fricción) y Desplazamiento (Sin Fricción) en ortodoncia, se ha realizado una revisión literaria capaz de sintetizar los datos e información presente del tema, como se muestra en la Figura 1(*).

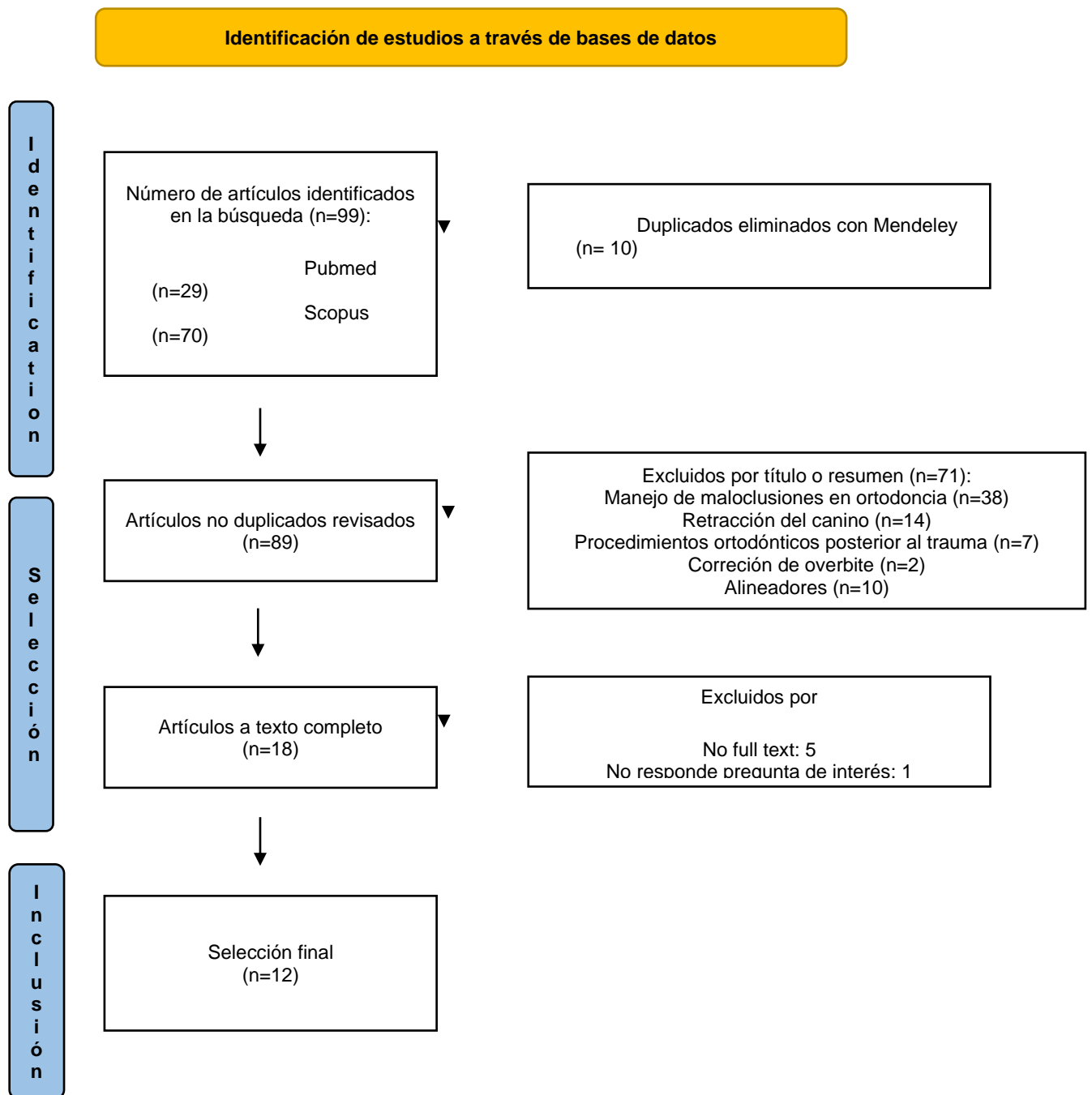


Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA de la revisión de literatura.

Después de una búsqueda exhaustiva en las bases de datos PubMed y Scopus, se identificaron inicialmente 99 artículos científicos. Luego de revisar los títulos y resúmenes, se excluyeron 87 artículos. Los títulos y resúmenes de los restantes fueron analizados manualmente, quienes eliminaron aquellos que no cumplían con los criterios de exclusión. Los artículos seleccionados para la lectura de texto completo fueron

examinados por el mismo revisor, se excluyó los que carecían de información relevante. Cualquier discrepancia fue resuelta con la intervención de un segundo revisor. Finalmente, se seleccionaron 12 artículos que cumplieran con todos los criterios de inclusión y exclusión establecidos.

Riesgo de sesgo

Para evaluar la calidad metodológica de los estudios analizados, el autor efectuó una examinación independiente de la data aplicada mediante un formulario manual específico. Este formulario fue creado para abordar las siguientes categorías: objetivo del estudio, cierres de espacio evaluados, metodologías de evaluación, protocolos de acabado empleados y resultados obtenidos.

Resultados

Autores y año	Objetivo/Tema	Materiales	Métodos	Resultados
Alsabti N., et al.; 2021 (6)	El objetivo era medir y comparar la cantidad de fuerza perdida durante el movimiento dental guiado por arcos, incluida una aleación de titanio molibdeno (TMA) de mecánica no friccional recientemente introducida, TMA convencional y arcos de acero inoxidable.	Titanio molibdeno (TMA)	La pérdida de fuerza se midió utilizando una configuración biomecánica especializada, el sistema de simulación y medición de ortodoncia (OMSS).	La propiedad del arco de TMA de mecánica no friccional fue superior a la del arco de TMA convencional, pero aún era inferior al arco de acero inoxidable.
Arici N., et al., 2021 (7)	El objetivo es comparar los diferentes sistemas de suministro de fuerza para el cierre de espacios ortodóncicos mediante	Cadenas elastoméricas Resorte NiTi	Se realizó en pacientes Edad: 15,6 ± 2,5 años (para 33 pacientes analizados) Sexo: 10 hombres y 23 mujeres	La tasa de cierre de espacios mostró evidencia bastante confiable para los resortes helicoidales de NiTi en comparación con la cadena elastomérica y las ligaduras activas. El resorte

	mecánica de deslizamiento		(para 33 pacientes analizados), boca dividida	helicoidal de NiTi ocupó el mejor lugar entre todos los métodos de cierre de espacios.
Masaes, M., et al.; 2022 (8)	Este estudio tuvo como objetivo comparar la técnica de Burstone utilizando el resorte T-loop y el retractor canino maxilar de Ricketts en la eficacia de la retracción canina y el control de la pérdida de anclaje mediante tomografía computarizada de haz cónico.	Arco para T-loop Arco para retractor de canino	Se analizó la cantidad de movimiento vertical y sagital de los centros de resistencia, la inclinación, la rotación y la inclinación bucolingual tanto del canino como del molar, además de la cantidad de reabsorción radicular del canino.	El resorte T-loop puede controlar el movimiento canino sagital de manera más efectiva que el retractor canino maxilar de Ricketts, mientras que el retractor canino maxilar de Ricketts puede controlar mejor el movimiento canino vertical.
Tawfik, Y. et al.; 2022 (9)	Evaluar el efecto de la mecánica de fricción frente a la mecánica sin fricción sobre la tasa de retracción del segmento anterior en pacientes con protrusión bimaxilar.	Cadenas de energía elastoméricas Resortes en forma de T para retracción del segmento anterior	Análisis de la tasa de retracción del segmento anterior en modelos digitales. Evaluación de la pérdida de anclaje, la rotación de los molares y el dolor experimentado.	La tasa de retracción del segmento anterior fue de $0,68 \pm 0,18$ mm/mes en el grupo con fricción frente a $0,88 \pm 0,27$ mm/mes en el grupo sin fricción, sin diferencias significativas.
Bakhit, I. et al.; 2022	El objetivo de este estudio fue evaluar la pérdida	Alambre de acero inoxidable	El análisis de la pérdida de anclaje	Una pérdida significativa de anclaje en ambos

(10)	de anclaje después de la retracción del segmento anterior usando fricción versus sin fricción mediante tomografía computarizada de haz cónico.	de 0,017 por 0,025 pulgadas Cadena elastomérica de 160 g Bucles en T fabricados con alambre de aleación de titanio y molibdeno	del primer molar en términos de movimiento corporal y angular se evaluó utilizando un haz cónico calculado imágenes tomográficas.	grupos y la retracción del segmento anterior se logró con éxito. La pérdida de anclaje en forma de vuelco angular no tuvo significación estadística entre grupo de fricción y grupo sin fricción.
Hajeer, Y. et al., 2023 (11)	Este estudio tuvo como objetivo investigar la evidencia disponible y resaltar las ventajas de los diferentes métodos sin fricción más eficaces para retraer los dientes anteriores cuando se utiliza la terapia bucal con aparatos fijos.	Resorte Gjessing Resorte Marcotte Resorte T-loop Resorte Ladanyi Resorte Ricketts Resortes de TMA Resortes Nitinol	Análisis de los resortes de retracción con una técnica sin fricción. La tasa de movimiento dental ortodóncico, la inclinación (torque), la reabsorción radicular, la pérdida de anclaje y el control de la angulación (inclinación).	Un resorte Gjessing proporcionó una mayor tasa de retracción y un mayor control de la punta que un bucle de cierre invertido, mientras que no hubo diferencias entre la efectividad del bucle de cierre invertido y el resorte Ladanyi.
Kheshfeh, N. et al., 2023 (12)	La efectividad de las técnicas sin fricción en comparación con las técnicas de deslizamiento en la retracción de los dientes anteriores cuando se utiliza la terapia con aparatos bucales fijos.	Brackets Alambre rectangular	Análisis de movimiento dental ortodóncico, el control de la angulación, la inclinación (torque), la reabsorción radicular y	La tasa de movimiento dental ortodóncico señaló la efectividad duradera y la superioridad general de la técnica de deslizamiento y la alta sensibilidad del diseño en la técnica basada en ansa. Según el control de anclaje, la técnica de

			la pérdida de anclaje.	deslizamiento es similar a la técnica basada en ansas en este aspecto.
Sardana, R. et al.; 2023 (13)	Comparar la tasa y la pérdida de anclaje durante la retracción en masa de los dientes maxilares anteriores entre la mecánica de fricción y la mecánica sin fricción.	Cadena elastomérica Arcos de alambre continuo en forma de hongo.	Analizar la tasa de retracción masiva y evaluar la pérdida de anclaje.	La tasa de retracción masiva no difirió significativamente ($P = 0,625$) entre los grupos de mecánica de fricción (0,7 mm/mes) y mecánica sin fricción (0,8 mm/mes). La comparación intragrupo mostró una pérdida de anclaje significativa en los grupos de mecánica de fricción (2,28 mm) y mecánica sin fricción (1,13 mm).
Shibl, A. et al.; 2023 (14)	Evaluación de la tasa de retracción masiva en pacientes de ortodoncia con protrusión maxilar mediante mecánica de fricción versus mecánica sin fricción: un ensayo clínico aleatorizado.	Cadenas de potencia con fuerza de retracción de 200 g sobre arco de acero inoxidable de 0,017" x 0,025"	Se analizaron los modelos 3D escaneados, superpuestos entre sí, así como en cefalogramas previos al tratamiento y posteriores a la retracción.	Para el grupo de fricción, la tasa de retracción fue de $0,63 \pm 0,18$ mm por mes, con una retracción total de $4,04 \pm 1,41$ mm a lo largo de $6,42 \pm 1,08$ meses. El grupo sin fricción fue de $0,75 \pm 0,23$ mm por mes con una retracción total de $4,13 \pm 1,44$ mm, en $5,67 \pm 1,5$ meses.
Nandan, H, et al., 2023 (15)	Comparación de la retracción del canino maxilar utilizando un diseño de boca dividida con un retractor de canino de doble fuerza y un arco segmentario en	Arco para T-loop Arco para retractor de canino	Se analizó la duración de la retracción canina, la pérdida de anclaje, inclinación y rotación del canino y el molar,	La cantidad de inclinación y rotación del canino y el molar individualmente fue significativamente menor en el grupo uno que en el grupo dos.

	forma de T: un ensayo clínico aleatorizado de boca dividida.		individualmente, después de la retracción.	
Attia, M. et al.; 2024 (16)	Evaluar la pérdida de anclaje después de una retracción masiva en pacientes con protrusión dentoalveolar bimaxilar utilizando mecánica de fricción versus mecánica sin fricción.	Cadena eléctrica elastomérica, ganchos engarzados, arco de acero inoxidable	Análisis de la pérdida de anclaje evaluada en la punta de la cúspide y el ápice de la raíz del primer molar. Tomografía computarizada de haz cónico tomadas antes y después del cierre del espacio.	La pérdida de anclaje en la corona del primer molar fue significativamente mayor en el grupo sin fricción en 2,1 mm mientras que no hubo diferencias significativas en la pérdida de anclaje en el ápice de la raíz. entre grupos
Mayahara, K. et al.; 2024 (17)	El propósito de este estudio fue investigar el efecto de los dispositivos de anclaje temporal en el movimiento de los dientes anteriores utilizando mecánica de bucle realizada en casos reales de protrusión bimaxilar.	Bucle deslizante y de cierre	Analizar los patrones esqueléticos y de prótesis, así como el perfil de tejido blando de los cefalogramas laterales previo al tratamiento y posterior al tratamiento.	El uso de dispositivos de anclaje temporal es útil para la retracción de dientes anteriores sin pérdida de anclaje molar en mecánica de deslizamiento y ansa.

Discusión

Con base en la revisión de literatura, a continuación, se discuten los aspectos más importantes que ayudan a responder nuestra pregunta de investigación ¿Cómo se determinará las características, indicaciones, ventajas y desventajas de las biomecánicas del cierre de espacio por Deslizamiento (Con Fricción) y Desplazamiento (Sin Fricción) en ortodoncia?

En el análisis de las técnicas ortodónticas, se observa que ambas metodologías presentan resultados clínicos similares en cuanto a la velocidad de movimiento y la duración del cierre de espacios. Sin embargo, se destaca que la técnica basada en ansas tiene una mayor sensibilidad en el diseño y puede generar más discomfort en el paciente. Por otro lado, en términos de control de anclaje, la técnica de deslizamiento muestra resultados comparables a la técnica basada en ansas. (6,7,9,11)

En cuanto a la pérdida de anclaje en forma de vuelco angular, los datos indican que no existe una diferencia estadísticamente significativa entre el grupo con fricción y el grupo sin fricción. Esto subraya la importancia de manejar de manera óptima tanto la fricción inicial como la fuerza final en la práctica clínica ortodóntica, siendo esencial el uso de torques resistentes y arcos con calibre 19x25 para obtener los mejores resultados. (6,7)

Además, la mecánica friccional demuestra que los resortes de NiTi, que mantienen fuerzas constantes a lo largo del tiempo, permiten una retracción más rápida en comparación con las cadenas elastómeras, que requieren activación periódica para mantener su eficacia. (7)

También, los estudios han mostrado que el resorte Gjessing proporciona una tasa de retracción más alta y un mejor control rotacional en comparación con un ansa de cierre invertido. No obstante, no se encontraron diferencias significativas en la efectividad entre el ansa de cierre invertido y el resorte Ladanyi. Esto sugiere que, dependiendo del objetivo clínico específico, algunas técnicas pueden ser más ventajosas que otras para lograr una retracción efectiva y un control rotacional adecuado. (9)

La tasa de retracción del segmento anterior fue menor en el grupo con fricción frente al grupo sin fricción, sin diferencias significativas. Este resultado refleja que en la mecánica no friccional, las ansas de cierre tienen varias ventajas, entre las que se incluyen la fricción

mínima, el control preciso del cierre del espacio y el tiempo de rebote adecuado para la verticalización del diente. Sin embargo, la técnica de ansa de cierre requiere habilidades adicionales y mayor tiempo para doblar arcos (10,11).

Cabe resaltar que los estudios coinciden en que independientemente de la técnica a utilizar, el control de la tercera ley de Newton, la inclinación y torque de los segmentos anteriores y posteriores es fundamental para un correcto cierre de espacios sin efectos indeseables. (16,17)

Estos hallazgos subrayan la importancia del tema y a su vez que la complejidad de la interacción entre los materiales ortodónticos, destacando la trascendencia de considerar estas variables en la práctica clínica para optimizar los resultados del tratamiento ortodóntico, del cual debe existir una necesidad de seguir estudiando estos parámetros a futuro para optimizar la técnica clínica de los especialistas en ortodoncia.

Conclusiones

Ambas técnicas presentan resultados clínicamente similares con respecto a la velocidad de movimiento y a la duración del cierre de espacio.

La técnica que emplea la mecánica friccional presenta varias ventajas significativas, tales como una mayor facilidad de manejo para el ortodoncista y un mayor confort para el paciente. Por otro lado, la técnica que utiliza mecánicas sin fricción requiere de una habilidad técnica más refinada por parte del ortodoncista. Aunque esto puede representar un desafío adicional, la principal ventaja de esta técnica radica en su menor costo en términos de aditamentos ortodónticos.

Referencias bibliográficas

1. Evrard A, Tepedino M, Cattaneo PM, Cornelis MA. Which factors influence orthodontists in their decision to extract? A questionnaire survey. *J Clin Exp Dent.* 2019;11(5): 432-438.
2. Pei T, Bai X. Nonsurgical synergistic full-arch vertical intrusion treatment of bimaxillary protruded hyperdivergent skeletal Class II malocclusion using aligners. *Angle Orthod.* 2024;94(4):462-472.
3. Greco M, Rombolà A. Micro-osteoperforations in the aligner treatment of hyperdivergent Class II patients. *Journal of Aligner Orthodontics* 2021; 5(4): 279-286.
4. Sebastian B, Aarathi B, Badri T. Orthodontic space closure in sliding mechanics: a systematic review and meta-analysis. *European Journal of Orthodontics.* 2022; 44(2): 210-225.

5. Tawfik M, Izzat B, El Sharaby F, Moustafa Y, Dehis H. Evaluation of the rate of anterior segment retraction in orthodontic patients with bimaxillary protrusion using friction vs frictionless mechanics: a single-center, single-blind randomized clinical trial. *Angle Orthod.* 2022;92(6):738-745.
6. Alsabti N, Bourauel C, Talic N. Comparison of force loss during sliding of low friction and conventional TMA orthodontic archwires: An in vitro study. *J Orofac Orthop.* 2021;82(4):218-225.
7. Arici N, Akdeniz BS, Oz AA, Gencer Y, Tarakci M, Arici S. Effectiveness of medical coating materials in decreasing friction between orthodontic brackets and archwires. *Korean J Orthod.* 2021;51(4):270-281.
8. Masajes M, Burhan A, Youssef M, Nawaya F. T-loop spring vs ricketts maxillary canine retractor in canine retraction efficacy and anchorage loss control: a cone beam study. *AJODO.* 2022 feb 2(1): 26-40.
9. Tawfik M, Dorra M, Fouad A, Moustafa Y, Heba M. Evaluation of the rate of anterior segment retraction in orthodontics patients with maxillary protrusion using friction vs frictionless mechanics. 2022, Nov 92(6): 738-745. Website [Internet]. Available from: <https://doi.org/10.2319/013022-88.1>
10. Hacker M, Hinnawi A, Awawdeh M, Aljhani A, Alzhami M. How effective are no frictional techniques compared to sliding techniques in the retraction of upper anterior when using buccal fixed appliance therapy. *J Clin Med.* 2023. OCT 25(12): 6757 [Internet]. [cited 2024 Jul 15]. Available from: <https://doi.org/10.54623/fdj.8014>
11. Kheshfeh MN, Hajeer MY, Al Hinnawi MF, Awawdeh MA, Aljhani AS, Alhazmi N. How Effective Are Non-Frictional Techniques Compared to Sliding Techniques in the Retraction of Upper Anterior Teeth When Using Buccal Fixed-Appliance Therapy? A Systematic Review. *J Clin Med Res.* 2023 Oct 25;12(21):6757.
12. Kheshfeh MN, Hajeer MY, Al Hinnawi MF, Awawdeh MA, Albalawi F, Alotaib GS, et al. What Is the Most Effective Frictionless Method for Retracting Anterior Teeth When Using Buccal Fixed-Appliance Therapy? A Systematic Review. *J Clin Med Res.* 2023 Dec 30;13(1):231.
13. Sardana R, Chugh VK, Bhatia NK, Shastri D, Mounghom P, Kumar P, et al. Rate and anchorage loss during en-masse retraction between friction and frictionless mechanics: A randomized clinical trial. *Orthod Craniofac Res.* 2023 Nov 1;26(4):598–607.
14. Shibl LA, Attia AM, El-Beialy AR, Mostafa YA, Dehis HM. Evaluation of the Rate of En-masse Retraction in Orthodontic Patients with Maxillary Protrusion Using Friction versus Frictionless Mechanics: A Randomized Clinical Trial. 2023 Jul 20 [cited 2024 Jul 15]; Available from: <https://www.researchsquare.com/article/rs-3069439/latest.pdf>
15. Nandan H, Kumar CS, Jha P. Comparison of Maxillary Canine Retraction Using Split-Mouth Design With Dual Force Cuspid Retractor and T-loop Segmental Arch: A Split-Mouth Randomized Clinical Trial. *Cureus [Internet].* 2023 Feb 22 [cited 2024 Jul 15];15(2).
16. Attia A, Heba D, Mostafa Y. Evaluation of anchorage loss after en masse retraction on orthodontic patients with maxillary protrusion using friction vs frictionless mechanics. *Angle Orthod.* 2024;1(1): 1-10.
17. Mayahara K, Kawai S, Fujisaki T, Shimizu N. Dental, skeletal and soft tissue changes after bimaxillary protrusion treatment with temporary anchorage devices using different retraction mechanics. *BMC Oral Health.* 2024 Jan 27;24(1):1–9.