

Twist Effect in Patients with Fixed Retainers following Orthodontic Treatment: A Literature Review

Efecto twist en pacientes con retenedores fijos posterior a un procedimiento de ortodoncia. Revisión de la literatura

Autores:

Muzha-Pindo, Jonnathan Andrés
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA
Cuenca – Ecuador

 jonnathan.muzha.73@est.ucacue.edu.ec
 <https://orcid.org/0009-0006-0800-2918>

Od. Cabrera-Padron, María Isabel
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA
Od. Esp. Ortodoncia
Docente de la carrera de Odontología
Cuenca – Ecuador

 mcabrerap@ucacue.edu.ec
 <https://orcid.org/0000-0002-4086-6082>

Fechas de recepción: 01-OCT-2025 aceptación: 22-OCT-2025 publicación: 30-DIC-2025

 <https://orcid.org/0000-0002-8695-5005>
<http://mqrinvestigar.com/>



Resumen

El efecto twist en retenedores fijos posterior a un tratamiento ortodóncico es una complicación poco frecuente que consiste en la inclinación opuesta de los caninos, incluso cuando el retenedor permanece firme y adherido. Esta alteración puede afectar la estética, la función masticatoria y la salud periodontal de manera significativa. Esta revisión bibliográfica se centró en identificar los factores etiológicos y posibles causas de este fenómeno. Se incluyeron estudios en español e inglés que abordaran prevalencia, factores asociados, diagnóstico y manejo del efecto twist. Los resultados sugieren que su origen es multifactorial, involucrando aspectos mecánicos relacionados con el diseño y colocación del retenedor, factores biológicos como remodelado óseo y soporte periodontal, y factores individuales del paciente, incluidos hábitos orales y seguimiento clínico. Reconocer estos factores de forma temprana permite aplicar medidas preventivas, optimizar la estabilidad post-tratamiento y reducir la aparición de complicaciones. Se recomienda profundizar en investigaciones prospectivas que clarifiquen los mecanismos implicados y propongan mejoras en materiales y técnicas de retención.

Palabras clave: Efecto; Giro; Contención; Retenedor fijo



Abstract

The twist effect in fixed retainers following orthodontic treatment is a rare complication involving the opposite inclination of the canines, even when the retainer remains firmly attached. This disorder can significantly affect esthetics, masticatory function, and periodontal health. This literature review focused on identifying the etiological factors and possible causes of this condition. Studies in Spanish and English addressing the prevalence, associated factors, diagnosis, and treatment of the twist effect were included. The results suggest that its origin is multifactorial, involving mechanical aspects related to the design and placement of the retainer, biological factors such as bone remodeling and periodontal support, and individual patient factors, including oral habits and clinical follow-up. Recognizing these factors at an early stage enables the implementation of preventive measures, optimization of post-treatment stability, and a reduction in the occurrence of complications. Further prospective research is recommended to clarify the mechanisms involved and propose improvements in retention materials and techniques.

Keywords: Effect; Twist; Containment; Fixed retainer



Introducción

La fase de retención en un procedimiento de ortodoncia representa una de las etapas más cruciales para la preservación de resultados a corto y largo plazo de un tratamiento activo, dicho esto, la utilización de retenedores fijos que son colocados principalmente en la arcada inferior ha demostrado alta eficacia para mantener la alineación, oclusión ideal y durabilidad con el fin de evitar desplazamientos o movimientos indeseados. No obstante, diversos estudios han revelado la aparición de complicaciones imprevistas que podrían desafiar la estabilidad de dicho sistema de retención denominado “efecto twist” o “efecto giro” como una de las alteraciones más relevantes (1). Dicho efecto que es indeseado no solo pone en riesgo los resultados estéticos que se han alcanzado, sino que también interfieren con la salud periodontal del paciente, por lo que se resalta la importancia de un reconocimiento precoz y por ende manejo oportuno (1,2).

El “efecto twist” consiste en la inclinación contraria de los caninos, uno hacia vestibular y el otro hacia lingual. Se observa incluso cuando la contención fija permanece correctamente adherida, lo que sugiere la influencia de factores biomecánicos, como tensiones residuales en el alambre, deformaciones del retenedor o fuerzas oclusales desiguales, además de factores biológicos propios del paciente. Aunque su prevalencia es baja, con un rango entre el 0,1% y el 5% en pacientes con contenciones, mayormente mandibulares, según Kučera y Marek (2016) puede manifestarse desde los seis meses hasta más de doce años después de la colocación, con un promedio de aparición entre cuatro y seis años posteriores. (1,3,8).

Las consecuencias de no deben subestimarse. Más allá del impacto estético, la inclinación anómala de los dientes puede comprometer la integridad del soporte periodontal, favoreciendo la aparición de dehiscencias óseas, exposición radicular y alteraciones funcionales de la oclusión (1,2). Por ello, es fundamental que los ortodoncistas, al planificar las fases de retención, seleccionen materiales de alta calidad, adopten técnicas de colocación adecuadas y establezcan protocolos de seguimiento periódico que permitan identificar tempranamente cualquier alteración (3,4).

Esta revisión bibliográfica tiene como objetivo analizar los distintos factores asociados con la aparición del “efecto twist”, evaluando su relevancia en el contexto clínico actual y proponiendo estrategias de prevención y manejo. A través de una comprensión más profunda de estos mecanismos, se busca no solo mejorar la estabilidad de los tratamientos ortodónticos, sino también preservar la salud bucal a largo plazo, en beneficio de los pacientes y del éxito terapéutico.



Material y métodos

Esta revisión de la literatura se desarrolló con el propósito de identificar y analizar estudios que abordaran la aparición del “efecto twist” en pacientes con retenedores fijos posteriores a un tratamiento ortodóntico.

Fuentes de información:

Se realizó una búsqueda sistemática sobre el efecto twist en pacientes posterior a un procedimiento de ortodoncia en bases de datos electrónicas digitales, incluyendo PubMed, Scopus, Google Scholar, Lilacs, Taylor & Francis y Cochrane. Para la selección de la literatura se incluyeron artículos recientes publicados en bases de datos indexadas, dando prioridad a la evidencia más actual. No obstante, se incluyeron también artículos clásicos de años anteriores que, pese a su antigüedad, resultan relevantes por constituir referentes teóricos y experimentales fundamentales en el campo de la ortodoncia. Estos estudios permiten comprender la evolución histórica del conocimiento y brindan un sustento sólido para contrastar y contextualizar la información más reciente. De igual manera, se efectuó una revisión manual de las referencias incluidas en los artículos seleccionados con el fin de ampliar el alcance de la búsqueda. Considerando artículos en idiomas inglés y español.

Para la estrategia de búsqueda se recurrió a términos MeSH y DeCS, además de términos libres. Se aplicaron descriptores controlados e indexados en cada base de datos, integrándolos mediante los operadores booleanos OR, AND y NOT (Tabla 1).

Tabla 1.	Palabras claves o descriptores de colección de bases de datos
Estrategia de búsqueda.	
PUBMED	((effect) AND (twist)) AND ((fixed) AND ((containment) OR (retainers))
SCOPUS	(effect) AND (twist) AND (containment) OR (retainers)
GOOGLE SCHOLAR	((effect) AND (twist)) AND ((fixed) AND ((containment) OR (retainers)))



LILACS	((effect) AND (twist)) AND ((fixed) AND ((containment) OR (retainers)))
TAYLOR & FRANCIS	((effect) AND (twist)) AND ((fixed) AND ((containment) OR (retainers)))
COCHRANE	((effect) AND (twist)) AND ((fixed) AND ((containment) OR (retainers)))

La selección de estudios de interés se realizó tomando en cuenta los criterios de inclusión y exclusión descritos a continuación:

Criterios de Inclusión

- Estudios de revisión de la literatura.
- Estudios con revisiones sistemáticas, tanto con metaanálisis como sin él.
- Investigaciones con seguimiento a corto, mediano o largo plazo.
- Reportes de casos y series de casos relevantes.
- Estudios clínicos controlados aleatorizados (ECA).
- Estudios clínicos controlados aleatorizados enmascarados (ECAe).
- Artículos en idioma inglés que estén relacionados con el efecto twist en pacientes con retenedores fijos posterior a un procedimiento de ortodoncia.
- Artículos en idioma español que estén relacionados con el efecto twist en pacientes con retenedores fijos posterior a un procedimiento de ortodoncia.
- Artículos que incluyan datos sobre prevalencia, factores de riesgo o manejo del efecto twist.

Criterios de Exclusión

- Trabajos de titulación o tesis universitarias.
- Investigaciones de tipo epidemiológico.
- Comunicaciones breves o cartas al editor.
- Artículos cuyo texto completo no estuviera disponible y no se logró contactar a los responsables de la publicación.
- Publicaciones provenientes de revistas que no estén indexadas en bases de datos reconocidas.
- Estudios en animales o modelos in vitro.
- Artículos sin datos sobre efecto twist o complicaciones de retenedores fijos.



- Publicaciones duplicadas o con información incompleta.
- Artículos sin resumen.

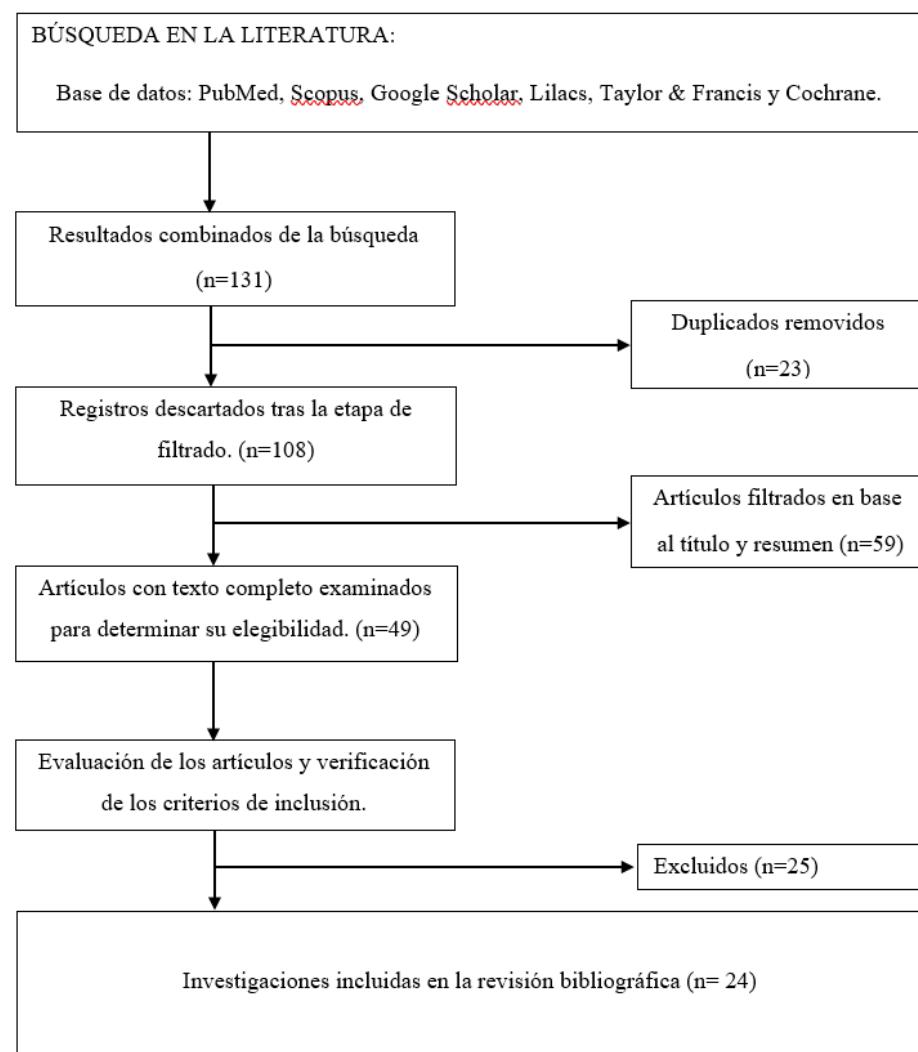
Aspectos éticos

Éticamente, la investigación se clasifica como sin riesgo, al ser un estudio documental secundario que no incluye intervenciones en humanos, por lo que no requirió consentimiento informado.

Resultados

Para esta revisión se definió un registro de las bases de datos utilizadas, que incluye: 29 artículos de Pubmed, 32 de Scopus, 27 de Google Scholar, 2 de Lilacs, 40 de Taylor & Francis, 1 de Cochrane. Se establecieron un total de N=131 estudios. (Figura 1)

Figura 1. Diagrama de flujo de selección de artículos



Primero se realizó un cribado dando como resultado 108 artículos, eliminando bibliografía duplicada; luego se filtró el restante en base al título y resumen dándonos como resultante 49 artículos, a los cuales se les aplicó los criterios de inclusión y exclusión, quedando un total de 24 artículos adecuados para esta revisión de literatura.

El éxito de un tratamiento ortodóntico activo depende de manera significativa de la fase de retención, ya que es en esta etapa donde los resultados se consolidan y se busca alcanzar estabilidad. Una vez que los dientes han sido alineados y reposicionados, resulta indispensable la implementación de dispositivos que garanticen el mantenimiento de los resultados, tanto estéticos como funcionales, con el objetivo de prevenir recidivas o movimientos indeseados. Esto se debe a que los dientes tienden a regresar a su posición original por la tensión de las fibras periodontales, especialmente las que rodean el cuello dental, como las fibras interdentales y dentogingivales (1,2,3,8,11,19).

Entre los sistemas de retención, los retenedores fijos se destacan por su capacidad de mantener los dientes en una posición estable sin depender de la colaboración del paciente para su uso diario. Estos aparatos se adhieren a la superficie lingual o palatina de los dientes anteriores, habitualmente son colocados de canino a canino, mediante alambres metálicos o fibras reforzadas, la función principal es la de proporcionar un punto de anclaje continuo que ayuda a contrarrestar las fuerzas tanto musculares o de oclusión que podrían generar desplazamientos dentales (5,7,10,13,21).

Claro que en el inventario de retenciones también se menciona a los retenedores removibles, pero, a diferencia de los que son fijos, estos requieren de un amplio grado de cooperación por parte del paciente, además de que su modo de acción no es el mismo; mientras que los removibles ofrecen flexibilidad y facilitan la higiene, los fijos garantizan una acción constante, se puede decir que la misma característica de eficacia también genera complicaciones en boca, esto especialmente si existen factores mecánicos o biológicos que interactúan con el sistema de retención (5,11,12,13,21). En este sentido se debe considerar el efecto twist, también conocido como efecto giro, es una complicación poco frecuente pero significativa que se presenta en pacientes que utilizan retenedores fijos. Se caracteriza por la inclinación opuesta de los caninos, uno hacia vestibular y el otro hacia lingual, a pesar de que el retenedor permanece adherido a las caras linguales de los dientes (1,2).

Clínicamente, el efecto twist no solo compromete la parte estética, sino que, afecta la parte funcional, como la masticación y la salud periodontal, pues la desviación forzosa de los dientes genera tensiones anómalas en el ligamento periodontal y puede favorecer a la formación de dehiscencias, recesión gingival y posterior exposición radicular; su impacto trasciende de lo superficial por lo que se requiere intervención temprana, teniendo en cuenta que puede aparecer después de los 6 meses hasta los 12,5 años después de colocado el retenedor, incluso en pacientes con controles periódicos. Este comportamiento sugiere la



presencia de factores acumulativos y multifactoriales que se deben conocer para prevenir o minimizar su desarrollo (1,6,8,11,13,18,22,23).

Tabla 2. Factores asociados al efecto twist.

Autor y año	Título	Factores asociados
Verónica Riquelme M, Germán Hempel S, Katherina Schmidt, Carlos Izquierdo Cristián, Navarrete (2023) (1).	Complicaciones relacionadas a la contención fija en ortodoncia: “Efecto giro”. Revisión bibliográfica	Este problema aparece tanto en los alambres de acero trenzados, los alambres planos de acero, los retenedores tipo cadena como en las contenciones que abarcan únicamente los caninos.
Timothy G Shaughnessy William R Proffit Said A Samara (2016) (2).	Movimiento involuntario de los dientes con retenedores linguales fijos	Los alambres espirales delgados y flexibles, fijados a cada diente, constituyen el principal riesgo de provocar movimientos dentarios involuntarios importantes y sus posibles complicaciones.
Cristo Katsaros, Cristo Livas, Anne-Marie Renkema (2007) (3).	Complicaciones inesperadas de los retenedores linguales mandibulares adheridos	Los retenedores de alambre espiral flexible (FSW) fijados a los seis dientes anteriores inferiores pueden generar desplazamientos dentarios imprevistos en esa zona.
Josef Kučera, Ivo Marek (2016) (8).	Complicaciones inesperadas asociadas con retenedores fijos mandibulares: un estudio retrospectivo	El crecimiento mandibular residual y la tendencia al apiñamiento de los incisivos inferiores suelen ser más evidentes en pacientes jóvenes. Además, se consideró la divergencia facial como un posible factor de riesgo relacionado con los procesos alveolares anteriores mandibulares y la placa cortical bucal. Aunque el ángulo del plano mandibular fue significativamente mayor, estos resultados deben interpretarse con precaución, ya que la diferencia entre los grupos fue pequeña y se mantuvo dentro de los rangos de normodivergencia. El aumento de la proinclinación de los incisivos se asocia con la



		formación o el empeoramiento de dehiscencias óseas en la placa cortical bucal, lo que compromete el soporte óseo.
Fabienne Egli, Efstathia Bovali, Stavros Kiliaridis, María Cornelis (2017) (9).	Adhesión indirecta vs. Directa de retenedores fijos mandibulares en pacientes de ortodoncia: Comparación de los fallos de los retenedores y la estabilidad postratamiento. Seguimiento de 2 años de un ensayo clínico aleatorizado y controlado en un solo centro.	No se encontraron diferencias en el riesgo de falla entre los retenedores mandibulares cementados mediante técnicas directas o indirectas.
Katharina Klaus, Tobias Kleinert, Sabine Ruf (2024) (14).	Ánalysis tridimensional de los movimientos dentales postratamiento a pesar de los retenedores adheridos: parte II – mandíbula inferior	Los pacientes que presentan una mayor distancia intercanina tras el tratamiento activo y aquellos con desprendimientos frecuentes del retenedor en el sitio de cementado podrían tener un riesgo más elevado.
Carole Charavet, Natán Israel, Arlette Oueiss, Caterina Masucci, Eric Fontas, Sophie Myriam Dridi (2024) (15).	¿Cuáles son la prevalencia y los factores de riesgo asociados con el síndrome del alambre en estudiantes de odontología? Un estudio transversal.	Sugiere que la presión constante al morderse las uñas (onicofagia) podría provocar desplazamiento radicular y se menciona también la posibilidad de presión lingual sobre los dientes.
Ra'ed Dboush, Eman Al-Zawawi, Tarek El-Bialy (2021) (16).	Al- ¿Los retenedores fijos de ortodoncia garantizan la estabilidad de la alineación dental al final del tratamiento de ortodoncia?	Los retenedores fijados a todos los dientes son más recomendables que aquellos adheridos solo en los extremos del alambre. Tanto los alambres como las férulas de fibra mostraron tasas de fallo y niveles de estabilidad en la alineación similares.



Marlen Seide, Teresa Kruse, Isabelle Graf, Cristobal Bourauel, Bernd Lapatki, Rudolf Jäger, Bert Braumann (2024) (17).	Efectos secundarios involuntarios de los retenedores linguales fijos: un estudio in vitro G.	Los alambres de retención redondos multifilamento, sin dobleces en los extremos, representan un mayor riesgo en los sistemas de retención fija.
Iosif Sifakakis, Nikolaos Pandis, Teodoro Eliades, Margarita Makou, Christo Katsaros, Cristobal Bourauel (2011) (20).	Evaluación in vitro de las fuerzas generadas por retenedores fijos linguales	Las fuerzas medidas en los alambres de retención lingual durante movimientos simulados de intrusión-extrusión y desplazamientos bucolinguales de 0,2 mm pueden superar 1 N, siendo lo suficientemente intensas como para ocasionar movimientos dentales no deseados durante la retención. Sin embargo, las diferencias en los valores promedio entre los alambres podrían no tener un impacto clínico significativo.
Darío T. Arnold, Michel Dalstra, Carlalberta Verna (2016) (24).	Resistencia al torque de diferentes alambres de acero inoxidable comúnmente utilizados para retenedores fijos en ortodoncia	Un diente unido mediante un alambre de retención a un solo diente vecino muestra menor resistencia al torque que si estuviera conectado a dos dientes adyacentes. Además, el recocido del alambre con llama disminuye notablemente su rigidez y puede generar un efecto irregular e impredecible.

Fuente: Elaboración propia: "Factores asociados con movimientos dentarios involuntarios y riesgos de falla en diferentes tipos de retenedores mandibulares. Se observa que los alambres espirales delgados y flexibles, así como los retenedores fijados solo en los extremos, presentan un mayor riesgo de desplazamientos dentarios imprevistos. Otros factores de riesgo incluyen crecimiento mandibular residual, tendencia al apiñamiento de incisivos, divergencia facial, proinclinación de los incisivos y hábitos como la onicofagia o presión lingual. La resistencia al torque, el tipo de fijación y las características del alambre también influyen en la estabilidad de la retención, mientras que las diferencias entre técnicas directas o indirectas y entre alambres y férulas de fibra muestran efectos clínicos limitados."



Discusión

Los movimientos indeseados o complicaciones adversas que se encuentran relacionados a los retenedores fijos no se los puede considerar como una recidiva del tratamiento, es más, se podría decir que son generados por otras fuerzas.

De acuerdo con Kučera y Marek (2016), entre los factores con posible implicación etiológica en el efecto twist se encuentra la edad promedio en que se retiraron los retenedores fijos, ya que un crecimiento residual podría explicar este fenómeno. No obstante, el análisis de regresión indicó que la edad al momento del retiro no constituye un predictor significativo (8).

Se tomo en cuenta también el biotipo facial, se esperaba una relación en cuanto a su plano mandibular y también se evaluó una posible asociación en la proinclinación de los incisivos al finalizar el tratamiento de algunos pacientes (Kučera & Marek, 2016), pero se encontró que ninguno proporcionaba una diferencia significativa, debido a que la diferencia entre los grupos de estudios fue pequeña, además de que se mantuvo dentro de los rangos de normalidad. (8)

Según Charavet et al., 2024; Sifakakis et al., 2011, se propuso también la fuerza ejercida por la lengua al contactar anteriormente con los dientes anteriores en conjunto con el retenedor, pero al igual que en los factores anteriores no se demostró que fuera posible debido a que la fuerza no es constante y es de corta duración y poder, como para doblar, provocar una falla o fractura en un alambre o su adherencia al diente (15,20). Charavet et al. menciona que, aunque los hábitos como la onicofagia, morder objetos como, esferos, lápices o demás, en varias ocasiones suponen un tema de preocupación, en este caso se desechó tal teoría debido a que no se ha confirmado la participación de dichas parafunciones en este fenómeno (20).

Otro factor a considerar es la fase de la fabricación del alambre y su posterior adaptación a las caras linguales/palatinas de los dientes, pues esta tiene que empantarse de manera pasiva a la parte superficial de las piezas a cementar, es decir, sin provocar ningún tipo de deformación directamente ya que es solo para mantención, hay que tomar en cuenta que la mínima manipulación durante la colocación o cementación puede contribuir a la generación de fuerzas de al menos 1N (Sifakakis et al., 2011), lo cual afectaría incluso a la cementación y provocaría la aparición de movimientos indeseados de las piezas (20). Egly et al., 2017; Klaus et al., 2024, demostraron que no hay relación directa entre las técnicas de adhesión o los tipos de resina, ya que, las complicaciones se dan luego de varios años posterior a la colocación del retenedor fijo (9,14).

Ya que el tiempo de aparición del efecto twist es variable se puede considerar las propiedades y tipos de alambres colocados, pues se cuestiona temas como la estabilidad y la rigidez de los alambres, se sugiere la utilización de alambres de 5 hebras que son mas gruesos que los



de 3 hebras, además de que se propone también la colocación de alambres rectangulares que son rígidos de acero inoxidable y ayudan mantener la alineación dental sin cambios indeseados posteriormente (Kučera & Marek, 2016). Aunque la colocación de alambre de 0.0215" de 5 hebras parece la mejor opción frente al alambre coaxial de 0.0175" de 6 hebras, también muestra complicaciones adversas, por lo que su mejoría se debería a su menor utilización frente a los de 6 hebras que son lo que generalmente se colocan (8).

En otro estudio de Sifakakis et al., 2011, en el cual participaron varios pacientes, se colocó alambre trenzado de 0.0195" de 3 hebras (Wildcat; GAC International, Bohemia, NY) que posee tratamiento térmico, a otro grupo se le colocó un alambre coaxial de 0.0175" de 6 hebras (Ortho Organizers) y por ultimo a otros un alambre mas grueso que al alambre de 0.0215" de 5 hebras (Penta-One), al final se demostró que no existían diferencias significativas, por lo cual se infiere que el tipo de alambre trenzado que se usó no tiene relación con el efecto twist (20).

Se propuso la utilización de alambres muertos, por su capacidad de no ejercer fuerzas de torque ya que es el más propenso a deformaciones o fracturas, pero en la literatura se menciona que el efecto twist se puede observar incluso en alambres planos, retenedores de canino a canino, incluso colocando alambres de 0.032" de acero o retenedores en cadena (Riquelme et al., 2023; Arnold et al., 2026), por lo que se evidencia que su etiología no se encuentra definida debido a su naturaleza multifactorial (1,24).

Conclusiones

El efecto twist en retenedores fijos tras un tratamiento ortodóntico es una complicación poco común, pero de importancia clínica, que puede afectar la estética, la estabilidad funcional y la salud periodontal a largo plazo. Este fenómeno surge de la interacción compleja entre factores mecánicos, biológicos y relacionados con el paciente. Entre ellos se incluyen el tipo de alambre, el diseño del retenedor, la técnica de adhesión, el remodelado óseo postratamiento, el soporte periodontal, los hábitos orales, la higiene y la frecuencia de los controles periódicos.

Reconocer y abordar de forma temprana estos factores permite implementar estrategias preventivas más efectivas, seleccionar materiales adecuados, estandarizar la colocación y mantener un seguimiento riguroso. La educación del paciente en higiene y controles regulares es indispensable para reducir el riesgo de aparición o progresión del efecto twist.

Es necesario desarrollar investigaciones con metodologías más sólidas, muestras amplias y seguimiento prolongado para comprender mejor los mecanismos implicados y crear materiales y técnicas innovadoras. Un abordaje integral y preventivo permitirá mantener la estabilidad de los resultados ortodóncicos, preservar la salud periodontal y asegurar la satisfacción del paciente a largo plazo.



Referencias bibliográficas

1. Riquelme, V., Hempel, G., Schmidt, K., Izquierdo, C., & Navarrete, C. (2023). Complicaciones relacionadas a la contención fija en ortodoncia: “Efecto giro”. Revisión bibliográfica. Odontoestomatología, 25(41), 11. http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-93392023000101322
2. Shaughnessy, T. G., Buschang, P. H., English, J. D., Campbell, P. M., & Behrents, R. G. (2016). Inadvertent tooth movement with fixed lingual retainers. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 149(1), 58-66. [https://www.ajodo.org/article/S0889-5406\(15\)01221-4](https://www.ajodo.org/article/S0889-5406(15)01221-4)
3. Katsaros, C., Livas, C., & Renkema, A.-M. (2007). Unexpected complications of bonded mandibular lingual retainers. American Journal of Orthodontics and Dentofacial <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18068606/>
4. Renkema, A.-M., Renkema, A., Bronkhorst, E., & Katsaros, C. (2011). Long-term effectiveness of canine-to-canine bonded flexible spiral wire lingual retainers. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 139(5), 614-621. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21536204/>
5. Lai, C. S., Grossen, J. M., Renkema, A.-M., Bronkhorst, E., Fudalej, P. S., & Katsaros, C. (2014). Orthodontic retention procedures in Switzerland. Swiss Dental Journal, 124(6), 655–661. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24943474/>
6. Pazera, P., Fudalej, P., & Katsaros, C. (2012). Severe complication of a bonded mandibular lingual retainer. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 142(3), 406-409. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22920708/>
7. Kapila, S., & Sachdeva, R. (1989). Mechanical properties and clinical applications of orthodontic wires. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 96(2), 100–109. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2667330/>
8. Kučera, J., & Marek, I. (2016). Unexpected complications associated with mandibular fixed retainers: A retrospective study. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 149(2), 202–211. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26827976/>



9. Egli, F., Bovali, E., Kiliaridis, S., & Cornelis, M. A. (2017). Indirect vs direct bonding of mandibular fixed retainers in orthodontic patients: Comparison of retainer failures and posttreatment stability. A 2-year follow-up of a single-center randomized controlled trial. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 151(1), 15–27. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28024770/>
10. Renkema, A.-M., Bronkhorst, E. M., Kuijpers-Jagtman, A. M., & Katsaros, C. (2008). Effectiveness of lingual retainers bonded to the canines in preventing mandibular incisor relapse. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 134(3), 291–295. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18675196/>
11. Fudalej, P. S. (2024). Periodontal implications of fixed retainers. *Seminars in Orthodontics*, 30(2), 97–103. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1073874623001007>
12. Sfondrini, M. F., Pascadopoli, M., Beccari, S., Beccari, G., Rizzi, C., Gandini, P., & Scribante, A. (2022). Orthodontic fixed retainer and unwanted movements of lower anterior teeth: A case report. *Case Reports in Dentistry*, 2022, 3100360. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36090691/>
13. Kučera, J., Littlewood, S. J., & Marek, I. (2021). Fixed retention: pitfalls and complications. *British Dental Journal*, 230(11), 703–708. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34117424/>
14. Klaus, K., Kleinert, T., & Ruf, S. (2024). Three-dimensional analysis of posttreatment tooth movements despite bonded retainers: Part II—Lower jaw. *Journal of Orofacial Orthopedics/Fortschritte der Kieferorthopädie*, 85(5), 463–472. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39177790/>
15. Charavet, C., Israel, N., Oueiss, A., Masucci, C., Fontas, E., & Dridi, S. M. (2024). What are the prevalence and risk factors associated with wire syndrome in dental students? A cross-sectional study. *International Orthodontics*, 22(3), 100899. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39029177/>
16. Al-Dboush, R., Al-Zawawi, E., & El-Bialy, T. (2021). Do orthodontic fixed retainers guarantee the stability of dental alignment at the end of orthodontic treatment? *Evidence-Based Dentistry*, 22(4), 148–149. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34916644/>
17. Seide, M., Kruse, T., Graf, I., Bourauel, C., Lapatki, B. G., Jäger, R., & Braumann, B. (2024). Inadvertent side effects of fixed lingual retainers: An in vitro study. *Journal*



18. Knaup, I., Schulte, U., Bartz, J. R., Niederau, C., Craveiro, R. B., Jäger, A., & Wolf, M. (2022). Post-treatment stability in orthodontic retention with Twistflex retainers—Do patients benefit from additional removable retainers? *Clinical Oral Investigations*, 26(8), 5215–5222. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35474552/>
19. Nanda, R. S., & Nanda, S. K. (1992). Considerations of dentofacial growth in long-term retention and stability: Is active retention needed? *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 101(4), 297–302. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1558058/>
20. Sifakakis, I., Pandis, N., Eliades, T., Makou, M., Katsaros, C., & Bourauel, C. (2011). In-vitro assessment of the forces generated by lingual fixed retainers. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 139(1), 44–48. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21195275/>
21. Johnston, C. D., & Littlewood, S. J. (2015). Retention in orthodontics. *British Dental Journal*, 218(3), 119–122. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25686428/>
22. Kocher, K. E., Gebistorf, M. C., Pandis, N., Fudalej, P. S., & Katsaros, C. (2019). Survival of maxillary and mandibular bonded retainers 10 to 15 years after orthodontic treatment: A retrospective observational study. *Progress in Orthodontics*, 20(1), 28. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31328248/>
23. Sifakakis, I., Eliades, T., & Bourauel, C. (2015). Residual stress analysis of fixed retainer wires after in vitro loading: ¿pueden las tensiones inducidas por la masticación producir un efecto desfavorable? *Biomedizinische Technik/Biomedical Engineering*, 60(6), 617–622. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26057215/>
24. Arnold, D. T., Dalstra, M., & Verna, C. (2016). Torque resistance of different stainless steel wires commonly used for fixed retainers in orthodontics. *Journal of Orthodontics*, 43(2), 121–129. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27104351/>





Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

Financiamiento:

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

Agradecimiento:

N/A

Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior.

