

ACTUALIZACIÓN

Complicaciones relacionadas a la contención fija en ortodoncia: "Efecto giro". Revisión bibliográfica

*Complications related to fixed retainers in orthodontics:
"Twist effect". Bibliographic review*

*Complicações relacionadas à contenção fixa em ortodontia:
"Efeito rotação". Revisão bibliográfica*

Verónica Riquelme M.¹,  0000-0003-0542-8658

Germán Hempel S.²,  0000-0002-5207-6977

Katherina Schmidt³,  0000-0003-2242-6048

Carlos Izquierdo⁴,  0000-0003-1819-7086

Cristián Navarrete⁵,  0000-0001-8372-0764

DOI: 10.22592/ode2023n41e322



Resumen

Las contenciones fijas en ortodoncia han demostrado tener excelentes resultados para la estabilidad y durabilidad del tratamiento. A pesar de esto, se ha observado que existen ciertos movimientos dentarios indeseados totalmente diferentes a una recidiva a su posición inicial previa al tratamiento de ortodoncia. El llamado "efecto giro" es uno de ellos, y se caracteriza por ser una inclinación en sentidos opuestos de los caninos contralaterales, en donde uno presenta una inclinación hacia vestibular y el otro hacia lingual o palatino. Se presenta principalmente en la mandíbula, a pesar de que la contención permanece perfectamente adherida a los dientes. El objetivo de esta revisión bibliográfica es evaluar los distintos factores reportados en la literatura que puedan estar relacionados con la aparición del "efecto giro" y qué tan relevantes pueden ser en su desarrollo. Como conclusión es importante considerar el carácter multifactorial de este tipo de complicaciones, en donde el tipo y calidad del alambre que se utilice para la contención, junto con las características periodontales del paciente demostraron tener cierta participación en la génesis de este, por lo tanto, resulta fundamental concientizar a los pacientes de la importancia de los controles ortodóncicos periódicos posteriores al retiro de los aparatos fijos para monitorear y controlar los resultados oclusales logrados y el estado de los dispositivos de contención instalados.

Palabras clave: Retenedores de ortodoncia, Alambres de ortodoncia.

1 Universidad San Sebastián, Chile. veroriquelmem@gmail.com

2 Diploma de Ortodoncia temprana para pacientes pediátricos Universidad de Chile, Chile.

3 Pontificia Universidad Católica de Chile, Chile.

4 Universidad de los Andes, Chile.

5 Universidad de Chile, Chile.

Fecha de recibido: 21/7/2022 - Fecha de aceptado: 20/11/2022

Abstract

Fixed retainers in orthodontics have shown to have excellent results for the stability and durability of the treatment. Despite this, it has been observed that there are certain unwanted tooth movements totally different from a recurrence to its initial position prior to orthodontic treatment. The so-called “twist effect” is one of them, and is characterized by an inclination in opposite directions of the contralateral canines, where one presents an inclination towards the vestibular and the other towards the lingual or palatine. It occurs mainly in the jaw, despite the fact that the retainer remains perfectly attached to the teeth. The objective of this bibliographic review is to evaluate the different factors reported in the literature that may be related to the appearance of the “turn effect” and how relevant they may be in its development. In conclusion, it is important to consider the multifactorial nature of this type of complications, where the type and quality of the wire used for containment, together with the patient’s periodontal characteristics, have shown some involvement in its genesis, therefore, It is essential to make patients aware of the importance of periodic orthodontic check-ups after the removal of fixed appliances to monitor and control the occlusal results achieved and the status of the installed retention devices.

Keywords: Orthodontic retainers, Orthodontic wires.

Resumo

As contenções fixas em ortodontia têm demonstrado excelentes resultados para a estabilidade e durabilidade do tratamento. Apesar disso, observou-se que existem certos movimentos dentários indesejados totalmente diferentes de uma recorrência à sua posição inicial anterior ao tratamento ortodôntico. O chamado “efeito de torção” é um deles, e se caracteriza por uma inclinação em sentidos opostos dos caninos contralaterais, onde um apresenta uma inclinação para vestibular e outro para lingual ou palatino. Ocorre principalmente na mandíbula, apesar do retentor permanecer perfeitamente preso aos dentes. O objetivo desta revisão bibliográfica é avaliar os diferentes fatores relatados na literatura que podem estar relacionados ao aparecimento do “efeito turn” e quão relevantes podem ser no seu desenvolvimento. Em conclusão, é importante considerar a natureza multifatorial deste tipo de complicações, onde o tipo e a qualidade do fio utilizado para contenção, juntamente com as características periodontais do paciente, mostraram algum envolvimento na sua gênese, pelo que é essencial conscientizar os pacientes sobre a importância de check-ups ortodônticos periódicos após a remoção dos aparelhos fixos para monitorar e controlar os resultados oclusais alcançados e o estado dos dispositivos de contenção instalados.

Palavras-chave: Contenções Ortodônticas, Fios Ortodônticos.

Introducción

Una vez realizado y concluido un tratamiento de ortodoncia, en el cual los dientes han sido movidos por medio de aparatos mecánicos hasta lograr la alineación, nivelación y la oclusión ideal, la estabilidad y durabilidad de dicho tra-

tamiento en el tiempo, pasa a ser la principal preocupación tanto del ortodoncista tratante, como de los pacientes ⁽¹⁻³⁾. Para lograr esto, el uso de las contenciones fijas ha demostrado tener excelentes resultados, mostrando tener una efectividad tanto estéticas como funcional en el tiempo ⁽⁴⁻⁵⁾.

A lo largo del tiempo se ha visto que entre un 0.1% y un 5% de los pacientes portadores de contenciones fijas, presentan fallas y efectos adversos inesperados ^(1-3,5-9). Estos no implican movimientos dentarios en donde las piezas dentarias vuelvan a la posición inicial previa al tratamiento. Dichos movimientos se centran principalmente en el sector anterior, donde independiente del tipo de contención fija realizada (ya sea solo en los caninos o en las seis piezas dentarias anteriores) o del tipo, grosor o material de alambre que se utilice para realizar el retenedor ^(3, 10-11).

Estas complicaciones van desde la fractura del elemento de contención fija, la descementación de la misma o también el llamado “efecto giro” de los caninos inferiores, entre otros ^(1-3, 6, 8, 9). El “efecto giro” se manifiesta como una inclinación opuesta de los caninos contralaterales, donde un canino se inclina hacia vestibular, mientras que el otro se inclina hacia lingual/palatino, permaneciendo la contención fija perfectamente adherida a los dientes ^(1, 8). Se produce mayoritariamente en la arcada inferior, teniendo una prevalencia del 1,1%. Este efecto puede presentarse desde los 6 meses hasta 12,5 años post tratamiento ortodóncico, con la contención fija instalada. El promedio de tiempo en que se presenta esta complicación son 4 a 6 años después de la colocación del retenedor adherido ⁽¹⁾.

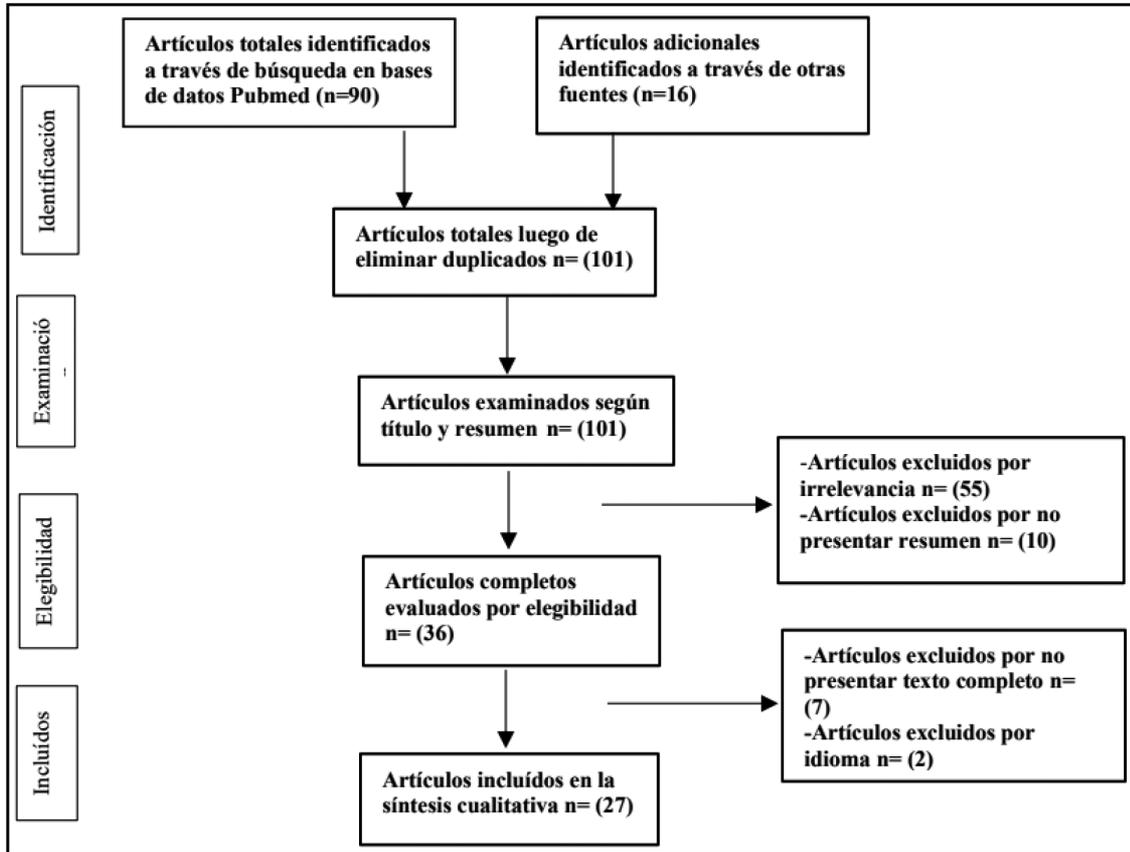
El objetivo de esta revisión bibliográfica es evaluar los distintos factores reportados en la literatura que puedan estar relacionados con la aparición del “efecto giro” y qué tan relevantes pueden ser en su desarrollo.

Metodología

La revisión de artículos se realizó a través de PUBMED buscador de literatura biomédica combinando los siguientes términos MeSH (Medical Subject Heading): “Orthodontic Retainers/adverse effects” y “Orthodontic Retainers/etiology” junto con el término booleano “OR”. Se incluyeron artículos de investigación, revisiones y casos clínicos que tuviesen relación con el tema de esta revisión. No se excluyeron artículos en relación con el año de publicación. Se aceptaron artículos publicados en español o inglés. Como criterio de exclusión, no se incluyeron artículos con temática no atinente al tema planteado o que no se haya podido acceder al texto completo.

A partir de esta estrategia de búsqueda, se obtuvo un total de 90 artículos de potencial interés. Además, se agregaron a esta búsqueda 11 estudios que se identificaron en otras fuentes (Scielo, Google Scholar). El total de artículos recolectados por medio de la búsqueda total fue de 101. De estos artículos, 10 fueron eliminados por no presentar resumen y 55 fueron eliminados por no tener relación al tema. Del total de estudios elegidos, se excluyeron artículos que no cumplieran con los criterios de inclusión, 7 no fue posible acceder al texto completo y 2 fueron descartados por el idioma. El total de estudios analizados para esta revisión fue de 27 artículos como se puede ver en la Fig. 1.

Figura 1: Metodología de búsqueda y criterio de selección de artículos



Marco teórico

Contenciones

La etapa de contención se considera necesaria para mantener la posición correcta de los dientes después del tratamiento de ortodoncia ⁽¹²⁾. Las contenciones pueden clasificarse en términos generales como fijas o removibles ⁽¹³⁾. Existen varios diseños de contenciones fijas, siendo los más utilizados los alambres de multi-hebras adheridos de canino a canino o un alambre redondo de acero inoxidable arenado adherido solo a los caninos ⁽¹³⁾.

Con relación al tiempo necesario de uso de las contenciones, se sugiere su uso a largo plazo o de manera indefinida, sin embargo, no está claro cuánto tiempo debiesen estar presentes en boca para reducir el riesgo de apiñamiento en la zona anterior después del tratamiento de

ortodoncia ⁽¹⁷⁾. Se ha demostrado que un período de contención de más de ocho años con contenciones fijas da como resultado un mejor mantenimiento de la alineación de los incisivos inferiores que otros estudios que informaron tiempos de retención más cortos ⁽¹⁷⁾. Un factor importante para considerar al planificar la contención son las expectativas del paciente sobre la estabilidad de la alineación de sus incisivos inferiores ⁽¹⁸⁾. Si un paciente no está dispuesto a aceptar el riesgo de deterioro en la alineación de los incisivos inferiores después del tratamiento de ortodoncia, se debe considerar la contención a largo plazo ⁽¹⁸⁾.

Efecto Giro-Twist Effect

Este término ha sido reportado en la literatura desde hace algunos años, bajo el término de “complicaciones severas” o “complicaciones

inesperadas de los alambres de contención”, se presenta con mayor frecuencia a nivel mandibular y su detección a tiempo puede ayudar a evitar complicaciones periodontales graves y, a veces, irreversibles ^(6,8,9).

Su presentación más común es cuando los caninos muestran una versión excesiva, en donde un canino se inclina hacia vestibular y el otro hacia lingual o palatino mientras que el alambre de la contención fija permanece perfectamente adherido a ambos dientes ⁽⁸⁾. Al mismo tiempo, los incisivos se proyectan frontalmente, lo que

lleva a una oclusión vis a vis y, en caso de periodonto delgado, a la exposición de la raíz ⁽⁸⁾.

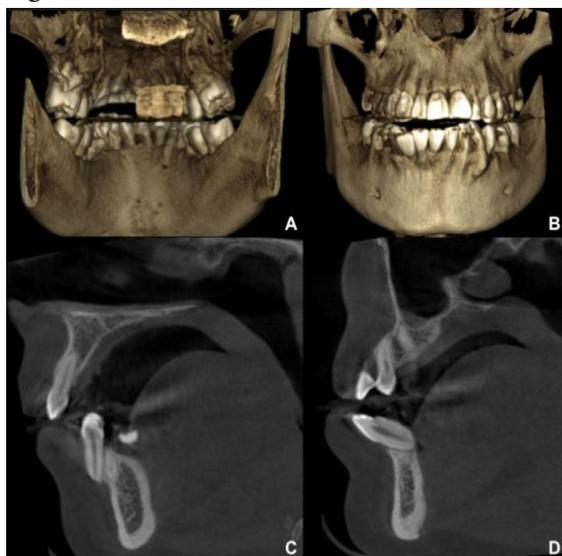
En ocasiones, la versión canina, es inapreciable y es el incisivo el que muestra una versión radiculovestibular o coronovestibular muy marcada ⁽⁸⁾. En algunos casos, también los incisivos están desalineados y sus ejes inclinados junto con el canino comprometido, como se puede ver en la figura 2 y 3. En otros casos, donde la contención fue colocada solamente en los incisivos inferiores, son estos los que sufren los movimientos como se puede ver en la figura 4.

Figura 2



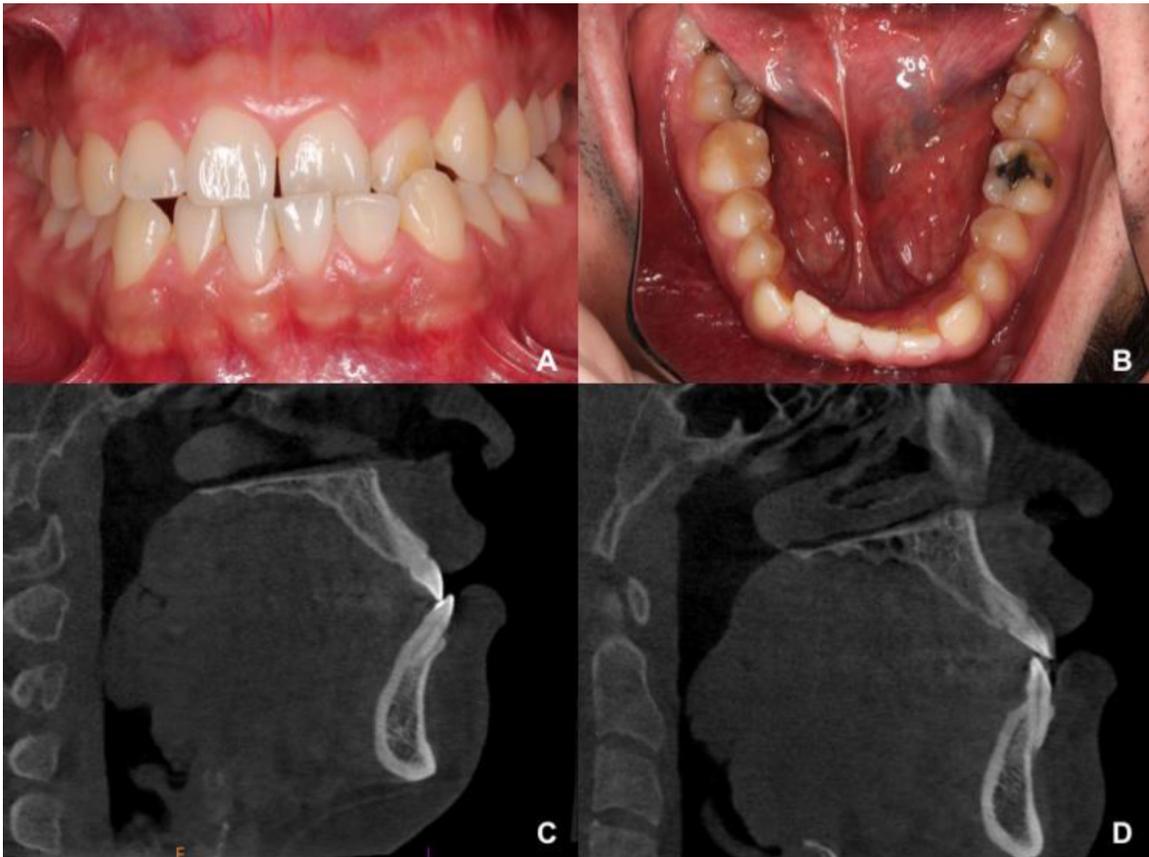
a) Fotografía oclusal inferior, en donde se puede ver las inclinaciones severas de los caninos, además es posible identificar la contención fija realizada con un arco trenzado flexible b) Vista frontal en oclusión habitual de la paciente, en donde se pueden ver alteraciones oclusales en la zona anterior.

Figura 3



a) Falta de cortical ósea lingual relacionada a la pieza 4.3 b) Falta de tabla ósea vestibular en relación a la pieza 3.3. c) Se puede ver la verticalización de la pieza 3.3. d) Se puede apreciar la vestibulo-inclinación de la pieza dentaria 4.3.

Figura 4



a) Imagen frontal en oclusión habitual del paciente b) Fotografía oclusal inferior, donde se observa el efecto giro que se puede generar con un retenedor fijo inferior, confeccionado con un alambre trenzado flexible. c y d) Se observa la imagen radiográfica con un corte parasagital con relación a las piezas dentarias 4.2 y 3.2

Periodontalmente, el torque y la traslación inducen adelgazamiento alveolar y, en caso de periodonto delgado, exposición de la raíz ⁽⁸⁾. El “efecto giro” necesita ser identificado para retirar el alambre antes de cualquier acción periodontal puesto que la cirugía sería ineficaz si el alambre continuara impulsando la raíz fuera del hueso alveolar ⁽⁸⁾. Por el contrario, la cirugía periodontal temprana realizada tan pronto como se haya eliminado el alambre no tiene sentido, ya que estos casos pueden presentar una mejoría instantánea, incluso sin reanudar el tratamiento ⁽⁸⁾. Luego, el diente necesita ser reposicionado por aparatos de ortodoncia lo mejor posible dentro del hueso, para permitir intervención sobre la lesión remanente ⁽⁸⁾. Si la

lesión periodontal es demasiado grave, se debe reanudar el tratamiento inmediatamente, con injerto periodontal al final ⁽⁸⁾. Si el paciente se niega a reanudar el tratamiento, se debe extirpar el alambre de contención para evitar que se agrave ⁽⁸⁾.

Discusión

Las complicaciones inesperadas relacionadas a las contenciones fijas, por definición no son movimientos dentarios asociados a una recidiva del tratamiento, son distintos y posiblemente generados por otras fuerzas ⁽⁶⁾. Si bien este problema se da entre un 0,1 y un 5%, este por-

centaje es aceptable para contenciones que se usarán por largo tiempo⁽⁹⁾.

Con relación a los factores que podrían estar relacionados con este efecto, algunos autores reportan que los pacientes tienden a presionar con la lengua la zona de la contención fija, lo cual podría generar alguna deformación en la misma, produciendo fuerzas que provocan movimientos dentarios; pero según otros estudios, las fuerzas generadas por la lengua serían muy bajas y poco continuas como para generar este efecto⁽³⁻⁸⁾. Otro factor que podría considerarse son algunas para-funciones, como la onicofagia o morder objetos, pero tampoco se ha confirmado su participación en este problema⁽⁸⁾. Otro estudio concluyó que ni el aumento de la distancia Inter canina como la proinclinación de los incisivos durante el tratamiento fueron un predictor significativo de la presencia de las complicaciones⁽¹⁾. Sin embargo, indicaron que es posible que exista una asociación en relación con la proinclinación de los incisivos en algunos pacientes luego de terminar su tratamiento, pero por sí solo probablemente no juegue un rol en el desarrollo de estos problemas. Así mismo, evaluaron el biotipo facial como un factor de riesgo, encontrando que con relación al ángulo del plano mandibular la diferencia era relativamente pequeña⁽¹⁾. Otro factor considerado fue el promedio de edad en que se realizó el retiro de los aparatos a los pacientes, considerando un posible crecimiento residual en pacientes en crecimiento^(1,14). Sin embargo, al realizar el análisis regresivo no fue un predictor significativo⁽¹⁾. Otro punto muy importante para considerar es que, durante la fabricación y adaptación de la contención, esta tiene que adaptarse completamente pasiva a las superficies de los dientes a cementar^(1-3,6,8,9). Posibles activaciones durante la cementación podrían generar fuerzas de hasta 1 N, produciendo complicaciones inesperadas, por lo que tanto la fabricación, adaptación y técnica adhesiva serían muy sensibles para evitar estas complicaciones. Se demostró en un estudio in vitro, que, aplicando fuerzas verticales

a las contenciones con movimientos fisiológicos de 0,2 mm, se generaban fuerzas residuales en los alambres de 0,8 N y momentos de 2,2 N/mm después de la aplicación de la fuerza, especialmente en contenciones flexibles y con bajo límite elástico⁽²¹⁾.

Los autores recalcan que fallos al poco tiempo de cementadas las contenciones podrían estar asociadas a problemas en la adhesión o resinas^(1,6), pero las complicaciones que aparecen varios años después de la confección de la contención, estarían más relacionadas a las propiedades del alambre o variaciones de estas, dentro de las cuales podría considerarse el componente activo del alambre, una deflexión elástica causada por el clínico, un destrenzado del alambre trenzado o una deformación mecánica del alambre^(1,2).

Con relación al tipo de alambre, se ha cuestionado la estabilidad y rigidez torsional de los alambres flexibles de 3 hebras^(6,20,22), y se ha sugerido el uso de alambres de 5 hebras más gruesos o incluso de alambres rectangulares rígidos de acero inoxidable para prevenir cambios inesperados posteriores al tratamiento⁽¹⁾. En este sentido, el alambre de 0.0215" de 5 hebras puede parecer una alternativa más segura, sin embargo, también se identificaron complicaciones inesperadas en pacientes con este alambre, aunque en menor proporción en comparación con el alambre coaxial de 0.0175" de 6 hebras, pero esta diferencia puede explicarse por un mayor uso del alambre coaxial de 0.0175"⁽¹⁾.

Por otra parte, en otros estudios^(6,7) se usó alambre trenzado de 3 hebras de 0.0195" tratado térmicamente (Wildcat; GAC International, Bohemia, NY), mientras que en otros⁽¹⁾ utilizaron predominantemente un alambre coaxial de 6 hebras de 0.0175" (Ortho Organizers), y sólo un pequeño porcentaje de pacientes recibió alambres más gruesos que el de 0.0215" de 5 hebras (Penta-One). Sin embargo, no se encontraron diferencias significativas, por lo que el tipo de alambre trenzado utilizado pareciera no influir en la aparición de complicaciones inesperadas.

Algunos autores proponen el uso de contenciones rígidas de acero inoxidable adheridos solamente a las superficies linguales de los caninos, ya que tendría ciertas ventajas por sobre los alambres trenzados flexibles, dado que el paciente se da cuenta más rápidamente cuando se descementan, causan menos complicaciones severas y mejoran la higiene, el problema es que existe un porcentaje relativamente alto de pacientes que presenta un ligero aumento en el apiñamiento de incisivos⁽⁹⁾. Algunos estudios no reportaron problemas con este tipo de contenciones, sin embargo, otros estudios reportan igualmente el “efecto giro” con este tipo de contenciones⁽⁷⁻⁸⁾.

Otro tipo de contención que se propone es el uso de alambres muertos, que, si bien es el que más fácil se puede fracturar o deformar, es el que menos problemas de torque puede generar, sin embargo, también se reporta el “efecto giro” con este tipo de alambres⁽²⁻³⁾.

El “efecto giro” se observa principalmente en alambres trenzados de 3 o 6 hebras, pero también puede aparecer en alambres planos, en retenedores de cadena, contenciones que incluyen solamente los caninos e incluso en alambres de 0.032” de acero de canino a canino^(3, 8). Esta mayor prevalencia se puede atribuir a que los alambres más utilizados son los trenzados flexibles⁽¹⁾.

Al evaluar el resultado de la resistencia al torque de distintos alambres en un estudio in vitro, el alambre de 0.016” x 0.016” de acero resultó ser el que mejor resiste a las fuerzas de torque, en comparación con alambres 0.016” x 0.022” de acero trenzados de 8 hebras, de 0.0175” coaxiales de 6 hebras, de 0.017” coaxiales de 3 hebras y cadenas de 0,039” x 0,014”⁽²³⁾. Por tanto, los autores concluyen que para evitar posibles complicaciones donde se vea aumentado el torque es importante utilizar un alambre plano y de mayor diámetro, ya que tienen mayor rigidez lo que los hace más resistentes a deformación y torsión. Otros autores recomiendan el uso de alambre de 0.016 x 0.022” de acero inoxidable,

adherido a los 6 dientes anteriores, con la porción de 0.022” en contacto con la superficie dentaria, pero faltan estudios para evaluar la superioridad de este tipo de contención⁽⁶⁾.

Múltiples autores indican que la aplicación de fuerzas durante la masticación de alimentos duros o algún trauma ya sea en alambres planos o trenzados, puede generar deformaciones^(2, 3, 6, 9). Específicamente los alambres trenzados, pueden presentar una tensión interna creada tanto durante la fabricación de este o la aplicación de fuerza durante su colocación, y esta tensión podría generar aumento en el torque de los dientes, por lo que también hay que considerar la calidad de los alambres utilizados.

El periodonto es un factor que no puede dejar de considerarse. Tanto la aparición como la severidad del “efecto giro” dependen de la calidad y cantidad de los tejidos periodontales circundantes, especialmente la cortical ósea bucal⁽¹⁾.

Complicaciones del Efecto Giro

Los movimientos dentarios inesperados que se producen a pesar del uso de las contenciones fijas linguales pueden producir diferentes complicaciones, tanto a nivel periodontal como dentario^(1-3, 6, 8).

A nivel periodontal, podemos mencionar en primer lugar la dehiscencia ósea vestibular⁽⁶⁾. Se ha demostrado que el aumento de la inclinación de los incisivos puede causar o empeorar las dehiscencias óseas de la cortical vestibular, reduciendo así el soporte del hueso que rodea al diente, principalmente en los caninos e incisivos^(1-3, 6, 8). Junto con esto, se pueden producir también la aparición de recesiones gingivales^(2, 3). Se demostró que el tratamiento de ortodoncia combinado con una contención de alambre trenzado promovía la recesión gingival^(2, 24, 25). La prevalencia de las recesiones gingivales aumenta de un 7% a un 38% desde el inicio, hasta los 5 años del uso de una retención ortodónica⁽⁷⁾.

A nivel dentario, puede generar la pérdida de alineación dentaria y la no coincidencia de lí-

neas medias dentarias ^(1-3, 5, 8, 9). Sin embargo, dentro de lo más preocupante que podemos señalar es que un 50% de sus afectados necesitarán un nuevo tratamiento de ortodoncia, lo cual subraya la importancia de la detección temprana ⁽¹⁾.

Recomendaciones

En el caso de presentarse estas complicaciones existen aspectos fundamentales desde el punto de vista del manejo clínico, que como tratante se deben realizar para evitar mayores avances de las complicaciones.

En primera instancia, se debe educar a los pacientes que, ante los más pequeños movimientos o fractura de la contención fija, deben acudir a la consulta con su tratante, para retirar y reparar inmediatamente el dispositivo ⁽²⁾. Se debe realizar una nueva contención y cementarla pasiva y ajustadamente otra vez ^(2, 8). El correcto ajuste a la superficie lingual es fundamental para lograr posicionar bien la contención durante la cementación, logrando que se adapte bien a la superficie. Esto se puede lograr mediante el uso de un jig de transferencia, de tal manera de evitar la deformación que puede producirse con la presión de los dedos ^(2, 3). Otra opción, sería la de adaptar primero la contención en un modelo de trabajo del paciente ^(2, 3). También se recomienda el uso de contenciones fijas combinadas con una contención removible para uso nocturno ^(2, 3).

En el caso de haber ocurrido movimientos dentarios, puede ser útil esperar de 6 meses a 1 año antes de reanudar el tratamiento ortodóncico para corregir la mal posición. En algunos casos, la recuperación espontánea reduce el tiempo de retratamiento. En ciertos casos, el retorno ocurre sin necesidad de retratar ⁽⁸⁾.

En el caso de dehiscencias, se plantea complementar el tratamiento junto con cirugía periodontal, de tal manera que las piezas dentarias en correcta posición además estimulen la for-

mación ósea en las áreas de recesión gingival y exposición radicular ^(3, 8).

Junto con todo lo anterior, se debe recalcar la importancia de los controles periódicos, principalmente los primeros dos años posteriores al retiro de los aparatos de ortodoncia y cementación del retenedor fijo, donde se concentran el mayor número de fallas ⁽³⁾.

Conclusiones

1.No es posible atribuir la aparición del “efecto giro” a un tipo de alambre solamente. Este problema se presenta tanto en alambres de acero multihebras, alambres de acero planos, retenedores de cadena y en contenciones que incluyen solamente los caninos.

2.El uso de alambres trenzados puede presentar una tensión interna creada durante la fabricación o instalación de este, por lo tanto, es importante considerar una instalación y adaptación pasiva de la contención y trabajar con alambres de buena calidad.

3.Se recomienda el uso de alambres de acero de 0.016” x 0.016” o de 0.016” x 0.022”, aunque faltan estudios para evaluar la superioridad de este tipo de contenciones.

4.Es importante informar al paciente que llevar un alambre de contención no está exento de riesgos y que es necesario realizar revisiones al menos dos veces al año después de los dos primeros años.

5.Es importante considerar la salud y el estado periodontales de los pacientes previo, durante y al finalizar el tratamiento.

6.El manejo de este tipo de problemas en algunos casos puede requerir un trabajo interdisciplinario.

7.Tener en cuenta que es un problema multifactorial, por lo que pueden existir varios factores que puedan causar estas complicaciones.

Referencias

1. Kučera J, Marek I. Unexpected complications associated with mandibular fixed retainers: A retrospective study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2016;149(2):202–11.
2. Pancherz H, Bondemark L. The bite-type malocclusion classification – An extended Angle-method. Is the new classification reliable? *APOS trends orthod.* 2021;11(100):100–5.
3. Shaughnessy TG, Proffit WR, Samara SA. Inadvertent tooth movement with fixed lingual retainers. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2016;149(2):277–86.
4. Nanda RS, Nanda SK. Considerations of dentofacial growth in long-term retention and stability: is active retention needed? *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1992;101(4):297–302.
5. Lai CS, Grossen JM, Renkema A-M, Bronkhorst E, Fudalej PS, Katsaros C. Orthodontic retention procedures in Switzerland. *Swiss Dent J.* 2014;124(6):655–61
6. Katsaros C, Livas C, Renkema A-M. Unexpected complications of bonded mandibular lingual retainers. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007;132(6):838–41.
7. Renkema A-M, Renkema A, Bronkhorst E, Katsaros C. Long-term effectiveness of canine-to-canine bonded flexible spiral wire lingual retainers. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011;139(5):614–21.
8. Roussarie F, Douady G. A side-effect of bonded retention wires: the “wire syndrome”: part 1. *J dentofac anom orthod.* 2016;19(1):106.
9. Pazera P, Fudalej P, Katsaros C. Complication sévère d’une contention collée linguale mandibulaire. *Orthod Fr.* 2014;85(2):217–22.
10. Kapila S, Sachdeva R. Mechanical properties and clinical applications of orthodontic wires. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1989;96(2):100–9.
11. Sifakakis I, Pandis N, Eliades T, Makou M, Katsaros C, Bourauel C. In-vitro assessment of the forces generated by lingual fixed retainers. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011;139(1):44–8.
12. Horowitz SL, Hixon EH. Physiologic recovery following orthodontic treatment. *Am J Orthod.* 1969;55(1):1–4.
13. Johnston CD, Littlewood SJ. Retention in orthodontics. *Br Dent J.* 2015;218(3):119–22.
14. Little RM, Riedel RA, Artun J. An evaluation of changes in mandibular anterior alignment from 10 to 20 years postretention. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1988;93(5):423–8.
15. Little RM. Stability and relapse of dental arch alignment. *Br J Orthod.* 1990;17(3):235–41.
16. Richardson ME. Late lower arch crowding facial growth or forward drift? *Eur J Orthod.* 1979;1(4):219–25.
17. Sadowsky C, Schneider BJ, BeGole EA, Tahir E. Long-term stability after orthodontic treatment: no-extraction with prolonged retention. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1994;106(3):243–9.
18. Kocher KE, Gebistorf MC, Pandis N, Fudalej PS, Katsaros C. Survival of maxillary and mandibular bonded retainers 10 to 15 years after orthodontic treatment: a retrospective observational study. *Prog Orthod.* 2019;20(1):28.
19. Mills JR. The stability of the lower labial segment. A cephalometric survey. *Dent Pract Dent Rec.* 1968.
20. Pizarro K, Jones ML. Crown inclination relapse with multiflex retainers. *J Clin Orthod.* 1992
21. Sifakakis I, Eliades T, Bourauel C. Residual stress analysis of fixed retainer wires after in vitro loading: can mastication-induced stresses produce an unfavorable effect? *Biomed Tech (Berl).* 2015;60(6):617–22.
22. Dahl EH, Zachrisson BU. Long-term experience with direct-bonded lingual retainers. *J Clin Orthod.* 1991;25(10):619–30.
23. Arnold DT, Dalstra M, Verna C. Torque resistance of different stainless-steel wires commonly used for fixed retainers in orthodontics. *J Orthod.* 2016;43(2):121–9.
24. Pandis N, Vlahopoulos K, Madianos P, Eliades T. Long-term periodontal status of patients with mandibular lingual fixed retention. *Eur J Orthod.* 2007;29(5):471–6.
25. Levin L, Samorodnitzky-Naveh GR, Machtei EE. The association of orthodontic treatment and fixed retainers with gingival health. *J Periodontol.* 2008;79(11):2087–92.

26. Richardson ME, Gormley JS. Lower arch crowding in the third decade. Eur J Orthod. 1998;20(5):597–607.
27. Al-Moghrabi D, Pandis N, Fleming PS. The effects of fixed and removable orthodontic retainers: a systematic review. Prog Orthod 2016;17(1):24.

Nota contribución de autoría:

1. Concepción y diseño del estudio
2. Adquisición de datos
3. Análisis de datos
4. Discusión de los resultados
5. Redacción del manuscrito
6. Aprobación de la versión final del manuscrito

VR ha contribuido en 1, 2, 3, 5 y 6.

GH ha contribuido en 1, 2, 3, 4, 5 y 6.

KS ha contribuido en 1, 2, 3, 4 y 5.

CI ha contribuido en 1, 2, 3, 4 y 5.

CN ha contribuido en 1, 3 y 6.

Nota de aceptación:

Este artículo fue aprobado por la editora de la revista Mag. Dra. Vanesa Pereira-Prado.