



**EFFECTIVIDAD DE DIFERENTES MECÁNICAS PARA RETRACCIÓN DE DIENTES
ANTERIORES: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA.**

Lía Belandria¹, Gladys Carrero¹.

- 1. Departamento de Odontología Preventiva y Social. Facultad de Odontología de la Universidad de Los Andes. Mérida-Venezuela.**

Correspondencia: Lía Belandria. Calle 24 entre Av. 2 y 3, Facultad de Odontología, Dpto de Odontología Preventiva y Social. Teléfonos: 0274-2402376/ 0274-2402382/ 0414-7469090

Email: liabelandria@hotmail.com

RESUMEN

El propósito de esta revisión sistemática fue analizar la efectividad de diferentes mecánicas para retracción de dientes anteriores. Se realizó una búsqueda computarizada de literatura en las bases de datos PubMed, Biblioteca virtual en salud, Hinari, Cochrane Reviews, Lilacs, Redalyc y la revista American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. Se realizó una búsqueda manual en las principales revistas de ortodoncia (American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics, The angle orthodontist, International journal of adult orthodontics and orthognathic surgery, Journal of clinical orthodontics, Journal of orthodontics / British orthodontic) para identificar artículos recientemente indexados. Fueron considerados estudios prospectivos y ensayos clínicos aleatorizados sobre diferentes métodos para retracción de dientes anteriores. Se tomaron en cuenta los estudios cuyos títulos y abstracts parecían cumplir con los criterios de inclusión. Se obtuvieron los artículos originales y se evaluaron de acuerdo a los métodos descritos por Feldmann y Bondemark. Se identificaron 44 artículos relevantes, 31 fueron excluidos luego de la evaluación de los títulos y abstracts. Posteriormente, 13 artículos fueron considerados apropiados por cumplir con los criterios de inclusión, sin embargo 7 artículos fueron rechazados por presentar calidad metodológica deficiente. Sólo 6 artículos cumplían con los criterios de inclusión y fueron considerados para la evaluación en la revisión. Las cadenas elastoméricas producen una tasa similar de retracción que resortes de níquel-



titanio de 150g y 200g, siendo éstos más efectivos para el cierre de espacios que los módulos de retracción elástica con ligaduras activas.

PALABRAS CLAVE: retracción, caninos, distalización, dientes anteriores.

EFFECTIVENES OF DIFFERENT MECHANICS RETRACTION OF ANTERIOR TEETH: A SYSTEMATIC REVIEW.

ABSTRACT

The purpose of this systematic review was to examine the effectiveness of different mechanics for retraction of anterior teeth. the data were collected from electronic databases (PubMed, Biblioteca virtual en salud, Hinari, Cochrane Reviews, Lilacs, Redalyc and American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics). A hand search of key orthodontic journals (American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics, The angle orthodontist, International journal of adult orthodontics and orthognathic surgery, Journal of clinical orthodontics, Journal of orthodontics / British orthodontic) was performed to identify recent unindexed literature. Prospective studies and randomized clinical trials concerning different methods for retraction of anterior teeth were considered. The titles and abstracts that appeared to fulfill the initial selection criteria were collected, and the original articles were evaluated with the methods described by Feldman and Bondemark. were identified 44 relevant articles, 31 were excluded after assessment of titles and abstracts. Subsequently, 13 articles were deemed appropriate to meet the inclusion criteria, however, 7 articles were rejected by poor methodological quality. Only 6 articles met the inclusion criteria and were considered for evaluation in the review. Elastomeric chains produced a similar rate of retraction springs nickel-titanium 150g and 200g. The springs are more effective space closure versus recoil modules with active ligatures.

KEYWORDS: Canine retraction, distalization, anterior teeth.

INTRODUCCIÓN

Las exodoncias son un procedimiento ortodóncico común para minimizar el apiñamiento o para llevar a cabo la máxima interdigitación interarcos. Los materiales y métodos empleados para el cierre

de espacios pueden ser influenciados por la oferta de productos del fabricante así como por la experiencia y formación del clínico (1). Decisiones para la compra de nuevos productos o el uso de métodos particulares debería basarse en



la fuerte evidencia de la eficacia clínica, y el entendimiento básico de la mecánica. El cierre del espacio de exodoncias generalmente se logra a través de dos enfoques, el uso ansas de cierre con arco continuo o arco segmentado, y la mecánica deslizante, con arco continuo y sistema de fuerza adecuado (2).

Cuando se emplean las ansas de cierre, el arco es insertado en los brackets y el ansa es activada con una fuerza distalizante. Las propiedades elásticas de los alambres, hacen que las ansas de cierre produzcan las fuerzas necesarias para iniciar y continuar el movimiento dental.

La segunda técnica, llamada mecánica deslizante consiste en empujar los dientes a lo largo de un arco continuo con un sistema de fuerza adecuado para producir el sustancial movimiento. Generalmente el resorte o material elastomérico es usado para lograr dicho movimiento dental. Ambas técnicas presentan ventajas y desventajas.

Idealmente el cierre de espacios resulta en traslación de los dientes con poca o ninguna inclinación. Si el ansa de cierre es usada sobre un arco segmentario, el arco requiere dobles de compensación para producir traslación y contrarrestar los momentos indeseados. Los clínicos colocan frecuentemente ansas de cierre en arcos continuos más que en arcos segmentarios para minimizar momentos indeseados (1).

Estudios *in vitro* sugieren que variables como el coeficiente de fricción, el tamaño del alambre y la degradación de la fuerza afectan la eficiencia de la mecánica deslizante (3-6).

Burstone y col. sugieren que la fuerza óptima para el movimiento dental debe ser constante, raramente producida con ansas de cierre (7).

Los resortes de NiTi proporcionan una fuerza ideal para el cierre de espacios (8). Las cadenas elastoméricas son una alternativa al resorte debido al alto costo de éste, sin embargo presentan la desventaja de significativa degradación de la fuerza después de corto tiempo de colocada en boca (9). No está claro si hay una ventaja clínica de los resortes de NiTi sobre las cadenas elastoméricas en el cierre de espacios.

Aunque los conceptos de fuerza óptima (10) y fuerzas ligeras continuas (11) han sido aceptados por muchos años, aún no está claro cuánto esfuerzo es necesario para mover óptimamente un diente. Quinn sugiere una fuerza óptima de 100-200 gr (12). Una fuerza de 200 gr no es suficiente para mover un diente como el canino, pero es suficiente para la retracción en masa de los dientes anteriores (13-17).

Aun cuando se ha demostrado la efectividad del cierre de espacios de exodoncias con diferentes métodos, es prudente no enfocarse únicamente en la fuerza requerida para el movimiento dental.



La variabilidad biológica representa un factor decisivo en la tasa de movimiento dental.

El objetivo de esta revisión es analizar la efectividad de diferentes mecánicas para retracción de dientes anteriores.

MATERIALES Y MÉTODOS

La metodología de esta revisión se basó en las directrices publicadas en la revista *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* (18). En la fase inicial de la revisión se realizó una búsqueda computarizada de literatura en la base de datos PubMed (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>) (1990/2010), la Biblioteca virtual en salud (BVS, <http://regional.bvsalud.org>), American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics (AJODO, <http://www.ajodo.org/search/results>), Hinari (<http://hinari-gw.who.int>), Cochrane Reviews (<http://www2.cochrane.org/reviews/>), Lilacs (<http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&base=LILACS&lang=e&form=F>), Redalyc (redalyc.uaemex.mx). Los términos utilizados en la búsqueda de literatura fueron: Canine retraction, Retraction of canines, Canine distalization, Retraction of anterior teeth, Technique of retraction, Mechanical of retraction, Tooth movement, Methods, Titanium –

molybdenum alloy, Stainless steel alloy, Arches, Wire, Loops,

Adicionalmente, después de la revisión de literatura electrónica, se realizó una búsqueda manual en las principales revistas de ortodoncia (*American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*, *The angle orthodontist*, *International journal of adult orthodontics and orthognathic surgery*, *Journal of clinical orthodontics*, *Journal of orthodontics / British orthodontic*) para identificar artículos recientemente indexados.

Los criterios de inclusión utilizados para seleccionar apropiadamente los artículos fueron: artículos desde 1990, estudios en humanos, idiomas español e inglés, ensayos clínicos aleatorizados, revisiones sistemáticas, meta-análisis, estudios prospectivos.

Los criterios de exclusión comprendían estudios en animales, estudios in vitro, reportes de casos, series de casos, estudios retrospectivos, artículos en idiomas diferentes al español o inglés, cartas editoriales, artículos de revisión, artículos que involucraran mecánicas con minitornillos.

Recolección de los datos y calidad del análisis

Los datos de los estudios obtenidos fueron recolectados basándose en el año de publicación, diseño del estudio, método empleado para la retracción de dientes anteriores, tasa de éxito, conclusiones de los autores.



La selección de los artículos identificados mediante la búsqueda realizada, fue determinada por la lectura de títulos y abstracts. Dos investigadores evaluaron independientemente los artículos con respecto a los criterios de inclusión y exclusión. Los datos fueron extraídos de cada artículo separadamente. Los artículos previamente seleccionados se sometieron al acuerdo de los examinadores, y los conflictos intraexaminador fueron resueltos mediante la discusión de cada artículo hasta llegar a un acuerdo. Después de leer los abstracts, todos los artículos que cumplían con los criterios de inclusión y proporcionaban información relevante fueron recuperados.

Se realizó una evaluación cualitativa de la solidez metodológica de cada artículo de acuerdo a los métodos descritos por Feldmann y Bondemark (19). Las siguientes características fueron utilizadas: diseño del estudio, tamaño de la muestra, estimación de la muestra, validez de la medición, análisis de error del método, medición ciego, estadística adecuada, factores de confusión. Diez variables fueron evaluadas en el estudio: Ensayo clínico aleatorizado (RCT), 3 puntos; estudio prospectivo, 1 punto; estudio retrospectivo, 0 punto; muestra adecuada, 1 punto; estimación previa del tamaño de la muestra, 1

punto; adecuada descripción de la selección, 1 punto; análisis método de error, 1 punto; mediciones en ciego, 1 punto; estadística adecuada, 1 punto; factores de confusión incluidos en el análisis, 1 punto. La calidad de cada estudio fue categorizada como baja (0-4 puntos), media (5-8 puntos), o alta (9-11 puntos).

RESULTADOS

Mediante la búsqueda manual y electrónica se identificaron 44 artículos potencialmente relevantes, sobre las diferentes mecánicas para retracción de dientes anteriores, de los cuales 31 fueron excluidos luego de la evaluación de los títulos y abstracts. Posteriormente, 13 artículos fueron considerados potencialmente apropiados por cumplir con los criterios de inclusión, sin embargo 7 artículos fueron rechazados por presentar una calidad metodológica deficiente. Finalmente, sólo 6 artículos que cumplían con todos los criterios de inclusión fueron considerados para la evaluación en la revisión (14, 20-24). Un diagrama de flujo de la búsqueda de la literatura se muestra en la Figura 1.

Una lista de la calidad metodológica se usó para evaluar los artículos seleccionados (Tabla I).

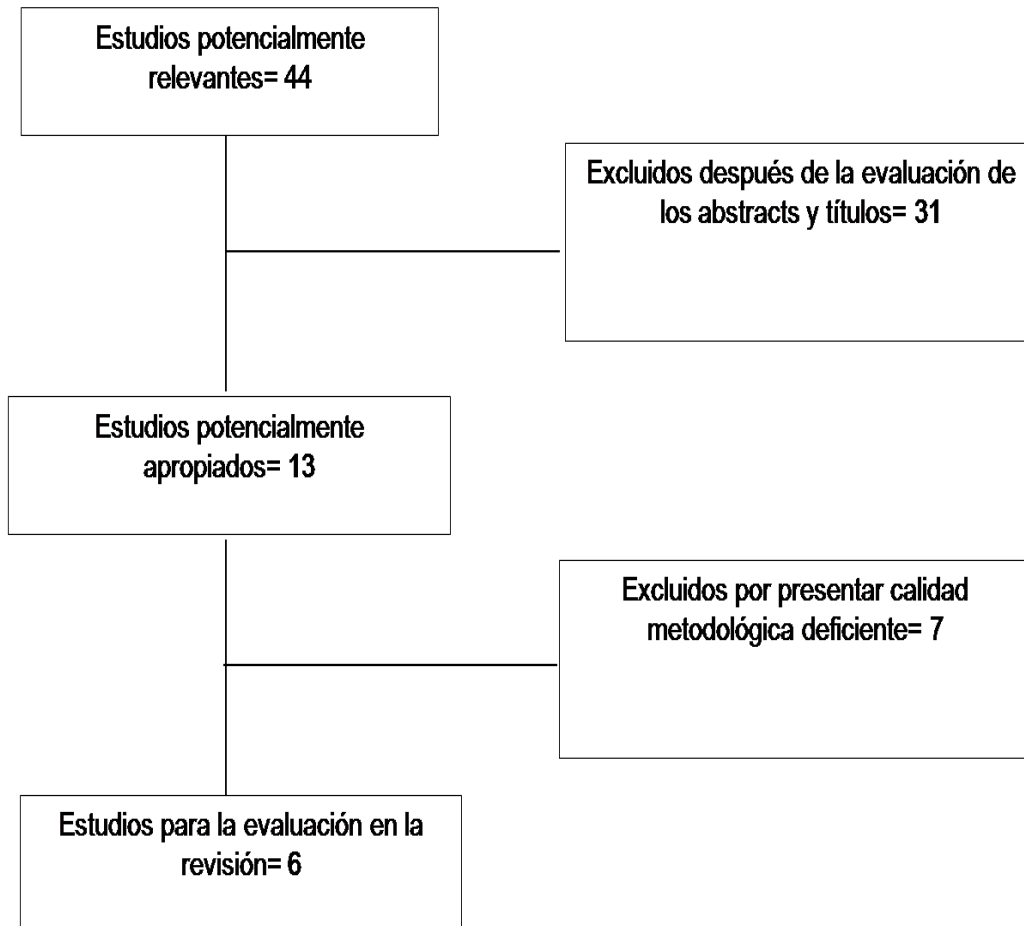


Figura 1. Diagrama de flujo de la búsqueda de literatura.

Tabla I. Evaluación cualitativa de los 6 estudios.

Autor	Revista	Tamaño muestra	Estimación previa del tamaño	Diseño del estudio	Descripción de la selección	Validez método de medición	Análisis de error del método	Medición Ciego	Estadística adecuada	Factores de confusión	Calidad otorgada al estudio
Peter Ziegler; Ben Ingervall	AJODO 1990	N= 21	No	P	Inadecuada	Si	Si	No	Si	No	Baja
Samuels, R.H:A	AJODO 1993	N= 17	Si	P	Inadecuada	Si	Si	No	Si	No	Media
Samuels, R.H:A	AJODO 1998	N= 18	No	P	Inadecuada	Si	Si	No	Si	No	Baja
Nightingale, C.	J. Of Orthod. 2003	N= 15	Si	RCT	Adecuada	No	Si	Si	Si	No	Media
Dixon, V.	J. Of Orthod. 2002	N=33	Si	RCT	Adecuada	Si	Si	Si	Si	No	Media
Bokas, J; Woods, M.	Australia n Orthod. Journal 2005	N=12	No	P	Inadecuada	Si	Si	Si	Si	No	Media

P, estudio clínico prospectivo; RCT, ensayo clínico aleatorizado.

De los 6 artículos seleccionados, 2 artículos estudiaron el cierre de espacios con mecánica deslizante, empleando resortes y cadenas elastoméricas, un artículo comparó la retracción de caninos con técnica deslizante estándar con cadena elástica y un ansa de retracción canina, un artículo estudió la retracción con resortes y módulos de retracción elástica, otro estudio empleó resortes con diferentes fuerzas para la retracción, y un último estudio comparó la

retracción de caninos empleando tres técnicas: módulos de retracción, cadenas elastoméricas y resortes.

Materiales empleados

Para realizar la retracción se utilizaron arcos base de acero de diferentes calibres: 0.018”, 0.016x0.016, 0.016x0.022”, y 0.019x0.025”. Ziegler y col. utilizaron el ansa de Gjessing, de acero 0.016x0.022” en un cuadrante, y acero calibre 0.018” con cadena elastomérica de 3

eslabones en el otro cuadrante (20). En los otros estudios, para la retracción se emplearon resortes cerrados de níquel titanio (NiTi), y cadenas elastoméricas de poliuretano (14, 21-24).

Fuerza aplicada

Samuels y col. reportaron la aplicación de fuerzas de 150 g para los resortes de NiTi, y de 400-450 g para los módulos de retracción elástica, con un promedio de retracción de 161 días (21). En otro estudio de Samuels y col. utilizaron resortes de NiTi que generaban fuerzas de 100 g y 200 g, con un promedio de retracción de 187 días (22). Dixon y col. emplearon resortes de NiTi de 200 g con un promedio de cierre de espacios entre 1 y 4 meses (14).

Análisis de la calidad

El análisis de la calidad de los 6 estudios, resumidos en la Tabla I, muestra que la calidad de la búsqueda y solidez metodológica fue media en 4 estudios y baja en el resto. Cuatro artículos muestran inadecuada descripción de la selección de la muestra, implicando un poder bajo (20-22, 24). Todos los estudios incluyeron un análisis de error del método. Las mediciones en ciego fueron adecuadas para 3 de los artículos, pero en ningún artículo se consideró el riesgo de los factores de confusión. Los 6 estudios usaron métodos estadísticos adecuados. Sin embargo, debido a que los estudios representaban el mejor conocimiento actual sobre las mecánicas de

retracción de dientes anteriores, los resultados fueron reunidos y analizados.

DISCUSIÓN

Una revisión sistemática fue realizada para analizar la efectividad de diferentes mecánicas para la retracción de dientes anteriores en casos de exodoncias de premolares. Para asegurar la obtención de resultados confiables y de mayor validez, los artículos fueron seleccionados de acuerdo a criterios de inclusión y exclusión. Algunos artículos pudieron haber sido excluidos.

Después de revisar los artículos publicados sobre el tema, solamente fueron seleccionados 6 artículos que cumplieron con los criterios de inclusión. Cuando se realizó la evaluación de la calidad metodológica de los artículos, se obtuvo calificaciones media y baja.

Los estudios examinados analizaron métodos de entrega de fuerza para el cierre de espacios comparando resortes cerrados de níquel-titanio con materiales elastoméricos como cadenas elastoméricas, o módulos de retracción elástica con ligaduras activas (módulo elásticos con ligaduras metálicas) (14, 20-24).

Los resortes cerrados de níquel-titanio entregan una fuerza constante sobre un largo rango de desactivación, sin embargo debido a su costo, y



los problemas de higiene asociados, muchos clínicos utilizan técnicas alternativas tales como cadenas elastoméricas para el cierre de espacios (7).

Estudios de laboratorio han mostrado que la fuerza de las cadenas elastoméricas puede degradarse rápidamente (9). La cadena elástica ejerce una fuerza de aproximadamente 380g. al momento de la colocación; sin embargo se conoce que ocurre una disminución de 200g. después de 8 horas y de 140 a 150g después de 4 semanas (20).

De acuerdo con Ziegler y cols. al realizar las comparaciones entre la retracción canina con ansas y la mecánica deslizante con cadenas elastoméricas, se ve favorecida la mecánica con el ansa de retracción (20).

Según los estudios realizados se puede inferir que resortes de níquel-titanio de 150 g y 200 g producen una tasa de retracción más rápida (en masa o retracción canina simple) cuando se comparan con módulos de retracción elástica con ligaduras activas (módulos elastoméricos) (14, 17, 21).

Los resortes de NiTi son una opción más costosa, sin embargo tienen la ventaja de una reactivación eficiente y relativamente rápida.

El tiempo de sillón las cadenas elastoméricas es relativamente bajo, y para los módulos de retracción elástica con ligaduras activas se ve incrementado debido a la necesidad de reemplazo en cada cita, para obtener la misma cantidad de cierre de espacio que los otros métodos (20).

CONCLUSIONES

Las siguientes conclusiones deben ser consideradas con precaución debido a que el nivel de evidencia encontrado fue entre medio y bajo.

1. Las cadenas elastoméricas producen una tasa similar de retracción que resortes de níquel-titanio de 150g y 200g.
2. Los resortes de níquel-titanio de 150g y 200g son más efectivos para el cierre de espacios que los módulos de retracción elástica con ligaduras activas.
3. Los resortes de níquel-titanio de 200g y 150g son igualmente efectivos en el cierre de espacios.

REFERENCIAS

1. Barlow M, Kula K. Factors influencing efficiency of sliding mechanics to close extraction space: a systematic review. *Orthod Craniofac Res* 2008;11:65-73.
2. Loftus BP, Artun J. A model for evaluating friction during orthodontic



- tooth movement. *European Journal of Orthodontics* 2001;23:253-61.
3. Frank CA, Nikolai RJ. A comparative study of frictional resistances between orthodontic bracket and arch wire. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 1980;78:593-609.
 4. Downing A, McCabe J, Gordon P. A study of frictional forces between orthodontic brackets and archwires. *Journal of Orthodontics* 1994;21:349-57.
 5. Bednar JR, Gruendeman GW, Sandrick JL. A comparative study of frictional forces between orthodontic brackets and archwires. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 1991;100:513-22.
 6. Ho KS, West VC. Friction resistance between edgewise brackets and archwire. *Australian Orthodontic Journal* 1991;12:95-9.
 7. Burstone CJ, Baldwin JJ, Lawless DT. The application of continuous forces in orthodontics. *Angle Orthodontist* 1961;31:1-14.
 8. Tripolt H, Bustone CJ, Bantleon P, Manschiebel W. Force characteristics of nickel-titanium tension coil springs. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 1999;15:498-507.
 9. Lu TC, Wang WN, Trng TH, Chen JW. Force decay of elastomeric chain- A serial study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 1993;104:373-7.
 10. Schwartz AM. Tissue changes incidental to orthodontic tooth movement. *International Journal of Orthodontics, Oral Surgery and Radiology* 1932;18:331-52.
 11. Storey E, Smith R. Force in orthodontics and its relation to tooth movement. *The Australian Journal of Dentistry* 1952;56:11-8.
 12. Quinn RS, Yoshikawa DK. A reassessment of force magnitude in orthodontics. *American Journal of Orthodontics* 1985;88:252-60.
 13. Kula K, Phillips C, Gibilaro A, Proffit WR. Effect of ion implantation of TMA archwires on the rate of orthodontic sliding space closure. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 1998;114:577-81.
 14. Dixon V, Read MJF, O'Brien KD, Worthington HV, Mandall NA. A randomized clinical trial to compare three methods of orthodontic space closure. *Journal of Orthodontics* 2002;29:31-6.
 15. Nattrass C, Ireland AJ, Sherriff M. An investigation into the placement of force



- delivery systems and the initial forces applied by clinicians during space closure. *British Journal of Orthodontics* 1997;24:127-31.
16. Pilon JJ, Kuijpers-Jagman AM, Maltha JC. Magnitude of orthodontic forces and rate of bodily movement. An experimental study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 1996;110:16-23.
 17. Sonis AL. Comparison of niti coil springs vs. elastics in canine retraction. *Journal of Clinical Orthodontics* 1994;28:293-5.
 18. Turpin DL, CONSORT and QUORUM guidelines for reporting randomized clinical trials and systematic reviews. *American Journal Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2006;128:681-6.
 19. Feldman I, Bondemark L. Orthodontic anchorage: a systematic review. *Angle Orthodontic* 2006;76:493-501.
 20. Ziegler P, Ingervall B. A clinical study of maxillary canine retraction with a retraction spring and with sliding mechanics. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 1990; 95:99-106.
 21. Samuels RHA, Rudge SJ, Mair LH. A comparison of the rate of space closure using a nickel-titanium spring and an elastic module: A clinical study. *American Journal Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 1993;103:464-7.
 22. Samuels RHA, Rudge SJ, Mair LH. A clinical study of space closure with nickel-titanium closed coil springs and an elastic module. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 1998;114:73-9
 23. Nightingale C, Jones SP. A clinical investigation of force delivery systems for orthodontics space closure. *Journal of Orthodontics* 2003;30:229-36.
 24. Bokas J, Woods M. A clinical comparison between nickel titanium springs and elastomeric chains. *Australian Orthodontic Journal* 2006;22:39-46.