

Valoración cefalométrica de la retracción del segmento anterior con el empleo de la técnica del arco continuo de acero y la técnica del arco utilitario de contracción de Ricketts modificado en TMA

Tte. Cor. C.D. Alexis Ovalle Pichardo,* Cor. C.D. Elvia Cruz Ruiz,** Cap. 1/o. C.D. Alejandro Peralta Martínez,***
C.D. Ricardo González-González****

Unidad de Especialidades Odontológicas. Ciudad de México

RESUMEN. El propósito de este estudio fue valorar la eficacia de dos técnicas ortodóncicas empleadas en la fase de retracción del segmento anterior: la técnica del arco continuo con ansa en T, calibre 0.016" x 0.022", (conformando el grupo A con 14 pacientes), y la técnica del arco utilitario de contracción de Ricketts modificado en TMA, calibre 0.016" x 0.022", (conformando el grupo B con 12 pacientes). Se tomaron registros cefalométricos antes de iniciar la fase de retracción del segmento anterior, así como al final de la misma, obteniéndose un total de 52 cefalogramas, los cuales fueron capturados y analizados por el sistema computarizado Quick Ceph Image Pro.

Se emplearon los campos I y III del análisis cefalométrico de Ricketts para valorar las posiciones dentales obtenidas, practicándoles la prueba estadística "t" de Student, encontrándose diferencias estadísticamente significativas en un mayor número de variables $p < 0.05$ para la protrusión del incisivo superior, ángulo interincisal y la sobremordida horizontal, a favor del arco utilitario de contracción de Ricketts modificado en TMA.

Palabras clave: retracción, segmento anterior, arco utilitario, arco continuo, titanio-molibdeno, Quick Ceph, mandíbula, cefalometría, técnica.

SUMMARY. The purpose of this study was to evaluate the efficiency of two anterior segment retraction technics: the continuous stainless steel arch with T loops, 0.016 x 0.022" (group A, with 14 patients), and the Ricketts' contraction utility arch modified in TMA, 0.016" x 0.022" (group B, with 12 patients). Cephalometrics records were taken before and after the anterior retraction phase, obtaining fifty two cephalograms, captured and analysed in the Quick Ceph Image Pro computer system, Ricketts' I and III cephalometrics analysis fields were employed to evaluate the dental positions, applying to each one the Student's "t" bio-statistical test, finding statistically significant difference for a greater numbers of variables $p < 0.05$ for superior incisor protrusion, interincisal angle and the incisor overjet, all of them favoring the Ricketts' contraction utility arch modified in TMA.

Key words: retraction , anterior segment, utility arch, continuous arch, titanium-molybdenum, Quick Ceph, jaw, technic, cephalometry.

* Residente de 2do año del Curso de Especialización en Ortodoncia de la Escuela Militar de Graduados de Sanidad. México, D.F.

** Jefe del Curso de Especialización en Ortodoncia de la Escuela Militar de Graduados de Sanidad. México, D.F.

*** Profesor Titular de la Materia de Cefalometría y Fotografía Clínica de la Escuela Militar de Graduados de Sanidad. México, D. F.

**** Profesor Titular de la Materia de Desarrollo y Crecimiento Craneofacial y Cirugía Ortognática de la Escuela Militar de Graduados de Sanidad. México, D.F.

Correspondencia:

Cor. C.D. Elvia Cruz Ruiz

Unidad de Especialidades Odontológicas
Tecamachalco, México D.F.

Una de las fases más críticas en el tratamiento ortodóncico es la retracción del segmento anterior; para llevarla a cabo se deben observar juiciosamente los principios biomecánicos que ayudarán a reducir o eliminar los efectos colaterales indeseables.⁷ Existen muchas técnicas utilizadas para el cierre de espacios, entre las que se consideran más empleadas: las del arco continuo, y las técnicas seccionales. Uno de los arcos más versátiles utilizados en dentición mixta o permanente es el arco utilitario; se confeccionó de acuerdo a los criterios de bioingeniería de CJ Burstone, y ha sido popularizado como parte integral de la terapia bioprogresiva. Este arco se comporta y reúne características similares a la de los

resortes de la mecánica seccional.⁹ Otros trabajos hacen referencia al papel que desempeñan las aleaciones metálicas en la conducta de los diferentes alambres empleados en ortodoncia y las virtudes que éstos presentan a favor del desarrollo del tratamiento.¹⁰

El presente estudio tuvo por objeto valorar cefalométrica-mente la retracción del segmento anterior empleando dos técnicas para la misma: la del arco continuo de acero con ansas en T, y la del arco utilitario de contracción de Ricketts modificado en TMA, para luego precisar cual técnica presentó menos variabilidad en su comportamiento. Para tal efecto, se utilizó el sistema computarizado Quick Ceph Image Pro del Departamento de Ortodoncia de la Unidad de Especialidades Odontológicas.

Material y métodos

De acuerdo a los criterios de selección, la muestra quedó constituida por 26 pacientes, de los cuales se obtuvieron unidades secundarias conformadas por 52 cefalogramas, registrados antes y después de la fase de retracción del segmento anterior, los cuales fueron divididos en dos grupos: el primero, grupo (A), estuvo constituido por 14 pacientes, a los que

se les colocó el arco de retracción de acero inoxidable cal. 0.016" x 0.022" con ansas en "T" (Figura 1). El segundo grupo (B), estuvo constituido por 12 pacientes, a los que se les colocó el arco utilitario de contracción de Ricketts modificado en TMA, cal. 0.016" x 0.022" (Figura 2).

En el tratamiento de ambos grupos se empleó la técnica de Roth de 0.018". A los pacientes se les consideró, dentro del plan de tratamiento, la aplicación de aparatología fija, con extracción de primeros o segundos premolares. Un solo operador confeccionó todos los arcos de retracción, cinchó y atendió a cada uno de los pacientes. Antes de empezar la primera activación de los arcos de retracción, se tomó el cefalograma de inicio de la fase. La necesidad de anclaje varió en los pacientes dependiendo del tipo de la maloclusión. Todos los pacientes fueron citados para la activación de los arcos cada tercera semana.³ La determinación de las fuerzas se realizó en dos tipodontos para ortodoncia. La arquitectura del ansa en T del arco continuo de acero fue reproducida exactamente en base al criterio biomecánico de CJ Burstone. Las medidas del ansa en T fueron: 2 mm de diámetro; 6 mm de sección vertical; y 10 mm para la sección horizontal. En la elaboración del arco utilitario de contracción de Ricketts modificado, se utilizó la aleación de titanio-molibdeno (TMA) en sustitución de la aleación de cromo-cobalto originalmente empleada en la técnica bioprogresiva, conocido con el nombre de Elgiloy, en el estado ablandado (azul). Al emplear la aleación de TMA se elimina la necesidad de confección de algunas ansas, esto debido a las propiedades de ductilidad, deflexión y resiliencia, que se expresan en un porcentaje superior a las del acero inoxidable y a las del cromo-cobalto.^{3,8} La altura del escalón vertical posterior del arco utilitario fue de 9 mm, con lo que se buscaba un mayor acercamiento hacia el centro de resistencia del diente, y así producir una relación momento-fuerza de 10:1 que sería ideal para la traslación de los incisivos, además de que el centro de rotación de los dientes se proyectaría hacia el infinito.⁸ Para la activación del arco continuo en acero se requirió de 2 mm, con una fuerza de retracción de 200 g. Para la activación del arco utilitario se requirió de 3 mm, ofreciendo una fuerza de retracción también de 200 g. Estos valores corroboran con las fuerzas óptimas sugeridas por la técnica bioprogresiva.⁵ Al término del cierre de espacios se procedió a la toma del segundo cefalograma.

Un solo operador capturó los cefalogramas iniciales y finales de la fase de retracción en el sistema computarizado Quick Ceph Image Pro (Figuras 3, 4 y 5), y así evitar diferencias en los criterios de localización de los puntos que requiere la digitalización del programa. Las variables de estudio que se consideraron fueron las establecidas en los campos descriptivos No. I y No. III del análisis cefalométrico de Ricketts, correspondientes al problema dental y dentoescelético, de las cuales se tomaron nueve valores para estudiar.² Se imprimieron los resultados de cada análisis cefalométrico, inicial y final, para posteriormente ser evaluados por el asesor en bioestadística. A la muestra se le aplicó la prueba "t" de Student para el análisis de significancia estadística.

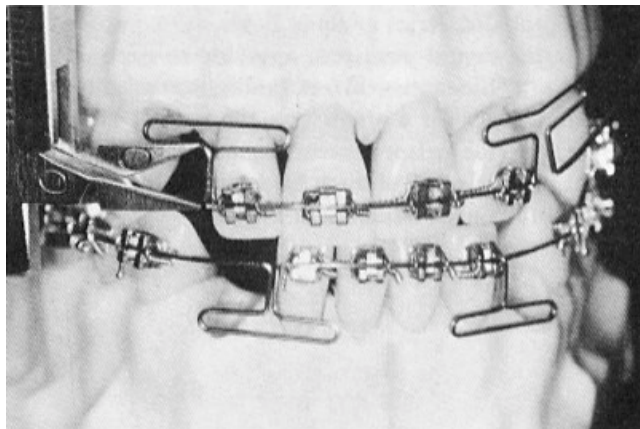


Figura 1. Longitud de la sección vertical del ansa en "T": 2 mm.

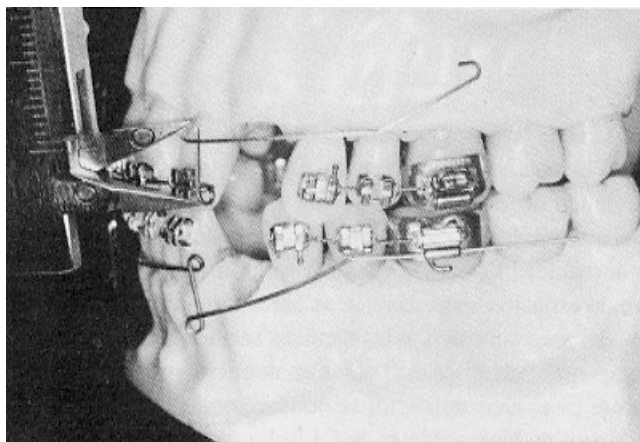


Figura 2. Longitud del escalón vertical anterior del arco utilitario de contracción de Ricketts modificado: 9 mm.

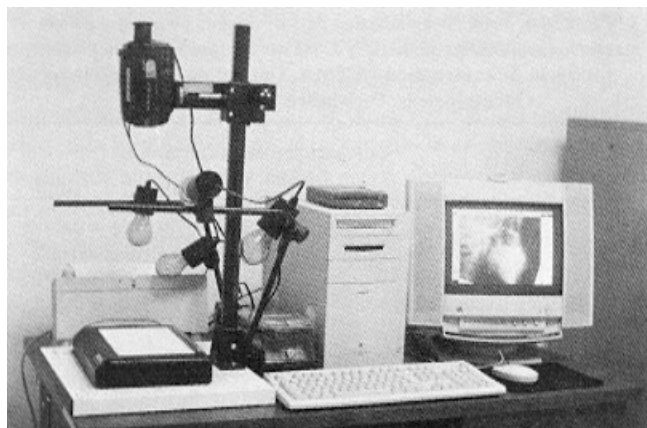


Figura 3. Sistema computarizado Quick Ceph Image Pro.

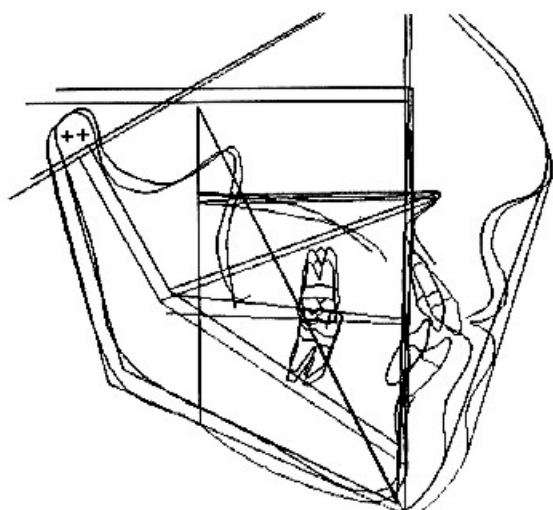


Figura 4. Superimposición de trazados cefalométricos inicial y final en la técnica del arco continuo de acero con ansas en "T".

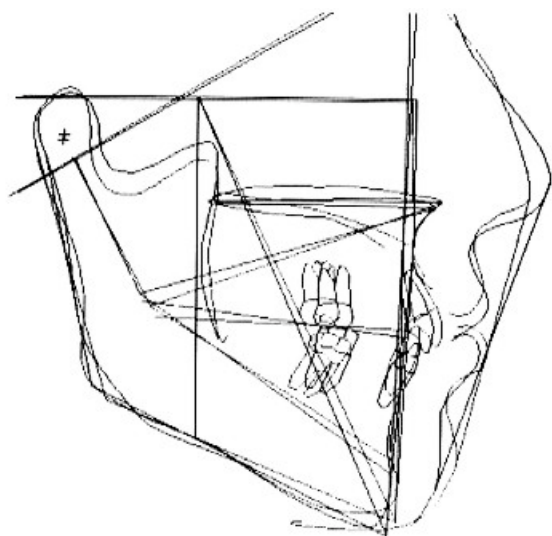


Figura 5. Superimposición de trazados cefalométricos inicial y final en la técnica del arco utilitario de contracción de Ricketts modificado en TMA.

Resultados

De acuerdo a la distribución por sexo, el grupo A quedó conformado por un paciente del sexo masculino y trece del sexo femenino. Mientras que el grupo B quedó integrado por tres pacientes del sexo masculino y nueve del sexo femenino. Con el objeto de identificar cual de las dos técnicas al término del tratamiento se inclinaba hacia los valores establecidos como norma, se procedió a la obtención de la media y desviación estándar de cada una de las unidades de las relaciones dentales, a las cuales se les aplicó la prueba estadística "t" de Student. Con relación al grupo tratado con el arco continuo de acero con ansas en T, se observó que las mediciones en cuatro de los casos mostraron una mayor cercanía hacia el valor de la norma al final del tratamiento. Estas fueron: protrusión del incisivo superior, protrusión del incisivo inferior, sobremordida horizontal y sobremordida vertical, presentando diferencia estadísticamente significativa la primera de todas.

Respecto a los pacientes que fueron tratados con el arco utilitario de contracción de Ricketts modificado en TMA, en siete de las mediciones los valores promedio se acercaron a la norma. Estas fueron: protrusión del incisivo superior, protrusión del incisivo inferior, inclinación del incisivo inferior, extrusión del incisivo inferior, ángulo interincisal, sobremordida horizontal y sobremordida vertical. De éstas, tres presentaron una diferencia estadísticamente significativa: la protrusión del incisivo superior, ángulo interincisal, y sobremordida horizontal (Cuadros 1, 2, 3 y 4).

Cuadro 1. Valores promedio de las relaciones dentales al inicio y final del tratamiento con el arco continuo de acero en referencia al valor de la norma. Unidad de Especialidades Odontológicas Diciembre 1998-Abril 1999.

Relaciones dentales	Inicial	Arco continuo acero Norma	Final
A	9.37	3.5	6.69**
B	21.29	17.1	22.75
C	4.8	1.0	2.69
D	22.34	22	20.34
E	-0.61	1.2	-1.04
F	128.31**	130	135.74
G	-1.92	-3	-1.56
H	4.65	2.5	4.18
I	2.11	2.5	2.17

Fuente: Medidas cefalométricas directas.

Nota: ** Presentan diferencia estadísticamente significativa.

Clave de las relaciones dentales:

- A. Protrusión del incisivo superior
- B. Distancia del molar superior a la vertical pterigoidea
- C. Protrusión del incisivo inferior
- D. Inclinación del incisivo inferior
- E. Extrusión del incisivo inferior
- F. Ángulo interincisal
- G. Relación molar
- H. Sobremordida horizontal
- I. Sobremordida vertical

Cuadro 2. Valores promedio de las relaciones dentales al inicio y final del tratamiento con el arco utilitario de contracción en TMA en referencia al valor de la norma. Unidad de Especialidades Odontológicas. Diciembre 1998-Abril 1999.

Relaciones dentales	Inicial	TMA Normal	Final
A	11.67	3.5	7.21**
B	22.47	17.1	22.64
C	5.53	1.0	3.25
D	24.24	22	21.65
E	-3.0	1.2	-2.03
F	122.43	130	133.56**
G	-0.91	-3	-0.42
H	5.96	2.5	3.47**
I	2.99	2.5	2.05

Fuente: Medidas cefalométricas directas.

Nota: ** Presentan diferencia estadísticamente significativa.

Clave de las relaciones dentales:

- A. Protrusión del incisivo superior.
- B. Distancia del molar superior a la vertical pterigoidea.
- C. Protrusión del incisivo inferior.
- D. Inclínación del incisivo inferior.
- E. Extrusión del incisivo inferior.
- F. Ángulo interincisal.
- G. Relación molar.
- H. Sobremordida horizontal.
- I. Sobremordida vertical.

Cuadro 4. Análisis estadístico de los valores promedio de las relaciones dentales al inicio y final del tratamiento con el arco utilitario de contracción en TMA. Unidad de Especialidades Odontológicas. Diciembre 1998-Abril 1999.

Relaciones dentales	Comparación entre las medias Inicial y final		
A	t = 4.4;	22 gl	p < 0.05**
B	t = 0.086;	22 gl	p = 0.932
C	t = 1.765;	22 gl	p = 0.091
D	t = 1.143;	22 gl	p = 0.265
E	t = -1.080;	22 gl	p = 0.292
F	t = -2.856;	22 gl	p = 0.009**
G	t = -0.452;	22 gl	p = 0.656
H	t = 2.373;	22 gl	p = 0.027**
I	t = 1.185;	22 gl	p = 0.249

Fuente: Medidas cefalométricas directas.

Nota: ** Presentan diferencia estadísticamente significativa.

Clave de las relaciones dentales:

- A. Protrusión del incisivo superior.
- B. Distancia del molar superior a la vertical pterigoidea.
- C. Protrusión del incisivo inferior.
- D. Inclínación del incisivo inferior.
- E. Extrusión del incisivo inferior.
- F. Ángulo interincisal.
- G. Relación molar.
- H. Sobremordida horizontal.
- I. Sobremordida vertical.

Cuadro 3. Análisis estadístico de los valores promedio de las relaciones dentales al inicio y final del tratamiento con el arco continuo de acero. Unidad de Especialidades Odontológicas. Diciembre 1998-Abril 1999.

Relaciones dentales	Comparación entre las medias inicial y final		
A	-----t = 53.0	26 gl	p = 0.018 **
B	-----t = -0.975	26 gl	p = 0.338
C	-----t = 1.928	26 gl	p = 0.065
D	-----t = 0.891	26 gl	p = 0.381
E	-----t = 0.396	26 gl	p = 0.695
F	-----t = -2.228	26 gl	p = 0.035 **
G	-----t = 0.47	26 gl	p = 0.639
H	-----t = 0.649	26 gl	p = 0.522
I	-----t = -0.08	26 gl	p = 0.937

Fuente: Medidas cefalométricas directas.

Nota: ** Presentan diferencia estadísticamente significativa.

Clave de las relaciones dentales:

- A. Protrusión del incisivo superior.
- B. Distancia del molar superior a la vertical pterigoidea.
- C. Protrusión del incisivo inferior.
- D. Inclínación del incisivo inferior.
- E. Extrusión del incisivo inferior.
- F. Ángulo interincisal.
- G. Relación molar.
- H. Sobremordida horizontal.
- I. Sobremordida vertical.

Discusión

De las nueve relaciones dentales analizadas en el grupo A, sólo cuatro de ellas se acercaron a los valores establecidos como norma, y en una de ellas se mostró una diferencia estadísticamente significativa. En el grupo B, de las nueve relaciones dentales estudiadas, en siete de los casos los niveles promedio se acercaron a la norma, y de éstas, tres mostraron una diferencia estadísticamente significativa, por lo que de acuerdo a la obtención de la media y desviación estándar, el acercamiento hacia los valores normales fue mayor en la técnica del arco utilitario de contracción de Ricketts modificado en TMA. Esto conllevó a un mejor control del torque y verticalización de los incisivos sobre su hueso basal.

La esencia en el criterio para el empleo de la técnica del arco utilitario de contracción de Ricketts modificado en TMA se basa en la creación de momentos y el equilibrio de las fuerzas, lo que se demostró clínica y radiográficamente en el presente estudio; estos mismos resultados coincidieron con los trabajos de Isaacson, Lindauer y Rubenstein, donde además comprobaron que en este tipo de arco la liberación de los momentos diferenciales actúan proporcionalmente en equilibrio en los tres planos del espacio, lo que directamente fortalece el anclaje posterior, ofreciendo un incremento a la versatilidad del tratamiento. Este sistema biomecánico no puede lograrse en un arco continuo insertado en todos los brackets debido a que las fuerzas y momentos se anularían.⁴

Ambas técnicas mostraron gran reducción de la sobremordida vertical, destacándose la empleada en el grupo B, como

se pudo notar en los *cuadros 1 y 2*, lo que corrobora con el estudio planteado por Weiland, Bantleon y Drosch, los cuales hacen referencia al respecto de que en el grupo donde emplearon el arco continuo, se observó, además de la intrusión, una inclinación apical incontrolada al comenzar el tratamiento; aunque esto último no se observó en el presente estudio. Este aspecto biológico supone un mayor beneficio a los tejidos comprometidos en la fase de retracción del segmento anterior,¹¹ como se pudo constatar con el arco utilitario. En éste se verificó que su sistema de fuerza a nivel de las unidades activas y reactivas son relativamente constantes, en común acuerdo con los estudios de Braun y Marcotte. Además, al eliminar las fuerzas de fricción y comportarse dicho arco como un resorte seccional, las asimetrías dentoalveolares se pueden corregir más rápidamente.¹

El empleo de registros cefalométricos durante el transcurso de todo el tratamiento nos permite llevar un monitoreo exacto de cada fase y valorar las situaciones de cada caso en particular.

Cabe destacar el avance que ha experimentado en todas sus ramas la ortodoncia moderna. De ahí el fuerte impacto que ha ofrecido el desarrollo de las nuevas aleaciones metálicas para la confección estructural y mejoramiento en el comportamiento de los nuevos resortes y arcos ortodóncicos. Esto

seguirá promoviendo la versatilidad del tratamiento, a la vez que estimulará hacia futuras investigaciones.⁶

Referencias

1. Braun S, Marcotte M. Rationale of segmented approach to orthodontic treatment. AJO-DO 1995; 108: 1-8.
2. Burstone CJ. Modern edgewise mechanics and the segmented arch techniques. Ormco Corp 1995; item no. 700-0127.
3. Gregoret J. Ortodoncia y cirugía ortognática, diagnóstico y planificación, Editorial Espax, 1997: 121-148.
4. Isaacson RJ, Lindauer SJ, Rubenstein LK. Activating a 2 x 4 appliance. Angle Orthod 1993; 63(1): 17-24.
5. McNamara J Jr. Utility arches. JCO 1986; 20: 252-256.
6. Menghi C, Planert J, Melsen B. Experimental identification of force systems from orthodontic loops activated for first order corrections. Angle Orthod 1999; 69(1): 45-47.
7. Nanda R. Biomecánica en ortodoncia, primera edición, Editorial Médica Panamericana 1998; 133: 145-175.
8. Nelson K, Burstone CJ, Golberg AJ. Optimal welding of beta titanium orthodontics wires. AJO-DO 1997: 213-219.
9. Proffit WR. Ortodoncia, teoría y práctica, primera reimpresión, Editorial Mosby-Doyma 1995: 290-295.
10. Ricketts RM, Bench RW, Gugino CF, Hilgers JJ, Schulhof RJ. Técnica bioprogresiva de Ricketts, segunda reimpresión, Editorial Médica Panamericana 1998: 256-315.
11. Weiland FJ, Bantleon HP, Drosch H. Evaluation of continuous arch and segmented arch leveling techniques in adults patients, a clinical study. AJO-DO 1996; 110: 647-52.