

# Facultad de Estomatología de la Universidad de La Habana

## Estudio de las acciones del arco utilitario inferior

**Autoras: Dra. Rebeca Fernández Ysla \***

**Dra. Gladis Otaño Laffite \*\***

**Dra. Gloria Marín Manso \*\*\***

**Dra. Lucía Delgado Carrera \*\*\*\***

\* Especialista de primer grado en Ortodoncia. Instructora.

\*\* Especialista de primer grado en Ortodoncia. Profesora asistente.

\*\*\* Especialista de segundo grado en Ortodoncia. Profesora auxiliar.

\*\*\*\* Especialista de primer grado en Ortodoncia. Instructora.

### RESUMEN

Con el objetivo de evaluar las acciones del arco utilitario inferior, se realizó un estudio prospectivo de 20 pacientes con una edad promedio de 11.7 años (Desviación Estándar = 1.48) durante un período de cuatro meses. Se utilizó el arco básico de la técnica Bioprogresiva de Ricketts, el cual se activó de manera que proporcionara una fuerza entre 75 y 80 g sobre el grupo incisivo. Se realizaron mediciones en modelos de estudio antes y después del tratamiento. Los resultados obtenidos fueron: una intrusión de los incisivos inferiores de magnitud 1.25 mm, una rotación mesio vestibular y una inclinación coronal distal estadísticamente significativas en los primeros molares inferiores permanentes. La longitud y el ancho transversal del arco dental se incrementaron significativamente.

**Palabras clave:** Arco utilitario inferior, Intrusión, Rotación, Expansión.

### ABSTRACT

In order to evaluate the actions of the lower utility arch, a prospective study of 20 patients aged 11.7 years as average (Standard Deviation = 1.48), in a four month period, was carried out. The Ricketts Bioprogressive technique basic arch was used. It was activated to provide 75 to 80 g force over the incisive group. Measures in study models before and after the treatment were made. The results were: an intrusion in 1,25 mm of the lower incisors, a mesio-vestibular rotation and statistically significant coronal distal inclination, in the first permanent lower molars. The length and transversal width of the dental arch, were significantly increased.

**Key words:** Lower utility arch, Intrusion, Rotation, Expansion.

## Introducción

Durante muchos años se consideró que, era prácticamente imposible conseguir la intrusión ortodóncica de los dientes. En años recientes se ha demostrado la posibilidad clínica de conseguirlo<sup>1-7</sup> y ha quedado claro que, para hacerlo se debe controlar estrechamente la magnitud de las fuerzas; estas deben ser de poca intensidad ya que se concentran en una zona muy pequeña del ápice dental.<sup>1-4</sup>

A fines de la década del 50 Robert Ricketts y otros, después de haber pasado a las fuerzas más ligeras en el rango de las recomendaciones de Storey a partir de sus estudios en 1952, ligaron segmentos de arcos redondos desde los molares y premolares inferiores hasta los incisivos inferiores durante la retrusión de los caninos. Se notó que, no sólo se mantenían en posición vertical los segmentos posteriores sino que, los incisivos se intruían con esta presión leve y continua. Más tarde, se produjo el desarrollo de lo que se describe clásicamente en la actualidad como **arco base de escalón hacia abajo** o **arco utilitario inferior de Ricketts**.<sup>1,2</sup>

La aparatología con arcos utilitarios empleada en la arcada inferior ha demostrado clínicamente que, los 4 incisivos pueden ser intruídos de manera muy eficiente con fuerzas de 15 a 20 g por diente o de 60 a 80 g en total.<sup>3</sup>

En Cuba, ha tomado auge el uso de la técnica Bioprogresiva de Ricketts<sup>3</sup> para el tratamiento de la dentición mixta, y de los casos con y sin extracciones mediante la aplicación de fuerzas ligeras, motivo por el cual esta investigación se propuso evaluar las acciones del arco utilitario inferior al determinar los cambios en la posición de molares e incisivos, así como los cambios dimensionales del arco dentario.

## Material y Método

Se estudiaron 20 pacientes, con una edad promedio de 11.7 años (Desviación Estándar = 1.48) del Servicio de Ortodoncia de la Facultad de Estomatología de Ciudad de La Habana, los cuales presentaron maloclusiones donde se requirió realizar intrusión del grupo incisivo inferior, para lo cual se utilizó el arco básico de la técnica Bioprogresiva de Ricketts durante un período de 4 meses, al cabo de los cuales se realizaron mediciones comparativas antes y después del tratamiento en modelos de estudio.

Para cada caso, el arco utilitario inferior se confeccionó con alambre de acero inoxidable cuadrado 0.016" x 0.016" siguiendo los pasos descritos por Ricketts para la creación del arco básico de la técnica Bioprogresiva con fuerzas ligeras.<sup>3</sup> (Fig.1)

Los pacientes fueron citados cada tres semanas. En cada visita los arcos se retiraron para su activación, la cual se realizó utilizando el mismo procedimiento que en su instalación inicial.

### **Análisis de los Modelos**

Cantidad de intrusión del grupo incisivo: Se tomó como referencia el punto más alto de la inserción del frenillo labial medio inferior, teniendo en cuenta que su posición no varía en un período tan corto de tiempo. Se trazaron verticales derecha e izquierda tangentes a las caras mesiales de dientes posteriores no involucrados en el movimiento (caninos, primeros premolares o molares temporales). Se trazó entonces una horizontal perpendicular a estas verticales y que pasara por el punto más alto de la inserción del frenillo labial medio utilizando una regla plástica flexible. Se midió la distancia del borde incisal de cada uno de los incisivos a esta horizontal en los modelos de estudio iniciales y finales, con la ayuda de un pie de rey. (Fig. 2)

### **Posición del primer molar permanente**

Análisis de la inclinación: Fueron trazados con lápiz sobre el modelo los ejes longitudinales de la corona del primer molar mandibular permanente y de un diente posterior, no involucrado en el movimiento (primer premolar o molar temporal) los cuales se proyectaron hacia los procesos alveolares de los modelos. Además, se trazó con una regla plástica transparente una paralela a este eje sobre el molar para facilitar la medición. Con el instrumento diseñado por Eismann-Jung<sup>8</sup> (Fig. 3) y haciendo coincidir el segmento que representa 0° con la línea paralela se midió el ángulo formado por esta y el eje longitudinal del primer molar. Se consideró 0° cuando el eje longitudinal del primer molar estaba paralelo al eje del diente de referencia. Los valores negativos indican inclinación mesial de la corona y los positivos la inclinación distal.

Análisis de la rotación: Utilizando el medidor rectangular ideado por Eismann Jung<sup>8</sup> (Fig. 3) se determinó el valor del ángulo formado entre la línea que sigue el arco dental y el eje antero-posterior del primer molar permanente mandibular, en los modelos antes y después del tratamiento. Los valores 0° indican que, el eje antero-posterior del molar coincide con la línea del arco dental, los valores negativos se corresponden con una rotación mesio-lingual y los positivos con una rotación mesio-vestibular del 1er molar inferior.

Para determinar la magnitud de los cambios de inclinación y rotación se consideró: Variación: leve: de 0° a 5°; Media: de 6° a 10°; Amplia: de 11° a 15°; Extra: más de 15°.

## **Cambios dimensionales del arco**

Ancho transversal de la arcada: Se midió utilizando el compás tridimensional Korkhaus de fosa central a fosa central de los molares permanente, premolar o molares temporales y el ancho intercanino (de cingulo a cingulo).

Longitud del arco dentario o profundidad del arco: Se midió en la línea media desde un punto a mitad de la distancia entre los incisivos centrales hasta una tangente que toca las caras mesiales de los primeros molares permanentes utilizando el compás tridimensional de Korkhaus.

El análisis estadístico de los datos se basó en la media aritmética, la desviación estándar (DE), y en comparaciones de medias mediante la t de Student para datos pareados. El nivel de significación estadística escogido fue 0.05.

## **Resultados**

La distancia desde el borde incisal de cada uno de los incisivos inferiores a la horizontal del frenillo después del tratamiento disminuyó significativamente ( $p = 0.00$ ), lo cual determinó una magnitud de intrusión media de 1.25 mm (Cuadro 1).

El 77.5% de los primeros molares experimentó una inclinación de la corona hacia distal entre  $6^\circ$  y  $10^\circ$  (media); sólo el 12.5% cambió su inclinación en más de  $15^\circ$  (extra) (Cuadro 2). La mayor cantidad de molares experimentó una rotación media y leve (entre  $0^\circ$  y  $10^\circ$ ); ninguno de ellos rotó más de  $15^\circ$  (Cuadro 3).

Se obtuvieron diferencias significativas para los cambios en la rotación y la inclinación ( $p = 0.00$ ).

Se produjo un incremento estadísticamente significativo en la longitud del arco en 1.5 mm después del tratamiento ( $p = 0.00$ ) (Cuadro 4).

El ancho del arco se incrementó significativamente en todos los segmentos después del tratamiento (Cuadro 5).

## **Discusión**

Dake y Sinclair<sup>9</sup> concuerdan con los resultados del presente trabajo; ellos lograron 1.2 mm de intrusión incisiva con el uso del arco utilitario inferior, 0.16" x 0.16" de alambre Elgiloy azul y la aplicación de 80 g de fuerza. También West y Lewin<sup>10</sup> obtuvieron una intrusión de los incisivos inferiores de magnitud 1.24 mm, con el uso de dicho arco durante un período no menor de cuatro meses.

Es bueno señalar que, la cantidad de intrusión en la literatura revisada fue medida en telerradiografías laterales de cráneo, a diferencia de la presente investigación, donde fueron utilizados modelos de estudio.

Antes del tratamiento, un grupo de molares tenía una inclinación negativa y la mayoría obtuvo una inclinación final de  $10^{\circ}$ , lo cual indica que, varios de ellos tuvieron que enderezarse más de  $15^{\circ}$  para lograr su posición definitiva. La mayoría de los molares presentaban  $0^{\circ}$  de rotación al inicio del tratamiento, y después lograron una rotación mesio-vestibular de  $10^{\circ}$ ,  $5^{\circ}$  y  $15^{\circ}$ . En algunos casos, los mayores cambios en la rotación pudieron estar condicionados por la ausencia clínica de los segundos molares permanentes inferiores. No se hallaron referencias bibliográficas donde se analicen los cambios de inclinación y rotación de los molares mandibulares con el uso del arco utilitario.

El incremento de la longitud del arco en 1.5 mm después del tratamiento confirma lo planteado por Ricketts, Bench, Gugino<sup>3</sup> y Hilgers<sup>11</sup>, quienes afirman que, el enderezamiento del primer molar permanente se traduce en aproximadamente 2 mm de incremento en la longitud del arco.

El aumento significativo del ancho del arco sustenta los planteamientos de Ricketts, Bench, Gugino<sup>3</sup> y Hilgers<sup>11</sup> sobre la actuación de la sección del puente posterior del arco utilitario inferior como paragolpes labial. Similares resultados reportan Weinberg y Sadowsky<sup>12</sup> en un estudio donde se usó el *lip bumper* en el arco inferior en tratamiento sin extracciones. Ellos obtuvieron incrementos significativos en el ancho a nivel de los caninos (0.9 mm), primer premolar (1.6 mm) y segundo premolar (1.8 mm); sin embargo, diferimos en las mediciones logradas a nivel de los primeros molares permanentes, donde se produjo un incremento de 1.2 mm. Las diferencias entre los resultados del *lip bumper* y el arco utilitario en cuanto a al incremento del ancho intermolar, pueden atribuirse al grosor y forma del alambre utilizado en su confección. El arco utilitario, además de ser más delgado, realiza un torque radicular vestibular, el cual provoca movimiento de la corona hacia lingual, siendo minimizado por la expansión de las ramas posteriores. McNamara<sup>13</sup> plantea que, la expansión del ancho molar puede ser lograda por la activación de la sección molar del arco utilitario.

Osborn y Nanda<sup>14</sup>, en un estudio de los cambios dimensionales del arco con la utilización del *lip bumper*, reportan un incremento en el ancho intercanino de 2 mm y 2.5 mm en la distancia de los primeros premolares.

## **Conclusiones**

El arco utilitario inferior, siendo relativamente simple, logró en un corto período de tratamiento resultados estadísticamente significativos en cuanto a intrusión de los incisivos, enderezamiento y rotación mesio-vestibular de los primeros molares, así como incrementos en la longitud y ancho del arco dental.

## Anexos



Fig.1



Fig.2

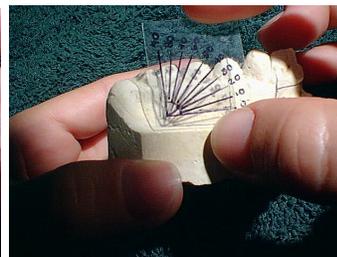


Fig.3

## Cuadro 1

### Magnitud de intrusión de los incisivos inferiores

	Antes		Después		Diferencia	
	Media	DE	Media	DE	Media	DE
41	11.26	0.97	10.09	0.73	1.17	1.06
42	11.67	1.05	10.39	0.59	1.28	1.08
31	11.74	1.05	10.38	0.62	1.37	0.93
32	11.31	0.95	10.10	0.73	1.20	0.78
<i>Total</i>	<i>11.49</i>	<i>1.01</i>	<i>10.24</i>	<i>0.96</i>	<i>1.25</i>	<i>0.66</i>

$p = 0.000$

## Cuadro 2

### Magnitud de la inclinación de los primeros molares permanentes

Inclinación	No. molares	%
Leve	1	2.5
Media	31	77.5
Amplia	3	7.5
Extra	5	12.5

**Cuadro 3****Cambios en la rotación de los primeros molares permanentes**

<b>Rotación</b>	<b>No. molares</b>	<b>%</b>
Leve	15	37.5
Media	17	42.5
Amplia	8	20.0
Extra	0	0.0

**Cuadro 4****Variaciones en la longitud del arco**

	<b>Antes</b>	<b>Después</b>	<b>Diferencia</b>
Media	24.6	26.1	1,5
DE	4.3	4.6	---

p=0.00

**Cuadro 5****Variaciones en el ancho del arco**

	<b>Antes</b>		<b>Después</b>		<b>Diferencia</b>	
	<b>Media</b>	<b>DE</b>	<b>Media</b>	<b>DE</b>	<b>Media</b>	<b>p</b>
6 - 6	38.5	4.71	39.0	4.80	0.5	0.0
5 - 5	34.9	2.76	36.2	2.80	1.3	0.0
4 - 4	29.0	3.48	31.0	3.63	2.0	0.0
3 - 3	22.5	2.15	23.6	1.97	1.0	0.0

## Referencias Bibliográficas

- 1) Proffit WR. Ortodoncia. Teoría y práctica. 3ra ed. Madrid: Harcourt, 2001: 277-80.
- 2) Graber TM, Vanarsdall RL. Orthodontics current, principles and techniques. 2nd ed. St Louis, Missouri: Editorial Mosby, 1994: 169-87.
- 3) Ricketts RM. Técnica Bioprogresiva de Ricketts. 5ta ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana, 1992: 95-97, 111-21, 250-1, 307-13.
- 4) Gregoret J. Ortodoncia y cirugía ortognática. Diagnóstico y planificación. Madrid: ESPAXS, 1997: 45-53 310-11.366.
- 5) Costopoulos G, Nanda R. Evaluation of root resorption incident to orthodontic intrusion. Am J Orthod Dentofac Orthop 1996; 109 (5): 543-8.
- 6) Weinberg M, Sadowsky C. Resolution of mandibular arch crowding in growing patients with class I malocclusions treated nonextraction. Am J Orthod Dentofac Orthop 1996; 110 (10): 359-64.
- 7) Handelman Ch. The anterior alveolus: its importance in limiting orthodontic treatment and its influence on the occurrence of iatrogenic sequelae. Angle Orthod 1996; 66 (2): 95-108.
- 8) Soto Cantero L. The Eisman Method for the Study of Malocclusion in Cuba. Modification. [Ph. D. Thesis]. Ciudad Habana: Facultad de Estomatología, 1984.
- 9) Dake ML, Sinclair PM. A comparison of the Ricketts and tweed-type arch leveling techniques. Am J Orthod Dentofac Orthop 1989; 95(1): 72-8.
- 10) West VC, Lewin B. Cephalometric evaluation of Bioprogressive therapy in the treatment of overbite. J Clin. Orthod 1989; 23 (11): 240 – 7.
- 11) Hilgers JJ. Bioprogressive simplified. Part II: The linear dynamic system. J Clin Orthod 1987; 21 (10): 716-34.
- 12) Weinberg M, Sadowsky C. Resolution of mandibular arch crowding in growing patients with class I malocclusions treated nonextraction. Am J Orthod Dentofac. Orthop 1996; 110 (10): 359-64.
- 13) McNamara JA. Utility arches. J. Clin Orthod 1986; 20 (7): 452 –6.
- 14) Osborn WS, Nanda RS. Mandibular arch perimeter changes with lip bumper treatment. Am J Orthod Dentofac Orthop 1991; 99(6): 527-32.