

RESPUESTA PERIODONTAL A LA ACCION DE FUERZAS DE DIFERENTES MAGNITUDES

06.80.12

Rodolfo López Otero *
✱ Angela M. Ubios **
Anibal L. Dotto *
✱ Rómulo L. Cabrini **

En la literatura existen trabajos sobre la acción de los aparatos de ortodoncia ^{7,14,15,16} que han llamado la atención de los ortodoncistas sobre la conveniencia de usar fuerzas suaves en los tratamientos. En dichos trabajos se sostiene que este tipo de fuerzas provocan menor daño en los tejidos periodontales.

Johnson ⁶ Jarabak ⁵ y Begg ³ entre otros, han aplicado estos principios en la clínica utilizando alambres delgado y promoviendo su uso. No obstante, otro grupo importante de ortodoncistas ¹ ha seguido utilizando alambres de mayor sección y últimamente han incorporado los adelantos de la moderna tecnología industrial ² obteniendo excelentes resultados, sin evidencia clínica de daño en los tejidos.

La posibilidad de evaluar experimentalmente en animales de laboratorio los efectos de fuerzas de diferentes magnitudes, al estudiar histológica e histométricamente su acción sobre los tejidos y al determinar la magnitud del desplazamiento dentario, podría aclarar algunos aspectos de esta controversia.

Por investigaciones anteriores realizadas por nosotros ⁴⁻⁹⁻¹⁰⁻¹¹⁻¹²⁻¹³ en las que utilizamos un aparatología especialmente diseñada para la rata ⁸, conocemos los efectos que se producen sobre los tejidos y el desplazamiento dentario, con resortes que ejercen una fuerza de 65 gramos.

En este trabajo presentamos los resultados obtenidos con la misma aparatología, pero empleando resortes de diferentes secciones y de igual diseño, que producen diferentes fuerzas.

Materiales y Métodos.

El aparato ortodóncico utilizado consta de dos bandas que se cementan a los primeros molares superiores de la rata y que llevan soldados por paletino sendos tubos por los cuales pasan los brazos de un resorte helicoidal Fig. 1.

Los resortes fueron confeccionados, según el mismo diseño, con alambre de acero inoxidable de sección circular, cuyos diámetros fueron: 0,25; 0,28; 0,30; 0,34; 0,40; 0,45 y 0,50 mm. La fuerza que ejercen dichos resortes fue medida con un dinamómetro de tipo Correx a una distancia de 4 mm.

Los aparatos fueron colocados a 26 ratas Wistar



Fig. 1. - Aparato ortodóncico con resorte de 0,3 mm de diámetro colocado en la rata.

machos, de 250 gr. de peso, que fueron sacrificadas 48 horas más tarde; al mismo tiempo fueron sacrificadas 5 ratas sin tratamiento para ser utilizadas como controles.

Se tomaron impresiones pre y post operatorias del maxilar superior de la rata, con compuestos de siliconas, de las que se obtuvieron modelos de yeso piedra. En ellos fue medida la distancia entre las fosas mesiales y las distales, con la ayuda de una lupa estereoscópica. La diferencia entre las medidas tomadas antes y después de la instalación del aparato determinó el desplazamiento dentario producido ⁸.

El maxilar superior fue fijado en formol, descalcificado en EDTA e incluido en parafina, obteniendo cortes orientados en sentido vestibulo-palatino a nivel de las raíces distales, los que fueron coloreados con hematoxilina-eosina.

Sobre estos cortes fueron medidas las áreas del reborde óseo alveolar en reposo, formación y reabsorción por medio de técnicas histométricas descritas anteriormente ⁴⁻⁹.

Resultados.

Las medidas de la fuerza inicial ejercida por los resortes en una distancia de 4 mm, demostraron que la fuerza ejercida por los mismos aumenta en función del diámetro de los alambres con que fueron confeccionados. Este incremento de la fuerza es pequeño para los alambres entre 0,25 y 0,40 mm de diámetro, en tanto que a partir de alambres

* Cátedra de Ortodoncia, Facultad de Odontología, U.B.A.

** Del Grupo Argentino de Arco de Canto

*** Departamento de Radiobiología, Comisión Nacional de Energía Atómica, Cátedra de Anatomía Patológica, Facultad de Odontología, U.B.A.

de 0.45 mm, la fuerza ejercida aumenta bruscamente.

Estos resultados han sido expresados en la fig. 2

El desplazamiento dentario medido a nivel de las fosas mesiales y de las fosas distales no mostró mayores diferencias en relación con la fuerza ejercida por los resortes, aunque resultó menor. El desplazamiento fue más pronunciado a nivel de las fosas mesiales que al de las distales fig. 3.

Este estudio histológico reveló en la superficie ósea periodontal la presencia de áreas en reabsorción y un leve aumento en el número de osteoclastos fig. 4. En muchos casos fueron observadas zonas de necrosis del ligamento periodontal, ubicadas principalmente a nivel del tercio vestibulo cervical y del tercio palatino apical. El análisis histométrico de las mismas no reveló ninguna relación apreciable con la fuerza inicial empleada.

La determinación histométrica de la actividad ósea ha sido graficada en la figura 5. La proporción de áreas en reabsorción aumenta en función de la fuerza ejercida, cuando son utilizados resortes entre 0.25 y 0.34 mm de diámetro (25 a 100 gr de fuerza); en tanto que se produce una estabilización de tales áreas de reabsorción para resortes de 0.40 a 0.50 mm de diámetro (150 a 400 gr de fuerza).

El porcentaje de áreas en reposo aparece inversamente proporcional a las áreas en reabsorción. En cuanto a las áreas en formación, no se produjeron variaciones en función de la fuerza ejercida, encontrándose en niveles muy bajos respecto de los controles.

Discusión

Las medidas de la fuerza inicial ejercida por los resortes según el diámetro del alambre con que fueron contruados, demostraron que los alambres delgados producen fuerzas entre 25 y 100 gr y que ésta aumenta proporcionalmente al diámetro de los alambres. En cambio, se produce un brusco aumento de la fuerza ejercida, con alambres de 0.40 mm (150 gr) y llega a 400 gr cuando son empleados alambres de 0.50 mm. Sin embargo, el desplazamiento dentario no fue proporcional a la fuerza ejercida, sino que se mantuvo dentro de valores que, aunque similares para todos los resortes empleados, son ligeramente menores con fuerzas de mayor potencia. Estos datos no tienen relación con los presentados por Storey en conejos, pero sí en los relativos a ratas¹⁷⁻¹⁸.

No obstante, nuestras medidas no son comparables a las de él, ya que nosotros movilizamos los molares, los que ofrecen muy buen anclaje. Storey, en cambio, utilizó los incisivos, que al ser dientes de crecimiento continuo incluyen otra variable en el movimiento producido, que podría ser la causa de la neoformación ósea por él observada y que no fue encontrada por nosotros.

En cuanto a la reabsorción ósea, es evidente que no presenta incremento cuando son empleadas fuerzas muy poderosas, lo que parecería estar en coincidencia con el menor desplazamiento producido, aunque éste no haya sido significativo.

En trabajos clínicos^{3-5,6} ha sido descripta mayor velocidad de movimiento con menores molestias para los pacientes, cuando fueron utilizados alambres delgados. También se ha afirmado que las fuerzas livianas producen menos daño en los te-

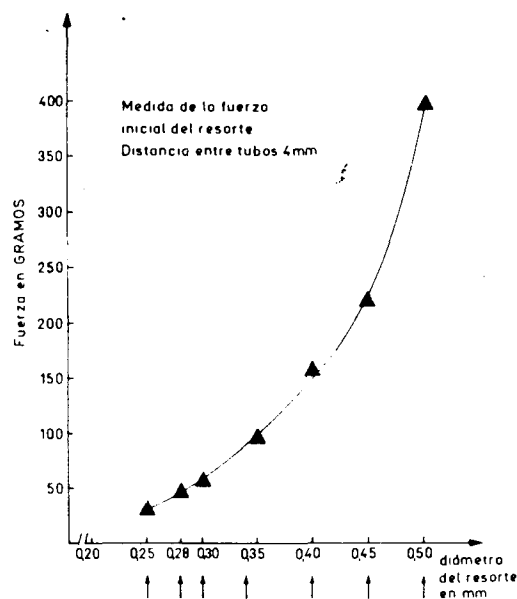


Fig. 2. - Relación entre el diámetro del alambre con que fueron confeccionados los resortes y la fuerza ejercida por ellos. Nótese el brusco aumento que se produce a partir de alambres de 0,34 mm ϕ

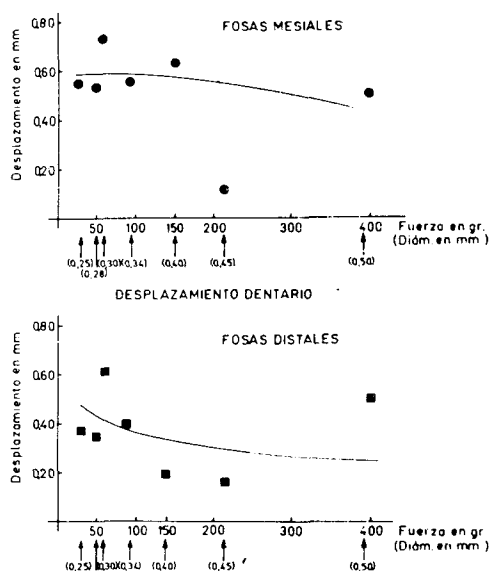


Fig. 3. - Medidas del desplazamiento dentario producido, a nivel de las fosas mesiales y de las distales, en función de la fuerza del resorte.

jidos. Schwarz¹⁴ afirmaba que para realizar un movimiento dentario sin dañar los tejidos periodontales, debían ser utilizadas fuerzas que no excedieran la presión capilar, que oscilaría entre 20-25 gr/cm².

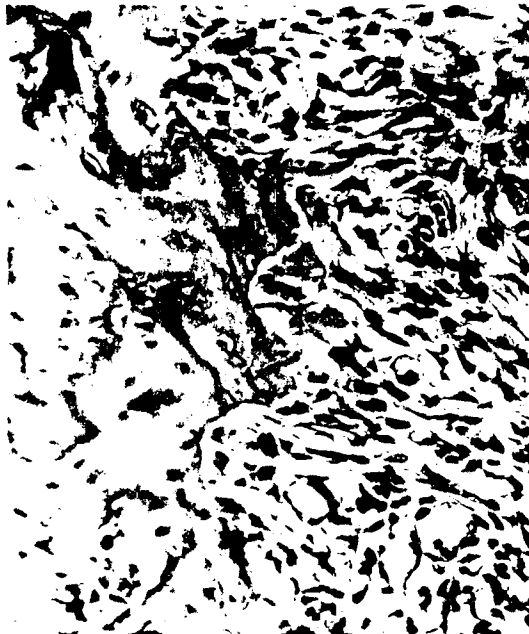


Fig. 4. - Zona de reabsorción con algunos osteoclastos a nivel de la pared ósea alveolar vestibular, en un animal portador de un resorte confeccionado con alambre de 0.4 mm ϕ .

En nuestra experiencia, a pesar de haber utilizado alambres delgados y alambres gruesos, no hemos encontrado a las 48 horas diferencias en el desplazamiento dentario ni un aumento de la reabsorción.

En algunos casos, hemos visto zonas de necrosis en el ligamento periodontal, especialmente a nivel de las zonas de presión. Sin embargo, no se ha podido establecer ninguna relación entre ellas y la fuerza empleada, ya que pudieron ser vistas tanto en casos en que fueron utilizados alambres delgados como cuando fueron empleados alambres gruesos y no siempre, por lo que se trata de hallazgos aleatorios.

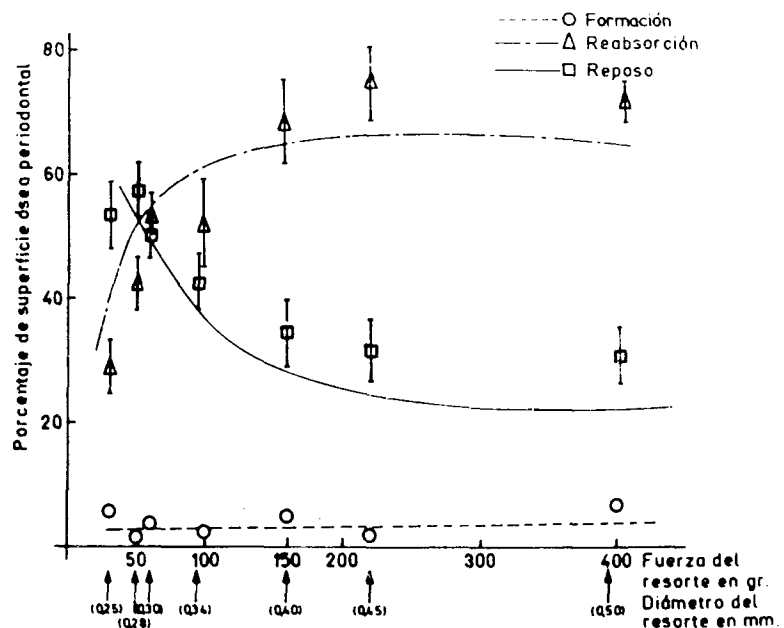
Por otra parte, nuestros estudios estuvieron dirigidos a analizar exclusivamente la acción de la fuerza, independientemente de su tiempo de acción. Nuestros animales fueron sacrificados todos a las 48 horas, tiempo que fue elegido teniendo en cuenta que en trabajos anteriores^{4,9,11} realizados con alambres de 0.3 mm, habíamos encontrado que aparecía la mayor proporción de áreas de reabsorción.

Creemos que resultaría interesante determinar la influencia del tiempo de acción del resorte para cada una de las fuerzas aquí presentadas. De este modo podría ser determinada la velocidad de acción de fuerzas débiles frente a fuerzas poderosas.

Resumen

Se analiza la acción de fuerzas ortodóncicas de diferente magnitud y su influencia sobre el desplazamiento dentario y los tejidos periodontales. La fuerza se obtuvo de resortes helicoidales contruados con alambres de diferente diámetro entre 0.25 y 0.50 mm de sección que son capaces de producir fuerzas entre 40 y 400 gr. El desplazamiento dentario no arrojó diferencias significativas entre las diferentes fuerzas aplicadas. Se pudo establecer que hasta cierta magnitud de fuerza existe una relación directa con la actividad reabsorptiva del hueso. No obstante fuerzas de mayor magnitud no se encontró mayor actividad.

Fig. 5. - Gráfico que indica la actividad medida a nivel de la superficie ósea mediante métodos histométricos, en función de la fuerza ejercida por los resortes. Nótese que con fuerzas muy intensas, 150, 225 y 400 gr. no se produce mayor reabsorción, sino que se establece un plateau. Es interesante destacar el bajo grado de neo-formación ósea encontrado.



Summary

The action of orthodontic forces of different magnitude and there influence on the periodontal tissues is analysed. The forces were produced by helicoidal springs performed with wires of different diameter (0.25 to 0.50 mm) which are capable to produce forces between 40 to 400 g.

No significative differences in the measurement of the dental movement was seen. The increasing of the resorptive activity with forces up to 97 g was established, while with heavier forces no greater resorptive activity could be measured.

Bibliografía

- 1 - Anderson, R. M.: A return to large non-resilient straight arch wires. *Am. J. Orthod.*, 66:9-39, 1974.
- 2 - Andreasen, C. F.: Laboratory and clinical analysis of nitinol wire. *Am. J. Orthod.*, 73:142-151, 1978.
- 3 - Begg, P. R. and Kesling, P. C.: Begg orthodontic Theory and technique. Page 142. W. B. Saunders Co., 1977.
- 4 - Cabrini, R. L., López Otero, R. y Ubios, A. M.: Ortodoncia experimental en ratas (Hallazgos histológicos e histométricos). *Ortodoncia*, 73:3-16, 1973.
- 5 - Jarabak, J. R. and Fizzell, J. A.: Technique and treatment with light-wire edgewise appliances. Vol I, page 277. The C. V. Mosby Co., 1972.
- 6 - Johnson, J. E.: A new orthodontic mechanism. The twin wire alignment appliance. *Internat. J. Orthod.*, 22:946-963, 1934.
- 7 - Oppenheim, A.: A possibility for Physiologic orthodontic movement. *Am. J. Orth.*, 30:277-328, 1944 and 30:345-368, 1944.
- 8 - Lopez Otero, R., Cabrini, R. L. y Parodi, R. J.: Ortodoncia experimental en ratas (método y aparatología). *Ortodoncia*, 72:3-11, 1972.
- 9 - López Otero, R., Parodi, R. J., Ubios, A. M., Carranza (Jr.), F. A. and Cabrini, R. L.: Histologic and histometric study of bone resorption after tooth movement in rats. *J. Periodont. Res.*, 8:327-333, 1973.
- 10 - Parodi, R. J., Carranza (Jr.), F. A. and Cabrini, R. L.: Combined effect of trauma from occlusion and orthodontic movement in the periodontal bone response. *J. Dent. Res.*, 48:1802, 1969.
- 11 - Parodi, R. J., Cabrini, R. L., López Otero, R., Ubios, A. M. and Carranza (Jr.), F. A.: Comparative study of the increment in bone resorption, number of osteoclasts and intermolar distance in experimental movements. *J. Dent. Res.*, 50:1000, 1970.
- 12 - Parodi, R. J., Ubios, A. M., Cabrini, R. L. and Mayo, J.: Periodontal response of irradiated rats to experimental orthodontic forces. *J. Dent. Res.*, 51:1225-1225, 1972.
- 13 - Parodi, R. J., Ubios, A. M., Mayo, J. and Cabrini, R. L.: Total body irradiation effects on the bone resorption mechanisms in rats subjected to orthodontic movements. *J. Oral Path.*, 2:1-6, 1973.
- 14 - Schwarz, M. A.: Tissue changes incident to orthodontic tooth movement. *Inter. J. Orthodont.*, 18:331-352, 1932.
- 15 - Smith, R. and Storey, E.: The importance of force in orthodontics. The design of cuspid retraction springs. *Austr. J. Dent.*, 41:291-304, 1952.
- 16 - Storey, E. and Smith, R.: Force in orthodontics and its relation to tooth movement. *Aust. J. Dent.*, 41:11-18, 1952.
- 17 - Storey, E.: Bone changes associated with tooth movement. A histological study of the effect of force in the rabbit, guinea pig and rat. *Aust. J. Dent.*, 59:147-208, 1955.
- 18 - Storey, E.: Bone changes associated with tooth movement. A histological study of the effect of force for varying durations in the rabbit, guinea pig and rat. *Austr. J. Dent.*, 59:209-219, 1955.

*Dirección de los autores
Facultad de Odontología
Marcelo T. de Alvear 2142
1112 Buenos Aires - Argentina*

SOCIEDAD ODONTOLÓGICA DEL RÍO DE LA PLATA Período 1896-1897

Diego B. Bagur

Durante la presidencia del doctor Ricardo H. Canzani se creó una Comisión de Historia de la Odontología, cuyos objetivos eran la preservación y estudio de los antecedentes societarios y profesionales, así como la consideración de las posibilidades para organizar un museo, dado el hecho de que, durante la mudanza de la entidad al nuevo edificio, se habían extraviado gran parte de los objetos que constituían el museo anteriormente existente.

La misma Comisión participó en los actos conmemorativos del 80° aniversario de la A.O.A., durante los cuales tuvo lugar la 1ª Exposición histórica. Esta síntesis evocativa de la primera asociación odontológica que existió en el país, es una consecuencia de aquella iniciativa, y complementa la Re-

seña histórica de A.O.A. debida al doctor Ricerio V. Canzani (Noticiero abril 1968 y números sucesivos; Revista de la A.O.A. vol. 64, sept. dic. 1976, pág. 7/119).

La entidad debe agradecer asimismo la cordialidad y el entusiasmo del señor Enrique Conlazo, quien facilitó la búsqueda de antecedentes. Alguna documentación abandonada había sido rescatada por el doctor José M. Lueje durante su presidencia (1958-59): Libro de Actas de 1896-1902; la primera Memoria, de 1898. Tales documentos, sumados a las donaciones del doctor Carlos Cabanne —Estatutos y la Memoria de 1899—, son las bases documentales de este trabajo. Lamentablemente se han perdido el Libro de los Verbales o borradores de ac-