

Estudio comparativo de dos técnicas de grabado en dientes con fluorosis

Dr. Salim Zarur Jasso*
Dr. Enrique Zamarrita Díaz**
Dr. Roberto Méndez Maya***

*Ortodoncista, E.O.U.A.I.
Autor responsable.

**Coordinador de Ortodoncia, E.O.U.A.I.

*** Coordinador de Prostoncía, E.O.U.A.I.
Facultad de Odontología. Tampico, Tamaulipas

● Zarur, J.S., Zamarrita, D.E., Méndez, M.R. Estudio comparativo de dos técnicas de grabado en dientes con fluorosis. Oral Año 11. Núm. 34. 2010. 589-593

Descriptor: fluorosis, ácido fosfórico, prismas del esmalte

Keyword: fluorosis, phosphoric acid, enamel prisms

resumen

La información relacionada con la adhesión de brackets ortodóncicos en dientes con fluorosis es escasa, además la aparición de fluorosis en dientes anteriores permanentes se incrementa rápidamente. El propósito de este estudio fue comparar in Vitro, la resistencia al desalajo y el sitio de falla adhesiva de los brackets adheridos a dientes con fluorosis utilizando diferentes técnicas de grabado. El estudio involucró 20 dientes anteriores superiores sin fluorosis y 60 dientes anteriores superiores con fluorosis, clasificados como tipo 5 y 6 del índice Thylstrup y Fejerskov (TF). Además se revisó las características de la superficie del esmalte antes y después de ser grabadas por medio del Microscopio Electrónico de Barrido (MEB). El grupo de los dientes sin fluorosis, fueron grabados con ácido fosfórico al 37% durante 15 segundos. El grupo B, fue grabado con ácido fosfórico al 37% durante 15 segundos en dientes con fluorosis. El grupo C, fue sobregrabado con ácido fosfórico al 37% durante 15 segundos y el grupo D, fue grabado con una técnica de microabrasión seguida con exposición de ácido fosfórico al 37% durante 15 segundos en dientes con fluorosis. La resistencia al desalajo se revisó con una Máquina Universal de Pruebas. La resistencia media adhesiva para los dientes sin fluorosis fue de 9.9 N/mm² (SD 3.16), para el grupo con fluorosis grabado con ácido fosfórico al 37% durante 15 segundos fue de 3.9 N/mm² (SD 2.25). El grupo de sobregrabado ácido para dientes con fluorosis mostró una media de 10.6 N/mm² (SD 3.39) y el grupo de Microabrasión mostró una media de 7.0 N/mm² (SD 2.74). La diferencia entre las medias fue estadísticamente significativa ($p < 0.05$). El sitio de falla adhesiva para los dientes con fluorosis estuvo principalmente en la interfase esmalte-adhesivo. El estudio indicó que el sobregrabado ácido en dientes con fluorosis proporciona las mejores características óptimas en la superficie grabada para la adhesión directa a brackets con resina compuesta que las demás técnicas. También se pudo mostrar la agresividad causada por la microabrasión sobre la superficie del esmalte con fluorosis, y la incapacidad del ácido fosfórico al 37% durante 15 segundos para penetrar la superficie de esmalte con fluorosis, lo cual no son una alternativa para la técnica de grabado en la práctica ortodóncica en dientes con fluorosis.

abstract

The information related to bonding of orthodontic brackets in teeth with fluorosis is scanty, in addition the appearance of fluorosis in permanent anterior teeth increased quickly. The purpose of this study was to compare in Vitro, the tensile bond strength and the bond failure of brackets adhered to teeth with fluorosis using different techniques from etching.

The study involved 20 upper anterior teeth without fluorosis and 60 upper anterior teeth with fluorosis, classified as score 5 and 6, of the index Thylstrup and Fejerskov (TF). In addition I before review the characteristics of the surface of the enamel and after being recorded by means of the Electron microscope (MEB). The group of the teeth without fluorosis, were etching with phosphoric acid to 37% during 15 seconds. Group B, was etching with phosphoric acid to 37% during 15 seconds. in teeth with fluorosis. Group C, was above etching with phosphoric acid to 37% during 150 seconds. And group D, was etching with a technique of microabrasion followed with phosphoric acid exposure of 37% during 15 seconds in teeth with fluorosis. The tensile bond strength was reviewed with a Universal Machine of Tests. The mean bond strength values for the teeth without fluorosis was 9.9 N/mm² (SD 3.16), for the group with fluorosis etching with phosphoric acid to 37% during 15 seconds was of 3.9 N/mm² (SD 2.25). The group of above etching with phosphoric acid, for teeth with fluorosis showed an average of 10.6 N/mm² (SD 3.39) and the group of Microabrasión showed a 7.0 average of N/mm² (SD 2.74). The difference in the means was statistically significant ($p < 0.05$). Bond failure site was primarily at the teeth with fluorosis and was mainly in the enamel-adhesive. The study indicated that the acid above etching in teeth with fluorosis provides the best optimal characteristics in the surface recorded for the direct adhesion to brackets with compound resin that the other techniques. Also the aggressiveness caused by the microabrasion could be shown on the surface of the enamel with fluorosis, and the incapacity of phosphoric acid to 37% during 15 seconds in order to penetrate the enamel surface with fluorosis, which is not an alternative for the actual orthodontics technique of etching in teeth with fluorosis.

Introducción

Más de cinco millones de personas fueron detectadas con un alto nivel de fluorosis dental en México. En 1995 México produjo el 35% de flúor a nivel mundial.^{45,44} Los informes de incidencia y prevalencia de fluorosis en dentición permanente se han incrementado en los últimos años en especial en la zona centro y norte. Entre los principales factores de riesgo en México para adquirir la fluorosis dental destacan; hervir el agua de consumo, refrescos,

jugos, sal doméstica, y alimentos.^{16,17,18} El período de mayor riesgo en el que puede ocurrir fluorosis en los dientes anteriores, es entre los 18 y 36 meses de edad. Ocurre fluorosis si el niño ingiere consistentemente más de 0,1 mg por Kilogramo de peso diario o más de fluoruro.^{11,15}

La Fluorosis Dental (FD) es una hipomineralización del esmalte del diente causado por la ingestión continua en cantidad excesiva de fluoruro durante el desarrollo del diente. Esto da a lugar a una variedad de cambios patológicos en la estructura de los dientes.⁷



Figura 1. Imágenes de dientes con diferente grado de fluorosis dental.

La fluorosis dental está caracterizada por una opacidad, poco brillo, manchas blancas, el esmalte se puede ver estriado, algunas formas de hoyos, todo esto producido por una interrupción de la capa mineralizada del esmalte poco después de la erupción. (Figura 1)

Un aumento en contenido de fluoruro y una disminución en el contenido de calcio en el esmalte del diente. Produciendo una serie de hoyos, superficies desiguales y ásperas así como grietas y perforaciones en la estructura del esmalte de los dientes fluoróticos producida por la mineralización deteriorada del esmalte.⁷

El esmalte sin prisma puede influenciar negativamente a la retención de las resinas. Para la remoción de la capa sin prismas el grabado prolongado así como la remoción mecánica de la superficie del esmalte antes de grabar ha sido recomendado por algunos autores.¹⁴ El esmalte con alto contenido de flúor es más resistente al grabado ácido por lo tanto presenta menos irregularidades en la superficie. Dando como resultado una adhesión más débil de la resina como consecuente una pobre retención de los brackets ortodóncicos.^{19,20} Opinya y Pameijer reportaron que los dientes fluoróticos requirieron un tiempo de grabado de 150 segundos con ácido fosfórico al 37% para lograr superficies con características cualitativas comparadas a dientes normales grabados por 60 segundos.²⁰ Otra técnica de grabado para dientes con fluorosis fue dada por Robert A. Miller 1995. Menciona que existe una dificultad para adherir los dientes fluoróticos y que esto se vuelve evidente cuando vistas del MEB del esmalte fluorótico grabado con ácido fosfórico se comparan con las del esmalte fluorado sin grabar. Vistas al MEB muestran que la microabradación y el subsecuente grabado ácido sustancialmente aumentan el área de adhesión del esmalte fluorado.⁵⁴ Por lo contrario Meter M. Ng 'angà y Bjorn Ogaard 1992, en sus estudios reportaron que el sitio de falla adhesiva in vitro de brackets adheridos con resina a dientes moderadamente fluoróticos está principalmente en la interfase bracket adhesivo.¹⁴ Senay Canay, en el 2000 realizó un estudio comparativo de cuatro tipos de grabado del esmalte para la adhesión de brackets ortodóncicos; concluyó que el microarenado debe de ser seguido con grabado ácido para adquirir la mayor resistencia adhesiva del bracket sobre la superficie del esmalte.⁶

Material y métodos

Para la investigación se incluyeron 20 dientes anteriores superiores sin fluorosis y 60 dientes anteriores superiores con fluorosis clasificados 5 y 6 del índice Thyrstrup y Fejerscov (TF). Todos los dientes humanos con fluorosis

fueron extraídos en la Universidad Autónoma de Aguascalientes en el período febrero-junio del 2005, sin ninguna lesión de caries o fractura. Los dientes fueron divididos en cuatro grupos los cuales fueron igualados con 11 Caninos Superiores, 5 Laterales Superiores y 4 Centrales Superiores, todos con clasificación tipo 5 y 6 de fluorosis, según el índice internacional Thylstrup-Fejerskov (Tf), para dientes con fluorosis. Todos los dientes fueron expuestos a una profilaxis con piedra pómez y copas de hule.

Los cuatro grupos se clasificaron:

-Grupo A: 20 dientes sin fluorosis expuestos a un grabado con ácido fosfórico al 37% durante 15 segundos.

-Grupo B: 20 dientes con fluorosis expuestos a un grabado ácido fosfórico al 37% durante 15 segundos.

-Grupo C: 20 dientes con fluorosis expuestos a un sobregrabado de ácido fosfórico al 37% durante 150 segundos.

-Grupo D: 20 dientes con fluorosis expuestos a una microabradación con partículas de aluminio de 50 micras con una presión de 40 libras a 90 grados durante cinco segundos a una distancia de 10mm, seguido por una exposición de ácido fosfórico al 37% durante 15 segundos.

Se tomo una muestra de cinco dientes de cada grupo para llevarlos al Microscopio Electrónico de Barrido (MEB) antes y después de las diferentes técnicas de grabado.

A todos los dientes se les realizo la adhesión de sus brackets individualmente con una resina compuesta (se utilizaron los brackets de anteriores respectivos para cada diente de la marca NU EDGE de la casa TP orthodontics adheridos con resina compuesta de la marca 3M Unitek). Todos los dientes fueron montados en una base metálica estandarizada para ser rellenada por acrílico y mantener los dientes en una misma posición.

Los especímenes fueron almacenados en una cámara ambientadora SHELLAB a 37°C durante 24 horas para después ser llevados a la Máquina Universal de Pruebas Alliance RT30 para la prueba de resistencia al desalojo. Todos los dientes y brackets se revisaron mediante un microscopio estereoscópico para realizar la prueba de Adhesivo Remanente (ARI) a 20y 40 X.

Para el presente estudio se realizó una prueba de análisis de varianza factorial (ANOVA), con el fin de contrastar la resistencia al desalojo, de los diferentes tratamientos estableciendo un valor alfa < 0.05.

Para las comparaciones a posteriori, se realizó la prueba de Scheffe, identificando diferencia significativa a un valor alfa.

Para la comparación del índice de adhesivo remanente en los tratamientos realizados, se llevó a cabo una prueba Chi2(x2).

Resultados

Al analizar cada uno de los grupos como lo muestra la tabla I se llegaron a los siguientes resultados.

	Count	Mean	Srd. Dev	Std. Err
Grupo A	18	9.917	3.166	.746
Grupo B	17	3.929	2.254	.547
Grupo C	20	10.600	3.398	.760
Grupo D	18	7.067	2.745	.647

Tabla I. Resultados de media de la resistencia al desalojo en Megapascales (Mpa).

Todos los grupos de fluorosis mostraron una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$).

En cuanto a la resistencia al desalojo el Grupo C que correspondió a la técnica de sobregrabado ácido en dientes con fluorosis mostró el mayor promedio de resistencia al desalojo (10.6 ± 3.3 Mpa) sobrepasando el resultado del grupo A o grupo control que corresponde al grabado con ácido fosfórico al 37% por 15 segundos en dientes sin fluorosis mostrando una media de (9.9 ± 3.1 Mpa). Seguido por el grupo D representando la técnica de microabrasión más grabado ácido presentando una media de resistencia al desalojo de (7.0 ± 2.7 Mpa). El grupo B que representa a los dientes con fluorosis grabados con la técnica habitual de ácido fosfórico al 37% por 15 segundos redujo la fuerza más baja de resistencia al desalojo (3.9 ± 2.2 Mpa).

Prueba del Índice de Adhesivo Remanente ARI

La prueba del Índice de Adhesivo Remanente mostró que el sitio de la falla en los dientes con fluorosis esta presente principalmente en la interfase esmalte-adhesivo, mostrando una diferencia estadísticamente significativa entre los dientes con y sin fluorosis tratados con las diferentes técnicas de grabado. (Figura 2).

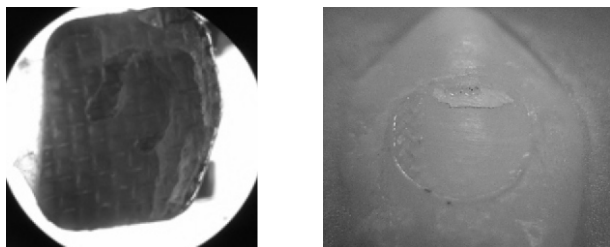


Figura 2. Fotografías a 20x del microscopio estereoscópico para la prueba ARI.

Los resultados de la prueba ARI mostraron que la falla del desalojo para los dientes con fluorosis fue tipo 0 y 1 equivalente a la superficie dental sin adhesivo remanente y menos de la mitad de la superficie dental con adhesivo remanente después de el desalojo del diente. A diferencia de los dientes sin fluorosis que en su mayoría presento un ARI tipo 1 y 2 más de la mitad de adhesivo presente en la superficie del esmalte. Mostradas en la tabla II.

Índice de Adhesivo Remanente ARI

%	0	1	2	3
Control	0 0%	14 77.7%	4 4.3%	0 0%
Control con fluorosis	20 100%	0 0%	0 0%	0 0%
Sobregrabado	9 45%	9 45%	1 5%	1 5%
Microarenado + Sobregrabado	8 40%	11 55%	1 5%	0 0%

Tabla II. Resultados de la localización del adhesivo remanente en cada grupo utilizando el método de Artun y Bergland. ($P < .0001$).

Observación de los especímenes en el Microscopio Electrónico de Barrido (MEB)

Al comparar las superficies de los dientes con y sin fluorosis antes del grabado en una toma de 700X y de 4300X con el MEB, (Figura 3 y 4) se puede apreciar una superficie homogénea y con pocas irregularidades por parte de las superficies de los dientes sin fluorosis, por lo contrario las tomas de la superficie de los dientes con fluorosis se muestran con un alto número de irregularidades distribuidas como grietas, porosidades y hoyos provocando algunas fracturas debido a la superficie de esmalte anómalo producido por la hipomineralización del esmalte fluorótico.

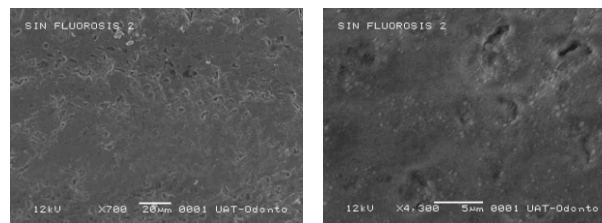


Figura 3. Macrografías del MEB a 700 y 4300X de superficie de esmalte sin fluorosis.

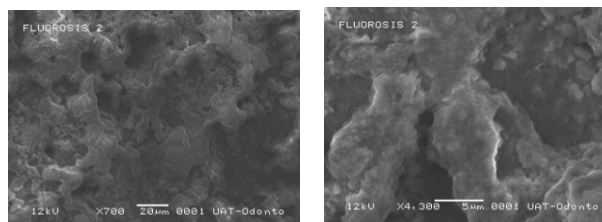


Figura 4. Macrografías del MEB a 700 y 4300X de superficie de esmalte con fluorosis.

Las siguientes tomas del MEB a 700X nos muestran a grandes rasgos las diferencias cualitativas entre las superficies del esmalte con y sin fluorosis con las diferentes técnicas de grabado, demostrando una buena superficie rugosa y una buena ampliación de microporosidades en el esmalte sin fluorosis provocadas por el grabado con ácido fosfórico al 37% por 15 segundos la cual la difiere con las demás superficies de esmalte con fluorosis, preparadas con diferentes técnicas de grabado, las cuales no demuestran una superficie óptimamente grabada para

alcanzar una buena adhesión mecánica con la resina del bracket como lo demuestra la superficie del esmalte sin fluorosis.

En las mismas macrofotografías tomadas por el MEB a una magnificación original 4300X nos muestran a grandes rasgos las diferencias cualitativas de las superficies del esmalte fluorotico y no fluorotico grabadas con las diferentes técnicas de grabado. La figura 5 representa una superficie de esmalte sin fluorosis grabada con ácido fosfórico al 37% por 15 segundos, mostrando una superficie rugosa con microporosidades bien definidas y con características óptimas para una buena adhesión mecánica con la resina del bracket.



Figura 5. Representativa de una micrografía a 4300x de esmalte sin fluorosis grabada con ácido fosfórico al 37% por 15 segundos.

Figura 6. Representativa de una micrografía a 4300x de esmalte con fluorosis grabada con ácido fosfórico al 37% por 15 segundos.

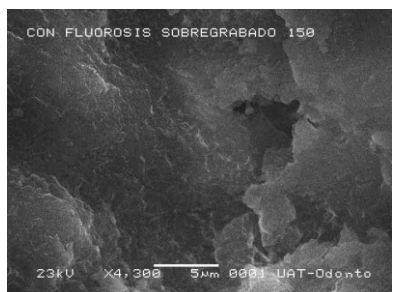
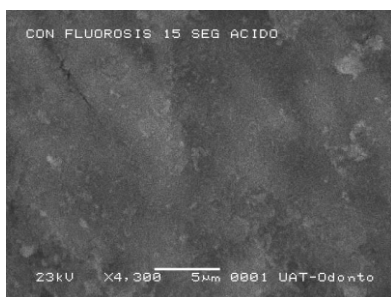


Figura 7. Representativa de una micrografía a 4300x de esmalte con fluorosis sobregrabada con ácido fosfórico al 37% por 150 segundos.

Figura 8. Representativa de una micrografía a 4300x de esmalte con fluorosis grabada con la técnica de microabrasión seguida por ácido fosfórico al 37% por 15 segundos.



Discusión

Este estudio fue hecho para evaluar las diferentes técnicas de grabado para superficies con fluorosis aconsejadas por los autores Opinya, Pameijer y la dada por Miller.^{14,21}

Los resultados de esta investigación, demuestran las discrepancias morfológicas de la superficie del esmalte con fluorosis, causadas por las diferentes técnicas de grabado, provocando alteraciones en la estructura dental y en la capacidad de adhesión de los brackets ortodóncicos. Los hallazgos de la presente investigación indican que la resistencia al desalajo de los brackets se ve disminuida en los grupos afectados por fluorosis, aunque en el grupo en que se sobregrabó la superficie del esmalte con ácido fosfórico al 37% por 150 segundos, mostró una ligera superioridad que el grupo control que representó a dientes sin fluorosis, grabados por 15 segundos con ácido fosfórico al 37%, ésta diferencia no fue estadísticamente significativa. La sobreexposición de 150 segundos de ácido fosfórico al 37% es capaz de penetrar el esmalte fluorotico y así crear algunas perforaciones, grietas o irregularidades que se asemejan a las hechas por el ácido fosfórico al 37% durante 15 segundos en el esmalte no fluorótico.^{14,19} Aunque el promedio del grupo de microarenado más grabado ácido está dentro de los valores sugeridos por Reynolds para la colocación inmediata del arco, no demuestran condiciones óptimas cualitativas de la superficie grabada para una buena adhesión mecánica con la resina del bracket.²²

Este estudio está contra de este método debido a que las tomas dadas por el MEB nos muestran la agresividad dada por el microarenado el cual produce un daño excesivo en la superficie produciendo una remoción casi total de los prismas del esmalte hipocalcificado del diente fluorotico, más aun es el cambio iatrogénico que resulta de la exposición del ácido fosfórico que al hacerse presente en el esmalte ya removido y con la presencia escasa de prismas produce hoyos de extensa dimensión degradando la superficie del diente fluorotico. Por lo anterior este estudio está de acuerdo con los resultados de Olsen y colaboradores², que demuestran que el microarenado con óxido de aluminio tiene como resultado una pérdida irreversible de esmalte, mientras que el grabado al ácido muestra componentes orgánicos intactos que permiten que la superficie grabada al ácido se remineralice.

Los resultados de esta investigación difieren con los resultados obtenidos en el estudio hecho por Meter M. Ng 'angà y Bjorn Ogaard 1992, que obtuvieron como resultado, ninguna diferencia significativa en la resistencia al desalajo entre dientes con fluorosis y dientes sin fluorosis grabados con la misma técnica.¹⁴

Los resultados obtenidos en esta investigación están totalmente de acuerdo con los estudios hechos por Sheykhlesman Z y Buonocor MG, Peter M, Kochavi, y, Opinya GN, Pameijer CH,^{14,19} ya que en la comparación que se hizo con los dientes sin fluorosis y los dientes con fluorosis que correspondieron al grupo A y B tratados por la misma técnica de grabado la cual fue una exposición al ácido fosfórico al 37% durante 15 segundos para ambos, mostraron una diferencia significativa entre sus medias de 6.98 Mpa a favor de los dientes sin fluorosis, y en la vista del MEB a 700X y 4300X podemos apreciar como los dientes sin fluorosis mostraron una superficie rugosa con múltiples hoyos en forma de panal llenando las características y patrones óptimos que debe tener una superficie grabada como lo menciona Silverstone y col en su estudio hecho en 1975.¹

Por lo contrario el grabado ácido fue incapaz de penetrar el esmalte con fluorosis, mostrando una superficie

del esmalte sin irregularidades y apenas con algunas diferencias en su morfología, dando como resultado una adhesión más débil de la resina con una pobre retención de los brackets ortodóncicos.^{14,19,20} La diferencia obtenida en los resultados del estudio de Peter M. Ng 'angà y Bjorn Ogaard en 1992, con los nuestros, fue debido a que ellos utilizaron dientes con fluorosis leve según la clasificación de Dean¹² y con una clasificación de 3 y 4 según el índice Tf (Thylstrup-Fejerskov)¹³ lo cual comprende una hipocalcificación del esmalte mínimo y según el grado de fluorosis son los que en su estructura del esmalte más se asemejan a los dientes sin fluorosis, además en su técnica de grabado que comprendió una exposición de ácido fosfórico al 40% durante 60 segundos. No corresponde a las normas y sugerencias dadas por el estudio hecho por Britton y Retief en 1990 la cual nos dice que las óptimas características para un grabado ácido se dan con la exposición de ácido fosfórico al 37% durante 15 segundos.³

Meter M. Ng 'angà y Bjorn Ogaard 1992, mencionan que el sitio de falla adhesiva in Vitro de brackets adheridos con resina a dientes moderadamente fluoróticos está principalmente en la interfase bracket adhesivo.¹⁴ Por lo contrario nuestros resultados mostraron un valor ARI 0 (superficie dental sin adhesivo) dando la falla en la interfase esmalte-adhesivo, en el 100% de las muestras obtenidas, dadas por el grupo de dientes fluoróticos tratados con un grabado de ácido fosfórico al 37% por 15 segundos esto es dado, debido a que la exposición del ácido no es suficiente para penetrar o crear irregularidades en la superficie del esmalte fluorótico, eliminando cualquier forma de adhesión mecánica del esmalte con la resina teniendo como resultado únicamente una adhesión química producida por la resina.

Conclusión

La fluorosis dental es un factor que afecta la fuerza que proporciona un sistema de adhesión en ortodoncia.

La técnica habitual de grabado ácido (exposición de ácido fosfórico al 37% por 15 segundos) es incapaz de penetrar la superficie del esmalte con fluorosis, por lo tanto no produce irregularidades o superficies cualitativas aptas para la adhesión mecánica con la resina, para provocar una buena adhesión de brackets ortodóncicos.

La técnica de sobregrabado, es la más apta y recomendable para el tratamiento de dientes con fluorosis, debido a que el ácido es capaz de penetrar en la matriz de la superficie hipocalcificada del esmalte provocando irregularidades que más se asemejan a las condiciones cualitativas de la superficie del esmalte grabado en dientes sin fluorosis.

La técnica de microabrasión seguida por exposición de ácido fosfórico, no es recomendable para el tratamiento del grabado de los dientes con fluorosis. A pesar que el promedio del grupo de microarenado más grabado ácido, está dentro de los valores sugeridos por Reynolds para la colocación inmediata del arco, no demuestran condiciones óptimas cualitativas de la superficie grabada para una buena adhesión mecánica con la resina del bracket.

La técnica de microarenado produce una iatrogénica irreversible de la superficie del diente, al provocar una remoción casi total de los prismas hipocalcificados del esmalte, por la microabrasión, y una degradación profun-

da de la estructura de la superficie del diente, provocada por la exposición del ácido fosfórico.

Bibliografía

- 1.-Ortodoncia y Ortopedia craneofacial. Análisis de los elementos básicos en el grabado dental. Mexico.
- 2.-Olsen, M., Bishara, S. Effect of varying etching times on the bond strength of ceramic brackets. AJODO Volume 1996 Apr (403-409).
- 3.-Britton, J.C., McInnes, P., Weinberg, R., Ledoux, W.R., Retief, D.H. Shear bond strength of ceramic orthodontic brackets to enamel. AM J ORTHOD DENTOFAC ORTHOP 1990; 98:348-53.
- 4.-Albert, J., Feilzer, DDS, Wendela, L., van Waveren, Hogervorst DDS. The air-abrasion technique versus the conventional acid-etching technique: A quantification of surface enamel loss and a comparison of shear bond strength. Ajodo January 2000 Volume 117 Number 1.
- 5.-Reisner, K.R., Levitt, H.L., Mante, F. Enamel preparation between the use of a sandblaster and current techniques. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1997; 111:366-73.
- 6.-Senay, Canay, Ilken Kocadereli, Ela Akça. The effect of enamel air abrasion on the retention of bonded metallic orthodontic brackets. Ajodo January 2000 Volume 117 Number 1.
- 7.-Susheela, Madhu ,Bhatnagar*, N., Gnanasundram† and T. R. Saraswathy. Structural aberrations in fluorosed human teeth: Biochemical and scanning electron microscopic studies. Fluorosis Research and Rural Development Foundation, C-13 Qutab Institutional Area, New Delhi 110 016, India Madras Dental College, Chennai 600 018, India.
- 8.-Jim Rainey T. Texas Institute for Advanced Dental Studies Lectores 1996: 26 to 28.
- 9.-Agency for toxics Substances and Disease registry (2003) Toxicological profile for fluorides, Hydrogen Fluoride and Fluorine. Atlanta, GA. US Department of Health and Human services, Public Health Service.
- 10.-Fluorose Dentaire Diagnostic Etiologique UFR France. November 2004.
- 11.-T. Agba, O. Fejerskov. Dental fluorosis: (chemistry and Biology) Nippon Dental University Oral Bio Med. 2002.
- 12.-Dean 1942. As Reproduced in "Health effect or ingested fluoride" National academy of sciences. 1993.
- 13.-Thylstrup and Fejerskov 1978 "Health effects of ingested fluoride" National academy of sciences, 1993.
- 14.-Peter M. Ng 'angà y Bjorn Ogaard. Tensile strength of orthodontic brackets bonded directly to fluorotic and nonfluorotic teeth: An in vitro comparative study. Ajodo September 1992 Volume 102 Number 3.
- 15.-Diaz-Barriga, Navarro, Loyola. Endemic Fluorosis in Mexico. Fluoride Vol. 30 No. 1,233,238, 1997.
- 16.-Loyola-Rodríguez. "Fluoruros ocultos como factor de riesgo a fluorosis dental en San Luis Potosi, México". Vol IV No. 6 Nov 1998.
- 17.-Loyola-Rodríguez, Pozos. "Fluorosis de dentición temporal en un área con hidrofluorosis endémica". Salud Pública Mex. 2000; 42:194-200.
- 18.-Loyola-Rodríguez, Pozos. Hernández-Guerrero. "Bebidas embotelladas como fuentes adicionales de exposición a flúor" Salud Pública Mex. 1998.
- 19.-Kochavi, D., Gedalia, I., Anaise, J. Effects of conditioning with fluoride and phosphoric acid on enamel surfaces as evaluated by scanning electron microscopy and fluoride incorporation. J Dent Res 1975;54:304-9.
- 20.-Opinya, G.N., Pameijer, C.H. Tensile bond strength of fluorosed Kenyan teeth using the acid etch technique. Int Dent J 1986;366:225-9.
- 21.-JCO 1995 Jul (424-427): Bonding Fluorosed Teeth: New Materials for Old Problems Robert A. Miller, DMD.
- 22.-Hobson, R., Maccabe, J.F. The relationship between acid-etch patterns and bond survival in vivo. AJODO 2002; 121: 502-509.
- 23.-Wang, W.N., Yeh, C.L., Fang, B.D., Sun, K.T., Arvystas, M.G. Effect of H3PO4 concentration on bond strength. Angle Orthod 1994; 64:377-82.
- 24.-Reisner, K., Mante, F.K., Levitt, H., Podlesny, J., Blake, T. Surface roughness of enamel for orthodontic bonding. J Dent Res 1995;74:188.
- 25.-www. journal asocacion dental americana. 135:319:23.
- 26.-The effect of fluoride on a patile structure and growth. Crit Rev Oral Meb 1997. 8 (2) 36. 153.

Proteína C Reactiva como factor de riesgo cardiovascular en pacientes diabéticos con enfermedad periodontal

Fermín Guerrero del Ángel*
 Nilse María Eraña Díaz**
 Héctor Téllez Jiménez***
 José Martín Torres Benítez****

*Cirujano Maxilofacial. Coordinador del posgrado de Periodoncia, U.A.T. Autor responsable.
 **Especialista en Periodoncia, U.A.T.
 ***Especialista en Periodoncia, U.A.T.
 ****Médico Epidemiólogo adscrito al posgrado de Periodoncia, U.A.T.

- Guerrero, A.F., Eraña, D.N.M., Téllez, J.H., Torres, B.J.M. Proteína C Reactiva como factor de riesgo cardiovascular en pacientes diabéticos con enfermedad periodontal. Oral Año 11 Núm. 34. 2010. 594-596

Descriptor: marcadores, enfermedad periodontal, diabetes

Keyword: markers, periodontal diseases, diabetes

resumen

Las Enfermedades Periodontales (EP) son desordenes prevalentes con parámetros de riesgo que contribuyen a la morbilidad en términos de disminución de la función oral e incremento de la pérdida dental. De hecho las EP ha sido reconocida como la sexta complicación de la diabetes. Las personas diabéticas con EP severa pueden ser particularmente susceptibles a complicaciones micro y macrovasculares, las cuales son primeramente responsables del incremento de la morbilidad y mortalidad asociadas con diabetes. Los pacientes con EP tienen niveles elevados de Proteína C Reactiva y fibrinógeno.

abstract

The periodontal diseases are prevalent disorders with risk parameters that contribute to the morbidity in terms of decreasing of the oral function and the increasing of the dental loss. In fact, PD's have been recognized as the sixth complication of diabetes. Diabetic people with severe PD could be particularly susceptible to micro and macrovascular complications, which are firstly responsible to the increase of the morbidity and mortality associated with diabetes. PD patients have high levels of Reactive C protein and fibrinogen.

Introducción

Las Enfermedades Periodontales (EP) son desordenes prevalentes con parámetros de riesgo que contribuyen a la morbilidad en términos de disminución de la función oral e incremento de la pérdida dental. Los factores de riesgo que han sido estudiados extensamente en odontología incluyen; bacterias específicas, tabaquismo, y enfermedades sistémicas como la diabetes mellitus.^{1,2} Factores genéticos los cuales están basados en polimorfismos y respuesta inflamatoria, han sido también identificados. Se ha estimado que aproximadamente un tercio de los adultos están afectados con alguna forma de periodontitis. La destrucción avanzada de esta enfermedad inflamatoria afecta uno de cada ocho individuos con un incremento en la prevalencia de uno de cada tres personas en la edad de 55 a 65 años. Los síntomas de las EP son generalmente insidiosos, pero la progresión de la inflamación destructiva, el malestar o pérdida de la sensibilidad de la encía, movilidad o aflojamiento dental, abscesos gingivales y/o pérdida dental ocurren frecuentemente.³ El evento central fisiopatológico en la historia natural de la EP es la exposición lógica a la flora oral patógena. La etiología bacteriana que ha sido implicada en la periodontitis incluye *Porphyromonas gingivalis*, *Actinobacillus actinomyces-comitans*, *Bacteroides forsythus*, y *Treponema denticola*. La EP es considerada una complicación grave de los pacientes con Diabetes Mellitus, debido a los agentes infecciosos involucrados en las bolsas periodontales, consecuentemente modificadas por sus hábitos alimenticios. El tratamiento de la EP es de vital importancia para el control glucémico del

paciente diabético puesto que es una enfermedad infecciosa que avanza y destruye tejidos blandos y de soporte del diente, con pérdida ósea extensa, y dañando en forma permanente e irreversiblemente la salud oral. La prevalencia, severidad y progresión de la EP está incrementada en pacientes con diabetes mellitus. De hecho la EP ha sido reconocida como la sexta complicación de la diabetes.^{4,5,6}

La EP es una enfermedad inflamatoria oral crónica común, esta caracterizada por destrucción de tejido blando y grueso. La modificación de factores del huésped, como la diabetes, es importante para la progresión o empeoramiento de la EP aunque su patogénesis en la diabetes permanece desconocida. La mayoría de las evidencias sugieren que puede resultar de exposición prolongada a la hiperglucemia y ocurrir con la mayor frecuencia y severidad en aquellos con pobre control glucémico. Algunos estudios epidemiológicos sugieren que la infección periodontal puede ser un factor de riesgo para enfermedad del corazón. Las personas diabéticas con EP severa pueden ser particularmente susceptibles a complicaciones micro y macrovasculares, las cuales son primeramente responsables para el incremento de la morbilidad y mortalidad asociada con diabetes. Estudios recientes en la última década han sugerido que el desarrollo de la enfermedad coronaria esta causalmente relacionada a varios tipos de infecciones orales.⁷

Algunos mecanismos patogénicos hipotéticos han sido postulados para explicar la asociación entre agentes

infecciosos y complicaciones de aterosclerosis. Agentes infecciosos relevantes en la salud oral han sido mostrados también como posibles para tener efectos directos que contribuyen a la patogénesis de aterosclerosis y trombosis. Las asociaciones entre agentes infecciosos encontrados en la cavidad oral y eventos miocárdicos están también asumidos para ser reflejados por la asociación positiva observada entre la cantidad de células blancas, albúmina sérica y eventos miocárdicos.⁸

Las EP son infecciones Gram (-) de las estructuras de soporte del diente. La respuesta inflamatoria del huésped relacionada a la infección puede influenciar una variedad de mecanismos homeostáticos. La bacteremia ocurre más frecuentemente en pacientes con EP y muchos desconocen su condición, pudiendo no haber tenido tratamiento adecuado.^{9,10}

El efecto a largo plazo de estas bacteremias permanece desconocido. Cuando se conoce, sin embargo, es que los pacientes con EP tienen niveles elevados de Proteína C Reactiva sérica y fibrinógeno, las llamadas proteínas de fase aguda.^{11,12}

Estas proteínas están elevadas en pacientes con inflamación o infección. Cada una ha sido fuertemente asociada en numerosos estudios epidemiológicos con incremento del riesgo para enfermedad cardiovascular. Muchos de estos estudios han sido conducidos en hombres y mujeres aparentemente sanos con pocas excepciones, no han sido incluidas exámenes orales desde el inicio.¹³ Por lo tanto, ha sido ampliamente especulado entre investigadores periodontales la elevación de proteínas de la fase aguda puede ser debida en parte a una EP *oculta* en estos pacientes. Es hipotético que la infección crónica por Gram (-) del periodonto representa un potencial origen de endotoxina circulante, la cual puede tener efecto adverso en el endotelio vascular por migración bacteriana pudiendo inducir una cascada de citoquinas que pudieran explicar la elevación de proteínas de la fase aguda.^{14,15}

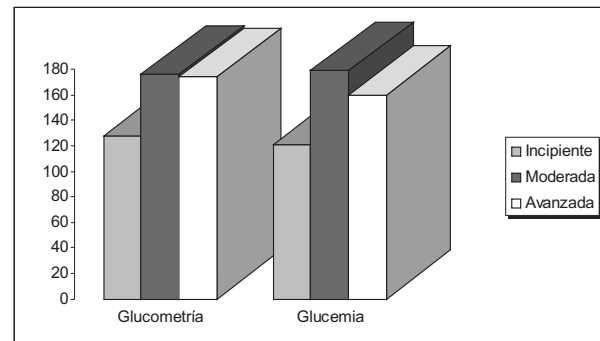
Metodología

El grupo de estudio consistió de una muestra por conveniencia de 31 pacientes: 23 mujeres y 8 hombres que acudieron a tratamiento en la Clínica de Periodoncia de la UAT y que cumplieran con los criterios de selección para el estudio, que fueron evaluados en forma íntegra de su salud oral y general durante un período de seis meses citándose en forma regular cada mes a revisión clínica incluyéndose al final del estudio solo los que cumplieran con esta condición. Se les efectuaron mediciones clínicas periodontales y exámenes radiográficos dentales, asimismo se les realizaron mediciones de su salud general como TA, Glucometría el primer día de su atención y solicitud de exámenes de laboratorio como Biometría Hemática, Química Sanguínea completa, Examen General de Orina y Proteína C Reactiva en la segunda cita para valorar su estado de salud general. Se utilizó el Índice Comunitario de Necesidades de Tratamiento Periodontal (CPITN) para detectar desde el inicio las necesidades de cada individuo y clasificarlo en grados de EP Incipiente, Moderada y Avanzada.

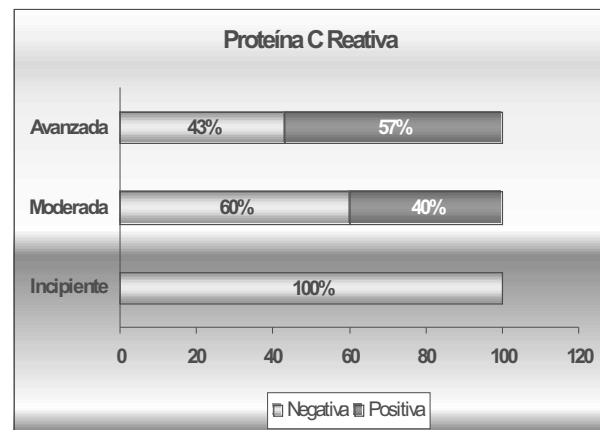
Resultados

La población de estudio comprendió 31 pacientes diabéticos, 23 mujeres (74.2%) y 8 hombres (25.8%) con mediciones de glucosa con glucómetro en la primera cita y de glucemia en ayunas por laboratorio clínico en la segunda cita, asimismo exámenes complementarios de Biometría Hemática Completa, Química Sanguínea, Examen General de Orina y Proteína C Reactiva (PCR) como marcador de daño vascular.

En la EP grado incipiente se reportaron todos los pacientes PCR negativos, en grado moderada el 40% de los pacientes resultaron positivos y en grado de EP avanzada el 57% se reportaron positivos (Gráfica No. 1). La glucometría y la glucemia en ayunas fueron concordantes en cuanto al promedio de cada grupo de estudio, con una glucosa de 128 en la glucometría y 121 en la glucemia del grado EP incipiente, de 176 en glucometría y 179 en glucemia del grado EP moderada y de 174 de glucometría y 160 de glucemia en EP avanzada (Gráfica No. 2). Durante el cuarto y quinto mes sucesivamente, dos pacientes del grupo de estudio presentaron un cuadro agudo de cardiopatía coronaria diagnosticado en Institución Hospitalaria, llevando un seguimiento y control por médico especialista.



Gráfica 1. Grados de Enfermedad Periodontal y Proteína C Reactiva.



Gráfica 2. Grado de Enfermedad Periodontal y Control Glucémico de los Diabéticos.

Conclusiones

El presente estudio se realizó en la Clínica de Periodoncia de la Facultad de Odontología de la UAT, específicamente evaluando la salud oral y su impacto en la salud general, continuando con la línea de enfermedades sistémicas y su relación con la EP, específicamente en este grupo se compararon los grados de control metabólico de los pacientes Diabéticos y su Grado de Enfermedad Periodontal, asimismo su correlación con la Tríada poco referida en estudios previos de DMII, EP y PCR. Evaluando la Proteína C Reactiva como marcador de daño vascular y periodontal.

Se encontró una asociación de grado de enfermedad periodontal y Proteína C Reactiva como reportan estudios recientes de riesgo cardiovascular en diabéticos, además a mayor grado de enfermedad periodontal mayor descontrol glicémico. La atención oportuna de la EP en DM disminuye el riesgo de complicaciones sistémicas sobre todo cardiovasculares como el Síndrome de Insuficiencia Coronaria Aguda (SICA) de gran impacto en la calidad de vida en los pacientes de alto riesgo como son los diabéticos.

Siendo la Diabetes Mellitus una de las causas de mayor morbilidad en esta zona del país es de gran relevancia realizar y continuar en forma permanente este tipo de estudios de gran beneficio para la comunidad.

Bibliografía

- 1.-Jahn, C. Diabetes And Periodontal Health, *Dental Assistant*; Jul/Aug 2004; 73, 4; pg. 24.
- 2.-Saremi, A.; Nelson, R., Tulloch-Reid, M. Periodontal Disease and Mortality in Type 2 Diabetes, *Diabetes Care*; Jan 2005; 28, 1; pg. 27.
- 3.-Noma, H., Sakamoto, I., Mochizuki, H., Relationship Between Periodontal Disease and Diabetic Retinopathy, *Diabetes Care*; Feb 2004; 27, 2; pg. 615.
- 4.-Ojiva, M., Takeda, M., Yoshioika, H. Relationship of Periodontal Bacterium Genotypic Variations With Periodontitis, *Diabetes Care*; Feb 2005; 28, 2; pg. 433.
- 5.-McKinlay, J., Marceau, L. US public health and the 21st century: Diabetes mellitus, *The Lancet*; Aug 26, 2000; 356, 9231; pg. 757.
- 6.-Twetman, S., Johansson, I., Birkhed, D., Niderfors, T. Caries incidence in young Type 1 diabetes mellitus patients in relation to me, *Caries Research*; Jan/Feb 2002; 36, 1; pg. 31.
- 7.-Tuominen, R., Reunanen, A., Paunio, M. Oral health indicators poorly predict coronary heart disease deaths, *Journal of Dental Research*; Sep 2003; 82, 9; pg. 713.
- 8.-Fowler, E., Periodontal disease and its association with systemic disease, *Military Medicine*; Jan 2001; 166, 1; pg. 85.
- 9.-Engbretson, S., Lalla, E., Lamster, I. Periodontitis and systemic disease, *New York State Dental Journal*; Oct 1999; 65, 8; ProQuest Medical Library pg. 30.
- 10.-Genco, R. Diabetes and Periodontal Disease: Current Concepts, Distinguished Professor, Oral Biology, School of Dental Medicine, State University of New York, Buffalo, New York.
- 11.-Taylor, G. Diabetes and Periodontal Disease: Important Gaps in Knowledge and Methodological Issues, Associate Professor, Department of Cariology, Restorative Sciences, and Endodontics, University of Michigan School of Dentistry, Ann Arbor, Michigan.
- 12.-King, G. Diabetes and its Complications: Designing New Therapies for this Epidemic, Director of Research, Joslin Diabetes Center, and Professor, Harvard Medical School, Harvard University, Boston, Massachusetts.
- 13.-Van Dyke, T. The Inflammatory Link between Periodontitis and Cardiovascular Diseases, Professor, Department of Periodontology and Oral Biology, Goldman School of Dental Medicine, Boston University, Boston, Massachusetts.
- 14.-Hujoel, P. Periodontitis and Cardiovascular Diseases-Comorbid Conditions?, Professor, Department of Dental Public Health Services, University of Washington School of Dentistry, Seattle, Washington.
- 15.-Beck, J., Offenbache, S. Potential Public Health Implications of Periodontal Disease and Cardiovascular Disease Relationships, Distinguished Professor, Dental Ecology and Research, Professor, Periodontology, University of North Carolina School of Dentistry, Chapel Hill, North Carolina.

Análisis Esfuerzo-Deformación en Arcos NiTi Superelásticos (ensayo de pruebas de tracción)

LE Erika Castillo Carvajal*

LE Laura Zárate Méndez**

MCI Marco Antonio Cruz Gómez***

LE Gabriela García Reyes****

M en C Mauro García Solano M.*****

EO Víctor Hernández Vidal*****

*Residente del segundo año de la Maestría en Ortodoncia, EE.B.U.A.P.

**Residente del segundo año de la Maestría en Ortodoncia, EE.B.U.A.P.

***Catedrático de la Facultad de Ingeniería, B.U.A.P.

Autores responsables.

****Residente del segundo Año de la Maestría en Ortodoncia, EE.B.U.A.P.

*****Catedrático, EE.B.U.A.P.

*****Catedrático, EE.B.U.A.P.

- Castillo, C.E., Zárate, M.L., Cruz, G.M.A., García, R.G., García, S.M., Hernández, V.V. Análisis Esfuerzo-Deformación en Arcos NiTi Superelásticos (ensayo a pruebas de tracción). Oral Año 11 Núm. 34. 2010. 597-600

Descriptor: arcos ortodónticos, tracción, esfuerzo diagrama de deformación

Keyword: orthodontics wires, traction, effort deformation-diagram

resumen

Introducción: Los arcos de NiTi han revolucionado los tratamientos de ortodoncia, debido a esto es necesario el análisis de sus propiedades de superelasticidad y memoria de forma. El propósito de este estudio fue determinar las características del Diagrama Esfuerzo-Deformación en arcos NiTi superelásticos redondos de calibre 0.014" (n=20). **Materiales y métodos:** dos marcas comerciales se incluyeron en la muestra, 10 arcos de la marca GAC (Grupo A) y 10 arcos de la marca ORMCO (Grupo B). Se sometieron a las pruebas de tracción segmentos de 50 mm de longitud, a una temperatura similar a la cavidad bucal (37°C) y a una velocidad de 2 mm/min de acuerdo a la norma ASTM E8-04, E21-05. La prueba de tracción se efectuó en una máquina Autograph Shimadzu SLFL-100KN. **Resultados:** en el Diagrama Esfuerzo-Deformación se determinó que los valores del análisis estadístico t Student fue de $p > 0.05$ por lo tanto no hubo diferencias significativas entre ambos grupos **Conclusión:** los arcos del Grupo A como los del Grupo B experimentaron propiedades similares.

abstract

Introduction: the NiTi archwires have revolutionized the orthodontic treatments, due to this it is necessary the analysis of their superelastic properties and m form memory, the purpose of this study was to determine the characteristics of Effort Deformation-Diagram in NiTi Superelastics round archwires 0.014 inch (n=20). **Materials and methods:** two commercial marks were included in the sample, 10 archwires brand GAC (Group A) and 10 archwires brand ORMCO (Group B). They underwent the tests of traction segments of 50mm of longitude, to a similar temperature to de buccal (37°) cavity and a speed of 2mm/min according to the norm ASTM E8-04, E21-05. The traction test was made in a machine Autograph Shimadzu SLFL-100 KN. **Results:** in the Effort Deformation-Diagram it was determined that the values of the statistical analysis t Student was of $p > 0.05$ therefore didn't have significant differences between both groups. **Conclusion:** the archwires of Group A as those of Group B experienced similar properties.

Introducción

La existencia de arcos de Níquel-Titanio han revolucionado los tratamientos de ortodoncia por lo tanto es necesario conocer sus propiedades físicas. Los porcentajes de la aleación influyen en la elaboración y utilización del mismo, por tal motivo en la práctica diaria es indispensable comprender conceptos como memoria de forma y superelasticidad para su correcto manejo en los tratamientos y así aprovechar las propiedades físicas al máximo. Las características mecánicas de la deformación dentro de su rango elástico (activados) al tratar de recuperar su forma original, produce tensiones sobre las estructuras biológicas. En la estructura ósea se generan procesos de resorción y aposición, lo que promueve el desplazamiento de órganos dentarios a la posición requerida en el tratamiento.

Este estudio tiene como objetivos: determinar los valores en las diferentes zonas características del diagrama esfuerzo-deformación en arcos NiTi superelásticos para uso ortodóntico y determinar cuál de los grupos A y B ofrece mejores propiedades físicas-mecánicas.

Antes de los años cincuenta, se utilizaban aleaciones de

metales preciosos, como el oro, debido a que soportaban las condiciones intraorales, pero presentaban el inconveniente de ser demasiado blandos e incosteables.¹ Posteriormente, apareció una aleación que contenía 18% cromo y un 8% de níquel con base de hierro carbón llamado acero inoxidable.² En 1960 la Naval Ordnance Laboratory en Maryland, EUA utilizó la aleación de Níquel-Titanio (NiTi) y fueron introducidas a la especialidad de ortodoncia por Andreasen y Hillman en 1971.^{3,4,5} La compañía Japonesa Furukawa Electric en 1978 produjo una aleación de Níquel-Titanio a la que denominó Ni-Ti japonés, el cual presentaba memoria de forma y superelasticidad.⁶ Los arcos de Níquel-Titanio son empleados para fases iniciales del tratamiento, es decir para alineación y nivelación de los órganos dentarios debido a sus propiedades de superelasticidad y memoria de forma.

Características de relevancia clínica de los Arcos Superelásticos para ortodoncia

-Superelasticidad (SE): es la propiedad que utiliza el ortodoncista cuando coloca un arco en el slot del bracket el

cual se activa al alcanzar la temperatura de la cavidad bucal. Las propiedades físicas-mecánicas del arco las adquiere durante su fabricación con un tratamiento térmico entre (400° a 500°C) que lo transforma a la estructura cristalina martensítica pero al aplicarle temperaturas entre (600° a 800°C) regresa a su fase austenítica propiciando el fenómeno de superelasticidad y memoria de forma en arcos NiTi.^{7,8,9}

-Memoria de forma: consiste en la capacidad del material para recordar su forma original tras su deformación plástica cuando se le expone a la temperatura de activación.¹

-Las estructuras cristalinas de la aleación NiTi Cu son: para el Níquel cúbica centrada en las caras, para el Titanio hexagonal compacta y para el Cobre cúbica centrada en las caras.¹⁰ El rango de composición del NiTi tiende a: 55.5% en peso Níquel y 44.5% en peso de Titanio y pequeñas cantidades de adición de Cobre que complementan la aleación para variar la temperatura de transformación martensítica.¹⁰ (Figura 1)

La superelasticidad y memoria de forma no siempre están presentes en todos los arcos, es de gran importancia que el clínico optimice la zona elástica en la fase inicial de los tratamientos de ortodoncia para favorecer la alineación y nivelación dental utilizando las propiedades físicas en clínica durante un tiempo mayor en boca controlando el tratamiento en forma óptima.

La información acerca del comportamiento de estos arcos se basa en el Diagrama Esfuerzo-Deformación que analiza tres zonas: elástica en la cual trabaja el ortodontista, la plástica que es debido a la carga cíclica de esfuerzos en el material y que va cayendo gradualmente hasta producirse la deformación y al término de esta la zona de ruptura.¹⁰(Figura 2)

Actualmente los arcos de níquel-titanio de tercera, cuarta y quinta generación termoactivos (activados con calor) han sido comercializados con memoria de forma ofreciendo una gran utilidad clínica.¹¹

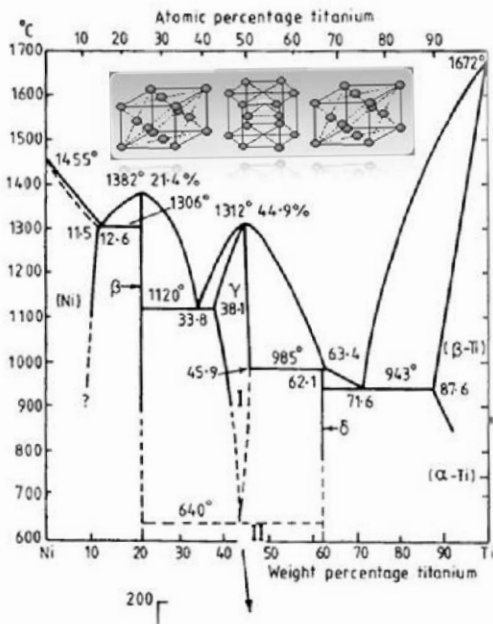


Figura 1

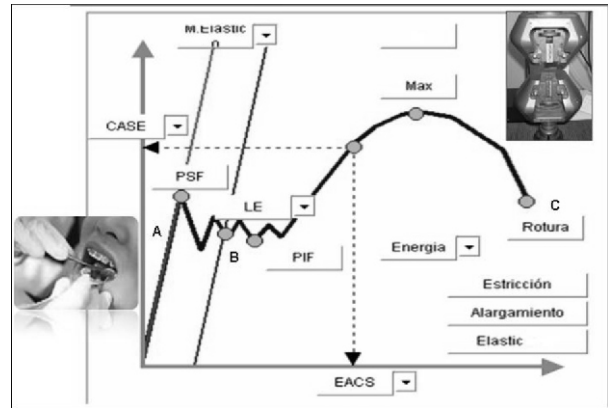


Figura 2

Material y método

La muestra consistió en n=20 arcos de dos casas comerciales NiTi SE redondos de calibre 0.014 de pulgada de Sentalloy GAC (10) como Grupo A y 10 arcos de NiTi Cu ORMCO como Grupo B, SE redondos de calibre 0.014 de pulgada. Dicho ensayo se realizó bajo la norma ASTM E8-04¹², E21-05¹³.

Se diseñaron dispositivos de sujeción (mordazas) para este estudio que cumplieran con las características y condiciones del ensayo y que fueran adaptables a la máquina de tracción Shimadzu modelo SLFL-100KN, que registró los valores máximos y mínimos en las zonas del Diagrama Esfuerzo-deformación (elástica, plástica y ruptura); estos dispositivos de sujeción se hicieron por un mecanizado en acero inoxidable S304, utilizando los programas de CATIA VR518, MASTERCAM X3 y lenguaje máquina de control numérico.



Figura 3



Figura 4

Figura 5

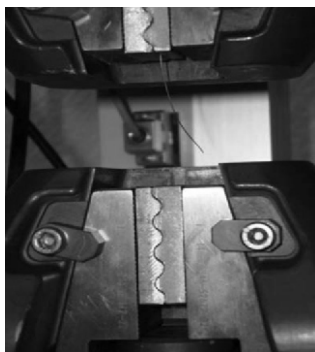


Se adaptó a un caufín un alambre de cobre en forma de "U" por la conductividad térmica del cobre (372 a 401 W/cmK de sección circular de 3mm) y de acuerdo a la sección transversal del conductor desnudo se mantuvo una temperatura constante a 37°C a una distancia de 10 cm. (Figura 6). Se tomó la referencia central del arco, se marcó con un plumón indeleble rojo a 25 mm de cada lado del arco con un vernier digital Mitutoyo Digital IP67. Se colocaron los arcos en mordazas de acero inoxidable S304 que fueron diseñadas para este propósito. A nivel de cada marca se colocaron toques metálicos de calibre 0.014" para la medición de la sección de estudio, los arcos se sujetaron alineados y centrados en las mordazas, se montan las mordazas con la probeta de estudio en los dispositivos de sujeción de la Máquina Autograph Shimadzu de acuerdo a los sistemas de referencia del equipo. Se colocó el caufín para simular la temperatura de la cavidad bucal (37°C) misma que fue medida constantemente con un termómetro láser FLUKE 68 IR Thermometer, al momento de alcanzar dicha temperatura se inició el software en la computadora de la máquina para la medición de la prueba en la cual se ingresarán los datos tales como la velocidad de 2 mm/min, material (NiTi), su forma (cilíndrica), calibre (0.014"= 0.3556mm), longitud (50 mm) y al momento de la ruptura del arco se obtuvo la medición de las siguientes variables analizadas en el diagrama esfuerzo-deformación.



Figura 6

Figura 7



Máxima carga: carga máxima que puede soportar el alambre (la resistencia máxima a la tracción). Medido en KN.

Ruptura carga: al superar el límite de elasticidad del alambre, este no recuperará su forma original, pero se obtiene una recuperación de utilidad clínica a no ser que se alcance el punto de ruptura. Medido en KN.

Máxima deformación: punto en el que se mide una deformación o límite de elasticidad. Medido en %.

Ruptura desplazamiento: longitud de la trayectoria comprendida entre la posición inicial y la posición final de

un punto del material en el cual ocurre una deformación rígida (mm).

Ruptura esfuerzo: conjunto de fuerzas y momentos estáticamente equivalentes a la distribución de tensiones internas sobre el área donde ocurre una deformación rígida (N/mm²).

Rotura deformación: cambio en el tamaño o forma de un cuerpo debido a la aplicación de una o más fuerzas sobre el mismo o la ocurrencia de dilatación térmica produciendo una deformación rígida (%).

Máximo desplazamiento: es la mayor longitud de la trayectoria comprendida entre la posición inicial y la posición final de un punto del material (mm).

Máximo esfuerzo: magnitudes físicas mayores con unidades de fuerza. Sobre áreas utilizadas en el cálculo de piezas prismáticas como vigas o pilares y también en el cálculo de placas y láminas (N/mm²).¹⁴

Resultados

En las figuras 8 y 9 se presentan el concentrado del grupo A y del grupo B donde se observa que el grupo A presentó mayor variación entre ellos y el grupo B tuvo menor variación.

Ensayo a Tracción Grupo A (Sentalloy).

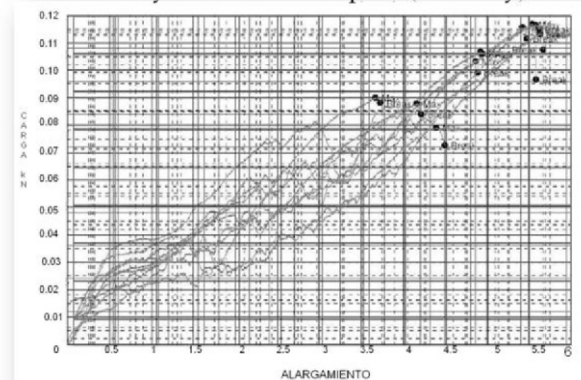


Figura 8

Ensayo a Tracción Grupo B (NiTi Cu)

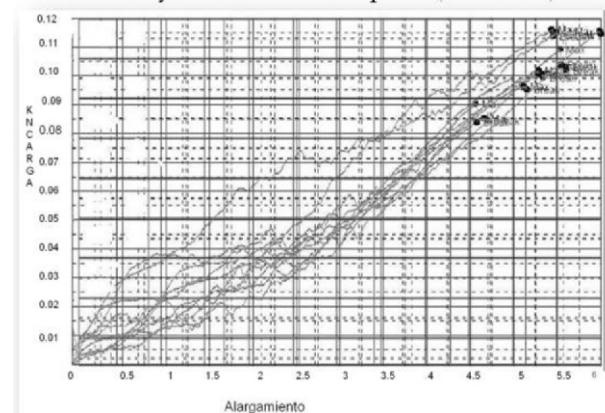


Figura 9

Los arcos del grupo B presentaron valores mayores con respecto a la media y el grupo de arcos que presentó mayor variación estándar fueron los del grupo A en todas las variables. (Tabla 1).

Estadísticos de grupo

	Marca	N	Media	Desviación tip.	Error tip de la media
Carga máxima KN	Gac Ormco	10 10	.10161 .10335	.13797 .010701	.004363 .003384
Desplazamiento máximo mm	Gac Ormco	10 10	4.83875 5.38895	.650770 .554254	.205792 .175270
Esfuerzo máximo N/mm2	Gac Ormco	10 10	1023.105 1040.631	138.921588 107.745369	43.930864 34.072077
Deformación máxima %	Gac Ormco	10 10	9.67750 10.77790	1.301540 1.108508	.411583 .350541
Carga rotura KN	Gac Ormco	10 10	.9699 .10001	.015758 0.10234	.004983 .003236
Desplazamiento rotura mm	Gac Ormco	10 10	4.88060 5.42060	.637179 .556272	.201494 .175909
Esfuerzo rotura N/mm2	Gac Ormco	10 10	976.59860 1006.994	158.665542 103.042514	50.174454 32.584872
Deformación rotura %	Gac Ormco	10 10	9.76120 10.84120	1.274259 1.112543	.402988 .351817

Tabla 1. Descriptivos de variables.

Con el propósito de evaluar la hipótesis de que los arcos 0.014" de la marca B son diferentes a los de la marca A, se llevo a cabo el análisis estadístico t para grupos independientes $t(20)$, $\alpha=0.05$; $B=0.80$; $gl=18$, cuya variable de agrupamiento fue la marca del arco que distingue entre B y A, la prueba evalúa si existen diferencias significativas entre los valores medios de cada una de las variables de la tabla, en la que podemos observar que no existen diferencias estadísticamente significativas en ninguna de las variables medidas de los grupos evaluados. (Tabla 2).

		Prueba T para la igualdad de medias.					
		t	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error tip. de la diferencia	95 % intervalo de confianza para la diferencia	
						Inferior	Superior
Carga Máxima KN	Se han asumido varianzas iguales.	-.315	.758	-.001741	.005522	-.013341	.009859
	No se han asumido varianzas	-.315	.758	-.001741	.005522	-.013393	.009911
Desplazamiento Máximo mm	Se han asumido varianzas iguales.	-2.035	.057	-.550200	.270314	-1.118110	.017710
	No se han asumido varianzas	-2.035	.057	-.550200	.270314	-1.119143	.018743
Esfuerzo Máximo N/mm	Se han asumido varianzas iguales.	-.315	.756	-17.526000	55.595209	-134.327	99.275199
	No se han asumido varianzas	-.315	.756	-17.526000	55.595209	-134.848	99.795639
Deformación Máxima %	Se han asumido varianzas iguales.	-2.035	.057	-1.100400	.540629	-2.236219	.035419
	No se han asumido varianzas	-2.035	.057	-1.100400	.540629	-2.238285	.037485
Carga Rotura KN	Se han asumido varianzas iguales.	-.508	.617	-.003021	.005942	-.015504	.009462
	No se han asumido varianzas	-.508	.618	-.003021	.005942	-.015654	.009612
Desplazamiento Rotura mm	Se han asumido varianzas iguales.	-2.019	.059	-.540000	.267476	-1.101947	.021947
	No se han asumido varianzas	-2.019	.059	-.540000	.267476	-1.102681	.022681
Esfuerzo Rotura N/mm2	Se han asumido varianzas iguales.	-.508	.618	-30.395100	59.826831	-156.087	95.296407
	No se han asumido varianzas	-.508	.619	-30.395100	59.826831	-157.594	96.803371
Deformación Rotura %	Se han asumido varianzas iguales.	-2.019	.059	-1.080000	.534953	-2.203894	.043894
	No se han asumido varianzas	-2.019	.059	-1.080000	.534953	-2.205363	.045363

Tabla 2. $t(20)$, $\alpha=0.05$.

Con los resultados anteriores llegamos a la conclusión de que no podemos rechazar la hipótesis nula de no diferencia entre grupos.

Análisis estadístico

Los resultados obtenidos se analizaron estadísticamente mediante el programa SPSS versión 15 para identificar diferencias en los datos obtenidos.

Discusión

Lynn Hurst y cols 1990 mostraron que los arcos NiTi SE recobran su forma en un 89-94% este porcentaje de recuperación coincide con los resultados de este estudio los

cuales mostraron una recuperación de forma de 90.3 % de los arcos del grupo A y un 89.2% de los arcos del Grupo B.¹⁵ El grupo B tiene menor variación con respecto a su deformación por ello aunque sacrifica un poco de recuperación de forma otorga movimientos dentarios controlados. Miura y cols han mostrado que la superelasticidad del NiTi japonés permite liberar fuerzas constantes por un largo período.⁶ Para la máxima recuperación de forma, la cantidad de deformación plástica queda dentro del 8% de la longitud original.¹⁶ Buehler y Cross, Andreasen y Brady indican que la recuperación de forma del NiTi fue del 100%. Estos autores, sin embargo, no verifican este fenómeno con el uso de un método científico.^{17,18} El recobrar la forma de cerca del 90% presentan un potencial para el uso clínico como fue sugerido por Andreasen y Brady.¹⁹

Conclusión

Para la fase inicial de tratamiento de ortodoncia de acuerdo al presente estudio, se determinó que los arcos de 0.014" redondos de los Grupos A y B son semejantes debido a que experimentaron valores estadísticamente no significativos en la cantidad de esfuerzo-deformación en las tres zonas y una controlabilidad similar sobre sus variaciones. Por lo que permite al ortodoncista aplicar fuerzas ligeras y constantes para que los movimientos dentarios sean en forma uniforme durante las primeras semanas del tratamiento, permitiendo una resorción y aposición ósea fisiológicamente óptima.

Bibliografía

- 1.-Proffit, R William. *Ortodoncia Contemporánea Teoría y Práctica*, Madrid, Editorial Harcourt, España 2001, p.p. 11,328.
- 2.- Philips. *La Ciencia de los Materiales Dentales*. p.p. 675.
- 3.-Andreasen y Hillman en 1971. Andreasen, G.F., Morrow, R.E. *Laboratory and clinical analices of nitinol wire Am J Orthod* 73 142-151,1978.
- 4.-Burstone, C.J., Cum, B.I., Morton, J. *Chinese NiTi wire a new orthodontic alloy Am J Orthod and Dentofac. Orthop.* 87-445-452,1985.
- 5.-Teramoto, Ohara Alberto. *Revista Práctica Odontológica*. 16 (2) 1995, p.p.7-13.
- 6.-Miura, Mogi, Ohura and Hamanaka. *Superelastic Property Of Japanese NITI Am J Orthod and Dentofac. Orthop.* 1986 Jul p.p. 1-10.
- 7.-Silvia de la Flor. *Aleaciones con memoria de forma p.p. 41,42.*
- 8.-Jonas Klemas, V. *Materiales inteligentes aleaciones metálicas y polímeros con memoria de forma p.p. 17.*
- 9.-K. Chen. *MATE* 375 S 2004.
- 10.-William D. Callister Jr. *Materials science and engineering an introduction sexta edición ed. John Wiley* 2003 p.p. 277.
- 11.-Evans,T.J., Durning, P. 1996, *orthodontic product update. British Jorunal Of Orthodontics*. 23;269-275.
- 12.-ASTM E8-04 *Standard Test Methods for Tension Testing of Metallic Materials. An American National Standard United States.* Julio 2007.
- 13.-ASTM E21-05 *Standard Test Methods for Elevated Temperature Tension Tests of Metallic Materials. An American National Standard United States.* Julio 2007.
- 14.-*Manual de tracción definición de variables.*
- 15.-Hurst, Duncanson, Nanda y Angolkar *Shape memory phenomenon of niti wires AJO-DO* 1990 JUL 72-76.
- 16.-Wagner, H.J., Jackson, C.M. *What can you do with that "memory alloy. Materials Eng* 1969;70:28.
- 17.-Buehler, W.J., Cross, W.B. *SS-Nitinol unique wire alloy with a memory. Wire J* 1969;2:41-9.
- 18.-Andreasen, G.F. *A clinical trial of alignment of teeth using a 0.019 inch thermal nitinol wire with a transition temperature range between 31 and 45 degrees C. AM J ORTHOD* 1980;78:528-37.
- 19.-Andreasen. G.F., Brady, P.R.A. *A use hypothesis for 55 nitinol wire for orthodontics. Angle Orthod* 1972;42:172-7.

Longitud de conductos radiculares en el estado de Nayarit

M O Alfonso Castañeda Martínez*
 M O Sergio Hernández Hernández**
 M C Carlos Benitez Valle***
 M C José Antonio Bernal Pérez****
 José Enrique Castañeda Montero*****

*Coordinador del Cuerpo Académico de Epidemiología Bucal, U.A.N.
 Autor responsable.

**Profesor de la Unidad Académica de Odontología, U.A.N.

***Maestro en Ciencias, U.A.N.

****Profesor de la Unidad Académica de Enfermería, U.A.N.

*****Pasante de Odontología, U.A.N.

- Castañeda, M.A., Hernández, H.S.E., Benitez, V.C., Bernal, P.J.A., Castañeda, M.J.E. Longitud de conductos radiculares en el estado de Nayarit. Oral Año 11 Núm. 34. 2010. 601-604

Descriptor: longitud radicular, conducto radicular, morfología radicular

Keyword: radicular morphology, root canal, root canal length

resumen

El objetivo de este estudio fue determinar la longitud y morfología de los conductos radiculares de las piezas dentales de la población nayarita; fueron utilizadas 130 piezas de pacientes a los que se les realizó tratamiento convencional de conductos. El método utilizado para realizar la conductometría fue el de Ingle, en la que se toma una radiografía de diagnóstico para medir la pieza dental y se introduce una lima tipo k en el conducto radicular, tomando nuevamente una radiografía periapical, con base en la cual se mide la distancia desde la punta del instrumento y el vértice radicular para confirmar la longitud del conducto. Al analizar estadísticamente los resultados, se comprueba que existen diferencias significativas entre las longitudes radiculares, de los habitantes de los diferentes Municipios del Estado de Nayarit. También estadísticamente la longitud de los conductos del género masculino resultó de mayor longitud que en el femenino. Resultó también que en la mayoría de las piezas dentales, si existen diferencias significativas con respecto a los reportados por otros autores; resultando las de este estudio estadísticamente de menor longitud. Cuando se encontraron cuatro conductos radiculares en las molares, estos fueron más largos en promedio que los otros conductos.

abstract

The objective of this study was to determinate the morphology and length of the root canals in Nayarit population. For the study there selected 130 dental pieces; to which root treatments were made. For measuring the rooth canal length we used the Ingle technique; in which we take an Rx of the dental piece and make the measurement, after that a K file was introduce to the root an re-take the Rx, in this Rx, we measure the length from the end of the K file to the root canal vertise. After the stats results we found significative differences between the lengths in root canal, in the diferent regions of the state, also male root canals were longer than the female ones; another result that we found was the significative differences between this and other studies; in molars that had 4 rooth canals also the length was higher.

Introducción

En endodoncia, después de una correcta apertura de la cámara pulpar del diente, y la localización de los conductos radiculares, el siguiente paso fundamental para poder llevar a buen término la preparación biomecánica, la obturación y el sellado del conducto es la conductometría.¹ Ésta se refiere al conjunto de maniobras necesarias para la determinación clínica de la longitud de trabajo, es decir, la distancia comprendida entre un punto de referencia coronario y otro situado en el ápice del diente.² La importancia de la longitud de trabajo radica en que establece a qué longitud hay que introducir los instrumentos en el conducto y, por lo tanto, hasta qué extensión del diente hay que eliminar los tejidos, residuos, metabolitos, productos de degradación (Soares, 2000) y limita hasta dónde se puede obturar el conducto. De la determinación de esta distancia dependerán el dolor y las molestias posoperatorias, si es correcta, influirá favorablemente en el resultado del tratamiento.³ En este trabajo se plantea que la longitud y morfología de los conductos radiculares de los dientes permanentes, es diferente en función de un conjunto de atributos del individuo, como son: genéticos, raciales o

patológicos; sin embargo, es posible encontrar a través de la conductometría, un patrón o patrones específicos para una comunidad dada. Diversos autores ha estudiado con diversas técnicas y métodos en dientes extraídos las longitudes promedio de sus raíces⁴ así tenemos que en los molares se han reportado valores⁵ que oscilan desde 22 mm hasta 19.97 (Aprile, 1954; Basrani 1988) sin embargo, las longitudes máximas y mínimas han sido descritas por Laurichesse y col (1996) con 24.5 y 17 mm; Bjorndal y col (1974) reportan 25 y 19.6mm y; Pucci y Reig (1945), quienes dan valores de 25.5 y 18mm⁶.

El Quazzani y col (1995) dan valores medios de 20.5 e indican la gran variabilidad de medidas que se encuentran, habiendo variaciones de 1.5mm o más o menos en los resultados obtenidos⁷. Para el primer molar inferior autores como Pucci y Reig (1945) describen medidas expresadas en el mismo orden descrito con anterioridad de 27.19 y 21.9 mm; Aprile y col 21 mm, Pagano (1965) da un valor⁸ de 27.5, 16 y 22.2 mm, Ontiveros (1968) reporta valores promedios de 20.25; para Bjorndahl y cols (1974) y Grossman (1981) ese mismo valor es de 21 mm. Leonardo

y cols (1980) 27.19 y 22 mm, posteriormente Laurichesse (1986) con medidas de 24.5, 18 y 21 mm.; Tronstad (1990) 21 mm y (1968) con 21.5 mm. Bramante et al en 1994 reporta medidas de 21.3 y 21.7 para molares inferiores y de 21.9 y 22.4 en superiores.

Milano y Caminha (1971), describen con meticulosidad cada una de las longitudes de los conductos del primer molar⁹ y dan valores máximos de 23.5 mm para el conducto mesiovestibular, 24 mm el mesiolingual y 23.5 para el distal. Una vez determinadas las longitudes promedio, estas servirán para hacer una predeterminación de la longitud que presenta el diente que va a ser tratado; y con la radiografía preoperatoria y la de conductometría establecer con exactitud la longitud de trabajo¹⁰. Por todo lo anterior es de vital importancia conocer los valores medios de la longitud de los conductos en una población determinada ya que en nuestra región geográfica no existen trabajos al respecto. El objetivo de esta investigación fue caracterizar la forma y el tamaño de los conductos radiculares de las piezas dentales permanentes de la población de Nayarit.

Material y método

El trabajo fue realizado en la clínica de endodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Nayarit. El tipo de muestreo fue probabilístico, se seleccionaron pacientes originarios del estado que acudieron para su tratamiento; con piezas dentales permanentes molares y premolares a las cuales se les fue a realizar tratamiento de conductos radiculares en las clínicas de la Unidad Académica, el tamaño de muestra fue de 130 pacientes. A los pacientes con piezas seleccionadas para el estudio, se les realizó un cuestionario previamente diseñado con las variables a estudiar. Primero se tomó la radiografía periapical (Kodak) de diagnóstico para establecer la primera medición radicular posteriormente se aplicó anestesia local, lidocaína al 2%, se aisló la pieza dental con dique de caucho, se efectuó apertura de la cámara pulpar con fresa de carburo #4 y fresa endo Z; se localizaron los conductos y se instrumentaron con lima K (Maillefer-Dentsply, ballaigues, Suiza) hasta el #15 o #20 según fuera necesario. Después se determinó en la clínica, la longitud de los conductos con la utilización de limas de endodoncia, regla milimétrica; y con radiografía periapical (Kodak) se midió la conductometría final. A todas las piezas se les realizó el tratamiento normal de conductos, con el instrumental requerido y con todas las reglas de asepsia y aislamiento que fue absoluto. Los datos se concentraron en una base de datos (EPI-INFO), todos los resultados obtenidos fueron analizados estadísticamente.

Resultados

Los resultados que se obtuvieron fueron los siguientes: en total se estudiaron 130 piezas 69 molares y 61 premolares el rango de edad de los mismos fue de los 8 a los 76 años. Tanto en el grupo de edad de 17, 21, 31, y 45 años se presentaron siete casos para cada uno de ellos; estos grupos se les realizó análisis de varianza con la variable longitud en el programa SAS donde $p=0.1628$ por lo que no hay diferencia significativa. Se efectuó también la

prueba de Correlación de Pearson entre longitud y años y no se encontraron diferencias significativas con $p=0.1137$ es importante destacar que a pesar de que no existieron diferencias entre los grupos de edad y la longitud, se presenta en el grupo de los 31 años una dispersión de valores muy notoria (tabla 1).

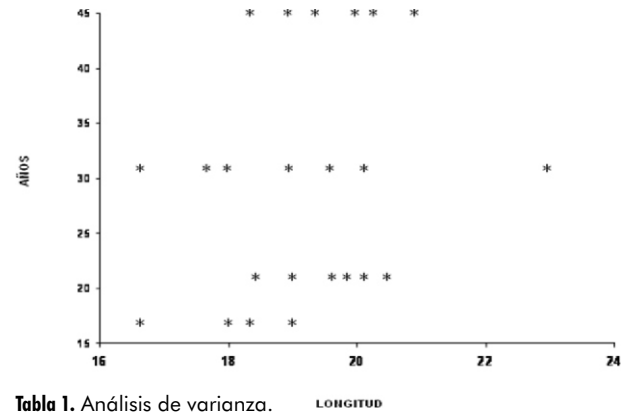


Tabla 1. Análisis de varianza.

Según el municipio de origen de los pacientes, se presentan los promedios obtenidos de las longitudes radiculares de todos los conductos además de los resultados de la construcción del intervalo de confianza con valores I.C= (19.83, 20.70), donde se puede observar que sólo cuatro municipios Tepic, Santiago, Acaponeta y Tuxpan, se mantienen dentro de ese intervalo (tabla 2).

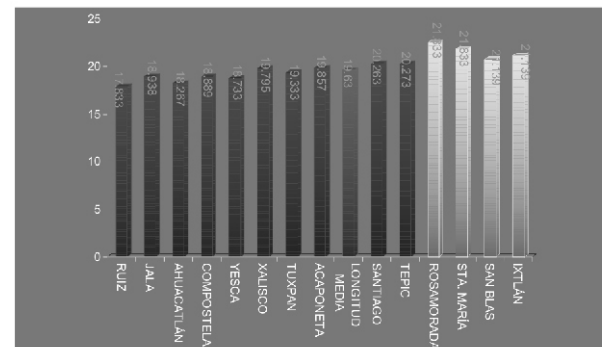


Tabla 2. de conductos radiculares por municipio.

En lo referente a la longitud total de los conductos radiculares, se observaron valores medios de 19.63 mm con una desviación estándar de 1.305; para la longitud según el género de los pacientes, el masculino presentó valores medios de 19.904 mm con una desviación estándar de 2.022 y el femenino, 19.362 mm con desviación estándar de 1.778. Se aplicó una prueba de "t" con un valor obtenido $p=.00090$ por lo que se considera que sí hay diferencia significativa entre los dos géneros.

Se observó también que en la patología periapical, cuando se presentó zona ensanchada la longitud de los conductos tuvo valores medios de 19.807 mm y una desviación estándar de 1.65 mm, en la reabsorción radicular medidas de 18.369 mm y 1.353 de desviación estándar; y en reabsorción ósea 18.415 y 1.835 de desviación estándar. Mientras que cuando el periodonto fue normal la longitud media fue de 19.653 con una desviación estándar de 1.163. Se realizó una prueba de "t" entre periodonto normal y las demás patologías y solo se encontraron

diferencias significativas con la reabsorción radicular con $p = .00210$ (tabla 3).

Patología	Frecuencia	Longitud Media	Desviación estándar	p
Periodonto Normal	19	19.653	1.163	
Zona Ensanchada	83	19.807	1.652	.80150
Reabsorción Radicular	24	18.369	1.353	.00210
Reabsorción Ósea	4	18.415	1.835	0.9350

Tabla 3. Patología periapical y longitud de conducto.

Cuando se observó el número de conductos radiculares por pieza dentaria en relación con la longitud, se concluye que sí existe dependencia, con valores de Ji-cuadrada de 10.56442, con 3 grados de libertad y valor de $p = .01433$ (tabla 4), que significa que los conductos son más largos cuando existen en mayor número del normal.

Los diagnósticos que más se presentaron fueron: pulpitis infiltrativa, absceso apical crónico, periodontitis, pulpitis ulcerosa y necrosis pulpar; se realizó la prueba de Ji-cuadrada, para la patología pulpar y longitud radicular todos los resultados fueron sin dependencia.

Con respecto a la longitud de los conductos en relación a su localización, se encontró que al realizar una prueba de "t" entre el conducto palatino, el más largo de todos y los demás conductos, resultó que el distovestibular es el más pequeño, y que solamente en los conductos único y distal no se encontraron diferencias significativas (tabla 5).

Número de Conductos	Hasta 20 mm	+ 20 mm	Total	Valor de Chi-cuadrada	Grados de libertad	p
1	15	6	21	10.56442	3	0.0143
2	23	4	27			
3	50	24	74			
4	2	6	8			
Total	90	41	130			

Tabla 4. Longitud de conductos con relación al número.

Variable	Frecuencia	Media	Varianza	Desv. Est.	P
Unico	22	19.86	2.499	1.581	
Vestibular	21	19.00	2.190	1.480	0.01860
Palatino	54	20.11	3.600	1.897	
Distovestibular	35	18.86	2.363	1.537	0.00160
Mesiovestibular	87	19.18	3.204	1.790	0.00400
Mesiolingual	48	19.15	3.524	1.877	0.1180
Distal	54	19.74	4.305	2.075	
Otro	8	21.96	2.696	1.642	

Tabla 5. Longitud conductos radiculares en relación a su localización.

Discusión

En este trabajo, se planteó la hipótesis de que la longitud de los conductos radiculares de la población nayarita, es diferente a otros grupos poblacionales reportados en la bibliografía en relación con varios factores, y de acuerdo con los

análisis estadísticos realizados, se encontró que sí existen diferencias significativas.

Además entre los habitantes de los diferentes municipios del estado, se formaron tres grupos en relación con la longitud radicular: longitudes más pequeñas: Ruiz, Jala, Ahuacatlán, Compostela, La Yesca y Xalisco. Longitudes medias: Tepic, Santiago, Acaponeta y Tuxpan. Longitudes mayores: Ixtlán, San Blas, Santa María y Rosamorada.

Es importante hacer notar que el municipio de Xalisco es el segundo en número de pacientes atendidos en la clínica, y presentó medidas cortas en relación con los pacientes de Tepic.

Sin embargo, no se puede determinar que una persona por ser originaria de algún municipio de Nayarit tendrá mayor o menor longitud dentaria. O bien, en futuras investigaciones, controlando esta variable se puede establecer claramente la diferencia entre los grupos.

También se puede deducir que sí hay diferencia significativa en cuanto a la longitud de los conductos radiculares, con relación al género, ya que los conductos de los masculinos son más largos; como lo observado en otras investigaciones.¹¹

Como en algunos casos, ciertas enfermedades de los dientes¹² pueden influir en la longitud de los conductos radiculares como pueden ser: periodontitis, reabsorción interna o reabsorción ósea (Ingle, 1979). En este caso los resultados nos indican que las longitudes medias de los conductos coinciden con lo reportado; sin embargo solo estadísticamente en la reabsorción radicular.

Es importante hacer notar que en la longitud de los conductos con relación al número de ellos, son más largos cuando mayor es el número de conductos radiculares existentes, como lo reportado por Fabra en 1998.

Otro elemento que se debe de tomar en cuenta es el diagnóstico, porque como se observó, pulpitis infiltrativa es la que más se presenta coincidiendo con los antecedentes del archivo clínico de la facultad, aunque en este caso no influyó en la longitud radicular.

Al comparar los resultados obtenidos en esta investigación con las de otros autores, citados por López y López en 2002, se muestran comparaciones de los diferentes promedios obtenidos en seis estudios previos¹². Después de realizar la construcción del intervalo de confianza se observa que en el maxilar superior sólo las mediciones de Ontiveros (1968) y de Flores y cols (1994) para los primeros molares se mantienen dentro del intervalo y en el segundo molar, las mediciones¹³, de Black (1902), Grossman (1965), Ontiveros (1968) y Flores y cols (1994), se mantienen dentro del intervalo (tabla 6).

Autor año	Black 1902	Pucci-reig 1944	Aprile 1960	Grossman 1965	Ontiveros 1968	Flores y Cols. 1994	Castañeda 2005	IC
Maxilar superior								
Primer Premolar	20.60	21.50	21.00	20.50	20.58	20.50	19.32	(18.70, 19.54)
Segundo Premolar	21.50	21.60	21.50	21.60	20.17	20.20	18.83	(17.99, 19.67)
Primer Molar	20.80	21.30	22.00	20.50	19.97	19.70	19.60	(19.99, 20.01)
Segundo Molar	20.00	21.70	20.70	20.00	20.03	18.50	19.44	(18.25, 20.62)
Mandíbula								
Primer Premolar	21.60	21.90	22.40	20.50	21.13	20.90	21.66	(20.58, 22.74)
Segundo Premolar	22.30	22.30	23.00	22.00	21.85	21.10	20.16	(19.49, 20.83)
Primer Molar	21.00	21.90	21.00	21.00	20.25	20.10	19.58	(19.17, 19.99)
Segundo Molar	19.80	22.40	19.80	20.00	19.85	18.70	18.54	(17.65, 19.43)

Tabla 6. Comparación de longitudes promedio de dientes según diversos autores.

En cambio en la mandíbula, todas las mediciones del primer premolar se mantienen dentro del intervalo, excepto las de Grossman (1965); para el segundo premolar y primer molar con ningún autor y en el segundo molar, sólo las medidas proporcionadas por Flores y cols (1994); se mantienen dentro del intervalo.¹⁴

En los otros resultados de este estudio, las longitudes radiculares fueron generalmente más pequeñas en comparación con los otros autores.

Al comparar los conductos radiculares según su localización^{15,16} con la longitud reportada por otros autores los resultados indican que sólo el conducto distovestibular reportado por Pucci-Reig, en 1944 y un cuarto conducto reportado por Fabra en 1998 se mantienen dentro del intervalo de confianza.

Todas las medidas de los otros conductos radiculares, que se obtuvieron en este trabajo resultaron menores en comparación con autores como: Milano y Caminha (1974), Pucci-Reigh (1944) y Fabra Campos (1998).

Por lo anterior, se puede afirmar, que la longitud de los conductos radiculares tiene mayor similitud con los reportados por Flores y cols (1994), y que se hace necesario seguir planteando este tipo de trabajos, analizando otras variables que permitan obtener un patrón específico para la población Nayarita.

Conclusiones

Considerando los resultados obtenidos, las variables que no influyeron en la longitud de los conductos radiculares son edad, periodonto ensanchado, reabsorción ósea y la patología pulpar. Las que sí influyeron fueron género, reabsorción radicular, número de conductos y morfología de los mismos.

La morfología de los conductos radiculares es principalmente recta en el ápice; sin embargo los conductos curvos se presentan casi en la misma proporción que los rectos.

El lugar de origen de los pacientes fue de 18 municipios del estado, de un total de 20; se presentaron tres grupos con diferentes longitudes radiculares; sin embargo no se puede determinar que por ser de algún municipio tendrá mayor o menor longitud radicular.

La longitud radicular de todas las piezas dentales es más corta en comparación con los autores estudiados.

Por todo lo anterior se concluye que, sí hay diferencias significativas entre las longitudes radiculares de la población estudiada en la Facultad y otros grupos poblacionales reportados en la bibliografía.

Bibliografía

- 1.-Ingle, J.I., Taintor, J.F. *Manual práctico de Endodoncia*, México: Nueva Editorial Interamericana; 1997.
- 2.-Leonardo, M.R., Leal, J.M., Simoes. *Tratamiento de los conductos radiculares*. 2ª ed. Buenos aires: Panamericana; 1991.
- 3.-Basrani, E. *Endodoncia, técnicas en preclínica y clínica*. Buenos Aires: Panamericana; 1999.
- 4.-Aloise, L. *Estadística endodóntica*. Madrid: Estaendo; 1999.
- 5.-Aprile, H., Figun, M., Garino, R. *Anatomía Odontológica*. Buenos Aires: El Ateneo; 1954.
- 6.-Pucci, F.M., Reig, R. *Conductos radiculares*. Montevideo: Casa A. Barreiro y Ramos, 1945.
- 7.-El Quazzani, A., Khairoun, A. *Morphologie canalaire de la premiere molaire maxillaire*. Francia: Masson. 1984.
- 8.-Pagano, J. *Anatomía dentaria*. Buenos Aires: Mundi; 1965.
- 9.-Milano, N., Caminha, J. *Anatomía dentaria Brasil: Gaúcha*; 1971.
- 10.-Soares, I.J., Goldberg, F. *Endodoncia técnicas y fundamentos* Argentina: Panamericana; 2004.
- 11.-Fabra Campos, H. 1996. *Estudio clínico de la anatomía de los primeros molares superiores e inferiores (tesis doctoral)* Valencia. Universidad de Valencia; 1996.
- 12.-López García, M. *Correlación de la longitud de los dientes permanentes con características somatométricas en la población Yucateca*. Tépica Nayarit. (Tesis maestría) Universidad Autónoma de Nayarit; 2001.
- 13.-Ontiveros, E. *Las longitudes dentarias promedio en nuestra población*. Endodoncia. Barcelona Salvat 1968.
- 14.-Flores, A.A. 1996. *Estudio comparativo de la longitud de los conductos radiculares entre los habitantes de Mérida, Yucatán, México y San Pedro Sula, Honduras, C.A.*, México, Rev. ADM. 53 (1): pp. 16-20.
- 15.-Weine, F. *Tratamiento endodóntico*. Madrid: Harcourt Brace; 1997.
- 16.-Cohen, S., Burns, R. *Los caminos de la pulpa*. Buenos Aires: Inter-Médica; 2004.

Sobredentaduras con aditamento locator en maxilar superior y dentadura convencional en mandíbula

CDEPB David Martín Robles Romero*
 MO Rogelio Díaz Peña**
 M en C Karla Belinda Navarrete Ayón***
 MO Alma Rosa Rojas García****
 MO Narda Yadira Aguilar Orozco*****

*Profesor de la licenciatura, U.A.O.U.A.N.
 Autor responsable.

**Coordinador de posgrado e investigación, U.A.O.U.A.N.

***Subdirectora Académica, U.A.O.U.A.N.

****Maestra del Posgrado, U.A.O.U.A.N.

*****Profesora de licenciatura, U.A.O.U.A.N.

Robles, R.D.M., Díaz, P.R., Navarrete, A.K.B., Rojas, G.E.R., Aguilar, O.N.Y. Sobredentaduras con aditamento locator en maxilar superior y dentadura convencional en mandíbula. Oral Año 11 Núm. 34. 2010. 605-607

Descriptor: paciente geriátrico, aditamento, sobredentadur.

Keyword: geriatric patient, snoot, overdenture

resumen

La creciente expectativa de vida al nacer, hace que adquiera más importancia la atención odontológica del anciano en la sociedad contemporánea. El paradigma vigente hasta hace algunos años mostraba que a mayor envejecimiento existía más riesgo de edentación total. Mientras la odontología preventiva toma más fuerza tanto en su desarrollo académico como en su práctica, hasta hace poco tiempo no parecía tener impacto en la mejoría de la salud odontológica de la población. Algunos factores influyen como son los factores económicos, culturales y sociales que dificultan el acceso a la odontología. Las sobredentaduras conservan su vigencia. A medida que los individuos viven más y llegan con más dientes a la ancianidad, las sobredentaduras siguen jugando un papel importantísimo como terapia rehabilitadora tendiente a evitar el edentulismo total.

abstract

The increasing expectations of life when someone is born provokes more importance to attending old-timers odontologically in contemporaneous society. The prevailing paradigm until recently showed us that as someone grew older there was more risk of complete edentulous status. Whereas preventive odontology reinforces itself both in academic development and in practice, it didn't have a great impact in the improvement of odontological health in people until recently. Some of the factors affecting this situation are economical, cultural and social which prevent access to dentistry. Overdentures keep their prevalence. As human beings live longer and keep their teeth until old age, overdentures are still very important as a rehabilitating therapy tending to avoid total edentulous condition.

Introducción

La sobredentadura podría definirse como una prótesis removible que cubre por completo la superficie oclusal de una raíz o de un implante.¹

La sobredentadura es un aparato protésico total o parcial removible, soportado por dientes remanentes, raíces y/o implantes osteointegrados.²

La utilización con aditamentos en sobredentaduras proporcionan orientación, retención, estabilidad y comodidad para el paciente; se emplean aditamentos en broche, barra y otros auxiliares. El objetivo más importante en la selección de los aditamentos es la manera como se transfiere la fuerza de estos dispositivos a través de los pilares y estructuras adyacentes. Por otra parte, la selección de la conexión se basa en el espacio buco-lingual e interno disponibles, experiencia clínica, preferencias personales y costo.¹¹

La idea de dejar raíces de dientes naturales es antigua, en 1856 Ledger describió una prótesis parecida a una sobredentadura, realmente sus restauraciones se describieron como unas láminas que cubrían los caninos, este fue un trabajo publicado por Atkinson unos seis años después. En realidad tras una conferencia en Connecticut en 1861, se empezó a valorar más estas raíces, sobre todo en la importancia que podría tener para el soporte de una dentadura. Evans en 1888, describió el método, para retener restauraciones en raíces.³

En 1896 Essig describió una cofia de sistema similar a la telescópica; por la misma época Peeso, presentó una prótesis removible telescópica.

Los primeros trabajos realizados con aditamentos de

barra no siempre se vieron coronados por el éxito. Bennett (1904), Fossum (1906) y Goslee (1912) publicaron trabajos sobre el tema y los sistemas de Gilmore (1913) todavía se emplean hoy en día, aunque con modificaciones considerables.

Por supuesto era necesario desvitalizar la mayoría de las raíces que se utilizaban, para ello supusieron un gran avance los trabajos de William Hunter, como su llamada teoría de la sepsis focal (1909); en una conferencia en Montreal, Hunter da a conocer su teoría en 1910.¹

En 1956 la idea de la sobredentadura se definía como prótesis híbrida.⁴ En 1969 Morrow M. lo llamó dispositivo telescópico. En 1974, Quilivan da a conocer en sus artículos los aditamentos O'ring, después se empezaron a tener diversas modificaciones por las casas comerciales.⁵

Desde el primer informe de la literatura en el año 1983, hasta hoy día, la rehabilitación por medio de implantes óseo integrados ya es una realidad en nuestra profesión. Una adecuada indicación, junto con un tratamiento bien logrado, asegura muchos años de comodidad y bienestar a nuestros pacientes, por ello debemos ir avanzando en los nuevos métodos de rehabilitación y su correcta indicación. Dalla Bona en 1989, muestra su sistema de O'ring; este sistema creó auge en un simposium en Bruselas, Bélgica sobre implantes intra-óseos, en donde grandes investigadores mostraron la gran importancia del sistema O'ring en la implantología.⁶

El tratamiento de sobredentaduras estará indicado en lo siguiente:

-Cuando los dientes permanentes pilares tengan

pronóstico dudoso para la realización de una prótesis parcial removible, pero estén en buenas condiciones para no extraerlos y poder realizar una sobre dentadura.

- Personas adultas con severo desgaste dentario.⁷
- En casos de defectos maxilofaciales congénitos o adquiridos, que afecten el paladar o el piso de boca, la sobredentadura permitirá reponer las estructuras perdidas, a la vez que evitará el paso de alimentos a otras zonas.
- En situaciones de alteraciones congénitas que conlleven a la presencia de un número reducido de dientes permanentes (p.ej, displasia ectodérmica anhidrótica).⁸

Por lo que se refiere a las contraindicaciones, no se podrá realizar una sobredentadura cuando:

- Los dientes pilares no cumplan los requisitos periodontales, así como para la realización de tratamiento de conductos.
- El espacio interoclusal sea reducido.⁷

Clasificación de aditamentos

Aditamento en bola: constituyen una serie de botones que constan de dos o más elementos, uno que forma parte de una cofia soportada en una espiga y el otro elemento que forma parte de la prótesis; pueden ser rígidos o elásticos, pueden utilizarse aislados o en grupo, bilateralmente, por lo general sobre raíces de los caninos.⁹

Intraradiculares: se conectan a la raíz por medio de una espiga o directamente a la estructura intraradicular. La ventaja es el fácil control de higiene y su versatilidad para la prótesis parcial, total o sobredentadura.

Aditamentos tipo barra: consta por lo general de dos partes, la barra y algún tipo de clip o elemento de retención, se clasifican además en rígidos y elásticos. La barra está unida a dos o más cofias apoyadas en tornillos o espigas y el clip forma parte de la prótesis removible, estos sistemas ofrecen también ferulización.

Imanes: los imanes tienen un comportamiento biomecánico aceptable ya que no transmiten grandes fuerzas laterales, dando buena retención. El problema de este tipo de aditamento, al igual que en pacientes parcialmente dentados, se refiere a que al año han perdido más de 50% de retención, llegando casi a cero en los dos años, acompañados todo esto por un fenómeno de corrosión. Como solución son de gran utilidad, pero deben ser controlados y cambiados con el tiempo.¹⁰

Reporte del caso clínico

Paciente femenino de 68 años de edad, ocupación ama de casa, motivo de la consulta estética, parcialmente edéntula en maxilar superior, con buena altura del reborde residual, solamente presenta dos caninos por lo que es una clase I de Kennedy modificación I. La mandíbula inferior completamente edéntula con buena cantidad de encía insertada y buen proceso residual, sin alteraciones en ambos rebordes residuales.

(IMÁGENES EN LA SIGUIENTE PÁGINA)

Plan de tratamiento

Tratamiento de conductos en los dos caninos superiores, una sobredentadura en el maxilar superior utilizando aditamentos tipo locator para diente y una dentadura convencional en mandíbula.

Tratamiento de conductos de los caninos superiores que se desobturaron con las fresas calibradas para locator de Internacional Attachments. Se tomó una radiografía dentoalveolar para ver la desobturación del canal radicular, el sellado y largo de los aditamentos. La verificación del paralelismo con los pines del sistema locator para determinar el tipo de angulación de los aditamentos intraradiculares.

Cementado de los aditamentos con cápsulas de cemento Relay de 3m Espe. En I se observa el kit protésico de los aditamentos locator. Muestra una vista oclusal de los dos aditamentos locator cementados. Se tomarán impresiones con silicona por adición en la cual vamos a obtener el positivo en yeso tipo IV, elaboración de bases de registro con acrílico autocurable de la marca Nic tone.

Elaboración de rodillos de cera para tomar relaciones intermaxilares así como relación céntrica. Nos muestra la técnica de colocación de dientes modelos montados en articulador semiajustable marca Whip-mix. Se muestran las dentaduras acrilizadas con acrílico termocurable y también se observan los aditamentos capturados con la técnica indirecta, en la cuál se capturan cuando acrilizamos la dentadura. Se pulen y se desinfectan para colocarlas en boca.

Se observa la paciente sin prótesis, y se muestran las pruebas de oclusión, dando indicaciones finales del uso y cuidados de colocación de sus dentaduras.

Conclusiones

Las sobredentaduras representan un tratamiento con éxito en los pacientes parcial o completamente edéntulos.

Una de las ventajas en la de la utilización de sobredentaduras es la preservación ósea y una mayor estabilidad y retención de la prótesis. Después de una extracción se produce una progresiva e irreversible reabsorción del proceso alveolar. La capacidad de preservar el hueso alveolar que tienen los restos radiculares radica en que transforman las fuerzas compresivas en fuerzas traccionales. La principal función de los dientes es la nutrición, ya que la supervivencia del individuo depende de esta. A medida que se van perdiendo dientes, esta va disminuyendo, así el individuo se va adaptando a una nueva situación y así cambiará sus hábitos alimenticios.

Bibliografía

- 1.-Quilivan, J.T. An attachment for overlay dentures J.P.D. 32: 256-261 September 1974.
- 2.-The Glossary of Prosthodontic Terms Sixth Edition 6pt-6 the Academy of Prosthodontics. J.P.D. 1994 January Vol 71 Num I.
- 3.-Harold, W.P. Ejecución de sobredentaduras soportadas por implantes y raíces. Espaxs, 1 edición Barcelona 1998 pag 11.
- 4.-Weintraub, G. (1998) Prótesis Híbrida Clin Odont Nort. 3 577-608.
- 5.-Epstein, D. Wity overdenture I.J.P1994 NOV-36-41.
- 6.-Reiter, Staubli. Attachments Implant 6ta edición 1996.
- 7.-Ernest Mallat Desplat. Prótesis parcial removible y sobredentaduras. Elseiver 1 edición. Madrid 2004 pag 331-360.
- 8.-Nabadalung, D.P. Prosthodontic of an anhidrotic ectodermal dysplasia patient: clinical report. J.P.D. 1999 ;499-502.
- 9.-Langer, Y., Langer, A. (1991) Root-Retained Overdentures: Part I Biomechanical and clinical aspects J.P.D. 66: 784-9.
- 10.-Mensor, M. (1990) Sobredentaduras parciales removibles con aditamentos mecánicos Clínicos Odont Nort. 4: 629-641.
- 11.-Alfred, H., Geering-Martin, Kundert. Atlas de Prótesis total y sobredentaduras. Masson 2 edición, 2000.



Vista inicial.



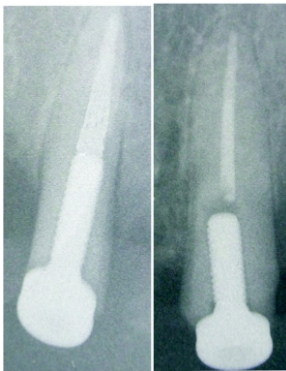
Vista oclusal.



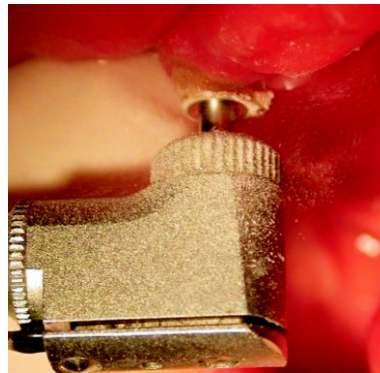
Cementado de los aditamentos.



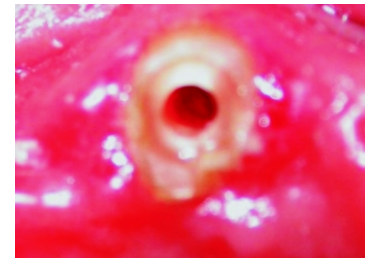
Cementado del aditamento.



Radiografía de los aditamentos.



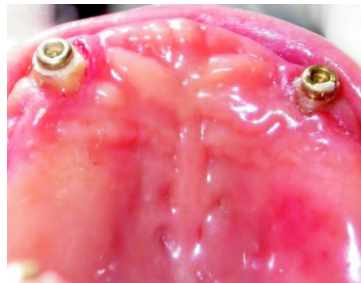
Desobturación de los conductos.



Desobturación del conducto.



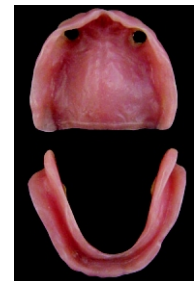
Kit protésico de aditamentos locator.



Vista oclusal de los aditamentos cementados.



Dentaduras acrilizadas.



Vista interna de la prótesis convencional y la sobredentadura.



Montaje de dientes en el articulador semiajustable whip mix.



Vista lateral de la articulación de dientes.



Vista de la paciente con prótesis colocadas.

Manejo multidisciplinario de las atrofas hemifaciales por el servicio de ortodoncia y genética. Presentación de seis casos del Hospital para el Niño Poblano

F. del Socorro Ochoa Cáceres*
 Juan Manuel Aparicio Rodríguez**
 Enrique E. Huitzil Muñoz***

*Departamento de Ortodoncia, H.N.P.
 Autora responsable.

**Departamento de Genética, H.N.P.
 ***Facultad de Estomatología, B.U.A.P.

- Ochoa, C.F.S., Aparicio, R.J.M., Huitzil, M.E.E. Manejo multidisciplinario de las atrofas hemifaciales por el servicio de ortodoncia y genética. Presentación de seis casos del Hospital para el Niño Poblano. Oral Año 11 Núm. 34. 2010. 608-612

Descriptor: síndrome de Parry-Romberg, asimetría facial, aparatología funcional, atención interdisciplinaria, cariotipo

Keyword:

resumen

La atrofia hemifacial, Enfermedad de Romberg, Síndrome de Parry-Romberg y Trofoneurosis Facial, es una entidad pocas veces vista en la práctica clínica. Se caracteriza por la atrofia del tejido graso, la piel, los músculos faciales y en algunos casos los huesos y cartílagos de un lado de la cara. Su poca frecuencia en los niños dificulta su diagnóstico cuando aparece en edades tempranas. La ortodoncia contemporánea es una disciplina que requiere de la intervención de diversas especialidades odontológicas y pediátricas.

El diagnóstico de algunas maloclusiones y deformidades dentofaciales tienen una distribución familiar y desde el punto de vista terapéutico es necesaria la cooperación entre el ortodontista y genetista, en casos de agenesias múltiples o en el tratamiento multidisciplinario de los pacientes con fisuras labiopalatinas.

Se analizan una serie de casos, con resultados relevantes. De acuerdo con la literatura, la hemiatrofia hemifacial se presenta con mayor frecuencia en el género femenino y se ha observado con una mayor incidencia del lado izquierdo facial. En este estudio se presentan seis casos con atrofia hemifacial, cuatro del género masculino y dos del género femenino: tres hombres y una mujer presentan la forma de sable del lado izquierdo; dos hombres y una mujer en el lado derecho; quienes recibieron atención multidisciplinaria por parte de los servicios de ortodoncia y genética.

abstract

Hemifacial atrophy or Romberg disease, Parry Romberg syndrome and facial trophoneurosis are a rare clinical entity. It is characterized by facial lipid tissue, skin, bones and cartilaginous tissue atrophy. The early diagnosis in pediatrics is sometime difficult due to being a rare event.

Actual orthodontics is a medical discipline that must be treated by a multidisciplinary medical team in estomatology and pediatrics. Some of the dentofacial malocclusions and deformities have a familiar distribution that makes it necessary for orthodontics and genetics to work together including lift and palate deformities.

Pediatric cases are analyzed in this study, where hemifacial hemiatrophy are observed more frequently in female than males, and on the left facial side according to the literature. six pediatrics cases are studied where four (males) and two (females) were observed. Three males and a one female patient had a left facial side affected and two male and one female patient on the right side. All of the patients had a multidisciplinary attention both at the departments of orthodontics and genetics.

Introducción

El concepto multidisciplinario, implica una relación de dependencia mutua, entre los profesionales comprometidos en un objetivo común. Se observa un aumento en el número de pacientes infantiles y adolescentes con problemas dentofaciales complejos, como los pacientes de labio y paladar hendido; y los que sufren síndromes generales con afección craneofacial como la Atrofia Hemifacial (AH)¹, que hasta hace pocos años no se consideraban pacientes para un tratamiento de ortodoncia y que hoy solicitan una solución estomatológica en el área de la ortodoncia.

El ortodontista requiere de la colaboración de otros expertos entre ellos el genetista para poder descartar que este tipo de alteraciones craneofaciales sean parte de un síndrome genético y valorar consejo genético a la familia y resolver también adecuadamente las deformidades dentofaciales y maloclusiones.¹

De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud⁴, las enfermedades bucales de frecuencia media incluyen anomalías cráneo-facio-dentales y maloclusiones, dentro de esta clasificación podemos observar que en la enfermedad de Romberg se manifiestan estas anomalías en el

complejo cráneo-facio-dental y por consecuencia una maloclusión dentaria.²

La atrofia hemifacial, entidad poco frecuente en la práctica clínica, es una enfermedad progresiva que suele comenzar en la adolescencia o en la primera juventud. Comienza en la zona paramedial de la cara con atrofia del tejido subcutáneo graso. La piel situada por encima, los músculos faciales por debajo y en algunos casos los huesos y cartílagos de la cara, pueden estar atrofiados.

Dentro de las manifestaciones clínicas de la enfermedad se observa con frecuencia la caída de las pestañas y una calvicie anterior (alopecia); atrofia ipsilateral de la lengua. Algunos pacientes pueden presentar epilepsia que afecta sobre todo el lado contrario y son frecuentes los procesos inflamatorios que afectan oftalmológicamente al globo ocular.³

Aunque generalmente aparece en la adolescencia o en la primera juventud, se han reportado casos en niños por diferentes autores^{5,6,7}. La enfermedad suele alcanzar el máximo en un período de 10 años, pero puede detenerse en cualquier momento dejando sólo una deformidad mínima.

Puede limitarse a una de las zonas de inervación de una de las ramas del trigémino o en ocasiones desbordan estos límites y afectan el cuello, hombro, brazo, tronco e incluso, la pierna del mismo lado.

La piel puede presentar un color castaño claro que en casos más severos puede ser castaño oscuro; se cree que esto se debe al espesamiento de la epidermis y la atrofia de las estructuras anexas.⁴

Los músculos faciales disminuyen de tamaño pero conservan su función, los huesos y cartílagos faciales están poco desarrollados dependiendo de la edad en que apareció la enfermedad. Ya que los huesos de la cara no alcanzan el 90% de su tamaño adulto hasta que el individuo no tiene 12 o 13 años, de comenzar la enfermedad en la primera infancia, provocará las lesiones óseas más importantes.

Las lesiones que se presentan en la cavidad oral son: atrofia del labio superior del lado afectado, atrofia de la lengua, cuerpo y rama de la mandíbula cortos, fractura espontánea mandíbula, retraso en la erupción en el lado afectado, mordida cruzada, maloclusión, ausencia, reten-

ción, y anomalías dentarias.

La mordida cruzada es un problema que puede tener un componente esquelético o dental o la mezcla de ambos. Si la anomalía es detectada en forma temprana se pueden lograr cambios clínicos en los pacientes durante un largo plazo y con menor grado de intervención.

Etiología. Desconocida, se han mencionado sin embargo algunas causas relacionadas con la hemiatrofia media facial como factores:

- Genéticos.
- Congénitos.
- Disfunción del Sistema Simpático.
- Traumatismos.
- Infección por virus.

Frecuencia. La atrofia hemifacial se presenta con mayor frecuencia como se ha mencionado, en el género femenino 3:2. Su inicio en la primera o segunda década de vida, rara vez es bilateral y con mayor frecuencia se presenta en el lado izquierdo.⁵

Casos clínicos

Caso I.

Paciente de 9 años de edad; género masculino, con atrofia hemifacial del lado derecho, presenta sonrisa gingival, línea media superior e inferior desviada hacia la derecha, perfil convexo 1300, mordida abierta anterior, mordida cruzada posterior lado derecho. Clase II ósea, Clase molar II, retrognatismo, pérdida de espacio arco superior e inferior, Overjet 4mm, Overbite 2mm.



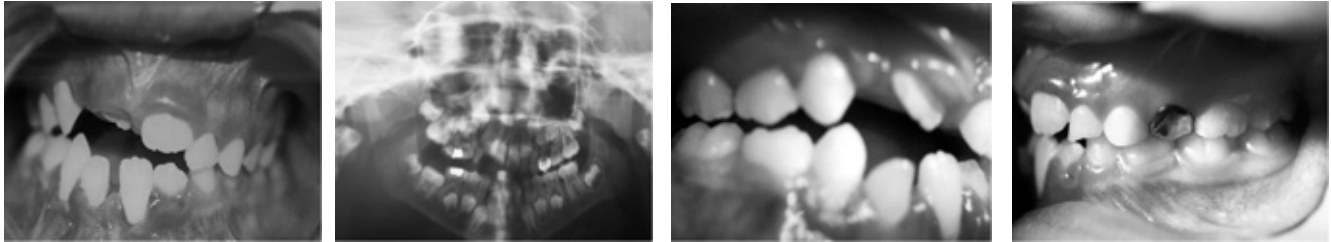
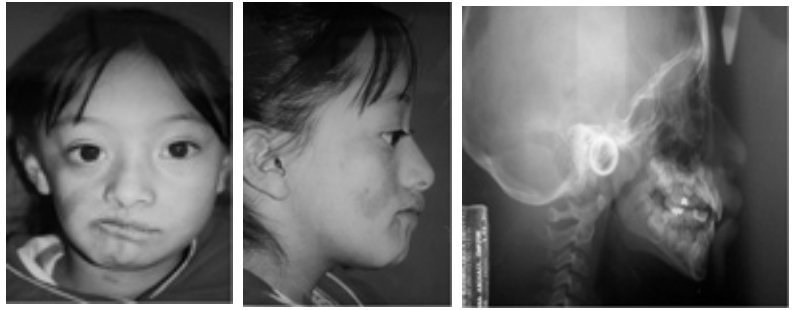
Caso II.

Paciente de 16 años de edad; género masculino, con atrofia hemifacial del lado izquierdo, perfil convexo 1300, mordida abierta y cruzada posterior izquierda, línea media desviada hacia la izquierda. Clase III ósea, crecimiento vertical, Clase molar I lado izquierdo y Clase molar III lado derecho, retrusión maxilar, proinclinación dentoalveolar, Overjet 5mm y Overbite 3.5mm.



Caso III.

Paciente de 7 años de edad; género femenino, con atrofia hemifacial del lado derecho. Perfil convexo 1290, mordida abierta lado derecho. Clase II ósea, Clase molar I, protusión maxilar, línea media desviada hacia la izquierda, pérdida de espacio arcada superior e inferior, Overjet 2mm, Overbite 3 mm.



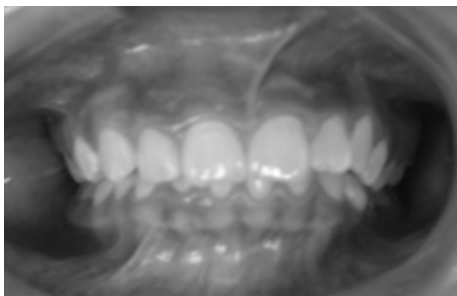
Caso IV.

Paciente de 13 años de edad; género masculino, con atrofia hemifacial del lado derecho. Clase II ósea, perfil convexo, Clase molar II, Clase canina II, línea media desviada hacia la derecha, proinclinación dentoalveolar, Overjet 2.5mm, Overbite 3mm.



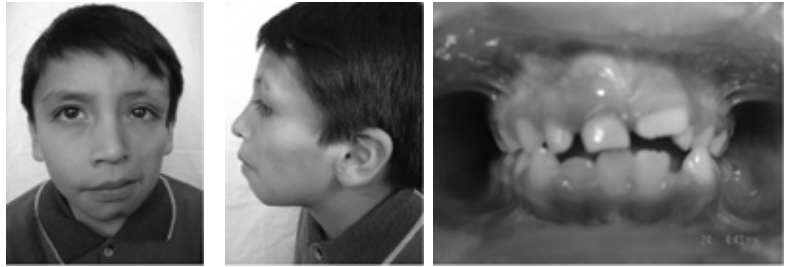
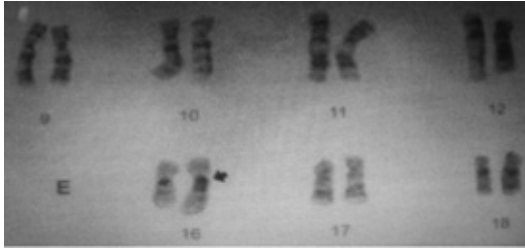
Caso V.

Paciente de 12 años de edad, género femenino; con atrofia hemifacial del lado izquierdo. Perfil recto, Clase ósea I, ligera desviación de la línea media hacia la izquierda, Clase molar I, Overjet de 2.5mm, Overbite 3.5mm.



Caso VI.

Paciente de 10 años de edad, género masculino con atrofia hemifacial del lado. Perfil convexo, Clase ósea. El cariotipo muestra una duplicación en brazo largo del cromosoma 16.



Materiales y métodos

Se realiza un manejo con ortodoncia interceptiva empleando aparatos funcionales ya que estos nos permiten modificar el esqueleto facial del niño en crecimiento y a su vez tienen efectos sobre la zona dentoalveolar^{6,7}. Estudio citogenético con cariotipo de bandas G.

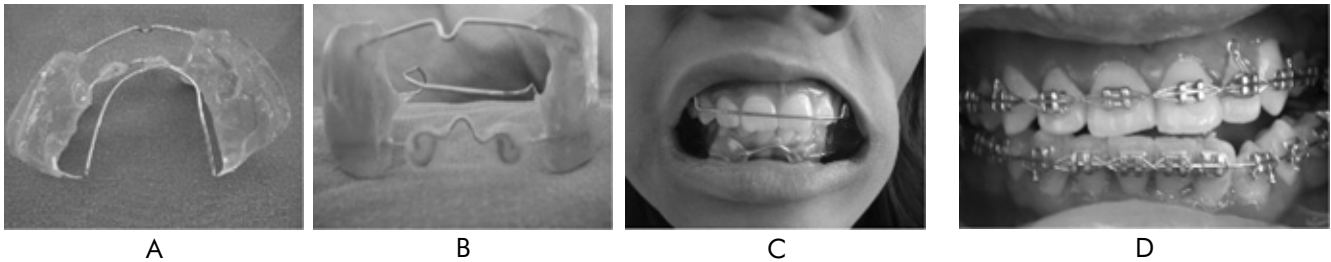
Tratamiento. El manejo y tratamiento para los seis pacientes en este estudio, con atrofia hemifacial fue multidisciplinario, donde el servicio de Ortodoncia realizó el tratamiento ortodóntico en todos los pacientes, tratando de obtener un buen balance físico y neuromuscular, nivelar el plano oclusal, reducir vestibuloversión de incisivos superiores, mantener relación maxilomandibular estable, lograr resalte y sobrepase funcional, así como centralizar líneas medias.

Para lograr estos objetivos se emplearon en todos los

pacientes en la primera fase del tratamiento de ortodoncia aparatos tipo (RF) Frankel 4, con un uso de aproximadamente 16 horas al día. Estos son aparatos de ejercicio ortopédico que ayudan en la maduración, entrenamiento, y reprogramación del sistema neuromuscular orofacial. El RF es un dispositivo de ejercicio que estimula la función normal al mismo tiempo que elimina el atrapamiento labial, la hiperactividad del músculo cuadrado del mentón y las alteraciones funcionales del buccinador y el orbicular de los labios músculos que se ven comprometidos en pacientes con atrofia hemifacial.^{8,9}

RF4.-Se emplea en patrones faciales hiperdivergentes, mordida abierta anterior, protrusiones bimaxilares.

En la segunda fase del tratamiento se empleó aparatología fija Brackets Roth slot 0.022, logrando en cada caso armonía oclusal. En la tercera fase torque y terminado. (Figuras 1A, B, C, D.)



Figuras 1 A.B.C.D. R.Frankel4.- Se emplea en patrones faciales hiperdivergentes, mordida abierta anterior, protrusiones bimaxilares, aparatología fija Brackets Roth slot 0.022.

Conclusión y discusión

La terapéutica multidisciplinaria en la atención de los pacientes con Parry Romberg debe de estar encaminada a minimizar los efectos que este síndrome producen en el complejo cráneo-dento-facial; a través del conocimiento de la genética y del tratamiento ortodóntico se logra un rostro más armónico y es posible prever una intervención quirúrgica limitada solo a la zona de la esclerodermia.

Este estudio sugiere que los cambios logrados en la oclusión durante las etapas tempranas tienen mejores resultados a largo plazo y mayor estabilidad, por ésta razón en pacientes con atrofia hemifacial iniciamos el tratamiento de ortodoncia en edad temprana a través de la ortodoncia interceptiva empleando aparatos funcionales

ya que estos nos permiten modificar el esqueleto facial del niño en crecimiento y a su vez tienen efectos sobre la zona dentoalveolar ya que transmiten, dirigen y orientan fuerzas; (actividad muscular y guía de erupción).

En nuestra experiencia se ha encontrado que los pacientes que presentan un asimetría media facial como es el caso de los pacientes de Parry Romberg, existe una alteración cromosómica de las que ya hemos reportado en varios pacientes como es el caso del paciente VI. Se ha reportado una duplicación del brazo largo del cromosoma autosómico número 16 (16q+)¹⁰.

En la atrofia hemifacial (Síndrome de Parry Romberg) el diagnóstico y tratamiento debe realizarse lo antes posible,

para actuar de forma oportuna en el desarrollo de la enfermedad, con el objetivo de lograr un buen balance psíquico y neuromuscular que mejore la calidad de vida de estos pacientes.

Agradecimientos

Los autores agradecen al Director del Hospital para el Niño Poblano, Dr. Sergio Iván Assia Robles y al Director de la Facultad de Estomatología de la BUAP, Dr. Jorge A. Albicker Rivero por su invaluable apoyo.

Bibliografía

- 1.-González Espíndola, María Elena., Cruz Rivas, Y. Síndrome de Parry-Romberg. Visión de su tratamiento. Rev Cubana Estomatología. Ciudad de La Habana Mayo-ago. 2005; .42, 2.
- 2.-Norma Oficial Mexicana NOM-013-SSA2-1994, Para la prevención y control de enfermedades bucales.
- 3.-Gripaudo, C., Deli, R., et al.Management of craniofacial development in the Parry-Romberg Syndrome: report of two patients with Cleft Palate. Craneofacial J. 2004.
- 4.-Longaker, M.T., Siebert, J.W. Microvascular Free-flap correction of severe hemifacial atrophy. Plast Reconstr Surg 1995; 96, 801-9.
- 5.-Correa, M.B. Atrofia hemifacial. Revisión de la literatura. Rev Cubana Ortod 1997; 12(2), 102-7.
- 6.-Lago, J.C. Atlas de ortopedia funcional dos maxilares. Conceptos e técnicas laboratoriais. Brasília: Editorial Pan Cast; 1987; 18-47.
- 7.-Proffit, W.R., Fields, H.W., Ackerman, J.L., Sinclair, P.M., Thoma, P.M., Tulloch, J.F. Ortodoncia: teoría y práctica. 2 ed. Madrid: Editorial Mosby/Doyma Libros; 1994; 39.
- 8.-Mc Namara.. Tratamiento ortodóntico y ortopédico en dentición mixta.
- 9.-Ortodoncia interdisciplinar.Varela Margarita.Oceano.Vol 1.
- 10.-Juan Manuel Aparicio Rodríguez, Claudia Gil Orduña, Socorro Ochoa Cáceres, Enrique Huitzil Muñoz, Carlos F. Salinas. ORAL. 2005; 19, 281-282.

Exactitud de diferentes métodos para determinar la longitud de trabajo: estudio in vitro

C.D. Mariana Eduviges García Rodríguez*

M.C.D.E.E. Carlos Alberto Luna Lara**

M.C.D.E.E. Rogelio Oliver Parra***

*Egresada el posgrado de Endodoncia, facultad de Odontología, U.A.I.
Autora responsable.

**Coordinador del posgrado de Endodoncia, facultad de Odontología, U.A.I.

***Facultad de Odontología, Centro Universitario Tampico-Madero, U.A.I.
Autor responsable.

- García, R.M.E., Luna, L.C.A., Oliver, P.R. Exactitud de diferentes métodos para determinar la longitud de trabajo: estudio in vitro. Oral Año 11 Núm. 34. 2010. 613-617

Descriptor: longitud de trabajo, diámetro menor, localizador apical electrónico

Keyword: working length, minor diameter, electronic apex locator

resumen

La longitud de trabajo durante el tratamiento endodóntico tiene un papel crucial ya que determina el límite de preparación biomecánica. El objetivo del estudio fue comparar la exactitud de localizadores apicales electrónicos (LAE) Root ZX, Elements Diagnostic Unit and Apex Locator, Radiovisiografía (RVG) y el Método Radiográfico convencional (MR) frente a la longitud al diámetro menor de conductos radiculares de premolares. Se realizó un estudio experimental, in vitro, comparativo, con medición pareada de la longitud obtenida por diferentes métodos de obtención de conductometría comparándola con la longitud al diámetro menor del conducto. Se incluyeron 45 premolares con ápice maduro, sin fracturas o resorción radicular. Los dientes fueron colocados en alginato para obtener la longitud de trabajo por medio de los LAE, mientras con RVG y MR se determinaron cuando la punta del instrumento apareció entre .5 y 1 mm al vértice radiográfico. Se utilizó ANOVA de repetidas medidas no encontrando diferencias estadísticamente significativas entre los diferentes métodos ($p > .05$). Se identificaron estimaciones exactas o hasta .5 mm cortos al diámetro menor en 35% y 37% con la RVG y el Root ZX II respectivamente. Sin embargo con todos los métodos se encontró del 14 al 22% de sobreestimaciones de .6 a más de 1 mm del diámetro menor. En 28.8% y 26.6% el instrumento fue visible más allá del foramen apical con los métodos radiovisiografía y radiografía convencional respectivamente.

abstract

The root canal length in the root canal treatment has a crucial role since it determines the limit of biomechanic preparation. The purpose of this study was to compare the accuracy of electronic apex locators (EAL) Root ZX, Elements Diagnostic Unit and Apex Locator, Radiovisiography (RVG) and the radiographic technique (RT) comparing the length to the minor diameter of root canal. An experimental study was made, in Vitro, comparative; with paired measurement of the length obtained by different methods from obtaining of root canal length comparing it to the length from the minor diameter of the root canals. Forty five human teeth were included with mature apex, without fractures or root resorption. The teeth were seeded in alginate impression material to obtain the length of work by means of the EAL, while with RVG and RT to the radiographic vertex was determined when the end of the instrument appeared between .5 and 1 mm. ANOVA repeated measures were used not finding statistically significant differences between the different methods ($p > .05$). Exact estimations were identified until .5 short mm to the smaller diameter in 35% and 37% with the RVG and Root ZX II respectively. Nevertheless with all the methods it was found that from the 14 to 22% of over estimations of .6 to more than 1 mm of the minor diameter. In 28.8% y 26.6% the file was visible to apical foramen or more with radiovisiography or conventional radiography respectively.

Introducción

El éxito de la terapia endodóntica abarca diversas fases y depende en gran parte de la correcta determinación de la longitud del conducto radicular. Se han descrito una variedad de métodos para determinar la longitud del diente, lo que permite el límite de instrumentación y obturación del conducto radicular. De entre los diversos métodos, se pueden citar la sensación táctil, radiografías convencionales, digitales y métodos electrónicos.¹ Para Gordon² la conductometría representa un paso determinante en el tratamiento de conductos ya que la inexactitud de la longitud de trabajo podría desencadenar perforación apical, sobre obturación, sub obturación e instrumentaciones deficientes lo cual incrementa el dolor post operatorio y finalmente influirá en el posible fracaso endodóntico. Algunos investigadores han sugerido que la unión cemento-dentina (UCD) se encuentra en promedio a 0.5mm desde el ápice radiográfico.³ Kuttler⁴ reportó en un estudio histológico que la UCD está localizada entre 0.5-0.7 mm de la superficie externa del foramen apical. Mizutani et al, estimaron que esta unión es de aproximadamente 1mm desde el foramen apical y más de 1mm en dientes de

personas adultas.⁵ Sin embargo este punto es muy variable en su localización por lo que los estudios in vitro han determinado el uso del diámetro menor como referencia para la delimitación de la longitud de trabajo.² La obtención de la longitud radiográfica enfrenta obstáculos como la gran variabilidad en la anatomía apical como son la forma, dimensión, localización del foramen y de la constricción apical, definida en 1998 por Wada M, et al.⁶ como el elemento anatómico donde finaliza el tejido pulpar e inicia el tejido periodontal.

Sin embargo, el estándar dorado para la determinación de la conductometría continúa siendo el método radiográfico, el cual establece como longitud de trabajo a aquel instrumento que se encuentre entre .5 y 1mm respecto al vértice radiográfico² esta zona es intangible dado que el foramen apical puede encontrarse en algunos casos localizado lateralmente hasta tres milímetros al ápice anatómico en el 50-98% de los casos⁷. Su principal desventaja radica en que las radiografías solo producen imágenes bidimensionales en sentido mesiodistal de un objeto tridimensional. Existe también la radiografía digital conocida como radiovisiografía, su utilización permite la obtención inmediata de imágenes manejadas en progra-

mas que permiten el uso de herramientas para una mejor interpretación radiográfica, sin embargo, la percepción de detalles y el reconocimiento del significado de estos están en duda, debido a que durante el proceso de generación de la imagen puede ocurrir la pérdida de información y una menor calidad en el diagnóstico resultante, en endodoncia su mayor ventaja es la disminución en el tiempo de trabajo para obtener la conductometría.¹ Estudios recientes como el de ElAyouti et al,⁸ han reportado que el método radiográfico condiciona a una instrumentación más allá del ápice en premolares en un 51% y en molares en 22%, otros estudios reportan un 82% de instrumentos fuera del conducto cuando parecen encontrarse radiográficamente a nivel del foramen apical en dientes extraídos.⁹ Estos resultados se pueden relacionar a lo reportado por Kuttler⁴ y Mjör et al,⁷ entre otros, quienes coinciden en que la salida del foramen apical por el eje longitudinal del conducto generalmente se encuentra desviada.

Desde 1918 la problemática de tratamientos de conductos con calidad cuestionable fue detectada por Custer¹⁰, quién fue el primero en proponer aparatos con principios electrónicos como auxiliares en la toma de longitud de trabajo.^{11,12} En los años siguientes el desarrollo y constante mejora de diversos aparatos y casas comerciales han dejado atrás tres generaciones entre los que podemos destacar el Root ZX (J Morita, Tokio, Japón) en este dispositivo desarrollado en 1991 por Kobayashi et al¹³ introdujeron el método del cociente y la auto calibración. Este localizador de ápice electrónico (LAE) ha sido uno de los más investigados y los resultados arrojan una exactitud del 90% para el Root ZX dentro de 0.5 mm de la unión cemento dentina, aunque existen algunos estudios que muestran una exactitud del 100% cuando la lectura es tomada a 1 mm^{13,14}. Actualmente se encuentran en el mercado localizadores apicales electrónicos de cuarta generación y uno de los más recientes es el Elements Diagnostic Unit and Apex Locator (Sybron Endo, Anaheim, CA, USA) lanzado en el 2003. En un estudio in vitro realizado por Plotino et al¹⁵ encontraron que la exactitud dentro de $\pm .5$ mm fue similar entre Root ZX y el Elements Diagnostic Unit and Apex Locator. La diversidad de métodos existentes para la obtención de la longitud de trabajo continúa generando conocimiento que se relaciona directamente con el pronóstico endodóntico. Por ello el objetivo del estudio fue comparar la exactitud in vitro producida por un LAE de tercera generación (Root ZX II, Morita Inc), cuarta generación (Elements Diagnostic Unit and Apex Locator, Sybron Endo), radiovisiografía (Trophy) y el método radiográfico convencional en la obtención de la longitud de trabajo en dientes premolares.

Materiales y métodos

Se incluyeron 55 conductos de dientes premolares superiores o inferiores extraídos por caries, enfermedad periodontal o razones ortodónticas de la clínica de la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, los dientes presentaron ápice maduro y conducto patente en toda su extensión, comprobado por el paso de una lima 10 K-Flexofile (Maillefer®), excluyendo premolares con resorción radicular externa/interna o fracturas radiculares visibles. Posterior a la extracción, los dientes se limpiaron con un cepillo profiláctico y agua colocándolos en NaOCl

al 5.25% (Clorox®) durante dos horas removiendo los residuos de tejido remanente, posteriormente se enjuagaron con agua corriente y se almacenaron en agua bi-distilada hasta el momento del experimento. Los dientes se codificaron numéricamente para permitir un control en el registro de datos durante la obtención de la longitud de trabajo con los diferentes métodos. A continuación se desgastaron las superficies oclusales con una fresa de diamante de grano medio (Maní®) para obtener una superficie plana, la que sirvió como punto de referencia fijo para el tope de silicón, enseguida se realizó el acceso de manera convencional. A continuación se procedió a la localización de los conductos y se irrigó su entrada con NaOCl al 2% (Zonite Viarden™). En la primera etapa del estudio los ápices se observaron bajo microscopía estereoscópica a 35X (Swift, Micapsa, México) identificando y registrando la ubicación de las salidas del foramen en un formato recolector de datos (Figura 1).

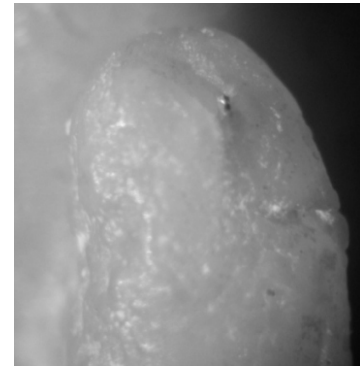


Figura 1. Identificación de la salida del foramen apical bajo microscopía estereoscópica (35X).

Se tomaron radiografías diagnósticas en un aparato de rayos X (Corix electrónico 60 kv-7mA) en una plataforma acrílica diseñada para el control de angulaciones ortorradales y excéntricas durante la obtención de la longitud de trabajo; el cono se colocó a una distancia de cinco centímetros del objetivo en todos los casos. El primer registro de conductometría se hizo con el método radiográfico convencional (MR). Se colocó una lima K-file #10 (Dentsply-Maillefer) a una longitud tentativa, (tomando como referencia la longitud radiográfica del diente) utilizando un tiempo de exposición de 54 segundos (película Kodak). Dos observadores determinaron cuando la lima se encontraba entre .5-1 mm del vértice radiográfico (Kappa .89 concordancia importante), tomando las radiografías necesarias en cada caso para la obtención de la conductometría. Las medidas obtenidas se identificaron empleando un calibrador digital milimétrico (Mitutoyo Mod.700-113). La segunda medición se hizo con el RVG (Trophy Marne la Vallée, France), utilizando la misma plataforma acrílica, para ello se empleo en la barra de herramientas de este programa el efecto relieve, contraste y regla a fin de obtener una imagen nítida. El establecimiento de la longitud de trabajo se hizo de igual manera al método radiográfico convencional con la valoración de dos operadores cuando el instrumento se encontró entre .5 y 1 mm del vértice radicular, registrando el número de imágenes necesarias para determinar la conductometría. La conductometría con localizadores de ápice electrónico se obtuvo

utilizando el modelo propuesto por Tinaz et al¹⁴ para ello se mezcló alginato (Alginoplast) según lo indica el fabricante y se vació en un recipiente plástico rectangular donde se introdujo el diente a medir junto con el gancho metálico del localizador de ápice. Primero se tomó la conductometría con el Root ZX II (J Morita Tokyo, Japón) y después con el Elements Diagnostic Unit and Apex Locator (Sybron Endo) utilizando lima K-file #10 (Dentsply-Maillefer) previamente se irrigó el conducto con NaOCl 2% (Zonite Viarden) secando los excedentes de la cámara pulpar con una torunda de algodón. Cada localizador se llevó a la marca que indica que el instrumento se encuentra fuera del conducto (Apex) retirando lentamente el instrumento hasta que la pantalla del localizador marcó una longitud de .5mm antes del ápice. Las medidas fueron registradas en el formato recolector, estas fueron tomadas con el calibrador milimétrico (Mitutoyo) de la misma manera que los otros métodos. Después de registrar las longitudes de trabajo se insertaron los instrumentos K-file #10 con las medidas correspondientes a cada método y se observaron los ápices bajo microscopía estereoscópica identificando los casos en que el instrumento fue visible a nivel o más allá del foramen. Una vez realizadas las mediciones con los diferentes métodos se fijó la lima al diente con cianocrilato, a 1.5mm corto de la longitud obtenida por un localizador electrónico (tomando la menor medida de cualquier localizador apical). Posteriormente se realizaron desgastes longitudinales en los 3-4mm apicales de la raíz, con una fresa de diamante cilíndrica (Mani), exponiendo la luz del conducto o la lima, en ese momento se detenía el desgaste con fresa y se continuaba con una hoja de bisturí # 15 (Ribbel, Ribbel International, Nueva Delhi, India) bajo microscopía estereoscópica a 35X (Swift, Micapsa, México). En cuanto se visualizó el conducto se colocó tinta china (Pelikan®) con un pincel para delimitar y teñir el conducto facilitando con ello el desgaste. (Figura 2)

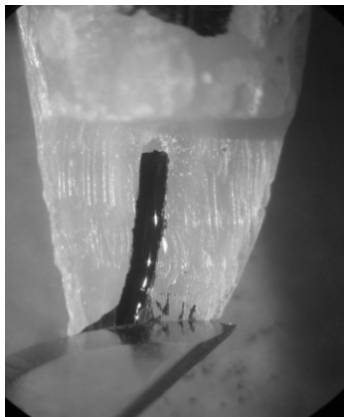


Figura 2. Teñido del conducto radicular con tinta china (35X).

Se continuó trabajando bajo microscopía estereoscópica hasta identificar el diámetro menor y mayor del conducto radicular. Finalizado el desgaste se obtuvieron imágenes de los ápices (35X) en las cuales se incluyó una regla milimétrica que fue auxiliar en la calibración de la herramienta regla al emplear el programa Image Tool versión 3.0 para Windows (Centro de Ciencias de la Salud, San Antonio, Universidad de Texas) y el programa Paint para Windows donde previamente se trazaron el diámetro

menor (DM-) y mayor del conducto (DM+) por el autor del estudio. (Figura 3)

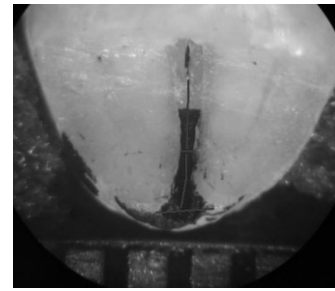


Figura 3. Medición del diámetro menor y mayor en conducto radicular teñido con tinta china (35X).

Se tomo como referencia medio milímetro de la imagen de la regla milimétrica y se procedió a la obtención de las medidas descritas anteriormente con la herramienta regla, midiendo para DM- desde la punta de la lima hasta el diámetro menor, y para DM+ desde la punta de la lima hasta el diámetro mayor, en ambos casos se sumó la longitud conocida del instrumento a los diferentes puntos de referencia (DM+ y DM-) y de esta forma se obtuvieron las diferentes longitudes dentro del conducto registrando los datos en un formato recolector para posteriormente ser analizados. Se obtuvieron medias, desviación estándar e intervalos de confianza para cada media de la longitud registrada con los diferentes métodos empleados, así como frecuencias y porcentajes de las estimaciones producidas por los métodos en estudio. Se utilizó una prueba Anova de repetidas medidas con valor alfa .05 analizando los datos con el programa Statview de Abacus Concepts versión 4.57.

Resultados

La muestra inicial de 55 conductos de premolares mandibulares y maxilares se redujo a 45, debido a desgaste radicular excesivo durante la identificación del diámetro menor. A continuación, en la tabla 1 se pueden observar las medias, desviación estándar, así como los intervalos de confianza del 95% para cada método y del diámetro menor.

Método	Media	Desviación Estándar	I.C. 95%
Radiografía convencional	16.56	2.77	15.72- 17.39
Radiovisiografía	16.50	2.78	15.66- 17.33
Root ZX II	16.68	2.89	15.81- 17.55
Elements Diagnostic Unit and Apex Locator	16.76	2.80	15.92- 17.60
Diámetro menor	16.63	3.02	15.73- 17.54

Tabla 1. Estadística descriptiva en milímetros de la longitud obtenida por diferentes métodos para la obtención de la conductometría.

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la exactitud de las estimaciones producidas por los diferentes métodos ($p > .05$). Las estimaciones obtenidas por los diferentes métodos antes del diámetro menor (DM-) se muestran en la tabla 2. Por otra parte, los resultados de la sobreestimación respecto al diámetro menor del conducto se especifican en la tabla 3.

Métodos	0 a -.5mm	-.6 a -1mm	-1.1 a -1.5 mm	Total 0 a -1.5 mm
Radiografía convencional	12 (26.6%)	6 (13%)	5 (11%)	23 (50.6%)
Radiovisiografía	16 (35%)	5 (11%)	5 (11%)	26 (57.7%)
Root ZX II	17 (37%)	3 (6%)	3 (6%)	23 (50.6%)
Elements Diagnostic Unit and Apex Locator	13 (28%)	3 (6%)	3 (6%)	19 (42.2%)

Tabla 2. Frecuencia y porcentaje de estimaciones obtenidas cortas al diámetro menor con cada método (n=45).

Métodos	.01 a .5mm	.6 a 1mm	1.1 a 1.5 mm	Total .01 a 1.5 mm
Radiografía convencional	15 (33%)	4 (8%)	3 (6%)	22 (48.8%)
Radiovisiografía	11 (24%)	3 (6%)	5 (11%)	19 (42.2%)
Root ZX II	14 (31%)	4 (8%)	4 (8%)	22 (48.8%)
Elements Diagnostic Unit and Apex Locator	16 (35%)	5 (11%)	5 (11%)	26 (57.7%)

Tabla 3. Frecuencia y porcentaje de estimaciones mayores al diámetro menor.(n=45).

En 15 casos (33.3%) el instrumento fue visible en el foramen apical o más allá, los detalles de cada método se detallan en la tabla 4.

Método	Frecuencia	Porcentaje
Radiografía convencional	12	26.6%
Radiovisiografía	13	28.8%
Root ZX II	9	20%
Elements Diagnostic Unit And Apex Locator	9	20%

Tabla 4. Frecuencia y porcentaje de instrumentos visibles más allá del foramen apical.

En cuanto a la ubicación del foramen encontramos que la mayor frecuencia fue hacia distal en un 28.8% a continuación se enlistan los resultados en la tabla 5.

Ubicación	Frecuencia y Porcentaje
Disto Vestibular	(5) 11.2%
Vértice	(9) 20%
Vestibular	(5) 11.2%
Palatino	(4) 8.9%
Mesial	(6) 13.3%
Distal	(13) 28.8%
Mesio Vestibular	(1) 2.2%
Mesio Palatino	(1) 2.2%
Disto Palatino	(1) 2.2%
Total	(45) 100%

Tabla 5. Frecuencia y porcentaje de la ubicación del foramen apical observados en 45 conductos de premolares.

Discusión

La longitud de trabajo tiene un papel crucial durante el tratamiento de conductos y para la salud de los tejidos periapicales. El punto de referencia comúnmente aceptado es el diámetro menor del conducto o constricción apical, ya que la unión cemento dentina es un componente histológico irregular.^{3,4,17}

Las longitudes obtenidas en nuestro estudio para cada método fueron muy similares a la lograda al diámetro menor. Generalmente el Root ZX presenta mayor exactitud^{8,13} sin embargo en nuestro estudio no ocurrió así, esto pudo deberse a que los modelos utilizados en la evaluación de la exactitud de los dispositivos, como los empleados en nuestro estudio involucran el sembrado de dientes en alginato como modelos válidos para el establecimiento de la conductometría.^{14,15} Sin embargo, encontramos que este modelo puede ser inexacto en el caso de los LAE ya que para que el dispositivo electrónico emita una señal al identificar una impedancia diferente al conducto, es necesario que la punta del instrumento contacte el material, en nuestro caso, suponemos que este material no tiene la capacidad de introducirse por el foramen y simular el tejido periodontal que suele estar presente después del diámetro menor del conducto,⁶ por lo que los resultados de los métodos electrónicos en este estudio podrían no ser trascendentes, ya que en la mayoría de la literatura se menciona la capacidad de los localizadores para lograr conductometrías correctas.¹³ A pesar de esto en nuestros resultados encontramos que la exactitud al diámetro menor solo se dio con los localizadores de ápice electrónicos que en el caso del Root ZX II fue 15% (siete premolares) y para el Elements Diagnostic Unit and Apex Locator® fue del 8% (cuatro premolares), mientras que con el método radiográfico convencional y RVG no se encontró ninguno. La mayoría de las mediciones se presentaron entre ± 0 a .5mm respecto al diámetro menor con los diferentes métodos aunque con Root ZX II y Elements Diagnostic Unit and Apex Locator fue ligeramente mayor 68% (31 dientes) y 64% (29 dientes) respectivamente. Los resultados combinados en diferentes investigaciones, arrojan una exactitud del 90% para el Root ZX® dentro de 0.5 mm del foramen apical o de la unión cemento dentina, aunque existen algunos estudios que muestran una exactitud del 100% cuando

la lectura es tomada a 1mm¹⁷ mientras que en nuestro estudio solo encontramos el 68% en longitudes entre 0 y .5mm, esto está muy por debajo de los resultados obtenidos por Pagavino et al¹⁷ pudiendo deberse a que ellos emplearon un diseño in vivo, además de que hicieron observaciones en microscopio electrónico de barrido y solo aquellos instrumentos visibles más allá del foramen fueron los que reportaron como sobreestimación. Cabe destacar que pocos autores como Welk et al¹¹ y Hoer et al¹², realizaron desgates en sentido longitudinal en la zona apical para observar la anatomía del ápice, en concreto el diámetro menor del conducto o la constricción apical y así determinar la longitud en base a esto. Esto tiene ventajas como obtener una visualización del diámetro menor de un conducto ya que por otros medios como la observación de la punta de un instrumento saliendo por el foramen y restándole longitud al instrumento como forma de determinar la longitud de trabajo puede ser un poco subjetiva como en los trabajos realizados por ElAyouti y Welk.^{8,11} Por su parte ElAyouti et al⁸ reportaron que con el Root ZX existía un 21% de sobreestimación en la obtención de la longitud de trabajo y con el método radiográfico convencional identificaron un 51% de sobreestimación cuando la punta de una lima aparecía entre 0 y 2 mm corto al ápice radiográfico, mientras que nosotros determinamos la longitud con este método cuando la punta de la lima se encontraba entre .5 y 1mm lo que parece ser la explicación de la diferencia de resultados entre ambos estudios ya que nosotros solo encontramos un 26.5% de instrumentos fuera del foramen, en cuanto al localizador electrónico Root ZX® encontramos una sobreestimación de 20% lo que coincide con ellos debido quizá a la similitud del procedimiento ya que lo realizaron en 43 conductos de dientes premolares y con una metodología similar con diferencia solo en el modelo de alginato ya que ellos utilizaron NaOCl 0.9%. Es interesante destacar que con RVG y con el método radiográfico convencional el 28.8% y 26.6% respectivamente, el instrumento se pudo observar fuera del foramen a pesar de observarse dentro de .5-1mm aproximadamente en la imagen digital o radiografía, situación que coincide con lo mencionado por Kuttler⁴, y Mjör⁷ quienes señalaron que foramen apical se encuentra ubicado lateralmente de un 68-80% y este aspecto anatómico no puede ser apreciado radiográficamente. Coincidimos con los anteriores autores ya que en un 80% de los casos encontramos el foramen localizado lateralmente al vértice, tendiendo la mayor frecuencia hacia distal en el 28.8% de los casos. Clínicamente esta situación representa una desventaja considerable ya que la punta del instrumento en una imagen radiográfica en base al vértice radiográfico no involucra a la verdadera localización del foramen en este tipo de dientes, por esta razón es probable que se haya encontrado la sobreestimación reportada con los métodos de radiografía convencional y digital por lo que el clínico debe tener esta característica anatómica al momento de determinar la conductometría procurando tomar angulaciones complementarias para evitar la sobreestimación. Por otra parte encontramos que se necesitan casi cuatro radiografías para obtener la conductometría lo cual representa un tiempo de trabajo considerable durante el tratamiento.

Conclusiones

- 1.-La exactitud entre los diferentes métodos estudiados para obtener la longitud de trabajo es similar.
- 2.-Longitudes exactas al diámetro menor se obtienen en un 15% para el Root ZX II y 8% para Elements Diagnostic Unit and Apex Locator.
- 3.-Se logran longitudes exactas o cortas al diámetro menor hasta 1mm en alrededor del 50% con todos los métodos.
- 4.-En 15 dientes (33.3%) la lima fue observada mas allá del foramen apical presentándose principalmente con los métodos de RVG en un 28.8%, seguido del método radiográfico con 26.6%, mientras con Root ZX II y Elements Diagnostic Unit and Apex Locator fue para ambos del 20%.
- 5.-En el 80% de los casos el foramen se localiza lateral al vértice anatómico y la ubicación más frecuente es hacia distal en 28.8%.

Bibliografía

- 1.-Mendonça, T.A., Geraldes, P.F., Toledo, Leonardo R., Kenji, N.C. Evaluación in vivo de métodos para la determinación de la longitud de trabajo en endodoncia. *Med Oral*, Vol. VIII, julio-sep 2006, No. 3: 110-114.
- 2.-Gordon, M.P.J., Chandler, N.P. Electronic apex locators. Review. *Int Endod J* 2004, 37: 425-437.
- 3.-Saad, A.Y., Al-Yahya, A.S. The location of the cementodentinal junction in single-rooted mandibular first premolars from Egyptian and Saudi patients: a histological study. *Int Endod J* 2003, 36: 541-544.
- 4.-Kuttler, Yuri. Microscopic investigation of root apexes" *JADA* 1955, 50: 544-552.
- 5.-Mizutani, T., Ohno, N., Nakamura, H. Anatomical study of the root apex in the maxillary anterior teeth. *J Endod* 1992; 18: 344-347.
- 6.-Wada, M., Takase, T., Nakanuma, K., Arisue, K., Nagahama, F., Yamasaki, M., Clinical study of refractory apical periodontitis treated by apicectomy. Part 1. Root canal morphology of resected apex. *Int Endod J* 1998, 3: 53-56.
- 7.-Mjör, I.A., Smith, M.R., Ferrari, M., Manocci, F. The structure of dentine in apical region of human teeth. *Int Endod J* 2001, 34: 346-353.
- 8.-ElAyouti, A., Weiger, R., Lost, C. Frequency of overinstrumentation with an acceptable radiographic working length. *J Endod* 2001, 27, 1: 49-52.
- 9.-Pécora, J.D., Saquy, P.C., Sousa, Neto M.D., Woelfel, J.B. Root form and canal anatomy of maxillary first premolar. *Braz Dent J* 1991, 2: 87-94.
- 10.-Custer, L.E. Exact method of locating the apical foramen. *J Natl Dent Assoc* 1918; 5: 815-819.
- 11.-Welk, A.R., Baumgartner, J.C., Marshall, J. An In Vivo comparison of two frequency-based Electronic Apex Locator. *J Endod* 2003, 29: 497-500.
- 12.-Hoer, D., Attin, T. The accuracy of electronic working length determination. *Int Endod J* 2004, 37: 125-131.
- 13.-Kobayashi, C., Suda, H. New electronic canal measuring device based on the ratio method. *J Endod* 1994 20: 111-114.
- 14.-Tinaz, A.C., Alacam Topuz, O. A simple model to demonstrate the electronic apex locator. *Int Endod J*, 2002, 35: 940-945.
- 15.-Plotino, G., Grande, N.M., Brigante, L., Lesti, B., Somma, F. Ex vivo accuracy of three electronic apex locators: Root ZX, Elements Diagnostic Unit and Apex Locator and ProPex. *Int Endod J*, 2006, 39: 408-414.
- 16.-Vertucci, F.J. Root canal anatomy of the human permanent teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1984;58: 589-599.
- 17.-Pagavino, G., Pace, R., Baccetti, T. A SEM study of in vivo accuracy of the Root ZX electronic apex locator. *J Endod* 1998, 24: 438-41.

Propuesta de taxonomía para arcos dentales temporales

M.E.P. Esther Vaillard Jiménez*
C.D. Marta N. Rojas Guerrero**

*Profesora investigadora, F.E.B.U.A.P.
Autora responsable.

**Residente de tercer año de la maestría en Ciencias Estomatológicas en Pediatría, F.E.B.U.A.P.

Vaillard, J.E., Rojas, G.M.N. Propuesta de taxonomía para arcos dentales temporales. Oral Año 11 Núm. 34. 2010. 618-621

Descriptor: taxonomía, arcos dentales temporales

Keyword: taxonomy, temporal dental arches

resumen

Son necesarios criterios dimensionales para clasificar la forma de los arcos dentales temporales.

Objetivos. Proponer criterios dimensionales para la clasificación de los arcos dentales temporales a partir de la distancia intercanina y ángulo canino-molar. Probar la propuesta taxonómica.

Materiales y métodos. En un estudio clínico, transversal, descriptivo, heterodémico y multicéntrico se analizó una muestra estratificada por sexo y edad de 82 juegos de modelos en dentición temporal completa sin caries de población infantil 3 a 5 años de edad aparentemente sanos. La distancia intercanina se midió de cúspide a cúspide bajo una escala numérica discreta en milímetros y con vernier electrónico con errores calculados de $.001/.02$ mm, (Coeficiente de correlación de $.8974$). Se prueba la tabla propuesta de rangos para la clasificación de las formas triangular, ovoide y cuadrada según la distancia intercanina y el ángulo canino-molar.

Resultados. La forma más frecuente bajo los parámetros propuestos en ambos sexos y arcadas es la ovoide en el 51% de la muestra, la cuadrada en el 29% y la triangular en el 20% de la muestra. Con la propuesta taxonómica el coeficiente de correlación intra-observador = $.8974$ e inter-observador = $.7856$.

abstract

Dimensional criteria are necessary to classify the form of temporal dental arches.

Aims. Propose dimensionally criteria for the classification of temporal dental arches from the distance intercanina and angle canine-molar. Test the proposal taxonomy.

Materials and methods. In a clinical, cross sectional, descriptive, heterodemic and multicentre study was analyzed a sample stratified by sex and age of 82 games of models in temporal dentition complete without decay of childish population 3 to 5 years of age apparently healthy.

The intercanine distance was measured from cusped to cusped under a numerical scale discreet in millimeters and with vernier electronic with errors calculated of $\pm .001/\pm .02$ mm, (Coefficient of correlation of $.8974$). Tests the table proposed of ranks for the classification of the triangular, ovoid and square forms according with the intercanina distance and the angle canine-molar.

Results. The most frequent form under the parameters proposed in both sexes and arcades is the ovoid in 51% of the sample, the squares in 29% and triangular in 20% of the sample. With the proposal taxonomical the coefficient of correlation in-observer = $.8974$ and inter-observer = $.7856$.

Introducción

Existen en la literatura pocos reportes sobre el análisis de las formas de los arcos dentales en dentición temporal que adquieren en las diferentes maloclusiones, o como parte de las relaciones oclusales armoniosas que desarrollan fuerzas funcionales y que se configuran como parte de los huesos de soporte en el complejo craneofacial¹.

Desde el punto de vista anatómico, la forma de los arcos se justifican a partir de la transmisión de las fuerzas oclusales que son recibidas por las estructuras coronarias y enviadas a las raíces que guardan una posición oblicua respecto a las coronas, y cuya finalidad es la de apoyar a manera de palanca la transmisión de fuerzas de masticación, ya que el proceso alveolar sostiene al arco dental y está ligeramente cerrado en la región molar para lograr la máxima intercuspidización entre molares, por lo que la curva de Spee se justifica, además de dar espacio a estructuras de inserción de lengua y musculatura supra-hioidea y glándulas salivales. La posición de los ápices de los molares depende de este espacio que permite la vestibularización de las raíces para que los ejes tengan una dirección de balance hacia arriba y adentro de los arcos

durante la masticación. El estrechamiento de los arcos puede ser de $.05$ a 0.10 mm².

Algunos autores refieren la clasificación de Foster y Hamilton^{3,4}, que considera a los arcos como:

- Cónica o triangular cuando es gradual la disminución en el tamaño de la región posterior a la anterior.
- Ovoide cuando tiene forma elíptica o de huevo.
- Cuadrada cuando es amplio en la región anterior aproximadamente formando un ángulo recto en la región de los caninos.

La definición de cada categoría de arco resulta confusa en algunos casos en que se combinan características de las formas ovoide y cónica y resultan otras categorías morfológicas como la ovoidea-triangular, ovoidea-cuadrada y redondeada⁵.

Otros autores enfatizan sobre los aspectos matemáticos y los definen como hiperbólicos, parabólicos y elipsoidales⁶.

La forma natural de los arcos responde a un conjunto de fuerzas que interactúan durante las funciones del aparato estomatognático donde las actividades musculares, la forma de los órganos dentales, su posición y tamaño son estimulantes durante el crecimiento y fases de remodela-

ción, por lo que la TEORÍA DEL EQUILIBRIO DE LA POSICIÓN DENTAL debe considerarse en el análisis de las formas anatómicas de los arcos dentales y las funciones que desarrollan, así como sus necesidades de longitud de arco para alinear a la masa dental en posiciones estables⁷.

La curva catenaria se constituye como una nueva categoría de forma de arco que también tiene una expresión matemática que considera a los límites de las cúspides bucales y los bordes incisales, sin embargo, muchos arcos dentales son asimétricos como resultado de las fuerzas desarrolladas durante las funciones del aparato estomatognático, por lo que muchas ecuaciones no resultan aplicables. La regularidad de las formas son buscadas con finalidades de diagnóstico y consideradas como modelos a los que el tratamiento ortodóntico debe llevar^{1,8}.

La importancia del análisis de la forma de arcos estriba en las relaciones armónicas que existen entre los elementos que intervienen en ella. La distancia intercanina se relaciona en forma directa con la apertura del ángulo que se forma entre el canino y la segunda molar temporal; de tal forma que si la distancia intercanina se incrementa, la fórmula incisiva se puede alinear sobre el reborde alveolar sin necesidad de compensar con proclinaciones un espacio que puede resultar crítico. Sucede lo contrario cuando la distancia intercanina se disminuye y es en estos casos que se observan giroversiones, proclinaciones e incluso apiñamientos.

Baume distingue dos formas de arcos de acuerdo a la existencia de espacios primates y/o interdentes o fisiológicos y los clasifica en forma 1 o con espacios, y la forma 2 o arcos cerrados⁹.

Los arcos dentarios tienen la forma de elipse. En ella se distinguen dos focos; en el foco anterior la distancia intercanina determina su acercamiento o alejamiento del segmento anterior, bajo medidas constantes de 18.41 mm que significa una apertura de ángulo de 18 grados.

De acuerdo con los argumentos expuestos; es posible establecer un sistema de clasificación para la forma de los arcos dentales temporales donde los principios que rigen la clasificación están marcados por el comportamiento de la distancia intercanina que pueden sistematizarse bajo una escala dimensional, ya que actualmente solo se cuenta con sistemas cualitativos poco exactos que analizan escasamente a las relaciones geométricas de los arcos temporales y los componentes que intervienen en ellos y que tienen una manifestación también morfométrica.

En este artículo se presenta una propuesta de taxonomía para los arcos dentales temporales que se probó a través de un estudio clínico y que contempla en ella los aspectos del espaciamiento interdental, las distancias intercaninas para arcos superiores e inferiores y los ángulos que se forman entre caninos y segundas molares temporales.

Material y método

En un estudio clínico, transversal, descriptivo, heterodémico y multicéntrico se analizó una muestra estratificada por edad y sexo de 83 modelos de juegos de arcos en dentición temporal completa sin caries de una población infantil de 3 a 5 años de edad aparentemente sanos y sin historia de hábitos orales como succión digital, deglución

atípica y/o protracción lingual. Las variables dependientes fueron distancia intercanina medida de cúspide a cúspide bajo una escala numérica discreta determinada en milímetros con la ayuda de un vernier electrónico Spi. Tronic modelo 6"/150mm con errores calculados de .001/.02mm. El ángulo formado por la cúspide canina al segundo molar se obtuvo con un compás tridimensional Korkhaus, marca Dentaurum (referencia 028-353). Se obtuvieron diagramas de las posiciones de las puntas del compás tridimensional y en ellos se trazaron y midieron los ángulos derechos e izquierdos que se forman de la cúspide canina con la línea que recorre la cima del borde alveolar en forma lineal y llega al segundo molar temporal de la misma hemiarcada.

Las medidas se obtuvieron de modelos de estudio obtenidos de impresiones con alginato con cualidades fixotrópicas, libre de polvo, con un tiempo para mezclar de 30 segundos y de gelificado de un minuto, que se tomaron con el consentimiento de los niños y sus padres. Se pidió su firma de aceptación de participación en el estudio a través de una carta de consentimiento informado y se reportó el estado de salud bucal a cada sujeto revisado.

Para probar la efectividad de la propuesta se clasificaron los arcos de acuerdo a los criterios atribuidos a Foster y Hamilton (Kappa intraobservador=.5431 y Kappa interobservador .3156) y después se volvieron a clasificar bajo los parámetros de la propuesta (coeficiente de correlación intraobservador de .8974 e interobservador de .7856).

Resultados

La muestra se formó de 41 niñas y 42 niños distribuidos por grupos de edad con la finalidad de analizar las formas de arcos en cada grupo etáreo. (Tabla 1)

Tabla 1. Distribución de la muestra.

Población femenina			Población masculina		
3 años	4 años	5 años	3 años	4 años	5 años
15	15	11	16	15	11

Fuente: directa.

Dada la alta relación y efecto que tiene la distancia intercanina con la modificación del ángulo con la segunda molar; se incluyeron los valores de los ángulos en la propuesta de taxonomía de arcos dentales que solo incluye a las tres formas básicas de arcos que son las más referidas reconocidas como de Foster y Hamilton. (Tabla 2)

Tabla 2. Taxonomía de arcos dentales.

Forma	Arco superior	Arco Inferior	Ángulo Canino- 2° Molar	Espacios fisiológicos
Triangular	?29 a 30 Mm.	?23 a 24 Mm.	?109° a 119°	Con / sin
Ovoide	31 a 32 Mm.	25 a 26 Mm.	120 ° a 130°	Con / sin
Cuadrada	33 a 34Mm. ?	27 a 28 Mm. ?	131° a 141° ?	Con / sin

Fuente: directa.

La profundidad del paladar se incrementa con la edad, pero no se relaciona con las formas de arcos, con los incrementos de ángulo canino-molar, ni con el aumento de la distancia intercanina (Tabla 5), de tal forma que es

posible observar arcos triangulares con paladar poco profundo, así como paladares profundos en arcos cuadrados u ovoides.

La distribución de las formas de arcos por sexo y edad indican que la forma común en la dentición temporal es la ovoide seguida de la cuadrada. (Tabla 3)

Tabla 3. Distribución de formas de arcos de acuerdo a edad y sexo.

Población femenina							Población masculina						
Arco superior			Arco inferior				Arco superior			Arco inferior			
Triar	Ovo	Cua	Triar	Ovo	Cua	n	Triar	Ovo	Cua	Triar	Ovo	Cua	n
Δ	○	Π	Δ	○	Π		Δ	○	Π	Δ	○	Π	
2	8	5	1	11	3	15	2	8	6	7	5	4	16
2	8	5	2	6	7	15	1	7	7	3	8	4	15
6	4	1	3	5	3	11	4	5	2	0	10	1	11
10	20	11	6	22	13	41	7	20	15	10	23	9	42
24%	49%	27%	15%	54%	32%		16%	48%	36%	24%	55%	21%	
±6.7	±7.8	±6.9	±5.8	±7.8	±7.3		±5.7	±7.7	±7.4	±6.6	±7.7	±6.3	

Fuente: directa.

En la distribución de los espacios primates e interdentes se aprecia que aún en las formas triangulares es posible observar arcos con espacios, así como arcos cerrados en las formas cuadradas que son las más amplias. Sin embargo, en la forma ovoidea se presentan más casos de arcos abiertos en ambas arcadas. La frecuencia de arcos con espacios es más alta en los arcos superiores en los dos géneros, sin embargo; los varones presentan un alto porcentaje de arcos abiertos inferiores. (Tabla 4)

Tabla 4. Distribución de los espacios primates y/o generalizados de acuerdo a las formas de arcos.

Forma	Femenino						Masculino					
	3años		4años		5años		3años		4años		5años	
Espacios	con	sin	con	sin	con	sin	con	sin	con	sin	con	sin
A. Superior	n=15		n=15		n=11		n=16		n=15		n=11	
Triangular	2	1	0	2	5	1	1	2	0	1	3	1
Ovoide	5	4	7	5	2	2	4	4	5	3	4	1
Cuadrada	2	1	1	0	1	0	3	2	6	0	2	0
n=	9	6	8	7	8	3	8	8	11	4	9	2
%	22	15	19.5	17	19.5	7	19	19	26	10	21	5
IC95%	9-35	4-26	7-31	6-28	7-31	0-14	7-31	7-31	13-39	1-19	9-33	0-10
A. Inferior												
Triangular	0	2	0	2	2	1	3	5	3	0	0	0
Ovoide	2	8	3	3	3	2	3	1	4	4	7	3
Cuadrada	3	0	5	2	1	2	2	2	3	1	1	0
n=	5	10	8	7	6	5	8	8	10	5	8	3
%	12	24	20	17	15	12	19	19	24	12	19	7
IC95%	2-22	11-37	8-32	6-28	4-26	2-22	7-31	7-31	11-37	2-22	7-31	0-14

Fuente: directa.

Tabla 5. Profundidad del paladar.

Población femenina Arco superior			Población masculina Arco superior		
3 años	4 años	5 años	3 años	4 años	5 años
11.0	11.86	12.45	11.18	12.66	13.09
IC 95% ± .66	± .63	± .61	± .91	± .62	± .77

Fuente: directa.

Discusión

Se coincide con los hallazgos de dos estudios semejantes con 18 años de diferencia, realizados en la población infantil mexicana que reportaron que la forma de arco más frecuente es la ovoide, seguida de la cuadrada. Cadena y colaboradores en 1987 y Serna y Silva en 2005 refieren haber utilizado la clasificación de arcos de Foster y Hamilton¹⁰, sin embargo, la forma de arcos no se analiza en el artículo referido.

Otros estudios sobre arcos dentales temporales indican que la distancia intercanina de la población masculina (30.0mm ± 2.1) es mayor que en la femenina (29.3mm ± 1.4) en la población infantil hindú¹¹. Si se toman en cuenta los criterios taxonómicos se puede saber que el estudio se encontró con formas triangulares y ovoides como las más frecuentes en esa población.

Se discrepa con Sánchez y cols quienes reportan que la forma redondeada es la más frecuente en la población infantil cubana sin que definan los criterios para clasificar a los arcos en dentición temporal, ya que consideran a otras formas que no se contemplan en los criterios de Foster y Hamilton.

La importancia del análisis de la forma de los arcos radica en la observación de las relaciones de formas y tamaño y distribución de los órganos dentales alineados en una forma diseñada para recibir y transmitir fuerzas de presión y de tensión. El arco es una de las formas más recurrentes en la naturaleza y es una de las más estables.

La distancia intercanina juega un papel importante en el desarrollo de las maloclusiones. El plan natural del desarrollo de la oclusión de la dentición permanente, obliga a los caninos a distalizarse y labializarse para dar paso a los incisivos; en la medida que los incisivos tengan el espacio necesario se alinearán adecuadamente con la inclinación de ángulo que promueva el resalte y la sobremordida armónicas entre los dos maxilares.

Sin embargo; la profundidad del paladar en los arcos temporales no correlaciona con la distancia intercanina ni con el ángulo canino-segunda molar, a pesar de que en muchos casos de pacientes con deglución atípica o secuelas de succión digital se observen paladares profundos y estrechos.

La sistematización para clasificar la forma de los arcos debe garantizar que los criterios que se aplican sean constantes. Las escalas numéricas facilitan la clasificación adecuada. La evidencia queda en los valores Kappa para las observaciones intra e interobservador.

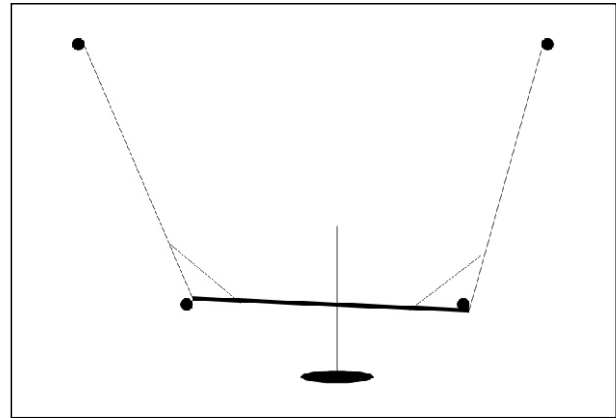
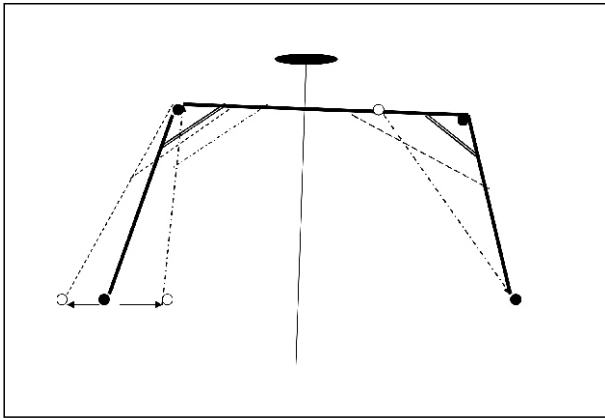
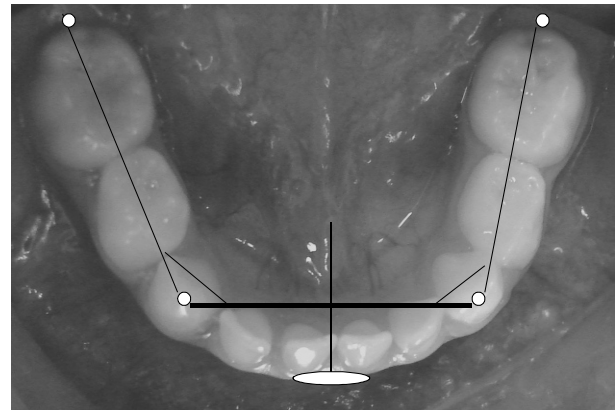
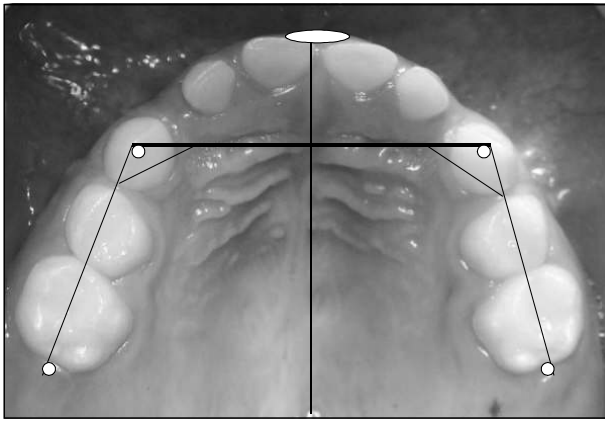


Figura 1. Los puntos que marca el compás de Korkhaus son el borde de las caras labiales de los incisivos centrales, las cúspides caninas y las cimas del borde alveolar. A partir de ellos, se pueden trazar las líneas y los ángulos.

En su diagrama se puede apreciar el efecto en el cambio de la angulación cuando los molares se mantienen en su lugar y la distancia intercanina disminuye. (Lado derecho), así como si cuando la posición de los molares cambia y la distancia intercanina no. (Lado izquierdo).

Figura 2. En el arco inferior se registran los mismos puntos que el compás de Korkhaus marca para trazar los mismos ángulos que se comportan igual en ambas arcadas.

En el diagrama se aprecian mejor las asimetrías de arco.

Bibliografía

- 1.-Braun, S., Hnat, W., Fender, D., Legan, H. The form of the human arch. *The Angle Orthod.* 1998; 68(1):29-36.
- 2.-Kraus, B., Jordan, R.E., Abrams, L. Anatomía dental y oclusión. Un estudio del sistema masticatorio. Interamericana. Méx D.F. 1972;206.
- 3.-Cadena, G.A., Llarena, M.E., Ojeda, L.S., Pérez, L.M.E. Características de la oclusión en la dentición primaria de 100 niños preescolares mexicanos. *Rev. ADM* 1987; XLIV(1): 5-10.
- 4.-Serna, M. C.M., Silva, M.R. Características de la oclusión en niños con dentición primaria de la Ciudad de México. *Rev. ADM* 2005; LXII(2):45-51.
- 5.-Sánchez-Torres, R., Álvarez-Román, C., Machado-Martínez, M., Castillo-Hernández, R., Grau-Avalo, R. Características morfológicas de la dentición temporal en niños del municipio de Santa Clara. *Rev. Cubana Ortod* 2001; 16(2):119-124.
- 6.-Biggerstaff, R.H. Three variations in dental arch form estimated by a

- quadratic equation. *J. Dent Res* 1972;51(5): 1509.
- 7.-Weinstein, S., Haack, D.C., Morris, L.Y., Snyder, B.B., Attaway, H.E. On an equilibrium theory of tooth position *Angle Orthod.* 1963; 33(1):1-26.
- 8.-Hasse, P.S. Polynomial and catenary curve fits to human dental arches. *J. Dent Res.* 1975; 54(1): 1124-1132.
- 9.-Baume, L.J. Physiological tooth migration and its significance for the development of occlusion. 1. The biogenetic course of the deciduous dentition. *J. Dent Res.* 1950; 29(2):123-132.
- 10.-Foster, T.D., Hamilton, M.C. Occlusion in the primary dentition. Study of children at 2 1/2 to 3 years of age. *British Dental Journal* 1969; 21: 76-79.
- 11.-Prabhakaran, S., Sriram, Ch., Muthu, M.S., Chandrasekhar, R.R., Sivakumar, N. Dental arch dimensions in primary dentition of children aged three to five years in Chennai and Hyderabad. *Indian Journal of Dent Res.* 2006; 17(4):185-189.