

EFFECTOS DE LA EXPANSIÓN RÁPIDA PALATINA SOBRE LA CORTICAL VESTIBULAR EN DOS PACIENTES CON DENTICION PERMANENTE

Bernal MF, Castañeda S, Gerardino A, Guáqueta S,
Villamizar C**,
Dussan J***
Malaver P

RESUMEN

OBJETIVO: Describir los efectos que se presentan a nivel de la cortical vestibular después de realizar Expansión Rápida Palatina (ERP), evaluados por medio de tomografía computarizada de rayo de cono (CBCT), en dos adolescentes que cumplían los criterios de inclusión. **MÉTODO:** Para realizar la (ERP) se utilizó un aparato de expansión tipo Hyrax con tornillo de expansión. Los pacientes fueron sometidos a tomografía Computarizada de rayo de cono (CBCT) (T₁) previo al proceso de expansión, una vez finalizada se esperó un período de contención de 4 meses; cumplido este proceso se procedió a retirar el Hyrax y se realizó la tomografía final (T₂). Se realizaron cortes en sentido coronal midiendo el grosor en milímetros de la cortical vestibular a nivel del ápice (Ap), tercio medio (Me) y zona cervical (Ce) de las raíces de primeros bicúspides y primeros molares superiores derechos e izquierdos. **RESULTADOS:** La expansión rápida del maxilar ocasionó un aumento en sentido transversal, mediante inclinación del ápice radicular hacia la cortical vestibular. Después del proceso de expansión se observaron dehiscencias en dientes de anclaje (Raíz meso vestibular del diente 16).

Palabras Clave:Efectos, Expansión Rápida Palatina, Tomografía computarizada de rayo de cono, Cortical Vestibular, dentición permanente, Mordida cruzada, fenestraciones, dehiscencias.

ABSTRACT

OBJECTIVE:

This paper describes the effects that occur on the buccal bone plate after Rapid Maxillary Expansion (RME), evaluated by cone beam computed tomography (CBCT), on two 14 and 13 year-old children with Class II malocclusion, and skeletal posterior bilateral cross-bite (C₁) and Class I malocclusion with transverse maxillary micrognathia (C₂) respectively. **METHOD:** A Hyrax Type appliance with a fully activated 7 mm (C₂) and 12 mm (C₁) screw was used to perform RME. A baseline CT (T₁) was taken before the expansion process. After RME there was a 4 months restraint period, the Hyrax was removed and a final CT was taken (T₂). Measurements of the distance in millimeters of the buccal bone plate at the apex (Ap), middle third (Me) and cervical area (Ce) of the roots of first bicuspid and first molar upper right and left was taken. **RESULTS:** The rapid maxillary expansion caused an increase in the transversal direction; the teeth were moved buccally with an inclination component. After the expansion process dehiscences were observed in the anchor teeth.(Buccal-mesial root16tooth.)

Key Words:Effects,Rapid Maxillary Expansion, Computed Tomography, Buccal bone plates,permanent dentition,Crossbite, fenestrations, dehiscence.

INTRODUCCION

La discrepancia transversal maxilar es la mayor causa de maloclusiones severas,¹ se presenta como una mordida cruzada y esta puede ser de origen genético o ambiental.² El tratamiento de elección por el ortodoncista en casos de micrognatismo transversal maxilar y mordida cruzada posterior de origen esquelético es la Expansión Rápida Palatina (ERP) que consiste en la apertura de la sutura media palatina para ampliar los arcos maxilares estrechos por medio de aparatos ortopédicos rígidos que brindan un máximo anclaje y usan un tornillo para producir la expansión al causar una ruptura del tejido conectivo sutural.³ Los movimientos ortodónticos más críticos incluyen la expansión del arco dental y el movimiento vestibulo-lingual del incisivo, estas biomecánicas pueden sacar los dientes de las tablas del hueso alveolar, causando dehiscencias óseas, fenestraciones y recesiones gingivales, dependiendo de la morfología inicial del hueso alveolar, del biotipo facial, así como la cantidad de movimiento dental.³

El Ortodoncista en la actualidad está enfrentado a solucionar estas maloclusiones realizando dicho procedimiento buscando mejorar la longitud transversal del maxilar dando así una estabilidad funcional y dimensional al complejo craneofacial sin causar alteraciones al periodonto de inserción y estructuras adyacentes, siendo importante conocer los efectos adversos que este tratamiento presenta a nivel óseo y así evitar los efectos indeseados a los pacientes sometidos a este tratamiento.

La expansión rápida palatina (ERP) fué propuesta desde el siglo XIX por Angell para corregir la compresión del maxilar, en 1920 Mesnard demostró radiográficamente que la sutura media palatina puede ser separada usando un aparato fijo y dicho espacio producto de la separación se reosifica alrededor de 4-6 semanas; Isaacson y Murphy entre otros, defendieron la ERP para el tratamiento de pacientes con labio y paladar fisurado que sufrían compresión del maxilar. En los años 1950 y 1960, Debbane, Krebs y Thorne entre otros defendieron el uso de ERP para dividir la sutura media palatina y de esta forma ampliar los arcos maxilares estrechos.² En la actualidad, se ha incluido cada vez más a la (ERP) en la planificación del tratamiento del micrognatismo transversal del maxilar con la finalidad de brindar una buena relación entre los arcos; esta expansión se produce cuando las fuerzas aplicadas a los dientes y al proceso alveolar maxilar supera el límite necesario para el movimiento ortodóntico de los dientes y la presión aplicada actúa como una fuerza ortopédica que abre la sutura media palatina.²

Dentro de la aparatología indicada para realizar dicho procedimiento los expansores más usados son el tipo Hass, Férula acrílica Mcnamara y Hyrax, siendo este último usado en el presente estudio.

El procedimiento de expansión maxilar está dirigido a resolver los problemas de compresión transversal. Al lograr la separación de la sutura media palatina se resuelven problemas de apiñamiento aumentando el perímetro del arco y mejorando la relación con la arcada inferior. Simultáneamente a la acción

ortopédica existe un efecto ortodóntico el cual llevará los dientes de anclaje hacia vestibular comprimiendo el ligamento periodontal de dichas piezas dentales.²

El uso de la (CBCT) ofrece una excelente sensibilidad, especificidad y precisión diagnóstica, permite la visualización del hueso alveolar en los tres planos del espacio, en ventaja a otras modalidades de diagnóstico como las radiografías periapicales y panorámicas que se han utilizado en todas las especialidades odontológicas en las últimas décadas, pero no brindan información precisa para el pronóstico del tratamiento. Por ejemplo las dehiscencias y fenestraciones no eran posibles de diagnosticar fácilmente con los métodos bidimensionales tradicionales debido a la superposición de las tablas óseas contralaterales o de las estructuras dentales. El desarrollo de la tomografía computarizada y en especial de rayo de cono (CBCT) ha proporcionado los medios adecuados con los cuales se pueden visualizar los defectos o estructuras de manera tridimensional (3D). La CBCT fué incorporada al diagnóstico odontológico por disminuir la dosis de radiación entre otras ventajas.⁴

OBJETIVO: Evaluar los cambios sobre la cortical vestibular en dos pacientes con micrognatismo transversal maxilar y mordida cruzada esquelética tratados con ERP utilizando CBCT.

METODO

Este estudio es un reporte de casos, en el cual se escogieron a conveniencia 2 (dos) pacientes que requerían tratamiento de ortodoncia y que cumplieran con los criterios de inclusión definidos previamente : pacientes con dentición

permanente que no hayan recibido tratamiento de expansión, pacientes que presenten mordida cruzada posterior uni o bilateral de origen esquelético y pacientes con micrognatismo transversal del maxilar, los cuales se trataron con Expansión Rápida Palatina por medio de aparatología fija tipo Hyrax con un tornillo de 12 mm para el caso 1 y de 7 mm para el caso 2 marca DENTAURUM, por un periodo de 2-4 semanas y evaluadas mediante CBCT, con un equipo KODAD 90003D® tomadas en similares condiciones. Se evaluó el estado inicial de la cortical vestibular para determinar los cambios que se presentaron a este nivel. A cada paciente se le realizó una CBCT antes de iniciar el procedimiento de expansión, (T_1). Se tomó la medida del grosor de la cortical vestibular a nivel apical (Ap), medio (Me) y cervical (Ce) del primer premolar y primer molar superior derecho e izquierdo y después de realizado el procedimiento se realizó una CBCT final (T_2) donde se midieron las mismas zonas nombradas anteriormente. (FIGURA 1)

PRESENTACIÓN DE CASOS

CASO 1

Paciente de género masculino de 14 años de edad que consultó para realizarse tratamiento de ortodoncia, al análisis facial según Ricketts⁵ presentó biotipo dólicofacial, según Legan h, Burstone ch ⁶ perfil convejo, y biproquelia, según los mismos autores y Steiner, ⁷ se diagnosticó clase II esquelética por retrognatismo mandibular. (FIGURA 2A Y 2B). Al exámen intraoral se corroboró la maloclusión

clase II, proinclinación de incisivos inferiores, mordida cruzada posterior bilateral por micrognatismo transversal maxilar de 8 mm. (FIGURA 3A, 3B, 3C Y 3D)

Con el fin de evaluar los efectos sobre la cortical vestibular de los primeros premolares y primeros molares superiores de forma bilateral antes y posterior a la ERP. Se realizó una CBCT (T₁) antes de realizar la expansión y una CBCT (T₂) posterior al procedimiento.

Los resultados de la evaluación cuantitativa de las imágenes tomográficas demostraron una verdadera expansión en sentido transversal del arco maxilar. (TABLA 1, FIGURA 4A Y 4B)

Los valores pre y post mediciones de la ERP en sentido transversal fueron tomados a nivel de las cúspides distopalatinas de los primeros molares (16 y 26) y palatinas de premolares (14,15 y 24,25). Se muestran en las Tablas 2 a 7 las correspondientes imágenes tomográficas con las mediciones establecidas, se indica el número del diente, punto de referencia donde se realizó la medición (Ap, Me y Ce), medida pre-expansión, medida post-expansión y la diferencia.

Se observó un aumento en sentido transversal a nivel de primeros molares de 4.4 mm, de 7.1 en los segundos premolares y a nivel de primeros premolares se mantuvo. Se encontró pérdida completa de la cortical vestibular a nivel del punto medio en la raíz mesovestibular evaluada tomográficamente del diente 16 asociándose a la formación de una dehiscencia a este nivel, ya que se contaba inicialmente con 0,9 mm y posterior a la expansión no se encontró espesor cortical vestibular (0,0 mm). (Tabla 2, Figura 5 A y B).

A nivel del diente 16 en la raíz distovestibular se observó disminución del espesor de la cortical en los tres puntos medidos. (Tabla 3 figuras 6 A y B)

De manera contraria se observó un aumento de tamaño en la cortical vestibular a nivel apical del diente 26 de 0,6 mm pasando de 1,0 a 1,6 mm en la raíz mesovestibular y de 0,5 de ganancia en la raíz distovestibular en el tercio apical igualmente pasando de 0,9 a 1,4.

No se evidenciaron cambios en el tercio cervical de la raíz distovestibular del diente 26. (Tablas 4 y 5 Figuras 7 A y B, 8 A y B)

A nivel del 14 las mediciones tomadas demostraron un aumento de espesor de la cortical vestibular en el tercio medio y cervical, ambos puntos evaluados pasaron de 0,5mm a 0,8 mm con una ganancia de 0,3 mm. (Tabla 6 Figuras 9 A y B).

En el diente 24 Posterior a la ERP se encontró una ganancia de espesor de la cortical vestibular del diente 24 en los tres puntos medidos. A nivel del punto Ap la ganancia fue de 0,2 mm, en el punto Me de 0,7 mm y en el punto Ce de 0,5 mm. (Tabla 7, Figuras 10 A y B).

Los mayores efectos en cuanto a disminución de la cortical vestibular se observan en el lado derecho con respecto al izquierdo. Esto puede asociarse a la posición inicial de los dientes de anclaje o a la fuerza recibida en el proceso de expansión ya que la hemiarcada superior derecha presentaba mayor compromiso dentoalveolar con respecto al hemiarco izquierdo.

CASO 2

Paciente de género femenino 13 años de edad que consultó para realizarse tratamiento de ortodoncia, al análisis facial según Ricketts⁵ presentó biotipo dolicofacial, según Legan h, Burstone ch ⁶ perfil cóncavo, competencia labial, biretroquelia, según los mismos autores y Steiner ⁷ se diagnosticó clase I esquelética. (FIGURA 11A Y 11B). Al examen intraoral se corroboró la maloclusión clase I, retroinclinación de incisivos inferiores, micrognatismo transversal maxilar de 6 mm. (FIGURA 12A, 12B, 12C, 12D).

En el segundo caso se presentó un aumento transversal del arco superior posterior a la activación del Hyrax de 0.6 mm a nivel de primeros molares, de 0,5 a nivel de primeros premolares y de 0.8 a nivel de segundos premolares (Tabla 8 Figuras 13 A y 13 B). Se encontraron cambios a nivel de la cortical vestibular en el punto Me de la raíz mesovestibular del diente 16 que aumento en 0,1 mm (Tabla 9 Figuras 14 A y 14 B). En el 16 en la raíz distovestibular (Tabla 10 Figuras 15 A y 15 B) hubo pérdida en el tercio apical y cervical, en el tercio medio no hubo cambios. A nivel de la raíz mesovestibular del diente 26 (Tabla 11 Figuras 16 A y 16 B) no se presentaron cambios en el tercio medio y hubo pérdida en apical y cervical. En el diente 26 en la raíz distovestibular hubo pérdidas en el grosor de la cortical en los tres puntos evaluados (Tabla 12 Figuras 17 A y 17B). Se ganó 0,1 mm de espesor a nivel del punto AP del diente 14 (Tabla 13, figura 18 A y 18 B); en el diente 24 en el punto Ap y Ce hubo pérdida del espesor de la cortical, en el punto Me no se evidencio ningún cambio (Tabla 14, figura 19 A y 19 B).

DISCUSIÓN

La expansión rápida palatina es un tratamiento eficaz para aumentar el diámetro transversal del arco maxilar en pacientes diagnosticados con micrognatismo transversal o con mordidas cruzadas de origen esquelético.

El uso de la CBCT para el diagnóstico de estas alteraciones ofrece una excelente sensibilidad, especificidad y precisión diagnóstica, permite la visualización del hueso alveolar con sus corticales y las posibles alteraciones periodontales como, las dehiscencias y fenestraciones ya que con los métodos bidimensionales tradicionales no era posible debido a la superposición de las tablas óseas contralaterales o de las estructuras dentales.

La CBCT se ha convertido en una modalidad para la evaluación de los diferentes diagnósticos y planeación de tratamientos ortodónticos superando otros métodos por su alto valor diagnóstico, con una dosis de radiación relativamente baja, menor costo, buena evaluación de imágenes craneofaciales, con un mínimo distorsión, comparado con las CT convencionales, además es un método preciso y confiable para la evaluación de los cambios en las estructuras asociado con ERP.⁸

La morfología ósea alveolar Evaluada con este medio diagnóstico constituye un factor limitante para el movimiento ortodóntico y debe ser considerado

individualmente en la planificación del tratamiento de ortodoncia ya que pacientes con biotipo dolicofacial o hiperdivergente parecen presentar un espesor más delgado de la cortical vestibular de los dientes permanentes.

El estudio realizado por Aaron en 2010⁷ muestra los efectos de la ERP con el fin de aumentar la dimensión transversal esquelética del maxilar, confirmando su efectividad con respecto a anteriores estudios al igual que lo encontrado en el presente estudio, coincidiendo en que la expansión fue de tipo alveolar hacia la tabla vestibular. En su investigación, la expansión fue de 2,88 mm en el sector posterior, el presente estudio muestra una expansión más significativa encontrada a nivel del segundo premolar de 13,1 mm, estas diferencias podrían explicarse por una mayor o menor cantidad de expansión total según las necesidades propias del paciente o la recidiva que podría haber ocurrido a causa del retiro de los aparatos.

Olivera et al⁹ encontraron que la expansión del lado derecho fue mayor con respecto al izquierdo utilizando expansor de tipo Hyrax a nivel de los molares superiores, contrario a nuestros resultados que demostraron mayor expansión en el lado izquierdo.

Las dehiscencias óseas vestibulares en el sector posterior son comunes sobre todo en pacientes con corticales vestibulares iniciales delgadas. Nuestros resultados difieren de los resultados presentados por Gamba en 2010³ quienes presentan que los primeros premolares maxilares mostraron más dehiscencias o

fenestraciones óseas más críticas que en los primeros molares durante la ERP, debido a las estructuras anatómicas típicas del maxilar, nuestros resultados mostraron la formación de una fenestración a nivel del primer molar superior derecho en la raíz mesovestibular, pero coincidimos en que cuando hay un movimiento hacia vestibular la raíz puede perforar la cortical vestibular mucho más fácilmente¹⁰ ya que la ERP reduce el espesor de la cortical vestibular señalando una ausencia de aposición ósea, congruente con la biología del movimiento dentario que señala reabsorción ósea hacia el lado de presión y en el lado contrario se presenta aposición. Este movimiento dental vestibulolingual producido por la ERP puede desplazar los dientes de las tablas óseas vestibulares causando dehiscencias óseas, dependiendo de la morfología inicial de hueso alveolar, así como de la cantidad de movimiento dentario y expansión transversal.

RECOMENDACIONES

1. Evaluar con la CBCT la medida de la cortical vestibular antes de decidir realizar un protocolo de ERP para programar de forma adecuada aspectos como amplitud de la expansión, efectos sobre la cortical vestibular, dientes de anclaje del expansor, entre otros.
2. La CBCT permite al ortodoncista visualizar, medir, evaluar de manera precisa lo que en las radiografías convencionales no es observable o medible por la distorsión que presentan el espesor y el nivel del hueso alveolar tanto palatino, lingual o vestibular. Por eso se recomienda el uso

cotidiano de este medio diagnóstico para evaluar el efecto del tratamiento de la ERP sobre la cortical vestibular de los pacientes.

3. Para mejor exactitud diagnóstica tomar la CBCT antes de cementar la aparatología y después de retirarla para evitar distorsiones generadas en la imagen tomográfica causada por la aparatología ortodóntica.
4. Evaluar la posibilidad de mantener una mordida cruzada posterior funcional en casos de pacientes que presenten características óseas que nos lleven a producir efectos negativos a nivel de la cortical vestibular por ERP
5. Continuar el estudio aumentando la muestra para evaluar la incidencia de los efectos de la ERP a nivel periodontal con manejo interdisciplinario.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Prado A. Rapid palatal expansion: a comparison of two appliances. Braz Oral Res. 2012; 26 (3):242-8.
2. Al-Battikk R. Rapid maxillary expansion: Review of literature. Saudi Dental Journal. 2001; 13 (3):161-167.
3. Gamba D, Garib, Sayako M, Okada T, Da Silvo O. Alveolar bone morphology under the perspective of the computed tomography: Defining the biological limits of tooth movement. Dental Press J Orthod. 2010;15 (5):192-205.
4. Enhos S, Uysal T, Yagci A, Veli I, Izzet F. Dehiscence and fenestration in patients with different vertical growth patterns assessed with cone-beam computed tomography. Angle Orthod. 2012;82(1):67-74.
5. Ricketts R. Cephalometric Syntesis. American Journal Orthopedics. 1958; 46(9):647-673.
6. Legan H, Burstone CH. Soft Tissue Cephalometrics Analysis for orthognatic surgery. 1980; 38(10):744-51.

7. Steiner C: Cephalometrics for you and me. American Journal Orthodontics 1953;39:729-755
8. Molen A. Considerations in the use of cone beam computed tomography for buccal bone measurements. Am J OrthodDentofacialOrthop. 2010;137:130-135.
9. Oliveira NL, Da Silveira AC, Kusnoto B. Three-dimensional assessment of morphologic changes of the maxilla: A comparison of 2 kinds of palatal expander. Am J OrthDentofacialOrthop, 2004; 126: 354-362.
10. Canut J. Ortodoncia Clínica. Barcelona: Editorial Salvat, Primera Edición 1988: p 351-368.

ANEXOS

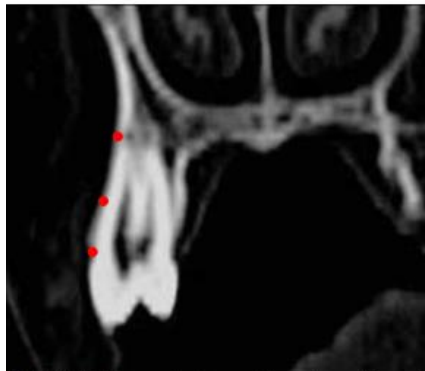
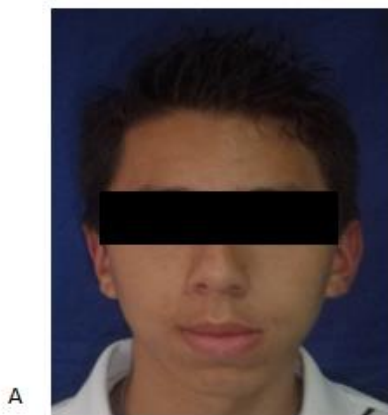


FIGURA 1. Puntos en donde se realizaron las mediciones



A

FIGURA 2 A FOTOGRAFIA FRONTAL



B

2 B FOTOGRAFIA DE PERFIL

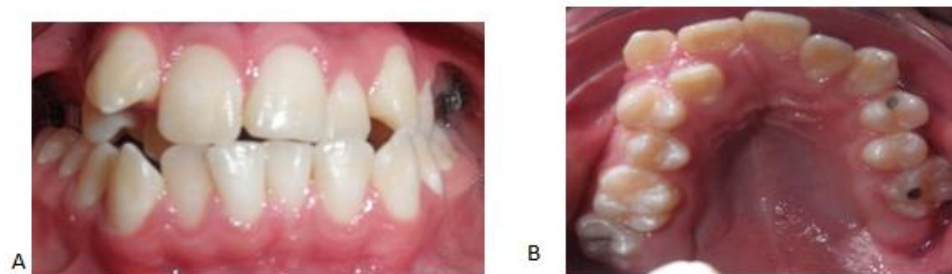


FIGURA 3 A OCLUSION FRONTAL

3 B FOTOGRAFIA DE ARCO SUPERIOR

Tabla 1. Cambios en milímetros de las dimensiones transversales del arco superior antes y después de la expansión rápida palatina.

ZONA DE MEDICION	PREEXPANSION	POSTEXPANSION	DIFERENCIA
CUSPIDE DP 16 ADP 26	36.2 mm	40.6 mm	4,4 mm
CUSPIDE P 15 A P 25	26.2 mm	33.3 mm	7.1 mm
CUSPIDE P 14 A P 24	25.2 mm	25.2 mm	0,0 mm

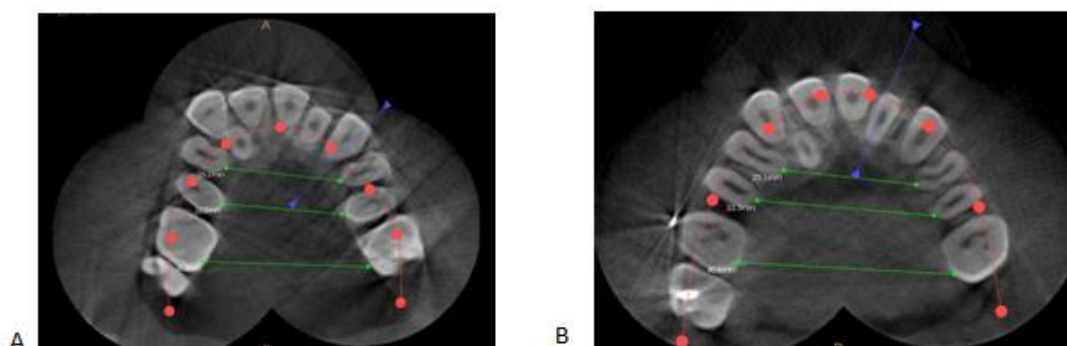


FIGURA 4 A TRAZOS TRANSVERSALES PRETRATAMIENTO.

FIGURA 4 B TRAZOS POSTRATAMIENTO

Tabla 2. Mediciones tomadas para el diente 16 en la raíz mesovestibular.

ZONA	MEDIDA INICIAL (T1)mm	MEDIDA FINAL(T2) mm	DIFERENCIA EN MILIMETROS (mm)
Apical	1,0 mm	0,5 mm	- 0,5 mm
Medio	0,9 mm	0,0 mm	- 0,9 mm
Cervical	0,8 mm	0,6 mm	- 0,2 mm



FIGURA 5. A TRAZOS TRANSVERSALES PRETRATAMIENTO. FIGURA 5. B TRAZOS POSTRATAMIENTO

Tabla 3. Mediciones tomadas para el diente 16 en la raíz distovestibular.

ZONA	MEDIDA INICIAL (T1)mm	MEDIDA FINAL(T2) mm	DIFERENCIA EN MILIMETROS (mm)
Apical	1,4 mm	1,0 mm	- 0,4 mm
Medio	0,9 mm	0,4 mm	- 0,5 mm
Cervical	1,8 mm	1,4 mm	- 0,4 mm

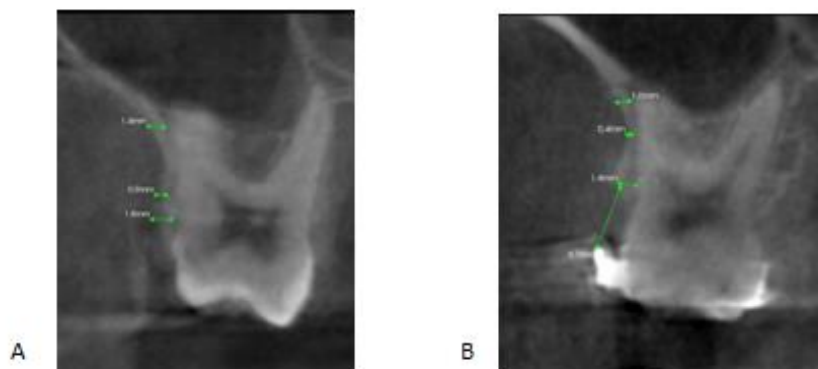


FIGURA 6. A TRAZOS TRANSVERSALES PRETRATAMIENTO. FIGURA 6. B TRAZOS POSTRATAMIENTO

Tabla 4. Mediciones tomadas para el diente 26 en la raíz mesovestibular.

ZONA	MEDIDA INICIAL (T1)mm	MEDIDA FINAL(T2) mm	DIFERENCIA EN MILIMETROS (mm)
Apical	1,0 mm	1,6 mm	0,6 mm
Medio	1,0 mm	0,8 mm	- 0,2 mm
Cervical	1,1 mm	1,0 mm	- 0,1 mm



FIGURA 7. A TRAZOS TRANSVERSALES PRETRATAMIENTO.

FIGURA 7. B TRAZOS POSTRATAMIENTO

Tabla 5. Mediciones tomadas para el diente 26 en la raíz distovestibular.

ZONA	MEDIDA INICIAL (T1)mm	MEDIDA FINAL(T2) mm	DIFERENCIA EN MILIMETROS (mm)
Apical	0,9 mm	1,4 mm	0,5 mm
Medio	0,9 mm	0,6 mm	- 0,3 mm
Cervical	1,3 mm	1,3 mm	0,0 mm

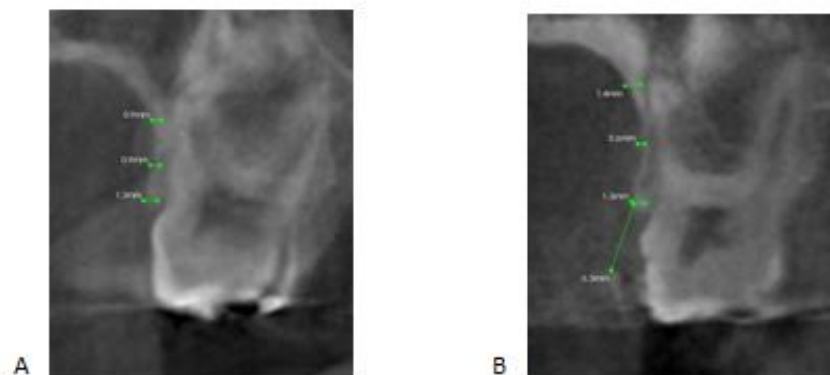


FIGURA 8. A TRAZOS TRANSVERSALES PRETRATAMIENTO. FIGURA 8. B TRAZOS POSTRATAMIENTO

Tabla 6. Mediciones tomadas para el diente 14

ZONA	MEDIDA INICIAL (T1)mm	MEDIDA FINAL(T2) mm	DIFERENCIA EN MILIMETROS (mm)
Apical	0,5 mm	0,8 mm	0.3 mm
Medio	0,7 mm	0,6 mm	- 0,1 mm
Cervical	0,5mm	0,8 mm	0,3 mm

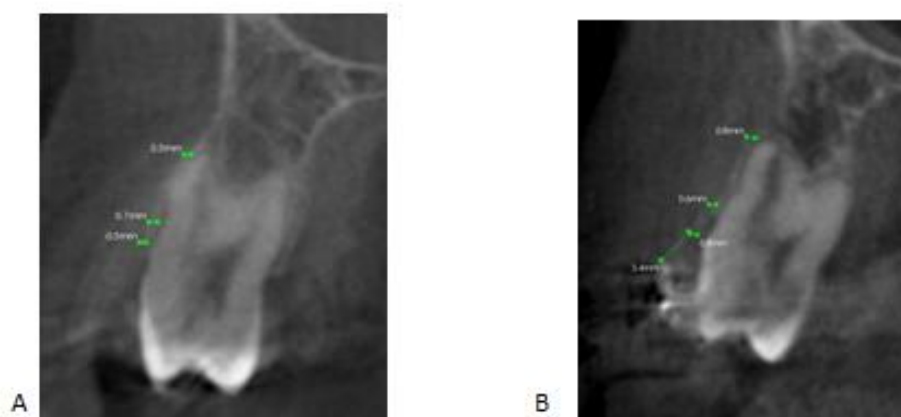


FIGURA 9. A TRAZOS TRANSVERSALES PRETRATAMIENTO. FIGURA 9. B TRAZOS POSTRATAMIENTO

Tabla 7. Mediciones tomadas para el diente 24

ZONA	MEDIDA INICIAL (T1)mm	MEDIDA FINAL(T2) mm	DIFERENCIA EN MILIMETROS (mm)
Apical	0,8 mm	1,0 mm	0,2 mm
Medio	0,5 mm	1,2 mm	0,7 mm
Cervical	1,0 mm	1,5 mm	0,5 mm

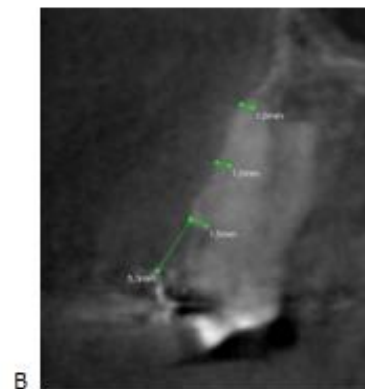
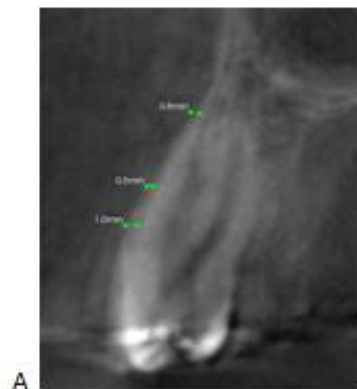


FIGURA 10. A TRAZOS TRANSVERSALES PRETRATAMIENTO.

FIGURA 10. B TRAZOS POSTRATAMIENTO

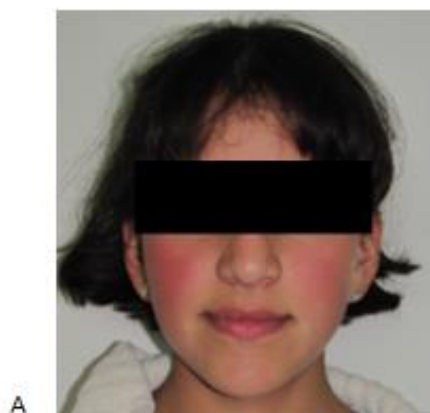


FIGURA 11 A FOTOGRAFIA FRONTAL

11 B FOTOGRAFIA DE PERFIL



FIGURA 12 A OCLUSION DERECHA



12 B OCLUSION IZQUIERDA



FIGURA 12 C OCLUSION FRONTAL



12 D FOTOGRAFIA DE ARCO SUPERIOR

Tabla 8. Cambios en milímetros de las dimensiones transversales del arco superior antes y después de la expansión rápida palatina

ZONA DE MEDICION	PREEXPANSIÓN	POSTEXPANSIÓN	DIFERENCIA
CUSPIDE DP 16 A DP 26	44.0 mm	44.6 mm	0.6 mm
CUSPIDE P 14 A P 24	27.8 mm	28.3 mm	0.5 mm
CUSPIDE P 15 A P 25	34.2 mm	35.0 mm	0.8 mm

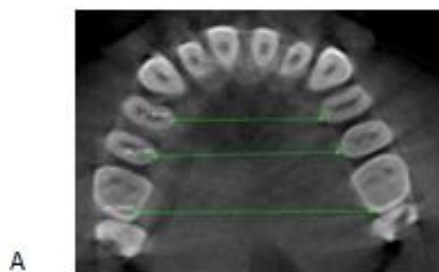


FIGURA 13 A TRAZOS TRANSVERSALES PRETRATAMIENTO.

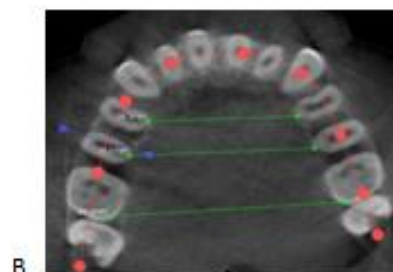
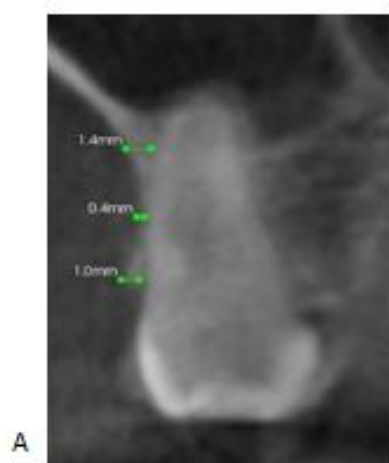


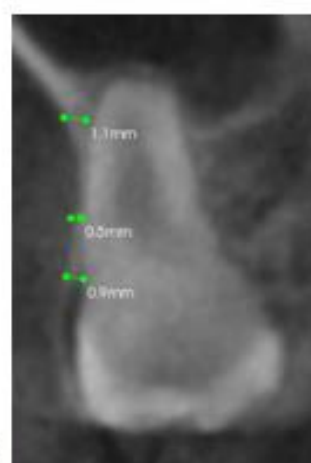
FIGURA 13 B TRAZOS POSTRATAMIENTO

Tabla 9. Mediciones para el diente 16 en la raíz mesovestibular

ZONA	MEDIDA INICIAL (T1)mm	MEDIDA FINAL (T2) mm	DIFERENCIA EN MILIMETROS (mm)
Apical	1.4 mm	1.1 mm	-0.3 mm
Medio	0.4 mm	0.5 mm	0.1 mm
Cervical	1.0 mm	0.9 mm	- 0.1 mm



A

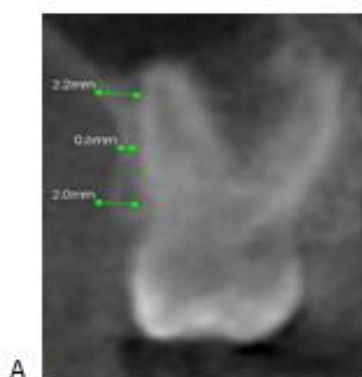


B

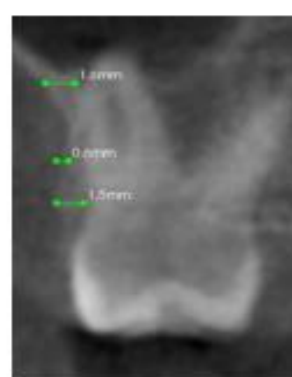
FIGURA 14 A TRAZOS TRANSVERSALES PRETRATAMIENTO. FIGURA 14 B TRAZOS POSTRATAMIENTO

Tabla 10. Mediciones para el diente 16 en la raíz distovestibular

ZONA	MEDIDA INICIAL (T1)mm	MEDIDA FINAL (T2) mm	DIFERENCIA EN MILIMETROS (mm)
Apical	2.2 mm	1.6 mm	-0.6 mm
Medio	0.6 mm	0.6 mm	0.0 mm
Cervical	2.0 mm	1.1 mm	- 0.5 mm



A



B

FIGURA 15 A TRAZOS TRANSVERSALES PRETRATAMIENTO. FIGURA 15 B TRAZOS POSTRATAMIENTO

Tabla 11. Mediciones para el diente 26 en la raíz mesovestibular

ZONA	MEDIDA INICIAL (T1)mm	MEDIDA FINAL (T2) mm	DIFERENCIA EN MILIMETROS (mm)
Apical	1.1 mm	0.9 mm	-1.1 mm
Medio	0.4 mm	0.4 mm	0.0 mm
Cervical	1.1 mm	0.9 mm	- 0.1 mm

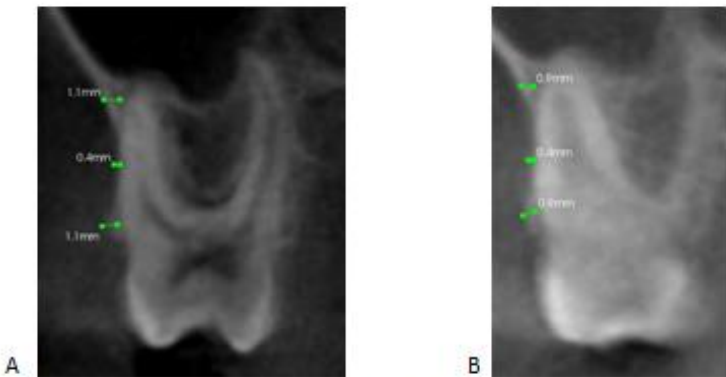


FIGURA 16 A TRAZOS TRANSVERSALES PRETRATAMIENTO. FIGURA 16 B TRAZOS POSTRATAMIENTO

Tabla 12. Mediciones para el diente 26 en la raíz distovestibular

ZONA	MEDIDA INICIAL (T1)mm	MEDIDA FINAL (T2) mm	DIFERENCIA EN MILIMETROS (mm)
Apical	1.4 mm	1.3 mm	-0.1 mm
Medio	1.0 mm	0.8 mm	-0.2 mm
Cervical	1.1 mm	0.9 mm	-0.2 mm

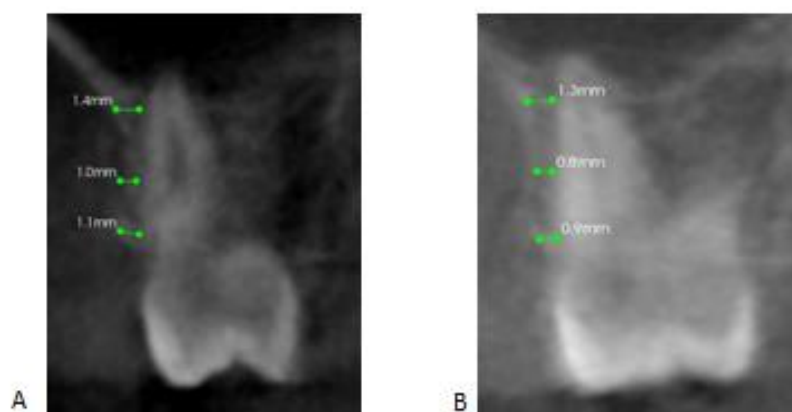


FIGURA 17 A TRAZOS TRANSVERSALES PRETRATAMIENTO. FIGURA 17 B TRAZOS POSTRATAMIENTO

Tabla 13. Mediciones para el diente 14

ZONA	MEDIDA INICIAL (T1)mm	MEDIDA FINAL (T2) mm	DIFERENCIA EN MILIMETROS (mm)
Apical	0.5 mm	0.6 mm	0.1 mm
Medio	0.5 mm	0.4 mm	- 0.1 mm
Cervical	1.1 mm	0.9 mm	-0.2 mm

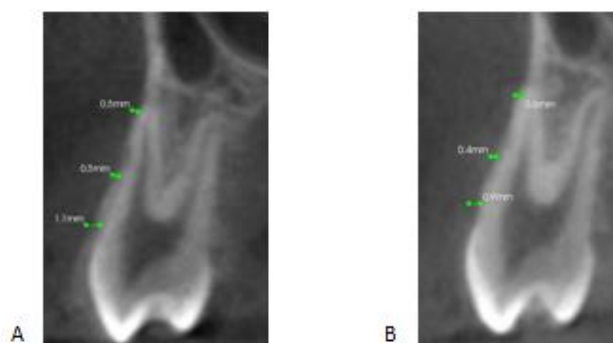


FIGURA 18 A TRAZOS TRANSVERSALES PRETRATAMIENTO. FIGURA 18 B TRAZOS POSTRATAMIENTO

Tabla 14. Mediciones para el diente 24

ZONA	MEDIDA INICIAL (T1)mm	MEDIDA FINAL (T2) mm	DIFERENCIA EN MILIMETROS (mm)
Apical	1.7 mm	1.5 mm	- 0.2 mm
Medio	0.4 mm	0.4 mm	0.0 mm
Cervical	0.5 mm	0.3 mm	- 0.2 mm

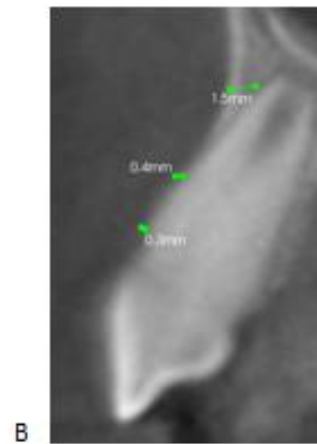
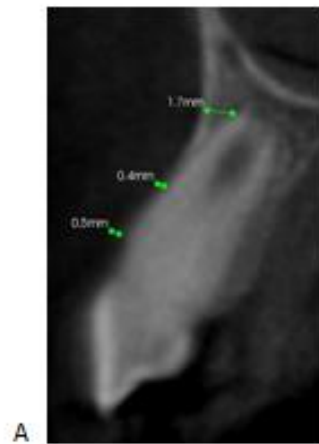


FIGURA 19 A TRAZOS TRANSVERSALES PRETRATAMIENTO.

FIGURA 19 B TRAZOS POSTRATAMIENTO