

Artículo original

Efectos de la ortopedia funcional de los maxilares sobre las dimensiones de los arcos dentales en pacientes con mordida profunda en dentición primaria.

Effects of functional maxillary orthopedics on the dimensions of the dental arches in patients with deep bite in primary dentition

María-Alejandra CARDOZO¹, José-Manuel MARTÍNEZ², Natalia MOLINA¹, Jesús-Alberto HERNÁNDEZ³

1. Odontóloga, Residente Especialización en Odontología Pediátrica y Ortopedia Maxilar de la Universidad del Valle (Cali, Colombia),

2. Odontólogo, Residente Especialización en Odontología Pediátrica y Ortopedia Maxilar de la Universidad del Valle (Cali, Colombia),

3. Especialista en Odontología Integral del Niño y Ortopedia Maxilar de la Universidad de Antioquia, Profesor titular de la Escuela de Odontología Universidad del Valle (Cali, Colombia).

RESUMEN

Introducción: El sistema cráneo-cervico-mandibular necesita de factores genéticos, ambientales y funcionales para su desarrollo. La ausencia de estímulos funcionales genera alteración en el crecimiento y mal oclusiones.

Objetivo: Evaluar los cambios en las dimensiones de los arcos en pacientes con dentición primaria y mordida profunda entre 3 y 5 años, como resultado del tratamiento temprano con ortopedia funcional.

Materiales y Métodos: Muestra de 20 niños, entre 3 y 5 años de edad, con dentición decidua completa, mordida profunda, arcos estrechos y relación molar con plano terminal recto o escalón distal, que acudieron a la Universidad del Valle. Se midió en modelos en yeso: Longitud, ancho intercanino, ancho intermolar, perímetro, overbite y overjet. Posteriormente a todos los pacientes se les colocaron pistas directas de

Planas elaboradas de forma indirecta, se les realizó desgaste selectivo y reorientación masticatoria. Pasados 6 meses de tratamiento se realizaron las segundas mediciones.

Resultados: En promedio el Overbite inicial de los participantes fue de 87,95%. Se encontró que el Overbite final de los pacientes fue en promedio del 25%. Se encontró diferencias entre los dos tiempos de medición para todas las variables, aunque para el perímetro superior no fueron estadísticamente significativas. La longitud superior y el ancho intermolar tuvieron el mayor porcentaje de cambio.

Conclusiones: Las pistas directas de Planas contribuyen a cambios significativos en las dimensiones de los arcos dentales, cuando se implementa como tratamiento temprano para la mordida profunda y/o distoclusión en la dentición decidua.

Palabras clave: Mordida profunda, arcos tipo II, plano terminal recto, escalón distal, tratamiento temprano, pistas directas de Planas.

SUMMARY

Introduction: The skull cervico mandibular system needs of genetic, environmental and functional factors for development. The absence of functionals stimuli gene-

rate change in growth and malocclusions. **Objective:** To evaluate the changes in the dimensions of the archs in patients with primary dentition and deep bite between 3 and 5 years, as a result of early treatment with functional orthopedic.

Materials and Methods: Sample 20 children, between 3 and 5 years old, with complete primary dentition, deep bite, narrow arches, molar ratio straight terminal plane or distal step, who attended the Universidad del Valle. It was measured in plaster casts: Length, width intercanine, intermolar width, perimeter, overbite and overjet. Subsequently all patients were placed Planas direct Tracks elaborate indirectly, He underwent selective grinding and chewing orientation. After 6 months of treatment the second measurements were made.

Results: The average initial overbite of the participants was 87.95%. It was found that the final overbite of patients was in average 25%. Differences between the two measurement times for all variables was found, although the upper perimeter were not statistically significant. The upper length and width intermolar had the highest percentage of change.

Conclusions: Direct Planas tracks contributing to significant changes in the dimensions of the dental arches, when it implemented as early treatment for deep

Recibido para publicación: Febrero 07 de 2016

Aceptado para publicación: Mayo 24 de 2016

Correspondencia:

A, Cardozo, Universidad del Valle
m.alejandracb10@gmail.com



bite and/or distoclusion in the primary dentition.

Key words: Deep bite, type II arcs, straight terminal plane, distal step, early treatment, Planas direct tracks.

INTRODUCCION

El sistema cráneo-cervico-mandibular (SCCM) está constituido por los arcos dentales, los maxilares, el sistema nervioso y los músculos de la masticación, el cual necesita de factores genéticos, ambientales y funcionales para su desarrollo. El inicio de estas incitaciones esta dado desde el periodo de lactancia, la cual estimula el desarrollo muscular y mandibular, ayudando a un correcto posicionamiento de la lengua, favoreciendo la respiración nasal y previniendo patrones de deglución anormales.^{1,2}

A medida en que comienza la erupción de la dentición primaria, los estímulos fisiológicos son proporcionados por la función masticatoria, en donde con el progresivo endurecimiento de la dieta se genera fortalecimiento muscular, que a su vez provoca excitación neural que lleva al crecimiento óseo. Hacia los 4 años, el patrón masticatorio es programado en el tallo cerebral, siendo capaz de realizar movimientos de lateralidad necesarios para la trituración de toda clase de alimentos y para el estímulo de mecano-receptores en el periodonto y en la ATM, que generan aposición ósea maxilo - mandibular, llevando a un crecimiento y desarrollo adecuado en el SCCM, consiguiendo el espacio transversal necesario para la erupción de la dentición permanente. Además de esto se produce crecimiento facial en los 3 planos del espacio.^{1,3,4}

Con base en lo anterior, se espera que la dentición temporal madura, presente arcos ovoides tipo I (con espacios), relación molar con un leve escalón mesial o plano terminal recto, el cual permitirá durante el desarrollo de la dentición permanente, llegar a una relación clase I molar o normoclusión, caninos en relación clase I, plano oclusal recto, Overbite de 20 a 40%

y overjet entre 1 y 2 mm.^{5,6} En el estudio de Bhayya *et al* en 2012, encontraron que en la dentición primaria, se presentaba con mayor frecuencia: Plano Terminal Recto en el 52.5%, un ligero escalón mesial en el 36% y Clase I Canina en el 84%. También observaron que el desarrollo de espacios tuvo mayor prevalencia en el maxilar (47.6%) que en la mandíbula (35.4%); el 81.6% presentaron Overbite de 0 a 2mm y Overjet de 0-2 mm en el 84.5%.⁷

La oclusión dentaria tiene una gran variabilidad, ya que esta influenciada por la posición dental, tamaño y forma de los arcos dentales, patrón de crecimiento craneofacial, estímulos ambientales y función masticatoria; sin embargo la alimentación civilizada ha perjudicado la excitación neural del SCCM necesario para el desarrollo genotípico. Esto lleva a que el acto masticatorio normal quede abolido realizando movimientos exclusivos de apertura y cierre, como consecuencia de esto, no habrá tono muscular para la abrasión de la dentición primaria desarrollando maloclusiones.^{1,8}

Las maloclusiones en la dentición primaria, es una alteración común, las cuales afectan los tres planos del espacio. La ausencia de estímulos paratípicos no permite la realización de excursiones laterales, llevando a un subdesarrollo mandibular, el cual puede conducir a un aumento del Overbite, Overjet y una relación molar en escalón distal. Según el ultimo estudio de salud bucal ENSAB IV, el 46,9% de los niños de la primera infancia (0 a 5 años) presentan algún tipo de mal oclusión, encontrando que entre el 2,73% y 5,87% presentan escalón distal, el Overjet se encuentra aumentado en el 12,5%, y el 2,2% tienen mordida profunda.^{3,9-13}

La mordida profunda, se caracteriza por la alteración del plano vertical generado por una rotación convergente de las bases de los maxilares y un patrón de crecimiento horizontal. Se asocian otros factores a este tipo de maloclusión, dentro de los cuales cabe nombrar, angulación de incisivos, po-

sición de caninos, altura de las cúspides de molares, altura de la rama mandibular y tipo facial vertical. El manejo de esta patología debe ir dirigido al origen y la etiología del problema el cual está asociado en la mayoría de los casos a una falta de estímulos necesarios para su correcta formación. Se ha observado que la autocorrección no ocurre, y que el diagnóstico y tratamiento tempranos son fundamentales para adquirir los resultados deseados.^{10,11}

Uno de los fundamentos para la realización de tratamientos tempranos, es la respuesta rápida de las estructuras óseas y neuromusculares cuanto más joven sea el organismo. El tratamiento de las mal oclusiones en la dentición primaria, debe estar orientado a eliminar factores etiológicos, y las discrepancias oclusales, restableciendo los patrones funcionales para permitir que el SCCM continúe su desarrollo dentro de patrones fisiológicos. Este tratamiento puede incluir tallado selectivo, modificación del plano oclusal y reorientación masticatoria.^{6,11,12}

En esta investigación, se utilizarán pistas directas de Planas (PDP) propuestas por Pedro Planas y modificadas por Simões para realizar tratamiento temprano en pacientes con mordida profunda y/o distoclusión; las cuales son agregados oclusales en resina compuestas, cuyo objetivo principal es devolver la inclinación adecuada del plano oclusal, cambiando la dimensión vertical y facilita los movimientos mandibulares durante la función masticatoria necesarios para el correcto desarrollo dental, esquelético y muscular. Su principio biológico consiste en establecer un plano oclusal fisiológico que permita la libertad de movimientos de lateralidad, gracias a que crean superficies de deslizamiento. También aumenta el área de contacto en la superficie oclusal de los molares, facilitando el procesamiento de la dieta dura. Estas son utilizadas actualmente para tratar problemas de apiñamiento, mordidas cruzadas anteriores y/o posteriores, para deficiencias en el crecimiento mandibular y mordida profunda. Estas pueden ser construidas de forma directa o indirecta en laboratorio por medio de moldes en acetato

o en resina compuesta para posteriormente ser cementadas en el paciente¹⁴⁻¹⁶ (Figura 1 y 2)

Son pocas las publicaciones a la fecha acerca de la efectividad de las PDP en las dimensiones de los arcos en pacientes con distoclusión y/o mordida profunda. Por eso con esta investigación se pretende demostrar si el uso de PDP en pacientes entre 3 y 5 años con dentición primaria, mordida profunda, arcos tipo II y/o distoclusión, producen cambios en las dimensiones de los arcos, con el fin de que sirva de aporte científico para evaluar la viabilidad de este tratamiento en infantes en donde no siempre se logra la colaboración necesaria para el éxito de tratamientos de ortopedia maxilar.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio es de tipo cuasi-experimental longitudinal prospectivo, con una muestra por conveniencia de 20 niños, entre 3 y 5 años de edad, con mordida profunda, arcos tipo II y/o distoclusión, los cuales fueron seleccionados de los pacientes de la clínica de postgrado de la Universidad del Valle. Previo aval del Comité Institucional de Revisión de Ética Humana.

Los criterios que se tuvieron en cuenta para incluir o excluir a los participantes fueron: Niños entre 3 y 5 años de edad, con dentición decidua completa, con mordida profunda (Overbite mayor al 40%), arcos estrechos o tipo II, relación molar con plano terminal recto o escalón distal, niños sanos, ausencia de hábitos y caries, niños con buen comportamiento. Los pacientes que no asistieron a la 2 medición se excluían del estudio. A cada paciente se le realizó una evaluación e historia clínica completa, y firmaron consentimiento informado para iniciar el tratamiento.

Para realizar la medición de las dimensiones de los arcos se tomaron impresiones superior e inferior con Alginato *Orthoprint Zhermack*, con cubetas plásticas. Posteriormente se realizó registro de mordida

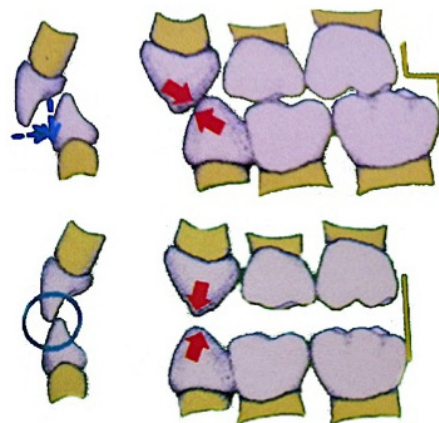


Figura 1. Ilustración de distoclusión - mordida profunda, y cambio de inclinación y dimension vertical para elaboración de pistas directas de Planas. Adaptada de Ramirez G, 2009.

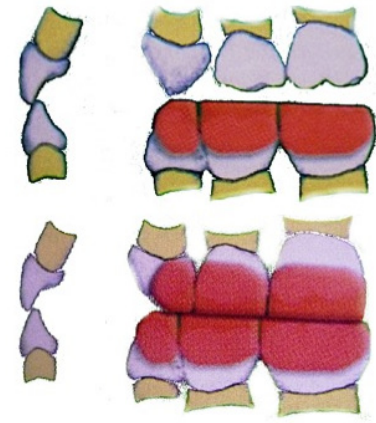


Figura 2. Ilustración de construcción de pistas directas de Planas, modificando plano oclusal y dimension vertical. Adaptada de Ramirez G, 2009.

constructiva con cera rosada y vaciado en yeso amarillo tipo III *Zhermack*, siguiendo las especificaciones del fabricante.

Las medidas se tomaron en 2 tiempos: T0 las medidas antes de iniciar tratamiento y T1 6 meses después de iniciar tratamiento con PDP. Todas las medidas fueron registradas en una base de datos en Excel.

Con el objetivo de estandarizar los resultados de las mediciones, estas se tomaron por 1 solo examinador, el cual había sido previamente calibrado, las medidas fueron tomadas 2 veces, con un calibrador digital (NEICO).

Se tomó la longitud de los arcos midiendo la distancia entre una línea tangente de las superficies vestibulares de los incisivos centrales a una línea que conecta la superficie más distal del segundo molar deciduo superior derecho e izquierdo. El ancho intercanino se obtuvo tomando como punto de referencia la cúspide de los caninos midiendo la distancia desde la cúspide del canino de un lado al contralateral. La distancia intermolar fue medida desde la zona media del tercio cervical lingual o palatino del segundo molar deciduo hasta su contralateral.

Para la medición del perímetro se utilizó un alambre de cobre, el cual se dobló a lo largo de las cúspides bucales o bordes incisales desde la superficie distal del segundo molar de un lado hasta el lado contralateral y se mantuvo en su lugar con la ayuda de 3 puntos de cera rosada, después se marcó y finalmente se retiró y midió con un calibrador.

Adicional, y como medida de control de la relación vertical, se midió el Overbite calculando el sobrepaso de los incisivos superiores a los inferiores en mm multiplicado por 100 y dividido en el tamaño cervico incisal de los incisivos inferiores. El Overjet se obtuvo calculando la distancia del borde incisal de los incisivos superiores hasta la superficie vestibular de los incisivos inferiores.

Elaboración de Pistas Planas de forma Indirecta

Las pistas se elaboraron de forma indirecta en modelos de trabajos, en resina de fotocurado Z250 3M-ESPE, fueron realizadas por un solo examinador. El protocolo de realización fue:

1. Se aisló el modelo con una capa fina

de cera rosada en todas las superficies de los dientes en donde se elaborarían las pistas.

2. Se realizaron las pistas en los molares inferiores primarios, con incrementos de resina, dando la inclinación de las mismas según la relación molar de cada paciente, (rectas (plano terminal recto) inclinación mesio-distal (escalón distal)), después de colocar los incrementos, se procedió a colocar una lámina de acrílico para dejar la superficie plana, y paralelas, dando la inclinación necesaria, después se fotopolimerizó por 40 segundos.
3. Después se elaboraron las pistas de los molares superiores las cuales debían seguir la inclinación de las inferiores. Se individualizaron y se pulieron.

Las PDP fueron cementadas en los molares deciduos, con resina fluida *Filtek Flow 3M-ESPE* siguiendo el protocolo de adhesión con ácido fosfórico marca *3M-ESPE* por 20 segundos y adhesivo *Single Bond 3M-ESPE*. Se controló inclinación y oclusión con papel articular y finalmente se pulieron con discos.

Dependiendo de la necesidad de cada paciente, se realizó desgaste selectivo y como complemento al tratamiento de ortopedia funcional se realizó reorientación masticatoria recomendando a los padres brindar alimentación sólida y fibrosa para estimular la actividad masticatoria y el desarrollo de la musculatura.

Se realizó seguimiento a los pacientes al primer mes, luego cada dos meses. A los 6 meses se tomó nuevamente impresiones y se midió la longitud de los arcos según el protocolo inicial.

Análisis Estadístico

Se realizó análisis descriptivo univariado y bivariado con el programa STATA 14 para describir los datos de las variables por medio de la media, mediana y desviaciones estándar. Se realizó prueba de contraste de hipótesis usando pruebas paramétricas

Tabla 1. Dimensiones de los arcos Promedio en T0		
Variable	Rango	X ± DE
Long_sup	23,46 - 34,20	30,24 ± 2,03
Ancho_IC_sup	21,47 - 33,09	29,21 ± 2,72
Ancho_IM_sup	22,93 - 34,20	28,81 ± 2,47
Perimetro_sup	69,98 - 84,03	78,05 ± 3,84
Long_inf	23,00 - 28,22	25,65 ± 2,04
Ancho_IC_inf	17,35 - 25,04	22,31 ± 1,91
Ancho_IM_inf	23,28 - 30,15	26,29 ± 2,33
Perimetro_inf	58,35 - 74,67	69,69 ± 5,14

Tabla 2. Dimensiones de los arcos Promedio en T1		
Variable	Rango	X ± DE
Long_sup	25,30 - 34,07	31,76 ± 2,03
Ancho_IC_sup	22,32 - 34,08	29,82 ± 2,81
Ancho_IM_sup	24,85 - 36,67	29,99 ± 2,61
Perimetro_sup	70,00 - 84,83	78,44 ± 3,95
Long_inf	22,89 - 30,15	26,57 ± 2,46
Ancho_IC_inf	19,70 - 25,60	22,99 ± 1,64
Ancho_IM_inf	24,00 - 31,09	27,36 ± 2,36
Perimetro_inf	60,00 - 77,52	70,84 ± 5,37

Tabla 3. Diferencia en dimensiones de los arcos en T0 y T1				
Variable	T0	T1	T0-T1	Valor p
	X ± DE	X ± DE	X ± DE	
Long_sup	30,24 ± 2,03	31,76 ± 2,03	1,72 ± 1,01	0,0001
Ancho_IC_sup	29,21 ± 2,72	29,82 ± 2,81	0,74 ± 0,44	0,0001
Ancho_IM_sup	28,81 ± 2,47	29,99 ± 2,61	1,46 ± 1,34	0,0001
Perimetro_sup	78,05 ± 3,84	78,44 ± 3,95	0,56 ± 1,60	0,1418
Long_inf	25,65 ± 2,04	26,57 ± 2,46	1,05 ± 0,76	0,0003
Ancho_IC_inf	22,31 ± 1,91	22,99 ± 1,64	0,75 ± 0,84	0,0011
Ancho_IM_inf	26,29 ± 2,33	27,36 ± 2,36	1,14 ± 0,82	0,0001
Perimetro_inf	69,69 ± 5,14	70,84 ± 5,37	1,32 ± 1,06	0,0002

(T pareada) y no paramétricas (signos de Wilcoxon).

RESULTADOS

La muestra inicial fue de 20 pacientes, 7 hombres 13 mujeres, edad promedio de 4,14 años ± 0,74. Al final se excluyó del

estudio un participante por no asistir a los controles programados. En promedio el Overbite de los pacientes fue de 87,95% y el Overjet fue 2,37 mm. En cuanto al tipo de arco, el 60% de los pacientes presentaron arcos tipo II. En la Tabla 1 y 2 se puede observar el rango y valor promedio de cada una de las dimensiones de los arcos

medidas en el estudio en T0 y T1. La tabla 3 muestra la comparación de las medidas en T0 y T1, se encontraron diferencias significativas en todas las medidas excepto en perímetro superior. El mayor cambio se presentó para la longitud superior, con un aumento promedio de 1,72 mm, seguido por el ancho intermolar superior e inferior que tuvo un aumento promedio de 1,46 mm y 1,14 mm respectivamente (Tabla 3).

DISCUSIÓN

Con la implementación del tratamiento temprano en la dentición temporal, diversos reportes de literatura muestra su efectividad a la hora de corregir las mal oclusiones y controlar el crecimiento fisiológico de los pacientes, devolviendo los estímulos funcionales necesarios para el correcto desarrollo del sistema estomatognático. En esta investigación se implementó tratamiento temprano con PDP, las cuales han sido utilizadas para la corrección de las mal oclusiones en la dentición decidua, para este caso, se implementaron como terapéutica en pacientes con mordida profunda y/o distoclusión, con el objetivo de devolver al paciente el plano oclusal fisiológico, liberando los movimientos laterales mandibulares necesarios para generar estímulos paratípicos y crecimiento.

Los resultados muestran que seis meses después de iniciado el tratamiento con PDP, se presentaron cambios dimensionales en los arcos dentales en ancho intercanino, ancho intermolar, longitud y perímetro. Según el estudio de Sangwan S y col, en el 2011, el ancho intercanino normal de los arcos dentales de niños entre 4 y 5 años de edad es: $29,5 \pm 1,9$ en el maxilar, $22,8 \pm 1,6$ en la mandíbula y el ancho intermolar es: $39,36 \pm 2,6$ en el maxilar y $35,02 \pm 1,96$ en la mandíbula. Los resultados arrojados en nuestro estudio en T0, muestran un promedio de ancho intercanino relativamente igual al reportado en el estudio ($29,21 \pm 2,72$ y $22,31 \pm 1,91$), a diferencia del ancho intermolar el cual se observa disminuido ($28,81 \pm 2,47$ / $26,29 \pm 2,33$), cabe destacar que la diferencia en el ancho intermolar podría

atribuirse a los puntos de referencia para la medición de esta distancia ya que en este estudio se realizó de forma diferente. Tomando como base este estudio, se podría decir que al comparar los resultados con las medidas obtenidas en T1, se podría decir que hubo un aumento en las mediciones con base en el promedio, lo que generará un mejor pronóstico en cuanto a disminución del apiñamiento durante la fase de recambio dental. De todas formas, no hay manera de comprobar que los cambios observados se deban solamente al tratamiento con PDP y no a cambios relacionados con el normal desarrollo del paciente.^{17,18}

El overbite inicial de los pacientes en promedio fue de 87,95%, con la implementación de las PDP para la corrección de la mordida profunda se obtuvo una disminución a 28,94%, pero para corroborar que en realidad hubo un cambio definitivo del overbite y corrección de la mordida profunda se debe esperar la erupción completa de los primeros molares permanentes, por eso esa medida se tomó solo como referencia, ya que debido al poco tiempo de evaluación no se puede confirmar la corrección definitiva de la mal oclusión.

En el presente estudio se encontraron diferencias significativas en todas las medidas, excepto para el perímetro superior, el cual a pesar de mostrar cambios entre T0 y T1, estas no fueron estadísticamente significativas. Resultados similares fueron encontrados recientemente en el estudio de Hernández *et al* en 2014, en donde se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la distancia intercanina e intermolar en pacientes con arcos estrechos tratados con PDP.

Se ha reportado un incremento en el ancho intermolar e intercanino en promedio de 4 mm y 3 mm respectivamente durante la transición de dentición primaria a mixta, incluso hay estudios que afirman que a esta edad existe un pico de crecimiento transversal para permitir la erupción de los dientes permanentes, sin embargo debido a que el rango de evaluación de esos estudios

es amplio, no se puede comparar con los resultados de nuestra investigación. Para Moorees y Baume el ancho intercanino permanece estable entre los 4 y 5 años, sin embargo en nuestro estudio se observó incremento significativo en el mismo rango de edad.¹⁹⁻²¹

En el estudio de Hernández *et al* se observó un incremento promedio de 1,1 mm para la distancia intercanina maxilar a los 6 meses de evaluación y de 2mm para la distancia intermolar. Resultados coherentes con los encontrados en nuestro estudio, en el cual el promedio de cambio observado en las distancias intercanina e intermolar a los 6 meses de observación fue de 0,74 mm y 1,46 mm respectivamente; con lo que podría afirmarse que el tratamiento con pistas directas de Planas es eficaz para el desarrollo transversal de los arcos dentales en dentición primaria.^{8,18-20} Cabe recordar que existen diferentes puntos de referencia a la hora de medir las dimensiones de los arcos, lo que justifica la variabilidad de los resultados encontrados en las medidas.¹⁹

En cuanto al perímetro, este mostró cambios entre T0 y T1, aunque en solo 3 pacientes se observó disminución de este, al comparar las medidas, esto se podría atribuir a que estos pacientes presentaban exfoliación de incisivos centrales temporales inferiores, y por esto se alteró la medición. Cabe destacar que el tiempo de evaluación es corto, se sugiere continuar con la línea de investigación, para evaluar la estabilidad de los resultados en la dentición mixta y poder corroborar la efectividad del tratamiento temprano con PDP para la corrección de mordidas profundas, arcos estrechos y distoclusión en dentición temporal.

CONCLUSIONES

Las PDP produjeron cambios estadísticamente significativos todas las dimensiones de los arcos excepto para perímetro superior.

Los pacientes tratados con PDP presentan mayor desarrollo transversal y disminución

en el apiñamiento, cuando son comparados con estudios longitudinales en pacientes sin tratamiento.

Se recomienda realizar seguimiento hasta dentición permanente, para verificar estabilidad a largo plazo del tratamiento en dentición decidua.

REFERENCIAS

1. Planas P. Rehabilitación Neuro Oclusal (RNO). 2 edición; 2008. p. 109.
2. Ramirez G. Tratamiento temprano de las maloclusiones. Prevención e intercepción en dentición primaria. 2009
3. Ravn JJ. Occlusion in the primary dentition in 3-year-old children. *Scand J Dent Res* 1975; 83(3):123-30.
4. Baume LJ. Physiological tooth migration and its significance For the development of occlusion - IV The biogenesis of overbite. *J Dent Res* 1950; 29 (4):440-7.
5. Bishara S. Ortodoncia. Interamericana M-H, editor. Philadelphia 2003.
6. Simões WA. Selective grinding and planas' direct tracks as a source of prevention. *Pedod* 1981; 5(4): 298-314.
7. Bhayya DP, Shyagali TR, Dixit UB. Study of occlusal characteristics of primary dentition and the prevalence of malocclusion in 4 to 6 years old children in India. *Dent Res J (Isfahan)* 2012; 9(5): 619-23.
8. Reis dos Santos R, Isper Garbin AJ, Saliba Garbin CA. Case Report, Early Correction of Malocclusion Using Planas Direct Tracks, *Hindawi Publishing Corporation. Volume 2013, Article ID 395784.*
9. Medina C. prevalencia de maloclusiones dentales en un grupo de pacientes pediátricos, *Acta Odontológica Venezolana* 2010; 48(1):1-19.
10. Ministerio de Salud, IV estudio nacional de salud bucal, ENSAB IV. 2013.
11. Simoes WA. Ortopedia funcional de los maxilares. A través de la Rehabilitación Neuro-Oclusal. Vol 1, 3a edición, 2004.
12. Bedoya Rodriguez A, Revelo Motta G. Manejo temprano de mordida profunda con Equiplan: Reporte de caso. *Journal Odontológico Colegial* 2010; 0(6):63-9.
13. Hernandez J, Padilla M. Tratamiento temprano de la mordida cruzada anterior. Revisión de literatura. *Rev Estomat* 2011; 19(2):40-7.
14. Simoes W. Ortopedia funcional de los maxilares. A través de la rehabilitación neuro- oclusal. Vol.1. Brasil: Artes médicas; 2004.
15. Dos Santos RR, Isper Garbin AJ, Saliba Garbin CA. Early correction of malocclusion using Planas direct tracks. *Case Rep Dent* 2013; 39:1-4.
16. Deshpande KJ, Toshniwal NG, Mote NR. Efficacy of Planas direct tracks for early treatment of skeletal class II malocclusion –a clinical and cefalometric study. *Int J Orthod Milwaukee* 2013; 24(2):21-8.
17. Chibinski AR, Czylusniak GD, Evaluation of treatment for functional posterior crossbite of the deciduous dentition using Planas, direct tracks, *Indian J Dent Res.* 2011; 22(5):654-8.
18. Sangwan S, Chawla HS, Goyal A, Gauba K, Mohanty U. Progressive changes in arch width from primary to early mixed dentition period: A longitudinal study. *J Indian Soc Pedodont Prevent Dent* 2011; 29(1):14-19.
19. Hernández JJ, Gaviria DM, Londoño E, Llano C, Llano MC. Cambios de los arcos dentales deciduos clase I con apiñamiento, utilizando pistas planas directas. *Medellin* 2012-2013. *Rev CES Odont* 2014; 27(2): 26-35.
20. Moorrees CFA. The dentition of the growing child; a longitudinal study of dental development between 3 and 18 years of age. Cambridge: Harvard University Press; 1959.
21. Baume, LJ. Developmental and diagnostic aspects of the primary dentition. *Int Dent J* 1959; 9:349-66.

Citar este artículo de la siguiente forma de acuerdo a las Normas Vancouver:

Cardozo MA, Martínez JM, Molina N, Hernández JA. Efectos de la ortopedia funcional de los maxilares sobre las dimensiones de los arcos dentales en pacientes con mordida profunda en dentición primaria. *Rev. Estomatol.* 2016; 24(1):18-23.