

Dimensiones transversales en pacientes con secuela de fisura labio-alveolo-palatina bilateral

Transversal dimensions in patients with sequels of bilateral cleft lip palate

Julio Reyna-Gutierrez¹, Arón Aliaga del Castillo², Héctor Marengo-Castillo¹, Sergio Alvarado-Menacho³

1. Odontólogo de práctica general egresado de la FO de la UNMSM

2. Docente del Departamento Académico de Estomatología Pediátrica de la FO de la UNMSM

3. Docente del Departamento Académico de Estomatología Rehabilitadora de la FO de la UNMSM

Palabras clave:

Fisura del paladar; Arco dental; Labio leporino maxilar.

RESUMEN

Los pacientes con fisuras labio alveolo palatinas presentan alteraciones en la morfología y desarrollo del maxilar superior. La alteración del desarrollo del maxilar superior involucra una serie de anomalías transversales tanto a nivel del arco dentario como a nivel esquelético, ocasionando problemas funcionales y estéticos. El objetivo del presente estudio fue determinar las dimensiones del arco dentario superior (intercanina e intermolar) y las dimensiones transversales esqueléticas (maxilar y facial) en pacientes con secuela de fisura labio-alveolo-palatina bilateral (FLAPB) y comparar sus características con un grupo control. Fueron seleccionados los registros (modelos de estudio y radiografía posteroanterior) de 37 pacientes con secuela de FLAPB y 40 pacientes no fisurados (grupo control). Las dimensiones transversales del arco dentario superior (intercanina e intermolar) y las dimensiones transversales esqueléticas (maxilar y facial) fueron medidas en los modelos de estudio (digitalizados mediante fotografías) y las radiografías posteroanteriores (mediante el análisis de Ricketts), respectivamente. No se encontró dimorfismo sexual para ninguno de los parámetros estudiados en ninguno de los grupos ($p > 0.05$). Los pacientes con secuela de FLAPB en el grupo etario de 6-9 años presentaron dimensiones transversales intercanina, intermolar y maxilar significativamente menores que el grupo control ($p < 0.05$), en el grupo etario de 10-12 años presentaron la dimensión transversal intercanina significativamente menor que el grupo control ($p < 0.001$) y en el grupo etario de 13-15 años presentaron la dimensión transversal intercanina significativamente menor que el grupo control ($p < 0.05$). La FLAPB altera las dimensiones transversales dentarias y esqueléticas, teniendo su mayor repercusión en la dimensión transversal intercanina.

Key words:

Cleft Palate; Dental Arch; Cleft Lip Maxilla.

ABSTRACT

The patients with bilateral cleft lip and palate (BCLP) present alterations in the morphology and development of the maxilla. The alteration in the development of the maxilla involves transversal anomalies at the dental arch and skeletal base, leading to functional and esthetic problems. The aim of this study was to determinate the upper dental arch dimensions (intercanine and intermolar) and the transversal skeletal dimensions (maxillary and facial) in patients with sequels of BCLP and compare their characteristics with those from a control group. The records (dental casts and posteroanterior x-rays) were from 37 BCLP patients and 40 non-cleft patients (control group). Dental arch transversal dimensions (intercanine and intermolar) and skeletal transversal dimensions were measured on dental casts (digitalized by photographs) and posteroanterior x-rays (using Ricketts analysis), respectively. Sexual dimorphism was not found in any group that had been studied ($p > 0.05$). The patients with sequels of BCLP in the age group from 6 – 9 years old showed intercanine, intermolar and maxillary transversal dimensions significantly smaller than the control group ($p < 0.05$), the age group from 10 – 12 years showed intercanine transversal dimension significantly smaller than the control group ($p < 0.001$) and the age group from 13 – 15 years showed intercanine transversal dimension significantly smaller than the control group ($p < 0.05$). It was concluded that BCLP alters the dental and skeletal transversal dimensions, and in a greater extend at the intercanine transversal dimension.

Endereço para correspondência

Julio E. Reyna-Gutierrez
juleto@gmail.com

INTRODUCCIÓN

Se denomina labio y paladar fisurado a un grupo de malformaciones congénitas producidas por la alteración de la fusión de los procesos nasomediano y maxilar.¹⁻³ Existen diversas investigaciones realizadas respecto a la etiología de estas anomalías que concluyen que estas malformaciones se presentan debido a múltiples factores que intervienen durante el desarrollo intrauterino. Así, en la actualidad se atribuye la causa de esta patología no sólo al factor hereditario, sino también a diversos factores ambientales.^{1,4-8}

Es una malformación relativamente frecuente. Se presenta en pacientes de todo el mundo, encontrándose en muchas investigaciones realizadas al respecto una tasa de 1 caso por cada 500 a 1000 nacidos vivos. La fisura labio-alveolo-palatina bilateral completa comprende el 16.5% de todos los casos.^{1,3-5,9-11}

Las fisuras labio alveolo palatinas originan alteraciones en la morfología y desarrollo de las estructuras óseas del maxilar superior. La alteración del desarrollo del maxilar superior involucra una serie de anomalías transversales tanto a nivel del arco dentario como a nivel esquelético, lo que constituye

un factor etiológico de las maloclusiones que se encuentran en la totalidad de pacientes fisurados, ocasionando problemas funcionales y estéticos.^{12,13}

En el campo clínico, el estudio cuantitativo y cualitativo de las dimensiones transversales del arco dentario superior y esqueléticas es de particular interés para los ortodoncistas, cirujanos, protesistas, antropólogos y otros estudiantes de la biología oral humana. Estos parámetros pueden tener implicaciones considerables en el diagnóstico y tratamiento ortodóntico, afectando el espacio disponible, la estética dental y la estabilidad de la dentición.¹⁴⁻¹⁷

La inspección clínica de la deficiencia maxilar transversal no tiene valor diagnóstico. Por lo tanto, es recomendable cuantificar la severidad del problema transversal y diferenciar los componentes dental, alveolar y esquelético del maxilar mediante el uso rutinario de radiografías frontales y modelos de estudio.¹⁸⁻²⁰ aportó las normas para cada edad que pueden ser comparadas con las mediciones efectuadas sobre la radiografía del paciente y Moyers y col.²² lo hizo de manera similar para las mediciones efectuadas sobre modelos de estudio.

La presente investigación tuvo como objetivo estudiar las dimensiones del arco dentario superior (intercanina e intermolar) y las dimensiones transversales esqueléticas (maxilar y facial) en pacientes con secuela de fisura labio alveolo palatina bilateral y comparar los resultados con los obtenidos de un grupo control.

MÉTODOS

Para este estudio de casos y controles, fueron seleccionados los registros (modelos de estudio y radiografías posteroanteriores) de 37 pacientes con secuela de FLAPB y de 40 pacientes no fisurados de 6 a 15 años de edad sin tratamiento ortodóntico previo. Estos registros pertenecen al archivo de la Unidad de Pacientes Fisurados del Servicio de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar del Instituto Nacional de Salud del Niño (INSN).

El grupo de pacientes con secuela de FLAPB estuvo constituido por pacientes previamente sometidos a cirugía reconstructiva del labio y paladar. El grupo control estuvo conformado por 40 pacientes no fisurados, con maloclusiones Clase I, sin displasia transversal. En ambos grupos fueron excluidos los pacientes con ausencia clínica o erupción incompleta de los caninos o primeras molares permanentes superiores.

En los modelos de estudio se determinó la dimensión transversal intercanina e intermolar y en las radiografías posteroanteriores se midió la dimensión transversal maxilar y facial.

Los puntos de referencia utilizados para medir la dimensión transversal intercanina e intermolar fueron los centroides de los caninos y las primeras molares permanentes respectivamente. Para ubicar el centroide se determinaron los puntos mesial (M) y distal (D) y los puntos vestibular (V) y palatino (P). Estos puntos se ubicaron de la siguiente manera para las molares: puntos proximales a nivel del surco central y puntos laterales a nivel del surco palatino y el nivel del surco vestibular. Para los caninos, de la siguiente manera: puntos proximales a nivel del mayor diámetro mesiodistal y los laterales a nivel de la máxima convexidad vestibular y palatina. Luego se ubicaron los puntos A (punto medio entre los puntos M y D) y B (punto medio entre los puntos V y P). El centroide es el punto medio entre los puntos A y B (Figura 1).

Para realizar las mediciones, los modelos de estudio fueron digitalizados por fotografías. Antes de realizar la toma fotográfica, se determinó el plano oclusal funcional tomando tres puntos de referencia: las puntas de las cúspides mesiovestibulares de las primeras molares superiores permanentes derecha e izquierda y la cúspide vestibular de la primera premolar superior

izquierda o de la primera molar superior decidua izquierda. El plano oclusal funcional fue posicionado horizontalmente utilizando un paralelógrafo. Para lograr este fin, los tres puntos de referencia fueron ubicados a la misma distancia vertical de la base del paralelógrafo. Adicionalmente, se colocaron reglas milimetradas para poder calcular la escala modelo-fotografía (Figura 2). Luego, para lograr mayor estabilidad y realizar una toma estrictamente ortoradial se utilizó un trípode.

Las fotografías fueron realizadas con una cámara digital semi-profesional marca Fujifilm, modelo FinePix S1000fd, de 10 megapíxeles y 12x de zoom óptico. Una vez obtenidas fueron importadas al programa informático Corel Draw 12 (Corel Corporation). Este programa fue utilizado con dos fines: ubicar los puntos de referencia (M, D, V, P) para determinar el centroide y hallar sus coordenadas. Éstas fueron transportadas a una matriz desarrollada en el programa informático Microsoft Excel 2007 (Microsoft Corporation), la cual calculó las dimensiones transversales intercanina e intermolar.

La dimensión transversal maxilar fue determinada por la distancia entre los puntos JL y JR y la dimensión transversal facial fue determinada por la distancia entre los puntos ZA y AZ del análisis cefalométrico frontal de Ricketts (Figura 3).

Se aplicó la prueba T student para muestras independientes para la comparación de las medias obtenidas en ambos grupos.

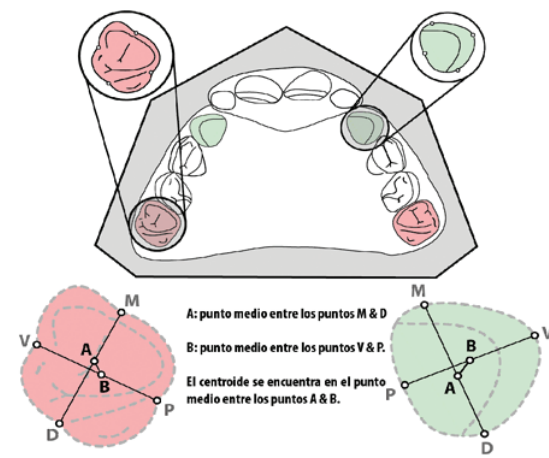


Figura 1 - Determinación del centroide.

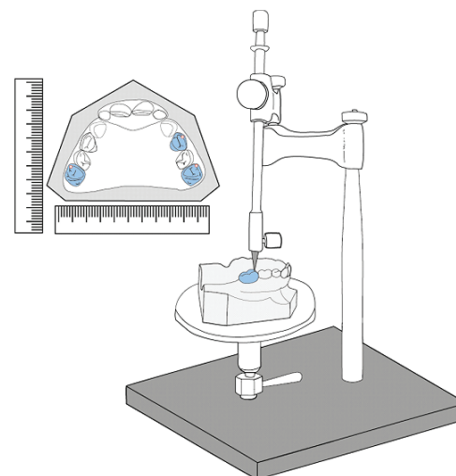


Figura 2 - Determinación del plano oclusal.

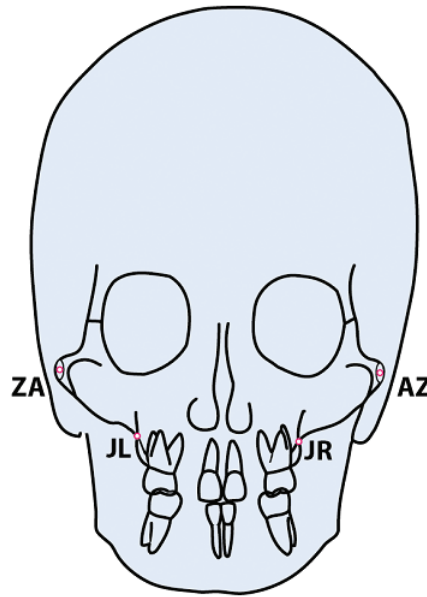


Figura 3 - Determinación de las dimensiones transversales esqueléticas. JL y JR: puntos en la intersección del borde externo del maxilar y el pilar cigomático. ZA y AZ: puntos en el centro de la raíz del arco cigomático.

RESULTADOS

No se observaron diferencias significativas en relación al género para las dimensiones transversales intercanina, intermolar, maxilar y facial (Cuadro 1).

Cuadro 1. Dimensiones Transversales Intercanina, Intermolar, Maxilar y Facial, según género.

	FLAPB			Control		
	Masculino (n = 21)	Femenino (n = 16)	P	Masculino (n = 19)	Femenino (n = 21)	P
DTIC (mm)	21.83 ± 4.94	22.52 ± 7.45	p > 0.05	32.16 ± 1.62	32.10 ± 2.13	p > 0.05
DTIM (mm)	45.96 ± 5.49	45.35 ± 6.20	p > 0.05	49.06 ± 2.56	47.98 ± 2.18	p > 0.05
DTM (mm)	64.35 ± 5.24	64.07 ± 5.50	p > 0.05	66.49 ± 3.63	65.11 ± 2.51	p > 0.05
DTF (mm)	126.88 ± 9.82	125.46 ± 6.08	p > 0.05	127.24 ± 7.12	124.33 ± 5.11	p > 0.05

DTIC = dimensión transversal intercanina; DTIM = dimensión transversal intermolar; DTM = dimensión transversal maxilar; DTF = dimensión transversal facial.

Cuadro 1 - Dimensiones Transversales Intercanina, Intermolar, Maxilar y Facial, según género.

La dimensión transversal intercanina obtenida en el grupo control fue mayor que la media obtenida en los pacientes con secuela de FLAPB. En los grupos etarios de 6-9 años y de 10-12 años esta diferencia fue altamente significativa ($p < 0.001$) y para el grupo etario de 13-15 años esta diferencia fue significativa ($p < 0.05$) (Cuadro 2).

Dimensión Transversal Intercanina (mm)					
Grupo etario	n	FLAPB	n	Control	p
		Media ± DE		Media ± DE	
6-9 años	17	23.60 ± 6.11	25	32.25 ± 1.86	p < 0.001
10-12 años	12	21.58 ± 4.98	12	32.20 ± 1.75	p < 0.001
13-15 años	8	19.83 ± 7.28	3	30.84 ± 2.80	p < 0.05

Cuadro 2 - Dimensión Transversal Intercanina, por grupo de estudio y por grupo etario.

Con respecto a la dimensión transversal intermolar y a la dimensión transversal maxilar, en los tres grupos etarios la media fue mayor en el grupo control que en el grupo de pacientes con secuela de FLAPB. Sin embargo, esta diferencia fue significativa ($p < 0.05$) sólo en el grupo etario de 6-9 años (Cuadros 3 y 4).

Dimensión Transversal Intermolar (mm)					
Grupo etario	n	FLAPB	n	Control	p
		Media ± DE		Media ± DE	
6-9 años	17	44.87 ± 6.17	25	48.21 ± 2.25	p < 0.05
10-12 años	12	48.40 ± 3.90	12	48.81 ± 2.58	p > 0.05
13-15 años	8	43.39 ± 6.13	3	49.52 ± 3.47	p > 0.05

Cuadro 3 - Dimensión Transversal Intermolar, por grupo de estudio y por grupo etario.

Dimensión Transversal Maxilar (mm)					
Grupo etario	n	FLAPB	n	Control	p
		Media ± DE		Media ± DE	
6-9 años	17	61.39 ± 5.93	25	64.83 ± 2.58	p < 0.05
10-12 años	12	66.02 ± 3.20	12	66.69 ± 3.16	p > 0.05
13-15 años	8	67.57 ± 3.05	3	69.88 ± 3.86	p > 0.05

Cuadro 4 - Dimensión Transversal Maxilar, por grupo de estudio y por grupo etario.

Finalmente, en relación a la dimensión transversal facial, la media obtenida en los grupos etarios de 6-9 años y de 10-12 años fue mayor en el grupo control que la media del grupo de pacientes con secuela de FLAPB. Para el grupo etario de 13-15 años la media en el grupo control fue ligeramente menor que la del grupo de pacientes con secuela de FLAPB. En ninguno de los grupos etarios esta diferencia resultó ser estadísticamente significativa (Cuadro 5).

Dimensión Transversal Facial (mm)					
Grupo etario	n	FLAPB	n	Control	p
		Media ± DE		Media ± DE	
6-9 años	17	121.06 ± 5.64	25	123.52 ± 3.92	p > 0.05
10-12 años	12	126.33 ± 4.91	12	127.40 ± 6.11	p > 0.05
13-15 años	8	137.25 ± 6.57	3	137.18 ± 9.80	p > 0.05

Cuadro 5 - Dimensión Transversal Facial, por grupo de estudio y por grupo etario.

DISCUSIÓN

En relación a las dimensiones transversales del arco dentario superior (intercanina e intermolar), varios estudios han reportado valores promedio mayores en los individuos de género masculino.^{9,12,14,16,21-32} Sin embargo, sólo en algunos de ellos se encontró dimorfismo sexual ($p < 0.05$).^{9,16,24,31} En el presente estudio se hallaron valores promedio mayores para los individuos de género masculino, pero no se encontró dimorfismo sexual. Por otro lado, Lavelle y col.³³ y Ramos y col.³⁴ encontraron valores promedio mayores en individuos de género femenino, pero tampoco encontraron dimorfismo sexual.

Con respecto a las dimensiones transversales esqueléticas (maxilar y facial), se han reportado valores promedio mayores en los individuos de género masculino para la dimensión transversal maxilar³⁴⁻³⁷ y para la dimensión transversal facial.^{34,36-38} No obstante, sólo en algunos se encontró dimorfismo sexual.^{37,38} En el presente estudio se hallaron valores promedio mayores para los individuos de género masculino, pero no se encontró dimorfismo sexual.

En el presente trabajo, no se encontraron diferencias significativas con respecto al género en el grupo de pacientes con secuela de FLAPB para ninguna de las variables estudiadas. Estos hallazgos coinciden con lo reportado por da Silva y col.²³ y por Heibuchel y Kuijpers-Jagtman¹².

Heibuchel y Kuijpers-Jagtman¹² estudiaron la dimensión transversal intercanina en pacientes de 6, 9 y 12 años y reportaron valores promedio menores en pacientes con secuela de FLAPB que en pacientes no fisurados. Además, esta diferencia fue significativa ($p < 0.05$). Por otro lado, da Silva y col.⁹ y Bishara y col.³⁹, en estudios realizados en pacientes con FLAPB no operados, obtuvieron resultados similares. Los resultados de estos estudios coinciden con los obtenidos en el presente estudio.

Moyers y col.²² establecieron una norma para la dimensión transversal intercanina (usando como puntos de referencia los centroides de los caninos) en pacientes con oclusión ideal. Estos valores son menores que lo obtenidos en el presente estudio para el grupo control y para el grupo de pacientes con secuela de FLAPB.

Con respecto a la dimensión transversal intermolar, Se ha reportado que los pacientes fisurados presentan una media significativamente menor que los pacientes no fisurados.^{12,24} Estos hallazgos son compatibles con los resultados obtenidos en el presente estudio.

Algunos investigadores indican que la variabilidad en los patrones eruptivos de los dientes, el crecimiento de los huesos de sostén, las fuerzas ejercidas por los músculos de los labios y los carrillos, las presiones de la lengua y los hábitos determinan el tamaño y forma del arco dentario.^{31,40, 41}

El desarrollo del arco dentario en pacientes fisurados podría verse afectado por las adaptaciones funcionales y la cirugía reparativa a la que son sometidos. El tejido cicatricial consecuencia de esta cirugía sería el principal factor que impide el desarrollo normal del maxilar. La cicatriz en el labio causaría un desbalance en las presiones que son ejercidas por los tejidos blandos sobre el maxilar, afectando su crecimiento. Además, la cicatriz en el paladar, consecuencia de la cirugía reparativa, impediría directamente el crecimiento normal de la base esquelética maxilar.^{23,42-44}

Los pacientes fisurados tienen problemas para alimentarse. Esto podría influir en el desarrollo del arco dentario, ya que según Moreno y col.⁴⁵ la desnutrición está relacionada con dimensiones transversales dentarias por debajo del promedio normal.

Algunos investigadores proponen que el crecimiento del proceso alveolar tiene una importante correlación con la dimensión transversal del arco dentario superior. Esto se debería a que este crecimiento sigue una dirección divergente. Por lo tanto, se sugiere que los pacientes fisurados podrían presentar una deficiencia en el crecimiento del proceso alveolar en sentido vertical.^{22,46}

Por otro lado, según un estudio realizado en pacientes fisurados de 18 meses de edad, no operados, se encontró que el maxilar está alterado desde el nacimiento.⁴⁷ Este hallazgo le restaría importancia al tejido cicatricial, consecuencia de la cirugía reconstructiva, como factor etiológico de la falta del desarrollo maxilar superior.

Las diferencias entre los valores promedio obtenidos en diferentes estudios para las dimensiones transversales del arco dentario superior podrían deberse al uso de diferentes puntos de referencia. Diversos puntos de referencia han sido descritos y discutidos por diferentes investigadores, pero aún no ha sido alcanzado un acuerdo universal de cómo debe ser determinada la dimensión transversal del arco dentario. Así, se usan diferentes puntos de referencia, lo cual hace que la compara-

ción entre los resultados de estudios distintos sea difícil. Por lo tanto, es necesario establecer una metodología estándar para medir la dimensión transversal del arco dentario.^{16,48}

La mayoría de estudios realizados para evaluar las dimensiones transversales esqueléticas utilizan las cefalometría en norma frontal, utilizando los puntos de referencia establecidos por Ricketts.⁴⁹ Esto permite que la comparación entre los resultados de los diferentes estudios sea factible.

Romani³⁶ realizó un estudio en niños peruanos de 8 a 10 años y halló una media de 66.19 mm para la dimensión transversal maxilar. Este valor es mayor que los obtenidos en el presente estudio (en pacientes de 8 a 10 años) para el grupo control y para el grupo de pacientes con secuela de FLAPB. La media hallada por Romani³⁶ para la dimensión transversal facial fue de 124.2 mm. Este valor comparado con los hallados en el presente estudio (en pacientes de 8 a 10 años), es ligeramente mayor que el obtenido para el grupo control y mayor que el obtenido para el grupo de pacientes con secuela de FLAPB.

En un estudio realizado por Ramos y col.³⁴ en niños chilenos de la Región del Maule de 7 a 10 años, fueron reportados valores de 64.58 mm y 121.82 mm para la dimensión transversal maxilar y la dimensión transversal facial, respectivamente. Estos valores fueron menores que los obtenidos para el grupo control en el mismo grupo etario (7 a 10 años) y mayores que los obtenidos en el grupo de pacientes con FLAPB.

REFERENCIAS

1. Mogollón. Prevalencia de agenesia dentaria y dientes supernumerarios en pacientes con fisura labio alveolo palatina atendidos en el Instituto Especializado de Salud del Niño entre los años 2005-2008. Tesis (Profesional de Cirujano Dentista) Lima-Perú 2008.
2. Shapira Y, Lubit E, Kuftinec M, Stom D, Borell G. The distribution of clefts of the primary and secondary palates by sex, type, and location. *Angle Orthod.* 1999; 69(6): 523-8.
3. Moore K, Persaud T. The developing human: clinically oriented embryology. 8a ed. Filadelfia: W.B. Saunders Company; 2008. p. 159-96.
4. Wong FK, Hägg U. An update on the aetiology of orofacial clefts. *Hong Kong Med J.* 2004; 10(5): 331-6.
5. Cobourne M. The complex genetics of cleft lip and palate. *Eur J Orthod.* 2004; 26(1): 7-16.
6. Ardinger HH, Buetow KH, Bell GI, Bardach J, VanDemark DR, Murray JC. Association of genetic variation of the transforming growth factor- α gene with cleft lip and palate. *Am J Hum Gen.* 1989; 45(3): 348-53.
7. Munger RG, Romitti PA, Daack-Hirsch S, Burns TL, Murray JC, Hanson J. Maternal alcohol use and risk of orofacial cleft birth defects. *Teratology.* 1996; 54(1): 27-33.
8. Shaw GM, Lammer EJ. Maternal periconceptional alcohol consumption and risk for orofacial clefts. *J Pediatr.* 1999; 3 (134): 298-3.
9. Da Silva OG, De Castro FM, Coelho A, De Souza JA, Bishara AE. Upper dental arch morphology of adult unoperated complete bilateral cleft lip and palate. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998; 114(2): 154-61.
10. Suri S, Utreja A, Khaldelwal N, Mago SK. Craniofacial computerized tomography analysis of the midface with repaired complete unilateral cleft lip and palate. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2008; 134(3): 418-29.
11. Galie N, Enache M, Podoleanu L, David D, Podoleanu E, Olteanu M. Evaluation of dental and maxillary development in patient with cleft lip alveolus. *Romanian J Morphol Embryol.* 2009; 50(1): 91-5.

12. Heidbuchel KL, Kuijpers-Jagtman AM. Maxillary and mandibular dental-arch dimensions and occlusion in bilateral cleft lip and palate patients from 3 to 17 years of age. *Cleft Palate Craniofacial Journal*. 1997; 34(1): 21-6.
13. Hodgkinson PD, Brown S, Duncan D, Grant C, McNaughton A, Thomas P, Mattick CR. Management of children with cleft lip and palate: a review describing the application of multidisciplinary team working in this condition based upon the experiences of a regional cleft lip and palate centre in the United Kingdom. *Fetal and Maternal Medicine Review*. 2005. 16(1): 1-27.
14. Ward DE, Workman J, Brown R, Richmond S. Changes in arch width: a 20-year longitudinal study of orthodontic treatment. *Angle Orthod*. 2006; 76(1): 6-13.
15. Ciusa V, Dimaggio FR, Sforza C, Ferrario VF. Three-dimensional palatal development between 3 and 6 years. *Angle Orthod*. 2007; 77(4):602-6.
16. Ling JY, Wong RW. Dental arch widths of southern Chinese. *Angle Orthod*. 2009; 79: 54-63.
17. Uysal T, Usumez S, Memill B, Sari Z. Dental and alveolar arch widths in normal occlusion and class III malocclusion. *Angle Orthod*. 2005; 75(5): 809-13.
18. Allen D, Rebellato J, Sheats R, Ceron AM. Skeletal and dental contributions to posterior crossbites. *Angle Orthod*. 2003; 73(5): 515-24.
19. Vanarsdall RL. Transverse dimension and long-term stability. *Semin Orthod*. 1999; 5(3): 171-80.
20. Ricketts RM. Perspectives in the clinical application of cephalometrics. *Angle Orthod*. 1981; 51(2): 115-150.
21. Grewe JM. Inter canine width variability in American Indian children. *Angle Orthod*. 1970; 40(4): 353-8.
22. Moyers RE, Van der Linden FP, Riolo ML, McNamara JA. Standards of Human Occlusal Development. Michigan: Center for Human Growth and Development, University of Michigan; 1976. p. 1-87.
23. Da Silva OG, Ramos AL, Abdo RC. The influence of unilateral cleft lip and palate on maxillary dental arch morphology. *Angle Orthod*. 1992; 62(4): 283-90.
24. DiBiase AT, DiBiase DD, Hay NJ, Sommerlad BC. The relationship between arch dimensions and the 5-year index in the primary dentition of patient with complete UCLP. *Cleft Palate Craniofac J*. 2002; 39(6): 635-40.
25. Defraia E, Baroni G, Marinelli A. Dental arch dimensions in the mixed dentition: a study of Italian children born in the 1950s and the 1990s. *Angle Orthod*. 2006; 76(3): 446-51.
26. Sillman J. Dimensional changes of the dental arches: longitudinal study from birth to twenty-five years. *Am J Orthod*. 1964; 50: 824-42.
27. Slaj M. Longitudinal dental arch changes in the mixed dentition. *Angle Orthod*. 2003; 73(5): 509-14.
28. Knott V. Longitudinal study of dental arch widths at four stages of dentition. *Angle Orthod*. 1972; 42(4): 387-94.
29. Woods GA. Changes in width dimensions between certain teeth and facial points during human growth. *Am J Orthod*. 1950; 36: 676-700.
30. Aznar T, Galán F, Marín I, Domínguez A. Dental arch diameter and relationships to oral habits. *Angle Orthod*. 2006; 76: 441-5.
31. Cassidy KM, Harris EF, Tolley EA, Keim RG. Genetic influence on dental arch form in orthodontic patients. *Angle Orthod*. 1998; 68(5): 445-54.
32. Bishara SE, Jakobsen JR, Treder J, Nowak A. Arch width changes from 6 weeks to 45 years of age. *Am J Orthod Dento-fac Orthop*. 1997; 111: 401-9.
33. Lavelle CL, Flinn RM, Foster TD, Hamilton MC. An analysis into age changes of the human dental arch by multivariate technique. *Am J Phys Anthropol*. 1970; 33: 403-11.
34. Ramos NA, Suazo IC, Martínez ML, Reyes L. Relaciones transversales faciales en niños chilenos de la Región del Maule. *Int J Morphol*. 2007; 25(4): 703-7.
35. Huertas D, Ghafari J. New posteroanterior cephalometric norms: a comparison with craniofacial measures of children treated with palatal expansion. *Angle Orthod*. 2001; 71(4): 285-92.
36. Romani N. Correlación entre el ancho transpalatino con el ancho maxilar y facial en escolares de 8 a 10 años de edad. Tesis (Profesional de Cirujano Dentista) Lima-Perú 2003.
37. Lux CJ, Conradt C, Burden D, Komposch G. Transverse development of the craniofacial skeleton and dentition between 7 and 15 years of age – a longitudinal postero-anterior cephalometric study. *Eur J Orthod*. 2004; 26(1): 31-42.
38. Snodell SF, Nanda RS, Currier GF. A longitudinal cephalometric study of transverse and vertical craniofacial growth. *Am J Orthod Dento-fac Orthop*. 1993; 104(5): 471-83.
39. Bishara SE, De Arrendondo RS, Vales HP, Jakobsen JR. Dentofacial relationships in persons with unoperated cleft: comparisons between three cleft types. *Am J Orthod*. 1985; 87(6): 481-507.
40. Lee RT. Arch width and form: A review. *Am J Orthod Dento-fac Orthop*. 1999; 115(3): 305-13.
41. Holand JP, Brodie AG. Pressures exerted by the buccinator muscle. *Angle Orthod*. 1966; 36(1): 1-12.
42. Marcusson A, Paulin G. Changes in occlusion and maxillary dental arch dimensions in adults with treated unilateral complete cleft lip and palate: a follow-up study. *Eur J Orthod*. 2004; 26(4): 385-90.
43. Kuijpers-Jagtman AM, Long RE. The influence of surgery and orthopedic treatment on maxillofacial growth and maxillary arch development in patients treated for orofacial clefts. *Cleft Palate Craniofac J*. 2000; 37(6): 1-12.
44. Long RE. Orthodontic treatment of the patient with complete clefts of lip, alveolus, and palate: lessons of the past 60 years. *Cleft Palate Craniofac J*. 2000; 37(6): 533.
45. Moreno KC, Meneses A, Morzán E. Dimensiones de arcos dentarios en niños de 4 a 8 años de edad con diferente estado nutricional. Talara-Piura. *Rev Estomatol Herediana*. 2004; 14(1): 18-21.
46. Moyers R. Handbook of Orthodontics. 4ta ed. Estados Unidos. Year Book Medical Publishers. 1988. p. 37-162.
47. Linkeviciene L, Olekas J, Zaleckas L, Kapudinskas G. Relation between the severity of palatal cleft and maxillary dental arch size. *Acta Médica Lituanica*. 2005; 12(1): 54-7.
48. Andria LM, Dias JC. Relation of maxillary and mandibular intercuspid widths to bizygomatic and bigonial breadths. *Angle Orthod*. 1978; 48(2): 154-62.
49. Gregoret J. Ortodoncia y Cirugía Ortognática: Diagnóstico y planificación del tratamiento. Barcelona: Editorial Publicaciones Médicas; 1997. p. 211 – 24.