

## FORMA DE LOS ARCOS DENTALES EN PACIENTES ATENDIDOS EN LA CLÍNICA MULTIDISCIPLINARIA ZARAGOZA

Leticia Orozco Cuanalo, María Virginia González de la Fuente  
Mildred Sue Nácar Hernández, Nancy Patricia Santillán Alavez,  
Carmen Lilia Sánchez González, Willebaldo Moreno Méndez

### RESUMEN

Existe una considerable variedad en la forma y tamaño de los arcos dentales, entre los diferentes grupos. Dentro de las formas que con mayor frecuencia han sido investigadas se encuentran: la elipse, la parábola y la curva catenaria. Por lo que se sugieren tres formas de arcos para clasificar la dentición de los pacientes: a) arcos estrechos o triangulares, b) cuadrados, c) ovoides. El propósito del presente estudio es determinar la forma de los arcos dentales, describir la diferencia que existe entre la población femenina y masculina, así como la disposición de la armonía oclusal en una población de pacientes que acuden a la clínica multidisciplinaria Zaragoza. Se realizó un estudio observacional, prolectivo, transversal y descriptivo donde se incluyeron 75 modelos de estudio de pacientes de ortodoncia, en los cuales se midió la distancia intercanina e intermolar con un compás de puntas secas y se colocó una plantilla preestablecida para conocer la forma de arco dentario, se determinó la clase de molares según Angle. En los arcos superiores, 64% de los pacientes tenían forma cuadrada en tanto que 13.3 % presentaban forma triangular y 22.7% para la forma ovoide. Para el arco inferior las medidas promedio fueron 46.7% ovalados, 42% cuadrados y triangular 12%. La forma de arco predominante para este grupo étnico fue la cuadrada. La armonía oclusal de la población estudiada es el resultado de una forma de arco fisiológica y de los cambios transversales que ocurren con el desarrollo.

**Palabras Claves:** Arcos dentales, forma de arco, curvatura.

### Shape of the dental arches in patients treated at the Multidisciplinary Clinic Zaragoza.

### ABSTRACT

There is considerable variety in shape and size of the dental arches, between different groups. Among the most common forms that have been investigated are included: the ellipse, the parabola and the catenary curve. This suggested three ways to classify arch dentition in patients: a) narrow or triangular arches, b) square, c) conical. The purpose of this study is to determine the shape of the dental arches, describe the difference between male and female populations, and the provision of occlusal harmony in a population of patients attending the Multidisciplinary Clinic Zaragoza. We performed an observational, prolective, cross sectional study which included 75 models of study of orthodontic patients. In which in the distance and intermolar intercanine dividers were measured with a dry and placed a pre-established template to determine the dental arch, according to Angle class molars. In the superior arches 64% of patients had a square shape while 13.3% had a triangular shape and 22.7% the ovoid shape. For the lower arch 46.7% average measures were oval, square and triangular 42% and 12% respectively. The predominant form of the arch for this ethnic group was the square. Occlusal harmony of the population is the result of an arch form and physiological changes that occur with cross-development.

**Key Words:** Arch form, dental arches, arch curve.

ARTÍCULO RECIBIDO EL 03 DE MAYO DEL 2011 Y ACEPTADO EL 30 DE NOVIEMBRE DEL 2011.

### INTRODUCCIÓN

El hueso alveolar está sujeto no sólo a influencias del ambiente, sino también a otros factores, hábitos parafuncionales, tipo de alimentación, alteraciones respiratorias y enfermedades sistémicas que afectan su tamaño, forma y volumen. En cambio,

el hueso basal viene genéticamente determinado y el funcionalismo dentario lo afecta menos. Por esta razón, al analizar la forma del arco es importante tener en cuenta tres aspectos: a) tipo de arco dento-alveolar, b) armonía o simetría y c) relación topográfica o volumétrica entre el arco alveolar y el hueso basal del maxilar o la mandíbular.<sup>1</sup>

Institución: FES Zaragoza, UNAM.  
E-mail: letyocu@yahoo.com

La forma final del arco se obtiene por la configuración del hueso

de soporte, la erupción de los dientes, la musculatura oro-facial y las fuerzas funcionales intraorales<sup>2-4</sup>.

Algunos autores han intentado identificar una forma de arco única para ciertos grupos étnicos. Casi todos los estudios consideran el promedio de las formas de arco, a partir de muestras normales no tratadas o mediante las medidas de las dimensiones del arco, y usan como puntos de referencia los bordes incisales y los vértices cuspídeos<sup>1,5</sup>.

Las dimensiones del arco por lo general se miden a nivel de los caninos, de los molares primarios (premolares) y de los primeros molares permanentes<sup>2,6,9,14</sup>.

El ensanchamiento de los maxilares, tiende a completarse antes del pico de crecimiento en la pubertad, durante la adolescencia se afecta muy poco o nada. En el maxilar superior la anchura aumenta sobre todo en la zona de los segundos y terceros molares, con énfasis en la región de la tuberosidad<sup>16</sup>.

El diámetro intercanino aumenta sólo ligeramente en la mandíbula, durante la erupción de los incisivos<sup>9,13,14</sup>.

Las elevaciones en el ancho premolar superior reflejan el ensanche general del arco que coincide con el crecimiento vertical, y que es ligeramente mayor en hombres que en mujeres. En la mandíbula las alzas en el ancho premolar se producen porque las coronas de los premolares están ubicadas más hacia el vestíbulo que los centros de las coronas de los molares primarios<sup>9,14,15</sup>.

Las dimensiones transversales del arco dental son importantes en el desarrollo de la dentición; las medidas de la distancia transversal de los arcos durante la dentición mixta son de importancia para el diagnóstico y manejo de las maloclusiones<sup>7</sup>.

Se ha visto una estrecha afinidad entre la presencia o no de maloclusiones con los cambios de las dimensiones y la forma del arco, en la etapa de la dentición mixta.

Los cambios en la forma y tamaño del arco tienen mucha importancia clínica<sup>6,10-15</sup>.

Existe una marcada interacción entre las funciones y el desarrollo del sistema oro-facial. Algunos grupos de poblaciones que conservan dietas fibrosas y secas permitirían un mayor grado de trabajo muscular al exigir una función adicional del sistema estomatognático, lo que produce, como consecuencia, una anchura más grande de los arcos maxilares, un aumento en el desgaste oclusal e interproximal y disminución en la incidencia de caries<sup>13-15</sup>. Estudios en niños indígenas australianos demostraron hallazgos de arcos bien conformados con dientes en buena alineación axial, producto de una favorable relación entre los procesos básicos de crecimiento, un remodelado compensatorio de los maxilares y desarrollo alveolar durante la erupción de los dientes. Existe una considerable variedad en la forma y tamaño de los arcos dentales, dentro de las formas que

con mayor frecuencia han sido investigadas se encuentran: la elipse, la parábola y la curva catenaria. Por lo que se sugieren tres formas de arcos para clasificar la dentición de los pacientes: a) arcos estrechos o triangulares, b) cuadrados, c) ovoides.

Existe una considerable variedad en la forma y tamaño de los arcos dentales, entre los diferentes grupos humanos debido, generalmente por la configuración del hueso de soporte, la posición de los dientes, por la musculatura perioral y las fuerzas funcionales intraorales.<sup>1</sup>

Se ha tratado de describir la forma de arco ideal usando frecuentemente el concepto de que la arcada dental es simétrica y puede ser representada por formas geométricas o por fórmulas algebraicas.<sup>2</sup>

Se sugieren tres formas de arcos para clasificar la dentición de los pacientes: arcos estrechos o triangulares, cuadrados y ovoides, formas que están disponibles en plantillas transparentes que permiten un diagnóstico rápido, facilitando el uso correcto para cada paciente. Las tres formas de arco han sido concebidas basándose en cuatro aspectos básicos de la forma de arco:<sup>3</sup>

- 1) Curvatura anterior
- 2) Ancho intercanino
- 3) Ancho intermolar
- 4) Curvatura posterior.

Debido a que los arcos dentales en pacientes con maloclusiones presentan diferentes formas, es necesario determinar la prevalencia de la forma principal de arco dental. Al analizar la forma del arco es importante tener en cuenta tres aspectos:

- a) tipo de arco dento-alveolar
- b) armonía o simetría
- c) relación topográfica o volumétrica entre el arco alveolar y el hueso basal del maxilar o la mandíbula:

La forma final del arco se obtiene por la configuración del hueso de soporte, la erupción de los dientes, la musculatura oro-facial y las fuerzas funcionales intraorales y tiene un moderado componente genético, ya que la longitud de arco y los factores de crecimiento de su anchura son independientes.<sup>4</sup>

Las dimensiones del ancho del arco están genéticamente determinadas más que las de su longitud. Hay una estrecha relación entre el ancho del arco y su profundidad; los cambios en las dimensiones transversales pueden afectar esa profundidad, aunque el perímetro permanezca constante.

Existe una importante correlación en el progreso de la anchura del arco con la ampliación vertical del proceso alveolar. Debido a que el superior es más divergente mientras que el inferior es más paralelo. Las dimensiones del arco por lo general se miden a nivel de los caninos, de los molares primarios (premolares) y de los primeros molares permanentes. El ensanchamiento de los

## VERTIENTES

maxilares, tiende a completarse antes del pico de crecimiento en la pubertad, durante la adolescencia se afecta muy poco o nada. En el maxilar superior la anchura aumenta sobre todo en la zona de los segundos y terceros molares, con énfasis en la región de la tuberosidad.<sup>5</sup>

El diámetro intercanino aumenta sólo ligeramente en la mandíbula, durante la erupción de los incisivos. Las elevaciones en el ancho premolar superior reflejan el ensanche general del arco que coincide con el crecimiento vertical, y que es ligeramente mayor en hombres que en mujeres. En la mandíbula las alzas en el ancho premolar se producen porque las coronas de los premolares están ubicadas más hacia el vestíbulo que los centros de las coronas de los molares primarios.

Las dimensiones transversales del arco dental son importantes en el desarrollo de la dentición; las medidas de la distancia transversal de los arcos durante la dentición mixta son de importancia para el diagnóstico y manejo de las maloclusiones.<sup>6</sup>

La parábola se ajustaba mejor a la curva media de los maxilares que la elipse. como la circunferencia exterior (facial), o sea, la de las superficies vestibulares y labiales, la elipse se considera una mejor guía para determinar las formas de las arcadas que la parábola. Ni la parábola ni la elipse se ajustan a la curva interna o lingual de las arcadas superiores e inferiores.

La interpretación matemática junto con el desarrollo de la cefalometría nos da mayor exactitud y objetividad en el diagnóstico además de dar un mejor resultado al tratamiento ortodóntico.<sup>7</sup>

Puede parecer paradójico que durante el crecimiento estos valores cambien en diferente forma (los anchos de los dientes siguen siendo los mismos y la circunferencia del arco, donde están ubicados los dientes, disminuye) mientras la longitud de los huesos mandibular y maxilar aumenta.

El tamaño y la forma de los arcos están determinados al principio por el esqueleto cartilaginoso del maxilar y la mandíbula fetal. Luego se desarrolla una estrecha relación entre los gérmenes dentarios y los huesos maxilares en crecimiento, pero el tamaño del arco no correlaciona bien con los tamaños de los dientes contenidos en él. Las dimensiones del arco habitualmente medidas son:

1. ancho en los caninos, molares primarios (premolares), y primeros molares permanentes .
2. longitud (o profundidad).
3. circunferencia.

El diámetro intercanino aumenta solo ligeramente en la mandíbula, y algo de ese aumento es el resultado del corrimiento distal de los caninos primarios al espacio primate, porque los incisivos inferiores normalmente no se mueven labialmente en el tiempo.<sup>8</sup>

En la mandíbula el único aumento significativo en el ancho intercanino se produce durante la erupción de los incisivos, cuando los caninos primarios son movidos distalmente a los espacios primates. No se ensancha significativamente después. Como los procesos alveolares superiores divergen, formando las paredes palatinas, los incrementos en ancho tienden a ser regulados con periodos de crecimiento alveolar vertical, esto es, durante la erupción activa de los dientes. Los caninos permanentes superiores están ubicados mas hacia distal en el arco que los dientes primarios y erupcionan apuntando mesial y labialmente.

Por lo tanto su llegada es un factor importante en el ensanche y cambio de forma en el arco superior. También hay diferencias importantes relacionadas con el sexo, en los incrementos del ancho bicanino superior que no son tan evidentes en la mandíbula.

Los incrementos en el ancho mandibular en la región premolar se producen porque las coronas de los premolares están ubicadas más bucalmente que los centros de las coronas de los molares primarios más anchos.<sup>9</sup>

El ancho a nivel de primeros premolares superiores aumenta significativamente más que el mandibular, especialmente en varones. Aunque el crecimiento del proceso alveolar es casi vertical en la mandíbula, las coronas de los primeros molares erupcionan inclinadas algo lingualmente y no se enderezan totalmente hasta la época de erupción de los segundos molares. A medida que se enderezan los primeros molares, causan un aumento en el ancho bipolar pero este no es un aumento en el diámetro de la mandíbula misma. Además, ambos primeros molares se mueven hacia adelante en la época del corrimiento mesial tardío para suprimir cualquier espacio extra remanente y asumir así un diámetro más angosto a lo largo del arco convergente.

El maxilar superior, en marcado contraste, se ensancha con el crecimiento vertical, sencillamente porque los procesos alveolares divergen; por lo tanto se ve más aumentado en el ancho y se puede lograr más durante el tratamiento. Además, la sutura palatina media puede ser reabierta con “disyunción palatina“ para adquirir cantidades sorprendentemente más grandes de ensanchamiento verdadero del maxilar. Hay poca correlación entre anchos de arco y cualesquiera mediciones de ancho esquelético o facial.<sup>10</sup>

El problema de las dimensiones del arco es como analizar qué se necesita y qué dimensiones pueden aumentarse terapéuticamente para adquirir el espacio necesario. Lo que hace la naturaleza y lo que podemos hacer clínicamente suele ser cosas diferentes; el perímetro del arco inferior una de las más críticas de todas las demás dimensiones, habitualmente disminuye en forma marcada en la época de la expoliación de los dientes primarios y no puede aumentarse fácilmente en forma significativa por terapia sencilla en la dentición mixta. Los clínicos experimentados pueden, en algunos casos, producir cambios en el perímetro del arco inferior

que nunca se podrían predecir. Pueden hacerlo porque pueden discernir los casos en que existe la posibilidad de reubicación incisal o molar y tienen la capacidad y el uso de un aparato que hace posible la mejoría.<sup>11-15</sup>

Las medidas de la distancia transversal de los arcos dentales son importantes durante el desarrollo de la dentición para el diagnóstico y manejo de las maloclusiones. Se ha visto una estrecha afinidad entre la presencia o no de maloclusiones con los cambios de las dimensiones y la forma del arco. Por ello es importante conocer la forma de arco que prevalece en los pacientes que acuden a consulta en la Clínica Multidisciplinaria Zaragoza.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo transversal en una muestra no probabilística por conveniencia constituida por 75 modelos de estudio de pacientes que acuden a la clínica multidisciplinaria Zaragoza, en la muestra 36 modelos eran de pacientes de sexo masculino y 39 de pacientes de sexo femenino que presentan dentición mixta y dentición permanente. De éste se excluyeron los modelos que estaban incompletos y rotos. Según estos criterios se incluyeron en el estudio un total de 75 modelos de estudios, 39 modelos de mujeres y 36 de hombres. En el análisis estadístico de las variables, se utilizó el paquete SPSS versión 10. Las variables estudiadas fueron perímetro de arco, distancia intercanina, distancia 4-4, distancia 5-5 y distancia interpolar en los modelos de estudio. Una vez identificados los modelos superiores e inferiores de ortodoncia que cumplían con los criterios de inclusión necesarios para entrar en la muestra del estudio, se procedió a medir los modelos de estudio superiores e inferiores, previa marcación de 14 puntos necesarios para uniformizarlas. Los puntos de referencia fueron los siguientes:

- Punto medio entre los incisivos superiores e inferiores (PM).
- Vértice del canino (VC).
- Cúspide vestibular de premolar o cúspide mesovestibular del primer molar temporal (C1).
- Cúspide vestibular de segundo premolar o cúspide mesovestibular del segundo molar temporal (C2).
- Cúspide mesovestibular del primer molar permanente (C3).
- Vértice del ángulo mesial de los centrales superiores e inferiores (TCS).
- Línea media inferior: Línea perpendicular que une la tangente que pasa por las superficies de los incisivos inferiores y la línea que determina la distancia intermolar (TCI).

Se tomaron las medidas mediante un compás de puntas secas y una regla y se colocó una plantilla con los arcos ideales sobre los modelos con base en los puntos y planos descritos, a saber:

**Forma de arco.** Línea que une los puntos medios de los bordes incisales, vértice del canino, cúspide vestibular de premolares y/o cúspide mesovestibular del molar temporal y cúspide mesovestibular del primer molar permanente. Esta línea se comparó

con tres formas predeterminadas en la plantilla orthoform: ovalada, cuadrada y triangular.

Para determinar la anchura del arco se tuvieron en cuenta cuatro medidas:

- Distancia intercanina: Línea que conecta el vértice del canino (3-3).
- Distancia 4-4: Línea que conecta la cúspide mesovestibular del primer molar temporal y/o vestibular del primer premolar.
- Distancia 5-5: Línea que conecta la cúspide mesovestibular del segundo molar temporal y/o vestibular del segundo premolar.
- Distancia intermolar: Línea que conecta la cúspide mesovestibular del primer molar permanente.
- Longitud del arco superior: Se mide desde la perpendicular que va del punto de contacto de los incisivos hasta el límite que une las cúspides mesovestibulares de los primeros molares permanentes.
- Longitud del arco inferior: Medida perpendicular desde TCI a la línea que determina la distancia intermolar.

## RESULTADOS

Nuestra población fue la que asiste a tratamiento de ortodoncia en la Clínica Zaragoza y se obtuvieron los siguientes resultados:

**Forma de los arcos.** En los arcos superiores 64% de los pacientes tenían forma cuadrada en tanto que 13.3 % presentaban forma triangular, el 22.7% presentó la forma ovoide. Para el arco inferior las medidas promedio fueron 46.7% ovalados, 42% cuadrados y triangular 12%. La distribución de la forma de los arcos por sexo se presenta en el Cuadro 1.

**Anchura de los arcos** El promedio de la distancia intercanina superior en el sexo femenino fue de 34.05mm y en masculino 34.63mm. El promedio de la distancia 4-4 superior fue de 40.38mm en femenino y 41.16 mm en masculino. La media de la distancia 5-5 superior fue 46.05mm en femenino y en masculino 46.34mm y la media de la distancia intermolar fue de 52.32mm en femenino y 52.68mm en masculino, en tanto que, en el maxilar inferior la distancia intercanina fue de 27.68mm en femenino y 27.08mm en masculino, La media de la distancia 4-4 inferior fue de 34.14mm en femenino y 34.03mm en masculino. La media de la distancia 5-5 fue 39.81mm en femenino y en masculino 34.47mm y la media de la distancia intermolar fue de 46.30mm en femenino y 47.55mm en masculino (Cuadro 2).

En las tablas 1 y 2, se muestran las medidas promedio que se obtuvieron de la distancia intercanina por un rango de edad tanto en el arco superior como el inferior respectivamente, mientras que en las tablas 3 y 4 se muestran los promedios obtenidos a partir de la distancia intermolar.

## DISCUSIÓN

En este grupo étnico la forma predominante de arco fue la cuadrada, seguida de la forma ovoide y por último la forma de arco

VERTIENTES

Sexo	FormadeArco					
	Cuadrado		Triangular		Ovoide	
	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior
Femenino	3.2 %	2.14 %	0.4%	0.7%	1.2%	2.14%
Masculino	3.2 %	2%	0.8%	0.5%	1.06%	2.53%

Cuadro 1. Forma de arcos según el sexo.

Sexo	Distancia intercanina		Distancia 4-4		Distancia 5-5		Distancia intermolar	
	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior
Femenino	34.05	27.68	40.38	34.14	46.05	39.81	52.38	46.30
Masculino	34.63	27.08	41.16	34.03	46.34	39.47	52.68	46.55

Cuadro 2. Promedio de el ancho de los arcos de acuerdo al sexo.

Edad	Promedio	D.S.
7	31.9	3.8
8	31.0	1.2
9	34.9	2.5
10	37.0	2.9
11	34.3	3.4
12	37.1	3.8
13	36.0	2.3
14	32.6	3.2
15	35.0	0

Tabla 1. Distancia intercanina superior.

Edad	Promedio	D.S.
7	45.4	0.6
8	46.8	2.6
9	46.5	2.1
10	45.5	2.8
11	45.9	2.1
12	47.6	3.3
13	46.6	4.1
14	46.2	3.2
15	49.0	2.9

Tabla 3. Distancia intermolar superior.

Edad	Promedio	D.S.
7	26.5	2.2
8	24.5	0.6
9	27.3	1.8
10	29.5	0.7
11	27.5	3.3
12	28.8	2.2
13	28.2	4.1
14	23.8	1.8
15	28.0	0

Tabla 2. Distancia intercanina inferior.

Edad	Promedio	D.S.
7	44.3	2.6
8	45.4	2.0
9	46.8	2.8
10	46.5	2.1
11	45.5	3.2
12	45.9	4.1
13	47.6	3.2
14	46.6	2.9
15	46.2	0

Tabla 4. Distancia intermolar inferior.

triangular, a diferencia de Rivera y cols. en 2008, en donde el mayor porcentaje fue el de ovoide en donde carecen de hábitos parafuncionales y mordidas cruzadas anteriores y posteriores a diferencia de la nuestra donde generalmente se presentan arcos más anchos de forma cuadrada y con presencia de hábitos.

En general los promedios transversales ofrecen diferencias significativas de la distancia intercanina, como se ha visto en otros estudios donde se afirma que el diámetro intercanino sólo aumenta ligeramente durante la erupción de los incisivos<sup>9</sup>. Al comparar los resultados de la distancia intercanina superior e

inferior con los obtenidos en el estudio de Linsten y cols. 1980 y niños de Oslo del año 1980, se observa que en los pacientes la distancia intercanina ofrece medidas promedio mayores que evidencian una armonía en el desarrollo de los arcos. En la evaluación de las distancias 4-4 y 5-5 superiores e inferiores se aprecian diferencias de las medidas entre los grupos; esto garantizaría una buena amplitud de arco en la zona de soporte favoreciendo el ajuste oclusal adecuado que se demuestra por la ausencia de mordidas cruzadas posteriores y una disminución notable del apiñamiento, según se describió en el año 2002 de Slaj y cols.<sup>7</sup> y Bishara y cols.

## CONCLUSIONES

- La forma de arco predominante para este grupo étnico fue la cuadrada.
- Casi todas las medidas transversales presentaron diferencias en la distancia intercanina inferior.
- La armonía oclusal de la población estudiada es el resultado de una forma de arco fisiológica y de los cambios transversales.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Moyers R. Manual de ortodoncia. 4ta ed. Buenos Aires, México. Médica Panamericana. 1992. págs. 91-105.
2. Rakosi T. Atlas de ortopedia Maxilar: Diagnóstico. Barcelona. Ediciones Científicas y Técnicas. 1992. págs. 101-110.
3. D'Esciban SL. Ortodoncia en dentición mixta. Ed. Amolca. Venezuela, 2007. págs. 85-104.
4. Graber TM. Ortodoncia teoría y practica. 3<sup>a</sup> ed. México. Interamericana Mc Graw Hill. 1991. págs. 110-115.
5. Gutiérrez JG. Prevalencia en la forma de los arcos dentales en adultos con maloclusion y sin tratamiento ortodoncico. Revista Odontológica Mexicana 2008; 10(3):109-114.
6. Ugalde MFJ. Clasificación de maloclusion en los planos anteroposterior, vertical y transversal. ADM 2007; 64(3):97-109.
7. Rivera S., Triana F., Soto L., Bedolla A. Forma y tamaño de los arcos dentales en una población escolar de indígenas amazónicos.

Colombia Médica 2008; 39(1)51-56.

8. Alonso AB., Della Valle D., Moreira TC. Prevalence of malocclusion in 4-6 years old Brazilian children. J Clin Pediatr Dent. 2002; 27: 81-3.
9. Escobar SA., Marin JE., Saldarriaga A. Relación entre la forma del hueso basal, la forma del arco dentario y el apiñamiento mandibular. Parte I. Rev CES Odontol. 2000; 13: 25-30.
10. Trottmann A., Elbasch HS. Comparison of malocclusion in preschool black and white children. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1996; 110: 69-72.
11. Kerosuo H. Occlusion in the primary and early mixed dentitions in a group of Tanzanian and Finnish children. J Dent Child. 1990; 57: 293-8.
12. Raymond HP., McNamara JR., O'Connor AK. An examination of dental crowding and its relation to tooth size and arch dimension. Am J Orthod. 1983; 83: 363-72.
13. Raija KKL., Lusa V., Keski L., Varrela J. Occurrence of malocclusion and need of orthodontic treatment in early mixed dentition. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2003; 124: 631-7.
14. Bishara SE., Jakobsen JR., Treder J., Nowak A. Arch width changes from 6 weeks to 45 years of age. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1997; 111: 401-9.