

Evolución de las características de las arcadas dentarias en dos grupos de edad



Paulino,
Vera Susana

Evolution of dental arches characteristics in two age groups

Paulino, Vera Susana*

Paredes-Gallardo, Vanessa**

Gandía-Franco, José Luis***

Cibrián-Ortiz de Anda, Rosa María****

*Odontóloga. Alumna del Master de Ortodoncia. Departamento de Estomatología. Facultad de Medicina y Odontología. Universidad de Valencia.

**Doctora en Odontología. Profesora colaboradora del Master de Ortodoncia. Departamento de Estomatología. Facultad de Medicina y Odontología. Universidad de Valencia.

*** Médico estomatólogo. Profesor Titular de Ortodoncia. Director del Master de Ortodoncia. Departamento de Estomatología. Facultad de Medicina y Odontología. Universidad de Valencia.

Correspondencia

Vera Susana Paulino
Clínica Odontológica
C/ Gascó Oliag, 1
46010 Valencia
E-mail: vera.paulino@clix.pt

Resumen: *Introducción:* Se comparan las características dimensionales de las arcadas dentarias entre dos grupos de edades diferentes, adolescentes y adultos jóvenes, para analizar las variaciones asociadas a la edad, sexo y a la influencia del tratamiento ortodóncico. *Material y método:* Se utilizaron dos muestras: 88 pares de modelos de escayola de adolescentes (edad media 14,05 años) y 65 de adultos (edad media 22,15 años). Se usó un método digital para la medición de los diámetros mesiodistales de los dientes, distancias intercaninas e intermolares, longitudes de las arcadas y se obtuvo el apiñamiento dentario inferior. Para el análisis estadístico se agruparon las muestras de cada grupo de edad por sexos y por tratados/no tratados con ortodoncia. *Resultados:* Los diámetros mesiodistales de los chicos eran mayores a los de las chicas y los de los adolescentes mayores que los de los adultos, sobre todo en el sexo femenino. La distancia intercanina disminuyó con la edad en las chicas y la intermolar superior disminuyó en las chicas no tratadas, mientras que la inferior aumenta en los chicos. Ambas longitudes de arcada tienden a disminuir en ambos sexos y sobre todo en los grupos de no tratados. Existió un aumento del apiñamiento inferior con la edad en ambos sexos en los individuos tratados. *Conclusiones:* La pérdida de material dentario con el paso de los años unido a una mayor pérdida de longitud de la arcada podría ser otro factor en el apiñamiento terciario. A su vez, el desplazamiento dentario a mesial podría explicar la disminución de los diámetros transversales de caninos y molares, al ocupar una zona más estrecha del arco dentario.

Palabras clave: Dimensiones de arcada, Odontometría, Apiñamiento dentario.

Abstract: *Introduction:* Dimensional characteristics of dental arches between two groups of age, adolescents and adults, are compared to analyze the variations associated with age, sex and influence of orthodontic treatment. *Material and methods:* Two samples of 88 pairs of stone models from adolescents (average age, 14.05 years) and 65 from adults (average age, 22.15 years) were selected. After cast scanning, a digital program was used to measure dental mesiodistal diameters, intercanine and intermolar widths, arch lengths and lower dental crowding. For the statistic analysis the samples of each age group were divided by sex and by the fact of having been treated or not with orthodontics. *Results:* The values of the mesiodistal diameters in males were greater than in females, and greater in adolescents than in adults, especially in females. The intercanine distance decreased with age in females and the maxillary intermolar distance decreased in untreated females, while the mandibular one increased in males. Both arch lengths decreased in both sexes, mainly in the untreated individuals. There is an increase of the anteroinferior dental crowding with age in both sexes in the treated group. *Conclusions:* The loss of dental material with age associated to a greater decrease of arch length could be another factor in the later crowding. Also the mesial displacement of the teeth to a narrower part of the arch could explain the decrease in the intercanine and intermolar widths.

Key words: Arch dimensions, Odontometry, Dental crowding.

BIBLID [1138-123X (2005)10:1; enero-febrero 1-124]

Paulino VS, Paredes-Gallardo V, Gandía-Franco JL, Cibrián-Ortiz RM. Evolución de las características de las arcadas dentarias en dos grupos de edad. RCOE 2005;10(1):47-54.

Introducción

Son varios los cambios, dimensionales y morfológicos, que sufre la arcada dentaria a lo largo de los años, ocurriendo las mayores alteraciones en los periodos de crecimiento.

Estas alteraciones han sido estudiadas, tanto a través de estudios longitudinales como transversales, por diversos investigadores.

Barrow y White¹ observaron poca alteración de la distancia intercanina de los 3-5 años de edad, aumentando muy rápidamente de los 5-9 años y disminuyendo entre 0,5 -1,5 mm después de los 14 años.

Respecto a la distancia intermolar, aumenta entre los 7-11 años de edad y disminuye entre los 11-15 años. En el intervalo de los 12 a 13,5 años, la longitud de ambas arcadas sufre una disminución que en muchos casos continúa más allá de los 17-18 años.

Sillman² realizó un estudio sobre 65 individuos desde el nacimiento hasta los 25 años de edad observando un aumento en la distancia intercanina e intermolar desde el nacimiento hasta los 13 y 14 años, respectivamente.

La longitud de arcada demostraba un aumento continuo desde el nacimiento hasta los 19 años en el sexo masculino mientras que en el sexo femenino no había evidencia de crecimiento a partir de los 13 años.

Knott³ cuantificó las alteraciones en las anchuras de la arcada en la dentición decidua y permanente donde los valores eran mayores para el sexo masculino que para el femenino, sobre todo en la zona posterior. La máxima distancia intercanina mostró poca alteración después de alcanzar la dentición permanente.

Bishara y cols^{4,5} analizaron las alteraciones de las arcadas dentarias desde las seis semanas de vida hasta los 45 años de edad y vieron que los individuos del sexo masculino tenían mayores anchuras y longitudes de arcada.

Las anchuras aumentaban significativamente hasta los 13 años y después de la erupción de la dentición permanente disminuían ligeramente, sobre todo la intercanina. La longitud de la arcada tenía un aumento más significativo durante los dos primeros años de vida hasta los 13 años, empezando a disminuir a partir de ese momento. Tal disminución también fue observada por otros investigadores como Sinclair y Little⁶, Lanuza y Plasencia⁷, Harris⁸ y Carter y MacNamara Jr.⁹.

El aumento de la discrepancia óseo-dentaria y el consecuente aumento del apiñamiento en ambas arcadas observado desde la adolescencia y a lo largo de la vida adulta, fue considerado por diversos investigadores, Bishara y cols^{5,10-12} y Akgül y Toygar¹³, como una consecuencia directa de la disminución dimensional de las arcadas. Este apiñamiento que ocurre durante el periodo de adolescencia y postadolescencia fue clasificado por Van der Linden¹⁴ de apiñamiento terciario y ocurre sobre todo en el del segmento anterior de la mandíbula.

Little y cols¹⁵ y Little¹⁶ observaron que este fenómeno ocurre tanto en individuos no tratados como en los tratados con ortodoncia después del periodo de retención, sugiriendo que estas alteraciones constituyen un fenómeno fisiológico normal.

Se han propuesto varios factores como causantes de este apiñamiento; la migración mesial fisiológica de los

dientes, el componente anterior de las fuerzas masticatorias, las fuerzas musculares periorales, las fuerzas periodontales, la presencia de los terceros molares, la cantidad y dirección del crecimiento mandibular tardío y la estructura esquelética, entre otros^{5,17-23}. Por todo esto, es importante tener en consideración ciertos factores en el abordaje del paciente, en una época en que son cada vez más los adultos que requieren tratamiento ortodóncico y estando la recidiva no bien comprendida atribuyéndose a un incorrecto diagnóstico y plan del tratamiento.

Los objetivos del presente estudio son, tras seleccionar dos grupos con distintas edades, adolescentes y adultos jóvenes, estudiar, comparar y valorar las características dimensionales de sus arcadas dentarias y las variaciones asociadas a la edad y a la influencia del sexo, así como de haber recibido o no tratamiento ortodóncico.

Material y método

Seleccionamos dos muestras con distintas edades y se midieron los correspondientes modelos de estudio de escayola que debían cumplir los siguientes criterios de selección:

1. Presencia de dentición permanente.
2. Ausencia de agenesias o extracciones (hasta el primer molar).
3. Ausencia de restauraciones o fracturas que modificasen el diámetro mesiodistal de los dientes.
4. Ausencia de dientes con formas y/o tamaños anómalos.
5. Buena calidad de los modelos de estudio seleccionados.

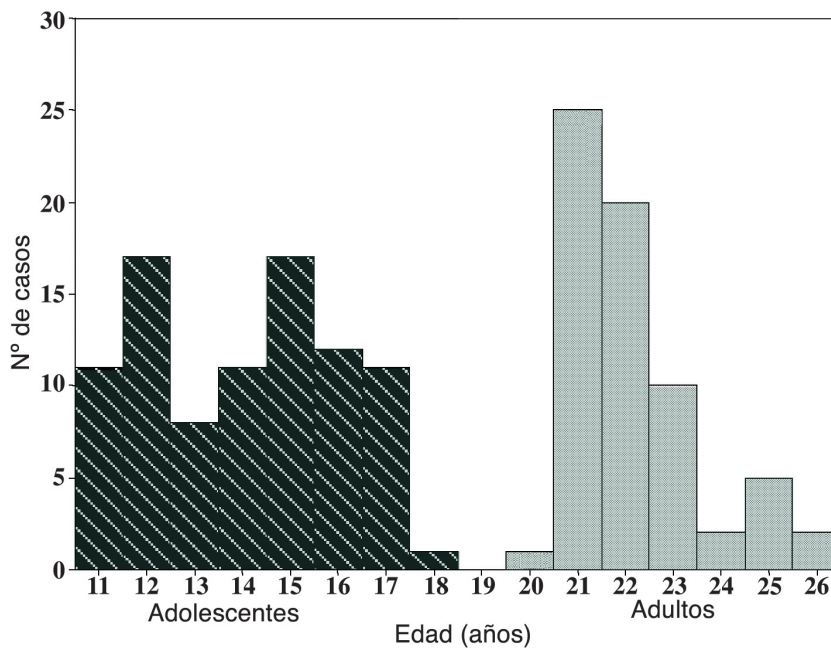


Figura 1. Distribución del número de adolescentes y de adultos por edades.

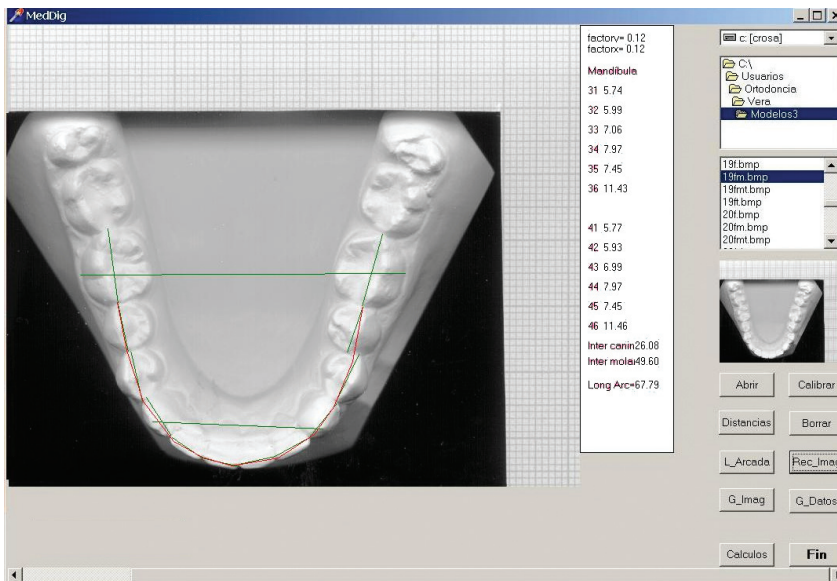


Figura 2. Medidas directas obtenidas con el método digital de diseño propio; tamaños mesiodistales, anchuras bicarininas, bimolares y longitudes de la arcada.

Con todas estas características la muestra quedó integrada por:

1) 88 pares de modelos de escayola pertenecientes a adolescentes

procedentes de una clínica privada de Valencia, con una edad media de 14,05 años (rango 11-17.8 años) (fig. 1), de los cuales 66 correspondían al

sexo femenino y 22 al masculino. 24 de estos pacientes habían recibido tratamiento ortodóncico sin empleo de técnicas de reducción de material dentario ni extracciones; ninguno presentaba Clase III de Angle molar.

2) 65 pares de modelos de estudio de escayola pertenecientes a estudiantes de la Facultad de Medicina y Odontología de la Universidad de Valencia, con una edad media de 22,15 años (rango 20-26 años) (fig. 1), de los cuales 49 correspondían al sexo femenino y 16 al masculino. 27 individuos habían sido tratados con ortodoncia sin reducción de material dentario ni extracciones.

Se digitalizaron todos los modelos de estudio con un escáner convencional Hewlett Packard Scan Jet II Cx/T y se utilizó para las medidas un programa informático de diseño propio, cuya exactitud y fiabilidad en la determinación de los diámetros mesiodistales de los dientes ya había sido probado con anterioridad (Paredes²⁴, Paredes y cols²⁵).

Sobre cada uno de los modelos digitalizados, se realizaron las medidas de los tamaños mesiodistales de los dientes, distancias intercaninas e intermolares y la longitud de arcada (fig. 2), según el siguiente criterio de medida:

1. Diámetros mesiodistales de los dientes (DMD)-Máxima distancia entre los puntos de contacto de sus caras proximales, mesial y distal.

2. Distancias intercaninas superior (DICS) e inferior (DICI) - Distancia lineal entre las cimas de las cúspides de los caninos contralaterales o en el caso de presentar facetas de desgaste, distancia entre el centro de las superficies de desgaste.

3. Distancias intermolares superior (DIMS) e inferior (DIMI)-Distancia lineal entre los puntos más salientes y alejados de los molares medidos sobre sus caras vestibulares.

4. Longitudes de las arcadas superior (LAS) e inferior (LAI)-Línea que pasa por los puntos de contacto ideales de cada diente y que se obtiene uniendo los puntos más mesiales y distales, desde mesial del primer molar de un lado y otro.

Una vez realizadas las medidas directas, el programa determina la discrepancia oseodentaria de cada paciente. En este estudio se ha valorado especialmente la discrepancia oseodentaria inferior negativa por ser la que está relacionada con un signo clínicamente relevante como es el apiñamiento terciario. También puede valorarse y comparar las características de la evolución de la discrepancia oseodentaria en el arco superior.

Para el análisis estadístico se agruparon las muestras de cada grupo de edad por sexos y por tratados y no tratados con ortodoncia. Se utilizó un programa SPSS versión v.10.0 y se realizó la comparación de medias a partir de la t de Student y se estimaron las diferencias de las medias con un intervalo de confianza del 95%.

Resultados

La comparación entre los tamaños mesiodistales de los dientes en los dos grupos de edad, mostró que en la mayoría de los casos existía diferencia estadísticamente significativa entre el tamaño mesiodistal de los chicos y las chicas, por ello en el resto del trabajo

Tabla 1. Diámetros mesiodistales (mm) medios en adolescentes y adultos para ambos sexos

Diente	Sexo Masculino		Sexo Femenino	
	Adolescentes	Adultos	Adolescentes	Adultos
16	10,89*	10,37*	10,78*	10,14*
15	7,12	6,85	6,96	6,86
14	7,44	7,18	7,36*	7,12*
13	8,05	8,13	8,08*	7,64*
12	7,23*	6,77*	7,07*	6,65*
11	8,89	8,70	8,99*	8,53*
21	8,86	8,69	8,96*	8,51*
22	7,22*	6,77*	7,05*	6,60*
23	8,03	8,16	8,09*	7,64*
24	7,47	7,20	7,36*	7,14*
25	7,13	6,88	6,94	6,87
26	10,87*	10,41*	10,77*	10,15*
36	11,60	11,36	11,36	11,17
35	7,71	7,52	7,05*	7,33*
34	7,56*	7,25*	7,45*	7,03*
33	7,05	6,98	7,04*	6,71*
32	6,17	6,09	6,21*	5,97*
31	5,61	5,49	5,62	5,53
41	5,59	5,48	5,62	5,51
42	6,17	6,11	6,21*	5,95*
43	7,04	6,91	7,04*	6,67*
44	7,55*	7,29*	7,45*	7,01*
45	7,74	7,49	7,49*	7,24*
46	11,58	11,33	11,36	11,15

**diferencia estadísticamente significativa $p < 0,05$.*

se plantea el estudio separadamente para cada sexo.

En la tabla 1 se presentan las medias de los diámetros mesiodistales de los dientes en adolescentes y adultos jóvenes de ambos sexos. Una diferencia entre las medias obtenidas de $p < 0,05$ fue considerada estadísticamente significativa.

Se puede observar que en general los diámetros mesiodistales medios de los adolescentes son mayores a los de

los adultos siendo esta diferencia más marcada en el sexo femenino, ya que se alcanzan más diferencias estadísticamente significativas. En este sentido, mientras que en el sexo masculino la diferencia sólo es estadísticamente significativa para los primeros molares superiores, incisivos laterales superiores y primeros premolares inferiores, en el sexo femenino la diferencia llega a ser significativa en todos los dientes a excepción de los segundos premo-

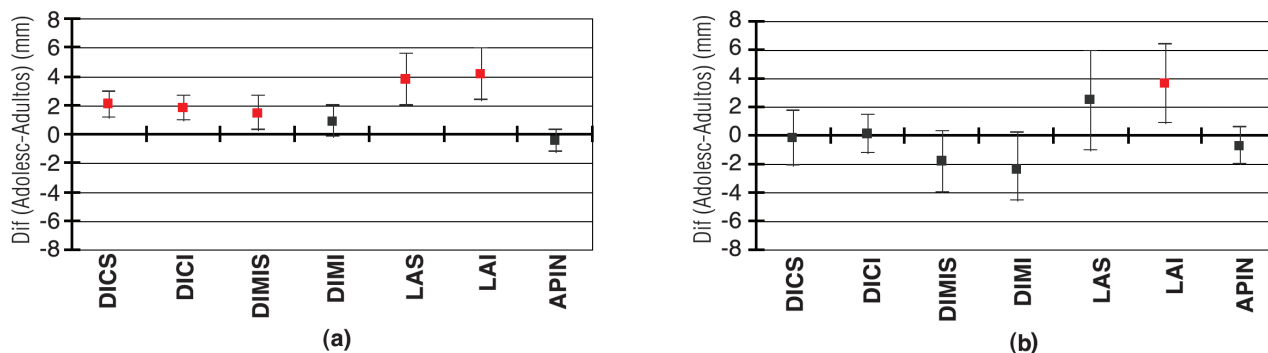


Figura 3. Valor medio (mm) de la diferencia de las medias e intervalo de confianza del 95% entre adolescentes y adultos no tratados del sexo femenino (a) y masculino (b). DICS-distancia intercanina superior; DICI-distancia intercanina inferior; DIMS-distancia intermolar superior; DIMI-distancia intermolar inferior; LAS-longitud arcada superior; LAI-longitud arcada inferior; APIN-apiñamiento dentario inferior.

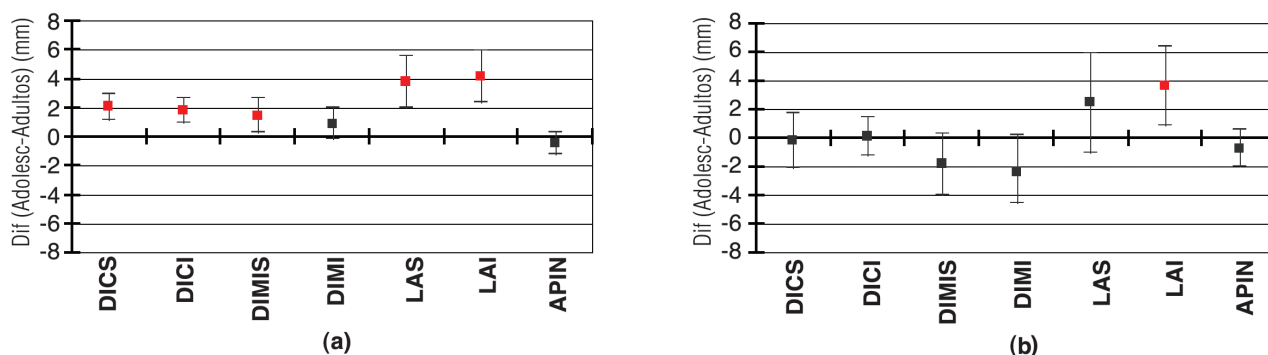


Figura 4. Valor medio (mm) de la diferencia de las medias e intervalo de confianza del 95% entre adolescentes y adultos tratados del sexo femenino (a) y masculino (b). DICS-distancia intercanina superior; DICI-distancia intercanina inferior; DIMS-distancia intermolar superior; DIMI-distancia intermolar inferior; LAS-longitud arcada superior; LAI-longitud arcada inferior; APIN-apiñamiento dentario inferior.

lares superiores, los molares inferiores y los incisivos centrales inferiores.

Las figuras 3 y 4 muestran el valor medio y el intervalo de confianza del 95% de las diferencias entre las medias obtenidas del resto de las medidas directas: distancia intercanina superior (DICS) e inferior (DICI), intermolar superior (DIMS) e inferior (DIMI), longitud de la arcada superior (LAS) e inferior (LAI) así como el apiñamiento inferior (APIN), entre adolescentes y adultos para los distintos grupos analizados. Así en las figuras

3.a y 3.b se evalúa la diferencia para los casos no tratados con ortodoncia del sexo femenino y masculino, respectivamente y en las figuras 4.a y 4.b para los casos tratados con ortodoncia, del sexo femenino y masculino, respectivamente.

El tipo de representación elegido de diferencia entre las medias de adolescentes y adultos implica que si dicha diferencia toma un valor positivo existe una disminución de la magnitud con la edad y si la diferencia es negativa un aumento. Si el intervalo

de confianza del 95% engloba el cero se considera que el aumento o la disminución no tienen significación estadística. Con estas consideraciones, los individuos del sexo femenino no tratados (fig. 3.a) mostraron disminución con la edad, estadísticamente significativa, de las distancias intercaninas superior e inferior, intermolar superior y, especialmente, de la longitud de ambas arcadas. Aunque la distancia intermolar inferior mostró una tendencia a la disminución con la edad y el apiñamiento inferior una tendencia

al aumento no llegaron a tener significación estadística.

Para los casos no tratados del sexo masculino (fig. 3.b) sólo la longitud de la arcada inferior disminuyó significativamente con la edad. No obstante y dada la cercanía de los límites de confianza con el cero en los casos de distancias intermolar y longitudes de arcada, superior e inferior, podríamos intuir una tendencia al aumento de las primeras y a la disminución de las últimas en este grupo. Las distancias intercaninas superior e inferior y al apiñamiento inferior presentan valores similares en ambos grupos.

En los individuos del sexo femenino no tratados (fig. 4.a) se obtuvo significación estadística para la disminución de la distancia intercanina superior y de la longitud de ambas arcadas y un aumento del apiñamiento con la edad, observándose de nuevo tendencias de disminución para la distancia intercanina inferior e intermolares, sin significación estadística.

En el último grupo estudiado del sexo masculino tratados (fig. 4.b), se observó mucha mayor variabilidad en los resultados (intervalos de confianza más amplios) y sólo resultó significativo el aumento del apiñamiento inferior con la edad.

Discusión

Diámetro mesiodistal

Nuestros resultados muestran que, tanto los adolescentes como los adultos del sexo masculino tienen mayores diámetros mesiodistales que los del sexo femenino, resultados idénticos a los de Lysell y Myrberg²⁶, Arya y cols²⁷ y Doris y cols²⁸.

En nuestro estudio se observa, en general, una disminución con la edad de los diámetros mesiodistales de los dientes, más marcada en el sexo femenino. De hecho, mientras que en ambos sexos existe disminución, estadísticamente significativa, para el primer molar superior, incisivo lateral superior y primer premolar inferior; en el caso femenino, la disminución fue también, estadísticamente significativa, en el primer premolar, canino e incisivo central del maxilar superior, y en el segundo premolar, primer premolar, canino e incisivo lateral del maxilar inferior.

Esta disminución del tamaño mesiodistal de los dientes permanentes con la edad en los individuos occidentales se encuentra poco documentada en la literatura habiendo sobre todo estudios en poblaciones no occidentales y con un tipo de alimentación diferente, que requiere una actividad masticatoria vigorosa y que provoca mayor desgaste en la dentición. Así, en sus estudios con indios del Paraguay, Kieser y cols²⁹ observaron un aumento de la superficie interproximal de contacto de los dientes con la edad como una consecuencia de la atrición, con la consecuente reducción en sus diámetros mesiodistales.

Distancia intercanina

Nuestros resultados muestran que en el grupo de sexo femenino, existe una disminución con la edad, estadísticamente significativa, de la distancia intercanina superior, tanto en las tratadas como en las no tratadas con ortodoncia, siendo esta disminución, respectivamente, de 1,7 mm [intervalo de confianza (IC) 95% (0,5-2,8 mm)] en las tratadas y de 2 mm IC95% (1,1-

3,0 mm) en las no tratadas. En el caso de la distancia intercanina inferior si bien también existió esta tendencia a la disminución sólo se ha encontrado significación estadística en el grupo de las no tratadas con una disminución de 1,8 mm [IC95% (2,6-1,0 mm)].

En el caso de los individuos de sexo masculino, en nuestros resultados no se han encontrado disminuciones significativas en ninguno de los dos grupos de tratados o no tratados con ortodoncia.

Estos resultados coinciden en parte con los de Bishara y cols³⁰ y con los de Little y cols¹⁵ y Little¹⁶. Los primeros observaron que en individuos no tratados entre los 13 y los 26 años la distancia intercanina superior disminuía ligeramente, cerca de 1,1 mm en el sexo masculino y 0,8 mm en el sexo femenino, mientras que la inferior disminuía 0,5 mm y 1 mm en el sexo masculino y femenino, respectivamente. Para los últimos hay una disminución de las anchuras de las arcadas con la edad después del cese del crecimiento, tanto en individuos no tratados como en los tratados con ortodoncia. Esto contradice los estudios de Sillman², para quien la distancia intercanina permanecía estable después de alcanzar la dentición permanente.

La diferencia entre unos y otros hallazgos, puede estribar en la consideración de cuándo la diferencia es estadísticamente significativa. En nuestro caso ésta ha venido marcada por el intervalo de confianza del 95% lo que ha hecho que disminuciones de la DICI de 0,7 mm en el caso del sexo femenino tratadas y de 1,8 mm en el caso del sexo masculino no tratadas, cuyos intervalos de confianza englobaban el

cero, no se hayan considerado como disminuciones estadísticamente significativas.

Distancia intermolar

En nuestro estudio, parece apreciarse un diferente comportamiento entre el sexo femenino y masculino en esta magnitud, ya que mientras que en el caso masculino esta distancia tiende a aumentar con la edad, en el sexo femenino tiende a disminuir. En cualquier caso hay gran variabilidad en los resultados por lo que sólo se ha encontrado significación para los casos de individuos del sexo masculino no tratados, en que la distancia intermolar inferior aumentó con la edad [2,4 mm IC95% (0,14 y 4,6 mm)] y grupo femenino no tratados en que la distancia intermolar superior disminuyó en 1,5 mm [IC 95% (0,3 y 2,6 mm)].

Esta variabilidad de resultados concuerda con los de otros autores ya que para Barrow y White¹ más de la mitad de su muestra presentó una disminución continua de la distancia intermolar de los 15 a los 17 años de edad, mientras que para Sillman² esta dimensión no sufría alteración significativa a partir de los 14 años. Para Bishara y cols⁴ las posibles alteraciones a nivel de la distancia intermolar a partir de la erupción completa de la dentición permanente eran más discretas que las alteraciones de la distancia intercanina.

Longitud de arcada

Las longitudes de arcada superior e inferior disminuyen significativamente con la edad en el sexo femenino en

ambos grupos (no tratadas y tratadas) con valores que oscilaron entre los 2,2 mm de disminución en la arcada superior de las tratadas a los 4,2 mm de disminución en la arcada inferior de las no tratadas. En el sexo masculino esta disminución fue menor ya que varió desde el 0 en el caso de la arcada superior en tratados, a 3,6 en la arcada inferior de los no tratados, siendo significativa la disminución únicamente en este último caso con IC95% (0,8 y 6,4 mm) lo que muestra la gran variabilidad de los resultados obtenidos.

Resultados similares aparecen en las observaciones de Little y cols¹⁵ y Little¹⁶ en que había una disminución significativa de la longitud de las arcadas con la edad después del cese del crecimiento, tanto en individuos no tratados como en los tratados.

Para individuos no tratados, Bishara y cols⁵ concluyeron que los mayores valores de longitud de arcada ocurrían en el sexo masculino. Para estos la longitud de la arcada disminuía significativamente después de los 8 años en el maxilar inferior, y de los 13 años en el maxilar superior, habiendo observado una disminución de cerca de 4,7 mm en el sexo masculino y de 3,6 mm en el sexo femenino de la longitud de arcada superior y de 4,4 mm en el sexo masculino y 4,2 mm en el sexo femenino de la longitud de arcada inferior de los 13 a los 26 años de edad.

Apiñamiento dentario inferior

El apiñamiento dentario inferior presenta un aumento significativo con la edad para los grupos tratados con ortodoncia, tanto del sexo mas-

culino [2,46 mm IC95% (0,34-4,58 mm)] como femenino [1,16 mm IC95% (0,28 – 2,05 mm)].

Resultados similares fueron observados por Glenn y cols³⁰ que encontraron un aumento del apiñamiento dentario anteroinferior de 0,9 mm a 5,9 mm en el periodo de post-retención en pacientes que habían sido tratados con ortodoncia y sin extracciones dentarias.

Conclusiones

En nuestro estudio se ha podido observar:

- que hay una disminución significativa con la edad de los diámetros mesiodistales de los dientes y, en general, de las anchuras de la arcada, sobre todo de la intercanina, especialmente en el sexo femenino.

- que la longitud de la arcada dentaria también tiende a disminuir con la edad, siendo esto también más marcado para el sexo femenino, y el apiñamiento dentario inferior aumenta con la edad en ambos sexos alcanzando significación estadística en los individuos que fueron tratados con ortodoncia.

Puesto que la disminución del tamaño mesiodistal de los dientes debe interpretarse como una tendencia a disminuir apiñamiento, debe ser la disminución de la longitud de arcada en mayor proporción que la disminución de los tamaños mesiodistales la que justifique el aumento del apiñamiento inferior. Este sería un factor más de la socorrida etiología multifactorial del apiñamiento terciario.

Bibliografía recomendada

Para profundizar en la lectura de este tema, el/los autor/es considera/an interesantes los artículos que aparecen señalados del siguiente modo: *de interés **de especial interés.

1. Barrow GV, White JR. **Developmental changes of the maxillary and mandibular arches.** Angle Orthod 1952;22(1):41-6.
2. Sillman JH. **Dimensional changes of the dental arches: Longitudinal study from birth to 25 years.** Am J Orthod 1964;50(11):824-42.
3. Knott VB. **Longitudinal study of dental arch widths at four stages of dentition.** Angle Orthod 1972;42(4):387-94.
- 4**. Bishara SE, Jakobsen JR, Treder J, Nowak A. **Arch widths changes from 6 weeks to 45 years of age.** Am J Orthod Dentofac Orthop 1997;111:401-9.
Evalúa longitudinalmente las alteraciones en las distancias intercanina e intermolar de las seis semanas a los 45 años de edad en individuos no tratados con ortodoncia. Después de la completa erupción de la dentición permanente hay una ligera disminución de las anchuras, sobre todo de la intercanina.
- 5**. Bishara SE, Jakobsen JR, Treder J, Nowak A. **Arch length changes from 6 weeks to 45 years.** Angle Orthod 1998;68(1):69-74.
Evalúa longitudinalmente las alteraciones en la longitud de la arcada dentaria de las seis semanas a los 45 años de edad en individuos no tratados con ortodoncia. Después de los 13 años la longitud de la arcada sufre una disminución significativa y localizada en mesial de los primeros molares permanentes.
6. Sinclair PM, Little RM. **Maturation of untreated normal occlusions.** Am J Orthod 1983; 83(2):114-23.
7. Lanuza A, Plasencia E. **Estudio de los cambios dimensionales y morfológicos de las arcadas en relación con el desarrollo de la dentición.** Rev Esp Ortod 1992;22(1):14-22.
8. Harris EF. **A longitudinal study of arch size and form in untreated adults.** Am J Orthod Dentofac Orthop 1997;111(4):419-27.
9. Carter GA, MacNamara Jr. JA. **Longitudinal dental arch changes in adults.** Am J Orthod Dentofac Orthop 1998;114(1):88-99.
10. Bishara SE, Jakobsen JR, Treder JE, Stasi MJ. **Changes in the maxillary and mandibular tooth size-arch length relationship from early adolescence to early adulthood. A longitudinal study.** Am J Orthod Dentofac Orthop 1989;95(1):46-59.
11. Bishara SE, Treder JE, Damon P, Olsen M. **Changes in the dental arches and dentition between 25 and 45 years of age.** Angle Orthod 1996;66(6):417-22.
12. Bishara SE, Treder JE, Jakobsen JR. **Facial and dental changes in adulthood.** Am J Orthod Dentofac Orthop 1994;106(2):175-86.
13. Akgül AA, Toygar TU. **Natural craniofacial changes in the third decade of life: A longitudinal study.** Am J Orthod Dentofac Orthop 2002;122(5):512-22.
14. Van der Linden FPGM. **Theoretical and practical aspects of crowding in the human dentition.** J Am Dental Assoc 1974;89:139-53.
15. Little RM, Riedel RA, Artun J. **An evaluation of changes in mandibular anterior alignment from 10 to 20 years postretention.** Am J Orthod Dentofac Orthop 1988;93(5):423-8.
- 16**. Little RM. **Stability and relapse of dental arch alignment.** British J Orthod 1990; 17(3):235-41.
Estudio y comparación de la estabilidad de las dimensiones de las arcadas y del alineamiento dentario en individuos 10 años o más después del final del tratamiento ortodóncico y en individuos no tratados. Con el tiempo se verifica una disminución de las dimensiones de las arcadas y un aumento del apiñamiento dentario en ambos grupos.
17. Southard TE, Behrents RG, Tolley EA. **The anterior component of occlusal force. Part 1. Measurement and distribution.** Am J Orthod Dentofac Orthop 1989;96(6):493-500.
18. Southard TE, Behrents RG, Tolley EA. **The anterior component of occlusal force. Part 1. Relationship with dental malalignment.** Am J Orthod Dentofac Orthop 1990;97(1):41-4.
19. Southard TE, Southard KA, Tolley EA. **Periodontal force: A potential cause of relapse.** Am J Orthod Dentofac Orthop 1992;101(3):221-7.
20. Vego L. **A Longitudinal study of mandibular arch perimeter.** Angle Orthod 1962;32(3):187-92.
21. Leighton BC, Hunter WS. **Relationship between lower arch spacing/crowding and facial height and depth.** Am J Orthod 1982;82(5): 418-25.
22. Perera PSG. **Rotational growth and incisor compensation.** Angle Orthod 1987;57:39-49.
23. Richardson ME. **Late lower arch crowding: The role of facial morphology.** Angle Orthod 1986;56:244-54.
24. Paredes Gallardo V. **Desarrollo de un método digital para la medición y predicción de tamaños dentarios: Aplicaciones para determinar alteraciones en el Índice de Bolton.** Tesis Doctoral. Universidad de Valencia, Facultad de Medicina y Odontología. Valencia, 2003.
- 25*. Paredes Gallardo V, Gandía Franco JL, Cibrián Ortiz de Anda RM. **Método de medición del Índice de Bolton mediante digitalización de la arcada dentaria.** Ortod Esp 2003;43(2):75-84.
Presenta un nuevo método digital de medición de los tamaños mesiodistales de los dientes y cálculo del Índice de Bolton que resulta igualmente sencillo y exacto, pero más rápido, que el método de medición tradicional.
26. Lysell L, Myrberg N. **Mesiodistal tooth size in the deciduous and permanent dentitions.** Eur J Orthod 1982;4:113-22.
27. Arya BS, Savara BS, Thomas D, Clarkson Q. **Relation of sex and occlusion to mesial tooth size.** Am J Orthod 1974;66(5):479-86.
28. Doris JM, Bernard BW, Kufnec MM. **A biometric study of tooth size and dental crowding.** Am J Orthod 1981;79(3):326-36.
29. Kieser JA, Groeneveld HT, Preston CB, Flax SJ. **Occluso-cranial correlates of attrition in a preliterary population: A cross-sectional study.** Angle Orthod 1985;55(4):329-335.
30. Glenn G, Sinclair PM, Alexander RG. **Nonextraction orthodontic therapy: Posttreatment dental and skeletal stability.** Am J Orthod Dentofac Orthop 1987;92(4):321-8.