



M. E. Labajo

Evaluación del método de fotocopias de modelos para el estudio antropométrico de la arcada dental

Dental arch anthropometric survey by model photocopy method assessment

M. E. LABAJO GONZÁLEZ*, B. PEREA PÉREZ** y J. A. SÁNCHEZ SÁNCHEZ**

Madrid.

RESUMEN: Los métodos para el estudio de la arcada dental son numerosos y diversos. El método de estudio sobre fotocopias de modelos conlleva ventajas, como la sencillez y la asequibilidad, la facilidad de registro y el almacenamiento para estudios a largo plazo o la posibilidad de digitalización y tratamiento de datos para su estudio y divulgación. En una muestra de 108 registros, tanto de modelos como de fotocopias de modelos, se han realizado diversas mediciones dentales y de arcada. Mediante los métodos estadísticos usuales se ha estudiado la fiabilidad del método de medición mediante fotocopias de modelos de estudio. Según nuestros resultados, las diferencias en las mediciones realizadas sobre modelos y sobre fotocopias de modelos son mínimas. El método de estudio de la arcada dental sobre fotocopias de modelos se puede considerar como un método válido para estudios anatómicos, antropológicos y ortodóncicos. Asimismo, la fotocopia de modelos de estudio puede facilitar la conservación de los datos sobre los tratamientos realizados, que la legislación actual exige.

PALABRAS CLAVE: Modelos de estudio. Fotocopias. Arcada dental. Dimensiones dentales.

ABSTRACT: Methods for dental arch assessment are many and diverse. Model photocopy method assessment has many advantages as simplicity and availability, ease of record keeping for long-term studies or feasibility of data digitalization and treatment for research and publishing. In a sample of 108 records both of study models and models photocopies different dental and dental arch measurements were made. By means of regular statistical methodology, model photocopy method assessment reliability was studied. Results show how measurements differences between study models and models photocopies are minimal. Model photocopy method assessment of dental arch can be a valid method for anatomic, anthropologic and orthodontic research. Also, study model photocopy can help data recording of treatment records to behave with legislation.

KEY WORDS: Study models. Photocopy. Dental arch. Dental measurements.

INTRODUCCIÓN

El estudio de la arcada dental, de su forma y su métrica, es muy importante en odontología general, ortodoncia, prótesis o implantología, odontología forense, antropología y paleoantropología.

Existen muchos métodos para estudiar la arcada: medidas directas, medidas sobre modelos de estudio, estudios radiográficos, digitales, etc.

El método que queremos evaluar, es el método de medidas sobre fotocopias de modelos de estudio. Este método tiene la ventaja de su sencillez y bajo coste y conlleva una mínima manipulación y alteración de la muestra. Aunque este método ya ha sido utilizado por diversos autores, creemos que sería conveniente realizar un estudio exhaustivo que referendara de forma clara la validez de este método. Éste es el objetivo del presente trabajo.

*Profesor asociado. Universidad Europea. Madrid.

**Profesor titular. Escuela de Medicina Legal. Facultad de Medicina. Universidad Complutense de Madrid. España.

Huddart y cols¹ estudian las aplicaciones de la informática al estudio de las dimensiones de arcada dental y —entre otros métodos— analizan las aplicaciones de las fotocopias de modelos de estudio en este campo. La viabilidad de este método ya fue evaluada en estudios anteriores²⁻⁵.

Jensen y cols⁶ utilizan este método para estudiar la morfología dentoalveolar en la trisomía del par 21, para su posterior análisis con una plantilla estándar de análisis de modelos.

Rohrer⁷ presenta este método como una técnica clínica para valorar los cambios de posición dental en los tratamientos ortodóncicos. Rohrer estima la distorsión en este método en menos de 1 mm.

Felton y cols⁸ utilizan el método de fotocopia de modelos de escayola y su posterior digitalización para estudiar la estabilidad de la arcada dental pre y postratamiento ortodóncico y el ajuste a preformas metálicas (arcos ortodóncicos más comunes en el mercado).

Champagne⁹ estudia la validez y reproducibilidad del método de estudio mediante fotocopias de modelos de estudio.

Visessaksanti¹⁰ describe este método como un sistema sencillo de valorar la forma de la arcada, la anchura intercanina y las maloclusiones sin necesidad de recurrir a los modelos de estudio, como un método para estimar de manera rápida los cambios producidos en el tratamiento ortodóncico.

Da Silva Filho y cols¹¹ utilizan este método para estudiar la morfología dentoalveolar de maxilares superiores con paladar hendido y labio leporino.

MATERIAL Y MÉTODO

Material

Nuestra muestra consta de 108 registros, 47 varones y 61 mujeres, valorados en el maxilar superior (55) y en el inferior (53). Las edades de los individuos se encuentran en el intervalo de 20 a 63 años, y dividimos a los pacientes en 3 grupos de edad: 20-29 años, 30-39 años y 40 años o más.

El material utilizado consistió en modelos de escayola obtenidos por el proceso habitual; los modelos de estudio se seleccionaron de tal manera que se excluyeron aquellos que pudieran presentar cualquier anomalía o variable susceptible de afectar al objeto de nuestro estudio (reconstrucción protésica, tratamiento ortodóncico, etc.). Dichos modelos se obtuvieron principalmente de 3 fuentes: del Departamento de Odontología Conservadora de la Facultad de Odontología de la Universidad Complutense de Madrid (UCM) y de 2 clínicas de práctica privada.

Posteriormente, hicimos fotocopias de los modelos, realizadas siempre en las mismas condiciones (brillo, contraste, ampliación al 100%) y en la misma fotocopidora (fotocopidora GESTETNER 2822-TD), evitando los márgenes para no producir distorsiones.

Los sistemas informáticos utilizados para el registro, procesado y evaluación de nuestra muestra fueron los siguientes: Microsoft Access (Office 97); Microsoft Excel (Office 97); Statgraphics Plus 8.0 (Windows), CanonCraft CS-P 3.7 (Windows); Paint Shop Pro 5.0 (Windows).

Método

Las mediciones se realizaron con la misma sistemática, tanto en los modelos de estudio como en las fotocopias de los modelos de estudio. Mediante un calibre de puntas finas obtuvimos una medida doble de cada carácter a estudiar, de tal manera que el valor definitivo fuese la media aritmética de ambas medidas. Si las medidas diferían igual o más de 0,5 mm se repetían ambas. Los parámetros estudiados se seleccionaron basándonos en los más utilizados en estudios anteriores según nuestra revisión bibliográfica.

Los caracteres a estudiar fueron tanto caracteres dentales (diámetros mesiodistal y bucolingual), como de arcada (anchura, longitud y perímetro), evitando en la medida de lo posible accidentes anatómicos como las cúspides o los rebordes (más variables y alterables por factores externos) y fueron de elección referencias como las fosas o los centroides. Eliminamos las medidas de los terceros molares de todo el estudio, ya que eran escasas y podían alterar los resultados del estudio.

La ficha de trabajo incluía las siguientes variables:

- Modelo: número de individuo.
- Real/fotocopia.
- Tipo: maxilar o mandíbula.
- Edad, en años.
- Sexo: varón o mujer.
- Longitud (por diente): diámetro mesiodistal máximo.
- Anchura (por diente): diámetro vestibulolingual máximo.
- Longitud de arcada: perímetro o circunferencia de arcada.
- Sumatorio de los diámetros mesiodistales máximos de cada diente (de 7 a 7).
- Distancia intercanina: distancia entre los caninos medida en las cúspides (anchura bicanina).

— Distancia primeros molares: distancia entre los primeros molares medida en las fosas centrales (anchura bimolar-1).

— Distancia segundos molares: distancia entre los segundos molares medida en las fosas centrales (anchura bimolar-2).

— Distancia eje incisivo-primer molar: distancia entre el punto interincisivo y la línea imaginaria que tocaría las caras distales de los 2 primeros molares (perpendicular desde dicho punto).

— Distancia eje incisivo-segundo molar: distancia entre el punto interincisivo y la línea imaginaria que tocaría las caras distales de los 2 segundos molares (perpendicular desde dicho punto).

— Largo dentario d: distancia entre la cara distal del segundo molar derecho a la cara mesial del primer premolar derecho.

— Largo dentario i: distancia entre la cara distal del segundo molar izquierdo a la cara mesial del primer premolar izquierdo.

Los datos obtenidos, se recogieron en fichas para posteriormente elaborar una base de datos y las pertinentes hojas de cálculo. Dicha base de datos se remitió al Centro de Cálculo de la UCM.

Tratamiento de datos

— Obtención de datos o parámetros de la muestra y obtención de índices estadísticos (media, des-

viación estándar, coeficiente de variación, etc.). Descriptiva estadística de la muestra, tabulación de variables categóricas.

— Estudio de los parámetros de las muestras mediante análisis univariante (t de Student, Anova, test de Duncan).

— Estudio de la viabilidad del método de fotocopias de modelos de escayola. Antecedentes, estudio piloto (estudio del error), estudio de la muestra (t de Student, Anova, test de Duncan).

RESULTADOS

Básicamente, hemos realizado 2 tipos de análisis para comparar las mediciones sobre modelos de estudio y las medidas sobre fotocopias de modelos. En un primer momento utilizamos el Anova o análisis de la varianza (estudio de las diferencias en media) con un valor p de 0,05 y un nivel de confianza del 95%. Posteriormente, realizamos un análisis de la t de Student para variables cuantitativas (estudio de las semejanzas en media), para obtener así un porcentaje de registros, tanto para la medida idéntica como para la medida $\pm 0,5$ mm.

La tabla 1 muestra una visión general de los resultados obtenidos en nuestro estudio.

Según nuestro estudio, las diferencias entre las mediciones en modelos de escayola y en fotocopias de modelos son de décimas de mm. Hay diferencias

Tabla 1. Resultados del estudio

Parámetros	Diferencias en media	Semejanzas en media (%)	Semejanzas en media $\pm 0,5$ mm (%)	Parámetros	Diferencias en media	Semejanzas en media (%)	Semejanzas en media $\pm 0,5$ mm (%)
2Md	0,01	73,8	98,2	2Pmd	0,00	89,7	100
1Md	0,007	79,45	100	1Pmd	0,00	75,7	99,1
Cd	0,005	82,2	100	Ild	0,00	85,6	99,1
Ili	0,004	82,2	100	Icd	0,00	92,5	100
1Pmi	0,005	79,4	100	Ici	0,00	93,3	100
Longarc	0,1	20,5	70,3	Ci	0,00	83,2	100
Anch1Md	0,02	57,9	85,4	2Pmi	0,00	85,8	100
Anch1Mi	0,01	62,2	97,2	1Mi	0,00	79,4	100
Anch2Md	0,01	58,9	98,1	2Mi	0,00	74,8	98,2
Anch2Mi	0,01	65,4	97,2	Disinter1M	0,00	48,6	98,2
Disinterc	0,01	55,1	97,2	Disinter2M	0,00	45,8	95,4
Disincis1M	0,02	43,0	93,5	Largdentd	0,00	56,1	97,2
Disincis2M	0,01	51,4	93,6	Largdenti	0,00	49,5	100

Significativo ($p < 0,05$), Real \neq fotocopia. No significativo ($p \geq 0,05$), Real = fotocopia.

2Md: Segundo molar derecho; 1Md: Primer molar derecho; Cd: Canino derecho; Ili: Inciso lateral izquierdo; 1Pmi: Primer premolar izquierdo; Longarc: Longitud de arcada; Anch1Md: Anchura vestibulolingual del primer molar derecho; Anch1Mi: Anchura vestibulolingual del primer molar izquierdo; Anch2Md: Anchura vestibulolingual del segundo molar derecho; Anch2Mi: Anchura vestibulolingual del segundo molar izquierdo; Disinterc: Distancia intercanina; Disincis1M: Distancia eje incisivo-primer molar; Disincis2M: Distancia eje incisivo-segundo molar; 2Pmd: Segundo premolar derecho; 1Pmd: Primer premolar derecho; Ild: Incisivo lateral derecho; Icd: Incisivo central derecho; Ici: Incisivo central izquierdo; Ci: Canino izquierdo; 2Pmi: Segundo premolar izquierdo; 1Mi: Primer molar izquierdo; 2Mi: Segundo molar izquierdo; Disinter1M: Distancia entre primeros molares; Disinter2M: Distancia entre segundos molares; Largdentd: Largo dentario derecho; Largdenti: Largo dentario izquierdo.

en cuanto a las anchuras de molares (caras libres difíciles de medir por su inclinación y que, a menudo, se ven alteradas por desgastes anómalos y restauraciones) y de caninos (puntas cuspídeas difíciles de medir y afectadas fácilmente por desgastes). Si tenemos en cuenta los porcentajes de medidas idénticas entre los modelos de estudio y las fotocopias de éstos, hemos de decir que las mediciones son muy fiables en cuanto a dientes (principalmente en el tramo anterior) y algo menos en cuanto a las anchuras dentales o los diámetros de arcada. Aun así, hemos de tener en cuenta, que ya que el programa estadístico que estudia las diferencias entre las mediciones en modelos de escayola y en fotocopias de modelos en nuestra muestra, identifica los registros como pareados, considerará significativas diferencias muy pequeñas (del orden de décimas de mm), acrecentando así el error.

Así, tras valorar los resultados obtenidos en nuestro estudio y pese a que el sistema de medición de diámetros dentales mediante fotocopias de modelos de estudio ha sido poco utilizado, pensamos que es un método adecuado para estudios ortodóncicos, sencillo y asequible tanto en el procesado de datos como en su análisis y en su comunicación y divulgación. Asimismo, permite su posterior digitalización mediante un escáner y es equiparable al método estándar de escaneado de modelos, con lo que se pueden estudiar incluso el ajuste a curvas predeterminadas o asimetrías dentoalveolares.

DISCUSIÓN

El estudio de la métrica de la arcada dental se puede realizar de varias formas: medición directa en boca o medición indirecta sobre modelos dentarios o fotocopias de modelos.

La medición directa en boca es una tarea incómoda y complicada y por ello es fácil incurrir en inexactitudes.

Normalmente las mediciones dentarias se realizan en modelos y aunque la reproducción de las arcadas es generalmente fiable por este método, siempre existe una pequeña distorsión. Los estudios de Hunter y Priest¹² muestran menos de un 0,1 mm de diferencia entre los modelos y el original, una diferencia prácticamente inapreciable. Pero este método conlleva una considerable manipulación de los modelos de estudio, con la consiguiente necesidad de la duplicación de modelos y el aumento del coste en tiempo y recursos.

En este trabajo analizamos la viabilidad del método de medida indirecta de distintos parámetros de

la arcada dental sobre fotocopias de modelos. Este método es sencillo, económico e implica una mínima manipulación y alteración de los registros.

Este método, como se refleja en la introducción, ha sido objeto de estudio con anterioridad, pero en la gran mayoría de estos trabajos^{1,6,8-10} no se analiza su fiabilidad, sino que únicamente se utiliza sin cuestionarlo. En aquellos trabajos donde sí se analiza esta metodología^{1,9,10}, consideramos que sólo se contemplan aspectos parciales o muy concretos de ésta.

En nuestra opinión, y a la vista de los resultados, la utilización de las fotocopias de modelos es un procedimiento válido y sencillo siempre que observemos unas mínimas precauciones. La primera se refiere a la propia fotocopidora. Es muy importante utilizar siempre el mismo aparato y calibrar las posibles magnificaciones o reducciones que pueda producir en las medidas. La segunda precaución radica en la medición sobre la fotocopia y la distorsión que inevitablemente produce la reducción a 2 dimensiones de una imagen tridimensional, lo que hace que podamos encontrar dificultades para fijar ciertos puntos de referencia (puntos cuspídeos, rebordes, caras libres, fosas, distorsión producida por las curvas de compensación, etc.). A este respecto, cabe sugerir evitar los márgenes de la pantalla de la fotocopidora (zona de máxima distorsión) y optar por puntos de referencia relativamente estables, con la posibilidad de premarcarlos incluso en el modelo de estudio previamente.

CONCLUSIONES

Del estudio comparativo entre la métrica tomada directamente sobre la muestra y la realizada sobre fotocopias de ésta, concluimos que el método de medición sobre fotocopias de modelos es perfectamente válido para estudios antropológicos, anatómicos y ortodóncicos, siempre que tengamos en cuenta unas mínimas precauciones respecto a su empleo. Asimismo, este método puede facilitar la conservación de registros de los modelos de los pacientes que, por diversas causas, no se puedan mantener almacenados.

BIBLIOGRAFÍA

1. Huddart AG, Clarke J, Thacker T. The application of computers to the study of maxillary arch dimensions. *Brit Dent J* 1971;130:397-404.
2. Sight IJ, Savara BS. A method of making tooth and dental arch measurements. *J Am Dent Ass* 1964;69:719.

3. Huddart AG. An analysis of the maxillary changes following presurgical dental orthopaedic treatment in unilateral cleft lip and palate cases. *Eur Orthod Soc Trans* 1967;299-314.
4. Huddart AG. Maxillary arch dimensions in bilateral cleft lip and palate subjects. *Cleft Palate J* 1970;7:139-55.
5. Huddart AG, Maccauley FJ, Davies MEH. Maxillary arch dimensions in normal and unilateral cleft palate subjects. *Cleft Palate J* 1969;6:471-87.
6. Jensen GM, Cleall JF, Yip ASG. Dentoalveolar morphology and developmental changes in down's syndrome (trisomy 21). *Am J Orthod* 1973;64:607-18.
7. Rohrer CA. Arch form and functional appliance sheet. *J Clin Orthod* 1982;16:273.
8. Felton JM, Sinclair PM, Jones DL, Alexander RG. A computerized analysis of the shape and stability of mandibular arch form. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1987;92:478-83.
9. Champagne M. Reliability of measurements from photocopies of study models. *J Clin Orthod* 1992;26:648-50.
10. Visessaksanti U. An easy method of checking archform and canine width. *J Clin Orthod* 1998;32:608-10.
11. Da Silva Filho OG, Monteiro de Castro Machado F, Coelho de Andrade A, De Souza Freitas JA, Bishara SE. Upper dental arch morphology of adult unoperated complete bilateral cleft lip and palate. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1998;114:154-61.
12. Hunter WS, Priest WR. Errors and discrepancies in measurement tooth size. *J Dent Res* 1969;39:405-14.

Correspondencia:

MARIA ELENA LABAJO GONZÁLEZ
E-mail:maria.labajo@uem.es