

Método simplificado para determinar el potencial de crecimiento en pacientes de Ortodoncia

A simplified method to determine the potential growth in Orthodontics patients

Gladia Toledo Mayarí^I; Rigoberto Otaño Lugo^{II}

^I Especialista de II Grado en Ortodoncia. Doctora en Ciencias Estomatológicas. Máster en Salud Bucal Comunitaria. Asistente. Facultad de Estomatología, Universidad de Ciencias Médicas de La Habana, Cuba.

^{II} Especialista de I y II Grados en Ortodoncia. Doctor en Ciencias Médicas. Profesor Titular, Consultante y de Mérito. Facultad de Estomatología, Universidad de Ciencias Médicas de La Habana, Cuba.

RESUMEN

Se realizó una investigación de innovación tecnológica, de corte transversal, con el objetivo de presentar un método simplificado para determinar el potencial de crecimiento en pacientes tributarios de tratamiento ortodóncico, en una muestra de 150 pacientes entre 8 y 16 años, que ingresaron en la Clínica de Ortodoncia de la Facultad de Estomatología de la Habana, entre los años 2004 y 2006. A cada paciente se le realizó una radiografía de la mano izquierda y por primera vez en Cuba se estudiaron en la misma muestra, tres métodos de evaluación del potencial de crecimiento (métodos TW2, Grave y Brown, y determinación de los estadios de maduración de la falange media del tercer dedo). Una vez determinados éstos, se calcularon la correlación y la concordancia entre los mismos. Hubo altos coeficientes de correlación (hembras $\rho=0,888$ y varones $\rho=0,921$) y de concordancia (hembras $\text{Kappa}=1,000$ y varones $\text{Kappa}=0,964$). Se concluyó que la evaluación del potencial de crecimiento que presentaron los pacientes de Ortodoncia puede ser efectuada mediante la realización de una radiografía de la falange media del tercer dedo de la mano izquierda, lo cual constituye un útil método simplificado de evaluación.

Palabras clave: potencial de crecimiento, estadios de maduración esquelética, falange media del tercer dedo.

ABSTRACT

A cross-sectional technological innovation research was conducted to tender a simplified method to determine the potential growth of 150 Orthodontics patients aged between 8 and 16 admitted in the Orthodontics Clinic from the Stomatology of Ciudad de La Habana in 2004 and 2006. Each patient underwent left hand X-ray and for the first time in Cuba and in the same sample it was possible to study three assessment methods of potential growth (TW2 Method, Grave and Brown and stage determination of maturation of middle phalanx of third finger). After determination, we estimated the correlation and concordance among them, noting high correlation coefficients (ρ females= 0,888 and ρ = males 0,921) and of concordance (Kappa females= 1,000 and Kappa males= 0,964). We conclude that the assessment of potential growth in Orthodontics patients may be conducted by X-ray of middle phalanx of third finger of left hand being a simplified method to this end.

Key words: Potential growth, stage determination of skeletal maturation, middle phalanx of third finger.

INTRODUCCIÓN

El diagnóstico ortodóncico transita por un grupo de etapas en las que se emplean múltiples factores de evaluación en el estudio de las maloclusiones dentarias.

Las decisiones clínicas con respecto al uso de las fuerzas de tracción extraoral, los aparatos funcionales, el tratamiento sin extracciones y la cirugía ortognática están basadas en las consideraciones del crecimiento, por esto, la predicción de la cantidad de crecimiento activo, sobre todo en el complejo craneofacial, es muy útil para el ortodoncista.¹

El estudio de la maduración ósea es el método más seguro y fiable para evaluar la edad biológica de los individuos y para fijar la madurez fisiológica.² La mano, la muñeca y las epífisis distales del radio y el cúbito presentan en conjunto un gran número de centros secundarios de osificación (CSO), algunos de los cuales existen en el feto nacido a término y pueden ser evaluados con solo una radiografía. Por esto, cuando se pretende determinar el estado de maduración esquelética, estos CSO se eligen a menudo para su estudio.³

El inconveniente que presenta la evaluación de la maduración ósea a través de la mano, en el diagnóstico ortodóncico, es el uso de una radiografía adicional para el paciente, además de que ésta no se realiza con los equipos de rayos X dental, por lo que se hace necesario remitir el paciente a un servicio de radiología.

La tendencia actual en Ortodoncia es reducir el número de radiografías a las estrictamente necesarias,⁴ por lo que *Madhu y otros*⁵ y *Ozer y otros*,⁶ utilizaron los estadios de maduración de la falange media del tercer dedo, visualizada en una radiografía de 41 × 31 milímetros, tomada con un equipo de rayos X dental, donde encontraron que la evaluación de los estadios de maduración de la falange media

del tercer dedo, constituye un método alternativo que puede ser utilizado para determinar la maduración ósea, de los niños en crecimiento.

Anterior a la realización de esta investigación, no se encontraron reportes de que en Cuba se evaluara el potencial de crecimiento del paciente a través de la falange media del tercer dedo, lo cual nos motivó a determinar los estadios de maduración de esa falange e identificar la concordancia entre estos y los estadios de maduración esquelética. De existir concordancia entre los mismos, contaremos con un método simplificado, para la determinación del potencial de crecimiento puberal, sin la necesidad de utilizar una radiografía de la mano y un equipo de rayos X adicional. Para ello nos propusimos presentar un método simplificado para determinar el potencial de crecimiento en pacientes de Ortodoncia, determinar según sexo y edad cronológica: la edad ósea, los estadios de maduración esquelética y los estadios de maduración de la falange media del tercer dedo; así como identificar la relación existente entre la edad ósea y los estadios de maduración esquelética facial y de la falange media del tercer dedo.

MÉTODO

Se realizó una investigación de innovación tecnológica de corte transversal, en una muestra de 150 pacientes tributarios de tratamiento ortodóncico, de entre los 8 y 16 años de edad. Estos se dividieron en dos grupos, 75 para el sexo femenino y 75 para el sexo masculino. Los pacientes fueron seleccionados previa condición de presentar buen estado de salud general y ausencia de enfermedades crónicas. Además de haber firmado el padre o tutor el consentimiento escrito.

A cada paciente se le confeccionó el modelo oficial de historia clínica de Ortodoncia y se le realizó una radiografía de la mano izquierda donde se determinaron: la edad ósea a través del método de Tanner-Whitehouse 2 (TW2),⁷ los estadios de maduración esquelética a través del método de Grave y Brown,⁸ y los estadios de maduración de la falange media del tercer dedo, según *Toledo*.¹

Se estudiaron las variables: edad cronológica, edad ósea, sexo, estadios de maduración esquelética y estadios de maduración de la falange media del tercer dedo.

Una vez aplicados los tres métodos estudiados en cada uno de los pacientes, se calculó el grado de asociación entre las variables en escalas ordinales mediante el coeficiente de correlación de rangos de Spearman y se calculó la concordancia entre éstos a través del coeficiente de concordancia Kappa. El nivel de significación estadística empleado fue de 0,05.

RESULTADOS

La tabla 1 muestra el promedio y la desviación estándar de la edad cronológica y la edad ósea (TW2) según estadios de maduración de la falange media del tercer dedo y el sexo. Se encontró que en todos los estadios de maduración los promedios de la edad cronológica fueron menores en el sexo femenino que en el masculino. En el género femenino la edad ósea superó a la cronológica en todos los estadios y en el masculino lo mismo ocurrió en los estadios B, C y E. Se observó que las hembras se encontraban más adelantadas en sus estadios de maduración que los varones. El

coeficiente de correlación de rangos de Spearman entre la edad ósea (TW2) y los estadios de maduración de la falange media del tercer dedo presentó un valor de 0,888 en el sexo femenino y 0,921 en el masculino, por lo que ambos sexos mostraron una correlación positiva, muy significativa ($p < 0,010$).

Tabla 1. Promedio (X) y desviación estándar (DE) de la edad cronológica y la edad ósea (TW2) según estadios de maduración de la falange media del tercer dedo y sexo

Estadio de maduración falange media del tercer dedo	Edad cronológica				Edad ósea (TW2)			
	Femenino		Masculino		Femenino		Masculino	
	X1	DE1	X1	DE1	X2	DE2	X2	DE2
A	8,59	0,66	11,38	1,34	8,97	1,25	10,66	1,11
B	11,55	1,40	13,06	0,71	11,52	0,92	13,25	0,92
C	11,77	1,18	13,82	1,13	12,34	0,99	14,57	0,72
D	13,83	1,23	15,93	0,86	13,59	1,17	15,70	0,63
E	14,24	0,98	16,25	0,23	14,45	1,03	16,56	0,28

X1 Media de la edad cronológica

DE1 Desviación Estándar

X2 Media de la edad ósea (TW2)

DE2 Desviación Estándar

Sexo Femenino rho= 0,888 p= 0,000 n= 75

Sexo Masculino rho= 0,921 p= 0,000 n= 75

rho (Coeficiente de correlación de Spearman entre la edad ósea (TW2) y los estadios de maduración de la falange media del tercer dedo).

La tabla 2 muestra los por cientos de pacientes femeninas, según los estadios de maduración esquelética y estadios de maduración de la falange media del tercer dedo. Se encontró que en el estadio de maduración esquelética 1, el 100 % se encontró en el estadio A de maduración de la falange media del tercer dedo; en los estadios 2, 3 y 4 el 100 % se encontró en el estadio B de la falange. En el estadio 5, el 100 % estuvo en el C; en el 6 y el 7 el 100 % estuvo en el estadio D y en el estadio 8 el 100 % resultó estar en el estadio E de la falange. El coeficiente de concordancia Kappa entre los estadios de maduración esquelética y los estadios de maduración de la falange media del tercer dedo, presentó un valor de 1,000 lo cual evidenció una concordancia perfecta, muy significativa ($p < 0,010$).

Tabla 2. Porcentaje de pacientes femeninas según estadios de maduración esquelética y estadios de maduración de la falange media del tercer dedo

Estadios de maduración esquelética	Total	Estadios de maduración de la falange media del tercer dedo									
		A		B		C		D		E	
		No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
1	12	12	100,0	-	-	-	-	-	-	-	-
2	8	-	-	8	100,0	-	-	-	-	-	-
3	10	-	-	10	100,0	-	-	-	-	-	-
4	4	-	-	4	100,0	-	-	-	-	-	-
5	15	-	-	-	-	15	100,0	-	-	-	-
6	6	-	-	-	-	-	-	6	100,0	-	-
7	2	-	-	-	-	-	-	2	100,0	-	-
8	18	-	-	-	-	-	-	-	-	18	100,0

Coeficiente Kappa= 1,000
 $p= 0,000$
 $n= 75$

La [tabla 3](#) muestra los por cientos de pacientes masculinos según los estadios de maduración esquelética y estadios de maduración de la falange media del tercer dedo. Se encontró que en el estadio de maduración esquelética 1, el 100 % se encontró en el estadio A de maduración de la falange media del tercer dedo. En los estadios 2, 3 y 4 el 100 % se encontró en el estadio B de la falange, mientras que en el estadio 5 el 100 % estuvo en el C; en el 6 el mayor por ciento estuvo en el D (75,00). En el estadio 7 el 100 % mostró un estadio D y en el estadio 8 el 100 % reflejó el estadio E de la falange. El coeficiente de concordancia Kappa entre los estadios de maduración esquelética y los estadios de maduración de la falange media del tercer dedo, presentó un valor de 0,964; lo cual evidenció una alta concordancia, muy significativa ($p < 0,010$).

Tabla 3. Porcentaje de pacientes masculinos según estadios de maduración esquelética y estadios de maduración de la falange media del tercer dedo

Estadios de maduración esquelética	Total	Estadios de maduración de la falange media del tercer dedo									
		A		B		C		D		E	
		No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
1	15	15	100,0	-	-	-	-	-	-	-	-
2	11	-	-	11	100,0	-	-	-	-	-	-
3	12	-	-	12	100,0	-	-	-	-	-	-
4	2	-	-	2	100,0	-	-	-	-	-	-
5	20	-	-	-	-	20	100,0	-	-	-	-
6	8	-	-	-	-	2	25,0	6	75,0	-	-
7	5	-	-	-	-	-	-	5	100,0	-	-
8	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2	100,0

Coefficiente Kappa= 0,964

p= 0,000

n= 75

DISCUSIÓN

En la muestra estudiada el coeficiente de correlación de Spearman entre la edad ósea (TW2) y los estadios de maduración de la falange media del tercer dedo mostró correlaciones positivas, muy significativas ($p < 0,010$); en ambos sexos (0,888 en el femenino y 0,921 en el masculino). Estos resultados coinciden con los de Leite y otros⁹ y Rossi y otros.¹⁰

En cuanto a la concordancia encontrada entre los estadios de maduración esquelética y los estadios de maduración de la falange media del tercer dedo, en la muestra estudiada existió una alta concordancia, muy significativa ($p < 0,010$) en ambos sexos, y resultó perfecta en el sexo femenino (1,000). Lo cual coincide con otros estudios realizados: Rajagopal y otros¹¹ realizaron un estudio con el objetivo de determinar la confiabilidad de usar radiografías de la falange media del dedo medio como un indicador de maduración esquelética, en una muestra de 75 niñas y 75 niños, entre los 9 y 17 años de edad; donde compararon los estadios de maduración de las vértebras cervicales, y los estadios de maduración de la falange media del tercer dedo y concluyeron que la medición del crecimiento puberal en base a las observaciones de la falange media del tercer dedo mediante radiografías estándar, es un método útil y tiene como ventajas: la menor exposición a los rayos X y que no se necesitan equipos de rayos X suplementarios, esto también lo concluyen Madhu y otros.⁵

Dentro del diagnóstico en Ortodoncia, es muy importante la evaluación del potencial de crecimiento, ya que la mayoría de los pacientes que requieren tratamiento ortodóncico, se encuentran en un periodo de crecimiento activo, y con el tratamiento se puede modificar el crecimiento facial, al cambiar su vector de crecimiento.⁸

Desde el punto de vista clínico en la planificación de un tratamiento ortodóncico, debemos considerar el brote de crecimiento.⁸ Con el análisis de los estadios de maduración de la falange media del tercer dedo, visualizados en una radiografía de 41 × 31 mm., es posible determinar si el paciente no ha alcanzado el brote de crecimiento puberal (estadio A), si está próximo o ya comenzó este acontecimiento (estadio B), si se encuentra en su pico máximo (estadio C) o si está en la curva descendente de crecimiento puberal (estadios D y E).

Debido a la alta concordancia encontrada en este estudio, entre la evaluación de la maduración a través de la mano izquierda y el análisis de la falange media del tercer dedo, la cual fue perfecta en el sexo femenino, y al considerar la tendencia actual en Ortodoncia de reducir el número de radiaciones; recomendamos dentro del diagnóstico para la evaluación del potencial de crecimiento de los pacientes, la realización de una radiografía de 41 × 31 mm de la falange media del tercer dedo de la mano izquierda (Fig.) con los siguientes requisitos.



Fig. Radiografía de la falange media del tercer dedo de la mano izquierda.

Estandarización de la técnica radiográfica con el equipo de rayos X dental, de la región anatómica de la falange media del tercer dedo de la mano izquierda

Se utilizará una mesa auxiliar, donde se colocará la radiografía de 41 × 31 mm, con el eje mayor vertical que coincida con la misma posición de la falange y con la cara activa de frente al foco. La radiografía se ubicará a nivel de la unión de la falange media y proximal del tercer dedo de la mano izquierda, con el punto de referencia ubicado coincidente con la falange proximal. El foco se centrará en sentido perpendicular a la mesa, con una angulación de 90°, a una distancia foco-película y con cono corto, de 11 cm, con un tiempo de exposición de 0,5 segundo. La calibración del equipo será de 110 volt/10 mA/seg.

Se tomarán todas las medidas de protección radiológicas normadas.¹² Se utilizará un equipo de rayos X marca Reter y películas dentales estándares de 41 × 31 mm, marca Kodak. El revelado se ejecutará con contrastes bajos (revelado blando). La sustitución de la radiografía de la mano izquierda por la radiografía de la falange media del tercer dedo, permite la realización de las mismas en el propio servicio de Estomatología, con los beneficios que ello reporta en cuanto a mejor atención del paciente y ahorro de recursos.

Los autores consideran que la evaluación del potencial de crecimiento, dentro del diagnóstico en Ortodoncia, se puede simplificar a través del análisis de los estadios de maduración de la falange media del tercer dedo de la mano izquierda,

visualizada en una película dental. Esta modificación aporta beneficios sociales por ser un método simplificado que puede aplicarse en cualquier servicio de estomatología del país, aporta beneficios económicos, pues permite mayor eficiencia y disminución de los costos y medioambientales porque se disminuye la cantidad de radiaciones a las que están expuestos los pacientes y el personal auxiliar.

La evaluación del potencial de crecimiento que presentan los pacientes de Ortodoncia se puede efectuar mediante la realización de una radiografía de la falange media del tercer dedo de la mano izquierda, lo cual constituye un método simplificado de evaluación. En los tres métodos determinados se encontró que las hembras maduraban antes que los varones de su misma edad. Existió una alta correlación y concordancia entre los métodos de determinación del potencial de crecimiento estudiados (mano izquierda y falange media del tercer dedo de la mano izquierda).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Toledo V. Cirugía ortognática simplificación del tratamiento ortodóncico quirúrgico en adultos. Caracas: Amorca; 2004:104-12.
2. Gutiérrez Muñiz JA, Berdasco Gómez A, Esquivel Lauzurique M, Jiménez Hernández JM, Posada Lima E, Romero del Sol JM, et al. Crecimiento y Desarrollo. En: Colectivo de Autores. Pediatría. T1. [en línea]. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2006. p. 27-58. Disponible en: http://www.bvs.sld.cu/libros_texto/pediatria_tomoi/parteii_cap06.pdf [consulta: 14 feb 2008].
3. Cha KS. Skeletal changes of maxillary protraction in patients exhibiting skeletal class III malocclusion: a comparison of three skeletal maturation groups. Angle Orthod. 2003;73(1):26-35.
4. Bujaldón Daza JM, Rodríguez Argáiz R, Bujaldón Daza AL. Estudio preliminar sobre la validez del índice de maduración de las vértebras cervicales como herramienta diagnóstica en la planificación ortodóncica. RCOE. 1998;3(8):751-760.
5. Madhu S, Hedge AM, Munshi AK. The developmental stages of the middle phalanx of the third finger (MP3): a sole indicator in assessing the skeletal maturity? J Clin Pediatr Dent. 2003;27(2):149-56.
6. Ozer T, Kama JD, Ozer SY. A practical method for determining pubertal growth spurt. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2006;130(2):131-6.
7. Jiménez JM, Romero JM, Barrera R, Rúben M, Berdasco A, Jordán J. Patrones de maduración ósea de la población cubana. Ciudad de La Habana: ISCMH; 1987.
8. Tedaldi J, Calderón R, Mayora L, Quirós O, Farias M, Rondón S, et al. Tratamiento de maloclusiones según el estadio de maduración carpal. Revisión bibliográfica. Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría [en línea] 2007; URL disponible en: http://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2007/tratamiento_maloclusiones.asp [consulta: 29 jun 2008].

9. Leite HR, O'Reilly MT, Close J. Skeletal age assessment with first, second and third fingers. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1987;92:492-8.
10. Rossi Rowdley R, Sandro Gomes A, Pacheco Thomé MC. Correlação entre estágios de mineralização dos dentes e estimativa da maturação esquelética. *Ortodontia* 1999;32(3):48-58.
11. Rajagopal R, Sudhanshu K. A comparison of modified MP3 stages and the cervical vertebrae as growth indicators. *J Clin Orthod.* 2002;7:398-406.
12. Ugarte SJC, Banasco DJ, Ugarte MD. *Manual de Imagenología.* Ciudad de La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2004.

Recibido: 12 de enero de 2010.
Aprobado: 6 de febrero de 2010.

DraC. Gladia Toledo Mayarí. Facultad de Estomatología. Universidad de Ciencias Médicas de La Habana, Cuba. E-mail: gladiatm@infomed.sld.cu