

## Correlación entre las edades cronológica y ósea en pacientes de ortodoncia

### Correlation between the chronological and bone ages in orthodontics patients

Gladiá Toledo Mayarí<sup>I</sup>; Rigoberto Otaño Lugo <sup>I</sup>

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

<sup>II</sup>Doctor en Ciencias Médicas. Especialista de II Grado en Ortodoncia. Profesor Titular. Profesor Consultante. Profesor de Mérito. Departamento de Ortodoncia. Facultad de Estomatología de La Habana. Universidad de Ciencias Médicas de La Habana, Cuba.

---

#### RESUMEN

Nos propusimos determinar la edad ósea según sexo y edad cronológica e identificar la relación existente entre las edades cronológica y ósea, en los pacientes estudiados. Se realizó un estudio descriptivo y transversal en un universo constituido por todos los niños y adolescentes tributarios de tratamiento ortodóncico, que ingresaron en la Clínica de Ortodoncia de la Facultad de Estomatología de la Universidad de Ciencias Médicas de La Habana, en el periodo de enero de 2004 a diciembre de 2006. El grupo etáreo se encontraba entre 8 y 16 años, de donde se seleccionó una muestra de 150 pacientes, mediante un muestreo por cuotas. A cada paciente se le realizó una radiografía de la mano izquierda, donde se determinó la edad ósea, a través del método de Tanner-Whitehouse 2 (TW2) y se calculó la correlación entre la edad ósea y la cronológica a través del coeficiente de correlación lineal de Pearson. Se encontraron correlaciones altas muy significativas entre las edades cronológica y ósea, en ambos sexos; sexo femenino  $r = 0,977$  y masculino  $r = 0,983$  ( $p < 0,010$ ). La edad ósea de los pacientes calculada a través del método TW2, no coincidió con la edad cronológica, de manera que llegamos a la conclusión de que existe en ambos sexos, una correlación positiva alta entre las edades cronológica y ósea.

*Palabras clave:* edad cronológica, edad ósea, método TW2 y maduración biológica.

---

## ABSTRACT

To determine the bone age according to the sex and chronologic age and to identify the relation between the chronologic and bone ages in study patients. A cross-sectional and descriptive study was conducted in a universe including all children and adolescents needing orthodontics treatment admitted in the Orthodontics Clinic of the Stomatology Faculty of the Higher Institute of Medical Sciences (HIMS)-Habana from January, 2004 to December, 2006 aged between 8 and 16 selecting a sample including 150 patients by admission sampling, each patient undergoes a left hand radiography to determine the bone age by Tanner-Whitehouse 2 method (TW2) estimating the correlation between the bone age and chronologic one through Pearson linear correlation coefficient. There were high and very significant correlations between the bone ages and the chronologic one in both sexes, female sex  $r = 0.977$  and male sex  $r = 0.983$  ( $p < 0.010$ ). The bone age of patients estimated by TW2 method, not coincided with the chronologic age and in both sexes there was a high positive correlation between above mentioned ages.

*Key words:* Chronologic age, bone age, TW2 method, biologic maturation.

---

## INTRODUCCIÓN

El crecimiento y desarrollo activo de un individuo es un fenómeno continuo que se inicia en el momento de la concepción y culmina al final de la pubertad, periodo durante el cual alcanza la madurez en sus aspectos físico, psicosocial y reproductivo. Ambos procesos tienen características comunes a todos los individuos de la misma especie, lo que los hace predecibles, sin embargo, presentan amplias diferencias entre los sujetos, dadas por el carácter individual del patrón de crecimiento y desarrollo. Este patrón típico emerge de la interacción de factores genéticos y ambientales, que establecen, por una parte, el potencial de crecimiento y por otra, la magnitud en que este potencial se expresa.<sup>1</sup>

La edad cronológica, que constituye el tiempo transcurrido desde el nacimiento o la concepción hasta el momento del examen,<sup>1</sup> no siempre permite valorar el desarrollo y la maduración somática del paciente, por lo que se recurre a determinar la madurez biológica.<sup>2</sup> Según *Gutiérrez Muñiz y otros*<sup>3</sup> "el concepto de madurez biológica es definido como las transformaciones sucesivas a través del tiempo, desde la concepción hasta la adultez; existen en la actualidad dos métodos fundamentales aplicables para su evaluación: la edad ósea y la edad dental".

La edad ósea se establece al determinarse radiográficamente el número y tamaño de los centros epifisarios de osificación, los cuales deben ser comparados con las normas existentes para cada edad y sexo.<sup>2,4</sup> Cada hueso comienza con un centro primario de osificación que crecerá progresivamente a la vez que se remodela, permitiéndole adquirir una o más epífisis y finalmente adquirirá la forma adulta con la fusión de la epífisis al cuerpo del hueso. La secuencia para cada hueso es la

---

misma en cuanto a los eventos que en él ocurrirán y tiene lugar independientemente al grado de retraso o adelanto con respecto a la edad cronológica.<sup>1,3,5</sup>

Teóricamente, cualquier parte del cuerpo puede usarse para determinar la edad ósea, pero en la práctica la mano y la muñeca, son las más usadas.<sup>6,7</sup> Dentro de los métodos que evalúan la maduración ósea a través de la mano izquierda se encuentra el de Tanner-Whitehouse 2 (TW2),<sup>8</sup> que determina la edad ósea según los estadios de maduración de cada uno de los huesos. Conocer con precisión cual es la edad ósea de los niños durante el período de crecimiento, es una herramienta diagnóstica que permite monitorizar los efectos del tratamiento.<sup>9</sup> Los niños que acuden a nuestro servicio y son tributarios de tratamiento ortodóncico, están en periodos de crecimiento y desarrollo, por lo cual al desconocer su edad biológica, pudiéramos incurrir en errores a la hora de plantear un diagnóstico, pronóstico y plan de tratamiento, lo cual nos motivó a realizar esta investigación. A través de ella, pudimos, determinar la edad ósea según sexo y edad cronológica e identificar la relación existente entre la edad cronológica y edad ósea.

## MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo y transversal en un universo constituido por todos los niños y adolescentes tributarios de tratamiento ortodóncico, que ingresaron en la Clínica de Ortodoncia de la Facultad de Estomatología de la Universidad de Ciencias Médicas de La Habana, en el periodo de enero de 2004 a diciembre de 2006. El grupo etéreo se encontraban entre 8 y 16 años, de donde se seleccionó una muestra de 150 pacientes, mediante un muestreo por cuotas que se dividió en dos grupos, 75 para el sexo femenino y 75 para el sexo masculino. Los pacientes fueron seleccionados con previa condición de presentar buen estado de salud general, ausencia de enfermedades crónicas, ausencias de oligodoncias y a los cuales por las características de su maloclusión necesitaban la realización de una telerradiografía lateral de cráneo para completar su diagnóstico. Para ello debió 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 determinó la edad ósea a través del método TW2,<sup>8</sup> según los patrones de maduración ósea de la población cubana.<sup>10</sup> Con relación a la edad cronológica se consideró la edad decimal. Para su cálculo se restó la fecha de nacimiento del niño y la fecha del examen. El entero fue proporcionado por los dos últimos dígitos del año y la fracción decimal y se buscó en la tabla de edad decimal.<sup>11</sup> Una vez determinada la edad ósea se calculó el grado de asociación entre las edades cronológica y ósea, mediante el coeficiente de correlación lineal de Pearson. 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 calculada por el método TW2. Según grupos de edades en el sexo femenino, se encontró que en los grupos de edades que estaban entre los 8,00 y los 12,99 años y de 15,00 a 16,99 años, la edad ósea fue mayor que la cronológica, resultó menor en los restantes grupos de edades. El coeficiente de correlación lineal de Pearson entre la edad ósea (TW2) y la cronológica presentó un valor de 0,977; lo cual evidenció una correlación positiva muy fuerte, de manera altamente significativa ( $p < 0,010$ ).

---

**Tabla 1.** Promedio (X) y desviación estándar (DE) de la edad cronológica y la edad ósea (TW2) por grupo de edades y sexo femenino

Grupo de edades	Edad cronológica		Edad ósea (TW2)	
	X <sub>1</sub>	DE <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	DE <sub>2</sub>
8,00- 8,99	8,38	0,33	8,72	1,22
9,00- 9,99	9,87	0,17	10,55	0,47
10,00-10,99	10,53	0,33	10,58	0,98
11,00-11,99	11,58	0,24	12,36	0,47
12,00-12,99	12,75	0,20	13,32	0,89
13,00-13,99	13,42	0,28	12,57	0,73
14,00-14,99	14,86	0,01	14,78	0,46
15,00-16,99	15,19	0,14	15,20	0,70

X<sub>1</sub> Media de la edad cronológica.

DE<sub>1</sub> Desviación estándar.

X<sub>2</sub> Media de la edad ósea (TW2).

DE<sub>2</sub> Desviación estándar.

r = 0,977 p = 0,0001 n = 75.

r (Coeficiente de correlación lineal de Pearson entre la edad ósea (TW2) y la edad cronológica).

La tabla 2 muestra el promedio y la desviación estándar de la edad cronológica y la edad ósea calculada por el método TW2. Según grupos de edades en el sexo masculino, se encontró que en los grupos de edades que estaban entre los 8,00 y los 12,99 años, la edad ósea fue menor que la cronológica, resultó ser mayor a partir de los 13,00 años. El coeficiente de correlación lineal de Pearson entre la edad ósea (TW2) y la cronológica presentó un valor de 0,983; lo cual evidenció una correlación positiva muy fuerte, altamente significativa (p < 0,010).

**Tabla 2.** Promedio (X) y desviación estándar (DE) de la edad cronológica y la edad ósea (TW2) por grupo de edades y sexo masculino

Grupo de edades	Edad cronológica		Edad ósea (TW2)	
	X <sub>1</sub>	DE <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	DE <sub>2</sub>
8,00- 9,99	8,98	0,66	8,94	0,97
10,00-10,99	10,83	0,03	9,96	0,87
11,00-11,99	11,40	0,35	11,35	0,92
12,00-12,99	12,66	0,35	12,36	0,94
13,00-13,99	13,44	0,20	14,24	0,47
14,00-14,99	14,52	0,20	14,83	0,37
15,00-15,99	15,55	0,20	15,61	0,48
16,00-16,99	16,40	0,20	16,46	0,61

X<sub>1</sub> Media de la edad cronológica.

DE<sub>1</sub> Desviación estándar.

X<sub>2</sub> Media de la edad ósea (TW2).

DE<sub>2</sub> Desviación estándar.

r = 0,983 p = 0,0001 n = 75.

r (Coeficiente de correlación lineal de Pearson entre la edad ósea (TW2) y la edad cronológica).

## DISCUSIÓN

En la muestra analizada, para el cálculo del método TW2 en este estudio se aplicaron los patrones de maduración ósea de la población cubana.<sup>10</sup> Autores como *López y otros*,<sup>12</sup> refieren que las diferencias entre los valores de madurez ósea confirman la influencia del factor genético, racial y ambiental en el desarrollo de un individuo. *Wenzel y Mense*<sup>13</sup> expresan, que debido a la variación entre poblaciones por razones étnicas y socioeconómicas, una mayor semejanza entre la edad ósea y la cronológica, sólo puede esperarse si la población en estudio es similar a la utilizada para desarrollar el método original. Por estas razones, en varias poblaciones se han desarrollado patrones propios de maduración ósea para el método TW2, un ejemplo es el método TW2-Aragón (TW2-A),<sup>14</sup> el cual es una adaptación del conocido TW2. Esta aplicación a la población de Aragón en los últimos años ha permitido observar que, con igual edad cronológica, la edad ósea de los niños aragoneses no es superponible con la edad ósea de los estudiados en el método original TW2.

En la muestra estudiada, la edad ósea de los pacientes calculada a través del método TW2, no coincidió con la edad cronológica. Estos resultados coinciden con los de *Malavé y Rojas*<sup>15</sup> quienes plantean que la edad cronológica, no es un buen indicador del nivel de maduración ósea de un individuo. Estos investigadores<sup>15</sup> publicaron un artículo acerca del análisis de la edad ósea calculada a través de la radiografía de la mano izquierda, donde se encontró que en los pacientes estudiados, la edad ósea no coincide con la cronológica y que el nivel de maduración ósea, ayuda a determinar cuál es el tipo de tratamiento que se debe aplicar y cuál es el momento más oportuno para realizarlo. También *González y Landeta*<sup>16</sup> plantearon que la edad cronológica no es un indicador de maduración adecuado y que la edad ósea calculada mediante el uso de la radiografía carpal o radiografía de la mano, proporciona la información necesaria para determinar alteraciones en el crecimiento del niño.

En la muestra analizada, en los grupos de edades en los que la edad ósea fue mayor que la cronológica, los resultados difieren de los de *Tineo y otros*<sup>17</sup> quienes realizaron un estudio en una muestra de treinta escolares del estado de Zulia, en Venezuela, donde encontraron que la edad ósea fue 0,5 años menor que la edad cronológica real. Con relación al coeficiente de correlación lineal de Pearson entre la edad ósea calculada por el método TW2 y la edad cronológica, sus valores mostraron una correlación positiva muy fuerte (0,977 en las hembras y 0,983 en los varones), altamente significativas ( $p < 0,010$ ). Estos valores fueron superiores a los de *Tineo y otros*<sup>17</sup> quienes obtuvieron en su estudio, un valor de 0,918 independientemente del sexo y a los de *López y otros*<sup>12</sup> quienes obtuvieron valores entre 0,82 y 0,93 en las niñas y entre 0,85 y 0,91 en los niños.

*Tristán Fernández y otros*<sup>9</sup> planteron que la correlación entre la maduración ósea expresada como edad ósea y la edad cronológica, varía según el método de valoración de la maduración utilizado, lo cual coincide con *López y otros*.<sup>12</sup> Podemos entonces concluir que la edad ósea de los pacientes calculada a través del método TW2, no coincidió con la edad cronológica, al coexistir en ambos sexos, una correlación positiva alta entre las edades cronológica y ósea.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Proffit WR, Fields HW, Sarver DM. Contemporary Orthodontics. 4<sup>th</sup> ed. St. Louis, Missouri: Mosby Elsevier; 2007. p. 27-40, 495-8.

2. Bernal N, Arias MI. Indicadores de maduración esquelética y dental. Rev CES Odontol. 2007; 20(1):59-68.
3. 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.
4. Ceglia A. Indicadores de maduración de la edad ósea, dental y morfológica. Rev Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría. [serie en Internet]. 2005 [consultado: 3 sept 2010]. Disponible en: [http://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2005/indicadores\\_maduracion\\_edad\\_osea\\_dental\\_morfologica.asp](http://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2005/indicadores_maduracion_edad_osea_dental_morfologica.asp)
5. Cattani A. Curso Salud y desarrollo del adolescente. Módulo I: Lección 1. Crecimiento y desarrollo puberal durante la adolescencia. [serie en Internet]. 2003 [consultado: 3 sept 2010]. Disponible en: <http://escuela.med.puc.cl/paginas/publicaciones/manualped/crecdess.html>
6. Espina de Ferreira A, Ferreira J, Céspedes M, Barrios F, Ortega A, Maldonado Y. Empleo de la edad dental y la edad ósea para el cálculo de la edad cronológica con fines forenses, en niños escolares con alteraciones en el estado nutricional, en Maracaibo, Estado Zulia: estudio preliminar. Acta Odontol Venez. [serie en Internet]. 2007 [consultado: 3 sept 2010]; 45(3). Disponible en: [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0001-63652007000300021&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-63652007000300021&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
7. Ortega AI, Haiter-Neto F, Bovi Ambrosano GM, Bóscolo FN, Almeida SM, Spinelli Casanova M. Comparison of TW2 and TW3 skeletal age differences in a Brazilian population. J Appl Oral Sci. [serie en Internet]. 2006 [consultado: 3 sept 2010]; 14 (2). Disponible en: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1678-77572006000200014&script=sci\\_arttext&tlng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1678-77572006000200014&script=sci_arttext&tlng=en)
8. Tanner JM, Whitehouse RH, Cameron N, Marshall WA, Healy MJR, Goldstein H. Assessment of skeletal maturity and prediction of adult height (TW2 method). 2<sup>nd</sup> ed. London: Academic Press; 1983. p. 1, 29-61.
9. Tristán Fernández JM, RuizSantiago F, Botella López MC, Maroto Benavides R, Jiménez Brobeil S. Análisis de los métodos radiológicos que predicen la edad ósea de los niños desde el punto de vista antropológico. Antropo. [serie en Internet]. 2006 [consultado: 10 mar 2007]; 12:93-102. Disponible en: <http://www.didac.ehu.es/antropo/12/12-9/Tristan.htm>
10. Jiménez JM, Romero JM, Barrera R, Rúben M, Berdasco A, Jordán J. Patrones de maduración ósea de la población cubana. Ciudad de La Habana: Imprenta ISCMH; 1987. p. 5-9, 19-22, 29-30, 33-34.
11. Jordán RJ. Desarrollo Humano. La Habana: Editorial Científico-Técnica; 1979. p. 46, 90-93, 237-8.
12. López P, Morón A, Urdaneta O. Maduración ósea de niños escolares (7-14 años) de las etnias Wayúu y Criolla del Municipio Maracaibo, Estado Zulia. Estudio Comparativo. Ciencia Odontológica. [serie en Internet]. 2008 [consultado: 3 sept 2010]; 5(2). Disponible en: [http://www2.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1317-82452008000200002&lng=es&nrm=iso](http://www2.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1317-82452008000200002&lng=es&nrm=iso)

13. Wenzel A, Melsen B. Skeletal maturity in 6-16 year old Danish children assessed by the Tanner-Whitehouse 2 method. *Ann Human Biol.* 1982;9(3):277-81.

14. Dietoterapia en el niño y el adolescente. Tema 5: Maduración Ósea. Aragón: Universidad Zaragoza. [serie en Internet]. 2000 [consultado: 2 feb 2007]; Disponible en: <http://wzar.unizar.es/curso/nutricion/d5.htm>

15. Malavé Y, Rojas I. Análisis Carpál como Indicador de Maduración Ósea. *Acta Odontol Venez.* [serie en Internet]. 2000 [consultado: 10 mar 2007]; 38 (3):4-9. Disponible en: [http://www.actaodontologica.com/ediciones/2000/3/analisis\\_carpal\\_maduracion\\_osea.asp](http://www.actaodontologica.com/ediciones/2000/3/analisis_carpal_maduracion_osea.asp)

16. González Vázquez EI, Landeta Morales K. Determinación de los niveles de maduración y su aplicación clínica. [serie en Internet]. 2005 [consultado: 03 feb 2007]; Disponible en: <http://www.odontologia-online.com/casos/part/IGV/IGV01/igv01.html>

17. Tineo F, Espina de Fereira AI, Barrios F, Ortega A, Fereira J. Estimación de la edad cronológica con fines forenses, empleando la edad dental y la edad ósea en niños escolares en Maracaibo, Estado Zulia. Estudio Preliminar. *Acta Odontol Ven.* [serie en Internet]. 2006 [consultado: 3 feb 2007]; 44(2). Disponible en: [http://www.actaodontologica.com/ediciones/2006/2/estimacion\\_edad\\_cronologica.asp](http://www.actaodontologica.com/ediciones/2006/2/estimacion_edad_cronologica.asp)

Recibido: 12 de diciembre de 2010.  
Aprobado: 5 de enero de 2011.

*Dra. Gladia Toledo Mayarí.* Departamento de Ortodoncia. Facultad de Estomatología de La Habana. Universidad de Ciencias Médicas de La Habana, Cuba. E-mail: [gladiatm@infomed.sld.cu](mailto:gladiatm@infomed.sld.cu)