

## Indicadores de maduración esquelética y dental en pacientes de ortodoncia con menarquía

### Indicators of skeletal and dental maturation in orthodontics patients presenting menarche

**Gladia Toledo Mayarí**

Universidad de Ciencias Médicas de La Habana, Cuba.

---

#### RESUMEN

El propósito del presente trabajo fue determinar según la menarquía: la edad ósea, los estadios de maduración esquelética, los estadios de maduración de las vértebras cervicales y los estadios de calcificación del canino y el segundo premolar mandibulares izquierdos. Se realizó un estudio transversal y descriptivo en 30 pacientes femeninas con menarquía que ingresaron en la Clínica de Ortodoncia de la Facultad de Estomatología de La Habana, en el periodo comprendido entre abril de 2004 y septiembre de 2006. A cada paciente se le realizó una telerradiografía lateral de cráneo, una radiografía de la mano izquierda y una radiografía panorámica o periapical de la hemiarcada mandibular izquierda. En cada caso se evaluaron los métodos Taner-Whitehouse 2 (TW2), Grave y Brown, Hassel y Farman y Demirjian. Se estudiaron las variables: edad de aparición de la menarquía, edad ósea, edad cronológica, estadios de maduración esquelética, estadios de maduración de las vértebras cervicales, estadios de calcificación del canino y el segundo premolar mandibulares izquierdos. El promedio de la edad de aparición de la menarquía en esta muestra fue de 12,00 años con una desviación estándar de 1,00 año. Los promedios de la edad ósea fueron superiores a los de la edad cronológica en todos los grupos de edades. Las 30 pacientes estudiadas se encontraban en: estadios de maduración esquelética mayores que 4, estadios de maduración de las vértebras cervicales mayores que 1, estadio H de calcificación del canino mandibular izquierdo y estadios superiores al E para el segundo premolar mandibular izquierdo. En todos los métodos determinados se encontró que la mayoría de las pacientes con menarquía estaban en los estadios de maduración más avanzados.

*Palabras clave:* edad ósea, maduración esquelética, maduración dental, menarquía.

---

## ABSTRACT

The aim of present paper was to determine according menarche the bone age, skeletal maturation stages, maturation stage of cervical vertebrae and the stages of calcification of canine and the second left mandibular premolars. A descriptive and cross-sectional study was conducted in 30 female patients with menarche admitted in the Orthodontics Clinic of the Stomatology Faculty of La Habana from April, 2004 to September, 2006. Each patient undergoes a lateral teleradiography of skull, radiography of the left hand and a panoramic of periapical radiography of the left mandibular hemiarcade. In each case the Taner-Whitehouse 2 (TW2), Grave and Brown, Hassel and Farman and Demirjian methods were assessed. Following variables were studied: age at menarche appearance, bone age, chronologic age, skeletal maturation stages, the maturation stages of cervical vertebrae, calcification stages of the canine and the second left mandibular premolar. The age mean of the menarche's appearance in our sample was of 12.00 years with a SD of 1.00 year. Means of bone age were higher than those of chronologic age in all age groups. The 30 study patients were in skeletal maturation stages higher than 4, in maturation stages of cervical vertebrae higher than 1, in H stage of calcification of left mandibular canine and in stages higher than E for the second left mandibular premolar. In all determined methods most of patients with menarche were in more advances maturation stages.

*Key words:* Bone age, skeletal maturation stages, dental maturation stage, menarche.

---

## INTRODUCCIÓN

Los aspectos biológicos relacionados con el crecimiento y desarrollo craneofacial son de fundamental importancia en el éxito de los tratamientos de ortodoncia y fundamentalmente en ortopedia dentofacial.<sup>1</sup> El brote de crecimiento puberal es con toda seguridad un periodo ventajoso en el tratamiento ortodóncico y debe tenerse en cuenta en relación con la planificación del tratamiento. La determinación del inicio del pico puberal y su relación con las estructuras faciales que se involucren en una anomalía dentomaxilar son relevantes a la hora de indicar el inicio de una terapia.<sup>2</sup>

En el adolescente la fase de madurez somática puede influir en la selección del aparato, el curso del tratamiento y el modo de retención después de la terapia.<sup>1,2</sup> De ahí la importancia de estudiar y conocer el estadio de maduración y la fase de crecimiento en que se encuentra el paciente, con el fin de hacer más eficiente la terapia. Autores como *Björk y Helm*<sup>3</sup> establecieron que el patrón de crecimiento y desarrollo facial es similar al del crecimiento esquelético general, y que el pico máximo de crecimiento puberal de las estructuras craneofaciales ocurre entre los 6 y 8 meses después del pico máximo de crecimiento puberal en la estatura.

En el momento de la pubertad hay un brote general de crecimiento, actividad seguida por un retardo relativo. En las mujeres la menarquía indica un nivel definitivo de maduración fisiológica y hormonal. Puede ocurrir muy temprano con 9 años o muy tarde con 17 años.<sup>4</sup> Debido a la amplia variación individual no puede usarse la edad cronológica en la evaluación del crecimiento puberal, por lo que se

recurre a determinar la edad biológica, que se calcula a partir de las edades ósea, dental, morfológica y sexual.<sup>5,6</sup>

Se realizó un estudio en 30 pacientes de ortodoncia en las que había ocurrido la menarquía con el objetivo de determinar la edad ósea, los estadios de maduración esquelética, los estadios de maduración de las vértebras cervicales y los estadios de calcificación del canino y el segundo premolar mandibulares izquierdos.

## **MÉTODOS**

Se realizó un estudio transversal y descriptivo en 30 pacientes femeninas con menarquía entre los 8 y 16 años de edad, que ingresaron en la Clínica de Ortodoncia de la Facultad de Estomatología de la Universidad de Ciencias Médicas de La Habana, Cuba, en el periodo comprendido entre abril de 2004 y septiembre de 2006. Las pacientes fueron seleccionadas con previa condición de presentar un buen estado de salud general, ausencia de enfermedades crónicas, ausencia de oligodoncias, asimismo, por las características de su maloclusión se comprobó que necesitaban de la realización de una telerradiografía lateral de cráneo para completar su diagnóstico. Además fue firmado por el padre o tutor el consentimiento escrito para la realización del presente estudio.

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>7</sup> según los patrones de maduración ósea de la población cubana<sup>8</sup> y los estadios de maduración esquelética por el método de Grave y Brown.<sup>9</sup> Se le realizó además una telerradiografía lateral de cráneo donde se determinaron los estadios de maduración de las vértebras cervicales por el método de Hassel y Farman<sup>10</sup> y una radiografía panorámica o periapical de la hemiarcada inferior izquierda donde se aplicó el método de Demirjian<sup>11</sup> para establecer la edad ósea y los estadios de maduración del canino y el segundo premolar mandibulares izquierdos.

Se estudiaron las variables: edad ósea, edad cronológica, edad de aparición de la menarquía, estadios de maduración esquelética, estadios de maduración de las vértebras cervicales y estadios de calcificación del canino y el segundo premolar mandibulares izquierdos. Con relación a la edad cronológica se consideró la edad decimal.<sup>12</sup>

Se utilizó el porcentaje como medida de resumen para las variables cualitativas; para las variables cuantitativas, la media aritmética como medida resumen y la desviación estándar como medida de variación. Los resultados fueron presentados en tablas diseñadas al efecto.

## **RESULTADOS**

La tabla 1 muestra el promedio y la desviación estándar de la edad de aparición de la menarquía, la edad cronológica, la edad ósea calculada por el método TW2 y la edad ósea calculada por el método de Demirjian, en las pacientes femeninas con menarquía según los grupos de edades. Se observó que los promedios de la edad ósea calculada por los dos métodos fueron superiores a los de la edad cronológica en todos los grupos de edades. Existió de esta manera mayor diferencia en la edad

ósea calculada por el método de Demirjian de los 13,00 a los 14,99 años. No se encontraron pacientes con menarquía en otros grupos de edades. El promedio de la edad de aparición de la menarquía en esta muestra fue de 12,00 años con una desviación estándar de 1,00 año (n= 30).

**Tabla 1.** Promedio (X) y desviación estándar (DE) de la edad de aparición de la menarquía, la edad cronológica, la edad ósea (TW2) y la edad ósea (Demirjian) en pacientes femeninas con menarquía según los grupos de edades

Grupos de edades	Edad de aparición		Edad cronológica		Edad ósea (TW2)		Edad ósea (Demirjian)	
	X	DE	X <sub>1</sub>	DE <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	DE <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	DE <sub>3</sub>
10,00-10,99	10,00	0,00	10,03	0,01	10,30	0,01	11,30	0,01
12,00-12,99	11,17	0,75	12,69	0,24	13,50	1,08	13,27	0,27
13,00-13,99	12,00	0,00	13,43	0,35	13,94	0,51	15,00	0,68
14,00-14,99	12,40	0,52	14,43	0,01	14,78	0,46	16,00	0,00
15,00-16,99	12,80	0,84	15,19	0,14	15,20	0,70	15,72	0,63
Total	12,00	1,00	13,83	1,42	13,87	1,45	14,86	1,46

X Media de la edad de aparición de la menarquía.

DE Desviación estándar.

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.

X<sub>3</sub> Media de la edad ósea (Demirjian).

DE<sub>3</sub> Desviación estándar.

La tabla 2 muestra los estadios de maduración esquelética en las pacientes femeninas con menarquía según los grupos de edades. No se presentaron pacientes con menarquía en estadios inferiores al 5. Se observó un aumento de los valores en los estadios 6 (20,00 %) y 8 (60,00 %).

**Tabla 2.** Estadios de maduración esquelética en pacientes femeninas con menarquía según el grupo de edades\*

Grupos de edades		Estadio de maduración esquelética							
		5		6		7		8	
		No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
10,00-10,99	(n= 2)	2	6,67	-	-	-	-	-	-
12,00-12,99	(n= 6)	-	-	2	6,67	-	-	4	13,33
13,00-13,99	(n= 7)	2	6,67	3	10,00	-	-	2	6,67
14,00-14,99	(n= 10)	-	-	-	-	-	-	10	33,33
15,00-16,99	(n= 5)	-	-	1	3,33	2	6,67	2	6,67
Total	(n= 30)	4	13,33	6	20,00	2	6,67	18	60,00

\* El por ciento se calculó en base al total de pacientes con menarquía (30).

La tabla 3 muestra los estadios de maduración de las vértebras cervicales en las pacientes femeninas con menarquía según el grupo de edades. No se encontraron pacientes en el estadio 1. Se observó que los mayores por cientos de pacientes con menarquía estuvieron en los estadios 4 (26,67) y 5 (43,33) de las vértebras cervicales.

**Tabla 3.** Estadios de maduración de las vértebras cervicales en pacientes femeninas con menarquía según el grupo de edades\*

Grupos de edades		Estadio de maduración de las vértebras cervicales							
		2		3		4		5	
		No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
10,00-10,99	(n= 2)	-	-	2	6,67	-	-	-	-
12,00-12,99	(n= 6)	2	6,67	2	6,67	1	3,33	1	3,33
13,00-13,99	(n= 7)	1	3,33	2	6,67	2	6,67	2	6,67
14,00-14,99	(n= 10)	-	-	-	-	4	13,33	6	20,00
15,00-16,99	(n= 5)	-	-	-	-	1	3,33	4	13,33
Total	(n= 30)	3	10,00	6	20,00	8	26,67	13	43,33

\* El por ciento se calculó en base al total de pacientes con menarquía (30).

La tabla 4 muestra los estadios de calcificación del segundo premolar mandibular izquierdo en las pacientes femeninas con menarquía según el grupo de edades. No se encontraron pacientes en estadios inferiores al F. Se observó que el mayor por ciento de pacientes con menarquía estaba en el estadio de calcificación H del segundo premolar mandibular izquierdo (73,33). Todas las pacientes que presentaban la menarquía se encontraban en el estadio H de calcificación del canino mandibular izquierdo, para un 100 % en todos los grupos de edades.

**Tabla 4.** Estadios de calcificación del segundo premolar mandibular izquierdo en pacientes femeninas con menarquía según el grupo de edades

Grupo de edades		Estadio de calcificación del segundo premolar mandibular izquierdo					
		F		G		H	
		No.	%	No.	%	No.	%
10,00-10,99	(n= 2)	2	6,67	-	-	-	-
12,00-12,99	(n= 6)	-	-	6	20,00	-	-
13,00-13,99	(n= 7)	-	-	-	-	7	23,33
14,00-14,99	(n= 10)	-	-	-	-	10	33,33
15,00-16,99	(n= 5)	-	-	-	-	5	16,67
Total	(n= 30)	2	6,67	6	20,00	22	73,33

\* El por ciento se calculó en base al total de pacientes con menarquía (30).

## DISCUSIÓN

La edad media de aparición de la menarquía en esta muestra fue de 12,00 años con una desviación estándar de 1,00 año, lo que coincidió con la edad de aparición de la menarquía del Estudio Nacional de Crecimiento y Desarrollo de Cuba,<sup>13</sup> en el cual las edades de aparición oscilaron entre 10,5 y 15,5 años. Estos resultados corroboraron que no existieron en la muestra pacientes con pubertad precoz.<sup>14</sup> *Hernández y otros*<sup>15</sup> realizaron un estudio en Chile con 1 302 niñas y adolescentes entre 7 y 19 años, donde encontraron que la edad de menarquía para el grupo total fue de  $12,7 \pm 0,04$  años.

Según el método de Grave y Brown los resultados que se exponen en esta investigación son similares a los encontrados por *Ströher y otros*.<sup>16</sup> *Björk y Helm*<sup>3</sup> realizaron un estudio longitudinal en 52 niños, 32 varones y 20 hembras donde encontraron que el sesamoideo se osificó, generalmente, 1 año antes del pico máximo de crecimiento puberal y que la menarquía en las niñas ocurrió un 1 año o 2 después de dicho pico. *Luna Mata y otros*<sup>4</sup> refirieron que 1 año antes de la menarquía ocurrió un brote de crecimiento somático y facial.

Con el método de Hassel y Farman los resultados fueron similares a los obtenidos por *Rivas y otros*<sup>17</sup> quienes realizaron un estudio en un grupo de jóvenes chilenos con edades entre 8 y 16 años de ambos sexos, con el objetivo de clasificarlos a través del método de Hassel y Farman y determinar la edad cronológica, la cual coincidió con el pico de crecimiento puberal. En la investigación dichos autores encontraron que el 85 % de las mujeres de 13 años y el 95 % de las de 14 años ya habían pasado el pico de crecimiento puberal, ambas edades se ubicaron en el estadio 4 de maduración ósea.

Con relación al estadio de maduración del canino mandibular izquierdo encontrado en las pacientes que presentaron la menarquía (H), los resultados coincidieron con los de *Valverde Montalva y otros*<sup>18</sup> quienes encontraron una correlación altamente significativa entre el estadio de calcificación H de los caninos mandibulares y los estadios finales de la curva de crecimiento puberal. *Toledo*<sup>19</sup> refirió en su estudio que el momento de la menarquía indica que faltan aproximadamente 6 meses para el final del brote de crecimiento puberal. Es por esta razón que la autora<sup>20</sup> consideró que lo encontrado en la muestra estudiada coincidió con los resultados de *Valverde Montalva y otros*,<sup>18</sup> ya que todas las pacientes que presentaron la menarquía se encontraron en el estadio H para el canino mandibular.

Con respecto al estadio de maduración del segundo premolar mandibular izquierdo se encontró que el mayor por ciento de pacientes con menarquía estaba en el estadio de calcificación H, los resultados también coincidieron con los encontrados por *Valverde Montalva y otros*,<sup>18</sup> quienes hallaron una correlación altamente significativa entre el estadio de calcificación H de los segundos premolares mandibulares y los estadios finales de la curva de crecimiento puberal.

En el presente estudio se determinó la edad ósea, los estadios de maduración esquelética, los estadios de maduración de las vértebras cervicales y los estadios de calcificación del canino y el segundo premolar mandibulares izquierdos en las pacientes estudiadas. En todos los métodos determinados se encontró que la mayoría de las pacientes con menarquía estuvieron en los estadios de maduración más avanzados.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Zaror Quintana R, Paniagua Bravo H. Determinación de la maduración esquelética según el método de evaluación cervicovertebral y su relación con la oportunidad de tratamiento con clase II dentoalveolar. *Int J Odontostomat.* 2008;2(1):27-31.
2. Geran RG, McNamara J, Baccetti T, Franchi L, Shapiro L. A prospective long-term study on the effects of rapid maxillary expansion in the early mixed dentition. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2006;129(5):454-62.
3. Björk A, Helm S. Prediction of age of maximum pubertal growth in body height. *Angle Orthod.* 1967;37(2):134-43.
4. Luna Mata AD, Martínez López C, González Ramírez E, Canseco Jiménez J, Cuairán Ruidíaz V, Gaitán Cepeda LA. Relación existente entre el tamaño y forma de las vértebras cervicales con los estadios de maduración ósea carpal. *Rev Odontol Mexicana.* 2007;11(3):121-8.
5. Ceglia A. Indicadores de maduración de la edad ósea, dental y morfológica. *Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría.* [serie en internet]. 2005 [citado: 3 feb 2007]. 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)
6. Bernal N, Arias MI. Indicadores de maduración esquelética y dental. *Revista CES Odontología.* 2007;20(1):59-68.
7. Tanner JM, Whitehouse RH, Cameron N, Marshall WA, Healy MJR, Goldstein H. Assessment of skeletal maturity and prediction of adult height (TW2 method). London: Academic Press; 1983. p. 1, 29-61.
8. 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. p. 5-9,19-22,29,30,33,34.
9. Spinelli Casanova M, Ortega AI, Haiter-Neto F, de Almeida SM. Análise comparativa da maturação óssea determinada pelo método de Grave-Brown entre imagens convencionais e digitalizadas. *R Dental Press Ortodon Ortop Facial.* 2006;11(5):104-9. [citado: 22 jun 2007]. Disponible en: <http://www.scielo.br/pdf/dpress/v11n5/a11v11n5.pdf>
10. Ortiz M, Godoy S, Fuenmayor D, Farias M, Quirós O, Rondón S, et al. Método de maduración ósea de las vértebras cervicales en pacientes del Diplomado de Ortodoncia Interceptiva, UGMA-2006. *Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría.* [serie en internet]. 2007 [citado: 29 jun 2007]. Disponible en: [http://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2007/maduracion\\_osea\\_vertebras\\_cervicales.asp](http://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2007/maduracion_osea_vertebras_cervicales.asp)
11. Demirjian A, Oedstein H, Tanner JM. A new system of dental age assesment. *Hum Biol.* 1973;45:211-27.
12. Nutrinet.org. [homepage on the Internet]. Uso de las tablas cubanas para la evaluación nutricional. Método para determinar la edad decimal; 2011. [citado: 20 Ago 2011]. Disponible en: <http://cuba.nutrinet.org/areas-tematicas/materno-infantil/evaluacion-nutricional/metodos-antropometricos/ninos/464-uso-de-las-tablas-cubanas-para-la-evaluacion-nutricional#decimal>.

13. 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. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2006. p. 27-58. [citado: 14 feb 2007]. Disponible en: [http://www.bvs.sld.cu/libros\\_texto/pediatria\\_tomoi\\_parteii\\_cap06.pdf](http://www.bvs.sld.cu/libros_texto/pediatria_tomoi_parteii_cap06.pdf)
14. Méndez Estrada RO, Valencia ME, Meléndez Torres JM. Edad de la menarquía en adolescentes del noroeste de México. ALAN. 2006;56(2). [citado: 29 jun 2007]. Disponible en: [http://www.alanrevista.org/ediciones/2006-2/edad\\_menarquia.asp](http://www.alanrevista.org/ediciones/2006-2/edad_menarquia.asp)
15. Hernández MI, Unanue N, Gaete X, Cassorla F, Codner E. Edad de la menarquía y su relación con el nivel socioeconómico e índice de masa corporal. Rev Méd Chile. 2007;135(11):1429-36. [citado: 20 Ago 2011]. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0034-98872007001100009&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0034-98872007001100009&script=sci_arttext)
16. Ströher DV, Freitas L, Tavano O. A estimativa do surto de crescimento puberal, por meio do osso sesamóide e da menarca. Rev ABRO. 2004;5(1):42-6.
17. Rivas C, Avaria C, Guzmán CL. Correlación entre la edad cronológica y la maduración ósea en vértebras cervicales en adolescentes chilenos para determinar peak de crecimiento puberal. Revista Dental de Chile. 2009;100(3)4-11.
18. Valverde Montalva R, Adiazola Pando M, Meneses López A. Correlación entre estadios de calcificación de caninos y segundas premolares mandibulares con la curva de crecimiento puberal maxilar y mandibular. Rev Estomatol Herediana. 2004;14(1-2):12-7.
19. Toledo V. Cirugía ortognática: simplificación del tratamiento ortodóncico quirúrgico en adultos. Caracas: Amorca; 2004. p. 104-12.
20. Toledo Mayarí G, Otaño Lugo R. Concordancia entre los estadios de maduración esquelética y los estadios de calcificación dental. Rev Cubana Estomatol. 2010;47(2):207-14. [serie en internet]. 2011 [citado: 23 Sept 2011]. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/est/v47n2/est09210.pdf>

Recibido: 16 de octubre de 2011.

Aprobado: 4 de diciembre de 2011.

Dra. *Gladiá Toledo Mayarí*. Facultad de Estomatología. Universidad de Ciencias Médicas de La Habana, Cuba. Correo electrónico: [gladiatm@infomed.sld.cu](mailto:gladiatm@infomed.sld.cu), [gladiatm@yahoo.com](mailto:gladiatm@yahoo.com)