

## ESTADIOS DE MADURACIÓN ÓSEA Y SU RELACIÓN CON LA EDAD CRONOLÓGICA SEGÚN EL MÉTODO DE HAGG Y TARANGER

Gina Maritza Laquihuanaco Coarita<sup>1</sup>, Yuri Velásquez Zegarra<sup>2</sup>, Felipe Laquihuanaco Loza<sup>3</sup>.

En el presente estudio, el método que se propone para determinar la edad ósea es el de la radiografía de la falange media del tercer dedo de la mano no dominante a través de una radiografía periapical convencional N° 02. Si no se instaura el tratamiento ortodóntico u ortopédi-

co durante el período de aceleración de crecimiento o en el pico de crecimiento puberal (estadio FG y G, respectivamente), puede llevar a fracasos o retardo en los resultados del tratamiento, ya que los mayores efectos de los aparatos de ortopedia ocurren cuando el pico de

crecimiento coincide con el período de tratamiento.

El objetivo del estudio fue determinar la edad cronológica promedio para cada estadio de maduración ósea según el método de Hagg y Taranger, en 62 niños desnutridos crónicos, entre 9 y 14 años de edad,

1 Cirujano Dentista, egresada de la UNSAAC.

2 Cirujano Dentista, Docente auxiliar C.P.O. UNSAAC.

3 Cirujano Dentista, Docente Asociado C.P.O. UNSAAC. CBMF Hospital Regional.

que acudieron al Centro de Salud de Ocongate, del distrito del mismo nombre, entre Marzo y Abril del 2010.

El pico máximo de velocidad de crecimiento puberal (estadío G) se presentó en mujeres a una edad de 13.10 años y en varones a los 13.92 años.

Palabras Clave: Edad ósea, desnutrición crónica, pico máximo de crecimiento puberal.

## ABSTRACT

In this study, the method that is proposed to determine the bone age is the X-ray of the middle phalanx of the third finger of the nondominant hand through a conventional periapical X-ray N°02. If it is not instaurated the treatment orthodontic or orthopedic during the period of accelerated growth or pubertal growth spurt (FG and G, respectively), can lead to failure or delay in treatment outcomes as the major effects of orthopedic appliances occur when the growth spurt coincides with the period of treatment.

The Objective was determine the average chronological age for each stage of bone maturation, according to the method of Hagg and Taranger, in 62 chronically malnourished children, between 9 and 14 years old, who came to the Health Center of Ocongate, in March and April of 2010.

The peak of pubertal growth spurt (stage G) occurred in females at 13.10 years old and 13.92 years for males.

Keywords: Bone age, chronic malnutrition, pubertal growth spurt.

## INTRODUCCIÓN

Un tiempo de vida puede expresarse por la edad cronológica, la edad ósea, la edad dentaria o la edad sexual, las que a su vez representan un índice de la maduración corporal.

La edad cronológica no siempre valora el nivel de desarrollo y la maduración somática, por lo que se debe recurrir a determinar la edad ósea. En la actualidad hay varios métodos para estimar la edad ósea a

través de radiografías cárpales. Estos métodos son muy variados y complejos y requieren de un equipamiento especial, además de ser más costosas.

En el presente estudio, el método que se propone para determinar la edad ósea es el de la radiografía de la falange media del tercer dedo a través de una radiografía periapical convencional N° 02, ya que la ten-



dencia actual es reducir el número de radiografías a la mínima posible, además este procedimiento es simple, confiable y menos costoso y podrá servir como un método alternativo para determinar la maduración ósea.

Un plan de tratamiento, puede variar entre diferentes opciones como ortopedia, cirugía ortognática, la realización o no de extracciones dentarias, todo dependiendo del factor de crecimiento del individuo. El tratamiento acertado de las diferentes maloclusiones no solo depende de un buen diagnóstico y la selección

de la terapia a instaurar sino también del momento en el que debe aplicarse.

Las conclusiones obtenidas en el presente estudio contribuirán a dar pautas, sobre la determinación del momento en que se podrían iniciar los tratamientos ortodónticos u ortopédicos en los niños de nuestra población, para así optimizar resultados y ofrecer diferentes alternativas de tratamiento, basados en el análisis de evidencias, como es la edad ósea; las que permitirán evaluar de mejor manera las características del crecimiento.

## METODO DE HAGG Y TARANGER

El método se trabaja con base en los estadios de osificación de la falange media del tercer dedo. Es un método práctico, confiable y seguro que solo requiere una radiografía periapical. (2,3)

Para este análisis se consideran los siguientes estadios de maduración ósea:

Estadio E: La epífisis es más delgada que la diáfisis. El individuo tiene poco crecimiento. (2,3)

Estadio F: La epífisis es tan ancha como la diáfisis. El individuo no ha iniciado el período rápido de crecimiento. (2,3,7) Epífisis sin ondulación. (7) Espacio radio lúcido entre ambos: bastante ancho. (7)

Estadio FG: La epífisis es tan ancha como la diáfisis pero su borde interno o borde lateral ha cambiado formando una demarcación en ángulo recto al borde distal. El individuo está empezando el pico mayor de crecimiento. (2,3,7) Diáfisis con leves ondulaciones. (7) Espacio radio lúcido entre ambos: ancho. (7)

Es una etapa ideal para iniciar tratamientos con ortopedia funcional o hacer re direccionamiento del crecimiento. (14)

Estadio G: Los lados de la epífisis se han engrosado y tienden a cubrir la diáfisis formando un borde agudo en uno o ambos lados (Capeamiento). (7) El individuo está en el pico acelerado de crecimiento. (2,3,7) Espacio entre ambas estructuras: moderado. (7)

Estadio H: Ha comenzado la fusión de la epífisis y la diáfisis. El individuo se encuentra en la etapa de desaceleración del crecimiento. (2,3,7) Marcadas ondulaciones y convexidad en parte central de epífisis.

Estadio I: Hay fusión completa de la epífisis y la diáfisis. El individuo ha finalizado el período de crecimiento rápido puberal. (2,3,7) Espacio entre ambos: Ninguno.

**MATERIAL Y METODOS**

El presente estudio es de tipo: descriptivo correlacional, transversal y prospectivo.

Se tomaron 62 radiografías periapicales de la falange media del tercer dedo de la mano no dominante de niños y niñas desnutridos crónicos, entre 9 y 14 años de edad, que acudieron al Centro de Salud de Ocongate en los meses de Marzo y Abril del 2010.

La selección de la muestra (niños con desnutrición crónica o retardo de crecimiento), fue según el parámetro talla para la edad con las tablas del NSCH de la Organización Mundial de la Salud.

La radiografía de la falange media del tercer dedo fue tomada con una película radiográfica periapical N° 02 de tamaño normal (31x41mm) ultraspeed marca kodak, mediante la colocación de la mano no dominante con la palma hacia abajo sobre una tabla de madera plana de 20 x 20cm, con los dedos en hiperextensión, de tal manera que el eje más largo de la radiografía siguiese el eje longitudinal del dedo y que la falange media se encuentre en el centro de la película.

Las características de las tomas radiográficas fueron las siguientes: Distancia del punto focal al objeto: de



Figura 3-11. Estadio E. (Atlas).

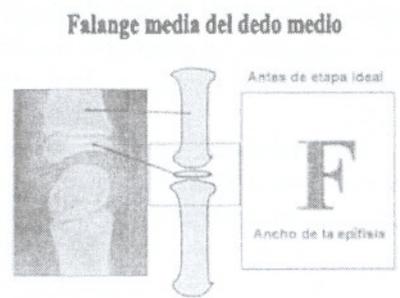


Figura 3-12. Estadio F. (Atlas).



Figura 3-14. Estadio G. (Atlas).

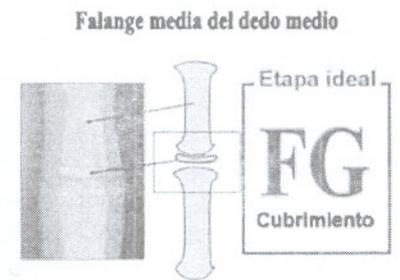


Figura 3-13. Estadio FG. (Atlas).



Figura 3-15. Estadio H. (Atlas).

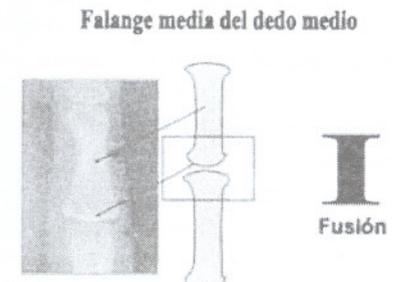


Figura 3-16. Estadio I. (Atlas).

CUADRO 1: EDAD CRONOLÓGICA PROMEDIO PARA CADA UNO DE LOS ESTADIOS DE MADURACIÓN ÓSEA, SEGÚN EL MÉTODO DE HAGG Y TARANGER EN NIÑOS DESNUTRIDOS CRÓNICOS, CENTRO DE SALUD DE OCONGATE, MARZO-ABRIL, 2010.

ESTADIO DE MADURACION	N°	EDAD MEDIA	DESVIACION TIPICA	INTERVALO DE CONFIANZA PARA LA MEDIA AL 95%	
				LIMITE INFERIOR	LIMITE SUPERIOR
E	4	9.7675	1.00540	8.1677	11.3673
F	12	10.9475	1.56126	9.9555	11.9395
FG	24	11.8517	0.82275	11.5043	12.1991
G	19	13.3205	0.90440	12.8846	13.7564
H	3	14.5533	0.17616	14.1157	14.9909
TOTAL	62				

CUADRO 2: EDAD CRONOLÓGICA PROMEDIO SEGÚN GÉNERO, PARA LOS ESTADIOS DE MADURACIÓN ÓSEA, SEGÚN EL MÉTODO DE HAGG Y TARANGER EN NIÑOS DESNUTRIDOS CRÓNICOS, CENTRO DE SALUD DE OCONGATE, MARZO-ABRIL, 2010

ESTADIO DE MADURACION	SEXO MASCULINO			SEXO FEMENINO			PRUEBA t-Student SIGNIFICANCIA
	EDAD MEDIA	INTERVALO DE CONFIANZA PARA LA MEDIA AL 95%		EDAD MEDIA	INTERVALO DE CONFIANZA PARA LA MEDIA AL 95%		
		LIMITE INFERIOR	LIMITE SUPERIOR		LIMITE INFERIOR	LIMITE SUPERIOR	
E	9.7675	8.1677	11.3673	10.3867	6.7603	14.0130	0.499
F	11.1344	9.8804	12.3885	11.3767	10.8953	11.8581	0.025
FG	12.1367	11.6882	12.5851	13.1036	12.5805	13.6266	0.048
G	13.9280	13.1547	14.7013	14.5533	14.1157	14.9909	
H							

40 cm; tiempo de exposición: 0.25 segundos; amperaje: 7mA; kilovoltaje: 60 Kv.

El estadio de maduración relacionado al pico de crecimiento puberal fue determinado para cada niño usando la escala de Hagg y Taranger, a través de radiografías periapicales de la falange media del tercer dedo de la mano no dominante. Así mismo, se determinó la edad promedio para cada estadio de maduración ósea de cada individuo objeto de estudio.

## RESULTADOS

La presente investigación presenta resultados de una población de 62 niños desnutridos crónicos, entre 9 y 14 años de edad, quienes acudieron al Centro de Salud de Ocongate a recibir diferentes servicios de salud, de forma voluntaria, y estuvo constituida por 33 niños y 29 niñas.

Los estadios de maduración esquelética se presentan más temprano en mujeres que en varones: 0.7773 años antes.

El período de aceleración de velocidad de crecimiento puberal (estadio FG) se presentó en mujeres a una edad de 11.37 años y en varones a los 12.13 años.

El pico máximo de velocidad de crecimiento puberal (estadio G) se presentó en mujeres a una edad de 13.10 años y en varones a los 13.92 años.

A continuación se presentan cuadros con las edades medias de presentación para cada estadio y según género:

## DISCUSIÓN

Meneses(14), Hidalgo(15) y Adriazola(16), concluyeron que el medio ambiente y la raza influyen en la edad promedio de aparición de los diferentes estadios de maduración esquelética. Similar conclusión se reporta en el presente estudio.

En cuanto al género, la literatura reporta que las mujeres maduran a otro ritmo que los varones, aproximadamente uno o dos años antes que los hombres. En el presente estudio se corroboró una dife-

rencia de aproximadamente un año en cuanto a la aparición de los estadios de maduración ósea según el género. Los estadios de maduración esquelética se presentaron 0.77 años antes en mujeres que en varones. En nuestro estudio se concluye que el género influye significativamente en los estadios de maduración ósea, ya que los varones tienen una maduración ósea más tardía que las mujeres.

Estos resultados indican que los hombres y mujeres son diferentes y que deberían ser analizados de forma separada. Conclusión que coincide con las obtenidas por Raymundo (11), Martínez (12), Hagg y Taranger (2,3), Coronado (13), Meneses(14), Hidalgo (15) y Adriazola (16).

También es importante señalar que las condiciones ambientales y nutricionales adversas en algunos espacios geográficos afectan a un alto porcentaje de la población, alterando significativamente los procesos de maduración ósea.

La desnutrición crónica y las maloclusiones son un problema de salud de alta prevalencia. En base a los resultados del presente estudio podemos inferir que conociendo la edad cronológica a la que se presenta el pico de crecimiento puberal (estadio G) podemos plantear o proponer el momento adecuado como para iniciar, diferentes alternativas de tratamiento como podrían ser: ortopedia de los maxilares u ortopedia y ortodoncia con aparatología removible, la confección de los cuales no demanda mayores gastos económicos y por tanto estarían al alcance de los pobladores de áreas rurales de nuestro país.

Por tanto, en base al estudio de la edad ósea y a sus resultados; se podría considerar la efectividad de los aparatos removibles; por lo que sugerimos a las instituciones benefactoras, gobiernos municipales, ministerio de salud, ONGs; a que promuevan e inviertan en el área de salud bucal, específicamente en los casos de alteraciones dento-esqueléticas.

## CONCLUSIONES

Cada población tiene su propio promedio de edad en relación a la aparición de los estadios de maduración esquelética, dependiendo de factores diversos como la altura geográfica y el estado nutricional.

El grupo de desnutridos crónicos varones y mujeres de ciudades de altura, están significativamente retrasados en los momentos de aparición de sus estadios de maduración esquelética, con respecto a sujetos que residen a nivel del mar y con estado nutricional normal.

## BIBLIOGRAFÍA

- Moyers R. Manual de Ortodoncia. Cuarta Edición. Buenos Aires-Argentina: Editorial Medica Panamericana; 1992.
- Hagg U, Taranger J. Maturation indicators and the pubertal growth spurt. *American Journal of Orthodontics*. 1982 Oct; 82(4): 299-309.
- Hagg U, Taranger J. Skeletal stages of the hand and wrist as indicators of the pubertal growth spurt. *Acta Odontologica Scandinavica*. 1980; 38(3): 187-200.
- Aguila J, Enlow H. Crecimiento Craneofacial Ortodoncia y Ortopedia. Primera Edición. Caracas-Venezuela: Editorial Actualidades Medico Odontologicas Latinoamericana, C.A.; 1993. Pag: 1-38.
- Vellini A, Ferreira F. Ortodoncia: Diagnóstico Y Planificación Clínica. Primera Edición. España: Editorial Artes Médicas; 2002.
- Fishman L. Chronological Versus Skeletal Age, An Evaluation Of Craniofacial Growth. *Angle Orthod*. 1979; 49(3): 181-9.
- Abdel-kader H. The reliability of dental X-ray film in assessment of MP3 stages of the pubertal growth spurt. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1998 Oct; 114(4):427-429.
- Tedaldi J, Calderón R, Mayora L, et al. Tratamiento de maloclusiones según el estadio de maduración carpal. *Revista latinoamericana de ortodoncia y odontopediatría*. [revista en internet]. 2007.
- Interlandi S. Ortodoncia: Bases Para La Iniciación. 5ª Edición; 2002.
- Bernal N, Arias M. Indicadores de maduración esquelética y dental. *Revista CES Odontología*. 2007; 20(1).
- Raymundo J. Asociación entre estado nutricional y estadios de maduración esquelética según Fishman en sujetos de 8 a 16 años de edad en Cerro de Pasco. [tesis para optar el título profesional de cirujano dentista] Lima. UPCH. 2002.
- Mario M, Martínez M. Análisis del crecimiento y desarrollo craneofacial y general en 2 poblaciones del Valle de Aburra. *Revista CES Odontología*. 1992; 4(2).
- Coronado M. Comparación de los estadios de maduración de la falange media del tercer dedo de la mano derecha e izquierda en pacientes de 8 a 15 años de edad. *Odontol. Sanmarquina*. 2008; 11(2): 70-73.
- Meneses A. Influencia de la altitud geográfica y el estado nutricional sobre los indicadores de maduración esquelética en peruanos de 8 a 16 años de edad. [tesis doctoral] Lima: UPCH; 2002.
- Hidalgo C. Correlación entre edad cronológica e indicadores de maduración esquelética de la mano en peruanos de 9 a 16 años de edad. [tesis de especialista] Lima: UPCH; 1999.
- Adriazola M, Williams F, Tuesta O, et al. Estadios de maduración esquelética en grupos poblacionales que residen a diferente altitud Lima y Cerro de Pasco. *Fundación Hipólito Unanue*. 1996.

