Estudio comparativo de la maduración ósea en adolescentes de una institución de Cali.

Autores:
Cuenca, Adriana María,
López, Andrea María,
Franco, Alexandra.

Asesor científico:
Bedoya, Antonio

Asesor estadístico
Mueses Marín, Héctor Fabio

Articulo producto de investigación como trabajo de grado para optar al título de odontólogo.

Institución Universitaria Colegios de Colombia
Colegio odontológico colombiano - COC
Sede Santiago de Cali.
2009–10-30

ESTUDIO COMPARATIVO DE LA MADURACIÓN ÓSEA EN ADOLESCENTES DE UNA INSTITUCIÓN DE CALI.

GRUPO DE INVESTIGACIÓN: Crecimiento y desarrollo.

- Bedoya Rodríguez Antonio.

  (determinadaarea@yahoo.com)
  Odontólogo Universidad Autónoma De Manizales.
  Ortodoncista Universidad Ateneo De Odontología de Argentina.
  Asociación Argentina de Ortopedia funcional de los maxilares.

- Cuenca Cardozo Adriana María.
  (smartyaya111@hotmail.com)
  Odontóloga Institución Universitaria Colegios de Colombia
  Residente Post-grado de Ortodoncia Institución Universitaria Colegios de Colombia.

- Franco Betancur Alexandra.
  (ale1219@hotmail.com)
  Odontóloga universidad Autónoma De Manizales.
  Residente Post-grado de Ortodoncia Institución Universitaria Colegios de Colombia

- López Bolívar Andrea María
  (andrealopez27@yahoo.com)
  Odontóloga Institución Universitaria Colegios de Colombia
  Residente Post-grado de Ortodoncia Institución Universitaria Colegios de Colombia.

RESUMEN

Introducción: El objetivo de este estudio fue el de obtener los valores de maduración ósea de la población colombiana, esta investigación se desarrolló en un grupo de adolescentes pertenecientes a una institución educativa de la ciudad de Cali tres años después de la evaluación inicial, para comparar los cambios del grado de maduración que determinen el momento oportuno de planificar el tratamiento.

Materiales y métodos: Se realizó un estudio observacional descriptivo en el municipio de Santiago de Cali (Valle), Colombia entre 2006 y 2009; con la colaboración de niños y niñas de raza mestiza pertenecientes a un colegio privado, con un rango de edad de 8 a 15 años de forma aleatoria, se les tomó radiografía de mano y muñeca y se les aplicó el método de Bjork.

Resultados: En la primera medición la mayor proporción de la población se encontraba en los estadios de maduración según Bjork en PP2 y MP3 (41%); mientras en la evaluación final que predomino MP3u (42,9%). El género tiene relación directa con la maduración ósea presentándose un ritmo de maduración diferente en los niños que en las niñas.

Conclusiones: Se observó que el análisis y comparación de la radiografía de mano-muñeca resulta ser el método más efectivo y usado para evaluar el nivel de maduración ósea de un individuo. En este estudio se encontró que la velocidad de maduración ósea es mayor en las niñas que en los niños, lo cual permite determinar el momento oportuno de realizar un tratamiento sea ortodóncico, ortopédico, quirúrgico o médico.

Palabras Claves: maduración ósea, crecimiento, carpograma

ABSTRACT

Introduction: The aim of this study was to obtain the values of skeletal maturation of the Colombian population, this research was conducted in a group of adolescents from a school in the city of Cali three years after the initial assessment, to compare changes in the degree of maturation that determine the timing of treatment planning.

Materials and methods: We performed a descriptive study in the municipality of Santiago de Cali (Valle), Colombia between 2006 and 2009, with the collaboration of children of mixed race belonging to a private school, with an age range of 8 to 15 years randomly, they took X-hand and wrist, and we applied the method of Bjork.

Results: In the first measurement the highest proportion of the population was in the stages of maturation as PP2 and Bjork in MP3 (41%), while in the final evaluation MP3u predominance (42.9%). The genus is directly related to bone maturation rate of maturation to occur differently in boys than in girls.

Conclusions: We observed that the analysis and comparison of hand-wrist

radiograph proves to be the most effective and used to assess skeletal maturity level of an individual. The study found that the rate of bone maturation is higher in girls than in boys, which determines the timing of orthodontic treatment is performed either, orthopedic, surgical or medical.

Keywords: bone maturation, growth, carpograma

OBJETIVO GENERAL:

Evaluar los cambios de la maduración esquelética en adolescentes de una institución educativa de Cali tres años después de la primera valoración.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Describir las características generales de la población.
2. Describir los resultados iníciales y finales obtenidos del examen radiográfico.
3. Relacionar la maduración ósea en la que se encuentra la población actualmente con talla, peso, edad y genero.

INTRODUCCIÓN

Durante la adolescencia hay una variación en la velocidad de maduración y una diferencia entre la edad cronológica y el grado de madurez física, en

consecuencia muchas niñas empiezan a crecer con rapidez mientras que la mayoría de los niños de igual edad todavía crecen con velocidad prepuberal[1].

Es importante conocer y entender los estadios de maduración en el cual se encuentra el paciente porque de acuerdo a este parámetro se puede determinar el momento preciso para elegir e iniciar el tipo de tratamiento ortopédico u ortodóncico ideal, se ha reportado en la literatura que durante la adolescencia se presentan cambios anatómicos y fisiológicos que conllevan a un desarrollo más rápido presentándose discrepancias en la edad cronológica modificando su madurez física[2] .

El desarrollo esquelético es uno de los recursos más útiles para cuantificarlo a través de la radiografía de mano y muñeca con el análisis de Björk-Jarabak; dado que los centros de osificación esquelética presentan un patrón de cambio en tamaño y forma fijo, que se puede identificar [3] .

El grado de crecimiento físico también se desvía de la edad cronológica en muchos casos, pero mantiene una correlación bastante constante con la edad ósea que viene determinada por el nivel de maduración esquelético. La evaluación de la edad ósea se debe basar en el grado de maduración de una serie de indicadores del esqueleto. Aunque en teoría pueden emplearse diferentes indicadores, la referencia habitual para valorar el desarrollo esquelético es la osificación de los huesos de la mano y la muñeca[4].

Aunque el examen de los huesos por separado carece de valor diagnostico, la valoración del grado de desarrollo de los huesos de la muñeca, la mano y los dedos puede darnos una idea más exacta del nivel del desarrollo esquelético del adolescente [4].

La determinación de la madurez esquelética a través de la radiografía de mano y muñeca, es un examen complementario utilizado para el diagnostico y planificación del tratamiento ortopédico[5]. En ocasiones, la decisión del tratamiento debe ser tomada teniendo en cuenta la edad ósea del paciente, la interpretación de estos datos referentes a la osificación de las piezas esqueléticas de mano y muñeca permite valorar el estadio del desarrollo de los diferentes huesos con relación al pico máximo de crecimiento puberal [6]. Según Bjork, ocurre en un periodo de dos años y traduce la época en que el niño alcanza su mayor desarrollo y maduración de las dimensiones craneofaciales.

Con el fin de obtener los valores de maduración ósea de la población colombiana, se desarrollo esta investigación en un grupo de adolescentes pertenecientes a una institución educativa de la ciudad de Cali debido a que en la actualidad no se cuenta con registros propios del grado de maduración que determinen el momento oportuno de planificar el tratamiento.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional descriptivo en el municipio de Santiago de Cali (Valle), Colombia entre 2006 y 2009; con la colaboración de niños y niñas de raza mestiza pertenecientes a un colegio privado, con un rango de edad de 8 a 15 años de forma aleatoria. Los criterios de inclusión que se utilizaron para realizar este estudio fueron: sujetos que participaron en la primera fase de la investigación, niños y niñas que fueran hijos de padres mestizos. Se excluyeron los niños que presentaban malformaciones congénitas, fractura en alguno de los huesos de la mano al momento de tomar la radiografía, amputación total o parcial de la mano y mujeres embarazadas.

Se tomaron en cuenta las consideraciones éticas según lo estipulado en la Resolución 8430 del Ministerio De Salud de la República de Colombia. El consentimiento informado fue aprobado previamente por el Comité de Ética de la Institución Universitaria Colegios de Colombia, se obtuvo el asentimiento por parte de los niños. Este estudio fue considerado con riesgo mayor que el mínimo, debido a la posibilidad de afectar a los sujetos de investigación con radiación ionizante.

La radiografía carpal se tomo en un centro radiológico especializado, con un equipo de rayos X de marca Sirona®, con una distancia de un metro y medio desde el cono a la película con un tiempo de disparo de un segundo, un voltaje de 64 kilovoltios y un miliamperaje de 16 tomada en la mano dominante del sujeto.

Las medidas de las variables sexo, talla y peso, grado de escolaridad se obtuvieron por medio de un examen clínico realizado antes de la hora de almuerzo en las instalaciones del colegio utilizando una báscula digital y una lámina métrica metálica de marca Stanley, fueron consignados en un formato de recolección de datos que se dividió en tres partes (información personal, información de peso y talla e información de estadios de maduración esquelética).

La variable de maduración ósea en las radiografías se evaluó por un observador bajo los estándares de Bjork, peso y talla se evaluaron según estándares del NCHS (National Center For Health Statics-United States).

Estadios de maduración según Bjork:

1. (PP2=): la diáfisis de la falange proximal del dedo índice (PP2) muestra la misma anchura que la epífisis (=). Este estadio comienza aproximadamente tres años antes del brote de crecimiento puberal.
2. (MP3=): la diáfisis de la segunda falange del dedo medio. (MP3) muestra la misma anchura que la epífisis (=).
3. (PiSi): osificación visible del hueso pisiforme. (H1): osificación de la apófisis uniforme del ganchoso.(R=): anchura equivalente de la diáfisis y epífisis del R.
4. (S): inicio de la mineralización del sesamoideo (H2): osificación avanzada del ganchoso.
5. (MP3 cap): pico de crecimiento: la diáfisis rodea a modo de capuchón a la epífisis, a nivel de la segunda falange del dedo medio. (PP1 cap): En la falange proximal del pulgar. (R cap): En el Radio.

6. (DP3 u): fusión visible de la diáfisis y epífisis de la falange distal del dedo medio.

7. (PP3 u): fusión visible de la diáfisis y epífisis de la falange proximal del dedo medio.

8. (MP3 u): fusión visible de la diáfisis y epífisis de la segunda falange del dedo medio

9. (Ru): osificación completa de la diáfisis y epífisis del radio. Al llegar a este estadio, termina la osificación de todos los huesos de la mano y el crecimiento óseo[7-9].

No se realizó prueba piloto debido a que es la continuación de una línea de investigación realizada a los mismos sujetos 2 años atrás.

La información se registró en Excel 2007 Windows Vista, se utilizó Epi-Info 2004 versión 3.3 del centro de control para el análisis estadístico. Se realizó un análisis descriptivo univariado y bivariado, las pruebas estadísticas utilizadas fueron Wilconson, T student, con un nivel de significancia de 0.05.

RESULTADOS

Objetivo 1 Describir las características generales de la población.

Se evaluaron 39 radiografías de mano y muñeca de niños y niñas de una institución educativa de Santiago de Cali; de los cuales el 64% eran niños (25). La edad cronológica promedio fue de 10.1 años con Desviación Estándar (DS) 0.852, para la talla un promedio de 1,40 cms con una DS 0,062 y un peso promedio de 36 kilos DS 7,98 en la evaluación inicial. Para la segunda evaluación la población

presento un promedio de edad de 13,56 años con DS 0,968, para la talla un promedio de 1,60 cms con DS 0,074 y un peso promedio de 50,67 kilos DS 10,87. **Tabla 1.**

No hubo diferencias significativas en talla inicial, ni talla final por género. Sin embargo al evaluar el cambio en la talla inicial y final para niños y niñas respectivamente se observó un incremento significativo ($p<0,001$) para ambos géneros. **Tabla 2.**

La talla de la población evaluada hace 2 años fue estadísticamente significativa ($P < 0.001$); al igual que el peso, en promedio, la población creció 20 cms DS 0,06 desde la medición inicial hasta la final.

Objetivo 2. Describir los resultados iníciales y finales obtenidos del examen radiográfico.

En la primera medición la mayor proporción de la población se encontraba en los estadios de maduración según Bjork en PP2 y MP3 (41%); mientras en la evaluación final que predomino MP3u (42,9%). **Grafico 1**

Objetivo 3. Relacionar la maduración ósea en la que se encuentra la población actualmente con género, edad, talla y peso.

Relación de maduración ósea por género

Predominó en las niñas el estadio MP3 con 35,7% y en los niños el estadio PP2 en un 48%. En la evaluación final 43% de la población femenina se encontraba en estadio de maduración MP3u; seguido por Ru con el 35.7% y un 14.3% en DP3u. La población masculina se encontraba el 32% en S, el 20% en PiSi y MP3u, el 12% en MP3cap, el 8% en MP3 y DP3u respectivamente.

Al relacionar género con maduración ósea actual se encuentra que la mayoría de los niños (52%) están entre los estadios del 2 al 5 y las niñas (79%) del 8 al 9. **Tabla 3.**

Relación de maduración ósea por edad

En la primera evaluación; según la edad a los 8 y 9 años los niños se encontraban en estadio PP2 (83,3%); a los 9 años la mayoría de las niñas estaban entre los estadios PP2 (66,7%) y MP3 (33,3%); Relacionando el estadio de maduración ósea en la segunda evaluación con la edad y el género; las niñas entre los 12 y 15 años se encontraban entre los estadios MP3u y Ru, mientras que los niños entre los 12 y 13 años se encontraron entre los estadios MP3 al MP3cap; y de los 14 a los 15 se encontraban en los estadios PiSi al MP3u.

Correlación maduración ósea con talla, peso y género.

La edad cronológica no tiene correlación con la maduración ósea, con un coeficiente de correlación de un 0,27, lo mismo que la talla con un 0,61 y el peso

con 0,24; por el contrario el género tiene relación directa con la maduración ósea presentándose un ritmo de maduración diferente en los niños que en las niñas. **Tabla 5.**

DISCUSIÓN

La evaluación de la maduración esquelética proporciona datos útiles que se pueden usar para el diagnóstico clínico y toma de decisiones en cuanto al tratamiento. La radiografía de mano y muñeca es el indicativo para evaluar el porcentaje de crecimiento biológico; sin embargo cada paciente puede desarrollarse de acuerdo a la herencia, la raza, nutrición y factores ambientales. En la población indígena del Amazonas se pudo observar que la velocidad de crecimiento es más lenta que la población mestiza colombiana, similar a la velocidad de crecimiento descrita por Bjork en 1970. Y en la población afro-colombiana las niñas presentan una velocidad de maduración ósea mas rápida comparada con los niños[10].

La edad cronológica no es un método valido para la predicción de la velocidad de crecimiento; las diferencias sexuales presentan un gran rango de variación individual en la velocidad de crecimiento[3, 11]

Las características de maduración sexual, la edad cronológica el desarrollo dental, la talla, el peso y el desarrollo esqueletal son índices comunes de maduración que se han usado para identificar los estadios de crecimiento. Los estadios de maduración obtenidos mediante el análisis de la radiografía de mano son frecuentemente utilizados para predecir el tiempo de crecimiento puberal, para estimar la velocidad de crecimiento y para estimar la cantidad de crecimiento remanente[12, 13].

Bjork (1967) encontró que la aparición del sesamoideo en las niñas se presentaba entre 10 y 13 años, y en los niños de 11 a 15 años; en esta investigación la aparición del sesamoideo en las niñas se da entre los 10 y 11 años; mientras que en los niños se da entre 9 y 14 años.

Otros autores como Baccetti, Franchi y McNamara realizaron un estudio de maduración ósea utilizando las vertebras cervicales como un método para analizar el momento ideal para dar inicio a un tratamiento ortopédico. Por medio de la radiografía lateral de cráneo los autores evaluaron la primera, segunda y tercera vértebra cervical observando la presencia de concavidad en la base de la vértebra que se relaciona directamente con la maduración ósea y el pico máximo de crecimiento. De esta manera se decidió tomar como referencia para el estudio la radiografía de mano- muñeca con el análisis de Bjork con el fin de evitar la radiación a los órganos vitales de los niños[14].

La valoración en la talla inicial y actual presentó un incremento mayor en los niños comparados con las niñas.

En este estudio se encontró en la primera parte de la evaluación una diferencia entre niños y niñas mostrando estadios PP2 y MP3 de Bjork y después de 3 años las niñas se encontraron en estadio MP3u siendo diferente con los niños que se encontraban en el estadio S.

Este estudio da información que permite entender los diferentes ritmos de maduración ósea que se presentan en los niños y niñas que se encuentran en esta edad facilitando la intervención oportuna en diferentes aéreas de la medicina y odontología y predecir los resultados terapéuticos.

Se presentaron sesgos de selección por escoger una población específica de un solo colegio, esto debido a que es el inicio de una línea de investigación, sesgos de mala clasificación los cuales se asumieron mediante la estandarización.

CONCLUSIONES

Los niños y las niñas difieren en la velocidad de crecimiento; la diáfisis y la epífisis se osifican más rápido en las niñas que en los niños por lo tanto se tiene menos tiempo para realizar un tratamiento en las niñas, por el contrario los niños tienen un ritmo de maduración ósea más lento permitiendo mayor tiempo de tratamiento antes del pico máximo de crecimiento[15, 16].

Al realizar este estudio con una población Colombiana se encontró que difiere de los datos obtenidos con respecto a la población Europea en cuanto al ritmo de

maduración ósea, demostrando que nuestra población presenta una velocidad mayor de crecimiento a edades más tempranas.

La edad cronológica, no es un buen indicador del nivel de maduración ósea de un individuo.

Se observó que el análisis y comparación de la radiografía de mano-muñeca resulta ser el método más efectivo y usado para evaluar el nivel de maduración ósea de un individuo[17].

En este estudio se encontró que la velocidad de maduración ósea es mayor en las niñas que en los niños, lo cual permite determinar el momento oportuno de realizar un tratamiento sea ortodóncico, ortopédico, quirúrgico o médico.

RECOMENDACIONES

Es importante tener en cuenta el momento de inicio del tratamiento y que este coincida con el pico máximo de crecimiento del individuo, a fin de lograr un resultado idóneo y acorde con las metas trazadas.

Recomendamos el uso de la radiografía carpal como una herramienta valiosa al momento de realizar el diagnóstico y definir el momento del tratamiento.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por darnos la vida y la oportunidad de mejorar en nuestro aprendizaje, a nuestras familias por estar siempre a nuestro lado y brindarnos su apoyo incondicional.

Agradecimiento especial a los niños y niñas del colegio y directivas por su colaboración.

A nuestro tutor el Doctor Noel Antonio Bedoya por su valioso conocimiento.

A la Doctora Blanca Lucia Acosta nuestra asesora metodológica por su constante ayuda y apoyo en todos los momentos.

Al Doctor Héctor Mueses nuestro asesor estadístico por la paciencia y colaboración.

A todos nuestros compañeros, profesores y a la institución por el apoyo incesante que nos brindaron en todo momento.

ANEXOS

Tabla 1. Características generales de la población

	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Edad inicial	8	11	10.10	.852
Talla inicial	1.28	1.58	1.4044	.06253
Peso inicial	25	60	36.00	7.987
Edad actual	12	15	13.56	.968
Talla actual	1.42	1.74	1.6079	.07470
Peso actual	36	80	50.67	10.871