

Evaluación de los estadios de maduración ósea mediante el estudio de vértebras cervicales, según el método de Baccetti

Número Publicado el 18 de enero de 2017

<http://dx.doi.org/10.23857/dom.cien.pocaip.2017.3.1.373-388>

URL: <http://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/index>

Correo: soporte@dominiodelasciencias.com

Ciencias Médicas (*ODONTOLOGÍA*)

Artículo Científico

Evaluación de los estadios de maduración ósea mediante el estudio de vértebras cervicales, según el método de Baccetti

Bone Maturation evaluation through Baccetti Cervical Vertebrae Study method

Avaliação da maturação óssea mediante o estudo das vertebra cervicais, segundo método de Baccetti

Ramiro J. Salazar-Tasintuñaⁱ
Universidad Central del Ecuador
Quito, Ecuador
javier_salazar0904@yahoo.com

Tamara J. Moya-Silvaⁱⁱ
Universidad Central del Ecuador
Quito, Ecuador
tjmoya@uce.edu.ec

Recibido: 20 de noviembre de 2016 * **Corregido:** 23 de diciembre de 2016 * **Aceptado:** 9 de enero de 2017

ⁱOdontólogo, Facultad de Odontología, Universidad Central del Ecuador.

ⁱⁱDocente, Facultad de Odontología, Universidad Central del Ecuador.

Evaluación de los estadios de maduración ósea mediante el estudio de vértebras cervicales, según el método de Baccetti

Resumen.

Objetivo: Identificar el nivel de maduración ósea mediante el análisis de las vértebras cervicales utilizando la radiografía lateral de cráneo en pacientes de 10 a 15 años atendidos en la clínica de postgrado de ortodoncia de la Universidad Central del Ecuador en el período 2015-2016. **Materiales y método:** Se realizó un tipo de estudio no experimental, descriptivo, se tomaron en cuenta 50 radiografías sobre las cuales se realizó el trazado de la segunda, tercera y cuarta vértebra cervical en el papel cefalométrico, luego se asignaron los estadios de maduración ósea según el método de Baccetti en fichas de recolección de datos las cuales se sometieron a la valoración del coeficiente Kappa y se utilizó el test estadístico U Mann Whitney con intervalos de confianza del 95% **Resultado:** Se obtuvo mediante el análisis morfológico de las vértebras cervicales determinamos los estadios de maduración ósea de cada paciente, este método permite evaluar la maduración ósea utilizando una radiografía lateral de cráneo, sirve para aprovechando al máximo el pico de crecimiento puberal y aplicando la terapéutica en el momento ideal. **Conclusiones:** Se determinó que la edad cronológica que coincide con el pico de crecimiento puberal en las mujeres es de 12 años y la de los varones es de 13 años, determinando que las mujeres manifiestan cambios más tempranos.

Palabras clave: Maduración ósea cervical; método de bacceti; ortodoncia; ortopedia; infantes.

Evaluación de los estadios de maduración ósea mediante el estudio de vértebras cervicales, según el método de Baccetti

Abstract.

Objective: Identify the level of bone maturation by analyzing the cervical vertebrae using a skull lateral radiograph in patients aged 10 to 15 who attended the orthodontic postgraduate clinic of the Universidad Central del Ecuador in the period 2015-2016. **Materials and methods:** We performed a non-experimental, descriptive study with a 50 radiographs sample in which second, third and fourth cervical vertebrae's were traced over cephalometric paper. Stages of bone maturation were assigned According to the Baccetti method. Obtained data was submitted to the Kappa coefficient and the Mann Whitney U test with 95% confidence intervals. **Results:** The morphological analysis of the cervical vertebrae determined bone maturation of each patient. This method allows evaluating bone maturation using a skull lateral radiograph, identifying the peak of pubertal growth and applying a therapy at a right time. **Conclusions:** The chronological age that matches the peak of pubertal growth is 12 years in women and 13 years in men, concluding that women show changes in an earlier age.

Keywords: Cervical bone maturation; Baccetti method; orthodontics; orthopedics; Infants.

Evaluación de los estadios de maduración ósea mediante el estudio de vértebras cervicales, según el método de Baccetti

Resumo.

Objetivo: Identificar o nível de maturação óssea mediante análise das vertebra cervicais utilizando radiografia lateral do crânio em pacientes de 10 e 15 anos de idade tratados na clinica de pós-graduação de ortodontia da Universidade Central do Equador no período 2015-2016. **Materiais e Métodos:** Realizou-se um tipo de estudo não experimental, descritivo, em 50 radiografias sobre as quais realizaram-se os traçados da segunda, terceira e quarta vertebra cervicais no papel cefalométrico, depois foram atribuídos os estadios de maturação óssea segundo método proposto por Baccetti em registros de recolecção de dados, os quais se submeteram a valoración de coeficiente Kappa e se utilizou o teste de U Mann Whitney com intervalo de confianza de 95%. **Resultado:** Se obtiveram os estadios de maturação óssea das vertebra de cada paciente mediante análise morfológico, este método permite avaliar a maturação óssea utilizando a radiografia lateral do crânio, é utilizado para aproveitar o surto de crescimento puberal e aplicar a terapia no momento ideal. **Conclusões:** Determinou-se que a idade cronológica que concorda com o surto de crescimento puberal nas mulheres foi de 12 anos e nos homens de 13 anos, determinando que as mulheres apresentam câmbios mais cedo.

Palavras chave: Maduração óssea cervical, método de baccetti, ortodontia, ortopedia, crianças

Introducción.

Como menciona Meredith HV, 1959, (1) en la clínica de ortodoncia y ortopedia con el propósito de realizar un correcto diagnóstico y aplicar un tratamiento adecuado, es necesario el estudio del crecimiento y desarrollo del niño(a) o adolescente ya que cada individuo tiene su propio ritmo de crecimiento pudiendo ser acelerado, promedio o tardío.

Así mismo Ortiz M, et al. 2007 (2) determinaron que existen múltiples indicadores de nivel de maduración ósea de cada individuo, así tenemos la edad cronológica, edad dental, características sexuales secundarias, altura y peso, estos no son indicadores de madurez confiables para realizar un correcto diagnóstico ya que presentan gran variabilidad especialmente durante la pubertad, mientras que la edad ósea evaluada por el análisis de una radiografía lateral de cráneo es el indicador biológico más exacto para determinar las etapas de maduración durante el crecimiento.

Han desarrollado métodos para valorar la maduración ósea en vértebras cervicales mediante la utilización de las radiografías laterales de cráneo (3,4) Baccetti T; et al, 2002, (5) modifíco estos estudios y tomo en cuenta dos parámetros para determinar la maduración ósea: la concavidad del borde inferior. C2, C3, C4 y la forma del cuerpo de las vértebras. C3 y C4 determinando cinco estadios.

El presente trabajo investigativo propone evaluar los estadios de maduración ósea mediante el análisis de las vértebras cervicales utilizando únicamente una radiografía cefálica lateral evitándonos de esta manera la toma de una radiografía adicional utilizada con frecuencia para dicho fin.

Materiales y métodos.

Se empleó como método la observación directa y el diseño de investigación que se aplicó fue in vitro de tipo no experimental, descriptivo y de tipo transversal, se utilizó 50 radiografías laterales de cráneo en pacientes comprendidos entre 10 a 15 años que acudieron a la Clínica de Postgrado de Ortodoncia de la Universidad Central del Ecuador en el período 2015- 2016.

Después de aceptadas las solicitudes se procedió a recopilar la información procedente de la historia clínica de los pacientes como nombres, edad cronológica y sexo.

Recolección de radiografías.

Luego se recolectaron 50 radiografías laterales de cráneo, las cuales fueron 25 de hombres y 25 de mujeres, las muestras se seleccionaron de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión, e inmediatamente se procedió a realizar el estudio. Las radiografías recolectadas fueron tomadas con un equipo de rayos x cefalométrico panorámico digital Soderex OPX -115.

Para el trazado utilizamos un lápiz HB (Standler®Germany), un borrador, un sacapuntas, un negoscopio y papel cefalómetro dividido y recortado en cuatro partes iguales cada una con una medida de 12.5 X 10 cm, previamente se realizó el trazado de las siluetas de los cuerpos de las vértebras cervicales C2-C3 y C4, para evaluar sus características morfológicas. (*Figura N° 1*)

Evaluación de los estadios de maduración ósea mediante el estudio de vértebras cervicales, según el método de Baccetti

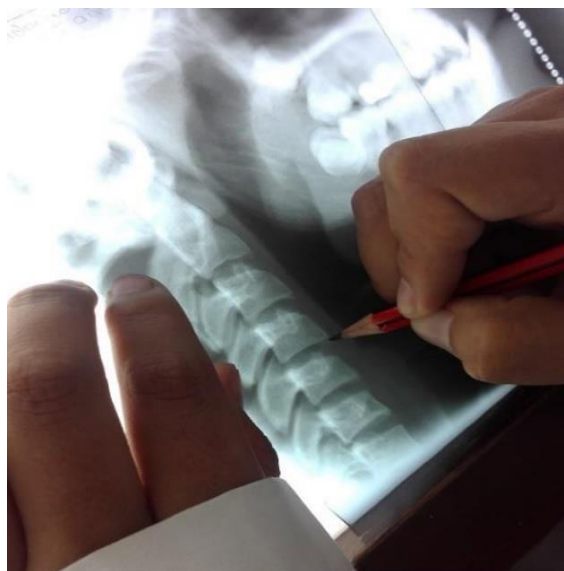


Figura N° 1.- Trazado de las vértebras cervicales

Después de realizado el trazado de las siluetas de las vértebras cervicales los datos fueron anotados en las fichas de recolección de datos correspondientes como son: el nombre del paciente, sexo, número de ficha, edad cronológica, forma y concavidad de los cuerpos de vértebras cervicales, y finalmente el estadio de maduración según Baccetti y observador.

En el momento de analizar las características morfológicas se tomaron en cuenta dos parámetros que determinaron los cinco estadios de maduración ósea según Baccetti:

1. La concavidad del borde inferior. C2, C3, C4
2. La forma del cuerpo de las vértebras. C3 Y C4

Evaluación de los estadios de maduración ósea mediante el estudio de vértebras cervicales, según el método de Baccetti

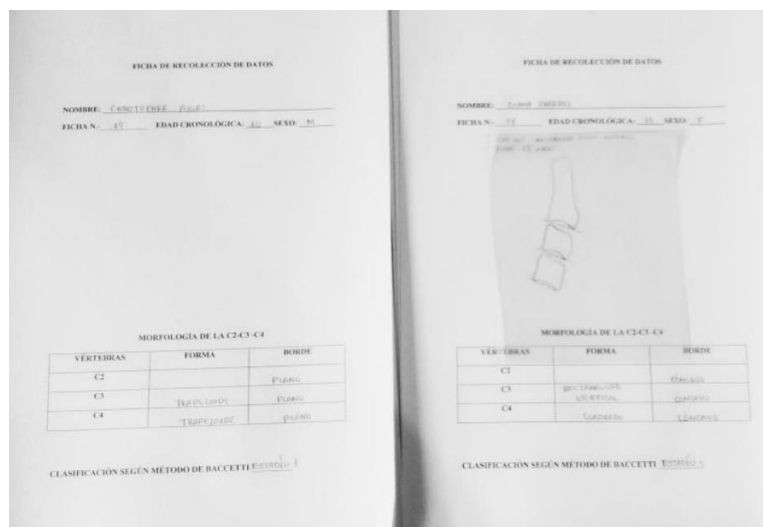


Figura N° 2.- Fotografías de las fichas con datos

Estadio 1: Los cuerpos de la C3 y C4 son trapezoidales, todos los bordes inferiores se ven planos, su borde superior presenta una inclinación de posterior a anterior. Falta más de un año para el pico de crecimiento.

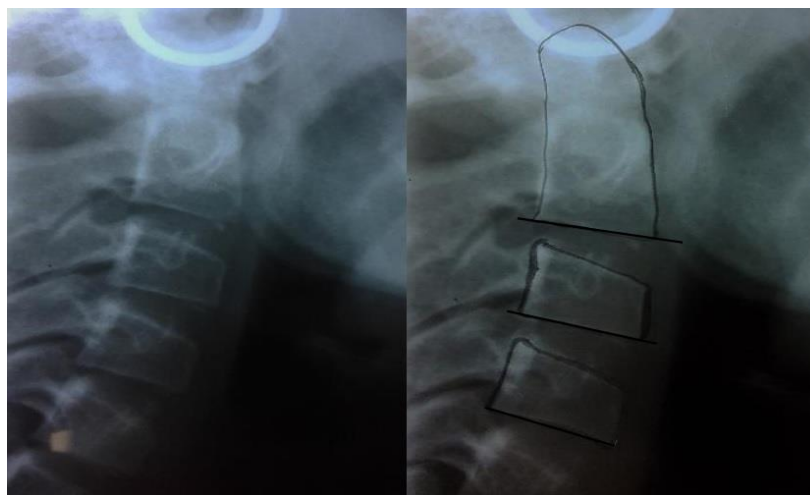


Figura N° 3.- Estadio 1 según Baccetti

Evaluación de los estadios de maduración ósea mediante el estudio de vértebras cervicales, según el método de Baccetti

Estadio 2: Los cuerpos de la vértebras C3 y C4 son trapezoidales o de forma rectangular horizontal, presenta concavidades en los bordes inferiores de la C2 y C3 . Falta menos de un año para el pico de crecimiento.



Figura N° 3.- Estadio 2 según Baccetti

Estadio 3: Los cuerpos de las vértebras C3 y C4 tienen forma rectangular horizontal, todos los bordes inferiores muestran concavidades. El pico de crecimiento comienza en este estadio.

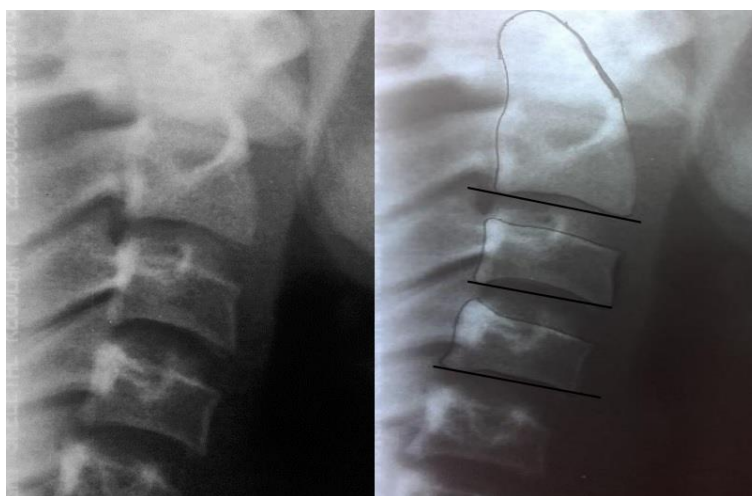


Figura N° 4.- Estadio 3 según Baccetti

Evaluación de los estadios de maduración ósea mediante el estudio de vértebras cervicales, según el método de Baccetti



Figura N° 5.- Estadío 4 según Baccetti

Estadío 5: Al menos uno de los cuerpos de las vértebras C3,C4 presentan forma rectangular vertical o cuadrada, aquí son muy notorias las concavidades de los bordes inferiores de las tres vértebras cervicales . El pico de crecimiento ocurrió dos años antes de este estadío.

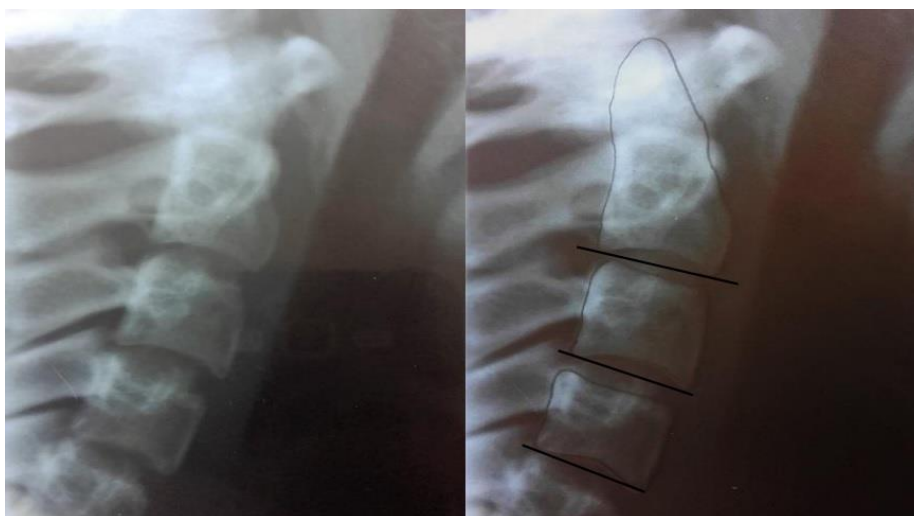


Figura N° 6.- Estadío 5 según Baccetti

En el presente estudio se empleó como método la observación directa, mediante la utilización de radiografías cefálicas laterales de cráneo.

Se empleó como instrumento de recolección de datos una ficha en la cual constara el nombre del paciente, edad, género y número de ficha, así como el estadio de maduración ósea basándonos en la forma y concavidad de la 2da, 3era y 4ta vértebras cervicales según Baccetti. Los resultados obtenidos se tabularon en una hoja de cálculo de Microsoft Excel de Windows 10 y posteriormente fueron sometidos a la valoración del coeficiente Kappa y se utilizó el test estadístico U Mann Whitney con intervalos de confianza del 95% .

Resultados.

En el estadio 3 encontramos 4 casos de 13 años de edad con el 66,70% y 2 casos de 14 años con el 33,30% en los hombres, en las mujeres encontramos 1 caso de 11 años de edad con el 25% y 3 casos de 12 años de edad con el 75%. En el estadio 4 se observa que las mujeres han finalizado su maduración a los 13 años, mientras que los varones a los 15 años. En el estadio 5 se encontró en los hombres 4 casos de 15 años y 7 casos de 15 años en las mujeres correspondiente al 100%.

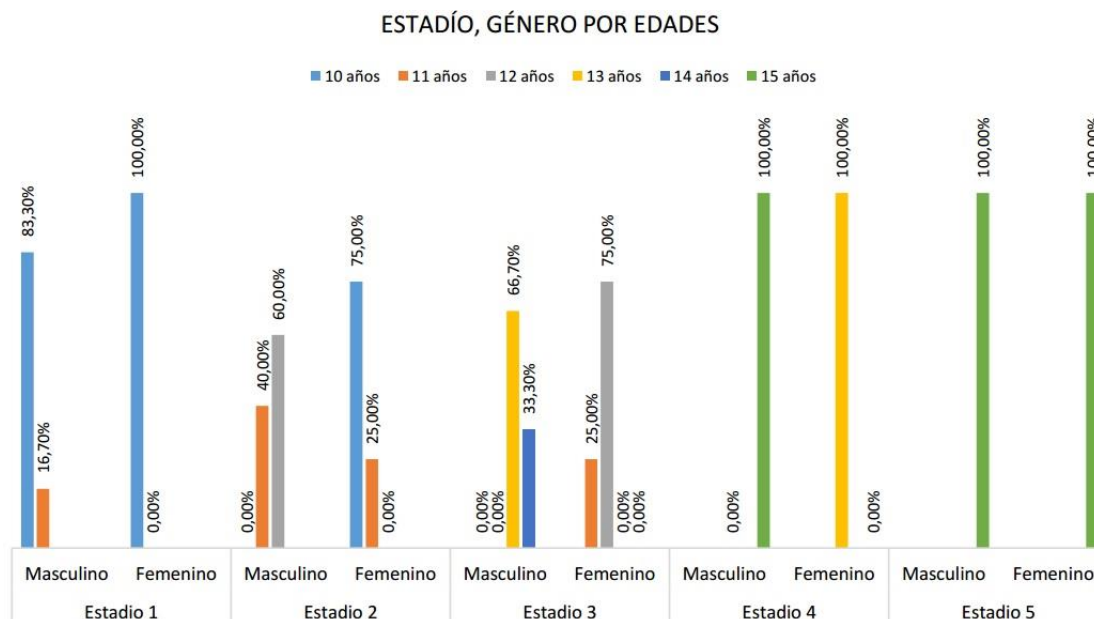


Grafico N° 1.- Casos según estadio, género por edades

Evaluación de los estadios de maduración ósea mediante el estudio de vértebras cervicales, según el método de Baccetti

Una vez determinados los estadios de maduración ósea a través de la morfología de la 2da, 3ra y 4ta vértebra cervical mediante el uso de la radiografía lateral de cráneo basado en el método de Baccetti, se busca establecer cuál es la edad cronológica que coincide con el pico de crecimiento puberal en cuanto al género masculino y femenino.

Pruebas no paramétricas.

Para establecer cuál es la edad cronológica que coincide con el pico de crecimiento puberal, se procede a estimar la probabilidad de manera no paramétrica, que permitirán visualizar la existencia o no de diferencias significativas, observando el “área bajo la frecuencia” con intervalos de confianza del 95% para las edades promedio. Todos los cálculos se realizaron con la Prueba de U Mann Whitney.

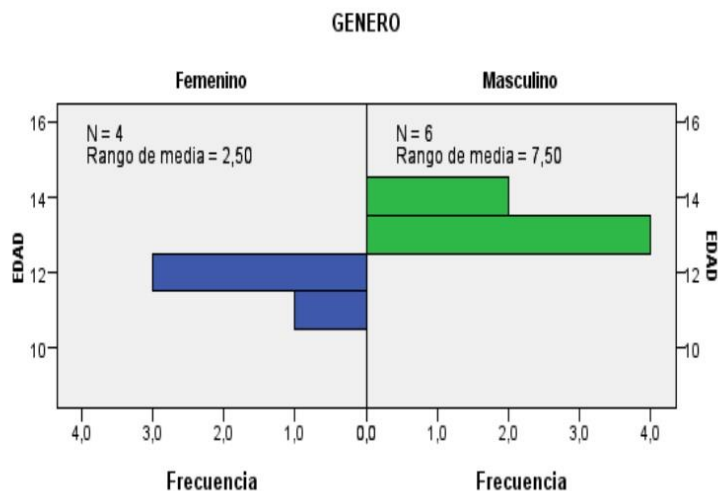


Grafico N° 2.- Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes

Observando el área bajo el gráfico de frecuencia podemos mencionar que con un 95% de confianza se observa que las mujeres comienzan el proceso de maduración a los 12. años, mientras que los hombres empiezan a los 13 años de edad.

Evaluación de los estadios de maduración ósea mediante el estudio de vértebras cervicales, según el método de Baccetti

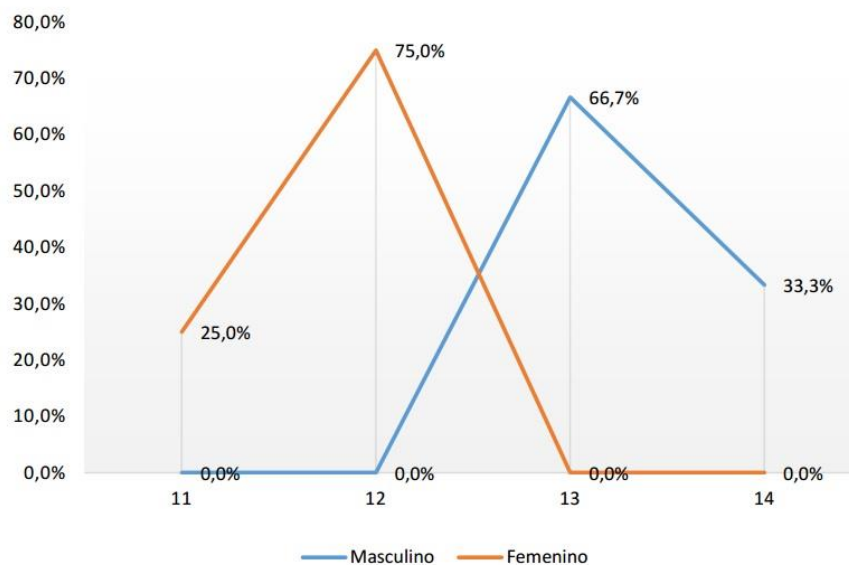


Grafico N° 3.- Curva de la densidad del estadio 3

Para determinar el grado de concordancia entre los dos observadores se utilizó la valoración del coeficiente Kappa, el cual fue calculado mediante una tabla cruzada ver anexo 6 y por una tabla de medida simétrica, el resultado obtenido fue $k: 0,85$ permitiendo afirmar que el análisis de los trazados de las vértebras cervicales desarrollado tanto por el observador como por el experto del área de Imagenología tuvo una medida de concordancia casi perfecta existiendo de esta manera un 95% de confiabilidad.

Discusión.

Para determinar el grado o nivel de maduración ósea, diversos autores han realizado estudios sobre las vértebras cervicales mediante la utilización de la radiografía lateral de cráneo, para ello fueron necesarias las muestras. En nuestro estudio se utilizó 50 radiografías cefálicas, sin embargo al comparar con otros estudios realizados varios autores utilizaron pequeñas cantidades; 2, 47, 30,

Evaluación de los estadios de maduración ósea mediante el estudio de vértebras cervicales, según el método de Baccetti

24 y 13 muestras. Además, cabe mencionar que existen estudios que nos superan notoriamente con el tamaño de la muestra con 958, 324, 220 y 150 muestras.

En los estudios que hemos revisado se observa que la mayoría está en un rango de edad comprendida entre 9 o 10 años de edad, ya que en esta etapa comienza un cambio notorio en la maduración ósea conocido como crecimiento puberal, mientras que el límite de edad encontrado es de 15 a 16 años de edad, porque a esta edad termina dicho crecimiento. Sin embargo, en el presente trabajo investigativo se incluyó a niños y adolescentes con un rango de edad entre 10 a 15 años.

En lo referente al número de vértebras cervicales y estadios varios autores como Lamparski DG, 1975, (6) estudio en el cual utilizó cinco vértebras cervicales (C2-C6), así también Hassel B & Farman A, 1995, (3) desarrollaron una versión del método anterior asignando seis estadios, para lo cual utilizaron tres vértebras cervicales (C2-C4), descartando las vértebras cervicales C5 y C6 por no ser visibles en las radiografías laterales de cráneo.

Así mismo Baccetti T; et al, 2002 (5) elaboraron una versión mejorada con las mismas tres vértebras cervicales (C2-C4), las cuales asignaron cinco estadios. De la misma manera Lara T; et al, 2008, (8) desarrollaron un método simplificado que consistía en evaluar los estadios de maduración ósea utilizando únicamente dos vértebras cervicales (C3 y C4), asignados tres estadios.

Para el análisis de la maduración ósea a través de las vértebras cervicales muchas investigaciones se han llevado a cabo. La mayoría de las investigaciones concluyeron que para estimar la maduración ósea y el pico del crecimiento basta con una radiografía lateral de cráneo para el respectivo análisis de las vértebras cervicales, permitiendo al profesional brindar un tratamiento adecuado. (2)

De acuerdo a nuestra investigación y tomando en consideración el pico de crecimiento puberal, se encontro un promedio de edad de 12 años en las mujeres y 13 años en los varones. Estos resultados se asemejan a varios trabajos realizados, (10,11) donde el pico de crecimiento en las mujeres era de 12 años y la de varones a los 13 años, diferenciandose con un año.

Por su parte Caballero M, 2005, (12) en su investigación realizada encontró que el pico de crecimiento puberal empezaba más temprano es decir a los 10 años en las mujeres y a los 12 años en los varones, diferenciandose con 2 años de edad . Asi mismo Hägg U, 1982, (13) determinaron que la edad del pico de crecimiento en las mujeres era de 12 años y la de los hombres 14.1 años de igual manera con dos años de difrencia, en sus conclusiones determinaron que la mujer comenzaban mas temprano el pico de crecimiento puberal que los varones.

Conclusiones.

La radiografía lateral de cráneo permite estudiar la morfología de las vértebras cervicales.

La morfología de la 2da, 3ra y 4ta vértebras cervicales representan los estadios de maduración ósea de acuerdo al método de Baccetti.

Se logró determinar que la edad cronológica que coincide con el pico de crecimiento puberal en las mujeres es de 12 años y la de los varones es de 13 años, determinando que las mujeres manifiestan cambios más tempranos.

Por último, se encontró que la valoración de la edad vertebral en las radiografías laterales de cráneo, ha demostrado ser estadísticamente fiable, valida y clínicamente tan útil para la determinación de terapias ortodóncicas u ortopédicas.

Evaluación de los estadios de maduración ósea mediante el estudio de vértebras cervicales, según el método de Baccetti

Bibliografía.

1. Meredith H. Recent studies on growth of the body and face. *American Journal of Orthodontics*. 1959 feb; 45(2): p. 110–124.
2. Ortíz M, Godoy S, Dorathys F, Farías M, Quiróz O, Rondón S. Método de maduración ósea de las vértebras cervicales, en pacientes del diplomado de ortodoncia interceptiva, UGMA-2006. *Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría*. 2007.
3. Hassel B, Farman A. Skeletal maturation evaluation using cervical vertebrae. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1995 ene; 107(1): p. 58-66.
4. O'Reilly M, Yanniello G. Mandibular growth changes and maturation of cervical vertebrae--a longitudinal cephalometric study. *Angle Orthod*. 1988 abr; 58(2): p. 179-184.
5. Baccetti T, Franchi L, McNamara J. An Improved Version of the Cervical Vertebral Maturation (CVM) Method for the Assessment of Mandibular Growth. *Angle Orthodontis*. 2002 feb; 72(4): p. 316-323.
6. Lamparski D. Skeletal age assessment utilizing cervical vertebrae. *American Journal of Orthodontics*. 1975 abr; 67(4): p. 458–459.
7. Lara T, Antônio-Bertoz F, Almada-Santos E, Magalhães-Bertoz A. Morfología das 3a e 4a vértebras cervicais representativa do surto de crescimento da adolescencia. *R Dental Press Ortodon Ortop Facial*. 2008 nov; 13(6): p. 66-76.
8. Björk A, Helm S. Prediction of the Age of Maximum Puberal Growth in Body Height. *The Angle Orthodontist*. 1967 abr; 37(2): p. 134-143.
9. Rivas C, Avaria C, Guzmán C. Correlación Entre Edad Cronológica y Maduración Oseaeen Vertebraes Cervicales en Adolescentes Chilenos para Determinar Peak de Crecimiento Puberal. *Revista Dental de Chile*. 2009; 100(3): p. 4-11.
10. Caballero M. Evaluación de los estadios de maduración ósea carpal según Fishman y su relación con la edad cronológica en niños de 7 a 15 años de edad atendidos en la clínica odontológica de la UNMSM. Tesis Doctoral. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Odontología; 2005.
11. Hägg U, Taranger J. Maturation indicators and the pubertal growth spurt. *American Journal of Orthodontics*. 1982 oct; 82(4): p. 299-309.