

## Valoración de los estadios de maduración ósea a través de las vértebras cervicales

Assessment of skeletal maturation stages using cervical vertebrae

Diana Rosa Mendoza Machin<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0003-4339-1198>

Licet Vicet Muro<sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0002-9170-4446>

Yeraldin Jiménez Cabrera<sup>3</sup> <https://orcid.org/0000-0002-3017-0161>

<sup>1</sup>Policlínico Municipal Docente XX Aniversario. Santa Clara, Villa Clara. Cuba.

<sup>2</sup>Clínica de Especialidades Victoria de Santa Clara. Santa Clara, Villa Clara. Cuba.

<sup>3</sup>Policlínico Municipal Docente Manuel Piti Fajardo. Santo Domingo, Villa Clara. Cuba.

\*Autor para la correspondencia: Correo electrónico: [dianarmm946@gmail.com](mailto:dianarmm946@gmail.com)

### RESUMEN

La Ortodoncia se preocupa por la corrección precoz de la maloclusión; esta especialidad prioriza la armonía de las bases óseas en relación con la discrepancia y el posicionamiento dentario, aspectos que pueden ser corregidos en cualquier época de la vida. Por estas razones, es de gran importancia conocer el pico de crecimiento. La tendencia actual en Ortodoncia, en la evaluación de la maduración ósea, es reducir el número de radiografías a las estrictamente necesarias, por lo que existen una serie de investigadores que han desarrollado índices de maduración esquelética con los perfiles de los cuerpos de las vértebras cervicales.

Estas aparecen generalmente en las telerradiografías laterales de cráneo, y son utilizadas para el diagnóstico ortodóncico, lo cual favorece la eliminación de radiografías adicionales. Se recomienda utilizar el método de la evaluación de maduración ósea a través de las vértebras cervicales en los servicios cubanos de Ortodoncia.

**DeCS:** maloclusión; odontología/métodos.

## **ABSTRACT**

Orthodontics is concerned with the early correction of malocclusion; this speciality prioritizes the harmony of the bony bases in relation to the discrepancy and dental positioning, aspects that can be corrected at any time of life. For these reasons, it is of great importance to know the growth peak. The current trend in Orthodontics, in the evaluation of skeletal maturation, is to reduce the number of radiographs to those strictly necessary; that is why there are a number of researchers who have developed skeletal maturation indices with the profiles of the cervical vertebral bodies. These generally appear on lateral skull telerradiographs, and are used for orthodontic diagnosis, which favours the elimination of additional radiographs. It is recommended to use the method of skeletal maturation evaluation through the cervical vertebrae in Cuban orthodontic services.

**MeSH:** malocclusion; dentistry/methods.

Recibido: 23/03/2021

Aprobado: 19/06/2021

En la actualidad, la Ortodoncia se preocupa por la corrección precoz de las anomalías dento-maxilo-faciales, y prioriza la armonía de las bases óseas, por lo cual es de gran valor conocer el pico de crecimiento durante la adolescencia. Algunos tratamientos ortodóncicos se ven favorecidos si se realizan cuando el



individuo se encuentra cerca del pico de crecimiento, y en una etapa de desarrollo determinado; por lo tanto, es importante conocer de manera más segura la edad ósea, la cual proporcionará datos para poder actuar en el momento idóneo y así asegurar el éxito del tratamiento en las decisiones clínicas tomadas sobre el uso de: las fuerzas de tracción extraoral, los aparatos funcionales, el tratamiento con extracciones contra un tratamiento sin extracciones y la cirugía ortognática. Por estas razones, la predicción de la cantidad de crecimiento activo, sobre todo en el complejo craneofacial, es útil al ortodoncista.<sup>(1,2)</sup>

Los investigadores han buscado durante mucho tiempo un indicador de maduración que les permita conocer el grado de desarrollo del organismo con independencia de su edad cronológica. La identificación de cuándo el paciente se encuentra en su pico de crecimiento, se puede realizar mediante distintos aspectos como: talla-peso, menarquia-cambios de voz, erupción dental y maduración ósea. Sin embargo, varios especialistas opinan que el indicador del desarrollo más recurrente, desde el nacimiento hasta la madurez, es la edad ósea, pues esta se ajusta más a la maduración general, al desarrollo y a la talla del individuo.<sup>(3,4)</sup>

Las radiografías de diversas zonas del cuerpo humano (mano, rodilla o pie), para el análisis de la maduración ósea, son procesos que exponen a los pacientes a un exceso de radiación, más cuando existen otros exámenes de rutina (como es la radiografía lateral del cráneo, la cual es frecuentemente empleada para el diagnóstico ortodóncico), que permiten determinar los estadios de maduración de los pacientes que se encuentran en crecimiento. Se deben priorizar aquellos estudios que resulten menos dañinos en los pacientes que recibirán tratamiento para la corrección de anomalías dento-máxilo-faciales.

Autores como Águila y Donald, citados por Salazar Tasintuña,<sup>(5)</sup> en su investigación sobre la evaluación de los estadios de maduración ósea mediante el estudio de vértebras cervicales, afirmaron que la determinación de la edad ósea es el método más utilizado para la valoración de la maduración, la cual consiste en la medición del avance del desarrollo de los huesos a través del análisis radiográfico. Otros autores como O'Reilly, Baccetti y Hassel y Farman, citados por Toledo Mayarí,<sup>(1)</sup>



han demostrado que uno de los métodos más confiables es el análisis de las vértebras cervicales en el cual se puede evaluar la madurez ósea.

Las ventajas de utilizar las vértebras cervicales, en estos casos, se centra en la reducción a las exposiciones radiográficas a que se ven sometidos los pacientes y por la facilidad de acceder a las vértebras cervicales.

Varios autores <sup>(5,6,7)</sup> coinciden que el método de maduración ósea cervical vertebral ha ganado aceptación en los últimos años. Este se basa en las características morfológicas de los cuerpos vertebrales asociadas con las diferentes etapas del crecimiento de las estructuras somáticas y faciales.

Uno de los primeros métodos para valorar la maduración ósea en vértebras cervicales mediante la utilización de las radiografías laterales de cráneo, se realizó en el año 1972 por Lamparski.<sup>(5)</sup> Dicho autor observó los cambios morfológicos de los cuerpos de las cinco vértebras cervicales de la C2 a C6, y estos fueron el inicio y desarrollo de concavidades en el borde inferior del cuerpo vertebral y el incremento de la altura vertical del cuerpo de la vértebra. El crecimiento desigual de la parte posterior y la altura total del cuerpo vertebral, producen cambios morfológicos en la vértebra que varían de su forma inicial trapezoidal a rectangular, luego cuadrada, y por último, más alta que ancha. Una desventaja de este estudio es la necesidad de observar hasta la sexta vértebra en la radiografía cefálica lateral, requerimiento difícil de cumplir ya que por lo general se visualiza solo hasta la quinta.

Otro método desarrollado fue el de Hassel y Farman,<sup>(6)</sup> quienes realizaron una modificación del método anteriormente mencionado, que consistía en observar la presencia o ausencia de concavidades en el borde inferior de los cuerpos de la C2-C3 y C4 y la morfología de los cuerpos de las dos vértebras cervicales (C3 y C4). Para su estudio usaron una muestra de 220 sujetos (110 hombres y 110 mujeres de 8-18 años de edad) y establecieron una relación significativa entre el método para la valoración de la maduración ósea en la radiografía de mano-muñeca y la evaluación de la madurez esquelética en la cefalometría lateral. La razón por la que seleccionaron C2, C3 y C4 fue porque podían ser visualizadas incluso cuando se



llevaba el collar protector para el tiroides durante la exposición radiográfica. Según estos autores,<sup>(6)</sup> en el segundo estadio de maduración de las vértebras cervicales ocurre la aceleración del crecimiento puberal, y en el tercero tiene lugar una gran aceleración de crecimiento, que se acerca al pico máximo de crecimiento puberal, de ahí la importancia clínica de los estadios 2 y 3 en el diagnóstico y la planificación del tratamiento ortodóncico. Según este análisis, en los pacientes que estén en el estadio 2 de maduración de las vértebras cervicales, se puede realizar cualquier tratamiento de Ortopedia ya que están un año antes del pico de crecimiento mandibular, lo que favorece el éxito en el resultado de la terapéutica aplicada.

Lara y colaboradores, citados por Salazar Tasintuña,<sup>(5)</sup> plantearon una clasificación simplificada, donde analizaron también la forma de los cuerpos de las vértebras C3-C4 y la presencia o ausencia de concavidades en los bordes inferiores. Para evaluar la maduración de las vértebras cervicales sugirieron un método simplificado basado en tres fases: pre-pico, pico y post-pico.

Por otra parte, O'Reilly y Yanniello desarrollaron 6 estadios claramente identificables por la forma y bordes inferiores de las vértebras cervicales y llegaron a la conclusión de que los estadios 1 a 3 son anteriores al pico de crecimiento puberal, en todas las dimensiones de la mandíbula.<sup>(5)</sup>

Otros autores<sup>(6,7,8,9)</sup> proporcionaron una versión mejorada del índice de maduración de las vértebras cervicales (CVM) que ayudó en la detección del pico de crecimiento mandibular. Su estudio guardó similitud con muchos autores mencionados anteriormente, los cuales observaron una respuesta mejorada al planeamiento del tratamiento, sobre todo si se realizaba en el período donde el individuo llega a su punto máximo de crecimiento puberal, momento en el cual, tanto la mandíbula como el resto del cuerpo, alcanza su mayor grado de crecimiento. Para su análisis se estudiaron las vértebras cervicales de la C2 a la C4 presentes en las radiografías laterales de cráneo, en las cuales se tomaron dos variables: la concavidad del borde inferior de la vértebra C2-C3 y C4 y la forma del cuerpo de la C3 y C4.

La fiabilidad y la eficiencia de un indicador biológico de la madurez ósea se puede evaluar con respecto a varios requisitos fundamentales. Un indicador biológico ideal



de la madurez esquelética mandibular de un individuo debe caracterizarse por: eficacia en la detección del pico en el crecimiento mandibular, que no exista la necesidad de exposición adicional a radiografías para determinarlo, debe ser fácil a la hora de su registro, y el error en la evaluación de las etapas o fases debe ser lo más bajo posible.

Es necesario mencionar que los métodos de Hassel, Farman, Baccetti y colaboradores, muy usados en estudios para determinar la madurez ósea, constituyen un indicador definitivamente confiable, válido y muy fácil de realizar al momento del análisis de la edad ósea, con una alta correlación entre estos y otros indicadores de madurez ósea como el método de mano-muñeca. En estas dos versiones, las vértebras C2-C3-C4 pueden ser analizadas en una simple radiografía cefalométrica lateral pues siempre son visibles.<sup>(6,7)</sup>

Se recomienda utilizar este método de evaluación de maduración ósea a través de las vértebras cervicales en los servicios de Ortodoncia, ya que es un método sencillo y fiable para el especialista y evita la radiación excesiva para el paciente.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Toledo Mayarí G. Evaluación de distintos métodos para determinar el potencial de crecimiento en pacientes de Ortodoncia. Propuesta de método simplificado [tesis]. La Habana: Instituto Superior de Ciencias Médicas de la Habana; 2008 [citado 10 ene. 2020]. Disponible en:

<http://beduniv.reduniv.edu.cu/fetch.php?data=117&type=pdf&id=117&db=1>

2. Mora Pérez C, Cruz Caballero R, Martínez Santos S, Rivas Pérez G. Maduración ósea en pacientes con maloclusión clase II división 1 de Angle a partir del desarrollo dental. Medisur [internet]. 2012 [citado 18 jul. 2020];10(4):[aprox. 8 p.]. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=37496>

3. Villacrés G, Escalona S, Mejias Rotundo O. Asociación en el estado de maduración cervical y la clase esquelética en pacientes con dentición mixta. Rev



Venez Invest Odont IADR [internet]. 2019 [citado 18 jul. 2020];7(1):[aprox. 9 p.]. Disponible en: <https://www.erevistas.saber.ula.ve/index.php/rvio/article/view/13567>

4. Reverte Salazar MG, Rosales Berber MA, Pozos Guillén AJ, Garrocho Rangel JA, Torre Delgadillo A, Esparza Villalpando V. Correlación entre la edad cronológica y dental con los estadios de maduración vertebral en pacientes de 5 a 15 años. Int J Morphol [internet]. 2019 [citado 8 feb. 2021];37(2):[aprox. 6 p.]. Disponible en: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-95022019000200548](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022019000200548)

5. Salazar Tasintuña RJ. Evaluación de los estadios de maduración ósea mediante el estudio de vértebras cervicales, según el método de Baccetti en pacientes de 10 a 15 años, atendidos en la clínica de postgrado de Ortodoncia de la U.C.E en el período 2015-2016 [tesis]. Ecuador: Universidad Central del Ecuador; 2016 [citado 18 jul. 2020]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/6795/1/T-UCE-0015-350.pdf>

6. Salazar Tasintuña RJ, Moya-Silva T. Evaluación de los estadios de maduración ósea mediante el estudio de vértebras cervicales, según el método de Baccetti. Rev Dom Cien [internet]. 2017 [citado 18 jul. 2020];3(1):[aprox. 10 p.]. Disponible en: <https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/266>

7. Camacho Basallo P. Correlación de la valoración de la madurez esquelética en base a diversos métodos de determinación en la población española [tesis]. España: Facultad de Odontología Universidad de Sevilla; 2018 [citado 18 jul. 2020]. Disponible en: <https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/77643/TESIS%20DOCTORAL.%20PAULA%20CAMACHO%20BASALLO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

8. Prado Segovia JM. Efectividad del Herbst y Advansync en los cambios esqueléticos y dentoalveolares según el estadio de maduración vertebral en pacientes Clase II esquelética. Una prueba clínica aleatorizada [tesis]. Ecuador: Facultad de Odontología Universidad de Cuenca; 2018 [citado 18 jul. 2020]. Disponible en: <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/30434/1/Tesis.pdf>



9. Sánchez Albero A. Tratamiento de la clase II división 1 de origen mandibular [tesis]. Valencia: Facultad de Odontología Cardenal Herrera CEU; 2016 [citado 18 jul. 2020]. Disponible en: <http://repositorioinstitucional.ceu.es/handle/10637/8397>

### **Conflictos de intereses**

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

