



ARTÍCULO ORIGINAL

Evaluación de las vértebras cervicales como indicador de maduración ósea en menores de 19 años

Evaluation of cervical vertebrae as an indicator of bone maturation in children under 19 years of age

Celeste García-Díaz ¹✉ , Clara Delfa García-Díaz ² , Yadier Romero-García³ , Aurelio Machado-Gutiérrez ¹ , Dunia Milagros Labrador-Falero⁴ 

¹Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río. Clínica Estomatológica Docente Municipal "Antonio Briones Montoto". Pinar del Río, Cuba

²Universidad de Ciencias Médicas. Pinar del Río, Cuba

³Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río. Policlínico "Elena Fernández de Castro". Los Palacios. Pinar del Río, Cuba

⁴Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río. Facultad de Ciencias Médicas. Dr. Ernesto Guevara de la Serna. Bloque Docente de Estomatología. Pinar del Río, Cuba

Recibido: 10 de marzo de 2022

Aceptado: 25 de junio de 2022

Publicado: 27 de octubre de 2022

Citar como: García-Díaz C, García-Díaz CD, Romero-García Y, Machado-Gutiérrez A, Labrador-Falero DM. Evaluación de las vértebras cervicales como indicador de maduración ósea en menores de 19 años. Rev Ciencias Médicas [Internet]. 2022 [citado: fecha de acceso]; 26(5): e5537. Disponible en: <http://revcmpinar.sld.cu/index.php/publicaciones/article/view/5537>

RESUMEN

Introducción: los indicadores de maduración biológica permiten determinar el ritmo, desarrollo y crecimiento individual y aportan información valiosa para la planificación de tratamientos médicos en varias especialidades.

Objetivo: identificar la correlación entre edad cronológica y edad ósea según estadios de maduración cervical.

Métodos: estudio transversal, descriptivo en el periodo 2018-2020. Con un universo de 2 198 pacientes con edades entre 7 y 18 años, atendidos en el servicio de Ortodoncia de la Clínica "Antonio Briones Montoto", Pinar del Río. El muestreo fue intencional no probabilístico, y abarcó 128 pacientes ingresados en el servicio cuyas telerradiografías laterales de cráneo eran visibles hasta la cuarta vértebra cervical, como criterio de inclusión. Se emplearon métodos estadísticos descriptivos e inferenciales resumidos con medidas de tendencia central y de dispersión, cálculo del coeficiente Pearson, t de Student y pruebas estadísticas no paramétricas con nivel de significación de 0,05.

Resultados: la edad promedio de la muestra fue de 12 años, predominó el sexo femenino, se encontró una relación estadísticamente significativa entre las variables maduración ósea cervical y la media de edad cronológica, el pico máximo de crecimiento puberal se encontró a la edad de 13 años para las hembras y 14 años para los varones, se determinó que las mujeres manifiestan cambios más tempranos.

Conclusiones: la maduración ósea puede ser evaluada a través de las vértebras cervicales en pacientes de Ortodoncia, lo cual permite una atención de mayor calidad a los pacientes, evita exposiciones adicionales a las radiaciones y proporciona un ahorro de recursos al sistema nacional de salud.

Palabras clave: Crecimiento y Desarrollo; Estatura por Edad; Medida de la Edad por El Esqueleto; Ortodoncia/diagnóstico; Telerradiología; Cráneo.

ABSTRACT

Introduction: biological maturation indicators allow determining the rhythm, development and individual growth and provide valuable information for the planning of medical treatments in several specialties.

Objective: to identify the correlation between chronological age and bone age according to cervical maturation stages.

Methods: cross-sectional, descriptive study in the period 2018-2020. Universe of 2198 patients aged between 7 and 18 years, attended in the Orthodontics service of the "Antonio Briones Montoto" Clinic, Pinar del Río. The sampling was intentional, non-probabilistic, and included 128 patients admitted to the service whose lateral telerradiographies of the skull were visible up to the fourth cervical vertebra, as inclusion criteria. Descriptive and inferential statistical methods were used, summarized with measures of central tendency and dispersion, calculation of Pearson coefficient, Student's t and non-parametric statistical tests with a significance level of 0,05.

Results: the average age of the sample was 12 years, female sex predominated, a statistically significant relationship was found between the variables cervical bone maturation and the mean chronological age, the maximum peak of pubertal growth was found at the age of 13 years for females and 14 years for males, determining that females show earlier changes.

Conclusions: Bone maturation can be evaluated through the cervical vertebrae in orthodontic patients, which allows for better quality patient care, avoids additional exposure to radiation and saves resources for the national health system.

Keywords: Growth and Development; Stature by Age; Age Determination by Skeleton; Orthodontics/ diagnostic; Teleradiology; Skull.

INTRODUCCIÓN

Los términos crecimiento y desarrollo representan el conjunto de cambios somáticos y funcionales que se producen en el ser humano desde la concepción hasta la adultez.⁽¹⁾

Los indicadores de la maduración biológica son ampliamente utilizados y útiles en diversos campos del saber, ellos son indicadores de maduración dental, sexual, somática y esquelética, facilitan el análisis e interpretación de los períodos de intenso crecimiento que ocurren durante la maduración de un individuo y aportan información clínica determinante para la planificación de los diferentes tratamientos médicos.⁽²⁾

La variabilidad en los diferentes patrones de crecimiento y maduración del individuo es un hecho comprobado, dicha variabilidad es observada claramente a través del tiempo en el que se suceden los diferentes eventos en cada niño en particular, de allí que para evaluarlos es más conveniente valerse de la maduración fisiológica que permite estimar el potencial de crecimiento individual, factor importante en el paciente ortodóncico.⁽³⁾

La edad cronológica que rutinariamente se ha utilizado para evaluar el nivel de desarrollo, crecimiento y maduración del paciente, no siempre es un indicador muy confiable, se han visto las diferencias en el desarrollo de los niños, dentro de la misma edad, entre los sexos, y aún entre los de la misma familia, lo que ha llevado al concepto de "Edad Biológica o Fisiológica" que define el progreso hacia la madurez del individuo.⁽¹⁾

La búsqueda de metodologías para evaluar la maduración biológica siempre fue una constante a lo largo de los años, las primeras evaluaciones de maduración esquelética se remontan a principios del siglo XX, la técnica que permite evaluar las características sexuales secundarias fue introducida posteriormente.⁽⁴⁾

En la actualidad existen otras metodologías que determinan la valoración de la edad ósea o esquelética, como edad dental, pico de velocidad de crecimiento, los caracteres sexuales secundarios, entre otros.⁽⁴⁾

Teóricamente cualquiera de las partes del cuerpo pueden ser evaluadas radiográficamente y empleadas para determinar "edad ósea", o "maduración esquelética"; sin embargo, por facilidad, estandarización y reproducibilidad se han determinado ciertas radiografías como las más adecuadas para hacer esta valoración ósea; la radiografía del carpo, radiografía de las vértebras cervicales y de la falange media del dedo medio de la mano.⁽¹⁾

El uso de las vértebras cervicales como método para valorar la maduración ósea en radiografías cefálicas laterales fue empleado inicialmente en 1972 por Lamparski; quien estudió cambios en el tamaño y forma de las vértebras cervicales con el objetivo de crear estándares de maduración para estas vértebras y concluyó que ellas vistas en la radiografía cefálica lateral (telerradiografía) de rutina eran estadística y clínicamente tan confiables como la técnica de la radiografía carpal para la evaluación de la edad esquelética y analiza hasta la vértebra C6; además, encontró que el indicador de las vértebras cervicales era el mismo para los hombres y mujeres, pero que en la mujer se desarrollaban los cambios más temprano.^(1,5)

Según citan en su estudio Salazar Tasintuña y col.,⁽⁶⁾ también trabajaron en el análisis de maduración ósea en vértebras cervicales: Franchi, Hassel, Bacetti y O'Reilly, que corroboraron la eficiencia de usar como indicador de maduración ósea las vértebras cervicales, para esto modificaron la técnica de Lamparski, se evaluó la presencia y ausencia de curvatura de C2-C3-C4 y la forma general de sus cuerpos según los diferentes estadios, se omitió el análisis de las vértebras C5 y C6 por no ser visibles en las telerradiografías comunes.

De esta forma el paciente no tiene necesidad de realizarse exámenes radiológicos adicionales, lo que disminuye el costo del tratamiento, permite el aprovechamiento al máximo los recursos y medios de diagnóstico que se emplean rutinariamente en los servicios, ya que la telerradiografía lateral de cráneo es indispensable en todas las evaluaciones y tratamientos ortodóncicos.

Esta situación plantea como problema científico la necesidad de tener conocimiento sobre los procesos de crecimiento y maduración de los pacientes, lo cual le permitiría al ortodoncista planificar la atención correctiva de manera más eficaz, sobre todo en los pacientes que necesiten tratamiento ortopédico.

Debido a las insuficientes investigaciones realizadas en la provincia Pinar del Río sobre la utilidad de la tele-radiografía lateral para determinar la maduración ósea a través de la medición de las vértebras cervicales, se realizó la presente investigación con el propósito de identificar la correlación entre la edad cronológica y edad ósea del paciente según estadios de maduración ósea cervical y su utilidad clínica en el diagnóstico ortodóncico.

MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal. El universo estuvo constituido por 2 198 pacientes con edades entre 7 y 18 años atendidos en la consulta de Ortodoncia de la Clínica "Antonio Briones Montoto" del municipio Pinar del Río, en el período de enero de 2018 a enero de 2020.

Mediante muestreo intencional no probabilístico, la muestra fue de 128 pacientes que ingresaron en el servicio de Ortodoncia para su estudio y posterior tratamiento, cuyas telerradiografías laterales de cráneo eran visibles hasta la cuarta vértebra cervical, (criterio de inclusión).

A la población objeto de estudio se les realizó una telerradiografía lateral de cráneo para su diagnóstico y posterior tratamiento, se evaluaron los estadios de maduración ósea vertebral cervical según el método de Lamparski-(Hassel-Farman modificado).

Se realizaron telerradiografías de perfil para valorar las vértebras cervicales C2, C3 y C4 de todos los pacientes; se consideró la forma, borde superior e inferior, se clasificaron de acuerdo a los seis estadios de maduración según el método Lamparski-(Hassel-Farman modificado), se correlacionaron con la edad y sexo de los pacientes seleccionados.⁽¹⁾

Se incluyeron los pacientes con telerradiografía lateral de cráneo visible hasta la cuarta vértebra cervical.

Se excluyeron los pacientes con enfermedades sistémicas que comprometieran vértebras cervicales, deterioro o falta en la toma de la radiografía e historia clínica incompleta.

La radiografía lateral de cráneo empleada fue la utilizada en el diagnóstico de ortopedia maxilar y ortodoncia de las historias clínicas del servicio de Ortodoncia de la Clínica Estomatológica "Antonio Briones Montoto".

Las radiografías fueron tomadas con un mismo ortopantomógrafo. Se posicionó la cabeza en el plano de Frankfort paralelo al piso. Las radiografías debían involucrar las seis primeras vértebras cervicales.⁽⁷⁾

El análisis de los datos se realizó en tablas de distribución de frecuencias y a través de un gráfico de dispersión. Los valores de las variables cuantitativas estudiadas (edad cronológica, edad ósea, estadio de maduración de las vértebras cervicales, se resumieron a través de estadígrafos de tendencia central y de dispersión.

El estudio entre las variables cuantitativas se realizó a través del cálculo del coeficiente Pearson, para los cuales la probabilidad es menor que el nivel de significación especificado ($\alpha=0,05$) lo cual permitió establecer las variables que se relacionaban y la intensidad de las relaciones.

Se aplicó la prueba estadística t de Student para la de diferencias de medias de muestras apareadas, pruebas estadísticas no paramétricas para la comparación de las categorías de variables cualitativas nominales y ordinales, se fijó en cada caso un nivel de significación de 0,05.

Se cumplió con los principios de la ética médica y los aspectos establecidos en la Declaración de Helsinki.

RESULTADOS

Predominó el grupo de 11 a 14 años (85,15 %) y el sexo femenino (57,8 %). (Tabla 1)

Tabla 1. Distribución de la muestra según edad y sexo. Clínica "Antonio Briones Montoto". Pinar del Río, 2018 - 2020

Grupos de edades (años)	Sexo					
	Masculino		Femenino		Total	
	No	%	No	%	No	%
7 - 10	12	9,4	4	3,1	16	12,51
11 - 14	40	31,2	69	53,9	109	85,15
15 - 18	2	1,6	1	0,8	3	2,34
Total	54	42,2	74	57,8	128	100

De un total de 128 radiografías, 74 correspondieron a hembras para un 57,8 % y 54 a varones para un 42,1 % comprendidos fundamentalmente en el grupo de edad de 11 a 14 años. (Tabla 2)

La edad cronológica promedio de las hembras fue de 12,6 con una desviación estándar de 1,9 y la edad cronológica promedio de los varones fue de 12,1 con una desviación estándar de 2,2 según el estadígrafo de tendencia central y dispersión aplicado.

Los resultados de la prueba estadística de comparación de medias para muestras independientes confirman que no existen diferencias significativas ($p=0,5920 > \alpha=0,05$) entre los valores promedios de la edad cronológica de hembras y varones que pertenecieron a la muestra estudiada, lo cual permite asegurar que resultó igualmente probable que la maduración ósea de

las vértebras cervicales ocurriera alrededor de la edad promedio calculada independientemente del sexo de los pacientes estudiados.

Tabla 2. Media de edad de la muestra según sexo

Edad cronológica	Estadígrafos de tendencia central y dispersión			
	Sexo			
	Masculino		Femenino	
	Media	Desviación estándar	Media	Desviación estándar
	12,1	2,2	12,6	1,9

El coeficiente de correlación se calculó con los datos originales en los que se almacenó para cada paciente un grupo de variables que fueron estudiadas entre ellas la edad cronológica y la edad ósea y según los objetivos los investigadores se propusieron medir si existía concordancia, relación o asociación entre estas variables y en qué medida se daba la misma.

De las telerradiografías examinadas la mayor parte de los pacientes se encontraban en el estadio IV, 35 niños para un 27,3 %, de ellas 20 niñas con 13 años y ocho varones con 14 años, seguido del estadio III con 26 niños para un 20,3 %, en el estadio V se encontró un número de 25 niños para un 19,5 %, la mayoría comprendido en las edades de 11 a 14 años.

Tabla 3. Estadios de maduración ósea de las vértebras cervicales según grupos de edades.

Edades/ Estadios	7-10		11-14		15-18		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
I	16	12,5	8	6,3	0	0	24	18,8
II	0	0	15	11,7	0	0	15	11,7
III	0	0	26	20,3	0	0	26	20,3
IV	0	0	35	27,3	0	0	35	27,3
V	0	0	24	18,8	0	0	24	18,8
VI	0	0	1	0,8	3	2,3	4	3,1
Total	16	12,5	109	85,2	3	2,3	128	100

Se observó la existencia de diferencias significativas entre las edades óseas promedio de hembras y varones y que las hembras tienen una edad ósea promedio significativamente superior (3,46) que los varones (2,91) con un nivel de significación de $\alpha=0,005$. En el estadio VI, el porcentaje de pacientes fue muy bajo.

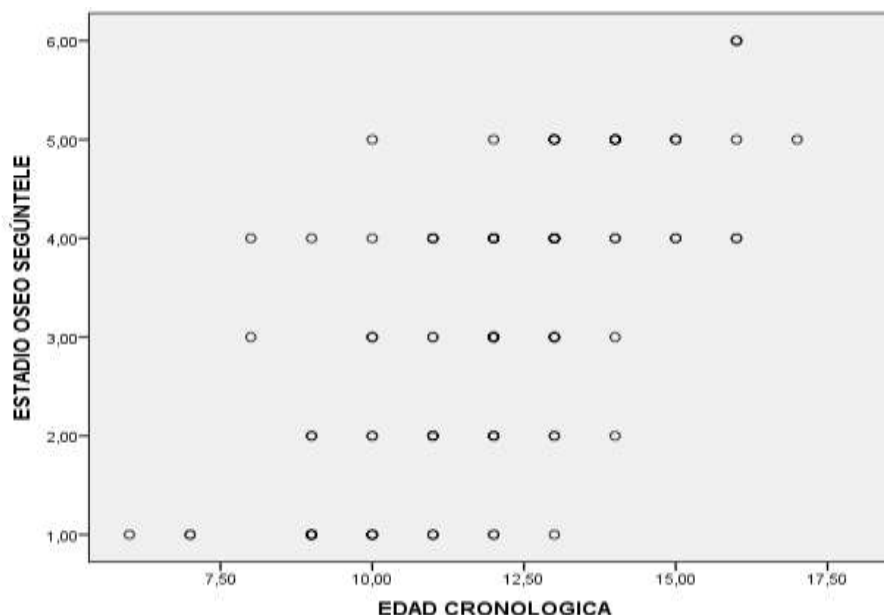
La relación entre la edad cronológica y los estadios de maduración cervical de los niños y adolescentes estudiados muestra una correlación positiva, se encontró que, a medida que aumenta la edad cronológica de los examinados hay una tendencia creciente en los estadios de maduración ósea cervical (izquierda a derecha), el coeficiente de correlación de Pearson entre estas dos variables fue de $r=0,69$ ($p < 0,001$).

Tabla 4. Comparación de medias de edad y estadios de maduración ósea cervical según sexo.

Estadios Maduración Cervical	Masculino		Femenino		Estadígrafo	Probabilidad
	FA	Media	FA	Media		
		DE		DE		
I	16	$\bar{X} = 9,3$ $s = 1,6$	8	$\bar{X} = 10,4$ $s = 4,2$	$t = -0,539$	$p = 0,597$
II	6	$\bar{X} = 12,5$ $s = 1,4$	9	$\bar{X} = 12,7$ $s = 1,5$	$t = 0,301$	$p = 0,77$
III	9	$\bar{X} = 12,4$ $s = 0,67$	17	$\bar{X} = 12,6$ $s = 1,3$	$t = -3,58$	$p = 0,002$
IV	13	$\bar{X} = 13,5$ $s = 1,7$	22	$\bar{X} = 13,1$ $s = 1,6$	$t = -1,09$	$p = 0,286$
V	7	$\bar{X} = 13,4$ $s = 1,07$	17	$\bar{X} = 12,6$ $s = 1,4$	$t = 1,64$	$p = 0,115$
Coeficiente de correlación de Pearson: $r=0,69$ ($p < 0,001$)						

Al revisar la relación entre la edad cronológica y los estadios de maduración cervical de los niños y adolescentes estudiados a través del diagrama de dispersión como el que se muestra, se concluye que estas dos variables presentan una correlación positiva; a medida que aumenta la edad cronológica de los examinados hay una tendencia creciente en los estadios de maduración ósea cervical (izquierda a derecha), el coeficiente de correlación de Pearson entre estas dos variables fue de $r=0,69$ ($p < 0,001$). (Gráf. 1)

El diagrama de dispersión entre edad cronológica y estadios de maduración cervical muestra que la correlación entre ellas resultó estadísticamente significativa de cero y que fue una correlación moderadamente positiva. Se deduce que, el estudio de la formación ósea y forma de las vértebras cervicales a través del método utilizado (Hassel-Farman modificado), que se visualizan en la telerradiografía lateral de cráneo, es útil para predecir el potencial de crecimiento del paciente y su aplicación representa un gran beneficio en la clínica ortodóncica.



Gráf. 1 Diagrama de dispersión entre edad cronológica y estadios de maduración cervical.

DISCUSIÓN

La muestra utilizada se asemeja a la empleada en la investigación de Reverte Salazar y col.,⁽¹⁾ en este estudio realizado en México la mayoría de las radiografías utilizadas se realizaron a pacientes del sexo femenino, con edades entre cinco y 15 años. La edad cronológica de los pacientes mostró una media en cuanto al sexo femenino de $117,7 \pm 25,54$ meses (nueve años nueve meses) y una media en cuanto al sexo masculino de $115,4 \pm 25,94$ meses (nueve años siete meses).

En la investigación realizada por Salazar Tasintuña y col.,⁽⁶⁾ en Ecuador, se examinaron 50 radiografías panorámicas y laterales de cráneo en pacientes comprendidos entre las edades de 10 a 15 años y se determinó que la edad cronológica coincide con el pico de crecimiento puberal, que se manifiesta a los 12 años en las mujeres y en los varones a los 13 años.

También Miguitama Andrade y Verdugo Tinitana,⁽⁸⁾ en Ecuador, observaron un mayor grado de maduración esquelética de las vértebras cervicales en las féminas de 4 a 11 años que en los varones; el rango de edad estuvo comprendido entre 4 y 17 años.

A criterio de los autores, los niños que han demostrado retraso o aceleración en las etapas de maduración ósea, exhiben retrasos o aceleraciones comparables al crecimiento facial y físico en general, lo que corrobora la fuerte correlación entre maduración ósea y edad cronológica encontrada en la investigación.

Resultados semejantes se obtienen por Reverte Salazar y col.,⁽¹⁾ donde se realizó el cálculo de la edad dental de cada paciente con el método de Demirjian, y se determinó el estadio de maduración de vértebras cervicales con el método de Lamparski, esto resultó en una correlación de 72 % entre la edad cronológica y la maduración ósea vertebral; una correlación del 66 % entre la edad dental y la maduración ósea, y una correlación del 86 % entre la edad cronológica y la dental.

Según Julca Lévano,⁽⁹⁾ respecto a la correlación entre las diferentes edades de maduración: el crecimiento es diferente en cada individuo, la edad cronológica no permite determinar con precisión los periodos en los cuales se acelera, se disminuye o se detiene. En cambio, la maduración ósea se ajusta más a la maduración general, al desarrollo y a la talla del individuo.

Similares resultados fueron encontrados en una investigación realizada en Ecuador por Salazar Tasintuña y col.,⁽⁶⁾ con la utilización del método de Baccetti donde se observa que las mujeres han finalizado se maduración a los 13 años en el estadio IV y los varones a los 15 años.

Los ecuatorianos Domínguez Quinteros y col.,⁽¹⁰⁾ obtienen que la correlación entre las etapas de mineralización y la edad cronológica aproximan a determinar la transición entre el estado juvenil y el de adulto mayor de 18 años.

La edad cronológica de un individuo valora el nivel de desarrollo y la maduración somática, donde la edad ósea es el indicador de madurez biológica más útil para caracterizar ritmos o "tiempos" de maduración durante el crecimiento, ya que otros indicadores tradicionalmente utilizados se limitan a ciertas etapas de la vida, y muestran gran variabilidad, en especial durante la pubertad.⁽⁴⁾

En el estadio III ($p=0,002$) existe una relación estadísticamente significativa entre las variables maduración ósea cervical y la media de edad cronológica de los niños examinados, lo que permite concluir que en el estadio de maduración III (transición) descrito por el método de (Hassell y Farman) donde el crecimiento adolescente se acelera hacia la velocidad del peak puberal y solo resta un 25 a 65 % de crecimiento, coincide con la media de edad cronológica encontrada en la muestra para un promedio de 12 años en las hembras y 13 para los varones, con una diferencia de un año entre ambos.⁽⁶⁾

Reverte Salazar y col.,⁽¹⁾ encontraron que el indicador de la vértebra cervical era el mismo para los hombres y mujeres, pero que en la mujer los cambios se desarrollaban más temprano.

En la investigación realizada por Falcón Moreno ⁽¹¹⁾ en Lima, Perú, el promedio de aparición de la menarquía fue de 12 años, aunque los valores de maduración ósea carpal de las vértebras cervicales e indicadores dentales se encontraban en estadios más avanzados que los descritos por los métodos estudiados.

Salazar Saravia,⁽¹²⁾ también encontró coeficientes de concordancia altos y estadísticamente muy significativos entre las evaluaciones realizadas a través de la mano izquierda y a través de las vértebras cervicales: sexo femenino Kappa= 0,828 ($p < 0,010$) y sexo masculino Kappa= 0,767 ($p < 0,010$).

Según el peruano Mauricio Vilchez,⁽¹³⁾ la edad cronológica no es un buen indicador para señalar cualquier suceso relacionado con el crecimiento y desarrollo del individuo, esto se manifiesta claramente en la gran variabilidad con que los niños entran en la pubertad y las niñas en la menarquía.

De ahí que sea solo un punto de referencia y se prefieran otros parámetros al estudiar ciertos eventos de suma importancia como cambios en las dimensiones de los arcos, la formación y calcificación de las raíces de los dientes primarios y erupción de los dientes permanentes y, de manera especial en el crecimiento y desarrollo de las estructuras dentofaciales.⁽¹³⁾

Salazar Tasintuña y col.,⁽⁶⁾ encontraron coeficientes de concordancia altos y estadísticamente muy significativos en su investigación llevada a cabo en Quito, Ecuador, sobre la evaluación de los estadios de maduración ósea mediante el estudio de vértebras cervicales en pacientes de ortodoncia.

Se concluye que la maduración ósea puede ser evaluada a través de las vértebras cervicales en pacientes de Ortodoncia, lo que permite una atención de mayor calidad a los pacientes, evita exposiciones adicionales a las radiaciones y proporciona un ahorro de recursos al sistema nacional de salud.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

Contribución de los autores

ALR Y GLHM: se encargó de la conceptualización, análisis formal, administración del proyecto, redacción - borrador original, redacción - revisión y edición. Todos los autores aprobaron el manuscrito final.

Financiación

Los autores no recibieron financiación para el desarrollo de la presente investigación.

Material adicional

Se puede consultar material adicional a este artículo en su versión electrónica disponible en: www.revcompinar.sld.cu/index.php/publicaciones/rt/suppFiles/5537

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. 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 21/02/2022]; 37(2): 548-53. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022019000200548&lng=es
2. Ayala Pérez Y, Carralero Zaldívar LC, Leyva Ayala BR. La erupción dentaria y sus factores influyentes. CCM [Internet]. 2018 [citado 21/02/2022]; 22(4): 681-94. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1560-43812018000400013
3. Curbelo Mesa R, Toledo Mayarí G, Cueto Salas A, Ordaz Godínez A. Evaluación de la maduración ósea en pacientes de ortodoncia. Clínica "Puentes Grandes", 2015–2018. La Habana: Congreso Internacional Estomatología 2020 [Internet]. 2020 [citado 21/02/2022]; [aprox. 12 p.]. Disponible en: <http://www.estomatologia2020.sld.cu/index.php/estomatologia/2020/paper/viewFile/441/207>
4. Martínez Roque KM, Ardón E. Madurez esquelética: el descubrimiento de la edad biológica a través de los métodos de evaluación de vértebras cervicales Baccetti y carpal de Fishman. Revista Minerva [Internet]. 2021 [citado 21/02/2022]; 4(1): 51-2. Disponible en: <https://minerva.sic.ues.edu.sv/index.php/Minerva/article/view/93>

5. Laura Cahuana JG. Correlación del IMC con la maduración ósea de vértebras cervicales y edad dental en niños y adolescentes. ROB [Internet]. 2020 [citado 21/02/2022]; 4(1): 10-5. Disponible en: <http://revistas.unjbg.edu.pe/index.php/rob/article/view/909/1002>
6. Salazar Tasintuña RJ, Silva TJ. Evaluación de los estadios de maduración ósea mediante el estudio de vértebras cervicales, según método de Baccetti. Dominio de las Ciencias [Internet]. 2017 [citado 21/02/2022]; 3(1): 373-88 Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5802893>
7. Carrasco Bustos J, Freundlich Deutsch T, Peñafiel Ekdhal C, Estay Larenas J, Vergara Núñez C. Relación entre la Posición Natural de Cabeza y el Plano de Frankfort. Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral [Internet]. 2019 [citado 21/02/2022]; 12(2): 74-6. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/piro/v12n2/0719-0107-piro-12-02-00074.pdf>
8. Miguitama Andrade J, Verdugo Tinitana V. Correlación del método de Baccetti de maduración esquelética con la edad cronológica en radiografías laterales de cráneo en Cuenca - Ecuador. Revista Científica "Especialidades Odontológicas UG" [Internet]. 2021 [citado 21/02/2022]; [aprox. 6 p.]. Disponible en: <https://doi.org/10.53591/eoug.v4i1.39>
9. Julca Lévano JC. Relación cronológica de la edad con la maduración ósea cervical mediante método de Baccetti. [Tesis en Internet]. Perú: Universidad Científica del Sur. Facultad de Ciencias de la Salud. Carrera Profesional de Estomatología; 2020 [citado 21/02/2022]. [aprox. 27 p.]. Disponible en: <https://repositorio.cientifica.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12805/1482/TE-Julca%20J.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
10. Domínguez Quinteros A, Molina Barahona M, Vásquez Palacios AC, Encalada Verdugo L, Paladines Calle S. Relación entre edad cronológica y estadios de mineralización del tercer molar inferior en radiografías panorámicas digital. Odontol. Act. [Internet]. 2020 [citado 21/02/2022]; 5(3):43-8. Disponible en: <https://oactiva.ucacue.edu.ec/index.php/oactiva/article/view/424>
11. Falcón Moreno GA. Relación entre los estadios de maduración ósea cervical y los estadios de calcificación dentaria mandibular. [Tesis en Internet]. Perú: Universidad Inca Garcilaso de la Vega. Facultad de Estomatología; 2018 [citado 21/02/2022]. [aprox. 114 p.]. Disponible en: <http://repositorio.uigv.edu.pe/handle/20.500.11818/2092>
12. Salazar Saravia S. Asociación entre la osificación de vértebras cervicales y la maduración ósea de la sutura media palatina en pacientes de 8 a 20 años en tomografías de imagenología del centro odontológico de la Facultad de Odontología de la Universidad Católica de Santa María - Arequipa 2019. [Tesis en Internet]. Perú: Universidad Católica de Santa María. Facultad de Odontología; © 2019 [citado 21/02/2022]; [aprox. 78 p.]. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/275896201.pdf>
13. Mauricio Vílchez CR. Correlación del método de Baccetti de maduración esquelética con los estadios de calcificación dentaria utilizando el método de Demirjian en pacientes de ambos sexos de 9 a 17 años de edad en el Servicio de Ortodoncia de la UPCH en Lima-Perú el año 2016. [Tesis en Internet]. Perú: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2018 [citado 21/02/2022]. [aprox. 101 p.]. Disponible en: <https://repositorio.upch.edu.pe/handle/20.500.12866/3581>