


Correlación entre los estadios de maduración ósea de las vértebras cervicales y los estadios de formación del canino mandibular

Amalia Victoria Forsythe González,¹  Aida Carolina Medina Díaz,² 
Bernhard von Einem Müller.³ 

Resumen: La evaluación de la maduración ósea es de gran importancia en la toma de decisiones con respecto al plan de tratamiento de diferentes maloclusiones que pueden depender del pico de crecimiento mandibular. El objetivo de este estudio fue evaluar la correlación entre las etapas de calcificación del canino mandibular permanente observadas en la radiografía panorámica con los estadios de maduración cervicales observados en la radiografía cefálica lateral. **Materiales y Métodos:** Se realizó un estudio descriptivo, transversal y correlacional, evaluando los estadios de maduración ósea de las vértebras cervicales utilizando el método de Baccetti, y los estadios de desarrollo del canino mandibular utilizando las etapas descritas por Demirjian. La muestra estuvo conformada por radiografías panorámicas y cefálicas laterales de 81 sujetos (hombres y mujeres) con una edad comprendida entre los 9 y los 14 años. Las variables fueron comparadas mediante estadística inferencial utilizando tablas de contingencia y la pruebas χ^2 de Pearson. **Resultados:** La correlación entre la maduración dental y cervical para el género masculino fue de 0,689 y para el femenino de 0,690 $p < 0,001$. Las etapas F y G observadas en el canino mandibular coincidieron con las etapas CS1 y CS3 de maduración respectivamente. **Conclusión:** se observó que las etapas de formación radicular del canino mandibular presentan relación con las etapas de maduración cervical siendo útil su determinación para inferir cercanía del pico de crecimiento prepuberal.

Palabras clave: Maduración ósea, vértebras cervicales, canino mandibular, determinación de la edad dental/ métodos, radiografía, panorámica/ métodos.

Correlação entre os estágios de maturação óssea das vertebra cervicais e os estágios de formação do mandibular canino

Resumo: A avaliação da maturação óssea é de grande importância na tomada de decisões quanto ao plano de tratamento das diferentes maloclusões que podem depender do pico de crescimento mandibular. O objetivo deste estudo foi avaliar a correlação entre as etapas de calcificação de caninos mandibulares permanentes observados na radiografia panorâmica com os estágios de maturação cervical observados na radiografia cefálica lateral. **Materiais e Métodos:** Foi realizado um estudo descritivo, transversal e correlacional, avaliando os estágios de maturação óssea das vértebras cervicais pelo método de Baccetti e os estágios de desenvolvimento dos caninos inferiores pelas etapas descritas por Demirjian. A amostra foi composta por radiografias cefálicas panorâmicas e laterais de 81 indivíduos (homens e mulheres) com idade entre 9 e 14 anos. As variáveis foram comparadas por estatística inferencial por meio de tabelas de contingência e testes χ^2 de Pearson. **Resultados:** A correlação entre a maturação dentária e cervical para o gênero masculino foi de 0,689 e para o feminino, 0,690 $p < 0,001$. As etapas F e G observadas no canino inferior coincidiram com as etapas CS1 e CS3 de maturação, respectivamente. **Conclusão:** observou-se que os estágios de formação radicular do canino inferior estão relacionados aos estágios de maturação cervical, sendo sua determinação útil para inferir a proximidade do pico de crescimento pré-púbere.

Palavra-chave: Maturação óssea, vértebras cervicais, caninos inferiores, determinação / métodos da idade dentária, radiografia, panorâmica / métodos.

¹ Odontólogo, Especialista en Ortodoncia Universidad Central de Venezuela. Caracas, Venezuela.

² Especialista en Odontología Infantil, MSc, PhD. Profesor Titular del Departamento de Odontopediatría y Ortodoncia. Universidad Central de Venezuela. Jefe del Servicio de Odontopediatría y Ortodoncia. Centro Médico Docente La Trinidad. Venezuela.

³ Especialista en Ortodoncia. Jefe del Departamento de Odontología. Centro Médico Docente La Trinidad. Caracas, Venezuela.

Correlation between the skeletal maturation of the cervical vertebrae and stage of mandibular canine calcification

Abstract: Orthodontic treatment plan decisions may rely on establishing the timing of the mandibular growth peak, thus the evaluation of skeletal maturation is of importance. The aim of this study was to determine the correlation between the stages of permanent mandibular canine calcification observed in the panoramic radiography with the cervical maturation stages observed in the lateral cephalic radiography. **Materials and Methods:** A descriptive, cross-sectional and correlational study was performed evaluating the stages of bone maturation of the cervical vertebrae using the Baccetti method, and the stages of development of the mandibular canine using the stages described by Demirjian. The sample consisted of panoramic and lateral cephalic radiographs, obtained from 81 subjects (men and women) with ages between 9 and 14 years. The variables were compared using inferential statistics using contingency tables and Pearson's Chi2 tests. **Results:** The correlation between dental and skeletal maturation found for the males was 0.689 and for females, 0.690 ($p < 0.001$). The F and G stages observed in the mandibular canine coincided with the stages CS1 and CS3 maturation respectively. **Conclusion:** Dental formation stages for the mandibular canine are related to cervical maturation stages and may be useful to infer timing of prepubertal growth peak.

Key words: Skeletal maturation, Cervical vertebrae, Mandibular canine, Age Determination by Teeth/methods, Radiography, Panoramic/methods.

Introducción

En el tratamiento ortodóncico la edad y grado de maduración del paciente se presentan como factores determinantes para la toma de decisiones en cuanto al momento y tipo de tratamiento que se realizará. Existen variaciones significativas en el desarrollo entre los niños de la misma edad, por lo que la edad cronológica tiene un papel restringido en la evaluación de la maduración del esqueleto. Es por esto, que el papel de la edad fisiológica o biológica en la evaluación de la maduración esquelética es de importancia.^{1,2}

Los métodos más comúnmente utilizados para la evaluación del crecimiento son somáticos que se basan en los cambios generales del cuerpo, junto con el desarrollo de las características sexuales secundarias y la evaluación radiológica de

la radiografía de la mano. En odontología se utilizan con frecuencia la maduración de las vértebras cervicales (CVM), métodos cefalométricos seriados o radiografías panorámicas (maduración dental).^{2,3}

Para el tratamiento ortodóncico de pacientes en crecimiento es de gran importancia poder determinar el momento en el que ocurrirá el pico de crecimiento para así determinar cuál es el momento óptimo para su implementación. Conocer si existe una correlación entre los indicadores de maduración ósea y la edad dental podría permitir al clínico estimar este momento con mayor facilidad y haciendo uso de la radiografía panorámica la cual es de fácil acceso y de uso rutinario en la práctica odontológica, evitando la toma de radiografías complementarias y reduciendo la cantidad de radiaciones ionizantes sobre el paciente pediátrico al

momento de realizar el diagnóstico y plan de tratamiento ortodóncico.

En cuanto a la maduración dental, los métodos que estiman de manera más confiable son aquellos que lo realizan a partir de la formación dental observada en radiografías. La emergencia dental puede estar influenciada por factores locales: anquilosis, pérdida temprana o tardía del diente primario, caries y procesos infecciosos del diente primario predecesor, impactación o apiñamiento de los dientes permanentes, lo que lo hace un factor menos confiable para la determinación de la maduración dental.¹⁰

Demirjian¹⁰ realiza la estimación de la edad a partir de la observación de la formación del germen dental, asignándole un valor ponderado a cada etapa de cada diente, los cuales son sumados y llevados a tablas de estimación de edad. Establece 7 etapas fácilmente identificables, de formación dental.

El método de maduración de la vértebra cervical (CVM) es utilizado para la detección del pico en el crecimiento mandibular, basado en el análisis de la segunda a la cuarta vértebra cervical en una sola radiografía cefálica lateral.³

El método CVM consta de seis etapas de maduración (desde CS1 hasta CS6). CS1 y CS2 son etapas previas al pico de maduración; el pico en el crecimiento mandibular ocurre entre CS3 y CS4. La etapa CS6 se registra al menos 2 años después del pico. El uso del método CVM permite al médico y al ortodoncista identificar el momento óptimo para el tratamiento de una serie de desarmonías

dento-esqueléticas en los tres planos del espacio.³

El objetivo de este estudio fue correlacionar los estadios de maduración ósea de las vértebras cervicales determinados con el método de maduración vertebral cervical de Baccetti y los estadios de formación del canino mandibular determinados con método de estimación de edad dental de Demirjian en pacientes con edades entre 9 y 14 años en el Centro Médico Docente La Trinidad.

Materiales y métodos

Esta investigación es un estudio retrospectivo, descriptivo y de corte transversal. La muestra tomada a conveniencia, no probabilística, tomando radiografías tomadas con fines diagnósticos, pertenecientes al archivo de historias clínicas del departamento de Odontopediatría y Ortodoncia del Centro Médico Docente La Trinidad CMDLT (Radiface Académica SC), de niños cuyos representantes dieron consentimiento informado y llenaron satisfactoriamente los datos más relevantes de la encuesta de historia clínica. Los padres fueron debidamente informados acerca de la realización de la investigación y decidieron libremente permitir o no el uso de las radiografías. Esta investigación cuenta con el aval del Comité de Ética para la Investigación del CMDLT y del Comité de Bioética de La Facultad de Odontología de la Universidad Central de Venezuela bajo el número CB-095-2019.

Se tomaron en cuenta las radiografías panorámicas y cefálicas laterales, tomadas el mismo día, pretratamiento de pacientes

sanos en edades comprendida entre 9 y 14 años. Todas obtenidas del mismo centro radiológico. Se excluyeron aquellos pacientes con historia de enfermedad grave, anomalías congénitas y síndromes; crecimiento y desarrollo general anormal, antecedentes de trauma o enfermedad en la cara y el cuello o tratamiento de ortodoncia previo. Tampoco fueron incluidos los casos que presentaran ausencia del 33 por agenesia o extracción.

Las radiografías digitales fueron obtenidas en el equipo panorámico cefálico Panoura ULTRA, (PA812/PA812C) THE YOSHIDA DENTAL MFG. CO., LTD y digitalizador VistaScan Combi View: ©DÜRR DENTAL SE. La información concerniente a edad en la fecha de la toma de radiografías, género, estadio de formación dental y estadio de maduración ósea se registraron en fichas diseñadas para tal finalidad. Se observaron de manera digital en computador HP 14 Notebook PC con procesador Intel® Core™. Fueron analizadas máximo 10 radiografías por sesión por un único observador calibrado (coeficiente kappa intra-observador, $0,761 \pm 0,228$ para la determinación de las etapas de calcificación dental y $0,80 \pm 0,185$ para la maduración cervical).

Se utilizó el índice de Dermijian,⁴ tomando en cuenta las imágenes originales publicadas en su estudio, para la determinación del grado de formación del canino mandibular. En cuanto a la maduración ósea, se utilizó el método CVM haciendo uso de las imágenes del estudio de Baccetti.³

Todos los análisis estadísticos se realizaron con Microsoft® Office Excel 2016® y el software estadístico IBM® SPSS Statistics 22.0® Las variables fueron comparadas

mediante estadística inferencial utilizando tablas de contingencia y la pruebas χ^2 de Pearson. Valores p menores a 0,01 fueron considerados estadísticamente significativos. Se utilizó Prueba de Mann Whitney, prueba no paramétrica aplicada a dos muestras independientes, para comprobar la heterogeneidad de las muestras por cada género.

Resultados

El grupo de estudio estuvo conformado por 81 pacientes (n=81), 45 femenino (55,6%) y 36 masculino (44,4%), en edades comprendidas entre 9 y 14 años, con una media de $11,48 \pm 1,64$ años. La media de edad fue similar en ambos géneros ($11,2 \pm 1,68$ años las niñas y $11,83 \pm 1,54$ años los niños).

Al evaluar si se presentan diferencias entre las edades por género, se encuentra que $p=0,068$ para la prueba de Mann-Whitney, lo que indica que no existe una diferencia significativa en los grupos etarios.

En cuanto a los estadios de maduración ósea de las vértebras cervicales utilizando el método de Baccetti, el estadio CS1 el más frecuente (23,5%), seguido de CS3 (22,2%), CS4 (21%) y CS5 (18,5%). Lo menos frecuentes fueron CS2 y CS6 (12,3 y 2,5% respectivamente) La mayoría de las niñas se ubicaron entre CS3, CS4 y CS5, en cambio los varones entre CS1, CS2, CS3, CS4.

En cuanto a las edades medias para cada una de las etapas cervicales según el género (Gráfico 1), puede observar que en la población estudiada en la mayoría de las etapas las niñas alcanzan a edades más tempranas el estadio de maduración ósea de las vértebras cervicales.

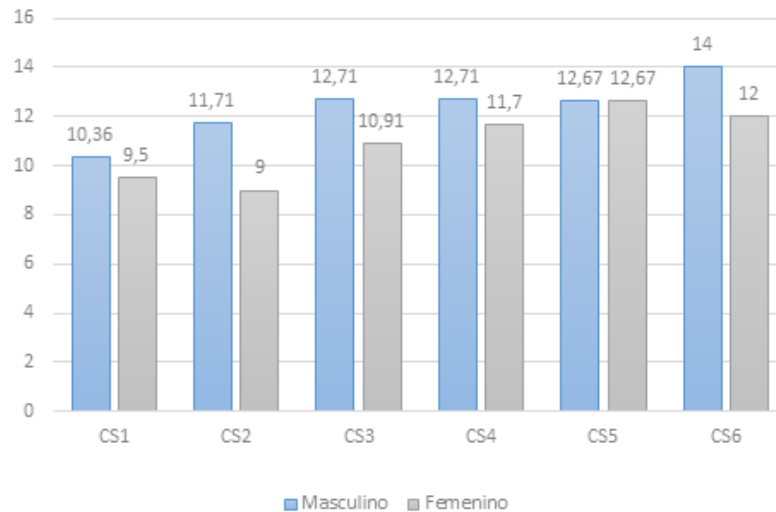


Gráfico 1. Edad media para los estadios de maduración ósea de las vértebras cervicales según género

Al evaluar si existe una diferencia estadísticamente significativa entre las edades en las que cada género alcanza cada una de las etapas, se observó que la distribución para los estadios CVS2 (U de Mann-Whitney $p=0,017$) y CVS3 (U de Mann-Whitney $p=0,004$) no es igual. En el género femenino, en ambos casos, los estadios CVS2 y CVS3 se presenta a edades más tempranas. Para el estadio CVS6 no pudo realizarse la comparación por haber muy poca cantidad de casos para este grupo.

Con respecto al estadio del canino mandibular, los estadios más comunes fueron H (39,5%) y G (37%). Los menos frecuentes fueron el estadio F (17,3%) y finalmente el estadio E (6,2%). Cuando los estadios canino mandibular fueron comparados por género, la mayoría de los niños, independientemente del género, se ubicaron en los estadios G y H.

Con relación a la edad, es interesante observar que la media de edad fue

similar en los estadios E y F ($10\pm 1,22$ años y $9,71\pm 1,06$ años respectivamente), y fue aumentando en los estadios G y H ($11,5\pm 1,54$ años y $12,47\pm 1,13$ años respectivamente).

Al separar por género y evaluar las edades medias en que se observan los diferentes estadios del desarrollo del canino mandibular (Gráfico 2). Se observa que en la población estudiada las niñas se presentan las etapas de formación del canino mandibular en edades más tempranas que en los niños.

Al evaluar si existe una diferencia estadísticamente significativa entre las edades en las que cada género alcanza cada uno de los estadios de desarrollo para el canino mandibular, se observó que sólo la distribución para estadio G (U de Mann-Whitney $p=0,003$) no es igual, en esta muestra, el estadio H se presentó en edades más tempranas en el género femenino.

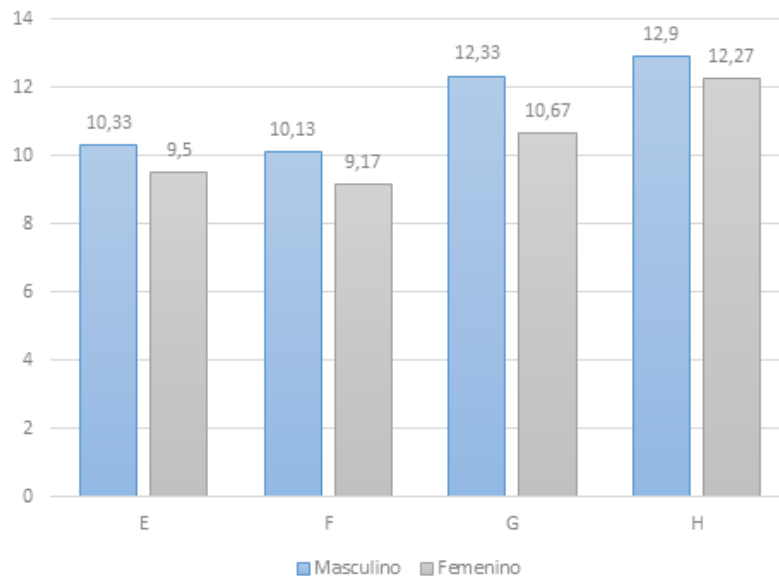


Gráfico 2. Edad media para los estadios del desarrollo del canino mandibular según género

Fue observada una elevada correlación entre los estadios de maduración ósea de las vértebras cervicales y los estadios de

desarrollo del canino mandibular (Tabla 1) (Gráfico 3). La correlación de Pearson fue de 0,705 la cual fue estadísticamente significativa ($p < 0,001$)

Tabla 1. Frecuencia de las etapas del desarrollo dental del canino mandibular según el estadio de maduración vértebra cervical

CVS (Cervical vertebrae maturation stage)	Estadio Demirjian				Total
	Estadio E	Estadio F	Estadio G	Estadio H	
CS1	4	10	4	1	19
CS2	1	3	4	2	10
CS3	0	1	11	6	18
CS4	0	0	9	8	17
CS5	0	0	2	13	15
CS6	0	0	0	2	2
Total	5	14	30	32	81

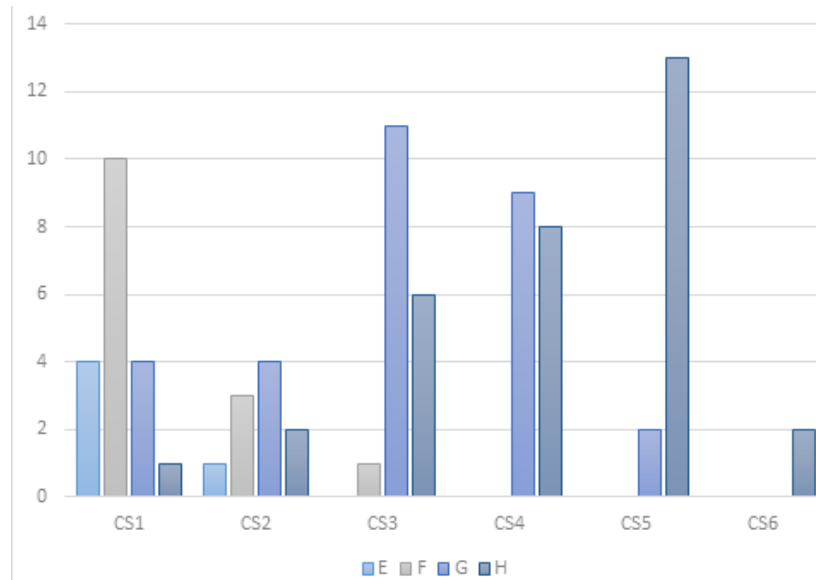


Gráfico 3. Frecuencia de las etapas del desarrollo dental del canino mandibular según el estadio de maduración vértebra cervical

Al realizar la correlación separando la muestra por género, se observó una alta correlación entre los estadios de maduración ósea de las vértebras

cervicales y los estadios de desarrollo del canino mandibular en hembras ($p=0,003$) y en varones ($p=0,028$) (Tabla 2). Esta fue mucho mayor en el género femenino.

Tabla 2. Frecuencia de las etapas del desarrollo dental del canino mandibular según el estadio de maduración vértebra cervical y género

CVS (Cervical vertebrae maturation stage)	Género	Estadio Demirjian				Total
		Estadio E	Estadio F	Estadio G	Estadio H	
CS1	Femenino	1	4	2	1	8
	Masculino	3	6	2	0	11
CS2	Femenino	1	1	1	0	3
	Masculino	0	2	3	2	7
CS3	Femenino	0	1	6	4	11
	Masculino	0	0	5	2	7
CS4	Femenino	0	0	5	5	10
	Masculino	0	0	4	3	7
CS5	Femenino	0	0	1	11	12
	Masculino	0	0	1	2	3
CS6	Femenino	0	0	0	1	1
	Masculino	0	0	0	1	1
Total		5	14	30	32	81

Discusión

El estudio de la maduración somática ha sido de relevancia para la Ortodoncia, Ortopedia Dentofacial y Odontopediatría, ya que muchos de los tratamientos a efectuar dependen en gran medida del potencial de crecimiento remanente que el paciente pueda presentar o a la determinación de que el crecimiento ha cesado. Siendo así, se han propuesto diversos métodos para evaluar la edad ósea.^{2, 3, 8}

Igualmente, la determinación de la edad dental tiene relevancia en la elaboración del plan de tratamiento ortodóncico para pacientes en crecimiento. Se ha estudiado ampliamente la edad dental como indicador de maduración.^{10, 11, 13, 17}

Diversos estudios han determinado que existe una alta correlación entre los indicadores de madurez esquelética y las etapas de calcificación dental, por lo tanto, la radiografía panorámica pudiera utilizarse para identificar las etapas del período de crecimiento puberal.^{1,20-25} Mientras que algunos estudios han informado que las etapas de maduración esquelética y dental están pobremente correlacionadas²⁷ o su relación es insuficiente para tomar la radiografía panorámica como única referencia para conocer el nivel de maduración ósea para el tratamiento de ortodoncia.¹⁸ Las variaciones en los resultados pueden deberse a la diferencia entre los métodos utilizados y los diferentes dientes tomados en consideración para la realización de dichas evaluaciones.

En el presente estudio se pudo verificar que las etapas de maduración de las vértebras

cervicales se observan a edades más tempranas en hembras que en varones. Específicamente, a pesar de no haber una diferencia estadísticamente significativa en la media de edad por géneros, la mayoría de las niñas se ubicaron en los estadios CS3, CS4 y CS5 y los varones en CS1, CS2, CS3 y CS4. Igualmente, al analizar media de la edad a la cual se observó cada etapa de maduración cervical, fue posible identificar que cada etapa se presentó entre 0,86 y 2,71 años antes para niñas que, para niños, siendo esta diferencia estadísticamente significativa para las etapas CS2 y CS3.

Estos hallazgos están en concordancia a los descritos por los estudios de Tanner y Cols,⁴ FUNDACREDESA,⁸ Ortiz y Cols¹⁹ y Fernández y Cols²⁴ que han indicado que cada etapa de maduración esquelética se presenta antes en las niñas que en los niños. En este estudio, se utilizó el método de estimación de edad dental según Demirjian, porque este método se basa en criterios de forma y la proporción de la longitud de la raíz, utilizando los valores relativos de la altura de la corona en lugar de la longitud absoluta¹⁰ y en vista que toma en cuenta las etapas de calcificación dental ya que supone un parámetro más confiable que la erupción.^{10, 12}

Igualmente, este estudio permitió observar que el canino mandibular presenta formación más acelerada en niñas que en varones, siendo entre 0,83 y 1,66 años antes para niñas que para niños. Esta diferencia fue estadísticamente significativa para la etapa G. Esto está en concordancia con estudios previos realizados por Medina.¹¹

Entonces, tanto en los estadios de maduración ósea y los estadios de formación del canino mandibular las

etapas fueron alcanzadas en edades más tempranas en el género femenino que en el género masculino. Presentándose una diferencia significativa en los estadios de maduración de las vértebras cervicales CS2 y CS3 y para el estadio G. Sin embargo, el tamaño de la muestra no permite realizar la comparación en todos los diferentes estadios.

Los estadios de Demirjian han demostrado ser un indicador clínicamente útil para inferir la madurez esquelética. El segundo molar ha sido uno de los dientes más utilizados y que ha demostrado mayor correlación con las etapas de madurez esquelética.^{1, 22, 23, 24} Chen y Col,²² encontraron que el segundo molar mandibular era el que presentaba mayor correlación en el género femenino²² y el canino mandibular el que presentaba mayor correlación en el género masculino.^{22, 25} En este estudio se realizó la comparación con el canino mandibular y en cuanto al género, difiere en que el género que presentó mayor correlación fue el femenino.

El uso del método CVM permite al clínico identificar el momento óptimo para el tratamiento de una serie de desarmonías dento esqueléticas en los tres planos del espacio. La etapa cervical 1 (CS1) y 2 (CS2) indica que el niño se encuentra en una etapa prepuberal, la etapa cervical 3 y 4 (CS3 y CS4), indican una etapa circumpuberal, en la que ocurre el pico de crecimiento mandibular y si se presenta las etapas cervicales 5 o 6 (CS5 o CS6) ya el pico de crecimiento mandibular habrá ocurrido, se encontrará entonces en una etapa postpuberal.³

En la mayoría de los casos estudiados

que se encontraban en CS1 coincidió con el estadio F de Demirjian (la longitud radicular es igual o mayor que la coronal) para el canino mandibular, las mayores coincidencias para CS3 se observaron para el estadio G (las paredes del conducto radicular son paralelas y el ápice está abierto) y finalmente CS5 y CS6 tuvieron una mayor relación con el estadio H (formación radicular completa, ápice cerrado), especialmente para el género femenino. Los resultados para CS3, CS5 y CS6 coinciden con estudios como el de Džemidžić y Cols,²⁵ y varían en que ellos encontraron que el estadio F coincidió con CS2.

Valizadeh y Cols²³ difieren de los resultados de la presente investigación ya que observaron que, en la mayoría de los sujetos estudiados, la formación de la raíz del canino se completó en el CS3, en el que se supone que el pico de crecimiento mandibular se producirá en los próximos uno o dos años.

La predicción del crecimiento en Ortodoncia puede realizarse por los diferentes métodos mencionados. Los resultados indican que las etapas de calcificación de los caninos mandibulares pueden considerarse como un parámetro confiable para evaluar las fases de crecimiento antes del pico de crecimiento mandibular. Sin embargo, por el tamaño de la muestra es necesario realizar estudios posteriores que validen esta aseveración.

La madurez dental, tiene la ventaja de una fácil evaluación durante el tratamiento dental de rutina. Además, el tiempo de exposición y la dosis de radiación es mayor cuando son utilizadas las radiografías

especializadas de mano y muñeca; por lo tanto, los métodos de alta radiación no deben ser utilizados con frecuencia para evaluar el crecimiento.²⁴

En cuanto al momento óptimo para el tratamiento, el concepto que subyace a la corrección de Clase II es que este tipo de intervención debe llevarse a cabo cuando la probabilidad de una respuesta de crecimiento máximo es alta, es decir, durante el período de crecimiento circumpuberal.³

El tratamiento de la maloclusión de Clase II con aparatos funcionales parece ser más efectivo en la pubertad comparado con el tratamiento antes de la pubertad.^{28, 29} Cuando se realizan en esta etapa se observa una mayor contribución esquelética a la corrección molar, mayores incrementos en la longitud mandibular total y en la altura de la rama, y una dirección más posterior del crecimiento condilar, lo que lleva a cambios esqueléticos efectivos.²⁹

En cuanto al tratamiento ortopédico de las mismas, estudios realizados para el tratamiento de Clase II división 1 con casco cervical tipo Kloehn, demuestran que la maduración ósea es un parámetro más significativo para conocer el momento óptimo para la máxima respuesta al tratamiento que la edad cronológica y que los resultados más favorables se ven asociados con un mayor grado de velocidad de crecimiento.³⁰

En vista de que se presenta una asociación del estadio CS3 con el estadio G de la maduración del canino mandibular. Se podría tomar como un momento óptimo para el tratamiento de maloclusiones Clase II con aparatos funcional al observar en

una radiografía panorámica, las paredes del conducto del canino mandibular paralelas y su ápice parcialmente abierto.

La presente investigación permite identificar correlación entre la maduración dental y esquelética, sin embargo, presenta limitaciones relacionadas con el tamaño de la muestra. Igualmente, si la determinación de la maduración esquelética es definitoria del tipo de tratamiento a realizar, la utilización de la maduración dental puede servir de elemento inicial de diagnóstico, pero debe ser acompañada con la radiografía cefálica lateral u otros métodos validados para corroborar la edad esquelética ya que pudiera haber variaciones individuales en la maduración somática.

Conclusiones

Se encontró una correlación significativa (0,0705 $p < 0,001$) entre los estadios de maduración ósea de las vértebras cervicales determinados CVMS de Baccetti y los estadios de formación del canino mandibular determinados con método de estimación de edad dental de Demirjian, siendo de 0,689 para el género masculino y de 0,690 para el femenino $p < 0,001$. Esto permite que, con la ayuda de una radiografía panorámica, se pueda estimar la madurez esquelética de los pacientes utilizando las etapas de desarrollo dental como un indicador.

La etapa de calcificación del canino mandibular puede ser un elemento auxiliar para la determinación diagnóstica del pico de crecimiento prepuberal, siendo que la etapa G de formación del canino mandibular coincidió con el estadio de maduración cervical CS3 de formación cervical.

La determinación de la etapa de formación del canino mandibular permite inferir la madurez esquelética del paciente, siendo un elemento inicial de diagnóstico para

determinar la necesidad de mayor estudio radiográfico previo a la realización de tratamiento ortodóncico.

Referencias bibliográficas

1. Kumar, Singha Roy , Garg A. Correlation between Maxillary Canine Calcification and Skeletal Maturation. *J Clin Diag Res.* 2017;11(5).
2. Bello C. *Distintos Métodos De Evaluación De La Edad Esquelética.* Caracas: UCV; 2002. Trabajo especial de Grado.
3. Baccetti T, Franchi L, McNamara Jr. J. The Cervical Vertebral Maturation (CVM) Method for the Assessment of Optimal Treatment Timing in Dentofacial Orthopedics. *Seminars in Orthodontics.* 2005;11(3).
4. Arciniega N, Ballesteros M, Ocampo A. Análisis comparativo entre la edad ósea, edad dental y edad cronológica. *Rev Mex Ortod.* 2009;1(1).
5. Dermijian A, Goldstein H, Tanner JM. A new system of dental age assessment. *Human Biology.* 1973;45(2).
6. Medina AC. Comparación de cinco métodos de estimación de maduración dental en un grupo de niños venezolanos. Caracas: UCV; 2011.
7. Nolla C. Development of the permanent teeth. *J Dent Child.* 1960;27:254-63.
8. AAPD. Periodicity of Examination, Preventive Dental Services, Anticipatory Guidance/Counseling, and Oral Treatment for Infants, Children, and Adolescents. *The Reference Manual of Pediatric Dentistry.* 2019-2020; P. 209-219.
9. FUNDACREDESA. *Atlas de Maduración Ósea del Venezolano.* Caracas; 2003.
10. Hegde R, Sood PB. Dental Maturity as an indicator of chronological age: Radiographic evaluation of Dental age in 6 to 13 years children. *J Indian Soc Pedo Prev Dent.* 2002;20(4).
11. Cruz-Landeira A, Linares-Argote j, Martínez-Rodríguez M, Rodríguez-Calvo M, Otero X, Concheiro L. Dental age estimation in Spanish and Venezuelan children. Comparison of Demirjian and Chaillet's scores. *Int J Legal Med.* 2010;124.
12. Chance CA. *Dependence of Craniofacial Growth on Stages of Cervical Vertebral Maturation and Stages of Mandibular Canine Mineralization.* Tennessee: University of Tennessee Health Science Center; 2006. Tesis.
13. Basaran G, Ozer T, Hamamci N. Cervical and dental maturity in Turkish subjects. *AJO-DO.* Abril 2007;131(4).
14. Chen J, Hu H, Guo J, et al. Correlation between dental maturity and cervical vertebral maturity. *OOOOE.* 2010;110:777-783.
15. Valizadeh S, Eil N, Bakhshandeh H. Correlation Between Dental and Cervical Vertebral Maturation in Iranian Females. *Iran J Radiol.* 2013;10(1).
16. Fernández G, Vásquez M. Relación entre el método de maduración de las vértebras cervicales y los estadios de calcificación del segundo molar inferior. *Rev. Latinoamericana de ortodoncia y odontopediatría.* 2014.
17. Džemidžić V, Tiro A, Zukanović A, Redžić I, Nakaš E. Skeletal maturity assessment using mandibular canine calcification stages. *Acta Med Academ.* 2016;45(2).
18. Engström C, Engström H, Sagne S. Lower third molar development in relation to skeletal maturity and chronological age. *Angle Orthodontist.* 1983;53(2).
19. Mejía-Garduño G, Canseco-Jiménez J. Correlación entre los Estadios de Maduración Carpál y los Estadios de Desarrollo del Canino Mandibular en Pacientes que Reciben Tratamiento Ortodóncico. *Rev Odontol Mex.* 2014;18(1):9-13.
20. Tanner JM. Normal Growth and techniques of growth assessment. *Clin Endocrinol Metab.* 1986;15:411-451.
21. Ortiz M. Relación entre la edad cronológica, dental y maduración esquelética en pacientes del Postgrado de Ortodoncia de la Universidad Central de Venezuela. Caracas: UCV; 2010. Trabajo Especial de Grado para optar al título de Especialización en Ortodoncia.
22. Franchi L, Pavoni C, Faltin K, McNamara JA, Cozza P. Long-term skeletal and dental effects and treatment timing for functional appliances in Class II malocclusion. *Angle Ortho.* 2013;83(2).

23. Baccetti T, Franchi L, Toth L, McNamara J. Treatment timing for Twin-block therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2000;118(2).
24. Kopecky GR, Fishman LS. Timing of cervical headgear treatment based on skeletal maturation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1993;104(2).
25. Aguila J, Enlow D. Crecimiento Craneofacial. *Ortodoncia y Ortopedia: Amolca;* 1993.
26. D'Escriván de Saturno L. *Ortodoncia en Dentición Mixta.* Colombia: Amolca; 2007.
27. Melo M, Ata-Ali J. Accuracy of the estimation of dental age in comparison with chronological age in a spanish sample of 2641 living subjects using the demirjian and nolla methods. *Forensic Sci Int.* 2017.
28. Medina A, Blanco L. Accuracy of dental age estimation in Venezuelan children: comparison of Demirjian and Willems methods. *Acta Odontol. Latinoam.* 2014;27(1).
29. Ortega-Pertuz A, Espina-Ferreira A, Ferreira-Paz J. Applicability of Demirjian and Chaillet's Methods in Estimating Dental Age in Children from The State of Zulia, Venezuela. *Rev Fac Odontol Univ Antioq.* 2018;30(1).
30. Demirjian A, Buschang PH, Tanguay R, Kingnorth Patterson D. Interrelationships among measures of somatic, skeletal, dental, and sexual maturity. *Am J. Orthod.* 1985;88(5).

Recibido: 23/11/2020

Aceptado: 14/05/2021

Correspondencia: Amalia Forsythe, correo: amaliaforsythe@gmail.com