

Relación del crecimiento sagital de los maxilares y el índice de maduración cervical.

*Lorena González Campoverde¹, Brigitte Romero Ochoa¹,
Daniela González Campoverde², Luis Soto Cantero³ y Agustín Rodríguez Soto³*

¹Universidad Católica de Cuenca. Cuenca, Ecuador.

²Ministerio de Salud Pública del Ecuador. Cuenca, Ecuador.

³Universidad de Ciencias Médicas de La Habana. Facultad de Estomatología
"Raúl González Sánchez". La Habana, Cuba.

Palabras clave: vértebras cervicales; cefalometría; crecimiento mandibular; maduración esquelética.

Resumen. El crecimiento del maxilar se manifiesta de manera diferente respecto a la mandíbula, la cual se caracteriza por un desarrollo sagital más tardío. El objetivo de esta investigación fue asociar el crecimiento sagital del maxilar superior e inferior con el índice de maduración cervical en radiografías cefálicas laterales de pacientes entre 8 a 20 años de la ciudad de Cuenca, Ecuador. Se realizó una investigación con enfoque cuantitativo de tipo descriptivo, correlacional y de corte transversal retrospectivo, con una base de datos de 10.586 radiografías cefálicas laterales. Se observó que el pico de crecimiento inicia alrededor de los 9 años en las mujeres y en los hombres a los 11 años, y este culmina a los 13 años en el sexo femenino y entre los 14 y 17 años en el sexo masculino. Además, se determinó una correlación baja entre el crecimiento sagital del maxilar superior y los estadios de maduración vertebral ($r=0,338$) así como con el maxilar inferior ($r= 0,357$). Finalmente, se concluyó que el crecimiento del maxilar superior se produce en los primeros estadios de maduración cervical, mientras que en el maxilar inferior el crecimiento longitudinal se produce a partir del estadio III de maduración cervical.

Relationship between the sagittal growth of the maxillary and the cervical maturation index.

Invest Clin 2022; 63 (2): 115 – 125

Key words: cervical vertebrae; cephalometrics; mandibular growth; skeletal maturity.

Abstract. The growth of the maxilla manifests itself differently from the mandible, which is characterized by a later sagittal development. The objective of the research was to associate the sagittal growth of the upper and lower jaw and the cervical maturation index in lateral cephalic radiographs of patients between 8 and 20 years of age from the city of Cuenca. A descriptive, correlational and retrospective cross-sectional quantitative approach was conducted with a database of 10,586 lateral cephalic radiographs. It was observed that the peak of growth begins around 9 years of age in women and at 11 years in men, and culminates at age 13 in females, and between 14 and 17 years in males. In addition, a low correlation was determined between the sagittal growth of the upper jaw and the stages of vertebral maturation ($r = 0.338$) as well as with the lower jaw ($r = 0.357$). Finally, it was concluded that the growth of the upper jaw occurs in the first stages of cervical maturation, while in the lower jaw, longitudinal growth occurs from stage III of cervical maturation.

Recibido: 20-09-2021 Accepted: 25-01-2022

INTRODUCCIÓN

El crecimiento y desarrollo craneofacial es un proceso evolutivo que comienza en la etapa de fecundación. Es derivado de una serie de sucesos morfogénicos que se inician en el segundo mes de vida intrauterina y continúan después del nacimiento hasta los dos años, que es cuando el individuo presenta mayor desarrollo ¹.

El crecimiento del maxilar se manifiesta de manera diferente respecto a la mandíbula. Esta se caracteriza por un desarrollo sagital más tardío que produce variaciones en el patrón de crecimiento; tales variaciones influyen en el desarrollo craneofacial generando maloclusiones de tipo esquelético ^{2,3}.

Estudios realizados en cefalogramas demuestran que la radiografía cefalométrica es una herramienta valiosa que proporciona un

análisis preciso en cuanto al crecimiento del maxilar y la mandíbula, describiendo extensas variaciones al inicio y durante el brote de crecimiento puberal ⁴.

La madurez esquelética de los pacientes puede ser valorada a través de diferentes indicadores biológicos, tales como el peso corporal, la altura, la maduración esquelética de la mano y muñeca, el desarrollo dental y la maduración vertebral cervical, entre otros ^{5,6}. Baccetti, Franchi y McNamara han demostrado la importancia de un diagnóstico previo del estado de maduración ósea para tomar la decisión de iniciar la intervención de algunas maloclusiones de consideración, dado que esta es una condición patológica que puede ser de origen esquelético en la cual varios huesos participan en la ubicación de los dientes ^{7,8}. Los cambios del crecimiento normal de las estructuras óseas del complejo

maxilofacial pueden ser la base de la desarmonía oclusal, dando como resultado las diferentes clases de maloclusión, siendo estas Clase I, Clase II y Clase III ⁹.

Según Steiner, la clase esquelética se puede establecer mediante el ángulo ANB, el cual determina la relación esquelética sagital de los maxilares, definiendo la gravedad de la discrepancia de los mismos ^{10,11}. El método de maduración de vértebras cervicales (CVM), descrito por Baccetti y col., se ha establecido como una técnica ampliamente confiable para la evaluación de las diferentes etapas en el crecimiento de los adolescentes, ya que las etapas de crecimiento varían significativamente entre hombres y mujeres ^{7,8}.

El ser humano experimenta constantemente una serie de cambios físicos, psicológicos y sociales, desde su nacimiento hasta la muerte. El crecimiento, desarrollo y maduración son el resultado de la interacción genético-ambiental que provoca en los individuos diversos cambios en su desarrollo; debido a esto, en la población existen personas con diferentes picos de crecimiento y maduración, siendo esta rápida o tardía dependiendo de las condiciones raciales, étnicas, ambientales, costumbres y situación geográfica. No existen estudios a nivel de la población cuencana que registren estos parámetros, razón por la cual es necesario investigar sobre el ritmo de crecimiento de los maxilares, siendo el propósito de este estudio asociar el crecimiento sagital del maxilar superior e inferior y el índice de maduración cervical en radiografías cefálicas laterales de pacientes entre 8 a 20 años de la ciudad de Cuenca-Ecuador.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó una investigación con enfoque cuantitativo no experimental de tipo descriptivo, correlacional y de corte transversal, retrospectivo. Previo a su realización se obtuvo la aprobación del comité de bioética de la Universidad Católica de Cuenca.

Para el estudio se utilizó una base de datos de 10.586 radiografías cefálicas laterales provenientes del centro radiológico INNOVA de la ciudad de Cuenca; las mismas que fueron tomadas con el equipo radiográfico digital J. Morita vera View epocs 2d, con software i-dexel.

Para determinar la muestra se aplicó un nivel de confianza del 95%, precisión del 2% y una proporción del 5% conformando así un tamaño muestral de 398 radiografías. Sin embargo, se decidió ajustar el tamaño muestral a 400 radiografías.

Los criterios de inclusión aplicados fueron radiografías cefálicas laterales de pacientes de 8 a 22 años de edad, ASA I, en las cuales se observara de la primera a la sexta vértebra cervical y que tuvieran buena nitidez. Se excluyeron radiografías cefálicas laterales no estandarizadas, no tomadas con el mismo equipo y las provenientes de pacientes que presentan ausencia de piezas dentales o presenten exodoncias.

Para el proceso del trazado cefalométrico se analizaron 10 radiografías cefálicas laterales diarias durante 40 días consecutivos; las mismas fueron evaluadas por un especialista en el área de ortodoncia, mediante el uso de una computadora de escritorio tipo MacBook Air (13-inch, Early 2015), con una tarjeta de gráficos Intel HD Graphics 6000. Para el trazado cefalométrico se utilizó el software Nemohep 18.86. Una vez realizada la evaluación radiográfica, los datos se transfirieron a una ficha de recolección de datos en Excel para su posterior análisis estadístico.

Para determinar el error en las mediciones de las radiografías digitales se repitió el análisis de las mismas sobre el 10% de la muestra total seleccionada aleatoriamente y con el mismo operador, verificando así la coincidencia de los datos obtenidos, lo cual se realizó tres semanas después de la primera lectura radiográfica.

Técnica

Mediante el cefalograma de McNamara se determinó la longitud maxilar desde

el punto condíleo (Co) que corresponde al punto más posterosuperior del cóndilo mandibular hasta el punto A, punto más cóncavo del maxilar superior. La longitud mandibular se midió desde el punto Co hasta el punto gnathion (Gn), punto más anteroinferior de la sínfisis mandibular¹².

Para determinar los estadios de maduración esquelética se aplicó el método descrito por Baccetti, mediante el Índice de maduración cervical (CVM), basado en el análisis de la concavidad del borde inferior y la forma de los cuerpos vertebrales cervicales C2 a C4. Se establecieron 6 estadios cervicales (CS), en los cuales el pico de crecimiento inicia en CS3, finalizando en CS4 o 12 meses antes. En CS3 y CS4 la anatomía de las vértebras pueden tener una forma rectangular horizontal o trapezoidal⁸.

La clase esquelética se determinó mediante el ángulo ANB del cefalograma de Steiner formado por el punto A, punto Nasion (N) (punto más anterior de la sutura frontonasal) y el punto B (punto más profundo de la concavidad del hueso alveolar inferior), representando así la relación anteroposterior del maxilar y la mandíbula. Cuando ANB se encuentra entre 0° y 4° indica una Clase I; si los valores son mayores, corresponden a una Clase II y si los valores son menores, corresponde a una Clase III^{10,11}.

Finalmente, los resultados obtenidos se organizaron según las variables en una tabla de datos Excel, la misma que se trasladó al programa estadístico SPSS versión 18.0.0. Se aplicó estadística descriptiva para determinar la frecuencia de crecimiento maxilar, mandibular y el CVM, mediante tablas de frecuencia. Se determinó la relación entre crecimiento longitudinal de los maxilares, maduración cervical y clase esquelética, mediante el análisis correlacional de Pearson en el cual se estableció el valor de p en ≤ 0.005 para comprobar significancia estadística.

Para establecer el tipo de relación según el correlacional de Pearson se determina la correlación según los siguientes valores: 1 correlación perfecta, 0,80 – 0,99 correlación

muy alta, 0,60 - 0,79 correlación alta, 0,40 – 0,59 correlación media, 0,20 – 0,39 correlación baja, 0,01 – 0,19 correlación muy baja y 0,00 no existe correlación.

RESULTADOS

Se analizaron 400 radiografías cefálicas laterales, distribuidas en un rango de edad de 8 a 20 años. El total de radiografías del sexo femenino fue de 226 y del masculino 174. Del sexo femenino se analizaron 21 radiografías entre 8 y 13 años, mientras que de 11 y 17 años se analizaron 13 radiografías por cada edad. Respecto al sexo masculino se analizaron 18 radiografías en edades de 11 años y 10 radiografías en edades de 8 años, respectivamente.

Según los estadios de maduración vertebral, se observa que el pico de crecimiento inicia en CS3 alrededor de los 9 años en las mujeres y en los hombres a los 11 años. Mientras que en CS4, el pico de crecimiento termina a los 13 años en el sexo femenino y entre los 14 y 17 años en el sexo masculino (Tabla 1).

En la Tabla 2 se observa que en la clase II esquelética, la longitud maxilar aumenta de CS1 a CS3, mientras que en la clase I el aumento es a partir de CS4 a CS6 y en la clase III la longitud maxilar se encuentra siempre disminuida en relación a la clase I y II. La media total de la longitud maxilar para la clase I es de 74,61 mm para el sexo femenino y de 102,23 mm para el sexo masculino; para la clase II se obtuvo una media de 72,87 mm para las mujeres, mientras que para los hombres fue de 97,42 mm; en la clase III se observó una media total de 103,8 mm en mujeres y de 107,21 mm para varones.

En relación a la longitud mandibular se observó que, para el sexo femenino en la clase III, el aumento mandibular presentó valores mayores desde CS2 hasta CS5, en comparación con la clase I y II, a diferencia del sexo masculino en el que se encontró un crecimiento paulatino desde CS2 a CS6 dentro de la clase III, con respecto a las

Tabla 1
Distribución de la muestra según edad, sexo e índice de maduración cervical.

Edad	CS1		CS2		CS3		CS4		CS5		CS6	
	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M
8 años	4	1	11	7	6	2	-	-	-	-	-	-
9 años	2	-	5	9	9	8	-	-	-	-	-	-
10 años	2	1	1	2	5	10	9	-	-	-	-	-
11 años	-	2	1	1	5	11	7	5	-	-	-	-
12 años	-	-	-	-	-	4	11	8	6	-	1	-
13 años	-	-	-	-	-	6	18	4	1	1	2	-
14 años	-	-	-	-	-	1	13	10	2	-	4	-
15 años	-	-	-	-	2	1	10	9	2	3	3	-
16 años	-	-	-	-	-	-	12	7	7	4	1	-
17 años	-	-	-	-	-	-	7	9	5	5	1	3
18 años	-	-	-	-	-	-	3	5	9	7	4	3
19 años	-	-	-	-	-	-	1	3	4	8	11	3
20 años	-	-	-	-	1	-	6	3	6	4	6	4
Total	8	4	18	19	28	43	97	63	42	32	33	13

CS: Estadío cervical.

Tabla 2
Longitud maxilar según índice de maduración cervical y clase esquelética.

CVM	Sexo	Clase I		Clase II		Clase III	
		media	D.S	media	DS	media	DS
CS1	F	67,47	3,42	69,85	2,22	-	-
	M	-	-	71,1	2,98	-	-
CS2	F	68,04	2,44	67,83	3,26	74,4*	-
	M	66,06	2,74	70,57	2,62	67,23	2,27
CS3	F	68,53	4,84	70,11	5,02	68,15	3,6
	M	71,29	4,24	72,21	5,4	71,52	3,34
CS4	F	73,56	10,9	73,55	4,82	73,41	2,25
	M	77,45	5,28	77,12	4,66	77,81	3,95
CS5	F	78,06	17,22	74,94	3,88	63	13,68
	M	79,84	3,72	85,67	19,29	80,25	2,66
CS6	F	81,48	22,06	75,63	3,51	70,9	3,81
	M	81	2,56	79,8	2,59	74,4	0,28
Total	F	74,61	14,33	72,87	4,88	103,8	5,18
	M	102,23	9,57	97,42	14,99	107,21	9,59

CVM: Índice de maduración cervical. CS: Estadío cervical. D.S: desvio estandar. * Presenta un solo caso.

otras clases. La media total de crecimiento mandibular en la clase I para el sexo femenino fue de 100 mm y de 102,23 mm para el masculino; la clase II presentó una media de 91,87 mm en mujeres a diferencia de los hombres que fue de 97,42 mm; en la clase III se encontró una media de 103,8 mm para el sexo femenino y 107,21 mm para el sexo masculino (Tabla 3).

El análisis correlacional de Pearson demostró la existencia de una correlación baja entre la longitud del maxilar superior y los estadios de maduración cervical en el sexo femenino ($r=0,31$) y correlación media con el sexo masculino ($r=0,58$). Respecto a la longitud mandibular y los estadios de maduración cervical se determinó, de igual manera, correlación baja con el sexo femenino ($r=0,32$) y correlación alta con el sexo masculino ($r=0,60$). Sin embargo, una vez apli-

cados los rangos de valores de correlación de Pearson, se pudo observar la existencia de una correlación baja en la Clase I para el sexo femenino, a diferencia del sexo masculino que presentó una correlación alta tanto para la longitud maxilar como mandibular. Con respecto a la Clase II también se observó una correlación media para ambos sexos dentro de la longitud maxilar, mientras que en la longitud mandibular, las mujeres presentaron una correlación muy baja a diferencia de los hombres que manifestaron una correlación media. Para la Clase III el grupo femenino demostró una correlación muy baja inversa, mientras que los varones presentaron una correlación alta respecto al crecimiento maxilar, a diferencia del crecimiento mandibular, en el que las mujeres presentaron una correlación media y los hombres una correlación alta (Tabla 4).

Tabla 3
Longitud mandibular según índice de maduración cervical y clase esquelética.

CVM	Sexo	Clase I		Clase II		Clase III	
		media	DS	media	DS	media	DS
CS1	F	88,65	4,9	86,77	5,16	-	-
	M	-	-	89,8	5,27	-	-
CS2	F	89,23	5,57	87,53	5	92,9*	-
	M	86,12	3,35	87,62	2,67	97,84	6,43
CS3	F	88,76	6,92	88,14	4,93	98,45	0,07
	M	95,3	6,75	92,4	8,19	99,04	6,35
CS4	F	99,01	15,25	93,39	6,06	106,65	3,05
	M	103,91	8,47	98,15	8,63	111,61	8,05
CS5	F	105,63	23,38	96,22	5,79	105,03	1,81
	M	109,8	6,39	112,56	26,49	114,18	4,75
CS6	F	110,07	28,56	89,47	23,6	104,06	6,86
	M	107,76	3,82	104,2	3	115,4	2,26
Total	F	100	19,67	91,87	9,76	103,8	5,18
	M	102,23	9,57	97,42	14,99	107,21	9,59

CVM: Índice de maduración cervical. * Presenta un solo caso CS: Estadio cervical. D.S: desvío estándar. F: femenino. M: masculino.

Tabla 4
Correlación de la longitud maxilar y mandibular con el índice de maduración cervical, según la clase esquelética.

Clase esquelética	Sexo	Longitud maxilar- CVM		Longitud mandibular- CVM	
		r	p	r	p
Clase I	F	0,299	0,001	0,344	0,00
	M	0,652	0,00	0,624	0,00
Clase II	F	0,443	0,00	0,181	0,038
	M	0,442	0,00	0,474	0,00
Clase III	F	-0,188	0,251	0,443	0,049
	M	0,657	0,00	0,704	0,00

CVM: Índice de maduración cervical. *r*: correlacional de Pearson. Significancia estadística $p \leq 0,05$.

DISCUSIÓN

La maduración ósea, es el proceso de osificación que presenta un hueso durante su desarrollo, la cual puede ser observada mediante el uso de radiografías con el fin de determinar el pico de crecimiento de los individuos.

Estudios realizados en Colombia en el año 2013 por Plazas y col.¹³, en edades de 8 a 12 años, reportaron que el pico de crecimiento en mujeres ocurrió entre los 8 y 9 años dentro de CS3, mientras que, en el grupo de los hombres ninguno alcanzó su pico de crecimiento máximo. Tales resultados concuerdan con los obtenidos en el presente estudio, en el cual se encontró que el mayor pico de crecimiento cervical en las mujeres fue a los 9 años, mientras que los hombres alcanzaron su pico de crecimiento máximo a los 11 años, aunque existe una diferencia de edad para el sexo masculino con respecto al referido estudio. Perinetti y col.¹⁴, determinaron que el pico de crecimiento se da entre CS3 y CS4, presentando una diferencia significativa entre el sexo masculino y femenino, en el cual la mujer manifiesta su pico de crecimiento entre los 11 y 12 años mientras que los hombres presentan su pico de crecimiento 1 año después; estos resultados

son similares a los del presente estudio en el cual se observó que las mujeres mostraron su pico de crecimiento antes que los hombres. Además, en la muestra estudiada el pico de crecimiento se determinó a edades más tempranas para ambos sexos, Bedoya y col.⁶, estudiaron pacientes de 8 y 14 años y encontraron que el pico de crecimiento se manifestó a los 12 años en CS3 para ambos sexos. Tales resultados difieren con el presente estudio en el cual se observó que el pico de crecimiento para las mujeres se dio a los 9 años y para los hombres a los 11 años de edad dentro de CS3, esta diferencia de resultados pueden deberse a la procedencia de la muestra estudiada.

Armond y col.¹⁵, en Brasil, utilizaron el método de Hassel y Farman y encontraron que los pacientes masculinos con maloclusión clase II, mostraron mayor crecimiento maxilar en CS1 y CS2 lo que está acorde con los resultados de la muestra estudiada en esta investigación, tanto para el sexo femenino como para el masculino. Los resultados de este estudio se corresponden a lo encontrado en la literatura existente, en la cual se hace referencia al patrón de crecimiento cefalocaudal, siendo las estructuras que están más cercanas al cerebro las que crecen antes; por lo tanto, el crecimiento del maxi-

lar se da antes que el mandibular dentro de los estadios CS1 al CS3 ¹⁶.

Arriola y col. ¹⁷, reportan diferencias entre el sexo masculino y femenino respecto al crecimiento mandibular; la clase III esquelética presenta mayor crecimiento longitudinal entre CS1 y CS2 respecto a la clase I y II que tuvieron valores menos significativos en dichos estadios; el actual estudio demostró que, dentro de CS3 y CS4 se dio el mayor crecimiento mandibular en la clase III para el sexo masculino y femenino, presentado variaciones significativas frente a la clase I y II que tuvieron un menor crecimiento, dichas variaciones pueden deberse a que la clase III esquelética presenta mayor crecimiento longitudinal de la mandíbula y el crecimiento es significativo durante el pico de crecimiento. Jeelani y col. ¹⁸, encontraron que el mayor crecimiento mandibular ocurrió en la clase III en CS3 para los hombres debido al inicio tardío del pico de crecimiento que ocurrió a los 13 años en comparación con las mujeres, difiriendo en edad con nuestro estudio en el que el brote de crecimiento en el sexo masculino se dio a los 11 años. Sin embargo, se reportó que el crecimiento mandibular es mayor para el sexo masculino respecto al femenino que presenta un menor crecimiento dentro de dicho estadio.

Baccetti y col. ¹⁹, reportaron que, en 1091 registros cefalométricos, el crecimiento mandibular fue mayor en la clase III para los niños respecto a las niñas que presentaron un menor aumento dentro del pico de crecimiento; tales resultados muestran similitud con los hallazgos del actual estudio, en el cual se encontró un aumento mandibular menor en las mujeres y mayor en los hombres dentro de los estadios de maduración 3 y 4 para la clase III, estos hallazgos pueden deberse a que, en el sexo masculino el periodo de crecimiento es mayor que en el sexo femenino. Generoso y col. ²⁰, estudiaron radiografías de pacientes entre 7 y 12 años y establecieron que en CS2 y CS3 los niños con clase I presentaron un mayor crecimiento mandibular a diferencia de los niños de

clase II, hallazgos que también son compatibles con el presente estudio, en el cual se encontró que el crecimiento mandibular era mayor en la clase I respecto a la clase II; de igual manera, las niñas con clase I presentaron un mayor aumento mandibular que las niñas de clase II únicamente en CS3. Esto último representa diferencias con relación al actual estudio, en el cual se observó que el mayor crecimiento mandibular se dio en la clase II dentro de dicho estadio, posiblemente estos hallazgos se deben a que en la población cuencana la clase II esquelética se caracteriza por una longitud maxilar aumentada y no por un déficit mandibular. Colino-Gallardo y col. ²¹, en su revisión sistemática refieren que, en CS3 y CS4 se produce el máximo crecimiento mandibular dentro de la clase II respecto a la clase I para ambos sexos, difiriendo con el presente tema en el cual se encontró que, el mayor crecimiento de la mandíbula se dio en la clase I para ambos sexos respecto a la clase II que presentó un menor aumento dentro de dichos estadios.

Al relacionar la longitud del maxilar superior e inferior y el estadio de maduración cervical en las clases esqueléticas mediante el correlacional de Pearson, se determinó que existe relación tanto en el sexo masculino como en el femenino; lo que está en correspondencia con el estudio realizado por Akimoto y col. ²², en individuos de 6 a 14 años donde se encontró correlación entre el crecimiento del maxilar y la mandíbula para las clases I y II aplicando el mismo correlacional.

Los hallazgos del presente estudio en relación a las publicaciones antes mencionadas demuestran que el crecimiento craneofacial está ligado a factores genéticos y ambientales, los cuales varían con el tiempo debido a los diferentes cambios constantes en la nutrición y el estilo de vida. Estas características son las que influyen en la presencia de los estadios de maduración y crecimiento longitudinal de los maxilares; por consiguiente, para futuros estudios se reco-

mienda ampliar el tamaño muestral que permita mejorar la información sobre el número de casos en las diferentes clases esqueléticas, siendo trascendental realizar estudios que incluyan otras condiciones que puedan modificar el crecimiento y desarrollo.

En conclusión, el pico de crecimiento puberal está relacionado con la edad de los pacientes. Según aumentan los años, el crecimiento puberal va alcanzando su pico máximo, existiendo una diferencia significativa entre el sexo femenino y masculino, según la cual el pico de crecimiento en las mujeres inicia a los 9 años mientras que en los hombres de 2 a 3 años después. El crecimiento longitudinal de los maxilares, tanto superior como inferior, están en relación con el crecimiento puberal. Sin embargo, se debe tomar en cuenta que, en la clase I esquelética se observa un crecimiento acorde para el maxilar que inicia en los primeros estadios, mientras que la mandíbula recupera su crecimiento después del estadio 3. En la clase esquelética II, se produce el máximo crecimiento maxilar en los primeros estadios; en la clase III, el crecimiento mandibular se da a partir de CS3, estableciendo así la existencia de una correlación entre la longitud maxilar, mandibular y el estadio de maduración esquelética para ambos sexos.

Financiamiento

La presente investigación fue autofinanciada.

Conflicto de competencia

Los autores declaran no presentar ningún conflicto de intereses o competencia con el trabajo de investigación realizado.

Número ORCID de los autores

- Lorena González Campoverde:
0000-0003-4651-1212
- Brigitte Romero Ochoa:
0000-0003-0893-1275

- Daniela González Campoverde:
0000-0002-6082-2298
- Luis Soto Cantero:
0000-0002-1001-7397
- Agustín Rodríguez Soto:
0000-0003-3124-7252.

Participación de los autores

- Concepción y diseño del trabajo. LGC,
- Recolección/obtención de resultados. LGC, BRO, DGC,
- Análisis e interpretación de datos. LGC, BRO, DGC,
- Redacción del manuscrito. LGC, BRO, LSC, ARS
- Revisión crítica del manuscrito. LGC, LSC, ARS
- Aprobación de su versión final. LSC, ARS
- Aporte de pacientes o material de estudio. DGC
- Obtención de financiamiento. BRO
- Asesoría estadística. ARS
- Asesoría ética o administrativa. DGC

REFERENCIAS

1. **Camargo D, Olaya E, Murillo E.** Teorías del crecimiento craneofacial. Revisión de literatura. *UstaSalud* [Internet] 2017 [citado 2022 Ene 20];16:78-88. Disponible en: http://revistas.ustabuca.edu.co/index.php/USTASALUD_ODONTOLOGIA/article/view/2022/1589.
2. **Enlow DH.** Crecimiento craneofacial. 3ra Ed. México:Editorial Inter-Americana McGraw-Hill; 2006. P 26-29.
3. **Jeelani W, Fida M, Shaikh A.** The duration of pubertal growth peak among three skeletal classes. *Dental Press J Orthod* [Internet] 2016 2017 [citado 2022 Ene 22];21(5):67-74. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/>

- dpjo/a/ xCqrKNrZLKbV5qPWZg5gzZB/?lang=en
4. **Castro MV, Hurtado M, Oyonarte R.** Rendimiento de la evaluación cefalométrica para el diagnóstico sagital intermaxilar: Revisión narrativa. *Rev Clin Periodoncia Implantol Rehabil Oral* 2013 ; 6(2): 99-104. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0719-01072013000200010&lng=es.<http://dx.doi.org/10.4067/S0719-01072013000200010>.
 5. **Reverte-Salazar M, Rosales-Berber M, Pozos-Guillén A, Garrocho-Rangel J, Torre-Delgado 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* 2019; 37(2): 548-553. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022019000200548&lng=es.
 6. **Bedoya A, Osorio JC, Tamayo JA.** Edad cronológica y maduración ósea cervical en niños y adolescentes. *Rev Cubana Estomatol* 2016 ;53(1):43-53. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75072016000100006&lng=es.
 7. **Baccetti T, Franchi L, McNamara J.** An improved version of the cervical vertebral maturation (CVM) method for the assessment of mandibular growth. *Angle Orthod* 72 (4): 316-323. Disponible en: <https://meridian.allenpress.com/angle-orthodontist/article/72/4/316/131771/An-Improved-Version-of-the-Cervical-Vertebral>
 8. **Baccetti T, Franchi L, McNamara J.** The cervical vertebral maturation (CVM) method for the assessment of optimal treatment timing in dentofacial orthopedics. *Semin Orthod* 2005;11:119-129.
 9. **Romero H, Pier B.** Características clínicas y cefalométricas de la maloclusión clase II. *Odous Científica* 2013; 14(1):37-45. Disponible en: <http://servicio.bc.uc.edu.ve/odontologia/revista/vol14-n1/art05.pdf>
 10. **Steiner CC.** Cephalometrics for you and me. *Am J Orthod* 1953; 39:729.
 11. **Sandoval P, García N, Sanhueza A, Romero A, Reveco R.** Medidas cefalométricas en telerradiografías de perfil de pre-escolares de 5 años de la Ciudad de Temuco. *Int J Morphol.* 2011; 29(4): 1235-1240. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022011000400028&lng=es.<http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022011000400028>.
 12. **McNamara J.** Method of cephalometric evaluation. *Am J Orthod* 1984;86(5):449-469.
 13. **Plazas JE, Martínez O, López J, Franco T, Escobar M, Herrera A.** Determinación de los estadios de maduración esquelética por medio de análisis de Baccetti. *Salud Uninorte* 2015;31(2):228-233.
 14. **Perinetti G, Rosso L, Riatti R, Contardo L.** Sagittal and vertical craniofacial growth pattern and timing of circumpubertal skeletal maturation: A multiple regression study. *BioMed Res Int* 2016; 2016: 1728712. Available from: <https://downloads.hindawi.com/journals/bmri/2016/1728712.pdf>
 15. **Armond M, Generoso R, Falci S, Ramos M, Marques L.** Skeletal maturation of the cervical vertebrae: association with various types of malocclusion. *Braz Oral Res* 2012;26(2):145-150.
 16. **Proffit W, Fields H, Larson B, Sarver D.** *Ortodoncia Contemporánea.* 6ta Ed. Barcelona (España): Elsevier España; 2019, p 18-36.
 17. **Arriola LE, Fitzcarrald FD, Flores C.** Semi-longitudinal study of the McNamara cephalometric triangle in class II and class III subjects grouped by cervical vertebrae maturation stage. *Acta Odontol Latinoam* 2015;28(3):222-230.
 18. **Jeelani W, Fida M, Shaikh A.** The duration of pubertal growth peak among three skeletal classes. *Dental Press J Orthod* 2016;21(5):67-74.
 19. **Baccetti T, Reyes BC, McNamara JA Jr.** Craniofacial changes in Class III malocclusion as related to skeletal and dental maturation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007;132(2):171.e1-171.e12.
 20. **Generoso R, Sadoco E, Armond M, Gameiro G.** Evaluation of mandibular length in subjects with Class I and Class II skeletal patterns using the cervical vertebrae maturation. *Braz Oral Res* 2010;24(1):46-51.

-
21. Colino-Gallardo P, Colino-Castillo P, Colino-Paniagua C, Alvarado-Lorenzo A, Alvarado-Lorenzo M. Revisión sistemática sobre la efectividad de los tratamientos con aparatología funcional en pacientes de clase II con crecimiento. *Revista PgO UCAM* 2020; 8:1-8.
22. Akimoto S, Kubota M, Sato S. Increase in vertical dimension and maxillo-mandibular growth in a longitudinal growth sample. *J Stomat Occ Med* 2010; 3:15-19.