



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO

---

---

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS SUPERIORES  
UNIDAD LEÓN

**TÍTULO:**

*Comparación Entre El Análisis Vertebral Y De La Sutura  
Media Palatina En Pacientes Mexicanos 8-26 Años De  
Edad.*

**FORMA DE TITULACIÓN:**

Artículo de Investigación

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

Especialidad de Ortodoncia

**P R E S E N T A :**

MARÍA FERNANDA TRUJILLO SÁNCHEZ

**TUTOR:** C.D.E.O. Gisel García García

**ASESOR:** MTRO. Rogelio Danovan Venegas Lacón

**ASESOR:** MTRO. Roberto Ruíz Díaz

LEÓN, GTO

2021





Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

# Comparación Entre El Análisis Vertebral Y De La Sutura Media Palatina En Pacientes Mexicanos 8-26 Años De Edad.

*\*María Fernanda Trujillo Sánchez<sup>1</sup> \*\*Gísel García García<sup>2</sup>, \*\*Rogelio Danovan Venegas  
Lancón<sup>3</sup> \*\*\*Roberto Ruiz Díaz<sup>4</sup>*

1. Estudiante del Posgrado de ortodoncia, Escuela Nacional de Estudios Superiores, Universidad Nacional Autónoma de México.
2. Profesor del Posgrado de Ortodoncia, Escuela Nacional de Estudios Superiores, Universidad Nacional Autónoma de México.
3. Responsable del Laboratorio de Prótesis Bucal Avanzada de la ENES Unidad León, Universidad Nacional Autónoma de México.
4. Coordinador del Posgrado de Ortodoncia, Escuela Nacional de Estudios Superiores, Universidad Nacional Autónoma de México.

## Resumen

---

### Introducción:

La referencia habitual para valorar la maduración de la sutura palatina, es por medio del análisis carpal, Baccetti o Angelieri. Se ha observado estudios en el cuál se obtiene una correlación lineal alta entre el estudio de Baccetti y Angelieri, lo cual nos crea una interrogante debido a que se utilizan diferentes estructuras. Esta investigación busca comprobar si hay relación entre el análisis de la maduración ósea de las vertebrae (Baccetti) con la maduración ósea de la sutura palatina (Angelieri), en una población mexicana de 8 a 26 años de edad.

### Metodología:

Se obtuvieron 859 estudios radiograficos: 300 Cone Beam Computed Tomography (CBCT) y 559 radiografías laterales de cráneos. Al final se analizaron 94 tomografías en total, las cuales se dividieron según el género y seccionando por grupos de edad para tener mayor homogeneidad. Para llevar a cabo las mediciones, se realizó previamente una estandarización con un único operador. Primero se analizaron 47 tomografías y 47 radiografías realizando el análisis de Baccetti, Steiner, Witts, Jarabak Björk, y Angelieri. Para comprobar la evaluación se realizó una segunda evaluación a las 2 semanas de las mismas tomografías y radiografías.

### Resultados:

Se obtuvo una frecuencia en cuanto a la maduración ósea cervical el 31.9 % presentó un estadio 6. Para la maduración de la sutura palatina del 27.7 % de la muestra presentó el estadio D. Por ultimo, en la correlación entre la MOSP y la MOC se encontró una relación lineal estadísticamente significativa, moderada y directamente proporcional.

### Conclusión:

Es importante realizar el análisis de Angelieri en pacientes mayores de 12 años por 3 razones: primero se basan en el maxilar, segundo se observa la fusión de los huesos y por ultimo se realizó la división de los estadios con base al crecimiento maxilar en cambio Baccetti se basa en el crecimiento mandibular.

## Abstract

---

### Introduction:

The usual reference to assess the maturation of the palatal suture is by means of carpal analysis, Baccetti or Angelieri. Studies have been observed in which a high linear correlation is obtained between the Baccetti and Angelieri study, which creates a question for us because different structures are used. This research seeks to verify whether there is a relationship between the analysis of the bone maturation of the vertebrae (Baccetti) with the bone maturation of the palatal suture (Angelieri), in a Mexican population aged 8 to 26 years.

### Methodology:

859 radiographic studies were obtained: 300 Cone Beam Computed Tomography (CBCT) and 559 lateral skull radiographs. In the end, a total of 94 CT scans were analyzed, which were divided according to gender and sectioned by age groups to have greater homogeneity. To carry out the measurements, a standardization was previously carried out with an operator. First, 47 CT scans and 47 radiographs were analyzed using the Baccetti, Steiner, Witts, Jarabak Björk, and Angelieri analysis. To verify the evaluation, a second evaluation was carried out 2 weeks after the same tomographies and radiographs.

### Results:

A frequency was obtained in terms of cervical bone maturation, 31.9% presented stage 6. For maturation of the palatal suture, 27.7% of the sample presented stage D. Finally, the correlation between MOSP and MOC was found a statistically significant, moderate and directly proportional linear relationship.

### Conclusion:

It is important to perform the Angelieri analysis in patients older than 12 years for 3 reasons: first they are based on the maxilla, second the fusion of the bones is observed and finally the division of the stages based on the maxillary growth was carried out, on the other hand Baccetti it is based on mandibular growth.

## Introducción

---

En una revisión sistemática sobre las maloclusiones a nivel mundial del 2018 se observó una prevalencia del 19.56% de la maloclusión clase II y del 5.93% de la clase III.<sup>(1)</sup> Al diagnosticarse a una edad temprana, en la mayoría de los casos se decide realizar una expansión del arco por diferentes motivos: para liberar la mandíbula, eliminar una mordida cruzada o bien para realizar el protocolo Alt-RAMEC. El cuál consta de realizar expansiones y constricciones de los maxilares rápidas previo a cualquier tratamiento ortopédico para tener mayor efecto esquelético.<sup>(2,3)</sup> Por otro lado, en caso de ser una maloclusión Clase III, la cuál representa el 5.93%<sup>(1)</sup>, al igual que la clase II se realiza expansión del maxilar para eliminar la mordida cruzada y posteriormente con una máscara facial realizar la protracción del maxilar.<sup>(3-8)</sup>

Estos son los tratamientos idóneos, si los pacientes acuden en una etapa anterior a su pico de crecimiento puberal. Debido al desconocimiento exacto de la maduración de la sutura palatina en pacientes post-puberales se decide realizar una expansión palatina rápida asistida quirúrgicamente (SARPE) o una cirugía ortognática la cual presenta mayor riesgo a complicaciones; <sup>(9)</sup>La maduración ósea puede ser diagnosticada por medio de análisis radiográficos; los más comunes es el análisis carpal<sup>(10,11)</sup>, el análisis de vertebras<sup>(11,12)</sup>, análisis de la sutura palatina<sup>(13)</sup>

El estudio de Baccetti, el cuál es el más utilizado para saber el estadio de maduración del paciente, se realizó en 30 sujetos no tratados ortodonticamente los cuales se les realizaron seis cefalometrías a cada uno. Primero, realizó dos cefalometrías previo al periodo de crecimiento máximo, dos cefalometrías post-periodo de crecimiento y dos cefalometrías en el periodo de crecimiento mandibular máximo de cada individuo. El crecimiento era evaluado por la longitud que se presentaba en Condileo y Gnation. Adjuntando un análisis de vertebras visual de la relación de la morfología de las vertebras con el desarrollo mandibular, dando seis estadios de crecimiento en base a estas dos estructuras.<sup>(11,14-16)</sup> Sin embargo, nos basamos en este análisis para poder escoger un tratamiento de desarrollo o disyunción maxilar; ignorando que la disyunción no solo nos deberíamos de basar en la osificación de un hueso las suturas, si no en la unión de los huesos que conforman los maxilares y los palatinos.

Aunado a lo anterior, Savoli y cols realizaron un estudio en cerdos en el cual nos dicen que “la sutura medialpalatina está compuesta por tres segmentos no solo anatómicamente, sino también mecánicamente”. En los cuales cada uno presentan diferencias en: el ancho de la sutura, la interdigitación, la obliteración y la densidad mineral ósea; en los cuales observo una diferencia significativa sobre todo en la premaxila con la parte posterior, explicando la abertura en V al realizar una expansión maxilar mecánica.<sup>(17)</sup>

Algunos autores investigaron sobre el cierre tardío de la sutura palatina, la cuál se sospecha que se cierra tardiamente y no en el pico de crecimiento. Se tiene evidencia de esto desde 1977 cuando Persson y Thilander encontraron en su estudio ausencia de la sutura palatina en cadáveres de 27 hasta 71 años de edad, deduciendo que la edad cronológica ni el pico de crecimiento tienen relación alguna.<sup>(18)</sup> Al igual que Kokich menciona que las suturas circunmaxilares permanecen abiertas hasta la mitad de la vida adulta.<sup>(19)</sup>

Korbmacher 2007, menciona que la causa por la cual recurrimos a un SARPE no es debido a la interdigitación o obliteración que va aumentando con la edad que presenta la sutura, el refiere que es debido a la densidad ósea sutural lo que causa una resistencia a la fractura limitando una expansión rápida.<sup>(20)</sup> Por lo cuál deberíamos de preguntarnos si de verdad con una radiografía lateral, carpal o por la etapa puberal en la que nuestro paciente se encuentra, podríamos confirmar el éxito en una expansión rápida del maxilar.

Actualmente, no existen estudios realizados en México en los cuales se calcule la edad promedio de maduración de la sutura palatina. Al igual, en esta investigación se busca comprobar si hay relación alguna entre el análisis de la maduración ósea de las vertebrae con la maduración ósea de la sutura palatina, en una población mexicana de 8 a 26 años de edad, debido a que se ha observado estudios como el de Angelieri en el cuál se obtiene una correlación lineal alta entre ambos estudios, lo cual nos crea una interrogante debido a que se utilizan diferentes estructuras. Por otro lado, se quiere comprobar si existe algún efecto sobre la maduración dependiendo del tipo de crecimiento óseo o según la maloclusión.

## Materiales y Método.

Para obtener el tamaño de nuestra muestra calculamos el coeficiente de correlación lineal de Pearson. El cual como valor de la magnitud de correlación ( $r$ ) se tomo 0.908, basándonos en el artículo original de Angelierí y cols.<sup>(21)</sup> con una seguridad del 95% y un poder estadístico del 80%.

Se realizó un estudio retrospectivo de la Base de Datos del Gabinete Imadic 3D (ubicada en León, Gto.), el cuál brinda servicio externo a pacientes de la Escuela Nacional de Estudios Superiores, UNAM unidad León, siguiendo los parámetros del CBCT (PaX-i3D Smart, Vatech America). Se realizó una búsqueda de pacientes cuyo rango de edad fuera de 8-26 años dentro del periodo de agosto 2016 a mayo 2019, tanto del sexo femenino y masculino, pacientes sanos y tomografías o radiografías de buena calidad.

Se obtuvieron 859 estudios radiológicos (300tomografías) y (559) laterales de cráneo. Los criterios para la exclusión de las tomografías fueron: presentar poca nitidez de las estructuras a evaluar, error en la técnica en la toma de radiografía de acuerdo al protocolo, pacientes con estudios incompletos, presencia de alteraciones o anomalías en las estructuras a evaluar, así como cualquier traumatismo.

Para llevar a cabo las mediciones de la maduración ósea cervical (MOC), la maduración ósea de la sutura palatina (MOSP), la maloclusión esquelética (MALESQ) y el crecimiento óseo (CO); se llevó a cabo mediante la previa estandarización de la única persona que midió. Para esto, de la base de datos se seleccionó una muestra por selección de cuotas de pacientes y se llevaron a cabo las mediciones en las radiografías de los mismos pacientes en dos diferentes intervenciones dejando pasar una semana entre cada intervención para posteriormente evaluar la confiabilidad de las mediciones mediante el coeficiente de correlación intracalse (CCI).

Posteriormente, se evaluaron 94 tomografías en total, primero se analizaron 47 tomografías y radiografías las cuales se dividieron según el género: 23 hombres y 24 mujeres, seccionando por edades para tener mayor homogeneidad en los grupos: 8-11, 12-15, 16-20, 21-25 años. A cada tomografía se le realizó el análisis de Baccetti, Steiner (ANB, SNA, SNB), Witts, Tipo de crecimiento según Jarabak Björk, y Angelierí. Se realizó la segunda evaluación de las 47 tomografías con las mismas indicaciones y metodología.

### **Radiografía Lateral de cráneo:**

Se colocó al paciente en una posición derecha con el plano de Frankfurt paralelo al piso. Se le pidió al paciente que posicionara su cabeza dentro del cefalostato colocando y presionando las olivas en el conducto auditivo ,piernas ligeramente separadas, los brazos al costado del cuerpo, labios en reposo. Bajo las siguientes condiciones: 50-99 Kv, 4-16mA y un tiempo de exposición de 12.9 segundos. El análisis radiografico, observacional y de mediciones se llevó a cabo en el programa Nemoceph, Nemotec 2017 . Se recabaron los datos Steiner (ANB, SNA, SNB), Witts, Tipo de crecimiento según Jarabak Björk, y Baccetti.

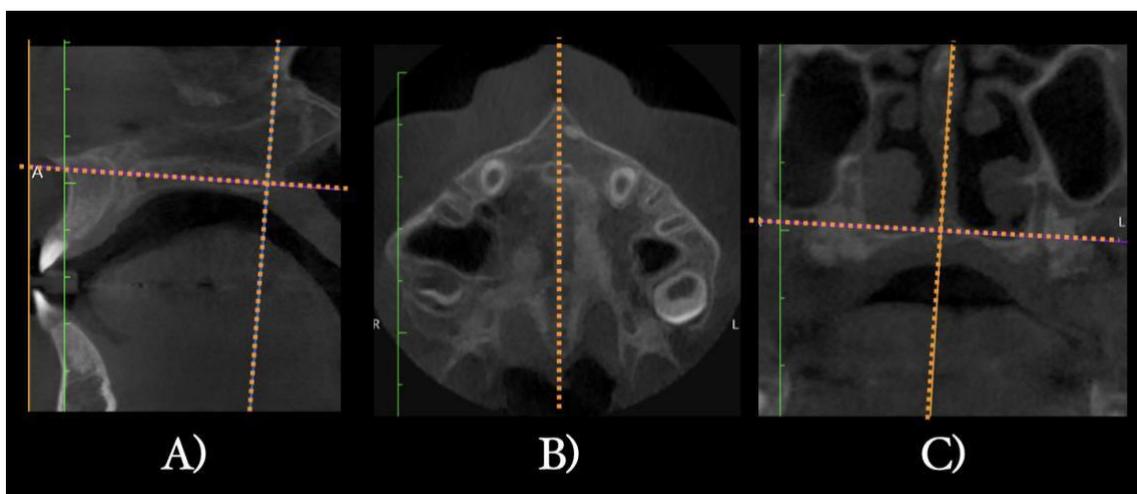
El análisis de vertebras ha sido validado por Fishman, el cual posteriormente realizó modificaciones Baccetti, el cual clasifica las 6 etapas de madurez esqueletal (T1, T2, T3, T4, T5, T6).

### **Tomografía del maxilar:**

Se colocó al paciente en una posición derecha con el plano de Frankfurt paralelo al piso. Bajo las condiciones: 50-99 KVp/4-16 mA, 12.9-18 tiempo de escaneo, 0.2 y 0.3 mm tamaño del boxel y un tamaño CT Fov 12 x 15 cm.

El análisis topográfico se llevó a cabo por una sola persona por medio del programa Osirix 9.0, se estandarizó la tomografía colocándola en una posición (Imagen 1):

- Axial: el punto de la sección de la cruz se colocó en la sutura palatina.
- Sagital: el punto de la sección de la cruz se colocó en el paladar blando, donde comenzara la espina nasal posterior.
- Coronal: el punto de la sección de la cruz se colocó en donde se conectara la parte oral y nasal (borde del paladar).



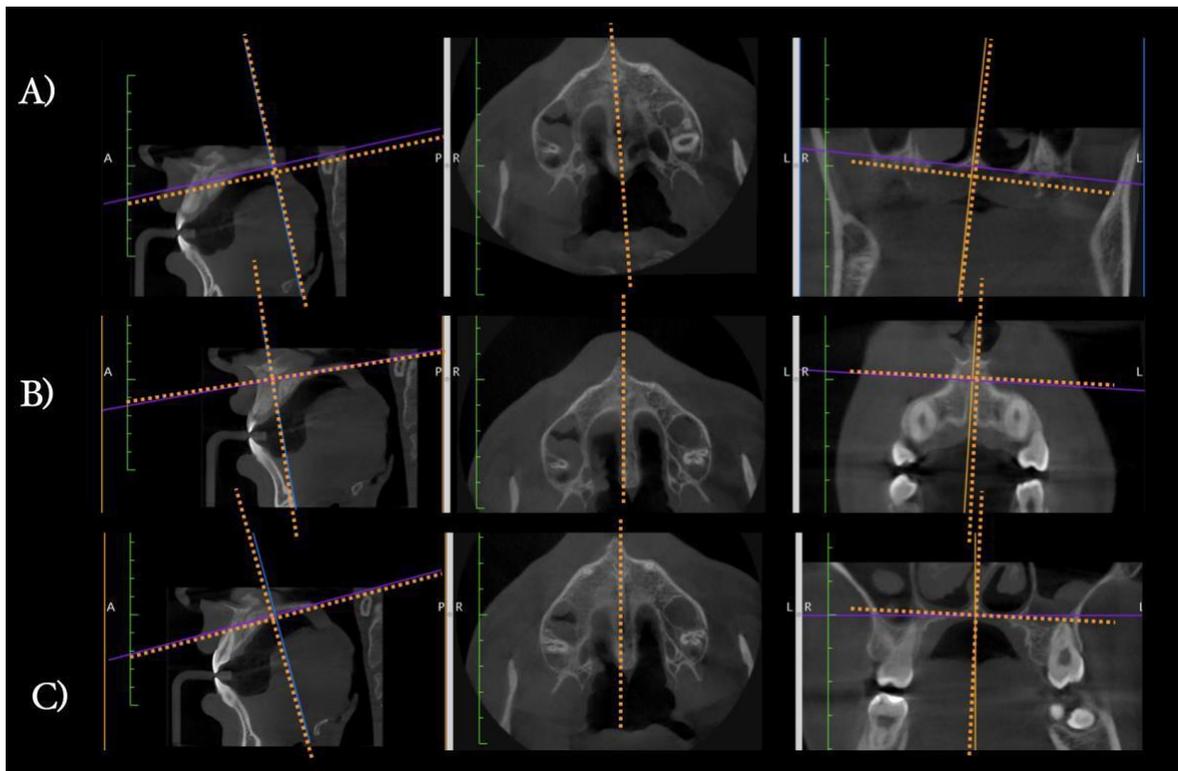
*Imagen 1. A) Axial: el cursor se colocará pasando por la sutura palatina. B) Sagital: el cursor se colocará en la Espina nasal posterior. C.) Coronal: el cursor se colocará en donde se conecte la parte oral y nasal, paralelo al eje palatino en una vista coronal.*

A diferencia de Angelieri se realizaron tres tomas en el plano sagital de cada tomografía. (Imagen 2) El motivo fue para poder discernir con mayor facilidad el estadio de la sutura media palatina, es decir, si en una toma veíamos un Estadio B y en otra toma observamos un estadio C; pero en la tercera toma presenta un estadio B. Esta tercera toma nos ayudaría a seleccionar el estadio con mayor certeza. Al igual, independientemente de la curvatura o el grosor del paladar del paciente, los 3 puntos del plano sagital los localizaríamos en: Espina Nasal Posterior (ENP), en el Punto Subespinal (A) y el punto medio (M) se ubicara a la mitad de la recta que se formará entre estos dos últimos puntos siendo paralela al plano palatino. Posteriormente cada imagen se comparó con la siguiente tabla basada en el mapa de Angelieri 2013, para diferenciar la morfología de la sutura palatina y en que estadio se encontraba (Tabla 2). La información fue vaciada en una hoja de calculo (Microsoft Excel, versión 16.16.241) los datos básicos para posteriormente realizar el análisis estadístico.

### Tipos de morfología de la sutura media palatina

1. La SMP está presente a lo largo del maxilar y el paladar	<b>Sí</b> (Ir a la pregunta 2)	<b>No</b> (Ir a lapregunta 4)
2. Existen una o dos líneas de alta densidad a lo largo de la sutura	<b>Una</b> (Ir a la pregunta 3)	<b>Dos</b> Estadio C
3. La única línea que se observa es sinuosa	<b>No</b> Estadio A	<b>Sí</b> (Estadio B)
4. Está presente en el paladar	<b>Si</b> (Estadio D)	<b>No</b> (Estadio E)

*Tabla 1. Tabla de selección del tipo de morfología que presenta la sutura media palatina.*



*Imagen 2. Se tomaron 3 imágenes por tomografía. A) En la intersección de la Espina Nasal Posterior (ENP). B) En la intersección del plano palatino con en el Punto Subespinal (A). C) En la mitad de la recta que se formaba entre estos dos últimos puntos paralela al plano palatino (M).*

### Análisis Estadístico

Los cálculos estadísticos se realizaron con el software IBM SPSS 24. Para la estandarización de la persona que realizó las mediciones; de cada variable medida, se obtuvo el coeficiente

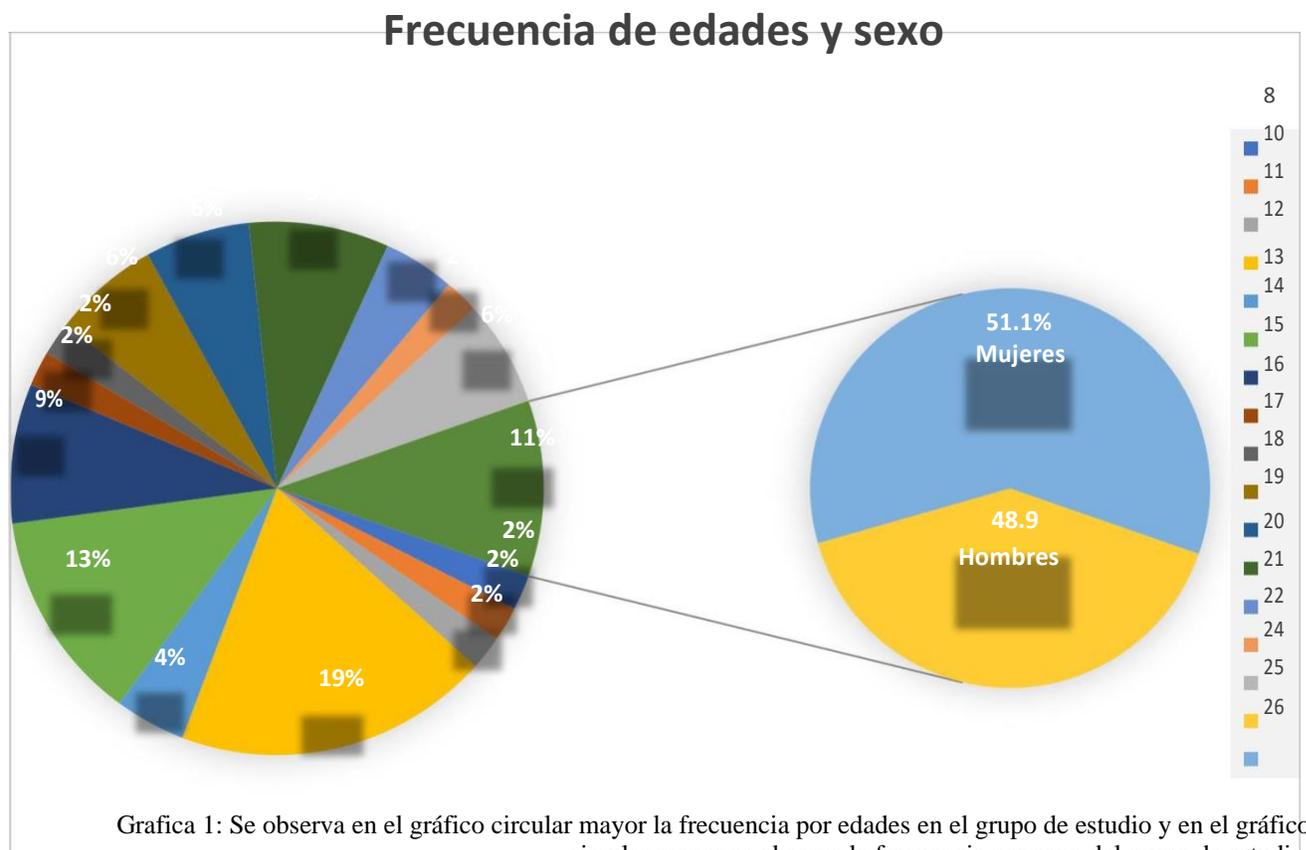
de correlación intracalse (CCI) con la intención de comprobar la confiabilidad de las mediciones del observador (tabla 2).

VARIABLE	CCI	I.C. 95%	
		Límite inferior	Límite superior
MOC	0.809	0.643	0.896
MOSP	0.846	0.714	0.916
MALESQ	0.854	0.738	0.919
CO	0.985	0.973	0.992

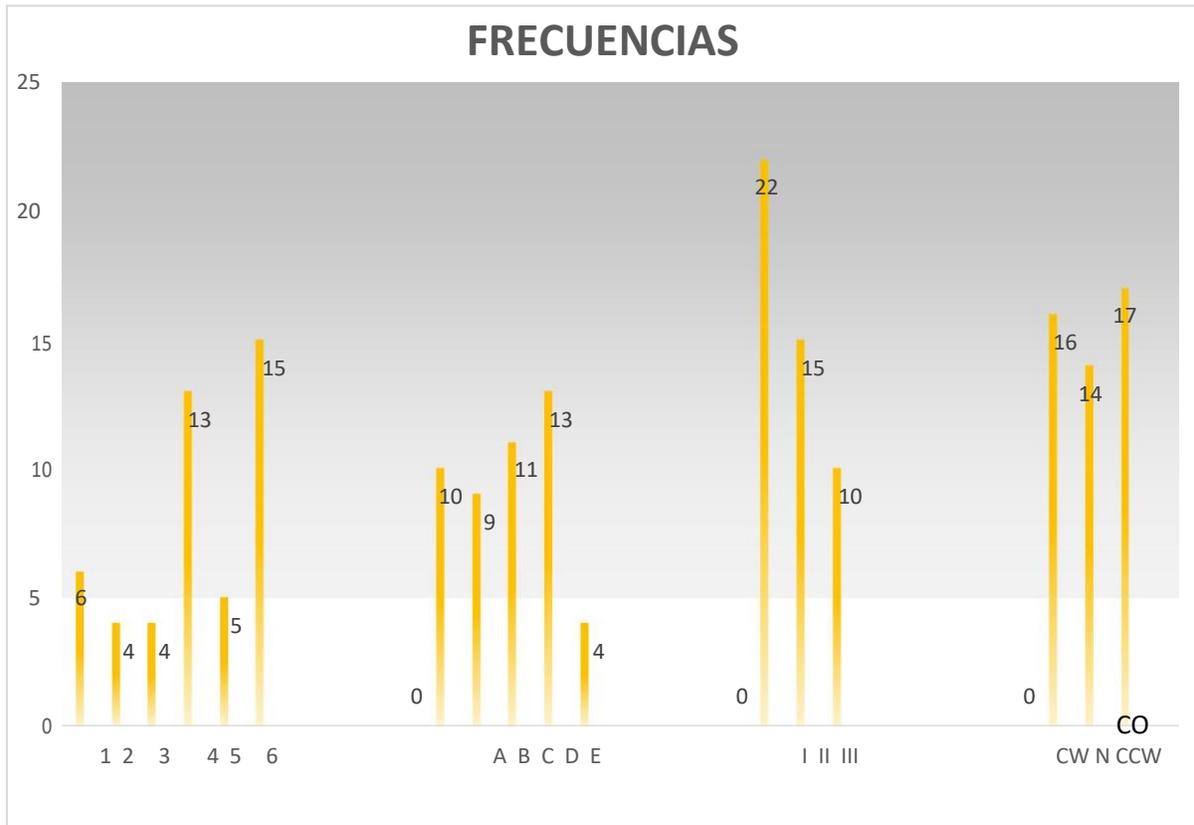
*Tabla 2. Coeficiente de correlación Intracalse, se observa que las variables presentaron un CCI >0.70 lo que significa que las mediciones tuvieron buena concordancia.*

**- Frecuencias**

Se aplicó estadística descriptiva para analizar las frecuencias de las variables: sexo, edad, maduración ósea cervical (MOC), la maduración ósea de la sutura palatina (MOSP), la maloclusión esquelética (MALESQ) y el crecimiento óseo (CO) en las graficas: 1 y 2.



Grafica 1: Se observa en el gráfico circular mayor la frecuencia por edades en el grupo de estudio y en el gráfico circular menor se observa la frecuencia por sexo del grupo de estudio.



Grafica 2: Se observa la frecuencia según: Maduración ósea cervical (MOC), Maduración ósea de la sutura palatina(MOSP), maloclusion esqueletal (MALESQ), tipo de crecimiento (CO).

#### - *Correlaciones*

Por otra parte, para determinar si existió una relación lineal entre las variables; se aplicó la función de correlación de Spearman (mediante el programa SPSS 24), para la cual en cada correlación se estableció un nivel de significancia ( $\alpha=0.01$ ). Además, se determinó una hipótesis nula para posteriormente tomar la regla de decisión: si  $p \leq 0.01$  se rechaza la  $H_0$ . Siendo así, a continuación, presentamos la siguiente interpretación para cada correlación ( tabla 3).

## Tabla de Correlaciones

<i>Variables</i>	<i>Valores</i>	<b>Correlación</b>	
		<b>Si</b>	<b>No</b>
<i>Maduración Ósea Cervical - Edad Cronológica</i>	$r_s=0.672, p < 0.01$	X	
<i>Maduración Ósea de la Sutura Palatina - Edad Cronológica</i>	$r_s=0.583, p < 0.01$	X	
<i>Maduración Ósea de la Sutura Palatina - Tipo de Maloclusión Esquelética.</i>	$r_s=-0.079, p > 0.01$		X
<i>Maduración Ósea Cervical - Tipo de Maloclusión Esquelética.</i>	$r_s=-0.055, p > 0.01$		X
<i>Maduración Ósea de la Sutura Palatina - Tipo de Crecimiento.</i>	$r_s=0.214, p > 0.01$		X
<i>Maduración Ósea de la Sutura Palatina - Maduración Ósea Cervical</i>	$r_s=0.726, p < 0.01$	X	

**H0= No hay relación lineal entre la maduración ósea cervical y la edad cronológica ( $r=0$ ).**

**\*\*.** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

*Tabla 3. Tabla de correlaciones entre edad cronológica y MOC-MOSP, Tipo de maloclusión esquelética y MOC-MOSP, Tipo de crecimiento con MOSP y MOSP con MOC*

## Resultados

### Frecuencias

Se obtuvieron las frecuencias de acuerdo con el sexo, la muestra estuvo conformada por 47 sujetos, de los cuales 48.9% fueron hombres y 51.1 % mujeres (tabla 3). De igual manera, se obtuvo la frecuencias de edades de la muestra. La cual estuvo conformada por pacientes cuya edad comprendía entre los 8 y los 26 años, y se pudo observar que el 19.1% de la muestra fueron pacientes de 12 años de edad, seguidos por pacientes 14, 15 y 20 años de edad (tabla 4).

En cuanto a la maduración ósea cervical el 31.9 % de los pacientes presentó el estadio 6 (completamente cerrado), seguido por el estadio 4 con el 27.7% de la muestra, el estadio 1 con el 12.8 % de la muestra y el estadio 5 con el 10.6 % de la muestra (tabla 5). Por otra parte, para la maduración de la sutura palatina el 27.7 % de la muestra presentó el estadio D, seguido por el estadio C con el 23.4 % de la muestra, el estadio A con el 21.3 % de la muestra y el estadio B con el 19.1 % de la muestra (tabla 6).

De acuerdo con la maloclusión esquelética el 46.8% de los pacientes presentó maloclusión Clase I, 31.9% maloclusión Clase II y 21.3% maloclusión clase III (tabla 7). Finalmente, para el crecimiento óseo se observó que el 36.2 % de la muestra presentó crecimiento horizontal

(CCW), el 29.8 % presentó crecimiento neutro (N) y 34% presentó crecimiento vertical (CW) (tabla 8).

### Correlaciones

En la correlación entre la MOC y la Edad Cronológica (tabla 9). Se obtuvo  $p=0.0000$ , rechazando la hipótesis nula, encontrando así una relación lineal estadísticamente significativa, moderada y directamente proporcional ( $r_s=0.672$ ,  $p < 0.01$ ). Por otro lado, se encontró una relación estadísticamente significativa, moderada y directamente proporcional, entre la MOSP y la edad cronológica ( $r_s=0.583$ ,  $p < 0.01$ ) (tabla 10).

En la correlación entre la MOSP y el tipo de MALESQ (tabla 11) donde  $p=0.598$ ; por lo tanto, se aceptó la hipótesis nula, no encontrando una relación lineal estadísticamente significativa, moderada y directamente proporcional ( $r_s=-0.079$ ,  $p > 0.01$ ). Al igual que no se encontró una relación lineal estadísticamente significativa, moderada y directamente proporcional entre MOC y MALESQ donde  $p=0.719$  ( $r_s=-0.055$ ,  $p > 0.01$ ).

Por otra parte, se observó una  $p=0.149$  ( $r_s=0.214$ ,  $p > 0.01$ ) en la correlación entre la MOSP y CO, aceptándose la hipótesis nula, no encontrando una relación lineal estadísticamente significativa, moderada y directamente proporcional (tabla 13).

Por último, en la correlación entre la MOSP y la MOC se obtuvo una  $p=0.000$ ; por lo tanto, se rechazó la hipótesis nula, encontrando una relación lineal estadísticamente significativa, moderada y directamente proporcional, entre la maduración ósea de la sutura palatina y la maduración ósea cervical ( $r_s=0.214$ ,  $p > 0.01$ ).

De acuerdo con las frecuencias de los estadios de MOC y MOSP; además de haber demostrado una relación lineal estadísticamente significativa, moderada y directamente proporcional entre ambos tipos de maduración junto con la edad, podemos mencionar que de los 15 pacientes que presentaron el estadio 6 de MOC, tuvieron una media de edad de  $20.3 \pm 4.11$  años y una media de  $3.7 \pm 0.9$  de estadio MOSP.

Por otra parte, de los 17 pacientes que presentaron el estadio D-E de MOSP, tuvieron una media de edad de  $19.47 \pm 3.86$  años y una media de  $5.4 \pm 0.86$  de estadio MOC. De tal manera podemos inferir que hay similitud en el nivel del estadio y en la edad

cronológica; por lo que podemos responder que no hay diferencia en la maduración ósea de las vertebras con respecto a la maduración ósea la sutura palatina en pacientes mexicanos de 8-26 años.

## Discusión

---

La repetibilidad y la confiabilidad juega un papel relevante en la práctica clínica para la disminución de errores tanto en el diagnóstico como en el tratamiento. La inclinación sagital que en el presente estudio funcionó mejor a diferencia de *Angelier y cols., 2018*<sup>(13)</sup> y *Barbosa y cols., 2019*<sup>(22)</sup> fue usar espina nasal posterior con el punto A. Debido a que si se tomaba el punto espina nasal anterior a cambio del punto A es donde mayor concavidad presenta y se observarían las fosas nasales y no la sutura palatina. Por otro lado, el punto donde fue fácil encontrar una buena visibilidad sagital fue en la espina nasal posterior, siempre y cuando el paladar no fuera muy delgado o curvo, cabe mencionar que Angelier recomienda obtener 2 tomas y Barbosa recomienda obtener 4 tomas tomográficas. Sin embargo, en este estudio se decidió obtener 3 tomas (anterior, medio y posterior) buscando ver la sutura y no las fosas nasales.

*Barbosa y cols;* mencionan la posibilidad de que las imágenes aparezcan diferentes según la posición del corte transversal. Si el corte transversal no está colocado correctamente en la sutura media, el profesional puede juzgar erróneamente la etapa CBCT.<sup>(22)</sup> Por lo tanto, en este estudio, se estableció que el corte de la sección transversal se intersectaría a la mitad del paladar. Otro punto importante es la inclinación coronal, esta debe de estar paralela a los huesos palatinos, de lo contrario se dificultara observar la sutura palatina.

*Isfeld y cols,* menciona el cuidado que se debe de tener al aplicar la clasificación de 5 estadios de Angelier, debido a la dificultad de diferenciar los tres primeros estadios de Angelier.<sup>(23)</sup> Por lo cuál Isfeld sugiere reducir la clasificación en 3 estadios: estadio 1, el cual implica el estadio A, B y C de Angelier, debido a que independientemente en que estadio se encuentre el paciente podemos realizar una expansión rápida del maxilar sin problema alguno; estadio 2 sería el estadio D de Angelier, el cual podríamos realizar una expansión con ayuda de microperforación, corticotomías, laser, una disyunción quirúrgica conservadora, entre otros. El estadio 3 el cuál abarcaría el estadio E de Angelier.

La muestra estuvo conformada por pacientes cuyo intervalo de edad fue de los 8 a los 26 años de edad, y se pudo observar que el 19.1% de la muestra fueron pacientes de 12 años de edad. Lo cuál podría explicar la alta correlación entre ambos análisis, debido a que en esta edad se observó un estadio 3 o 4 de Baccetti; en el cual es donde mayor correlación se observa con los estadios de Angelieri. *Ladewig y cols.* realizaron un estudio en 112 pacientes de 16 a 20 años de edad y observo que habia una mayor prevalencia del 52.3% del estadio C en hombres en comparación con las mujeres del 39.7%.<sup>(24)</sup> A diferencia del estudio pasado, *Angelieri y cols.*, realizaron un estudio en 78 sujetos adultos, encontrando una prevalencia en el estadio D y E.<sup>(25)</sup> Por otro lado, Jimenez y cols. obtuvieron resultados parecidos concluyendo que los pacientes podian presentar ausencia de la fusión de la sutura palatina en pacientes jovenes adultos. <sup>(26)</sup>

De igual manera, se observó la alta prevalencia del estadio 6 con la relación lineal de la edad cronológica, sin embargo; se observaron casos en el cual presentaba un MOC en estadio 5 y un MOSP en estadio C en pacientes de 26 años. Adjuntando lo que *Savodli y cols., 2018* mencionan, que el limite de la obliteración que podría evitar una expansión del maxilar es del 5% lo cuál se ha observado en pacientes no mayores de 25 años. Ofreciendo un gran intervalo de éxito para poder realizar una expansión sin necesidad de una intervención quirúrgica. Aunque el análisis de Angelieri no muestra la obliteración, la interdigitación, ni considerará la densidad ósea tal como lo recomienda Grunheid<sup>(10)</sup> y Abo<sup>(27)</sup>; el análisis de Angelieri es un buen auxiliar para ver la morfología de la sutura y de la union de los huesos maxilares y palatinos. Descartando la etapa postpuberal o la edad del paciente como impedimento para el tratamiento, debemos de considerar que será difícil, ya que existen suturas circundantes al maxilar causando cierta restricción. <sup>(17)</sup>

Por otro lado, teniendo una explicación más fisiologica sobre si la edad nos puede determinar el éxito de una expansion. Alhikani nos explica *la teoria bifasica* en una expansión, en la cuál no es la fuerza o el aparato el cuál rompe la sutura: si no es la reacción metabolica que sufre nuestro óganismo, la cual comienza con una activación osteoclastica y está propiciará la actividad osteoblastica. Aunque, en un principio se presenta una dificultad para la ruptura de la sutura en pacientes adultos jovenes, podemos resolver el problema transversal siguiendo *la teoria bifasica*. Algo que no hemos considerado es que no siempre se podrá obtener una ruptura de la sutura ya que un paciente puede tener diferente reacción, sin embargo, podemos

obtener un desarrollo óseo transversal el cual se puede ir dando por un estímulo dependiendo de las fuerzas, la mecánica, el anclaje y la ubicación del expansor.<sup>(28)</sup>

Ningun autor previamente mencionado ha tomado en cuenta algun factor diferente en comparación para observar si existe alguna relación o explicación a la falta de la fusion de la sutura media palatina en edades post-puberales. Por lo cual, nuestro estudio busco otros factores que podrían influir en la fusión tardía de la sutura, como el tipo de crecimiento y la maloclusión esquelética. Obteniendo, que tanto el tipo de crecimiento ( $r=.214$ ) o la maloclusión esquelética ( $r=.079$ ) no muestran relación alguna con la maduración de la sutura palatina.

## Conclusión

---

Aunque obtuvimos una relación lineal alta entre el análisis de Angelieri y Baccetti ( $r= .726$  y  $p \leq 0.1$ ) es importante realizar el análisis de Angelieri en pacientes mayores de 12 años por 3 razones: la primera, debido a que son análisis que se basan en huesos diferentes. La segunda, Baccetti observa la maduración ósea de un hueso y Angelieri observa la fusión de los huesos que conforman la sutura palatina. Y por último, Baccetti realizó la división de estadios según el crecimiento mandibular y no maxilar.

Por tal motivo, se podría diseñar y aplicar un protocolo para pacientes que necesiten expansión ósea. En los cuales, además, del análisis transversal de WALA o Ricketts, se agregue:

- El Análisis de Baccetti: en pacientes menores de 12 años
- El Análisis de Angelieri: en pacientes mayores de 12 años

En caso de desear complementar el diagnóstico en pacientes menores de 12 años es recomendable también realizar el análisis de Angelieri.

Finalmente, se recomienda diseñar y ejecutar estudios que complementen al presente trabajo, en los cuales se considere: ampliar la muestra y aplicar la teoría en estudios clínicos; para observar si en realidad existe crecimiento transversal óseo a partir de mediciones tomográficas con la aplicación de mecanismos de ortopedia que logren un desarrollo óseo transeversal del maxilar en estadios tardíos, permitiendo que a futuro los pacientes puedan realizar tratamientos más fáciles y atraumáticos.



## Bibliografía

---

1. Alhammadi MS, Halboub E, Fayed MS, Labib A, El-Saaidi C. Global distribution of malocclusion traits: A systematic review. *Dental Press J Orthod.* 2018;23(6):1–10.
2. Yepes E, Rueda ZV, Botero-Mariaca P. Cervical Extraoral Traction Therapy in Early Treatment of Class II Malocclusion. A systematic review. *CES Odontol.* 2019;32(2):17–38.
3. Kim S-J. Craniofacial Orthopedics for Postadolescent OSA Patients BT - Orthodontics in Obstructive Sleep Apnea Patients: A Guide to Diagnosis, Treatment Planning, and Interventions. In: Kim S-J, Kim KB, editors. *Orthodontics in Obstructive Sleep Apnea Patients.* Cham: Springer International Publishing; 2020. p. 59–64.
4. Rota E, Ferrari M, Maddalone M. Dentofacial Effects of Modified Alt-RAMEC Protocol Combined with the Facial Mask for Treatment of Preadolescent Caucasian Class III Patients. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2019;12(3):222–8.
5. Büyükçavuş MH. Alternate Rapid Maxillary Expansion and Constriction (Alt-RAMEC) protocol: A Comprehensive Literature Review. *Turkish J Orthod.* 2019/03/01. 2019 Mar;32(1):47–51.
6. Smeets M, Da Costa Senior O, Eman S, Politis C. A retrospective analysis of the complication rate after SARPE in 111 cases, and its relationship to patient age at surgery. *J Cranio-Maxillofacial Surg.* 2020;48(5):467–71.
7. Al-Mozany SA, Dalci O, Almuzian M, Gonzalez C, Tarraf NE, Ali Darendeliler M. A novel method for treatment of Class III malocclusion in growing patients. *Prog Orthod.* 2017;18(1):40.
8. Almuzian M, McConnell E, Darendeliler MA, Alharbi F, Mohammed H. The Effectiveness of Alternating Rapid Maxillary Expansion and Constriction Combined with Maxillary Protraction in the Treatment of Patients with a Class III Malocclusion: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Orthod.* 2018 Dec 1;45(4):250–9.
9. da Costa Senior O, Smeets M, Willaert R, Shaheen E, Jacobs R, Politis C et al. Complications Following One-Stage Versus Two-Stage Surgical Treatment of Transverse Maxillary Hypoplasia. *J Oral Maxillofac Surg.* 2021;
10. Grünheid T, Larson CE, Larson BE. Midpalatal suture density ratio: A novel predictor of skeletal response to rapid maxillary expansion. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2017;151(2):267–76.
11. Baccetti T, Franchi L, McNamara JA. The Cervical Vertebral Maturation (CVM) Method for the Assessment of Optimal Treatment Timing in Dentofacial Orthopedics. *Semin Orthod.* 2005;11(3):119–29.
12. Fishman L. CARPAL FISHMAN.pdf. *Angle Orthod.* 1982;52(2):88–112.
13. Angelieri F, Cevidanes LHS, Franchi L, Gonçalves JR, Benavides E, McNamara JA. Midpalatal suture maturation: Classification method for individual assessment before rapid maxillary expansion. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2013;144(5):759–69.
14. Perinetti G, Braga C, Contardo L, Primožic J. Cervical vertebral maturation: Are postpubertal stages attained in all subjects? *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2020;157(3):305–12.

15. Perinetti G, Franchi L, Contardo L. Determination of timing of functional and interceptive orthodontic treatment: A critical approach to growth indicators. *J World Fed Orthod.* 2017;6(3):93–7.
16. Franchi L, Baccetti T, McNamara JA. Mandibular growth as related to cervical vertebral maturation and body height. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2000;118(3):335–40.
17. Savoldi F, Xu B, Tsoi JKH, Paganelli C, Matinlinna JP. Anatomical and mechanical properties of swine midpalatal suture in the premaxillary, maxillary, and palatine region. *Sci Rep.* 2018;8(1):1–12.
18. Persson M, Thilander B. To 35 Years of Age. *Am J Orthod.* 1977;72(1):42–52.
19. Kokich VG. Age changes in the human frontozygomatic suture from 20 to 95 years. *Am J Orthod.* 1976;69(4):411–30.
20. Korbmacher H, Schilling A, Püschel K, Amling M, Kahl-Nieke B. Dreidimensionale mikro-computertomographische Analyse der humanen Sutura palatina mediana in Abhängigkeit vom Alter. *J Orofac Orthop.* 2007;68(5):364–76.
21. Angelieri F, Franchi L, Cevidanes LHS, McNamara JA. Diagnostic performance of skeletal maturity for the assessment of midpalatal suture maturation. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2015;148(6):1010–6.
22. Barbosa NMV, Castro AC de, Conti F, Capelozza-Filho L, Almeida-Pedrin RR de, Cardoso M de A. Reliability and reproducibility of the method of assessment of midpalatal suture maturation: A tomographic study. *Angle Orthod.* 2018/09/19. 2019 Jan;89(1):71–7.
23. Isfeld D, Flores-Mir C, Leon-Salazar V, Lagravère M. Evaluation of a novel palatal suture maturation classification as assessed by cone-beam computed tomography imaging of a pre- and postexpansion treatment cohort. *Angle Orthod.* 2018/11/20. 2019 Mar;89(2):252–61.
24. Ladewig V de M, Capelozza-Filho L, Almeida-Pedrin RR, Guedes FP, de Almeida Cardoso M, de Castro Ferreira Conti AC. Tomographic evaluation of the maturation stage of the midpalatal suture in postadolescents. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2018;153(6):818–24.
25. Angelieri F, Franchi L, Cevidanes LHS, Gonçalves JR, Nieri M, Wolford LM, et al. Cone beam computed tomography evaluation of midpalatal suture maturation in adults. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2017;46(12):1557–61.
26. Jimenez-Valdivia LM, Malpartida-Carrillo V, Rodríguez-Cárdenas YA, Dias-Da Silveira HL, Arriola-Guillén LE. Midpalatal suture maturation stage assessment in adolescents and young adults using cone-beam computed tomography. *Prog Orthod.* 2019 Oct 8;20(1):38.
27. Abo Samra D, Hadad R. Midpalatal suture: evaluation of the morphological maturation stages via bone density. *Prog Orthod.* 2018 Aug 13;19(1):29.
28. Alikhani M, Sangsuwon C, Alansari S, Jeerah M, Hamidaddin M. Osteoclasts: The Biological Knife In Sutural Responses To Mechanical Stimulation. *Innovation.* 2018;1(4):1–16.