



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA
FACULTAD DE ESTOMATOLOGÍA

**EVALUACIÓN DEL PONTICULUS
POSTICUS SEGÚN LA RELACIÓN
ESQUELÉTICA ENCONTRADAS EN
RADIOGRAFÍAS LATERALES
ESTRICTAS EN LA CLÍNICA DENTAL
DOCENTE DE LA UNIVERSIDAD
PERUANA CAYETANO HEREDIA
DURANTE EL PERÍODO 2015 – 2017**

Tesis para obtener el Título de Especialista en
Radiología Bucal y Maxilofacial

Jonathan Cook García Blásquez

Lima – Perú

2018

ASESORA

Mg. Esp. Milushka Miroslava Quezada Márquez

Departamento Académico de Medicina y Cirugía Bucomaxilofacial

JURADO EXAMINADOR

Presidente : Mg. Esp. Ana Paola Trevejo Bocanegra.
Secretario : Mg. Esp. Vilma Elizabeth Ruiz de Chacón.
Miembro : Esp. Abell Sovero Gaspar.

FECHA DE SUSTENTACIÓN : 14 de Setiembre del 2018

CALIFICATIVO : APROBADO

DEDICATORIA

A mis padres quienes siempre han estado presentes en
cada paso de mi vida, apoyándome, guiándome,
aconsejándome y amándome para avanzar y superar
cuanto tropiezo pudiera dar.

AGRADECIMIENTO

- A Dios, porque sé que siempre guía mis pasos y nunca deja que baje los brazos ante las adversidades que se me presentan en la vida.
- A mis padres Felipe Antonio Cook Dañino y Alicia García Blásquez Morote, quienes me enseñaron la constancia y perseverancia, me aconsejan a cada momento y que con su amor incondicional, me formaron para ser una persona de bien.
- A mis hermanos Felipe, Franco, Fitzgerald, Harold y José Luis, por hacerme sentir su respaldo siempre, por ser mis ejemplos a seguir y todo ese apoyo incondicional que siempre me brindan.
- A mis cuñadas Irma Elizabeth, Kathia y Carla Marisol, quienes influyeron en mi vida como las hermanas que nunca tuve.
- A mi asesora, por su paciencia, comprensión, dedicación y labor profesional para formar profesionales investigadores quien fue mí guía en la elaboración de la presente investigación.

RESUMEN

Objetivo: Evaluar el ponticulus posticus según la relación esquelética encontradas en radiografías laterales estrictas en la Clínica Dental Docente de la Universidad Peruana Cayetano Heredia durante el período 2015-2017, utilizando la clasificación de acuerdo al grado de mineralización descrita por Selby y la clasificación de la relación esquelética de Steiner. **Materiales y Métodos:** Se realizó en radiografías laterales estrictas digitales usando una pantalla de 20 pulgadas utilizando el programa SIDEXIS XG, observando el grado de mineralización del ponticulus posticus: sin evidencia de la espícula ósea sobre la arteria vertebral = puente ausente, cuando se notaba o evidenciaba la formación de la espícula y/o calcificación en medio del puente o en forma incompleta = puente parcial, cuando el arco óseo estaba evidente terminado visualizándose = puente completo y la clasificación de la relación esquelética midiendo el ángulo ANB: Clase I = $0-4^\circ$, Clase II = $>4^\circ$ y Clase III = $<0^\circ$; el análisis estadístico se hizo con el programa SPSS V.22.0 para Windows mediante las pruebas de χ^2 . **Resultados:** De las 925 radiografías laterales estrictas digitales evaluadas se encontró que 283 radiografías presentaron ponticulus posticus y la mayor frecuencia se encontró en el tipo ausente (69.4%), el tipo parcial (17.1%) y el tipo completa (13.5%). Para ponticulus posticus presente en el sexo femenino 25.1% y varones 38.4% y con la relación esquelética el de mayor frecuencia fue en la Clase II (19.1%), Clase I (10.4%) y Clase III (1.1%). **Conclusiones:** No se encontró diferencia estadísticamente significativa entre la presencia de ponticulus posticus y la relación esquelética, en el sexo no se encontró diferencia estadística significativa pero si entre ponticulus posticus presente y ausente.

PALABRAS CLAVE: Radiografía, Ponticulus Posticus, Atlas.

ABSTRACT

Objective: To evaluate the ponticulus posticus according to the skeletal relationship found in strict lateral radiographs from the Dental Clinic of the Peruvian University Cayetano Heredia during the period 2015-2017, using the classification according to the degree of mineralization described by Selby and the classification of the relationship Steiner skeleton. **Materials and Methods:** It was performed on digital strict lateral radiographs using a 20-inch screen using the SIDEXIS XG program, observing the degree of mineralization of the ponticulus posticus: no evidence of the bone spicule on the vertebral artery = absent bridge, when it was noticed or evidenced the formation of the spicule and / or calcification in the middle of the bridge or incompletely = partial bridge, when the bony arch was evident finished visualizing = complete bridge and the classification of the skeletal relationship by measuring the angle ANB: Class I = 0-4 °, Class II => 4 ° and Class III = <0 °; the statistical analysis was done with the SPSS V.22.0 program for Windows through the Chi2 tests. **Results:** Of the 925 digital strict lateral radiographs evaluated, 283 radiographs showed ponticulus posticus and the highest frequency was found in the absent type (69.4%), the partial type (17.1%) and the complete type (13.5%). For ponticulus posticus present in the female sex 25.1% and males 38.4% and with the skeletal relationship the highest frequency was in Class II (19.1%), Class I (10.4%) and Class III (1.1%). **Conclusions:** No statistically significant difference was found between the presence of ponticulus posticus and the skeletal relationship, no statistically significant difference was found in sex but between present and absent ponticulus posticus.

KEYWORDS: Radiography, Ponticulus Posticus, Atlas.

INDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Distribución de la frecuencia del ponticulus posticus evaluadas en radiografías laterales estrictas en pacientes de la Clínica Dental Docente de la UPCH, periodo 2015-2017.	26
Tabla 2. Distribución de la frecuencia del ponticulus posticus según sexo en pacientes de la Clínica Dental Docente de la UPCH, periodo 2015-2017.	27
Tabla 3. Distribución de la frecuencia de grupo etario del total de la muestra en pacientes de la Clínica Dental Docente de la UPCH, periodo 2015-2017.	28
Tabla 4. Distribución de la frecuencia del ponticulus posticus según el grupo etario en pacientes de la Clínica Dental Docente de la UPCH, periodo 2015-2017.	29
Tabla 5. Distribución de la frecuencia de tipo de ponticulus posticus, según Selby et al. ¹⁶ , en pacientes de la Clínica Dental Docente de la UPCH, periodo 2015-2017.	30
Tabla 6. Distribución de la frecuencia del tipo de ponticulus posticus según sexo evaluadas radiografías laterales estrictas en pacientes de la Clínica Dental Docente de la UPCH, periodo 2015-2017.	31

Tabla 7.	Distribución de la frecuencia del tipo de ponticulus posticus según el grupo etario en pacientes de la Clínica Dental Docente de la UPCH, periodo 2015-2017.	32
Tabla 8.	Distribución de la frecuencia del ponticulus posticus según la relación esquelética evaluadas en radiografías laterales estrictas en pacientes de la Clínica Dental Docente de la UPCH, periodo 2015-2017.	33
Tabla 9.	Frecuencia del ponticulus posticus encontrados en investigaciones usando diferentes técnicas.	35
Tabla 10.	Frecuencia del ponticulus posticus (presente y ausente) según sexo.	35
Tabla 11.	Frecuencia del ponticulus posticus (presente y ausente) según grupos etáreos.	36
Tabla 12.	Frecuencia del tipo ponticulus posticus según sexo.	37

LISTA DE ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS

C1	:	Atlas
C2	:	Axis
AV	:	Arteria vertebral
PP	:	Ponticulus posticus
CV	:	Columna vertebral
VC	:	Vertebral cervical
RX	:	Rayos X
RLED	:	Radiografía lateral estricta digital
THM	:	Tomografía helicoidal médica
TCHC	:	Tomografía computarizada de haz cónico

ÍNDICE DE CONTENIDOS

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN	1
II. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN	3
II.1. Planteamiento del Problema	3
II.2. Justificación	4
III. MARCO TEÓRICO	5
IV. OBJETIVOS	16
IV.1. Objetivo General	16
IV. 2. Objetivos Específicos	16
V. MATERIALES Y MÉTODOS	17
V.1. Diseño del Estudio	17
V.2. Población	17
V.3. Muestra	17
V.4. Criterios de selección	17
V.4.1. Criterios de Inclusión	17
V.4.2. Criterios de Exclusión	18
V.5. Variables	18
V.6. Técnicas y Procedimientos	21
V.7. Plan de Análisis	22
V.8. Consideraciones éticas	23
VI. RESULTADOS	24
VII. DISCUSIÓN	34
VIII. CONCLUSIONES	39
IX. RECOMENDACIONES	40
X. REFERENCIAS	41
ANEXOS	44

I. INTRODUCCIÓN

Las radiografías laterales estrictas se utilizan en ortodoncia para evaluar el desarrollo, crecimiento y las relaciones morfométricas de las estructuras craneofaciales y dentales, además en ellas se dan otras informaciones de diagnóstico sobre el cráneo, la cara y la región alta de la columna.¹

Específicamente las vértebras cervicales de la columna vertebral muestran gran variabilidad por ser pequeñas y son las más delicadas entre las vértebras verdaderas. La primera vértebra cervical (C1), difiere en estructura de todas las demás vértebras cervicales porque está desprovista del cuerpo y de la espina dorsal, según muchos autores es la vértebra humana más variable y en ella se encuentra un ligamento oblicuo que se calcifica parcial o completamente, una osificación anómala en forma de arco óseo que se extiende desde la masa lateral hasta el margen posteromedial de la ranura de la arteria vertebral (AV) y delinea un agujero por donde pasan elementos vasculares y nerviosos. A este puente la mayoría de autores le denomina *ponticulus posticus* (PP) que en latín significa el pequeño puente posterior.² Específicamente el PP se observa como un arco-puente óseo que puede estar completo o parcial en la vértebra atlas entre la masa lateral y el arco que se puede ver en la radiografía simple del cráneo, en proyección lateral, sin embargo, generalmente la porción mastoidea del hueso temporal dificulta su buena observación.³

El PP no ha tenido una atención adecuada en la anatomía radiográfica de la región de la columna cervical y su posible relación con algunas patologías. La importancia clínica potencial de la formación del PP es hasta la fecha controvertida; sin embargo, se le atribuye patologías tales como la migraña sin aura, cefaleas crónicas, vértigo,

diplopía y dolor del cuello. Algunos autores lo asocian a la compresión de la AV, insuficiencia vertebro-basilar o disección de la AV.⁴

Por este motivo, el propósito de esta investigación fue evaluar el ponticulus posticus según la relación esquelética encontradas en radiografías laterales estrictas en la Clínica Dental Docente, de la Universidad Peruana Cayetano Heredia, durante el periodo 2015-2017.

II. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

II.1. Planteamiento del Problema

El segmento suboccipital de la AV, pasa alrededor de la masa lateral del Atlas (C1) y está localizado en una ranura en la superficie superior del arco del C1. Esta estructura anatómica es conocida como PP. Su significancia clínica y frecuencia está sujeta a investigaciones recientes.^{5,6} De acuerdo a Bayrakdar *et al.*⁴, el PP está asociado con dolor de cabeza, síndrome de dolor cervical, la migraña sin aura, el principio o el inicio de la pérdida aguda de la audición, dolores crónicos de cabeza, inclusive insuficiencia vertebro bacilar.⁴

Diversos estudios han reportado que las deformidades en la postura de la cabeza y cuello, la inclinación cervical y los hallazgos ortopédicos pueden estar asociados a una maloclusión esquelética.⁷ Es necesario indicar que el origen y las consecuencias clínicas del PP aún no son muy bien conocidas. De acuerdo a investigaciones realizadas por Hoening y Schoener en 2014,⁸ Ugar y Semb en el 2001,⁹ Festa *et al.*, en 2003,¹⁰ Faruqi en el 2014,¹¹ el análisis de la relación entre la morfología de las vértebras cervicales y la morfología craneal apunta a una relación entre las vértebras cervicales y la posición mandibular, a través de la base del cráneo.⁸⁻¹¹

En el Perú existen pocos estudios que investiguen las relaciones del PP en grupos de diferentes maloclusiones esqueléticas. Por consiguiente, el presente tratará de determinar y evaluar la frecuencia del PP en diferentes grupos de maloclusión esquelética con el fin de determinar si existe relación entre ellos.

II.2. Justificación

A nivel académico beneficiará a los alumnos de la especialidad de Radiología Bucal y Maxilofacial de la Universidad Peruana Cayetano Heredia pues al determinar la frecuencia del PP en las radiografías laterales estrictas digitales según las diferentes relaciones esqueléticas (I, II y III) se tendrá información científica que respalde o no estas relaciones, en la población local.

A nivel teórico – clínico, mediante el uso de radiografías analizadas meticulosamente, conoceremos la significancia de los resultados de estas relaciones, las cuales nos permitirán realizar de manera adecuada un correcto diagnóstico en beneficio de la salud del paciente.

Debido a que no se ha realizado estudios de este tipo en nuestro país, servirá de base para investigaciones futuras en ésta línea de investigación, además para un correcto diagnóstico en las diversas especialidades de la salud bucal y general.

III. MARCO TEÓRICO

III.1. La Columna Vertebral y el Atlas

Según el Healthline Medical Team,¹² la columna vertebral (CV) la constituyen 33 vértebras las cuales son subdivididas en cinco regiones: Cervical, Torácica, Lumbar, Sacra y Coxal. La región cervical de la CV está también dividida en dos partes: la región alta y la baja. En la región alta, el atlas es la primera vértebra cervical de la CV también conocida como C1, la cual está en contacto con el hueso occipital, un hueso plano localizado en la porción trasera de la cabeza y/o cráneo. Este primer hueso cervical fue nominado o nombrado con el mítico nombre griego “Atlas” a quien Zeus lo castigó, que debería llevar el mundo en sus hombros, pues es la función del atlas la de soportar el globo craneal, cráneo o cabeza. El atlas no aparece como una típica vértebra, es muy peculiar pues no tiene cuerpo, es parecida a un anillo y consiste de dos arcos, anterior y posterior, y dos masas laterales. Al unirse al axis que constituye la región baja cervical, permiten ambas un gran rango de movilidad y rotación sobre su eje, de lado a lado.¹³

III.2. El Atlas y el PP

El PP es un arco óseo que une el tubérculo retroglenoideo ubicado en la parte posterior de la fosa articular superior del atlas con su arco posterior. Este elemento, ha sido descrito en la literatura clásica como una variante anatómica que se origina por la mineralización del segmento lateral del ligamento posterior atlanto-occipital o la cápsula de ésta unión.^{3,13,14} Es importante por la relación que establece con la AV, la cual, después de salir del agujero transversal del atlas continua en su arco posterior y

pasa a través del agujero fibro óseo en busca de la membrana posterior atlanto-occipital la cual atraviesa para entrar al canal vertebral.^{3,13,14}

En referencia al PP, Selby *et al.*¹⁶ indican que el arco posterior de la C1 presenta un arco tipo puente redondeado en la parte superior de su superficie donde se une al ligamento atlanto-occipital posterior. En la parte lateral de esta unión, en la superficie superior del arco se encuentra una ranura para el pasaje del primer nervio cervical y la tercera parte de la AV acompañada de venas. La ranura o el surco de la AV se ubica justo en la parte posterior del proceso articular en cada lado.¹⁶

Agregan Selby *et al.*¹⁶, que el surco está considerado de ser la más común condición, donde una espícula ósea aparece en el borde posterior del proceso superior articular como un arco sobre la arteria, venas y nervios, o también forma un completo hueco óseo. Esta espícula mencionada en los textos de Gray, Morris y Piersol, según Selby *et al.*,¹⁶ ha sido varias veces descrito como el ponticulus posterior, la espícula o el proceso post-glenoide en la antigua literatura sobre osteología (Anexo 1). Por último, recomiendan que la incidencia de este arco óseo que es visto en los rayos X (RX), ya sea completo o casi completo debería ser estudiada en las poblaciones contemporáneas. Pyo y Lowman,¹⁷ indican que el PP es una anomalía central de osificación que es formada en la porción oblicua del ligamento atlanto-occipital y el surco por el que pasa la AV, ellos encontraron que la apariencia del pontículo y del surco por donde pasa la AV mostraba múltiples variaciones (Anexo 2). Podría ubicarse unilateral o bilateral, estar completo y/o incompleto en su formación.^{16,17}

Wight *et al.*¹⁸ indican que el PP es una relativa variación anatómica común de la C1. Agregan que está considerado como un fenómeno regresivo morfológico y es visto como una estructura osificada formando un puente completo o incompleto entre el

margen posterior de la cara superior articular y el margen superior del tubérculo posterior del atlas. El PP cae en el mismo plano como el ligamento atlanto-occipital posterior, frecuentemente formando un puente incompleto y bilateral.¹⁸

Luego de revisar varios estudios sobre el PP la mayoría de los autores coinciden en opinar que es una variación anatómica común de la primera vértebra cervical, atlas que es el producto de la osificación completa o incompleta de la membrana posterior atlanto-occipital sobre la ranura de la AV dando lugar a la formación de un hueco o forado que contiene la AV y la rama posterior del nervio espinal de la C1.^{4,9,11}

III.3. Nominaciones del PP en el tiempo y técnicas empleadas en su estudio

Es necesario indicar que el PP ha tenido diversas nominaciones a través del tiempo por los diferentes investigadores que lo han estudiado, en el resumen de nombres dadas por Schilling *et al.*,¹⁹ (Anexo 3), quienes indican que este puente óseo completo y/o incompleto ha sido llamado: hueco o forado sagital, hueco o forado atlanto-posterior por Loth-Niemirycz (1916); arco forado, una variante Kimmerle por Kimmerle (1930); hueco retroarticular o forado superior por Brocher (1955); canalis vertebrales por Wolff – Heideger (1961); anillo retroarticular de la AV por Lamberty y Zirvanovie (1973); canal retroarticular; y retrocondilar anillo de la AV por Michell (1998). Sin embargo, el nombre más aceptado es ponticulus posticus que deriva del latín que significa puente posterior como lo mencionan (Cho 2009; Young *et al.*, 2005).¹⁹

Para darle estos nombres los autores han usado diversas tecnologías en el estudio del PP, ellas han variado desde el estudio con los RX; radiografía lateral estricta digital (RLED), la tomografía helicoidal médica (THM), hasta la tomografía computarizada de haz cónico (TCHC).^{4,6,20}

Los RX son radiación electromagnética invisible para el ojo humano, capaz de atravesar cuerpos opacos y de imprimir películas fotográficas, los sistemas digitales actuales visualizan directamente la imagen radiográfica en una computadora sin necesidad de imprimirla. La longitud de onda está comprendida entre 10 a 0.01 nanómetros.^{7,13,19}

La RLED se denomina así, porque la dispersión de RX va desde las paredes de los objetos ubicados en la vecindad del objeto en estudio o desde las partes del objeto irradiado que generan rayos secundarios que entran por los costados de dicho objeto.^{7,13,19,20}

La radiografía lateral o radiografía cefalométrica, es usada en estudios cefalométricos, existen diversos análisis de las imágenes obtenidas por este método de estudio y son llamados por el apellido de sus autores, destacando entre ellos el de Ricketts, Bjork, Trujillo, Jarabak y Steiner.^{19,20}

De acuerdo a Leonardi *et al.*²⁰ RLED son usadas en ortodoncia para evaluar el desarrollo, crecimiento y las relaciones morfométricas de las estructuras cráneo faciales y dentales, agregan que ello incluye otras informaciones de diagnóstico acerca del cráneo, cara y la parte superior de la espina cervical.²⁰

Sabir *et al.*²¹ indican que los radiólogos bucomaxilofaciales pueden, a través de la radiografía lateral estricta, cuidadosamente observar anomalías en la espina cervical, ya que esto puede ser la llave que dé indicadores que delinear procesos de enfermedades.

La THM es un procedimiento computarizado de imágenes por RX en el que se proyecta un haz angosto de RX a un paciente y se gira rápidamente alrededor del cuerpo generando imágenes transversales “o cortes” que se llaman imágenes

tomográficas mucho más detalladas que los RX convencionales. El equipo recolecta varios cortes sucesivos y digitalmente forma una imagen tridimensional del paciente u órgano permitiendo la identificación, ubicación o anormalidades.

La TCHC, tiene por objetivo obtener imágenes tridimensionales del esqueleto maxilofacial, con una dosis de radiación mucho más baja que para la THM. Adicional a esto, es el beneficio de obtener imágenes sin superposición, sin distorsión y con una resolución sub-milimétrica de imágenes de alta resolución y calidad facilitando el trabajo de diagnóstico del odontólogo.²¹

III.4. Clasificación del PP y origen

La clasificación del PP ha ido variando con aproximaciones entre ellas, así tenemos la hecha por Selby *et al.*¹⁶ en 1955, a los mencionadas por Takaaki *et al.*¹⁴ en 1979, y la de Schilling *et al.*¹⁹ en el 2010.^{14,16,19}

De acuerdo a Selby *et al.*¹⁶ usando la radiografía lateral se establecieron tres categorías del PP que fueron:

- Puente ausente, sin evidencia de la espícula ósea sobre la AV.
- Puente parcial, cuando se notaba o evidenciaba la formación de la espícula y/o calcificación en medio del puente o en forma incompleta.
- Puente completo, cuando el arco óseo estaba evidente terminado visualizándose un hueco o foramen.¹⁶

Cederberg *et al.*²² mencionan que el PP puede clasificarse tanto para el lado izquierdo y derecho categorizándolo por su presencia o ausencia (osificación de su arco) y su relación con la AV en las siguientes clases:²²

- No calcificación a través de la vía de la AV.

- Calcificación extendida menos que la mitad a través de la AV.
- Calcificación extendida hasta casi la mitad pero no completa en la vía de la AV.
- Calcificación completa sobre la vía de la AV.

Takaaki *et al.*¹⁴ indican que radiográficamente el PP puede ser clasificado en tres tipos:

- Completo el cual forma un anillo óseo completo.
- Incompleto donde algunas porciones del anillo óseo faltan.
- Calcificado donde existe una osificación lineal o una calcificación amorfa.

Varios autores mencionan y dan diversas opiniones sobre las características encontradas en el PP. Así Sabir *et al.*²¹ indican que el origen del PP es un tema a estudiar, agrega que investigaciones previas sugieren que puede ser producto de un desarrollo congénito tales como los mencionados por Allen (1879); Gleland, (1960); Von Torklus *et al.* (1975); un rasgo genético, Selby *et al.* (1955), una osificación debida a la edad, Pyo y Lowman (1959); Epstein (1955); Breathnach (1965); White y Panjabi (1978); o el resultado de factores mecánicos externos.²¹

Los resultados del estudio de Schilling *et al.*¹⁹ sugieren que la presencia del PP es una condición independiente de la edad, y por consiguiente no puede ser considerada una calcificación o una osificación del segmento lateral posterior del ligamento atlanto-occipital, sino más bien una osificación funcional significativa con el fin de proteger el pasaje de la AV en una región, muy sinuosa y susceptible a ser dañada o comprimida por efecto del resultado de la dinámica cráneo cervical.¹⁹

Franco de Carvalho *et al.*²³ mencionan que la ocurrencia del PP varía entre su completa ausencia a la presencia constante, dependiendo de la especie primate y que la estructura va desapareciendo en los homínidos. La presencia del PP dorsal en humanos varía en su explicación desde que puede ser un proceso evolutivo y su posible desaparición por

esa razón en los homínidos. Agrega que en los cuadrúpedos la presencia del PP es constante donde los músculos extensores del cuello y la membrana posterior atlanto-occipital se unen en esta región. Agregan que en los humanos está considerado como una estructura primitiva que ha involucionado debido a la falta de la necesidad de ligamentos de estabilidad. Sin embargo, indican finalmente que la idea de que el PP representa un proceso degenerativo fue rechazada por Lamberty y Zivanora quienes mostraron la presencia de estas estructuras en las disecciones hechas a fetos de niños.²³

III.5. Prevalencia del PP

Elliot y Tanweer²⁴, hicieron un meta-análisis y revisión de la literatura existente sobre la prevalencia del PP revisando las radiografías publicadas de una serie de cadáveres y de artículos publicados que describen la incidencia de anomalías anatómicas del PP, con el fin de discutir su relevancia para la inserción en el C1 del tornillo de masa lateral, en 21,789 pacientes los resultados mostraron que la total prevalencia del PP fue 16.7% la anómala fue identificada en 18.8% de cadáveres, 17.2% en THM y 16.6% en estudios radiográficos. El estudio también mostró: un hueco completo 9.3%; parcial y/o incompleto 8.7%. Se presentó bilateralmente en 5.4% y unilateralmente en 7.6%. No se encontró diferencia estadística significativa entre sexo, siendo en los hombres 15.8% y mujeres 14.6%. Agregan que hay un dramático incremento del número de pacientes tratados con el tornillo de masa lateral a través del arco investigados desde el año 2002 y se necesita el reconocimiento de esta anomalía o variante anatómica cuando se realiza la fijación con el tornillo de masa lateral o también llamado procedimiento de Goel – Harms.²⁴

Las conclusiones más importantes a las que llegaron fueron: la anomalía atlantal o PP no es rara, ocurre en 16.7% de pacientes en estudios de radiografías de cadáveres y

que ésta anomalía da la falsa impresión que el arco posterior del atlas es adecuado en tamaño con el fin de acomodar el tornillo de masa lateral que puede ocasionar inadvertidamente daño a la AV.²⁴

Elgafy *et al.*²⁵ en el 2013, encontraron que la frecuencia del PP en su estudio fue del 43% valor muy alto en relación a lo reportado en estudios previos. La explicación que dan es que en sus estudios no usaron radiografías laterales estrictas, sino THM.²⁵

En la revisión de literatura acerca de la frecuencia del PP hecho por Elliot y Tanweer²⁴, existen 22 trabajos analizados acerca de la frecuencia del PP en radiografías laterales hasta antes del 2012 en una población de 14,142 observaciones, donde la edad media fue de 34.2 años, el porcentaje de mujeres 47.5 y el de hombres 52.5 con un total de frecuencia del PP de 16.2% distribuidas así: 9.9% PP completo, y 7.7% parcial. Combinando la radiografía lateral estricta de cadáveres y la THM, el estimado de la frecuencia del PP fue 18.1% (95% IC; 15.7% y 20.8%) no encontrándose diferencias estadísticamente significativas en la frecuencia, usando estos dos métodos, también el punto estimado de la frecuencia en radiografía lateral estricta fue 17.5%.²⁴

III.6. El PP y su relación con enfermedades

De acuerdo a Wight *et al.*¹⁸, existen evidencias clínicas de la correlación entre la presencia del PP y el llamado “Síndrome de la parte superior cervical” traducido en dolores de cabeza, vértigo, disminución de la visión, en las personas que tienen esta anomalía. En su estudio encontraron que la presencia del PP de la C1 y el sufrimiento de pacientes con migraña podría deberse a su relación con dolores de cabeza de origen cervical y/o de la espina cervical superior.¹⁷

Koutsouraki *et al.*²⁶ indicaron que las radiográficas clínicas encontradas mostraron una posible conexión entre la anomalía Kimmerle, sinónimo de PP, y la emergencia

de tensiones crónicas de tipo dolor de cabeza y neurosensorial, así como pérdidas de la audición.²⁶

Shilling *et al.*¹⁹, dice que Cakmak *et al.* en el 2005, indican que la presencia de la calcificación del PP está relacionada con dolores del hombro y del brazo, dolor del cuello y dolores de cabeza.¹⁹.

Franco de Carvalho *et al.*²³ mencionan a Lamberty y Zinanovic quienes creen que el PP puede ser la causa de dolores cervicales, vértigo y fotofobia. Indican que el mecanismo para que esto se produzca podría estar en la compresión del PP sobre la AV lo que causa una isquemia vertebro basilar. Sin embargo, en la conclusión de Franco de Carvalho en su estudio indica que la presencia del PP fue permanente y que sospechan que está relacionado en los diferentes diagnósticos hechos sobre insuficiencia vertebro-basilar y dolor de cabeza de origen cervical.²³

Chitroda *et al.*²⁷ indican que existe una potencial significancia clínica de la presencia del PP como posible causa de isquemia en la circulación y dolores de cabeza de origen cervical.²⁷

III.7. Relación Esquelética

Diversos estudios han reportado que las variaciones en la postura de la cabeza y cuello, la inclinación cervical y los hallazgos ortopédicos pueden estar asociados a una maloclusión esquelética.⁷

Se cree que la maloclusión es el resultado de múltiples influencias derivadas de factores genéticos, posturales y ambientales, especialmente la actividad y postura de los tejidos blandos bucales.^{28,29} El análisis de la relación entre la morfología de las

vértebras cervicales y la morfología craneal apunta a una relación entre las VC y la posición mandibular a través de la base del cráneo.^{29,30,31}

La relación esquelética se define como la relación maxilar con la base del cráneo en sentido anteroposterior y se dice que existe una maloclusión esquelética, cuando no se encuentra armonía en la relación de dichas estructuras; en donde podemos encontrar excesos o deficiencias en el crecimiento de los maxilares y/o procesos dentoalveolares.

Las maloclusiones esqueléticas se dividen en tres clases:^{32,33,34,35}

- Clase I, cuando presenta una normorelación entre el maxilar y la mandíbula y se limita sólo a malposiciones dentarias. Generalmente asociado con perfil recto o levemente convexo.
- Clase II, se caracteriza por presentar exceso esquelético maxilar o también llamado prognatismo maxilar, exceso dentoalveolar superior, deficiencia esquelética mandibular o también llamado retrognatismo mandibular y/o deficiencia dentoalveolar inferior. Asociado con perfil facial convexo.
- Clase III, encontramos de igual manera las mismas desproporciones citadas en la clase II, pero con la dirección de desviación invertida; encontrando un retrognatismo maxilar y/o un prognatismo mandibular, caracterizado por una concavidad en el perfil facial.

Desde un punto de vista esquelético, el principal examen para poder determinar las discrepancias maxilomandibulares es la radiografía lateral estricta. La cefalometría a través de los diversos análisis constituye un medio más seguro y confiable para el diagnóstico de deformidad craneofacial y la relación esquelética del paciente.³⁴

En 1953, Steiner³³ publicó un artículo, en el cual esquematizó uno de los análisis más usados y completos en la historia de la ortodoncia. Este reunió los elementos y medidas

más significativas de diversos autores, con la finalidad de determinar de una forma simple, la extensión y localización de la alteración dentoalveolar. En 1959, Steiner presenta algunas modificaciones y la introducción de nuevos puntos para el análisis cefalométrico. En la actualidad, este análisis reúne 14 puntos anatómicos (Anexo 4), relacionados con 13 líneas (Anexo 5). A través de las medidas lineales y angulares, se determina la forma y crecimiento de las diferentes estructuras craneofaciales.³³

La posición anteroposterior del maxilar superior según Steiner, relaciona la posición maxilar superior con la base del cráneo por medio del ángulo SNA, formado por la intersección de las líneas NA con SN. Este ángulo nos dice la posición anteroposterior de la base apical superior con respecto a la base del cráneo, con un valor promedio de 82° .^{33,35}

La posición anteroposterior de la mandíbula viene dada por el ángulo SNB, formado por la intersección de la línea NB con la línea de referencia SN. Este ángulo cumple con la misma función que el ángulo SNA, pero referido a la base apical inferior. Su valor promedio es 80° . La medida angular muestra si la mandíbula está prognata, retrognata o bien posicionada con relación a la base craneana.³³

La diferencia entre el ángulo SNA y el ángulo SNB, es decir el ángulo ANB, representa por lo tanto el resalte de la base maxilar y la base mandibular, e informa de la relación anteroposterior que tienen las bases apicales entre sí. Su valor medio es de 2° .³³

Los valores e interpretación de las medidas angulares y sus nombres están especificados en los Anexos 5 y 6.

IV. OBJETIVOS

IV.1. Objetivo General

Evaluar el ponticulus posticus según la relación esquelética encontradas en radiografías laterales estrictas de la Clínica Dental Docente de la Universidad Peruana Cayetano Heredia durante el período 2015-2017.

IV. 2. Objetivos Específicos

1. Determinar la frecuencia del ponticulus posticus en radiografías laterales estrictas de la Clínica Dental Docente de la Universidad Peruana Cayetano Heredia durante el período 2015-2017.
2. Determinar la frecuencia de ponticulus posticus según sexo.
3. Determinar la frecuencia de ponticulus posticus según grupo etario.
4. Determinar la frecuencia del tipo de ponticulus posticus.
5. Comparar el tipo de ponticulus posticus según sexo.
6. Comparar el tipo de ponticulus posticus según grupo etario.
7. Determinar la frecuencia de ponticulus posticus según relación esquelética.

V. MATERIALES Y MÉTODOS

V.1. Diseño del Estudio

El diseño del presente estudio fue retrospectivo, transversal y descriptivo.

V.2. Población

La población estuvo conformada por las radiografías laterales estrictas digitales realizadas en el Servicio de Radiología Oral y Maxilofacial, de la sede de San Isidro, de la Universidad Peruana Cayetano Heredia durante los años 2015 – 2017.

V.3. Muestra

La muestra fue elegida por conveniencia (no probabilística), se escogieron todas las radiografías laterales estrictas digitales que cumplían con los criterios de inclusión y exclusión del Servicio de Radiología Oral y Maxilofacial, de la sede de San Isidro, de la Universidad Peruana Cayetano Heredia durante el periodo 2015 – 2017.

V.4. Criterios de selección

V.4.1. Criterios de Inclusión

- Radiografías laterales estrictas digitales de pacientes con un rango de edad de 8 a 80 años.
- Radiografías laterales estrictas digitales de pacientes de ambos sexos.
- Radiografías laterales estrictas digitales nítidas.

V.4.2. Criterios de Exclusión

- Radiografías laterales estrictas digitales de pacientes con alteraciones morfológicas en columna cervical.
- Radiografías laterales estrictas digitales de pacientes con patologías evidentes en el área a evaluar.
- Radiografías laterales estrictas digitales de pacientes con superposición de la apófisis mastoides sobre el arco posterior del atlas (C1).

V.5. Variables (Ver operacionalización de variables – ANEXO 7)

VARIABLE – TIPO DE PONTICULUS POSTICUS

Definición conceptual y operacional: Configuración morfológica ósea, descrita como variante anatómica que conecta el tubérculo retroglenoideo localizado en la parte posterior de la fosa articular superior del atlas con su arco posterior, que se origina por la osificación completa o incompleta de la membrana posterior atlanto-occipital sobre la ranura de la AV dando lugar a la formación de un hueco o forado que contiene la AV y la rama posterior del nervio espinal de la C1. La medición de esta variable se determinó mediante la evaluación de las radiografías laterales estrictas digitales.

Tipo: Cualitativa politómica.

Escala de medición nominal.

Valores:

- No presenta (0): cuando no se observa ninguna mineralización en el ligamento atlanto occipital.

- Total (1): cuando forma un anillo óseo completo del ligamento atlanto occipital y la mineralización total que se extiende desde la masa lateral hasta el margen posteromedial de la ranura de la artería vertebral.
- Parcial (2): cuando existe una mineralización lineal o amorfa del ligamento atlanto occipital y la mineralización parcial que se extiende desde la masa lateral sin llegar al margen posteromedial de la ranura de la artería vertebral.

VARIABLE – RELACIÓN ESQUELÉTICA

Definición conceptual y operacional: La relación esquelética se define como la relación maxilar con la base del cráneo en sentido anteroposterior. La medición de esta variable se determinó mediante la evaluación de la RLED y la medición del ángulo ANB.

Tipo: Cualitativa politómica.

Escala de medición nominal.

Valores:

- Clase I: cuando presenta una normorelación entre el maxilar y la mandíbula y se limita sólo a malposiciones dentarias. Generalmente asociado con perfil recto o levemente convexo.
- Clase II: se caracteriza por presentar exceso esquelético maxilar o también llamado prognatismo maxilar, exceso dentoalveolar superior, deficiencia esquelética mandibular o también llamado retrognatismo mandibular y/o deficiencia dentoalveolar inferior. Asociado con perfil facial convexo.
- Clase III: encontramos de igual manera las mismas desproporciones citadas en la clase II, pero con la dirección de desviación invertida; encontrando un

retrognatismo maxilar y/o un prognatismo mandibular, caracterizado por una concavidad en el perfil facial.

VARIABLE – EDAD

Definición conceptual y operacional: Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta la toma de la RLED. La medición de esta variable se obtuvo mediante la diferencia aritmética entre la fecha de la toma de la radiografía y la fecha de nacimiento.

Dimensión – Años:

Tipo: Cuantitativa.

Escala de medición de razón.

Valores: Años.

Dimensión – Décadas:

Tipo: Cualitativa. Escala de medición ordinal

Valores:

1° década: edad cronológica comprendida entre los 0 a 9 años.

2° década: edad cronológica comprendida entre los 10 a 19 años.

3° década: edad cronológica comprendida entre los 20 a 29 años.

4° década: edad cronológica comprendida entre los 30 a 39 años.

5° década: edad cronológica comprendida entre los 40 a 49 años.

6° década: edad cronológica comprendida entre los 50 a 59 años.

7° década: edad cronológica comprendida entre los 60 a 69 años.

8° década: edad cronológica comprendida entre los 70 a 80 años.

VARIABLE – SEXO

Definición conceptual y operacional: condición biológica de masculino o femenino.

Dicha variable se obtuvo del registro de la RLED al momento que fue tomada.

Tipo: Cualitativa dicotómica.

Escala de medición nominal.

Valores: Masculino=1, Femenino=2.

V.6. Técnicas y Procedimientos

Calibración

Previamente se calibró al observador con un especialista en radiología oral y maxilofacial (Gold Estándar) en la identificación de los tipos de ponticulus posticus y medición del ángulo ANB en radiografías laterales estrictas digitales. Para determinar que el observador fue calibrado, se realizó una serie de observaciones y se compararon con los criterios del calibrador hasta presentar un índice de Kappa y CCI mayor a 0.80, se solicitó el permiso correspondiente al Departamento Académico de Medicina y Cirugía Bucomaxilofacial.

Selección de radiografías

Se procedió a realizar una solicitud formal al Servicio de Radiología Oral y Maxilofacial de la de la Clínica Dental Docente de la Universidad Peruana Cayetano Heredia, para obtener los permisos necesarios para acceder a la base de datos de las radiografías, durante el periodo 2015 – 2017. Luego el examinador procedió a observar las radiografías y determinó cuáles cumplían con los criterios de inclusión del estudio, discriminando aquellas que no se usarían en la investigación.

Recolección de datos

Para la observación de las RLED se utilizó una pantalla de 20 pulgadas de la marca Lenovo® y se contó con un ambiente tranquilo y semioscuro. Además se utilizó el programa SIDEXIS XG para analizar las radiografías digitales para el correcto diagnóstico, se usó herramientas como zoom, brillo y contraste.

Se seleccionaron las radiografías laterales estrictas digitales, se utilizó el programa SIDEXIS XG y se maximizaron las imágenes evaluando la C1 y en caso tenían mineralización total o parcial del PP se las consideró para el grupo de estudio. Luego de ello se accedió a la herramienta ``medir ángulos`` a través de la barra de menú análisis. Se seleccionó el primer punto cefalométrico del ángulo ANB, es decir el punto N y los dos siguientes puntos cefalométricos A y B determinando el tipo de relación esquelética en números romanos, todos los datos obtenidos se registraron en una hoja de cálculo Excel.

V.7. Plan de Análisis

Para el análisis estadístico de los datos se utilizó el programa Estadístico SPSS V.22.0 para Windows. Los datos estadísticos tuvieron un nivel de significancia de ($P \leq 0.05$).

Estadística Descriptiva.

La variable numérica edad fue evaluada determinando su distribución de frecuencias y porcentajes.

Estadística Analítica

Para la comparación de la variable ponticulus posticus en cuanto a presencia según sexo, edad, grupo etario, tipo-sexo y relación esquelética se usó la prueba de Chi Cuadrado.

V.8. Consideraciones éticas

El presente estudio utilizó información registrada en las bases de datos digitales del Servicio de Radiología Oral y Maxilofacial, de la sede de Salaverry, de la Clínica Dental Docente de la Universidad Peruana Cayetano Heredia, en el periodo 2015 – 2017, para lo cual se obtuvo la aprobación del Comité Institucional de Ética de la Universidad Peruana Cayetano Heredia. Al tratarse de una base de datos se mantuvo en anonimato a los propietarios de las radiografías laterales estrictas digitales (Anexo 8).

VI. RESULTADOS

Se revisaron 925 radiografías laterales estrictas del Servicio de Radiología Bucal y Maxilofacial (Sede San Isidro) en la Clínica Dental Docente de la Universidad Peruana Cayetano Heredia, de los cuales 30.6% (283) radiografías presentaron ponticulus posticus y 69.4% (642) radiografías no presentaron ponticulus posticus (**Tabla 1**).

En la muestra, el sexo femenino representó el 60.3% (558 RLED) y el sexo masculino el 39.7% (367 RLED). La frecuencia del ponticulus posticus en el sexo femenino fue de 25.4% (142 RLED) y en el sexo masculino fue el 38.4% (141 RLED) existiendo diferencia significativa entre ambos grupos (**Tabla 2**).

La frecuencia de los grupos etarios fue mayor en el grupo de 11 a 19 años con 51.4% (475 casos), seguido del grupo de 21 a 30 años con 26.8% (248 casos) y también le sigue el grupo de 31 a 40 años con 11.5% (106 casos). La distribución de las frecuencia del ponticulus posticus ausente con el grupo etario fue mayor en el grupo de 11 a 19 años con 35.2% (326 casos), seguido del grupo de 21 a 30 años con 19.4% (179 casos) y del ponticulus posticus presente fue mayor en el grupo de 11 a 19 años con 16.1% (149 casos), seguido del grupo de 21 a 30 años con 7.5% (69 casos). No se encontró diferencia significativa entre los grupos etarios. (**Tablas 3 y 4**).

La distribución de las frecuencias del tipo de ponticulus posticus según Selby et al.,¹⁵ fue de la siguiente manera: Sin evidencia de la espícula ósea sobre la arteria vertebral = puente ausente el 69.4% (642 casos), cuando se notaba o evidenciaba la formación de la espícula y/o calcificación en medio del puente o en forma incompleta = puente parcial el 17.1% (158 casos) y cuando el arco óseo estaba evidente terminado visualizándose = puente completo el 13.5% (125 casos) (**Tabla 5**).

Con respecto a las frecuencias del tipo de ponticulus posticus y el sexo se evidenció que en el sexo femenino el tipo con mayor frecuencia fue el de tipo ausente con el 45.0% (416 casos), seguido por el de tipo parcial con el 9.9% (92 casos) y el de tipo completo con el 5.4% (50 casos). Para el sexo masculino tuvo una distribución mayor el de tipo ausente 24.4% (226 casos), seguido el de tipo completo con el 8.1% (75 casos) y el de tipo parcial con el 7.1% (66 casos). Existió diferencia significativa entre el grupo del tipo de ponticulus posticus (**Tabla 6**).

Con respecto a las frecuencias del tipo de ponticulus posticus y el grupo etario se evidenció que para el de tipo ausente el grupo etario de 11 a 19 años fue el que más se presentó con el (35.2%), seguido por el grupo etario de 21 a 30 años con el (19.4%), para el de tipo parcial el grupo etario de 11 a 19 años fue el que más se presentó con el (9.1%), seguido por el grupo etario de 21 a 30 años con el (3.7%) y para el de tipo completo el grupo etario de 11 a 19 años fue el que más se presentó con el (7.0%), seguido por el grupo etario de 21 a 30 años con el (3.8%) (**Tabla 7**).

Con respecto a las frecuencias del ponticulus posticus ausente y la relación esquelética tenemos que el de mayor frecuencia fue en la clase II con 43.5% (402 casos), seguido de la clase I con 22.9% (212 casos) y la clase III con 3.0% (28 casos), y del ponticulus posticus presente y la relación esquelética tenemos que el de mayor frecuencia fue en la clase II con 19.1% (177 casos), seguido de la clase I con 10.4% (96 casos) y la clase III con 1.1% (10 casos). No existió diferencia significativa entre los grupos de relación esquelética (**Tabla 8**).

Tabla 1. Distribución de la frecuencia del ponticulus posticus evaluadas en radiografías laterales estrictas en pacientes de la Clínica Dental Docente de la UPCH, periodo 2015-2017.

Ponticulus Posticus	N	Frecuencia
Ausente	642	69.4%
Presente	283	30.6%
Total	925	100.0%

Tabla 2. Distribución de la frecuencia del ponticulus posticus según sexo en pacientes de la Clínica Dental Docente de la UPCH, periodo 2015-2017.

Ponticulus posticus	Sexo			
	Masculino		Femenino	
	N	Frecuencia	N	Frecuencia
Ausente	226	61.6%	416	74.6%
Presente	141	38.4%	142	25.4%
Total	367	100.0%	558	100.0%

**Prueba chi cuadrado (0.000)*

Tabla 3 Distribución de la frecuencia de grupo etario del total de la muestra en pacientes de la Clínica Dental Docente de la UPCH, periodo 2015-2017.

Grupo etario	N	Frecuencia
0 a 9 años	29	3.1%
10 a 19 años	475	51.4%
20 a 29 años	248	26.8%
30 a 39 años	106	11.5%
40 a 49 años	45	4.9%
50 a 59 años	14	1.5%
60 a 69 años	8	0.9%
Total	925	100.0%

Tabla 4. Distribución de la frecuencia del ponticulus posticus según el grupo etario en pacientes de la Clínica Dental Docente de la UPCH, periodo 2015-2017.

Grupo etario	Ponticulus posticus			
	Ausente		Presente	
	N	Frecuencia	N	Frecuencia
0 a 9 años	16	1.7%	13	1.4%
10 a 19 años	326	35.2%	149	16.1%
20 a 29 años	179	19.4%	69	7.5%
30 a 39 años	71	7.7%	35	3.8%
40 a 49 años	34	3.7%	11	1.2%
50 a 59 años	13	1.4%	1	0.1%
60 a 69 años	3	0.3%	5	0.5%
Total	642	69.4%	283	30.6%

**Prueba chi cuadrado (0.055)*

Tabla 5. Distribución de la frecuencia de tipo de ponticulus posticus, según Selby et al.¹⁶ en pacientes de la Clínica Dental Docente de la UPCH, periodo 2015-2017.

Tipo de Ponticulus posticus	N	Frecuencia
Ausente	642	69.4%
Completa	125	13.5%
Parcial	158	17.1%
Total	925	100.0%

Puente ausente = sin evidencia de la espícula ósea sobre la arteria vertebral.

Puente parcial = cuando se notaba o evidenciaba la formación de la espícula y/o calcificación en medio del puente o en forma incompleta.

Puente completo = cuando el arco óseo estaba evidente terminado visualizándose.

Tabla 6. Distribución de la frecuencia del tipo de ponticulus posticus según sexo evaluadas radiografías laterales estrictas en pacientes de la Clínica Dental Docente de la UPCH, periodo 2015-2017.

Ponticulus posticus	Sexo			
	Masculino		Femenino	
	N	Frecuencia	N	Frecuencia
Ausente	226	24.4%	416	45.0%
Completa	75	8.1%	50	5.4%
Parcial	66	7.1%	92	9.9%
Total	367	39.7%	558	60.3%

**Prueba chi cuadrado (0.0000)*

Tabla 7. Distribución de la frecuencia del tipo de ponticulus posticus según el grupo etario en pacientes de la Clínica Dental Docente de la UPCH, periodo 2015-2017.

Grupo etario	Ponticulus posticus					
	Ausente		Completa		Parcial	
	N	Frecuencia	N	Frecuencia	N	Frecuencia
0 a 9 años	16	1.7%	5	0.5%	8	0.9%
10 a 19 años	326	35.2%	65	7.0%	84	9.1%
20 a 29 años	179	19.4%	35	3.8%	34	3.7%
30 a 39 años	71	7.7%	15	1.6%	20	2.2%
40 a 49 años	34	3.7%	4	0.4%	7	0.8%
50 a 59 años	13	1.4%	0	0.0%	1	0.1%
60 a 69 años	3	0.3%	1	0.1%	4	0.4%
Total	642	69.4%	125	13.5%	158	17.1%

Tabla 8. Distribución de la frecuencia del ponticulus posticus según la relación esquelética evaluadas en radiografías laterales estrictas en pacientes de la Clínica Dental Docente de la UPCH, periodo 2015-2017.

Ponticulus posticus	Relación esquelética					
	Clase I		Clase II		Clase III	
	N	% del total	N	% del total	N	% del total
Ausente	212	22.9	402	43.5	28	3.0
Presente	96	10.4	177	19.1	10	1.1
Total	308	33.3	579	62.6	38	4.1

Prueba chi cuadrado (0.82)

VII. DISCUSIÓN

El presente estudio es uno de los pocos a nivel mundial y el primero en el país en el cual se evalúan además de la presencia del ponticulus Posticus su asociación con la relación esquelética tratando de buscar posibles relaciones del ponticulus posticus con las maloclusiones.

La frecuencia de PP ha sido reportada por diferentes investigadores en países del mundo usando variadas técnicas imagenológicas (RLED, THM, TCHC, etc), con una variación general de 7% a 68.4% en Taiwán y la India. Sin embargo los rangos de frecuencia del PP entre 11.1% y 19% se presentan en 8 citas (**Tabla 9**). En el presente estudio realizado en radiografías laterales estrictas digitales encontramos una frecuencia de PP de 30.6% este resultado nos muestra dicha presencia del PP por encima de los valores encontrados con estudios realizados en Chile, Turquía y UK pero por debajo de la India que nos da un porcentaje alto de 68,4%.^{6,27,38}

Tabla 9. Estudios recientes de la frecuencia del ponticulus posticus con diferentes técnicas.

Autores	Año	País	Total de pacientes examinados	Nº de pacientes con PP	%	Técnica Imagenológica
Cook	2018	Perú	925	283	30.6	RLED
Adisen et al. ²⁹	2016	Turquía	1246	234	18.8	RL
Vanek et al. ¹⁵	2016	Czech	511	73	14.3	TCA
Chen et al. ⁶	2015	Taiwan	500	35	7	TCHC
Ercan et al. ³⁷	2015	Turquía	698	257	36.8	TCHC
Elliot et al. ²³	2014	EEUU	21789	3639	16.7	TC-RL
Mudit et al. ³⁸	2014	India	650	72	11.1	RL
Pérez et al. ¹³	2014	Perú	1056	209	19.8	RL
Bayrakdar et al. ⁴	2014	Turquía	730	127	17.4	TCHC
Elgafy et al. ²⁵	2014	EEUU	100	38	38	TC
Chitroda et al. ²⁷	2013	India	500	342	68.4	RL
Schilling et al. ¹⁹	2010	Chile	436	84	19.3	RL
Wight et al. ¹⁸	1999	UK	895	161	18	RL

PP: Ponticulus posticus.

TCHC: Tomografía computarizada de haz cónico.

RL: Radiografía lateral.

TCA: Tomografía Computarizada angiográfica.

En cuanto al sexo los estudios mundiales muestran diferentes valores de frecuencia de PP, autores como Chen *et al.*, Chitroda *et al.* y Selby *et al.* nos muestra que PP se presentó en mayor frecuencia en las mujeres, pero en las investigaciones de Ercan, Pérez, Bayrakdar y Schilling encontraron que existía un mayor predominio de PP en los varones que en las mujeres que coincide con la presente investigación con porcentajes de 38.4% y 25.1% de PP tanto para varones como mujeres. (**Tabla 10**).

Tabla 10. Estudios recientes de la frecuencia del ponticulus posticus (presente y ausente) según sexo.

Autores	Año	País	Sexo							
			PP Masculino				PP Femenino			
			Pte.	%	Ausente	%	Pte.	%	Ausente	%
Cook	2018	Perú	141	38.4	226	61.6	142	25.4	416	74.6
Chen <i>et al.</i> ⁶	2015	Taiwan	12	5.1	235	88	23	9.5	219	90.5
Ercan <i>et al.</i> ³⁷	2015	Korea	129	41.2	184	58.8	128	33.2	257	66.8
Pérez <i>et al.</i> ¹³	2014	Perú	101	22.1	356	77.9	108	19.3	451	80.7
Bayrakdar <i>et al.</i> ⁴	2014	Turquía	54	19.5	223	80.5	73	16.1	380	83.9
Chitroda <i>et al.</i> ²⁷	2013	India	154	58	112	42	148	63.2	86	36.8
Schilling <i>et al.</i> ¹⁹	2010	Chile	28	10.6	235	89.4	15	8.7	158	91.3
Selby <i>et al.</i> ¹⁶	1955	EEUU	89	69.5	39	30.5	134	75.2	44	24.5

PP: Ponticulus posticus.

Pte. : Presente

Porcentajes hallados con los pacientes que presentaban ponticulus posticus.

Para la edad la presencia del PP ha sido reportada en diferentes grupos etáreos por Schilling *et al.*¹⁹ (2010) entre 10 y 70 años encontrándose valores de PP presente de 52% a 99.8% y ausente de 0.2% a 47% en las edades de 11 a 70 años.

Bayrakdar *et al.*⁴ (2014) encontraron que las variaciones en la frecuencia para PP presente fueron de 14.1% a 21.7% para las edades comprendidas entre 8 a 81 años.

Pérez *et al.*¹³ (2014) encontraron para los rangos etáreos de 5-18 años 13% y ≥ 19 años 24.8% de PP presente.

Para Chen *et al.*⁶ (2015) sus resultados en grupos etáreos entre 20 a 60 años donde prevalecieron los grupos de 50 a 59 años con 37.1% y de 40 a 49 años con 25.7% de presencia de PP (**Tabla 11**).

Tabla 11. Resumen de la frecuencia del ponticulus posticus (presente y ausente) según grupos etáreos.

Autores	Año	País	Ponticulus posticus		
			Grupo etáreo	Presente%	Ausente%
Cook	2018	Perú	0-9	1.4	1.7
			10-19	16.1	35.2
			20-29	7.5	19.4
			30-39	3.8	7.7
			40-49	1.2	3.7
			50-59	0.1	1.4
			≥80	0.5	0.3
Chen et al. ⁶	2015	Taiwan	20-29	22.8	12.3
			30-39	5.7	10.5
			40-49	25.7	21.9
			50-59	37.1	29.9
			≥60	8.5	25.4
Pérez et al. ¹³	2014	Perú	5-18	13	87
			≥19	24.8	75.2
Bayrakdar et al. ⁴	2014	Turquía	8-18	14.1	85.9
			19-28	17.7	82.3
			29-38	17.3	82.7
			39-48	19.6	80.4
			49-81	21.7	78.3
Schilling et al. ¹⁹	2010	Chile	0-10	86.9	13.1
			11-20	52.8	47.2
			21-30	80.1	19.9
			31-40	93.8	6.2
			41-50	98.4	1.6
			51-60	99.5	0.5
			61-70	99.8	0.2

PP: Ponticulus posticus.

Porcentajes hallados con los pacientes que presentaban ponticulus posticus.

En el presente estudio se observó también que la distribución de la frecuencia de PP en grupos etáreos de 10 a 69 años fue mayor en el grupo etáreo de 10 a 19 años con 51.4% y de 21 a 30 años con 26.8%. Parecidos a los encontrados por Bayrakdar *et al.*

En cuanto al tipo de PP encontrados podemos observar lo siguiente: para el sexo masculino el porcentaje de frecuencia del PP completo oscilo entre 5% a 8.8%,

mientras para la formación parcial fue de 5.2 a 17.4 %. Para las mujeres estos valores fueron: PP completo de 3.1% a 6.9% y para PP parcial de 5.9% a 19.3% respectivamente (**Tabla12**).

Tabla 12. Resumen de la frecuencia del tipo ponticulus posticus según sexo.

Autores	Año	País	Sexo							
			PP Masculino				PP Femenino			
			Completo	%	Parcial	%	Completo	%	Parcial	%
Cook	2018	Perú	75	8.1	66	7.1	50	5.4	92	9.9
Gibelli . ³⁹	2015	Italia	8	8.8	10	11	9	6.9	10	7.7
Ercan et al. ³⁷	2015	Turquía	26	8.3	52	16.6	18	4.7	61	15.8
Ercan et al. ⁵	2015	Turquía	21	8.5	43	17.4	15	5.1	57	19.3
Mudit et al. ³⁸	2014	India	8	2.8	22	7.6	11	3.1	31	8.6
Pérez et al. ¹³	2014	Perú	53	5	55	5.2	39	3.7	62	5.9

PP: Ponticulus posticus.

Porcentajes hallados con los pacientes que presentaban ponticulus posticus.

El tipo de PP según el grupo etáreo en nuestro estudio mostró que el rango de 10 a 19 años tuvo 7% de PP completo y parcial 9.1% presentándose el de tipo completo en los del sexo masculino y parcial en los de sexo femenino que coinciden con los estudios realizados por Gibelli, Ercan *et al.* y Pérez pero diferentes a los encontrados en la investigación de Mudit *et al.* donde los varones tuvieron una mayor frecuencia de PP tipo parcial.

En cuanto al PP y la relación esquelética Gutiérrez *et al.*³⁶ (2016), muestra 680 radiografías laterales de cráneo de la Especialidad de Ortodoncia de la Universidad Autónoma de Nayarit tomadas del 2010 al 2015 donde encontraron que en la población clase I el 8.3% presentó PP, en la población clase III el 13.04% presentó PP y en la población clase II fue la de mayor porcentaje con 36.2%; valores similares a los encontrados en nuestra investigación el cual muestra el mayor porcentaje de PP presente con la maloclusión clase II con 19.1%.

Podemos comentar que las variaciones encontradas al comparar en cada uno de los objetivos los valores de la frecuencia del PP con los reportados por lo diferentes

investigadores mencionados nos indican que se deban posiblemente al tamaño de la muestra, la diferencia de edades muestreadas, al tipo de vida diaria (alimentación, enfermedades de los pacientes, etc.) y a los rasgos genéticos de la población citadina de origen heterogéneo que tuvimos en el presente estudio.

VIII. CONCLUSIONES

1. La frecuencia de la presencia del PP fue de 30.6% (283) y sin presencia de PP 69.4% (642).
2. En cuanto a la frecuencia del PP según grupo etáreo, el PP ausente fue mayor en el grupo de 10 a 19 años con 35.2% y el PP presente, también fue mayor el grupo de 10 a 19 años con 16.1%. No se encontró diferencias significativas entre los grupos etáreos a la prueba de Chi cuadrado.
3. En cuanto a la frecuencia del tipo de PP según lo establece Selby et al.¹⁵ en el presente estudio, se encontraron los valores de: completo 13.5%, parcial 17.1% y ausente 69.4%.
4. En cuanto al sexo se presentaron porcentajes de 38.4% y 25.1% de PP presente tanto para varones como mujeres, no encontrándose diferencias estadísticas significativas a nivel de sexo pero sí entre PP presente y ausente, a la prueba del Chi cuadrado.
5. Se encontró para el sexo femenino que el tipo de PP con mayor prevalencia fue el tipo ausente con 45.0%, tipo parcial con 9.9% y tipo completo con 5.4%; y para el sexo masculino el de mayor prevalencia fue el tipo ausente con 24.4%, tipo completo con 8.1% y tipo parcial con 7.1%. Se encuentra diferencia significativa entre el grupo del tipo de PP y sexo.
6. Se encontró que el tipo de PP según el grupo etáreo estuvo en un rango de 10 a 19 años tuvo 7% de PP completo, 9.1% de PP parcial y 3.5% de PP ausente.
7. En cuanto la presencia de PP y la relación esquelética como maloclusión se encontró que la de mayor frecuencia fue la clase II con 19.1%, seguido de la clase I con 10.4% y la clase III con 1.1%, no encontrándose diferencias estadísticas significativas entre la presencia del PP y la relación esquelética a la prueba de Chi cuadrado.

IX. RECOMENDACIONES

1. Dar a conocer las variaciones que pueden presentar ciertas estructuras anatómicas, como los tipos o patrones de mineralización del ponticulus posticus y no confundirlas con alteraciones y patologías.
2. Diseñar y realizar una estadística de esta mineralización del ligamento atlanto occipital ayudará tanto en un diagnóstico adecuado y también nos dará la posibilidad de realizar interconsultas con otras especialidades de las ciencias de la salud en beneficio del paciente.
3. Desarrollar estudios sobre las variaciones anatómicas del macizo cráneo facial mediante tomografía computarizada de haz cónico, dado al aporte necesario en nitidez y calidad de imagen, recordando también la menor cantidad de radiación ionizante en comparación a otras técnicas comúnmente utilizadas en imagenología médica.

X. REFERENCIAS

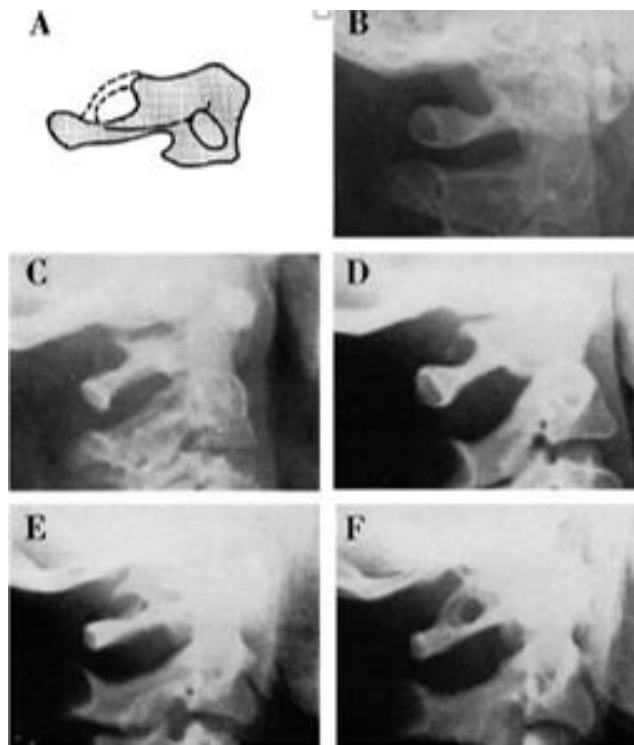
1. Capellozza L. Diagnóstico en ortodoncia. Dental Press. 1era ed. Maringá. 2005.
2. Ahmad F, Wang M. Lateral mass of c1 fixation and ponticulus posticus. *World Neurosug*. 2013;82(1):145-6.
3. Testut L, Laterjet, A. Compendio de anatomía descriptiva. Barcelona, Salvat. 2013.
4. Bayrakdar I, Miloglu O, Altun O, Gumussoy I, Durna D, Yilmaz A. Cone beam computed tomography imaging of ponticulus posticus: prevalence, characteristics, and a review of the literature. *Orar Surg Oral Med Oral Pthd Radiol*. 2014;118:210-9.
5. Ercan A, Soylu E, Payveran M, Sami O. Is there a relationship between the presence of ponticulus posticus and elongated styloid process? *Clin Imaging*. 2015; 39(2):220-4.
6. Chen CH, Chen YK, Wang CK. Prevalence of ponticuli posticus among patients referred for dental examinations by cone-beam CT. *Spine J*. 2015;15(6):1270-6.
7. Lippold C, Danesh G, Hoppe G, Drerup B, Hackenberg L. Sagittal spinal posture in relation to craniofacial morphology. *Angle Orthod*. 2006;76(4):625-31.
8. Hoening JF, Schoener WF. Radiological survey of the cervical spine in left lip and palate. *Dentomaxillofac Radiol*. 2014;21:36-9.
9. Uğar DA, Semb G. The prevalence of anomalies of the upper cervical vertebrae in subjects with cleft lip, cleft palate, or both. *Cleft Palate Craniofac J*. 2001;38(5):498-503.
10. Festa F, Tecco S, Dolci M, Ciufolo F, Di Meo S, Filippi MR., et al. Relationship between cervical lordosis and facial morphology in Caucasian women with a skeletal class II malocclusion: a cross-sectional study. *Cranio*. 2003;21(2):121-9.
11. Faruqui S, Fida M, Shaikh A. Cervical vertebral anomalies in skeletal malocclusions: a cross-sectional study on orthodontic patients at the Aga Khan University Hospital, Pakistan. *Indian J Dent Res*. 2014; 25(4):480-4.
12. Healthline.com [Internet]. USA: Healthline Medical Team; 2015. [actualizado el 6 de febrero de 2015; citado el 07 de mayo del 2017]. Disponible en: <http://www.healthline.com/human-body-maps/atlas-c1-cervical-vertebra>.
13. Pérez I, Chávez A, Ponce D. Frequency of Ponticulus Posticus in Lateral Cephalometric Radiography of Peruvian Patients. *Int. J. Morphol*. 2014;32(1):54-60.
14. Takaaki M, Masanori O, Hidenori U, Eikazu H, Seisuke T, Sotaro I. Ponticulus ponticus: Its clinical significance. *Acta Medica Kinki Univ* 1979;4:427–30.

15. Vanek P, Bradác O, De Lacy P, Konopkova R, Lacman J, Benes V. Vertebral artery and osseous anomalies characteristics at the craniocervical junction diagnosed by CT and 3D CT angiography in normal Czech population: analysis of 511 consecutive patients. *Neurosurg Rev* (2017) 40: 369. <https://doi.org/10.1007/s10143-016-0784-x>.
16. Selby S, Stanley MG, Kanareft V. The incidence and familial, nature of a bony bridge on the first cervical vertebra. *Am J Phys Anthropol.* 1955;49:193–203.
17. Pyo J, Lowman, R. The ponticulus posticus of the first cervical vertebra. *Radiology.* 1959;72(6):50-4.
18. Wight S, Osborne N, Breen AC. Incidence of ponticulus posterior of the atlas in migraine and cervicogenic headachy. *J Manipulative Physiol Ther.* 1999; 22(1):15-20.
19. Schilling J, Schilling A, Suazo GI. Ponticulus posticus on the posterior arch of atlas, prevalence analysis in asymptomatic patients. *Int J Morphol.* 2010;28(1):317-22.
20. Leonardi R, Barbato E, Vichi M, Caltabiano M. Skeletal anomalies and normal variants in patients with palatally displaced canines. *Angle Orthod.* 2009;79(4):727-32.
21. Sabir H, Kumbhare S, Rout P. Evaluation of ponticulus posticus on digital lateral cephalograms and cone beam computed tomography in patients with migraine and healthy. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* 2014; 118(3):348-54.
22. Cederberg RA, Benson B, Nunn M, English JD. Calcification of the interclinoid and petroclinoid ligaments of sella turca: A radiographic study of the prevalence. *Orthod Craniofac Res.* 2003;6:227-32.
23. Franco De Carvalho M, Pereyra C, Franco De Carvalho A, Matis G, Silva D. Ponticulus posticus incidence in brazilian atlas vertebrae. a cadaveric study. *Rev Chil Neurocirugía* 2012;38:29 – 31.
24. Elliot RE, Teanweer O. The prevalence of the ponticulus posticus (arcuate foramen) its importance in the Goel – Harms procedure: meta – analysis and review of the literature. *World Neurosurg.* 2014; 82(1):335-43
25. Elgafy H, Pompo F, Vela R, Elsamaloty H. Ipsilateral arcuate foramen and high-rigid vertebral artery: Implication on C1 – C2 instrumentation. *Spine J.* 2014; 14(7):1351-5.
26. Koutsouraki E, Avdelidi E, Michmizos D, Kapsali S, Costa V, Baloyannis S. Kimmerle’s anomaly as a possible causation factor of chronic tension-type headaches and neurosensory hearing loss: case report a literature review. *Int J Neurociencie.* 2010;120:236-9.

27. Chitroda PK, Katti G, Baba IA, Najmudin M, Rao S, Kalmath B, et al. Ponticulus posticus on the posterior arch of atlas, prevalence analysis. *J Clin Diagn Res.* 2013;7(2):3044-7.
28. Mew J. The postural basis of malocclusion: a philosophical overview. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2004;126:729–38.
29. Adisen MZ, Misirlioglu M. Prevalence of ponticulus posticus among patients with different dental malocclusions by digital lateral cephalogram: a comparative study. *Surg Radiol Anat.* 2016;39(3):293-7.
30. Aranitasi L, Tarazona B, Zamora N, Gandía JL, Paredes V. Influence of skeletal class in the morphology of cervical vertebrae: A study using cone beam computed tomography. *Angle Orthod.* 2017;87(1):131-7.
31. Sonnesen L, Kjaer I. Cervical column morphology in patients with skeletal open bite. *Orthod Craniofac Res.* 2008;11:17–23.
32. Vellini F. *Ortodoncia. Diagnóstico y Planificación Clínica.*: Artes Médicas Latinoamérica, São Paulo, Brasil. 2002.
33. Steiner C. Cephalometrics for you and me. *Am. J. Orthod.* 1953;39:728–855.
34. Canut J. *Ortodoncia Clínica.* 2ª Ed. Salvat; Madrid, 2000.
35. Ustrell J, Durán J. *Diagnóstico en ortodoncia. Textos docentes.* 2da ed. Barcelona: 2001.
36. Gutiérrez M, Gutiérrez J, Gutiérrez J. Ponticulus Posticus en las maloclusiones esqueléticas. *Rev. Tamé.* 2016; 5(13):473-6.
37. Ercan A, Soyly E, Payveren M, Ozcan G, Amuk M, Kocoglu F. Prevalence and Morphologic Characteristics of Ponticulus Posticus: Analysis Using Cone-Beam Computed Tomography. *Journal of Chiropractic Medicine.* 2015;14,153-61.
38. Mudit G, Srinivas K, Sathesha R. Retrospective analysis of Ponticulus Posticus in Indian orthodontic patients-A lateral cephalometric study. *Ethiop J Health Sci.* 2014 Oct; 24(4): 285–290.
39. Gibelli D, Capella A, Cerutti E, Spagnoli L, Dolci CI, Sforza Ch. Prevalence of ponticulus posticus in a Northern Italian orthodontic population: a lateral cephalometric study. *Surg Radiol Anat* (2016) 38: 309. <https://doi.org/10.1007/s00276-015-1554-0>.

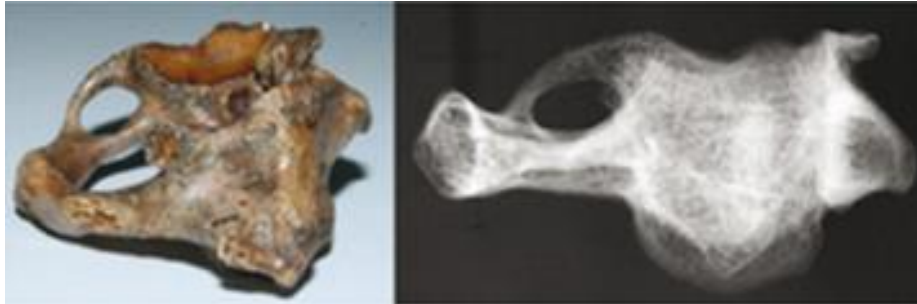
ANEXOS

ANEXO 1

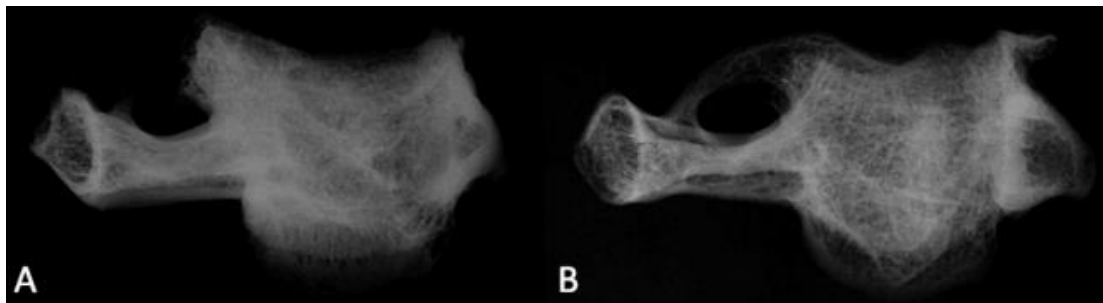


Variaciones del sulcus arteriae vertebralis. A) Trazado lateral de una primera vértebra cervical que muestra el surco y la ubicación del puente óseo. B) Radiografía que muestra el surco habitual. C) Puente parcial. D) Puente parcial con área de calcificación en el centro. E) Puente casi completo. Anillo óseo completo bilateralmente simétrico. Tomado de Selby *et al.*¹⁶

ANEXO 3



Ponticulus posticus, arco óseo que conecta el cóndilo articular superior y el arco posterior del atlas, podemos observar la presencia de un ponticulus posticus en un atlas seco y en una pieza anatómica radiográfica en vistas laterales. Tomado de Schilling *et al.*¹⁹



Ejemplos de osificación del anillo óseo de la arteria vertebral. A) Osificación parcial. B) Osificación completa. Tomado de Schilling *et al.*¹⁹

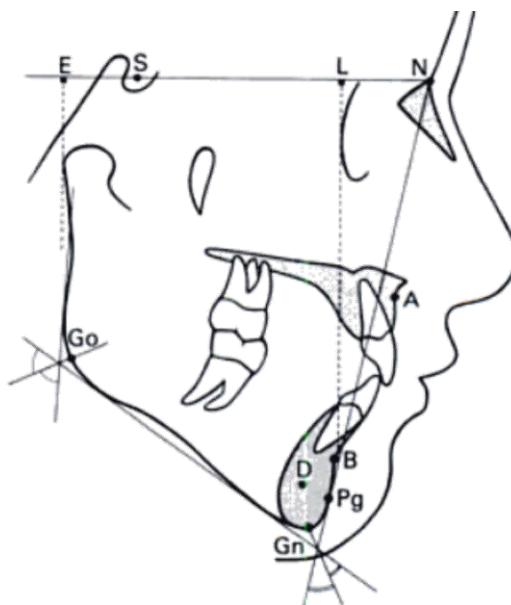


En la imagen de la izquierda se observó un puente óseo completo, mientras que la imagen de la derecha mostraba una osificación parcial. Tomado de Schilling *et al.*¹⁹

ANEXO 4

Puntos Cefalométricos del Análisis de Steiner

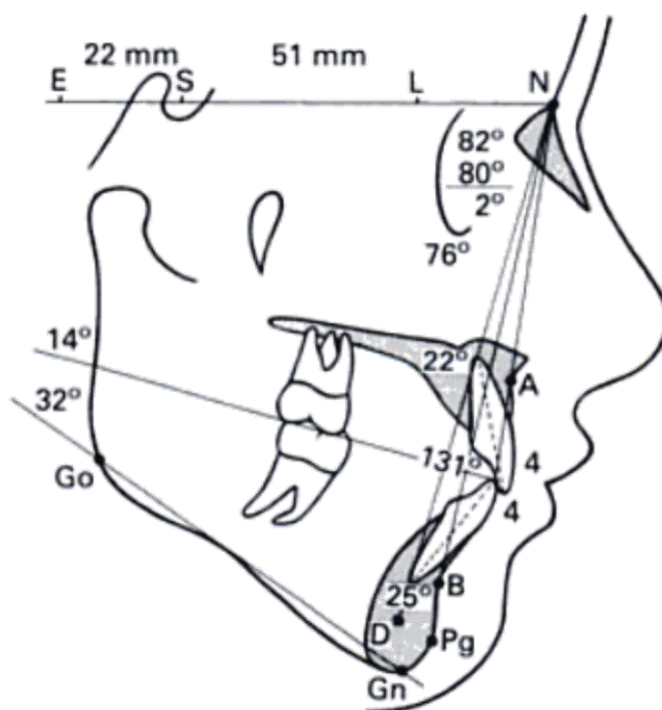
- **Punto Sella (S):** Situado en el centro de la silla turca del hueso esfenoides.
- **Punto Nasión (N):** Punto más anterior de la sutura frontonasal.
- **Punto Subespinal (A):** Punto más profundo de la concavidad anterior del maxilar superior.
- **Punto Supramental (B):** Punto más profundo de la concavidad anterior de la mandíbula.
- **Punto E:** Situado en el punto donde la perpendicular trazada desde el borde más distal del cóndilo mandibular corta la línea SN.
- **Punto Lambda (L):** Situado en el punto donde la perpendicular trazada desde el pogonio corta la línea SN.
- **Punto Gnación (Gn):** Punto más anteroinferior de la mandíbula, a nivel del plano sagital medio de la sínfisis.
- **Punto Gonión (Go):** Situado en el punto más inferior, posterior y externo del ángulo mandibular.
- **Punto Pogonión (Pg):** Punto más anterior de la mandíbula, a nivel del plano sagital medio de la sínfisis.
- **Punto Mentoniano (Me):** Punto más inferior de la sínfisis mentoniana.



ANEXO 5

Líneas del Análisis Cefalométrico de Steiner

- **Línea del incisivo superior:** Une el ápice del incisivo central superior con su borde incisal.
- **Línea del incisivo inferior:** Une el ápice del incisivo central inferior con su borde incisal.
- **Línea S-N:** Formado por la unión de los puntos Silla (S) y Nasión (N). Representa la base anterior del cráneo.
- **Línea N-A:** Formado por la unión de los puntos Nasión (N) y Subespinal (A). Termina a 5mm del incisivo central superior.
- **Línea N-S:** Formado por los puntos Nasión y Supramental (B). La línea termina a nivel del plano mandibular.
- **Línea S:** Formado por la línea que parte del Pogonion de tejidos blandos y termina en el punto medio de la S formada por el borde inferior de la nariz.



ANEXO 6

Valores del Análisis Cefalométricos de Steiner

Ángulo /Distancia	Valores normales	Valores paciente	Interpretación
SNA	$82^{\circ} \pm 2^{\circ}$	Si está aumentado	Protrusión maxilar
		Si está disminuido	Retrusión maxilar
SNB	$80^{\circ} \pm 2^{\circ}$	Si está aumentado	Protusión mandibular
		Si está disminuido	Retrusión mandibular
ANB	$2^{\circ} \pm 2^{\circ}$	$0-4^{\circ}$	Clase I esquelética
		$>4^{\circ}$	Clase II esquelética
		$<0^{\circ}$	Clase III esquelética

ANEXO 7

Operacionalización de Variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Tipo	Escala de medición	Valores y categorías
Ponticulus Posticus	Variante anatómica que conecta el tubérculo retroglenoideo de la parte posterior de la fosa articular superior del atlas con su arco posterior. ³	La medición de esta variable se determinará mediante la evaluación de las radiografías laterales estrictas digitales.	-----	Cualitativa	Politómica	0: No presenta 1: Total 2: Parcial
Relación esquelética	Relación maxilar con la base del cráneo en sentido anteroposterior. ³³	La medición de esta variable se determinará mediante la evaluación de la radiografía lateral estricta mediante la medición de ángulo ANB.	—	Cualitativa	Politómica	1: Clase I 2: Clase II 3: Clase III
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta la toma de la radiografía lateral estricta.	La medición de esta variable se obtendrá mediante la diferencia aritmética entre la fecha de la toma de la radiografía y la fecha de nacimiento.	Años	Cuantitativo	Discreta	Números enteros con un decimal
	Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta la toma de la radiografía lateral estricta.	La medición de esta variable se obtendrá mediante rangos etéreos.	Décadas	Cualitativa	Ordinal	1: 1º Década 2: 2º Década 3: 3º Década 4: 4º Década 5: 5º Década 6: 6º Década
Sexo	Genotipo del niño al nacer.	Dicha variable se obtendrá del registro de la base datos de la radiografía lateral estricta.	—	Cualitativo	Dicotómico	1: Masculino 2: Femenino