



UCAM

UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE MURCIA

ESCUELA INTERNACIONAL DE DOCTORADO

Programa de Doctorado en Ciencias de la Salud

Variaciones anatómicas de la normalidad en el
sistema ósteo-ligamentoso estilohioideo

Autor:

Fernando Darío Ceriani Navarro

Director:

Dr. D. Andrés Martínez-Almagro Andreo

Murcia, diciembre de 2023



UCAM

UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE MURCIA

ESCUELA INTERNACIONAL DE DOCTORADO

Programa de Doctorado en Ciencias de la Salud

Variaciones anatómicas de la normalidad en el
sistema ósteo-ligamentoso estilohioideo

Autor:

Fernando Darío Ceriani Navarro

Director:

Dr. D. Andrés Martínez-Almagro Andreo

Murcia, diciembre de 2023



AUTORIZACIÓN DEL DIRECTOR DE LA TESIS
PARA SU PRESENTACIÓN

EL Dr. D. Andrés Martínez-Almagro Andreo, como Director de la Tesis Doctoral titulada “Variaciones anatómicas de la normalidad en el sistema ósteo-ligamentoso estilohioideo” realizada por D. Fernando Darío Ceriani Navarro en el Programa de Doctorado de Ciencias de la Salud, **autoriza su presentación a trámite** dado que reúne las condiciones necesarias para su defensa.

Lo que firmo, para dar cumplimiento al Real Decreto 99/2011 de 28 de enero, en Murcia a 30 de junio de 2022.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Andrés Martínez-Almagro Andreo', is written over a horizontal blue line.

Dr. Andrés Martínez-Almagro Andreo

Parte de los resultados de esta Memoria de Tesis Doctoral, han sido publicados en las revistas internacionales:

- Ceriani Navarro FD, Martínez-Almagro Andreo A. Variabilidad anatómica y patrón de osificación de la apófisis estiloides del sistema osteo-ligamentoso estilohioideo. Estudio en ortopantomografías digitales.

Rev Arg Anat 2021; 12:12-16.

- Ceriani Navarro FD, Martínez-Almagro Andreo A. Evaluation of the Anatomical Variants of the Styloid Process in People Older than 20 years.

J Morphol Sci 2021; 38:410-417.

RESUMEN

El presente trabajo es un estudio retrospectivo en el que se analizan las variaciones anatómicas que pueden presentarse en el Sistema Ósteo-ligamentoso Estilohioideo a través del análisis de radiografías panorámicas. Dicho sistema está compuesto por las apófisis estiloides del hueso temporal, los ligamentos estilohioideos y los cuernos menores del hueso hioides, y presenta relaciones anatómicas con importantes estructuras nobles. Para una adecuada comprensión de la anatomía, sus posibles alteraciones y las consecuencias que estas pueden desencadenar, es de capital importancia el conocimiento de la embriología de los componentes del Sistema. Por esta razón, han sido comparadas las distintas teorías anatómicas y embriológicas clásicas con las que encontramos en la evidencia más reciente.

Han sido descritos los posibles cuadros clínicos asociados a variaciones anatómicas del Sistema, siendo su más claro exponente el Síndrome de Eagle y sus derivados. Entre las manifestaciones clínicas podemos encontrar dolor facial, cervical, ótico, sensación de cuerpo extraño y en casos extremos puede llegar a estar comprometida la vida del paciente. Es fácilmente confundido con cuadros clínicos similares relacionados con patologías temporomandibulares y cérvico-maxilares.

La muestra contó con 652 imágenes de procesos estiloideos de pacientes mayores de 20 años. Las radiografías fueron tomadas con un ortopantomógrafo Kodak modelo 8000 Digital Panoramic System. Mediante el software Navigatium se realizaron medidas a partir de los puntos anatómicos que se establecieron desde el punto de origen en la base del hueso temporal hasta el extremo distal de la apófisis. Para el análisis estadístico se aplicó el Test de χ^2 , el Test t de muestras dependientes, el Índice de Kappa, el Test de McNemar, el Modelo ANOVA de 1 vía y el Test de Kruskal-Wallis.

Palabras clave: "Sistema Osteo-ligamentoso Estilohioideo"; "Síndrome de Eagle", "Proceso estiloideo", "Radiografía panorámica"

SUMMARY

The present work is a retrospective study in which the anatomical variations that can manifest in the Stylohyoid Osteo-ligamentous System are analyzed through the analysis of panoramic radiographs. This system is composed by the styloid processes of the temporal bone, the stylohyoid ligaments, and the lesser horns of the hyoid bone, and has anatomical relationships with important noble structures. For an adequate understanding of the anatomy, its possible alterations, and the consequences that these can trigger, knowledge of the embryology of the system components is of paramount importance. For this reason, the different classical anatomical and embryological theories have been compared with those found in the most recent evidence.

The possible clinical conditions associated with anatomical variations of the system have been described, being the clearest exponent the Eagle Syndrome and its derivatives. Among the clinical manifestations, we can find facial, cervical, ear pain, foreign body sensation, and in extremely cases, patient's life can be compromise. It is easily confused with clinical pictures related to temporomandibular and cervical-maxillary pathologies.

The sample included 652 images of styloid processes of patients older than 20 years. Radiographs were taken with a Kodak orthopantomograph model 8000 Digital Panoramic System. Using the software Navigatium, measurements were made from the anatomical points that follow from the point of origin at the base of the temporal bone to the distal end of the apophysis. For the statistical analysis, the χ^2 test, dependent-samples t-test, kappa index, McNemar test, 1-way ANOVA model, and Kruskal-Wallis test were use.

Keywords: Styloid osteoligamentous system"; "Eagle's syndrome"; "Styloid process", "Panoramic radiography".

AGRADECIMIENTOS

Durante la aventura consciente para la que hemos sido creados, llevamos a cabo empresas, cuya magnitud y complejidad van más allá del esfuerzo y voluntad del individuo. Doy mi más sincero agradecimiento a quienes han contribuido a la consecución, de una de las más importantes, que en mi vida habré de acometer.

Ante todo agradecer a mi director de tesis, el Dr. D. Andrés Martínez-Almagro Andreo, su amable acogida, eterna paciencia y atenta guía durante todo el proceso de elaboración de esta tesis doctoral.

A mi amiga Dña. Alba Lledó Antón por su ayuda desinteresada, cuya aportación ha sido clave para llevar a cabo este proyecto.

Stort tack till mina kära kollegor Carina Johansson och Dr. Meino Michael Jauch för deras ovärderliga hjälp.

A mi familia y amigos, en especial a mis padres, Juan y Maribel, por su fortaleza e incasable sacrificio.

A quien ha sido mi compañera en este largo camino, María José Lozoya Martínez.

A todos y cada uno de los que han confiado en mí y me han apoyado, a todos ellos, muchas gracias.

“Aunque es muy poco lo que podemos hacer al respecto, debemos tratar de mantener nuestras velas encendidas sin parpadear. Todos debemos dar cada segundo de cada minuto el cien por cien de nuestra energía para construir sobre aquello por lo que siempre nos hemos esforzado. Una vez que las velas dejan de arder, todo termina.”

Dr. Leonard I. Linkow, 1926-2017

GLORARIO DE SIGLAS Y ABREVIATURAS

CBCT	<i>Cone Beam Computed Tomography</i>
MDCT	<i>Multidetector Computed Tomography</i>
OPG	<i>Ortopantomografía</i>
SCP	<i>Stylohyoid Calcification Pattern</i>
SOLEH	<i>Sistema Ósteo-ligamentoso Estilohioideo</i>
SP	<i>Styloid Process</i>
TAC	<i>Tomografía axial computerizada</i>
VIU	<i>Vida Intrauterina</i>

ÍNDICE GENERAL

AUTORIZACIÓN DE LOS DIRECTORES

RESUMEN Y PALABRAS CLAVE

SUMMARY AND KEYWORDS

AGRADECIMIENTOS

GLOSARIO DE SIGLAS Y ABREVIATURAS

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS

CAPÍTULO I-INTRODUCCIÓN	33
1.1. EMBRIOLOGÍA DEL SISTEMA ÓSTEO-LIGAMENTOSO ESTILOHIOIDEO.....	33
1.1.1. Derivados del segundo arco branquial.....	34
1.1.2. Diferenciación cartilaginosa en el segundo arco branquial.....	34
1.1.2.1. <i>Anlage estapedial</i>	34
1.1.2.2. <i>Anlage interhyal</i>	34
1.1.2.3. <i>Esbozo del cartílago de Reichert</i>	35
1.1.3. Relaciones anatómicas del cartílago de Reichert.....	37
1.1.4. Embriología del hueso hioides.....	38
1.1.5. Osificación de las apófisis estiloides y el hueso hioides.....	38
1.2. ANATOMÍA DEL SISTEMA ÓSTEO-LIGAMENTOSO ESTILOHIOIDEO.....	39

1.2.1. Anatomía de las apófisis estiloides.....	39
1.2.1.1. <i>Inserciones musculares y ligamentosas</i>	41
1.2.2. Anatomía de los ligamentos estilohioideos	41
1.2.3. Anatomía del hueso hioides.....	42
1.2.3.1. <i>Cuernos menores del hueso hioides</i>	42
1.2.3.2. <i>Inserciones musculares y ligamentosas</i>	43
1.2.4. Relaciones anatómicas	43
1.2.4.1. <i>Postero-lateralmente</i>	43
1.2.4.2. <i>Medialmente</i>	43
1.2.4.3. <i>Músculos</i>	44
1.2.4.4. <i>Aponeurosis estilofaríngea</i>	45
1.2.4.5. <i>Aponeurosis parotídea</i>	45
1.3. VARIABILIDAD ANATÓMICA DEL SISTEMA ÓSTEO-LIGAMENTOSO ESTILOHIOIDEO ...	46
1.3.1. Variabilidad en la longitud de la apófisis estiloides.....	46
1.3.1.1. <i>Apófisis estiloides elongada</i>	47
1.3.1.2. <i>Apófisis estiloides corta</i>	48
1.3.1.3. <i>Ausencia de apófisis estiloides</i>	48
1.3.2. Variabilidad en la forma de la apófisis estiloides.....	48
1.3.3. Calcificación del ligamento estilohioideo	48
1.3.4. Segmentación del SOLEH.....	49

ÍNDICE GENERAL	21
1.3.5. Pseudo-articulación del SOLEH	50
1.3.6. Osificación completa del SOLEH	50
1.3.6.1. Tipo fundamental.....	50
1.3.6.2. Tipo "mayor"	51
1.3.6.3. Tipo reducido	51
1.3.7. Teorías etiológicas de variabilidad del SOLEH	51
1.3.7.1. Teoría de la hiperplasia reactiva.....	51
1.3.7.2. Teoría de la metaplasia reactiva.....	52
1.3.7.3. Teoría de la variabilidad anatómica.....	52
1.3.7.4. Teoría degenerativa	52
1.3.7.5. Otras teorías.....	53
1.4. SÍNDROME DE EAGLE	55
1.4.1. Concepto	55
1.4.2. Etiología	56
1.4.3. Cuadro clínico.....	56
1.4.3.1. Síndrome de Eagle Clásico.....	57
1.4.3.2. Síndrome estilo-carotídeo o síndrome carotídeo	57
1.4.3.3. Síndrome Estilohioideo.....	57
1.4.3.4. Síndrome Pseudo-estilohioideo.....	57
1.4.4. Sintomatología.....	58

1.4.5. Complicaciones.....	58
1.4.5.1. <i>Fractura espontánea traumática</i>	58
1.4.5.2. <i>Dissección de la arteria carótida</i>	59
1.4.5.3. <i>Obstrucción de la glándula submandibular</i>	59
1.4.6. Diagnóstico.....	60
1.4.7. Diagnóstico diferencial.....	61
1.4.7.1. <i>Neuralgia del glossofaríngeo</i>	61
1.4.7.2. <i>Síndrome dolor disfunción de la ATM</i>	61
1.4.8. Tratamiento.....	62
1.4.8.1. <i>Vía intraoral</i>	62
1.4.8.2. <i>Vía extraoral</i>	62
1.4.8.3. <i>Tratamiento medicamentoso</i>	63
1.5. CARÁCTERÍSTICAS RADIOGRÁFICAS DE LA MINERALIZACIÓN DEL SISTEMA ÓSTEO-LIGAMENTOSO ESTILOHIOIDEO.....	63
1.5.1. Ortopantomografía.....	63
1.5.2. Otras técnicas radiográficas.....	64
1.5.2.1. <i>Proyección anteroposterior de Towne</i>	64
1.6. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	64
1.6.1. Proceso de búsqueda.....	65
1.6.2. Proceso de selección.....	66
1.6.3. Diagrama de flujo.....	67

ÍNDICE GENERAL	23
1.6.4. Resultados de búsqueda	67
1.7. JUSTIFICACIÓN	84
CAPÍTULO II-OBJETIVOS	89
2.1. OBJETIVO GENERAL	89
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	89
CAPÍTULO III-MATERIAL Y MÉTODO	93
3.1. DISEÑO DEL ESTUDIO	93
3.2. SELECCIÓN DE LA MUESTRA DE ESTUDIO	93
3.2.1. Criterios de selección	93
3.3. MATERIALES	94
3.3.1. Material radiográfico	94
3.3.2. Material para procesamiento de las imágenes	95
3.4. MÉTODOS	95
3.4.1. Trazado radiográfico digital	95
3.4.2. Medición radiográfica digital	96
3.5. PROTOCOLO DE RECOGIDA DE DATOS	97
3.5.1. Criterios de continuidad en el patrón radiológico de osificación	98
3.5.1.1. Patrón radiológico continuo	98
3.5.1.2. Patrón radiológico discontinuo	99
3.5.2. Criterios de simetría entre los lados derecho e izquierdo	99

3.5.3. Criterios para la clasificación de las formaciones estilohioideas.....	99
3.5.4. Clasificación según la relación de la imagen radiológica con la mandíbula	99
3.6. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	99
3.7. ASPECTOS ÉTICO-LEGALES	101
CAPÍTULO IV-RESULTADOS	105
4.1. ESTUDIO DESCRIPTIVO.....	105
4.1.1. Muestra: género y edad.....	105
4.1.2. Longitud apófisis estiloides por lado.....	106
4.1.3. Apófisis estiloides elongadas por lado	107
4.1.4. Longitud máxima distal del lado	109
4.1.5. Espacio de pre-osificación por lado.....	110
4.1.6. Osificaciones estilohioideas por lado	112
4.1.7. Distribución del número de osificaciones.....	113
4.1.8. Patrón radiológico de osificación de las formaciones estilohioideas por lado	114
4.1.9. Simetría en la longitud de osificaciones y patrón radiológico.....	115
4.1.10. Pseudo-articulación de la apófisis estiloides por lado	116
4.1.11. Relación radiológica de la apófisis con la mandíbula por lado....	117
4.1.12. Asociación de la relación mandibular con otras variables	118
4.1.13. Estudio descriptivo por grupos de edad.....	121

ÍNDICE GENERAL	25
4.1.14. Longitud apófisis estiloides según edad.....	122
4.1.15. Apófisis estiloides elongada según edad	122
4.1.16. Longitud máxima distal según edad	123
4.1.17. Espacio de pre-osificación según edad.....	123
4.1.18. Número de osificaciones según edad.....	124
4.1.19. Patrón discontinuo según edad	124
4.1.20. Pseudo-articulación según edad	125
4.1.21. Relación mandibular según edad	126
4.2. ANÁLISIS ESTADÍSTICO INFERENCIAL	126
4.2.1. Asociaciones con respecto a la variable sexo.....	126
4.2.2. Correlaciones con respecto a la edad	128
CAPÍTULO V-DISCUSIÓN	135
CAPÍTULO VI-CONCLUSIONES.....	161
CAPÍTULO VII-BIBLIOGRAFÍA.....	165

TABLAS

Tabla 1. Origen embrionario del sistema ósteo-ligamentoso estilohioideo	33
Tabla 2. Distribución del origen embrionario del hueso hioides	38
Tabla 3. Autores y longitudes como elongación de la apófisis estiloides	47
Tabla 4. Proceso de búsqueda electrónica	65
Tabla 5. Diagrama de flujo de búsqueda	67
Tabla 6. Artículos y variables de estudio de la revisión bibliográfica	73
Tabla 7. Simetría de la longitud de la apófisis estiloides.....	107
Tabla 8. Intervalos de longitud de la apófisis estiloides lado izquierdo	108
Tabla 9. Intervalos de longitud de la apófisis estiloides lado derecho	108
Tabla 10. Simetría de la longitud máxima distal	110
Tabla 11. Espacio de pre-osificación según lado (mm).....	111
Tabla 12. Concordancia en la presencia/ausencia del espacio pre-osificación	111
Tabla 13. Simetría de la presencia/ausencia del espacio pre-osificación.....	112
Tabla 14. Simetría de la longitud del espacio pre-osificación.....	112
Tabla 15. Patrón radiológico discontinuo lado izquierdo	114
Tabla 16. Patrón radiológico discontinuo lado derecho	115
Tabla 17. Pseudo-articulación de la apófisis estiloides lado izquierdo	116
Tabla 18. Pseudo-articulación de la apófisis estiloides lado derecho	116
Tabla 19. Relación radiológica con la mandíbula lado izquierdo	117
Tabla 20. Relación radiológica con la mandíbula lado derecho	117
Tabla 21. Homogeneidad dimensiones apófisis según sexo	127
Tabla 22. Homogeneidad dimensiones apófisis según edad	128
Tabla 23. Simetría del patrón radiológico según edad.....	129

Tabla 24. Artículos relacionados a la edad y tipo de muestra	136
Tabla 25. Longitud apófisis estiloides (mm) según edad izquierdo	143
Tabla 26. Longitud apófisis estiloides (mm) según edad derecho	143
Tabla 27. Frecuencias de formas segmentadas de la apófisis estiloides.....	148
Tabla 28a. Espacio de pre-osificación según género. Lado izquierdo	150
Tabla 28b. Espacio de pre-osificación según género. Lado derecho	151
Tabla 28c. Espacio de pre-osificación según edad. Lado izquierdo.....	151
Tabla 28d. Espacio de pre-osificación según edad. Lado derecho	151
Tabla 29. Longitud máxima distal de las formaciones estilohioideas	153
Tabla 30. Longitudes medias de la apófisis estiloides según otros autores.....	154
Tabla 31. Frecuencias y longitudes de apófisis elongadas	156
Tabla 32. Frecuencias de la apófisis estiloides elongada según edad y género....	157

FIGURAS

Figura 1. Modelos tradicionales de condricación del segundo arco branquial ...	35
Figura 2. Modelo actual de diferenciación cartilaginosa	36
Figura 3. Relaciones anatómicas del segmento estíleo	37
Figura 4. Aparato hioideo	39
Figura 5. Corte longitudinal de la apófisis estiloides	40
Figura 6. Hueso hioides.....	42
Figura 7. Relaciones anatómicas del músculo estilohioideo	43
Figura 8. Relaciones de la apófisis estiloides.....	44
Figura 9. Aleta faríngea y apófisis estiloides.....	45
Figura 10. Relaciones anatómicas de la apófisis estiloides.....	46
Figura 11. Trazos anatómicos de la radiografía digital.....	96
Figura 12. Variabilidad anatómica de la apófisis estiloides	97
Figura 13. Ficha de recolección de datos.....	97
Figura 14. Distribución de muestra por género	105
Figura 15. Distribución de muestra por edad	105
Figura 16. Distribución de la longitud de la apófisis estiloides según lado	106
Figura 17. Box-plot medianas de longitud apófisis estiloides	107
Figura 18. Distribución de longitud máxima distal según lado	109
Figura 19. Box-plot longitud máxima distal de la apófisis estiloides	110
Figura 20. Distribución de osificaciones según género por lado.....	113
Figura 21. Distribución de osificaciones según lado	114
Figura 22. Simetría en el patrón radiológico y longitud de osificaciones	115

Figura 23. Longitud de la apófisis estiloides según la relación mandibular	118
Figura 24. Longitud máxima distal según la relación mandibular	118
Figura 25. Espacio de pre-osificación (mm) según la relación mandibular	119
Figura 26. Número de osificaciones según relación mandibular	119
Figura 27. Presencia de patrón discontinuo según relación mandibular	120
Figura 28. Pseudo-articulación según relación mandibular.....	120
Figura 29 a y b. Género según edad de la muestra.....	121
Figura 30. Longitud de la apófisis estiloides (mm) según edad.....	122
Figura 31. Longitud de la apófisis elongada según edad.....	123
Figura 32. Longitud máxima distal (mm) según edad.....	123
Figura 33. Espacio de pre-osificación (mm) según edad	124
Figura 34. Número de osificaciones según edad	124
Figura 35. Patrón discontinuo según edad	125
Figura 36. Pseudo-articulación según edad.....	125
Figura 37. Relación mandibular según edad.....	126
Figura 38. Número de osificaciones según sexo por lado	127
Figura 39. Relación tridimensional de la apófisis estiloides alargada	139
Figura 40. Localización de las categorías usadas por Ruprecht	141
Figura 41. Clasificación de las apófisis estiloides elongadas de Langlais.....	145

Capítulo I. Introducción

I – INTRODUCCIÓN

El Sistema Ósteo-ligamentoso Estilohioideo -SOLEH- está compuesto por las apófisis estiloides, los ligamentos estilohioideos y los cuernos menores del hueso hioides; dichos componentes se disponen formando una herradura de similar orientación que el hueso mandibular [1,2].

La variabilidad anatómica del SOLEH, requiere el previo reconocimiento de su origen, desarrollo embriológico y anatomía, para diferenciar radiológica y precozmente posibles manifestaciones patológicas como el Síndrome de Eagle.

1.1. EMBRIOLOGÍA DEL SISTEMA ÓSTEO-LIGAMENTOSO ESTILOHIOIDEO

Considerando a todo el hueso hioides como componente del sistema ósteo-ligamentoso estilohioideo, decimos que este sistema se origina principalmente del segundo arco branquial y en menor proporción del tercer arco branquial [3], (tabla 1).

Tabla 1. Distribución del origen embrionario del sistema ósteo-ligamentoso estilohioideo.

Modificado de Tísner JV y cols [3]. (*Existe otra teoría del origen del cuerpo hioides).

Embriología de Sistema Ósteo-ligamentoso Estilohioideo
SEGUNDO ARCO BRANQUIAL
- Apófisis estiloides - Ligamento estilohioideo - Cuernos menores del hioides - Mitad superior del cuerpo del hioides*
TERCER ARCO BRANQUIAL
- Mitad inferior del cuerpo del hioides* - Cuernos mayores del hioides

Basamos esta descripción en conceptos actuales de embriología [4], considerando el arco branquial del que derivan los componentes de este sistema.

1.1.1. Derivados del segundo arco branquial

Los componentes del SOLEH que nacen del segundo arco branquial son las apófisis estiloides, los ligamentos estilohioideos y los cuernos menores del hueso hioides; también según algunos autores [3], del segundo arco branquial se originan otras estructuras como la mitad superior del cuerpo del hioides. Cabe recordar que, en general, del segundo arco branquial nacen estructuras óseas de la cabeza y cuello, así como, músculos faciales y del oído medio (estribo) [5, 6].

El cartílago que pertenece al segundo arco branquial es el "Cartílago de Reichert", nombrado así en honor a Carl B. Reichert, anatomista alemán, que en su libro "De Embryonum Arcubus sic dictis Branchialibus" (1836), sistematizó los arcos branquiales de los vertebrados [7].

1.1.2. Diferenciación cartilaginosa en el segundo arco branquial

Entre el 2004 y 2011 Rodríguez Vázquez y cols. [8-13] realizaron investigaciones en embriones y fetos humanos, que evidencian la presencia inicial en el segundo arco branquial de tres centros embrionarios primordiales, que cráneo-caudalmente son:

1.1.2.1. *Anlage estapedial*

Da origen al hueso del estribo con dos porciones, una superior para su base y una porción inferior para sus ramas y cabeza; la arteria estapedia, que atraviesa el anlage estapedial, contribuye a la formación de las ramas del estribo. Por lo que se demuestra que el hueso del estribo no deriva del cartílago de Reichert [14, 15].

1.1.2.2. *Anlage interhyal*

Aparece en el día 37 de vida intrauterina –VIU-, como tejido mesenquimatoso que no llega a condrificarse, está ubicada entre el anlage estapedial y el esbozo del cartílago de Reichert. El día 54 de VIU el anlage interhyal sufre una angulación para el tendón del músculo estapedio (músculo del estribo), a partir del día 56 de VIU

comienza la involución del segmento del anlage interhyal que está unido al esbozo del cartílago de Reichert. Estas observaciones demostraron que el origen embrionario del músculo estapedio se da en dos partes, tendón y vientre muscular por separado [9, 11, 12].

1.1.2.3. Esbozo del cartílago de Reichert

La literatura tradicional define dos teorías de la diferenciación del cartílago de Reichert: homocontinuidad y segmentaciones cartilaginosa (fig. 1). Bruni (1908), introdujo el concepto de homocontinuidad cartilaginosa, describiendo que solo a partir del desarrollo del ligamento estilohioideo, se inicia una segmentación del segundo arco branquial en dos porciones [16]. Años después, se describe una previa segmentación continua del cartílago de Reichert, en cuatro porciones [17]:

Porción timpanohial, origina la zona proximal de la apófisis estiloides, rodeada por la eminencia vaginal timpánica del hueso temporal.

Porción estilohial, se fusiona en la adolescencia con la timpanohial para formar la apófisis estiloides [18].

Porción ceratohial, origina el ligamento estilohioideo (por degeneración del cartílago y persistencia del pericondrio), según algunos autores, la etiología del Síndrome de Eagle se debería al potencial de osificación de la porción ceratohial.

Porción hipohial, de la que nace el cuerno menor del hueso hioides [19-23].

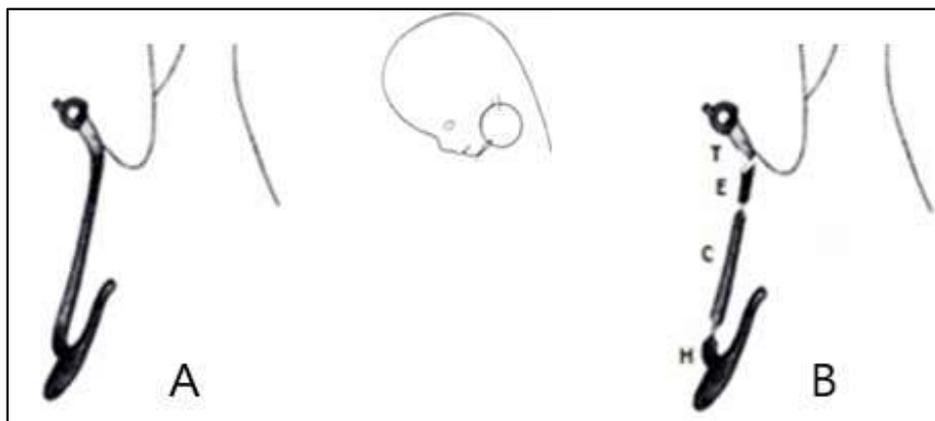


Figura 1. Modelos tradicionales de condricación del segundo arco branquial, modificado de Rodríguez-Vázquez 2007[4]. A: homocontinuidad cartilaginosa. B: segmentación continua, T-timpanohial, E-estilohial, C-ceratohial y H-hipohial.

Rodríguez Vázquez y cols. [8, 10], describen en el esbozo del cartílago de Reichert solo dos porciones:

Porción estilohial, forma la apófisis estiloideas, con dos extremos, uno su proximal y superior unido a la cápsula ótica, y el extremo distal e inferior que tiene una angulación dirigida hacia la orofaringe, próxima a la arteria carótida externa.

Porción hipohial, se diferencia en la etapa final al periodo embrionario formando el cuerno menor del hueso hioides.

Ellos plantean que entre ambas porciones no existe estructura cartilaginosa que degenera o sirva de guía en la formación del ligamento estiloideo, pero sí atribuyen su origen a la presencia de tejido mesenquimatoso entre estos dos segmentos.

Según este modelo de diferenciación (fig. 2), el cartílago de Reichert no constituye un elemento continuo durante el periodo fetal, ni se observa la presencia o persistencia de las porciones ceratohial y tímpanohial descrito tradicionalmente [15].

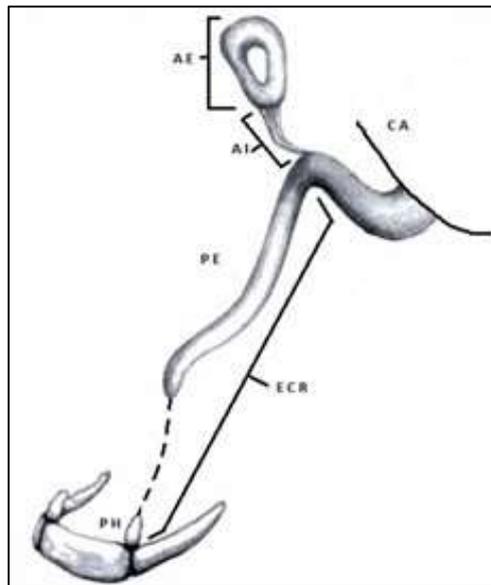


Figura 2. Modelo actual de diferenciación cartilaginosa modificado de Rodríguez-Vázquez 2007[4].CA: Cavidad Auricular, AE: Anlage Estapedial, AI: Anlage Interhial, ECR: Esbozo del Cartílago de Reichert, PE: Porción Estiloidea, PH: Porción Hioidea.

1.1.3. Relaciones anatómicas del cartílago de Reichert

En el espacio retro-estíleo encontramos un paquete vasculonervioso, conformado por las arterias carótida interna y externa, vena yugular interna, los nervios craneales IX, X, XI y XII, además del ganglio cervical superior simpático del que nacen los nervios carotídeos internos y externos. Rodríguez Vázquez y cols. explican la relación del segundo arco faríngeo con cuatro reparos anatómicos muy importantes: primero está el nervio glossofaríngeo, que desciende con dirección anteromedial pasando debajo del músculo estilofaríngeo y se ubica en la parte interna e inferior del cartílago de Reichert; segundo, se relaciona con la faringe, dependiendo del ángulo del extremo distal del cartílago, se ubica cerca de la pared lateral faríngea; tercero, con tejidos fibrosos que se unen al músculo estilogloso; y cuarto, con la arteria carótida externa, rodeada por los nervios simpáticos carotídeos, ubicada entre el ojal formado por el cartílago de Reichert y el músculo estilohioideo[10]. (fig. 3).

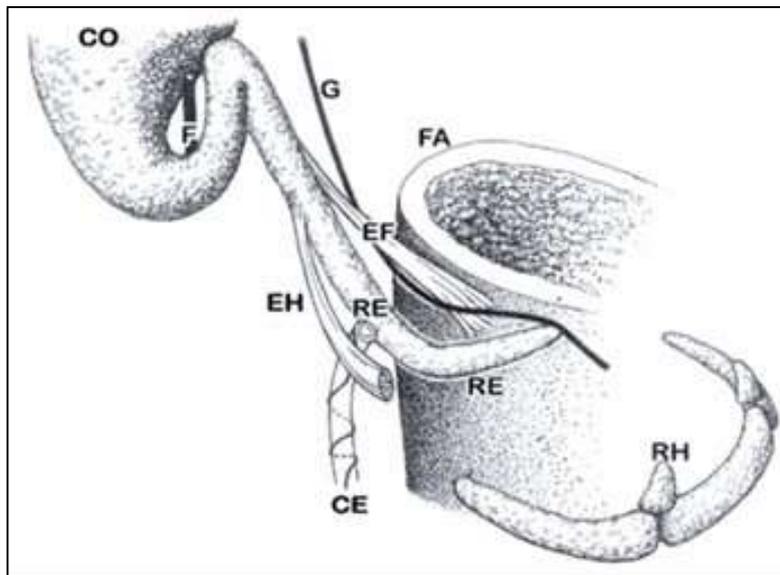


Figura 3. Relaciones anatómicas del segmento estíleo del cartílago de Reichert. modificado de Rodríguez-Vázquez 2007[4]. CO: Cavidad Ótica, F: Nervio Facial, G: Nervio Glossofaríngeo, FA: Faringe, EF: Músculo Estilofaríngeo, EH: Músculo Estilohioideo, RE: Cartílago de Reichert (segmento estíleo), CE: Arteria Carótida Externa, RH: Cartílago de Reichert (segmento hioideo).

1.1.4. Embriología del hueso hioides

Tradicionalmente se dice que el cuerpo del hueso hioides, en su mitad superior, derivaba del segundo arco branquial y la otra mitad de su cuerpo del tercero [14, 15].

Estudios más actuales describen que el origen del hueso hioides inicia en la 7ª semana de VIU, a partir de tres centros de condricación: el primero, como una eminencia hipobranquial ubicada en la línea media que forma el cuerpo; el segundo, origina el cuerno menor derivado del extremo caudal del cartílago de Reichert; y el tercero, forma el cuerno mayor del hioides y el tronco superior del cartílago tiroideo procedentes del tercer arco branquial. Es decir, que estos estudios plantean que el segundo y tercer arco branquial no participan en el origen del cuerpo hioideo [13]. (tabla 2).

Tabla 2. Distribución del origen embrionario del hueso hioides

Embriología del Hueso Hioides
SEGUNDO ARCO BRANQUIAL
- Cuernos menores del hioides
TERCER ARCO BRANQUIAL
- Cuernos mayores del hioides
EMINENCIA HIPOBRANQUIAL
- Cuerpo Hioideo

1.1.5. Osificación de las apófisis estiloides y el hueso hioides

La osificación de las apófisis estiloides y su fusión al hueso temporal, inicia entre los 8 a 12 años de edad. Este proceso parte de dos centros, uno proximal o craneal y otro ubicado en el tercio medio de la apófisis; en algunos casos aparece un tercer centro de osificación ubicado a nivel del vértice apofisial [1].

El proceso de osificación del hueso hioides inicia en el periodo prenatal, en la semana 30 de VIU; existen estudios que muestran la osificación completa del cuerpo hioideo a los 4 meses de edad, continuando con los cuernos mayores a los

6 meses y finalmente los cuernos menores que inician su osificación después de los 15 años de edad [24, 25].

1.2. ANATOMÍA DEL SISTEMA ÓSTEO-LIGAMENTOSO ESTILOHIOIDEO

Los componentes anatómicos que estrictamente conforman el SOLEH, son: las apófisis estiloides del hueso temporal, los ligamentos estilohioideos y los cuernos menores del hueso hioides.

En la literatura de anatomía descriptiva consideran como "Aparato Hioideo" al conjunto de huesillos dispuestos en cadena, que van desde el hueso hioides la base del cráneo [1] (fig. 4).

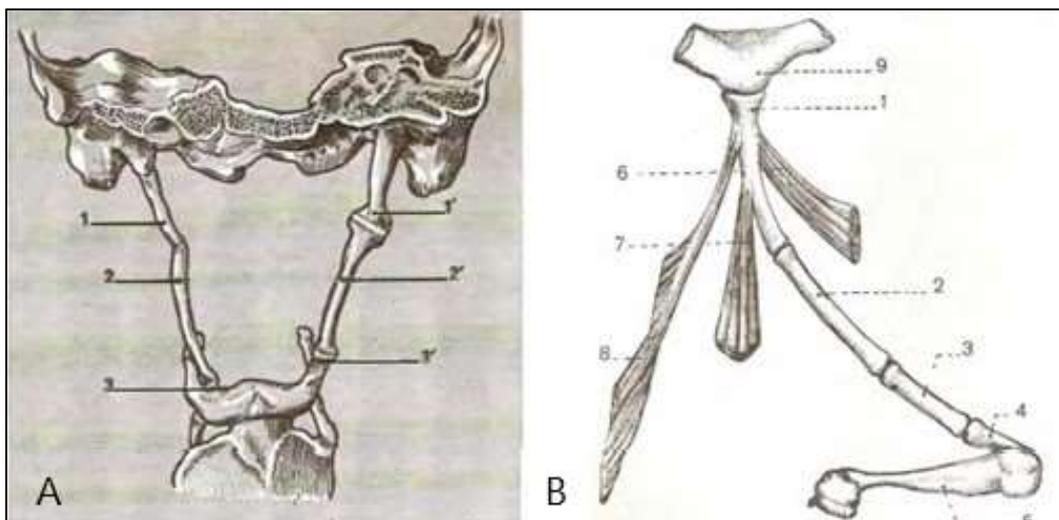


Figura 4. Aparato hioideo. Modificado de Testut [1]. A) Con tres huesillos: 1, 1' Estilohial; 2, 2' Ceratohial; 3, 3' Hipohial. B) Con cuatro huesillos, (según Ollivier): 1. Estihial, 2. Ceratohial, 3. Ceratohial accesorio, 4. Hipohial, 5. Cuerda mayor del hueso hioides, 6. Músculo estiloso, 7. Músculo estilohioideo, 8. Músculo estilofaríngeo, 9. Epihial.

1.2.1. Anatomía de las apófisis estiloides

Son eminencias óseas alargadas y puntiagudas ubicadas en la cara inferior de la porción petrosa de los huesos temporales, presentan una dirección oblicua hacia abajo, adelante y adentro; en los hombres generalmente se presentan más robustas

y desarrolladas que en las mujeres. La base de la apófisis estiloides está parcialmente envuelta por la apófisis vaginal del temporal.

Las apófisis estiloides no comparten el mismo origen embriológico de los huesos temporales, se fusionan aproximadamente a los 12 años de edad, por medio de una articulación sincondrótica, interrelacionando el hueso hioides con los temporales [1, 2, 26].

En la caja timpánica del temporal se forma una eminencia ubicada en su parte posterior llamada protuberancia estiloidea que según Politzer es la apófisis estiloides la que empuja hacia adelante y arriba esta pared ósea [1] (fig. 5).

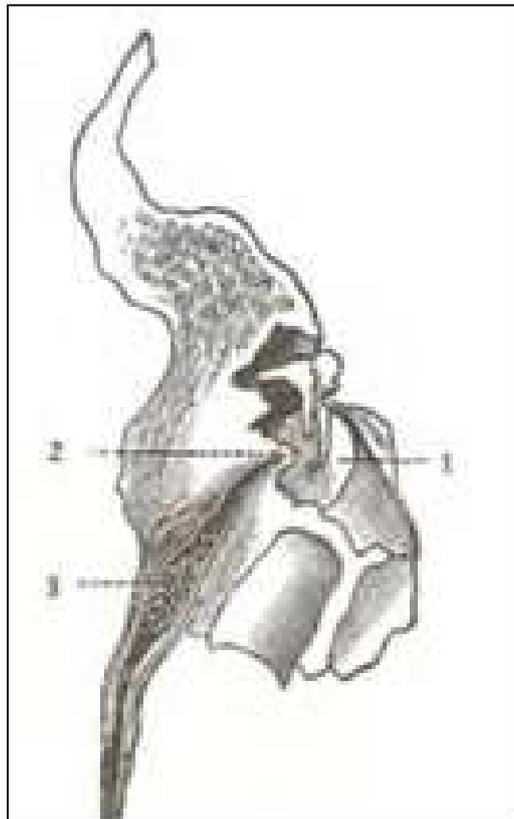


Figura 5. Corte longitudinal de la apófisis estiloides. Modificado de Testut [1]. 1. Membrana del tímpano, 2. Elevación de la caja timpánica, 3. Apófisis estiloides.

En el aparato hioideo, las apófisis estiloides, corresponderían al primer elemento de la cadena hioidea, conocido como hueso estíleo o estilohial (fig.4). Las dimensiones consideradas como normales de las apófisis estiloides son: la longitud,

que es de 2 a 2.5 cm. en estudios craneométricos [27], aunque otros autores, que basaron sus estudios en radiografías, consideran como longitud promedio entre 2.5 y 3 cm. [28-32]; y el espesor medio de las apófisis estiloides está entre 2 y 5mm. [33], además, son más anchas en la base y reducen su espesor hacia su porción distal.

Frommer en 1947 estudió en 241 cadáveres la anatomía de las apófisis estiloides concluyendo que existía una gran variabilidad no solo en longitud sino en espesor [34]. Su dirección tiene una angulación media e interna 15° y 16,3° en la zona latero-faríngea [35].

1.2.1.1. Inserciones musculares y ligamentosas

De las apófisis estiloides nacen un grupo de ligamentos y músculos conocidos como el "Ramillete de Riolo" formado por: los ligamentos estilomaxilar y estilohioideo; los músculos estilogloso, estilohioideo y estilofaríngeo, eventualmente aparece un músculo llamado estilohioideo profundo. Este ramillete se relaciona con la cara interna del vientre posterior del músculo digástrico [1,2].

El ligamento estilomaxilar va desde el vértice de la apófisis estiloides y se dirige hacia abajo y adelante para insertarse en el borde posterior o parotídeo del maxilar inferior, por encima de su ángulo, separando la glándula parótida de la submaxilar. El ligamento estilohioideo se fija en el cuerno menor del hueso hioides, reforzando la polea de reflexión del músculo digástrico [36].

1.2.2. Anatomía de los ligamentos estilohioideos

Los ligamentos estilohioideos se insertan desde el vértice de las apófisis estiloides hasta el cuerno menor del hueso hioides, están inervados por ramos terminales del nervio facial [1], debido a su proximidad con la glándula submaxilar la hipertrofia de estos podría obstruirla [21]. Según Posselt (1965) este ligamento contribuye con la estabilidad de la relación céntrica del maxilar inferior [14, 37], afirmación no compartida por Boucher [38].

1.2.3. Anatomía del hueso hioides

Es un hueso impar con forma de una "U" horizontal de convexidad anterior, está ubicado a la altura de la cuarta vértebra cervical por encima del esternón y debajo de la lengua, se une a estos reparos por ligamentos y músculos supra e infra-hioides, por lo que se le confiere mayor movilidad y participación en los procesos de masticación, deglución y fonación [1].

El cuerpo hioideo tiene forma cuadrilátera y está dividido, por una cresta transversa, en dos porciones superior e inferior, de la que sobresalen dos eminencias pequeñas de aproximadamente 1cm de longitud, llamadas cuernos menores, unidos al cuerpo por un tejido fibroso; hacia los lados se extienden dos apófisis voluminosas y alargadas llamadas cuernos mayores [2] (fig. 6).

Considerando que la posición del hueso hioides está influenciada por los músculos, ligamentos, fascia y posición craneofacial; esto condiciona posibles alteraciones en el crecimiento y desarrollo del hueso hioides desencadenando trastornos respiratorios, como es el caso de persistencia en la unión del maxilar inferior y el hueso hioides [25, 39].

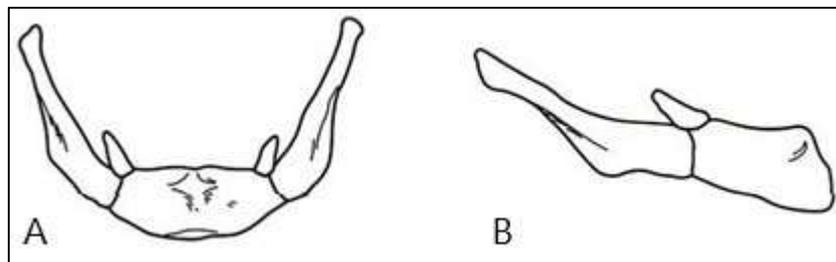


Figura 6. Hueso hioides: A. Vista anterior, B. Vista lateral.

1.2.3.1. Cuernos menores del hueso hioides

Se ubican en los extremos superiores del cuerpo hioideo, sirven de punto de inserción inferior al ligamento estilohioideo [1,2]. Se presentan como unas elevaciones óseas y delgadas que embriológicamente deriva del cartílago de Reichert del segundo arco branquial y se mantiene en estado cartilaginoso por muchos años [5, 6].

1.2.3.2. Inserciones musculares y ligamentosas

Son trece los músculos que se insertan en el hueso hioides, los que se insertan al cuerno menor son: geniogloso, estilohioideo profundo (eventual), constrictor medio, lingual inferior, lingual superior [1], también, sirve de inserción para el ligamento estilohioideo.

1.2.4 Relaciones anatómicas

1.2.4.1 Postero-lateralmente

Las apófisis estiloides se relacionan con las arterias: occipital y carótida externa, también con, el nervio facial, el nervio hipogloso y el vientre posterior del músculo digástrico [1,2].

1.2.4.2 Medialmente

Las apófisis estiloides se relacionan con las arterias carótidas interna, lingual, facial, temporal superficial y maxilar; también con, la vena yugular interna y los nervios glosofaríngeo, hipogloso, neumogástrico y espinal. Es importante mencionar que el glosofaríngeo emerge del foramen yugular y se ubica por debajo de la apófisis estiloides [1] (fig. 7 y 8).

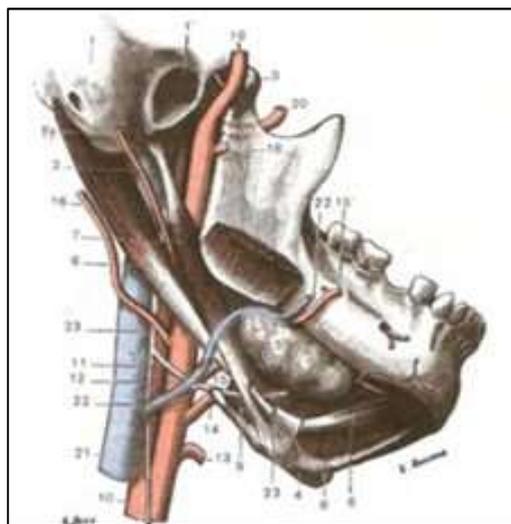


Figura 7. Relaciones anatómicas del músculo estilohioideo. Modificado de Testut.

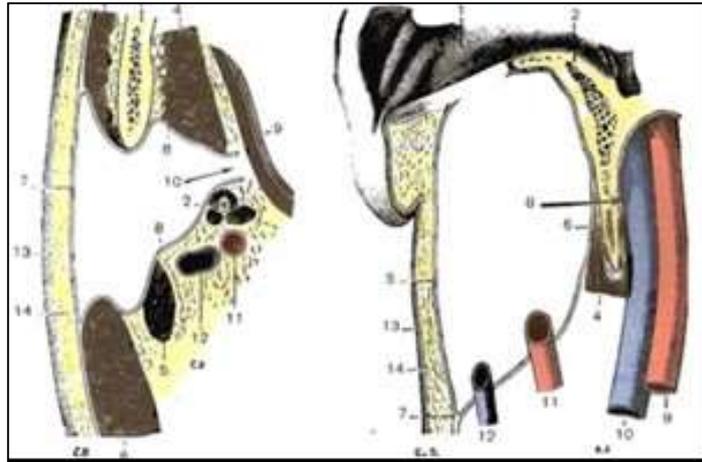


Figura 8. Relaciones de la apófisis estiloides. A. Corte horizontal, B. Corte vertical.
Modificado de Testut

1.2.4.3. Músculos

El SOLEH se relaciona con importantes músculos de la cabeza y el cuello.

-Músculo estilohioideo

Inervado por el facial se extiende desde la base lateral de la apófisis estiloides al hueso hioides, donde forma un ojal para dar paso al tendón intermedio del digástrico; como variedad anatómica según Hallet citado por Testut este músculo puede estar ausente entre uno de cada 200 casos; algunas veces se hace presente un músculo accesorio, llamado el estilohioideo profundo de Sappey, que se inserta en el vértice de la apófisis estiloides y el cuerno menor del hioides [1].

-Músculo estilogloso

Inervado por el glosofaríngeo tiene la función de retraer la lengua en la fase inicial de la deglución [37].

-Músculo estilofaríngeo

Inervado por el hipogloso, nace de la zona antero interna de la apófisis estiloides y se dirige hacia abajo adelante y adentro formando un abanico hasta llegar a la túnica faríngea, su función es elevar el cartílago tiroides en la última fase de la deglución [37].

-Músculo digástrico

Como parte de los músculos suprahioides, es un depresor de la mandíbula, elevador de la lengua, por lo tanto, juegan un papel importante en el primer tiempo de deglución y en la emisión de los sonidos agudos. Una porción del músculo digástrico se expande hacia el borde superior del cuerno mayor y la base del cuerno menor del hueso hioides [1].

1.2.4.4. Aponeurosis estilofaríngea

La apófisis estiloides junto con el ramillete de Riolo, dividen la región maxilo-faríngea en dos espacios, interno y externo; la aleta faríngea o aponeurosis estilofaríngea se extiende como una cortina desde el ángulo posterior de la faringe hacia la apófisis estiloides y músculo estilofaríngeo, (fig. 9).

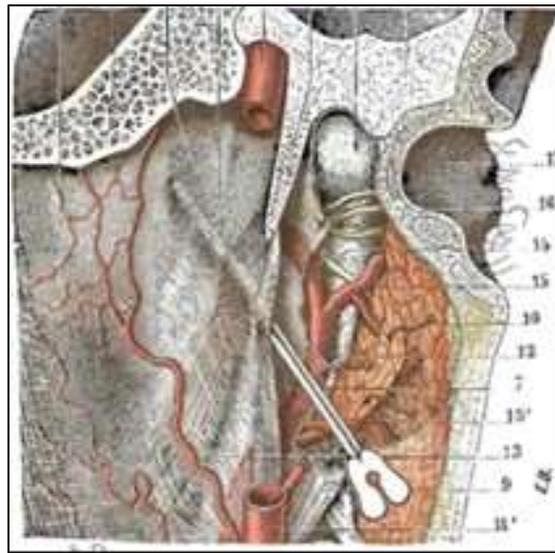


Figura 9. Aleta faríngea y apófisis estiloides. Modificado de Testut.

1.2.4.5. Aponeurosis parotídea

También se relaciona con la apófisis estiloides y el ligamento estilohioideo, por ejemplo, en su concepción clásica se describe dos hojas aponeuróticas una superficial y otra profunda, teniendo una estrecha relación con la lámina profunda [1] (fig. 10).

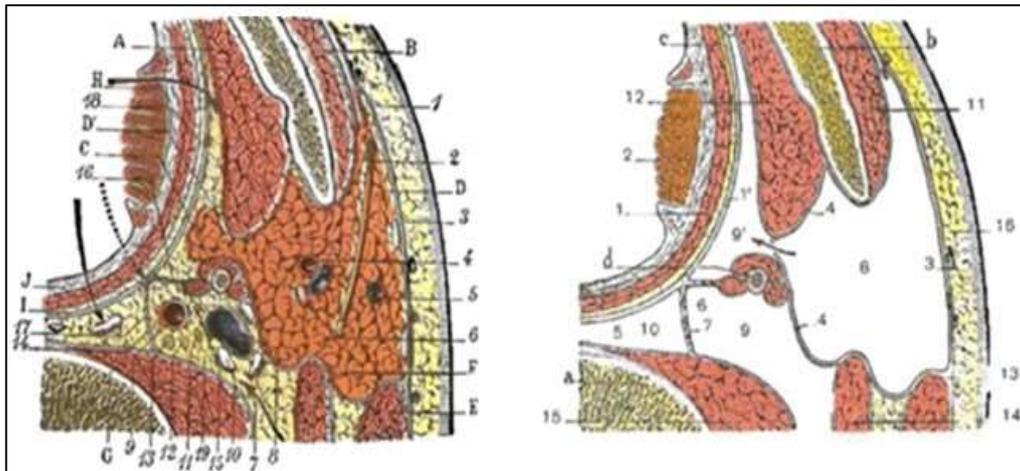


Figura 10. Relaciones anatómicas de la apófisis estiloides. Corte horizontal. Modificado de Testut

1.3. VARIABILIDAD ANATÓMICA DEL SISTEMA ÓSTEO-LIGAMENTOSO ESTILOHIOIDEO

Según Rodríguez Vázquez [8,10] cualquier alteración en el desarrollo y crecimiento del cartílago de Reichert, sus derivados y estructuras adyacentes; podrían causar variaciones anatómicas, por lo que la comprensión del proceso embrionario, morfología y relaciones anatómicas permitiría dar explicaciones coherentes a ciertas patologías como el Síndrome de Eagle.

Entre las variaciones anatómicas de los componentes del sistema ósteo-ligamentoso estilohioideo tenemos la variabilidad: en longitud de la apófisis estiloides (alargadas o elongadas, cortas y ausencia); en forma de la apófisis estiloides (curvadas, dobladas, nodulares, duplicadas, segmentadas, con forma articular y de cuerno [32, 40, 41]); calcificación u osificación del ligamento estilohioideo, segmentación, pseudo-articulación y osificación completa del sistema ósteo-ligamentoso estilohioideo.

1.3.1. Variabilidad en la longitud de la apófisis estiloides

Eagle [27] describe una media de 25 mm como la longitud de la apófisis estiloides que se considera como normal; aunque otros autores en estudios radiográficos consideran un rango mayor como parámetro de normalidad.

También podemos destacar que siguiendo la teoría embriológica clásica existirían dos tipos de apófisis estiloides: las largas, en las que existiría la osificación de las porciones timpanohial y estilohial hasta los ocho años, y las apófisis cortas, en las que solo se osificaría la porción timpanohial.

1.3.1.1. *Apófisis estiloides elongada*

Langlais [42] considera como límite de longitud normal los 28mm por compensación de la magnificación radiográfica y otros autores consideraron para sus estudios medidas mayores (tabla 3).

Tabla 3. Autores y longitudes como elongación de la apófisis estiloides.

ELONGACIÓN DE LA APÓFISIS ESTILOIDES	
AUTORES	LONGITUD
Eegle (1949) [27], Gossman [43], Haidar (1980) [44], Glogoff (1981) [45], Langland (1982) [46], Lorman (1983) [47], Omnell (1998) [15], Baddour (1987) [48], Camarda (1989) [19], Ferrario (1990) [49], Rizzatti-Barbosa (1999) [50], Unlu (2002) [51], Krenmair (2003) [30].	>25mm
Langlais (1986) [42].	>28mm
Kaufman (1970) [29], Keur (1986) [14], Monsour (1986) [52], MacDonald (2001) [53], Murtagh (2001) [54], Sockler (2001) [55], Ilguy (2005) [56], Onbas (2005) [57].	>30mm
Monsour (1986) [52], Montalbetti (1995) [33], Fini (2000) [58], Hernández (2000) [59], Gözil (2001) [40].	>40mm
Jung (2004) [60]	>45mm

Para evitar errores de medición por el factor de magnificación otros autores utilizaron un plano referencial como criterio geométrico: el espacio entre el temporal y el hioides en cuatro segmentos [61], uniendo la apófisis mastoides con la espina nasal anterior mediante un plano imaginario que si era sobrepasado se consideraba elongación [49,62] y la división de la rama mandibular en tres tercios donde se toma como normal a las apófisis que no superen el primer tercio [63].

1.3.1.2. Apófisis estiloideas corta

En los estudios se muestra una baja incidencia de apófisis cortas, es decir con longitudes menores a 5mm, y la explicación que dan es que la cresta vaginal camufla su longitud real, ya que al estar profundamente insertadas en la porción petrosa se hace complicada definir esta variable de manera clara en las radiografías [55,64].

1.3.1.3. Ausencia de apófisis estiloideas

Para su análisis se necesita acompañar los estudios con la evaluación in situ de cráneos secos o la disección de cadáveres, debido al efecto antes mencionado de camuflaje por parte de la apófisis vaginal del temporal; al respecto hay estudios que reportaron casos de ausencia de apófisis estiloideas como el de Krmpotic [65] que estudió ochenta y ocho cráneos, encontrando ausencia de la apófisis en el 5% de los casos entre 21 y 60 años.

Aunque Frommer [34] afirma que en las disecciones realizadas en su estudio (241) no encontraron ningún caso de ausencia de la apófisis estiloideas, pero si reportó que existían algunas apófisis cortas disimuladas lateralmente por la apófisis vaginal del temporal.

1.3.2. Variabilidad en la forma de la apófisis estiloideas

Existen diversas variaciones de la apófisis estiloideas: curvada, doblada, nodular [32], duplicada [57], segmentada [40,42,43], pseudo-articulada [32,40,42] y con forma de cuerno [41,52,66].

Estas variaciones de forma de la apófisis estiloideas sirvieron de base en muchos estudios [34,42,43,52,57,67], aunque siendo muchos los tipos de variabilidad anatómica se hace difícil definir cuando una apófisis estiloideas puede ser considerada como normal [68].

1.3.3. Calcificación del ligamento estiloideo

Las conclusiones a las que llegaron muchos autores explicando la elongación de la apófisis estiloideas relacionaban esta variabilidad con la calcificación/osificación del ligamento estiloideo, como es el caso de Lavine y

cols. [41] quienes afirman que se trataría además de una elongación de la apófisis, también de la calcificación total o parcial del ligamento en los casos de elongación extrema.

En siglo XVII Marcheti [69] describió la mineralización del ligamento estilohioideo y hoy en día existe controversia en estas afirmaciones pues la visión limitada que nos ofrece una prueba radiográfica imposibilita distinguir mediante radio opacidad, si la mineralización a priori corresponde a la apófisis estiloides o al ligamento estilohioideo [32,42,49-51].

Debido a estas afirmaciones es que Correll [32] prefiere hablar de mineralización del complejo del ligamento estilohioideo/estilomandibular, porque anatómicamente la cercanía del ligamento estilomandibular puede confundirse en el análisis visual radiográfico.

Pero incluso en estudios realizados con TAC se encuentra la misma dificultad al analizar la hiperdensidad de la mineralización con el objetivo de distinguir una elongación de una calcificación [70].

1.3.4. Segmentación del SOLEH

Varios autores describen la segmentación del sistema ósteo-ligamentoso estilohioideo [29,30,32,43,52,71] como una variabilidad común reportada con una frecuencia del 35% de los casos [52], generalmente presente en jóvenes y que a medida que avanza la edad su incidencia va disminuyendo [29,30,52].

Los segmentos del SOLEH se corresponden con las zonas del desarrollo embriológico del cartílago de Reichert, este aspecto debe ser considerado en el correcto diagnóstico de una posible fractura de la apófisis estiloides o de la calcificación del ligamento estilohioideo [72]. Algunos autores plantean una explicación a la formación de estos segmentos [8,10], indicando que son la consecuencia de separaciones a nivel del cartílago de Reichert durante su desarrollo embriológico.

1.3.5. Pseudo-articulación del SOLEH

Existen variaciones en forma de articulaciones [32,34,42,43,72-74] o pseudo-articulaciones [41,42] del SOLEH. En estudios histológicos [75] se demuestra la presencia de una diartrosis con una cápsula articular incompleta y una capa delgada de fibrocartílago. Pirruccello y cols. [74] describen una articulación simple entre el ligamento y el cuerno menor del hueso hioides.

Según Kiely y cols. [75], en base a los estudios histológicos se reafirma la teoría de la variabilidad anatómica, ya que un estímulo externo no puede formar articulaciones ni originar osificaciones del ligamento. Otros autores en estudios embriológicos refieren que el cartílago de Reichert tiene un potencial enorme de producir variabilidad morfológica con la capacidad de originar articulaciones o pseudo-articulaciones a nivel del SOLEH.

1.3.6. Osificación completada del SOLEH

Este hallazgo es considerado como un rasgo de atavismo por muchos autores, debido a que la osificación completa del sistema ósteo-ligamentoso estilohioideo no es normal en humanos, pero sí en organismos más primitivos [20,30,32,53,74].

Numerosos autores [32,34,69,74] han descrito osificaciones completas del SOLEH que unen la base del cráneo con el hueso hioides, uno de los primeros fue Vesalius en 1543 [76]. Se afirma también que es muy probable encontrar sectores con articulaciones en las osificaciones completas del SOLEH [73].

Olivier [77] clasifica la osificación completa en 3 tipos:

1.3.6.1. Tipo Fundamental

Con una frecuencia del 64% y compuesto por 3 huesos:

Estilohial: Representaría a la apófisis estiloides y aparecería primero de manera separada del temporal para fusionarse posteriormente con su porción timpánica. Según Olivier [77], su extremidad distal tendría la forma de cabeza aplanada para articularse con el segundo hueso de la cadena.

Ceratohial: Corresponde al ligamento estilohioideo osificado que se une al hueso estilohial y al hipohial.

Hipohial: Corresponde al cuerno menor del hueso hioides. Presenta una longitud mayor con dos extremos que se articulan mediante uniones diartrosis o raramente mediante una sinostosis.

1.3.6.2. Tipo "mayor"

Su frecuencia es del 12%, suele estar formado por cadenas de 4 o 5 huesos, donde la variabilidad se encuentra a nivel de los huesos ceratohial y estilohial que a su vez pueden dividirse en dos segmentos, uno principal y otro secundario.

1.3.6.3. Tipo reducido

Este tipo tiene una frecuencia del 24%, esta variedad está formada por solo dos huesos, ya que se produce la fusión del ceratohial y el hipohial lo que muestra una apariencia de cuernos menores del hueso hioides muy alargados [73].

Este último tipo no suele diagnosticarse comúnmente, pues al parecer no hay una relación con síntomas clínicamente apreciables. Aunque desde un punto de vista anatómico existe mayor riesgo de presentar sintomatología dolorosa e irritación del nervio glosofaríngeo. Lo que si encontramos en la evidencia son estudios realizados en mesa de disección que describen este tipo de casos.

1.3.7. Teorías etiológicas de variabilidad del SOLEH

Existen múltiples teorías que intentan explicar el origen de la calcificación del SOLEH o de la elongación de la apófisis estiloides. Entre las más conocidas está la de Steinman y cols. en 1968 [78] y existen otras como las de Camarda y cols. en 1989 [19,20].

1.3.7.1. Teoría de la hiperplasia reactiva

Esta teoría expone que un trauma o estímulo externo puede desencadenar el alargamiento de la apófisis, con la osificación del extremo proximal del ligamento, reduciendo así la longitud del mismo [78]. Miller y cols. [79] relacionan este tipo de osificación con la aparición de síntomas producidos por la irritación perivascular de la arteria carótida durante los movimientos de rotación y flexión de la cabeza.

Manganaro y cols. [80], indican que solo se puede afirmar la posibilidad de esta teoría cuando los síntomas propios al síndrome Eagle aparecen después de un incidente traumático.

1.3.7.2. Teoría de la metaplasia reactiva

Esta teoría plantea la posibilidad de que gracias a un evento traumático se estimularían elementos condrales ubicados en segmentos que corresponden al ligamento estilohioideo en el cartílago de Reichert y que por cambios metaplásicos estos se transforman en tejido óseo [78,79]. Miller y cols. [79], relacionan esta teoría a síntomas como, el dolor al deglutir y la sensación de cuerpo extraño a nivel de la orofaringe, debido a la inelasticidad del ligamento que se une al hueso hioides y que los posiciona a un nivel postero-superior, reduciendo la longitud y tamaño de la vía aérea. Según Bafaqeeh y cols. [81], la teoría metaplásica reactiva explicaría la evidencia histológica de nuevas células osteogénicas con cambios metaplásicos a nivel de los extremos próximos a las inserciones ligamentosas. Para Manganaro y cols. [80] esta teoría se relaciona directamente con cuadros clínicos típicos del síndrome de Eagle.

1.3.7.3. Teoría de la variabilidad anatómica

Esta teoría afirma que la osificación del ligamento y el alargamiento de las apófisis son dos variantes anatómicas diferenciadas, que aparecen en etapas de desarrollo temprano en los primeros años de vida, niñez y adolescencia, ya que hay evidencia de la presencia de síntomas propios del síndrome estilohioideo sin antecedentes de traumas faríngeos o cervicales en esas edades [78,80].

1.3.7.4. Teoría degenerativa

Esta teoría explica la posibilidad de cambios degenerativos a medida que avanza la edad, aduciendo la presencia de sales de calcio en el tejido fibroso, ocasionando reacciones inflamatorias locales que producen la pérdida de elasticidad de los ligamentos con síntomas propios de tendinitis en la unión del ligamento con el cuerno menor del hueso hioides, lo que a su vez desencadena la limitación de movilidad pasiva de la apófisis y la afeción de las distintas funciones orofaríngeas [19,20,78]. Esta teoría no describe de manera estricta una verdadera calcificación, pero si la presencia de síntomas parecidos a los del síndrome de Eagle,

por lo que es denominado por otros autores como un síndrome pseudo-estilohioideo [70,80].

1.3.7.5. Otras teorías

Existen muchas otras teorías de la etiología de la calcificación del SOLEH:

-Teoría endocrina

Según esta teoría, este cuadro se produciría en mujeres menopáusicas, por la presencia de evidencia de la osificación de los ligamentos isquiopúbico, ileolumbar y tiroideo a causa de cambios hormonales [51,59].

-Teoría reumática

La evidencia médica demuestra la alta incidencia de un conjunto de cambios anatómicos presentes en personas con afección reumática, como la degeneración de osteocartilagos y ligamentos por un lado y por otro la osificación de los mismos [66,51,61]. En otros estudios se reporta la presencia de osteocitos cervicales y su correlación positiva con la calcificación del ligamento estilohioideo [66]. En este sentido Unlu y cols. [51] realizan un estudio radiológico sobre la incidencia de apófisis estiloides elongada en pacientes diagnosticados con espondiloartrosis cervical, artropatía psoriásica y espondilitis anquilopoyética, encontrando una relación significativa entre la espondilitis y la psoriasis, llegando a la conclusión de que el alargamiento de la apófisis podría ser una manifestación de la entesopatía típica de la espondiloartropatía, aunque no hubo correlación con la edad y los años de evolución de la enfermedad.

-Teoría del dismorfismo congénito.

Frente a la evidencia de una alta incidencia de anomalías estilohioideas en sujetos con malformaciones en la articulación atloideaoccipital (proceso disontogénico), la teoría del dismorfismo genético puede ser válida. Al parecer esta teoría se relaciona comúnmente con la osificación completa del SOLEH conformado por uno o dos huesos (ceratohial principal y secundario) [59].

-Teoría genética.

La anomalía de la apófisis estiloides puede ser transmitida de manera autosómica recesiva y con poca expresividad, de ahí que nace esta teoría [59].

Uysal y cols. [82] describen el síndrome de Gorlin Goltz o del carcinoma basocelular múltiple y lo relacionan con la elongación de la apófisis estiloides. Este síndrome es un trastorno hereditario autosómico dominante con alta penetrancia y variable grado de expresividad, debido a la mutación del gen Patched supresor de tumoraciones. Se caracteriza por la presencia de múltiples carcinomas basocelulares pigmentados, queratoquistes en los maxilares, depresiones en palmas y plantas y calcificación de la hoz cerebral. Junto a estos síntomas también han sido descritas otras anomalías neurológicas, dermatológicas, oftálmicas, orofaciales y esqueléticas, menos constantes que las anteriormente descritas y entre estas últimas podría encontrarse la elongación de la apófisis estiloides.

-Teoría del crecimiento mandibular.

Un estudio en menores de 20 años, encontró una correlación positiva entre la incidencia la elongación de la apófisis estiloides y el aumento de edad [30]. Esta teoría plantea que se produciría un alargamiento de la apófisis estiloides causado por el crecimiento mandibular en el periodo juvenil adolescente. Se da un crecimiento ventral fisiológico del primer arco faríngeo, el arco mandibular, acompañado del desarrollo conjunto del segundo arco inducido por conexiones ligamentosas.

El origen embriológico de ambas estructuras podría sugerir una estrecha adaptación funcional entre ambos arcos. De manera que la tracción mandibular consecuentemente produciría tracción sobre la musculatura suprahiodea que repercutiría en un crecimiento aposicional en la apófisis estiloides además de osificación en el ligamento estilohioideo. En todo caso se puede afirmar que cuando la mandíbula completa su desarrollo hay menos probabilidades de encontrar una relación positiva del alargamiento de la apófisis con la edad.

-Teoría de la remodelación

Los huesos largos son más propensos a tener remodelaciones durante su periodo de desarrollo [84] como un mecanismo de adaptación funcional. En

maloclusiones dento-faciales la posición mandibular esta alterada, por lo que la tracción de la apófisis crea aposicionamiento de tejido óseo u osificación del ligamento. En datos axiográficos se encontró una relación entre la osificación del ligamento que condiciona la movilidad del hueso hioides y este a su vez la movilidad de la mandíbula a través de los músculos suprahioides [84], aunque no hay una correlación positiva entre la disminución de la movilidad y datos radiográficos [30].

-Teoría de la calcificación ectópica

Gokce y cols. [85], sugieren que existe un impacto del metabolismo alterado del calcio y del fósforo en el índice de alargamiento de la apófisis estiloides. La teoría de calcificación ectópica se basa en casos como el de la presencia y relación de apófisis estiloides alargadas en sujetos con patologías como: insuficiencia renal, ateromas u osteoporosis [86].

-Teoría del modelo morfológico del cartílago de Reichert

Según estudios realizados en embriones y fetos humanos [8,10], la longitud propia del cartílago de Reichert define cuan corta o larga será la apófisis estiloides, descartando que la causa de elongación solo sea por la calcificación u osificación del ligamento estilohioides. En esta teoría, el origen de la sintomatología del síndrome de Eagle y las manifestaciones de las diferentes variantes anatómicas del SOLEH se le atribuyen al patrón morfogenético del cartílago de Reichert [9].

1.4. SÍNDROME DE EAGLE

1.4.1. Concepto

El síndrome de Eagle es una patología clínico radiológica poco común, descrita por primera vez por el otorrinolaringólogo W. Eagle en 1937, en su investigación con más de 200 casos y varias publicaciones [27]. En este síndrome se desencadena un cuadro de dolor cervicofaríngeo, relacionado con una apófisis estiloides elongada. El cuadro clínico reportado por Eagle, describe, que después de una tonsilectomía, se producía una sensación de cuerpo extraño en la faringe, disfagia y odinofagia. Según la publicación original, la anomalía se halla presente

en el 4% de la población, de los cuales solo manifestaban síntomas el 4% y sobre todo mayores de 40 años.

Otros autores han propuesto otros términos, ya que no podían clasificar a todos los casos dentro del síndrome de Eagle. Las definiciones alternativas son: "síndrome estilohioideo", "síndrome estilohioideo y estilo-estilohioideo", "neuralgia de la apófisis estiloides", "desorden estilohioideo", "mineralización sintomática del complejo ligamentoso estilohioideo-estilomandibular", "síndrome de dolor cervicofaríngeo" y "síndrome del complejo estilohioideo" [19,20,43,67].

La International Headache Society, en 1988 calificó el síndrome estilohioideo como "no suficientemente demostrado" [87], sin embargo, la American Academy of Orofacial Pain [89] considera este síndrome tiene como origen el dolor orofacial, y la International Association of the Study of Pain clasifica el síndrome de Eagle dentro del grupo de los dolores crónicos no miofasciales [89].

1.4.2. Etiología

Incluso hoy en día se debate acerca de la etiología del cuadro clínico. Cuando Eagle describe el síndrome, concluyó que una hiperplasia reactiva osificante se desencadenaba posterior a un trauma quirúrgico o irritación crónica, provocando una osteítis, periostitis o tendinitis del SOLEH [27].

Tradicionalmente se creía que la etiología del síndrome de Eagle va acompañada del alargamiento de la apófisis estiloides, una calcificación u osificación de los ligamentos estilohioideo o estilomandibular [29,32].

1.4.3. Cuadro clínico

El síndrome de Eagle tiene 4 variantes: el síndrome clásico y el síndrome carotídeo, según fueron descritos originalmente por Eagle, el síndrome estilohioideo descrito por Camarda y el síndrome pseudo-estilohioideo descrito por Steinman. El diagnóstico diferencial se realiza según la sintomatología, los antecedentes y los hallazgos clínicos y radiológicos [19,20,27].

1.4.3.1. Síndrome de Eagle Clásico [27]

En su sintomatología se encuentra eventualmente disfagia, odinofagia, sensación de cuerpo extraño, dolor facial y con mayor frecuencia faringodinia en la fosa tonsilar con irradiación a la zona auditiva homolateral.

En antecedentes hay una tonsilectomía, cuyo tejido cicatricial puede aprisionar a los nervios trigémino, facial, glossofaríngeo, vago, espinal e hipogloso.

Como hallazgo clínico es habitual la presencia de una induración en la fosa tonsilar con dolor a la palpación.

Radiológicamente se aprecia una elongación de la apófisis estiloides y/o calcificación del ligamento estilohioideo.

1.4.3.2. Síndrome estilo-carotídeo o síndrome carotídeo [90]

La sintomatología varía dependiendo de si se produce irritación y/o compresión de la carótida externa o interna.

Cuando se afecta la carótida externa el dolor irradia a la zona ótica e infraorbitaria, con posibilidad de mareos y síncope. Si se daña la carótida interna el dolor se presenta al mover el cuello e irradia a la zona supraorbitario.

Puede haber o no tonsilectomía como antecedente, con presencia habitual de masa dura en fosa tonsilar.

Hay signos radiográficos de elongación.

1.4.3.3. Síndrome Estilohioideo [19,20]

El paciente presenta sintomatología, signos radiográficos de elongación de la apófisis y/o calcificación del ligamento estilohioideo, pero sin dolor a la palpación ni antecedente traumático o quirúrgico.

1.4.3.4. Síndrome Pseudo-estilohioideo [78]

No hay signos clínicos ni radiológicos, ni tampoco antecedentes traumáticos o quirúrgicos.

1.4.4. Sintomatología

El paciente suele presentar síntomas a partir de los 40 años, siendo estos difusos e imprecisos [79,91,92].

El dolor de garganta es el síntoma más habitual, siendo insidioso, difícil de localizar, de intensidad media e irradiado a la zona ótica, retromandibular o submandibular. En segundo lugar, está la sensación de cuerpo extraño con incomodidad al tragar o masticar [21,54,80,93].

Frecuentemente es hallado en la fosa tonsilar o la región cervical un bulto que al ser presionado provoca sintomatología [93,94].

También han sido descritos: jaqueca, oculalgia, molestias al sacar la lengua, sialorrea, chasquido de la ATM al deglutir o protruir la lengua, disgeusia, disminución del movimiento del cuello, trismus y vértigo [27,51,70,90,95].

Ha sido descrito también en la literatura un cuadro clínico que incluye alteraciones del sueño, depresión, estrés y ha de ser tratado con antidepresivos y ansiolíticos, siendo más habitual en mujeres [50].

1.4.5. Complicaciones

1.4.5.1. *Fractura espontánea traumática*

Hay escasa presencia en la literatura, siendo el primer caso descrito por Babbitt [96] cuando aún no se había publicado la descripción del Síndrome de Eagle. Diferentes autores lo han denominado como "Síndrome traumático de Eagle" o "Fractura de la apófisis estiloides o del ligamento estilohioideo".

En la mayoría de los casos las fracturas se presentan de forma postraumática a causa de accidentes o contusiones. También pueden darse por acciones habituales del sistema estomatognático, crisis epilépticas, asistencia odontológica, exodoncia de terceros molares o espontáneamente [97].

Han sido reportados casos provocados por un movimiento brusco de la cabeza que salvo excepciones pasan desapercibidos para el paciente en el momento de la fractura [91,98].

A pesar de que el diagnóstico de certeza puede hacerse a través de TAC u ortopantomografías, las variaciones anatómicas pueden inducir a error por la

similitud radiológica entre articulaciones o segmentaciones de la apófisis estiloides y fracturas de la misma [91,98].

Para emitir un diagnóstico de síndrome traumático de Eagle en el paciente deben confluír los siguientes factores: no presentar cervicalgia [94] previa al trauma o manifestaciones clínicas relacionadas con la misma y mejoría sintomática postratamiento [99]

El tratamiento de elección suele ser sintomático con analgésicos y monitorización. En menor medida se recurre a la infiltración de corticoides o resección mediante cirugía. Se han descrito casos de pseudoartrosis derivadas de la falta de reposo en ausencia de un diagnóstico al pasar desapercibida para el paciente la fractura [91,98].

1.4.5.2. Disección de la arteria carótida

Se han reportado casos de disección de la carótida en ausencia de traumatismo como consecuencia de una apófisis estiloides elongada. Algunos relacionados con movimientos repetitivos de torsión de la cabeza al llevar a cabo actividades diarias como sostener el móvil con la cara en una llamada. Va acompañado de la pérdida de visión súbita de un ojo, tinnitus rítmico y afectación del lenguaje. Para su diagnóstico se ha de recurrir a TAC de contraste o angiografía cerebral.

Fue detectada una mayor longitud de la apófisis estiloides del lado de la disección estadísticamente significativa respecto a la opuesta en un estudio de Raser [100] con 38 angiogramas de TAC [101].

1.4.5.3. Obstrucción de la glándula submandibular

El desplazamiento de la glándula y el conducto submandibular provocados por la desviación lateral de una apófisis elongada desencadena obstrucciones intermitentes de dicha glándula asociadas a inflamación submandibular recurrente. Según Fanibunda [21] esta complicación es poco común y su origen etiológico es la proximidad de la superficie posteromedial de la glándula y el ligamento estilohioideo, pudiendo ser observado tanto en TAC como en la sialografía.

1.4.6. Diagnóstico

La obtención de un diagnóstico de certeza para el paciente puede resultar en un largo proceso interdisciplinar. Esto es debido a la inespecificidad de algunos síntomas, su similitud con otros cuadros clínicos, la infrecuente exploración del aparato estilohioideo en los exámenes clínicos de pacientes con algias orofaciales y la falta de entrenamiento del personal sanitario en esta área [50].

Se debe emitir un diagnóstico presuntivo si el paciente ha sido sometido a procesos quirúrgicos o sufrido trauma en la zona del cuello y presenta además sensación de cuerpo extraño, molestias al deglutir o masticar, dolor crónico moderado y sordo de garganta con irradiación a la zona ótica.

Eagle [27] describió la técnica de palpación bimanual de la fosa tonsilar como la prueba válida para llegar al diagnóstico clínico al detectar elementos óseos que desencadenarían reacciones dolorosas al ser manipulados. Según Hampf [102] la palpación sería viable a partir de 7,5mm de elongación. Por otra parte, carecemos de estudios controlados que confirmen la validez de dicha prueba a pesar de que diversos autores la hayan empleado para el diagnóstico de confirmación.

La infiltración transfaringea de anestésicos locales fue propuesta por tanto por Bafaqueeh [81] como por Quereshy [70], al remitir los síntomas quedaría confirmado el diagnóstico.

En cuanto al diagnóstico radiográfico existen diversas pruebas radiográficas que pueden ser empleadas en el diagnóstico de confirmación de la elongación de la apófisis estiloides. En la ortopantomografía, cuyo uso es el más extendido, se observa la longitud total de la apófisis estiloides, siendo posible valorar también su desviación. Mediante la proyección anteroposterior de Towne se puede valorar la desviación medial y lateral recurriendo una determinada angulación. Las técnicas de radiografía lateral tienen como inconveniente la superposición de estructuras. Se ha reportado el uso de la angiografía y la ecografía de forma complementaria para observar la constricción ejercida por una apófisis elongada sobre la arteria carótida [40,49,58,59,81,91,95].

Sobre todas las anteriores pruebas mencionadas destaca la tomografía axial computerizada como la más completa y precisa al permitir observar tridimensionalmente y con exactitud el sistema ósteo-ligamentoso estilohioideo.

1.4.7. Diagnóstico diferencial

Existen determinados cuadros clínicos similares al síndrome de Eagle. Los cuales es necesario conocer para poder realizar un correcto diagnóstico diferencial.

1.4.7.1. Neuralgia del glossofaríngeo

Pese a su origen idiopático en gran parte de los casos, se ha descrito la elongación de la apófisis estiloides como principal causa secundaria de este tipo de neuralgia. La compresión que se produciría sobre el tejido nervioso del glossofaríngeo por parte una apófisis elongada desencadenaría un cuadro de neuralgia [103].

Según Rodríguez Vázquez [8,10] la angulación que presenta el cartílago de Reichert y su estrecha relación con el nervio glossofaríngeo sería el origen de las neuralgias idiopáticas de este nervio en adultos, al producirse dolor por compresión de este en los movimientos de deglución.

Como alternativas de tratamiento para la neuralgia del glossofaríngeo secundario al Síndrome de Eagle, estarían el tratamiento con carbamacepina y la cirugía receptiva de la apófisis estiloides elongada [103].

1.4.7.2. Síndrome dolor disfunción de la ATM

Una apófisis estiloides elongada ha sido señalada como relevante por diversos autores en el desarrollo de desórdenes de la articulación temporomandibular [14,30,43,48].

Los estudios que relacionan el síndrome dolor disfunción de la articulación temporomandibular con variaciones anatómicas de la apófisis estiloides o del ligamento estilohioideo son escasos [14,32]. Se ha sugerido que una disminución en el rango de movimiento de la articulación temporomandibular podría estar provocada por una apófisis estiloides elongada, sin embargo, la evidencia disponible no es suficiente para confirmar dicha teoría.

A los síntomas propios del síndrome dolor disfunción de la articulación temporomandibular habría que añadir los del cuadro clínico del síndrome de Eagle.

1.4.8. Tratamiento

La falta de adiestramiento del personal sanitario en el diagnóstico y tratamiento del síndrome de Eagle, así como la presencia de síntomas difusos, hacen que los pacientes reciban tratamiento para otros cuadros clínicos que son similares, y que resultan ineficaces.

1.4.8.1. Vía intraoral

Esta sería la técnica clásica reportada por Eagle en 1949. Actualmente es común su realización con anestesia local, pero en sus inicios se hacía normalmente bajo anestesia general [70].

La intervención comienza con una tonsilectomía que permita una disección de los músculos faríngeos a través de la que se resecan entre 1 y 3 cm. de la porción caudal de la apófisis estiloides. Esta vía de acceso presenta una menor morbilidad, sin embargo, tiene como contra el riesgo de infección y de lesión de estructuras nobles en la zona del cuello por la mala visión y la dificultad de acceso [59,95].

Aunque para la mayoría de los autores es esta la técnica de elección [93], otros la indican solo en aquellos pacientes a los que no se les puede administrar anestesia general, o cuando exclusivamente se deba resecar la porción caudal de la apófisis y esta se evidencie en la fosa tonsilar [59].

Ha sido reportada una modificación de la técnica intraoral mediante la que se consiguen resecar hasta 45mm de la apófisis estiloides a través del empleo de curetas ginecológicas. El periostio de la apófisis se reduce y con movimientos de lateralización esta fracturada [104].

1.4.8.2. Vía extraoral

Esta variante estaría indicada cuando el tamaño de la apófisis dificulta su resección por vía intraoral. Se lleva a cabo mediante una incisión preauricular con extensión cervical que libera un área quirúrgica amplia, por lo que ofrece buena visibilidad y permite protección de estructuras nobles, reduciendo a su vez el riesgo de infecciones. Por esto es posible resecar porciones grandes de apófisis estiloides. Sin embargo, presenta una gran morbilidad, una fase postquirúrgica compleja,

cicatriz cervicofacial y riesgo de enfisema subcutáneo o trombosis de la arteria carótida [33,59,95].

La efectividad del tratamiento con este abordaje es del 80%. Los posibles fracasos son atribuidos a la retención de tejido nervioso en la zona de cicatrización o a una resección inadecuada que provoca que la porción restante de apófisis continúe lacerando la fosa tonsilar [95,104].

En caso de elongación bilateral es recomendable intervenir ambos lados incluso cuando los síntomas sólo están presentes en uno de ellos [95,104].

1.4.8.3. Tratamiento medicamentoso

Como alternativa a la cirugía o en combinación con esta estaría el uso de fármacos. Lo más común es la administración por vía oral de AINES y la infiltración de esteroides o analgésicos a través de la faringe. Determinados autores lo recomiendan especialmente en pacientes tonsilectomizados. Estaría indicado también el tratamiento multidisciplinar combinando farmacología y fisioterapia [50,59,79].

1.5. CARACTERÍSTICAS RADIOGRÁFICAS DE LA MINERALIZACIÓN DEL SISTEMA ÓSTEO-LIGAMENTOSO ESTILOHIOIDEO

El sistema osteo-ligamentoso estilohioideo es estudiado utilizando varias herramientas radiográficas descritas en la literatura como ortopantomografías y convencionales como los TACs hasta las más novedosas de diagnóstico en 3D [94].

1.5.1. Ortopantomografía

Es la prueba de radiodiagnóstico por excelencia en la detección de elongaciones en el sistema osteoligamentoso estilohioideo. Es realizada de forma habitual por odontólogos para el diagnóstico de patologías dentales, maxilares y de estructuras circundantes. Se puede observar el hueso hioides, las apófisis estiloides del temporal y eventuales calcificaciones en el ligamento estilohioideo. Permite además estimar la longitud y angulación de las apófisis estiloides. Sin embargo, al no ser su función específica para la zona del cuello, las variaciones anatómicas, en la posición del paciente o en la trayectoria de los rayos x pueden

dificultar la detección de estas estructuras y generar alteraciones en la imagen [14,49,52,58,91,98,104].

Estudios en los que se ha cotejado la longitud medida en ortopantomografía de la apófisis estiloides con la longitud in vivo han concluido que la longitud real es mayor a la observada en imagen radiográfica. Según Keur el fallo en la medición se sitúa en torno a +/- 2.5mm y la magnificación en el 11% [14,19,20,29,50].

1.5.2. Otras técnicas radiográficas

1.5.2.1. *Proyección anteroposterior de Towne*

Aplicando un posicionamiento específico permite el análisis de la angulación sagital y transversal de la apófisis. Ha sido usada por algunos autores en combinación con la radiografía lateral de cráneo [95].

Radiografía lateral de cuello: la superposición de estructuras que se genera desaconseja el uso de esta técnica [95,19,20].

Telerradiografía lateral de cráneo: aunque presenta el problema de la superposición ha sido utilizada por algunos autores puesto que su uso es habitual en tratamientos de ortodoncia, permitiendo comparar registros en diferentes etapas de crecimiento. La magnificación y distorsión de la imagen es menor que en ortopantomografías [50,70].

Tomografía axial computerizada de tres dimensiones: esta es la técnica que proporciona la información más detallada y precisa de entre todas las disponibles. Permite al profesional navegar en todas las direcciones del espacio para observar al detalle la apófisis estiloides, sus estructuras anejas y tomar medidas más exactas. Es por lo antes mencionado esencial en la planificación del abordaje quirúrgico de estiloidectomías [33,40,59,70,81].

1.6. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Con el objetivo de conocer la bibliografía científica actualmente disponible en relación a la variabilidad anatómica del sistema osteo-ligamentoso estilohioideo y su relación con el síndrome de Eagle, implicaciones clínicas y quirúrgicas; es por ello que realizamos una búsqueda, selección y análisis de los artículos que cumplieron con los criterios de elegibilidad planteados a continuación.

Esta revisión bibliográfica tuvo como límite temporal del proceso de búsqueda dado en los meses de abril a junio del 2017.

1.6.1. Proceso de búsqueda

Para la revisión bibliográfica se recurrió de forma electrónica a PubMed, usando (tabla 4):

Descriptores de búsqueda:

"Eagle Syndrome"

"elongated"

"styloid"

"process"

Operadores booleanos: AND y OR.

Filtros: Artículos científicos; Humanos. Campos: *Title/Abstract*

Tabla 4. Proceso de búsqueda electrónica.

Fuente de información	Ecuación de búsqueda	Resultado
PubMed		
#1	<i>("Eagle syndrome"[Supplementary Concept] OR "Eagle syndrome"[All Fields] OR "eagle syndrome"[All Fields]) Field: Title/Abstract</i>	221
#2	<i>✎ elongated[All Fields] AND styloid[All Fields] AND process[All Fields] Field: Title/Abstract</i>	293
#3	<i>elongated[All Fields] AND styloid[All Fields] AND process[All Fields] AND ("review"[Publication Type] OR</i>	27

En principio se recurrió a los filtros de tiempo, pero reducían demasiado la búsqueda, y teniendo en cuenta el bajo número de artículos que se publican cada

año, tener la evidencia más actualizada podía producir un importante sesgo de información.

Se realizó búsqueda libre en ResearchGate a partir de los autores sugeridos y artículos relacionados con nuestro tema de investigación, obteniendo como resultado 35 artículos.

Se hizo una búsqueda manual derivada de las bibliografías encontradas en artículos seleccionados.

1.6.2. Proceso de selección

Se realizó una selección entre los artículos encontrados atendiendo a los siguientes criterios de elegibilidad:

-Criterios de inclusión

Estudios con medición de técnicas de imagen radiológica.

Análisis radiográfico del sistema ósteo-ligamentoso estilohioideo.

Descripción radiográfica del síndrome de Eagle.

Estudios clínicos, observacionales, revisiones y meta-análisis.

Publicaciones en inglés o español.

-Criterios de exclusión

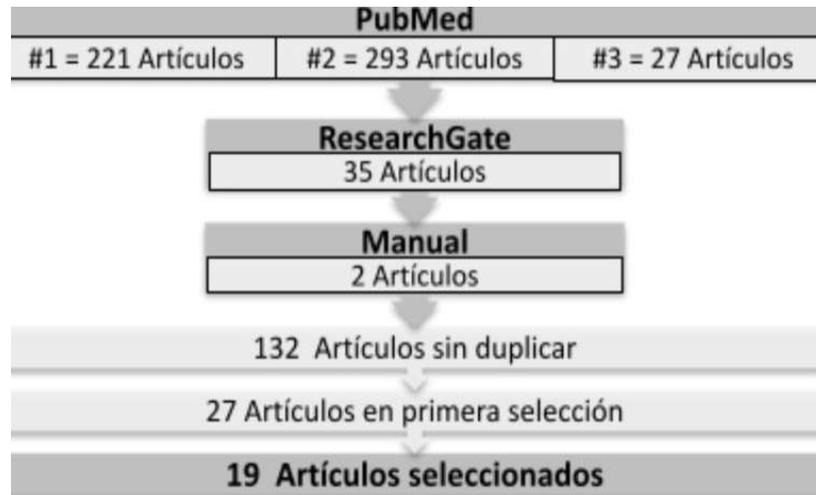
Reseñas, informes de casos, cartas y opiniones personales.

Estudios con muestra de pacientes con amigdalectomía, traumatismo craneal y enfermedad reumatoide.

Estudios con muestras menores a 200 individuos.

1.6.3. Diagrama de flujo

Tabla 5. Diagrama de flujo de búsqueda.



Los métodos utilizados para obtener muestras en los artículos revisados fueron: ortopantomografía, TAC, tomografía computerizada de haz cónico, telerradiografía, proyección de Towne, micro- radiografía, histología, cráneos secos y cadáveres.

Los métodos más frecuentes son las ortopantomografías y TAC, siendo además los únicos empleados en artículos con una muestra suficiente como para ser incluidos en la revisión.

Finalmente cumplieron los criterios de inclusión 19 artículos.

1.6.4. Resultados de búsqueda

En nuestra revisión encontramos un total de 19 artículos, en función de los criterios aplicados, las fuentes de información consultadas y el proceso de búsqueda descrito.

I. AKAR 2016 [105] *Does the state of dentition affect the type of stylohyoid chain calcification pattern?*

A. En dentados y edéntulos los patrones de calcificación son similares en ambos lados. (87,3%).

B. La elongación en una cadena estilohioidea calcificada es más común en edéntulos.

C. La agenesia del estiloides es menor en edéntulos.

D. Los movimientos mandibulares protrusivos están dentro de la normalidad en apófisis estiloides elongadas y calcificados, pero son más limitados en apófisis estiloides normales.

II. ALPOZ 2013 [106] *Prevalence and pattern of stylohyoid chain complex pattern detected by panoramic radiographs among Turkish population.*

A. La apófisis estiloides alargada es más común en adultos mayores, sin relación con el género.

B. La menopausia no afecta ni a la calcificación ni a la elongación.

C. La ortopantomografía es una herramienta útil en el diagnóstico de la elongación y la calcificación.

D. El autor establece una clasificación con 12 patrones de clasificación según normalidad, elongación, calcificación y región. Las regiones que considera son las de la teoría anatómica clásica: timpánica, estilohial, ceratohial e hipohial.

III. BAGGA 2012 [107] *Clinicoradiologic evaluation of styloid process calcification.*

A. Los dentistas deben reconocer la existencia de variación morfológica en el proceso estiloide alargado o síndrome de Eagle aparente en las radiografías panorámicas.

B. La calcificación del proceso estilohioideo fue más común en el grupo de mayor edad sin correlación con el género, el movimiento mandibular y el sitio. "Tipo I" con un proceso estilohioideo "parcialmente calcificado" se observó con mayor frecuencia

IV. EKICI 2012 [108] *The distribution of stylohyoid chain anatomic variations by age groups and gender: an analysis using MDCT*

A. Las imágenes MDCT, 3D y MPR proporcionan información detallada y confiable en la evaluación del Sistema Estilohioideo.

B. Variaciones del Sistema Estilohioideo, y más importante apófisis estiloidea elongadas, tienen una alta prevalencia.

C. La longitud de la apófisis estiloides en pacientes varones y en los de la quinta década de vida es mayor

V. EROL1996 [108] *Radiological assessment of elongated styloid process and ossified stylohyoid ligament.*

A. La elongación del proceso estiloides tiene una prevalencia del 1,1% en la población estudiada.

B. Es un 50% más frecuente la bilateralidad.

VI. ILGUY 2005 [56] *Incidence of the Type and Calcification Patterns in Patients with Elongated Styloid Process*

Se identificaron cincuenta y nueve procesos estiloides elongados en 32 pacientes (3,7%), siendo la mayoría bilateral; 24 pacientes eran mujeres y ocho hombres (relación mujer / hombre: 3: 1). La edad media de estos pacientes fue de 43 ± 14 años (rango: 18 - 78 años).

El tipo I (elongado) fue el más frecuente en ambos lados (42/59); Y los patrones de calcificación más frecuentes fueron parcialmente calcificado en el lado izquierdo (18/59) y completamente calcificado en el lado derecho (16/59).

Sólo dos pacientes fueron sintomáticos.

VII. JUNG 2004 [60] *Elongated styloid process: when is it really elongated?*

A. La media de nuestra muestra corresponde a los umbrales para procesos estiloides elongados citados en la literatura. Nuestros resultados muestran que estos umbrales son demasiado bajos, ya que se superan en el 50% de los pacientes normales. Proponemos que el proceso estiloides se considere elongado sólo si su longitud es superior a 45 mm, lo que corresponde al promedio de los percentiles 90 para diferentes grupos de sexo y edad.

VIII. KEUR 1956 [14] *The clinical significance of the elongated styloid process.*

A. El hallazgo radiológico de procesos estiloides alargados y / o la osificación de los ligamentos estilomandibulares o estilohioides ocurrió en aproximadamente el 30% de los pacientes.

IX. LINS 2015 [110] *Use of Digital Panoramic Radiographs in the Study of Styloid Process Elongation.*

Mayor prevalencia de apófisis estiloides elongadas en mujeres y de forma bilateral.

El tipo más común de elongación encontrado fue el I con 73,1%, y el patrón de calcificación fue parcialmente calcificado.

C. La elongación del proceso estiloide es una variación anatómica, que debe ser tenida en cuenta por los dentistas, y porque la radiografía panorámica es una técnica de fácil aproximación y bajo coste y rutina, puede ser utilizada para ayudar en el diagnóstico del proceso estiloide alargado.

X. GAIKWAD 2016 [111] *Evaluation of elongated styloid process in digital panoramic radiographs in Pune city - a retrospective study.*

A. Mayor prevalencia de SP elongados en niños y adultos jóvenes, en mujeres y de forma unilateral.

B. Mayor prevalencia de tipo I de calcificación.

XI. MORE 2010 [112] *Evaluation of styloid process on digital panoramic radiographs*

A. La radiografía panorámica es la mejor modalidad de imagen para ver el proceso estiloide bilateralmente.

B. La radiografía panorámica es útil para la detección de un proceso estiloideo alargado y / o la osificación del ligamento estilohioideo en pacientes con o sin síntomas y ayuda a evitar un diagnóstico erróneo del dolor amigdalor o dolor de origen dental, faríngeo o muscular.

C. Mayor prevalencia de elongación en los adultos de mediana edad y de forma bilateral, no siendo importante entre sexos.

D. Mayor prevalencia del tipo I.

XII. ÖZTUNÇ 2014 [113] *Cone-beam computed tomographic evaluation of styloid process: a retrospective study of 208 patients with orofacial pain*

A. Tomografía computerizada de haz cónico como un método alternativo al TAC o radiografías panorámicas para la medición y la evaluación del proceso estiloideo.

B. Mayor prevalencia de procesos estiloideos elongados que de Síndrome de Eagle.

C. No hay diferencia significativa entre sexos.

D. Mayor prevalencia del tipo II, del patrón B y de forma bilateral.

E. Mayor prevalencia en adultos de mediana edad.

XIII. RADFAR 2008 [114] *Prevalence and clinical significance of elongated calcified styloid process in panoramic radiographs.*

A. No hay significación clínica cuando los procesos estiloides elongados se encuentran de forma casual.

XIV. RIZZATTI-BARBOSA 2005 [50] *Is an elongated stylohyoid process prevalent in the elderly? A radiographic study in a Brazilian population*

A. Es posible diagnosticar un alargamiento en el SOLEH usando radiografías panorámicas.

B. Hubo una mayor tendencia a la anomalía de estar presente en pacientes entre 60 y 79 años de edad

C. Mayor prevalencia en adultos mayores, mujeres y de forma bilateral.

XV. SEKERCI 2015 [115] *Is there a relationship between the presence of ponticulus posticus and elongated styloid process?*

A. Existe una relación significativa entre la presencia de ponticulus posticus y apófisis estiloides elongado.

B. Mayor prevalencia de elongación bilateral.

XVI. SHAIK 2013 [116] *Prevalence of elongated styloid process in Saudi population of Aseer region*

A. Las radiografías panorámicas son una herramienta de diagnóstico económica, fácilmente accesible y útil para la detección temprana del proceso estiloide alargado con o sin síntomas.

B. Mayor prevalencia en adultos mayores, hombres, de tipo I y patrón A.

XVII. SOKLER 2001 [55] *New Classification of the Styloid Process Length - Clinical Application on the Biological Base.*

A. Describen una nueva clasificación, tres grupos diferentes de procesos estiloides: procesos estiloides cortos (menos de 21 mm), normales (21-30 mm) y alargados (más de 30 mm).

B. Mayor prevalencia de SP elongados unilaterales.

C. Mayor prevalencia en adultos mayores.

XVIII. REDDY 2013 [117] *Prevalence of elongation and calcification patterns of elongated styloid process in south India.*

A. Mayor prevalencia del tipo I y el patrón de calcificación D, aunque esto último no de manera estadísticamente significativa para el autor puesto que lo atribuye a las siguientes razones:

1. Hipomineralización del proceso estiloide en la región de la base del cráneo, resultando en la pérdida de apariencia estructural en la radiografía panorámica.

2. Aumento de la densidad de la estructura de los tejidos blandos (lóbulo de la oreja) enmascarando la presencia de una porción del proceso estiloide radiopaco, en la radiografía.

3. Presencia de calcificaciones de la arteria carótida en la región del proceso estiloide que simula la presencia del proceso estiloides de tipo IV.

4. Presencia artefactual de estructuras radiopacas en la región del proceso estiloide que enmascara su presencia.

B. Considera las 4 porciones de división del aparato estilohioideo según la teoría clásica.

C. No encuentra diferencias significativas entre edad y sexo.

D. Solo tres pacientes presentaban proceso estiloideo elongado y sintomatología.

XIX. VIEIRA 2015 [118] *Prevalence of Elongated Styloid Process in a Central Brazilian Population*

A. No se encontró diferencia estadísticamente significativa entre los géneros, aunque se observó una mayor prevalencia en las mujeres participantes. Probablemente asociado a la alta asiduidad de mujeres al centro de radiodiagnóstico que de hombres.

B. La prevalencia del proceso estiloide alargado fue alta y no se encontró correlación estadísticamente significativa entre la presencia del proceso estiloideo alargado y las variables estudiadas con la excepción de la edad. La mayor prevalencia se da entre 18 y 53 años.

En la tabla 6 describimos los aspectos generales de los estudios analizados:

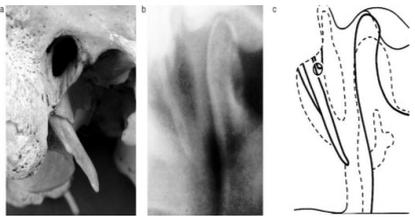
Tabla 6. Relación de artículos y variables de estudio de la revisión bibliográfica.

Autor/Año País/ Diseño	Muestra/ Técnica	Variables y valores obtenidos
<p>AKAR GC y cols., 2016</p> <p>Turquía</p> <p>Observacional</p>	<p>1,234 radiografías panorámicas digitales de 617 sujetos.</p> <p>El patrón de calcificación estilohioidea -SCP- se clasificó según Mac Donald-Jankowski.</p> <p>Se evaluó la cantidad de limitación del movimiento de protrusión mandibular para cada sujeto.</p> <p>Análisis Anova unidireccional, Kruskal Wallis, Mann-Whitney U, y Chi cuadrado ($p=0,05$).</p>	<p>Simetría de SCP entre los lados izquierdo y derecho en el 87,3%.</p> <p>501 sujetos fueron dentados (Clase I, Clase II, Clase III molar relación) y 116 sujetos fueron edéntulos totales.</p> <p>Diferencias significativas entre los pacientes dentados y edéntulos totales para la distribución de SCP ($p < 0,05$).</p> <p>El grupo alargado fue más prevalente en los sujetos edéntulos totales, mientras que en los sujetos con oclusión de Clase I se observó SCP normal.</p> <p>Aunque el rango de movimiento protrusivo mandibular estaba dentro de los límites normales para todos los grupos, los grupos calcificados y alargados tienen un movimiento numéricamente menos protrusivo que los grupos normales ($p < 0,05$).</p>
<p>ALPOZ E y cols., 2014</p> <p>Turquía</p> <p>Observacional</p>	<p>1.600 radiografías panorámicas fueron evaluadas para el patrón de complejo de cadena estilo-hioides según la clasificación de O'Carroll.</p> <p>La diferencia entre la edad y el sexo se evaluó mediante las pruebas χ^2 y ANOVA.</p> <p><i>Patrones: (A) Región 1 = tímpanoalal solo; (B) Región 2 = stylohyal solo; (C) Región 1 y 2, separadas; (D) Regiones</i></p>	<p>Normal SP (Patrones A, B, C, D) 68,3%, SP alargado (Patrón E) 27,1%, Ligamento estilohioideo calcificado (Patrones F, G, H, I, J, K) 1,7%</p> <p>El patrón D (52,5%) fue el patrón más prevalente, seguido por el patrón E (27,1%) y el patrón C (10,7%).</p>

Autor/Año País/ Diseño	Muestra/ Técnica	Variables y valores obtenidos
	<p>1 y 2, continuas; (E) Las regiones 1, 2 y 3, continuo; (F) Regiones 1, 2 y 3, separadas; G) Regiones 1 y 2, continuas, pero separadas de 3; (H) Regiones 2 y 3, separadas; (I) Regiones 2 y 3, continuas, pero separadas de 1; (J) Región 3 sola; (K) Región 3 y 4, continua (pueden incluir calcificación en otra región); (L) Proceso estiloide no visible. Las regiones 1, 2, 3 y 4 coinciden con los centros de calcificación.</p> <p>Los patrones A-D se clasifican como procesos estiloides normales, Patrón E proceso estiloide alargado y patrones F-K lig. estilioideo calcificado</p>	<p>Los ligamentos estilohioides calcificados estudiados, el patrón G (2,6%) fueron más frecuentes.</p> <p>No hubo diferencias en el género para el tipo de patrón complejo estilioideo ($p > 0,05$).</p> <p>No se encontró diferencia estadísticamente significativa entre el grupo de menopausia y no menopáusico ($p > 0,05$).</p>
<p>BAGGA y cols., 2012 India Observacional</p>	<p>Radiografías panorámicas digitales de 2.706 adultos.</p> <p>El proceso estiloide alargado se clasificó con el aspecto radiográfico basado en el patrón de morfología y calcificación.</p> <p>Se evaluaron los límites de protrusión mandibular para cada sujeto.</p> <p>Los datos se analizaron utilizando la prueba t de Student y la prueba de ji cuadrado con significación establecida en $p = 0,05$.</p>	<p>El alargamiento bilateral tiene un proceso estiloide "alargado" con un patrón "parcialmente mineralizado" fue el tipo más frecuente.</p> <p>No se encontró correlación entre el tipo de proceso estiloide y el patrón de calcificación, ni con el sexo, aunque la estiloide alargada fue más frecuente en las poblaciones mayores y masculinas ($p < 0,05$).</p> <p>El estiramiento del proceso estiloide adicional no mostró ningún efecto sobre el movimiento protrusivo mandibular ($p > 0,05$).</p>

Autor/Año País/ Diseño	Muestra/ Técnica	Variables y valores obtenidos
<p>EKICI F y cols., 2012</p> <p>Turquía</p> <p>Observacional retrospectivo</p>	<p>Se realizaron escaneos MDCT en 805 pacientes (401 varones, 404 mujeres). Los pacientes se dividieron en seis grupos según su edad (Edad media $56,7 \pm 9,1$ años (DE), rango de edad de 18 a 97 años.</p> <p>Se midió la longitud del proceso estiloides (SP) y su angulación en los planos transversal (TA) y sagital (SA), con imágenes TAC.</p> <p>Las variaciones estructurales de la cadena estilohiodea -SHC- se observaron mediante imágenes de reconstrucción tridimensional (3D) y multiplanar (MPR).</p>	<p>La ausencia del proceso estiloide ($n = 10$), el origen proximal doble ($n = 13$), la segmentación ($n = 223$), la osificación completa ($n = 24$) y un SP con tres partes proximales en un paciente.</p> <p>La media de la SP fue mayor en los hombres que en las mujeres ($33,2 \pm 13,2$ vs. $29,6 \pm 10,5$ mm, $P < 0,001$).</p> <p>En el grupo de estudio se observó una SP alargada (ESP) en el 56% de los pacientes, y esta proporción fue la más alta en el Grupo 3 con un 65,4% ($P < 0,05$).</p> <p>TA y SA fueron de $70,2^\circ \pm 4,1^\circ$, $69,9^\circ \pm 4,2^\circ$ y $86,6^\circ \pm 6,5^\circ$, $88,3^\circ \pm 6,6^\circ$ para los lados derecho e izquierdo, respectivamente.</p> <p>La ESP se ha detectado en más de la mitad de los pacientes, siendo más frecuente en varones y en individuos en la quinta década de vida.</p>
<p>EROL B y cols., 1996</p> <p>Turquía</p> <p>Observacional retrospectivo</p>	<p>900 radiografías panorámicas de 900 pacientes.</p>	<p>Se encontró que el (los) proceso (s) estilo (s) eran más largos de 30 mm en 12 casos;</p> <p>En 8 de estos casos la elongación fue bilateral,</p> <p>En 4 casos fue unilateral, haciendo un total de 20 procesos alargados de un posible 1800 - una incidencia de 1,1%.</p> <p>La longitud media de los procesos alargados fue de 48,15mm. Los síntomas estaban presentes en un caso de alargamiento bilateral.</p>

Autor/Año País/ Diseño	Muestra/ Técnica	Variables y valores obtenidos
<p>ILGÜY M y cols., 2005</p> <p>Turquía</p> <p>Observacional</p>	<p>860 radiografías panorámicas tomadas a pacientes referidos a nuestra clínica. Cualquier proceso estiloide identificado se clasificó de acuerdo a su longitud, tipo y el patrón de calcificación.</p>	<p>Se identificaron 59 procesos estiloides alargados en 32 pacientes (3,7%), siendo la mayoría bilateral; 24 pacientes eran mujeres y 8 hombres (relación mujer / hombre: 3: 1). La edad media de estos pacientes fue de 43 +/- 14 años (rango: 18 - 78 años).</p> <p>El tipo I (alargado) fue el tipo más frecuente en ambos lados (42/59).</p> <p>Y los patrones de calcificación más frecuentes fueron parcialmente calcificados en el lado izquierdo (18/59) y completamente calcificados en el lado derecho (16/59). Sólo dos pacientes fueron sintomáticos.</p>
<p>JUNG y cols., 2004</p> <p>Alemania</p> <p>Observacional prospectivo</p>	<p>1000 radiografías panorámicas – PR- secuenciales de una población normal fueron recuperados de archivos en la Escuela de Odontología de la Universidad Médica de Hannover.</p> <p>Las mediciones de la longitud de los procesos estiloideos SP se realizaron directamente en las radiografías desde el margen caudal de la placa timpánica hasta la punta del SP.</p> <p>Nuestras mediciones se iniciaron en el lado frontal del SP, donde deja la placa timpánica del hueso</p>	<p>En 521 de los 1000 PRs la longitud de la SP podría ser medida al menos en un lado.</p> <p>Como no hubo diferencia significativa entre las distribuciones en el lado izquierdo y derecho, ambos lados se combinaron para dar un total de 837 mediciones.</p> <p>La media fue 28,0 mm, el intervalo intercuartil fue de 23,0 mm a 36,0mm.</p> <p>La distribución depende significativamente de la edad y el género.</p>

Autor/Año País/ Diseño	Muestra/ Técnica	Variables y valores obtenidos
	<p>temporal. En esta zona del PR se visualiza generalmente una delgada línea transparente entre las sombras del SP y el tímpano. Esta línea transparente corresponde a la hendidura entre el SP y la placa timpánica del hueso temporal (Fig. 1). La punta del SP, con partes mineralizadas del ligamento.</p>	<p>El percentil 90 varía entre 42 mm para las mujeres menores de 35 años y 49 mm para los hombres mayores de 35 años.</p>  <p style="text-align: center;">Figura 1</p>
<p>KEUR y cols., 1986 Australia Observacional</p>	<p>1135 radiografías panorámicas de pacientes edéntulos, junto con la evaluación clínica para determinar la relación entre los procesos estiloides alargados y cuatro síntomas que se encuentran con frecuencia en pacientes que sufren de síndrome de Eagle.</p>	<p>El hallazgo radiológico de procesos estiloides alargados y/o la osificación de los ligamentos estilomandibulares o estilohioides ocurrió en aproximadamente el 30% de los pacientes.</p> <p>En pacientes mujeres, el dolor facial y el dolor al girar la cabeza parecen estar relacionados con el hallazgo radiológico.</p>
<p>LINS y cols., 2015 Brasil Observacional retrospectivo</p>	<p>2.500 radiografías panorámicas digitales obtenidas de 2008 a 2010, pertenecientes al archivo de una Clínica de Radiología de Recife, PE, Brasil. Los criterios de inclusión fueron la edad entre 25 y 80 años, ambos sexos, y los rayos X que permiten la visualización de los puntos de inicio y final del proceso estiloides de ambos lados.</p>	<p>De las 2.500 radiografías analizadas, 560 coincidieron con los criterios de inclusión, y de este total, 216 presentaron la SP alargada. De estos pacientes, 93 (43,1%) tenían entre 25 y 39 años, 93 (43,1%) tenían entre 40 y 59 años y 30 (13,9%) tenían entre 60 y 80 años; Y 45 (20,8%) eran hombres y 171 (79,2%) eran mujeres.</p> <p>Después de todas las mediciones, se obtuvieron valores medios de 35,5 mm</p>

Autor/Año País/ Diseño	Muestra/ Técnica	Variables y valores obtenidos
		(lado izquierdo) y 37,6 mm (lado derecho) y estas diferencias fueron estadísticamente significativas ($p < 0,001$). El tipo más común de estiramiento encontrado fue alargado (tipo I) con 73,1%, y el patrón de calcificación fue parcialmente calcificado (62,5%).
GAIKWAD y cols., 2016 India Observacional retrospectivo	<p>300 radiografías panorámicas digitales (600 lados)</p> <p>El proceso estiloideo de 30 mm o menos de longitud se consideró normal y cuando era mayor de 30 mm se consideró alargado.</p> <p>Los procesos estiloides alargados se clasificaron adicionalmente de acuerdo con la clasificación de las lenguas del proceso estiloide alargado.</p> <p>Los datos se analizaron mediante SPSS versión 22 (paquete estadístico para las ciencias sociales) y se utilizó la prueba del chi-cuadrado para detectar diferencias en la distribución de los porcentajes</p>	<p>Los procesos estiloides alargados fueron más comunes en el grupo de edad de 10-30 años de edad, con una edad media de 34 años. 93 mujeres y 70 hombres tenían procesos estiloides alargados. La longitud media del proceso estiloide elongado en el lado derecho fue significativamente más que en comparación con el lado izquierdo. 51 radiografías panorámicas digitales mostraron elongación bilateral del proceso estiloide 61 radiografías panorámicas digitales mostraron elongación unilateral del proceso estiloides Más del 85,2% del proceso estiloide tuvo alargamiento tipo I de Langlais, 9,9% de segmento pseudo segmentado tipo II y 4,9% segmentado tipo III. Tipo I fue el más común.</p>

Autor/Año País/ Diseño	Muestra/ Técnica	Variables y valores obtenidos
<p>MORE y cols., 2010</p> <p>India</p> <p>Observacional retrospectivo</p>	<p>El estudio se realizó en 500 radiografías panorámicas digitales. Estas radiografías se tomaron utilizando un sistema panorámico digital. La longitud radiográfica del proceso estiloide se midió en ambos lados usando las barras de medida en el software de análisis adjunto. Para el análisis estadístico se utilizó la prueba t no pareada, la prueba de Chi cuadrado y la prueba de ANOVA unidireccional, según sea necesario.</p>	<p>La longitud media de la estiloide izquierda fue $25,41 \pm 6,32$ mm y la de la estiloide derecha fue de $25,53 \pm 6,62$mm.</p> <p>La longitud de ambos estiloides aumentó con la edad y los machos tenían estiloides más largos que las hembras. En el 19,4% de las radiografías panorámicas se encontraban estiloides alargados. Los estiloides alargados tipo I de Langlais y un patrón parcial de calcificación fueron más comunes que otros.</p>
<p>ÖZTUNÇ y cols., 2014</p> <p>Turquía</p> <p>Observacional retrospectivo</p>	<p>Los registros clínicos y radiográficos de 208 pacientes fueron evaluados de forma retrospectiva.</p> <p>Se realizaron exámenes radiológicos incluyendo mediciones de la estructura, longitud y angulaciones mediales de SP en imágenes de tomografía computerizada de haz cónico.</p>	<p>De los 208 pacientes, 96 (46%) tenían SP no alargada, 28 (13%) tenían lado izquierdo, 16 (8%) tenían lado derecho y 68 (33%) tenían elongación bilateral de SP. Los pacientes con SP alargada tenían valores de ángulo significativamente disminuidos. No hubo diferencias estadísticamente significativas en los valores de longitud de SP entre hombres y mujeres en ambos grupos. Se observó un aumento significativo de la prevalencia de los síntomas, excepto la cefalea, en pacientes con SP alargada.</p>

Autor/Año País/ Diseño	Muestra/ Técnica	Variables y valores obtenidos
RADFAR y cols., 2008 USA Observacional retrospectivo	Se evaluaron radiografías panorámicas de 1.000 pacientes dentales. Se midió la longitud de cada proceso estiloide y se evaluó su patrón de calcificación como calcificación alargada (es decir, calcificación estiloide ininterrumpida), pseudo-articulada (una sola articulación que aparece como un proceso estiloide articulado) o segmentada (un proceso estiloide calcificado interrumpido). Los procesos estiloidales calcificados de más de 30 mm se consideraron alargados y se utilizaron para este estudio;	220 radiografías panorámicas (22%) revelaron procesos alargados. Este estudio retrospectivo indicó que no hay significación clínica cuando los procesos estiloides alargados se encuentran coincidentemente.
RIZZATTI-BARBOSA y cols., 2005 Brasil Observacional retrospectivo	Las radiografías panorámicas realizadas en el Departamento de Semiología de la Facultad de Odontología de Brasil fueron seleccionadas aleatoriamente de enero de 1997 a diciembre de 2000. Los complejos del ligamento estilohioideo se midieron desde la base craneal hasta la punta ósea de cada proceso. La mineralización del complejo de más de 25 mm de longitud en la radiografía se consideró anormal. El mismo operador hizo todas las	Esta anomalía estaba presente en ambos sexos. Un complejo calcificado se encontró en 451 de los 2252 pacientes. La mayoría de estos complejos calcificados (n = 248, 54.9%) fueron bilaterales. Trescientos cincuenta y seis (39,5%) de ellos eran más largos que 25 mm (y así fueron anormales), y la longitud varió de 26,1 a 65mm. (Longitud media = 27,8 mm). Cuarenta (4,4%) de las anomalías fueron mayores de 50 mm, de las cuales 36 (90%) pertenecían al grupo de 40 a 59 años. La longitud media de un complejo de ligamento estilohioideo mineralizado

Autor/Año País/ Diseño	Muestra/ Técnica	Variables y valores obtenidos
	mediciones. Se registraron las longitudes de las áreas de mineralización y se observó si la condición era bilateral.	en pacientes en el grupo de edad de 60-79 años fue de 32,75mm.
SEKERCI y cols., 2015 Turquía Observacional retrospectivo	Se examinaron de manera retrospectiva las imágenes digitales en escáner CBCT 3D de 542 pacientes con ESP (247 varones y 295 mujeres).	Los resultados de este estudio sugieren que existe una correlación significativa entre la presencia de ponticulus posticus PP y proceso estiloide alargado ESP.
SHAIK y cols., 2013 India Observacional retrospectivo	Se analizaron radiografías panorámicas digitales de 1.162 adultos. Cualquier radiografía con un proceso estiloide cuestionable fue excluida del estudio. La longitud aparente del proceso estiloideo fue medida por un único radiólogo dental y maxilofacial experimentado. El proceso estiloide alargado se clasificó con el aspecto radiográfico basado en el patrón de morfología y calcificación. Los datos se analizaron utilizando la prueba t de Student y la prueba de Chi cuadrado con un valor de P menor que 0,05.	Un total de 1.085 radiografías panorámicas digitales mostraron un proceso estiloide alargado de los cuales 686 (63.2%) fueron observados en varones y 399 (36.8%) fueron observados en mujeres. Se observó una diferencia estadísticamente significativa en la diferencia media del proceso estiloide alargado entre 20-29, 50-59 y 60 años y sobre grupos sub-edad. El proceso estiloideo alargado fue más frecuente en pacientes de edad avanzada (P <0,05). La morfología tipo I con línea calcificada (a) fue el patrón de calcificación más frecuente observado en el presente estudio.

Autor/Año País/ Diseño	Muestra/ Técnica	Variables y valores obtenidos
<p>SOKLER y cols., 2001</p> <p>Croacia</p> <p>Observacional</p>	<p>Se examinaron doscientas noventa y seis radiografías panorámicas, 161 de hombres y 135 de mujeres. Se midió la longitud del proceso estiloide y se llevó a cabo el análisis de la edad.</p>	<p>El proceso estiloideo se observó en aproximadamente tres cuartas partes de la muestra estudiada. La longitud media del proceso estiloides fue 21,6 mm para el lado derecho y 21,2 mm para el lado izquierdo. El análisis estadístico de los datos obtenidos muestra la existencia de tres grupos diferentes de procesos estiloides: procesos estiloides cortos (menores de 21 mm), normales (21-30 mm) y alargados (más de 30 mm).</p>
<p>REDDY y cols., 2013</p> <p>India</p> <p>Observacional</p>	<p>600 radiografías panorámicas digitales de pacientes con problemas dentales se obtuvieron del departamento de pacientes ambulatorios de la institución dental. La longitud aparente del proceso estiloides fue medida por un solo radiólogo oral experimentado, con la ayuda de las herramientas de medición en el software acompañante. El tipo de patrones de elongación y calcificación de cada proceso estiloide alargado se clasificó según la clasificación de Langlais con pocas modificaciones.</p>	<p>De los 520 procesos estiloides medibles (260 radiografías panorámicas), 154 procesos estiloides tuvieron una longitud superior a 3 cm. La longitud media del proceso estiloide alargado fue de $3,67 \pm 0,62$ cm. No se obtuvo asociación significativa entre la edad y la duración del proceso estiloides. En el presente estudio, el tipo de patrón de alargamiento no tiene efecto sobre el patrón de calcificación. Nuestros resultados sugieren que Tipo I fue más probable que sea completamente calcificado (tipo D), pero estadísticamente no significativa.</p>

Autor/Año	Muestra/ Técnica	Variables y valores obtenidos
País/ Diseño		
VIEIRA y cols., 2015 Brasil Observacional	Las radiografías panorámicas digitales de 736 pacientes (412 mujeres y 324 hombres, con una edad media de 35,03 años) fueron seleccionadas consecutivamente de una base de datos secundaria de la clínica de radiología privada. La longitud aparente del proceso estiloide se midió desde el punto en que la estiloide dejó la placa timpánica hasta la punta del proceso por dos especialistas en radiología dental, con la ayuda de las herramientas de medición software. Más de 30 mm se consideró alargado.	Un total de 323 (43,89%) imágenes radiográficas eran sugestivas de un proceso estiloide alargado. No se encontró diferencia estadísticamente significativa entre los géneros, aunque se observó una mayor prevalencia en mujeres participantes. Aproximadamente, el 31% del proceso estiloide alargado se observó en participantes de 18-53 años ($p < 0,05$). Doscientos sesenta y siete procesos estiloides (36,28%) fueron alargados en ambos lados derecho e izquierdo.

Las conclusiones obtenidas del análisis de los artículos seleccionados son las siguientes:

- El Síndrome de Eagle siempre va acompañado de la elongación y/o calcificación de la apófisis estiloides, sin embargo, en la mayoría de los casos la elongación no implica la presencia del Síndrome de Eagle.
- Existe una relación significativa entre apófisis estiloides elongadas y la presencia de Ponticulus Posticus [115].
- La angulación del estiloides es también un factor relevante además de la longitud, siendo la distancia a la fosa tonsilar clave para la presencia de sintomatología.
- La elongación se presenta en la mayoría de los casos de forma bilateral.
- El tipo de calcificación más habitual es el tipo 1.

- El patrón de calcificación más habitual es el A.
- La mayoría de los autores no encuentra diferencias significativas en cuanto al sexo.
- Hay mayor incidencia de elongación en los rangos etarios más altos.
- Los pacientes edéntulos presentan mayor prevalencia de elongación.
- La agenesia del estiloides se da con más frecuencia en pacientes edéntulos.
- Los movimientos mandibulares protrusivos están dentro de la normalidad en pacientes con elongación y/o calcificación de la apófisis estiloides, a diferencia de aquellos que no presentan elongación o calcificación.
- La ortopantomografía es el método más empleado, sencillo y económico para el diagnóstico de la elongación de la apófisis estiloides, aunque para un correcto diagnóstico debe acompañarse de un TAC.
- Ningún autor tiene en cuenta las teorías embriológicas actuales.
- Alpoz y cols. [106] establecen una clasificación con 12 patrones de clasificación según normalidad, elongación, calcificación y región. Las regiones que considera son las de la teoría anatómica clásica: timpánica, estilohial, ceratohial e hipohial.
- Sokler [55] establece una nueva clasificación de las apófisis estiloides según su longitud en: cortas (<21mm.), normales (21-30mm.) y elongadas (>30mm.).
- Ningún autor describe los puntos a partir de los cuales realiza la medición ni en ortopantomografía ni en TAC.
- Ningún autor establece un método para medir el ángulo de la apófisis estiloides.

1.7. JUSTIFICACIÓN

A los profesionales en salud les corresponde tener información actualizada de variabilidad anatómica y herramientas radiográficas, que le permitan establecer diagnósticos y planes de tratamientos adecuados a sus pacientes.

Ante la demanda de una mayor calidad de vida, adquirir una conciencia preventiva, resalta la importancia de la identificación radiológica de elongaciones

y/o calcificaciones de las apófisis estiloides y ligamentos estilohioideos, evitando así desaciertos en el diagnóstico diferencial y tratamiento de patologías como el Síndrome de Eagle.

El conocimiento del uso adecuado y limitaciones de las herramientas radiológicas, ante una posible variabilidad anatómica acompañada de sintomatología relacionada al síndrome de Eagle, permiten elegir la prueba diagnóstica más adecuada.

Analizar si los resultados se asemejan a lo descrito en la literatura en cuanto a frecuencia, simetría, elongación y/o calcificación en el SOLEH; se considera evidencia de alto valor preventivo y diagnóstico, porque a pesar del avance tecnológico en el campo de la medicina y radiología, hoy en día se ha dejado de lado la posibilidad de padecer el Síndrome de Eagle.

Capítulo II. Objetivos

II - OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

- Describir las variaciones anatómicas que se dan en el sistema ósteo-ligamentoso estilohioideo.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Describir exhaustivamente la variabilidad de la apófisis estiloides en la población estudiada.
- Determinar las relaciones de las variables con respecto al sexo.
- Averiguar las posibles relaciones de simetría entre las variables con respecto al lado y su significancia.
- Comprobar las correlaciones entre las variables y la edad.
- Valorar criterios que determinan el patrón de osificación más frecuente de la apófisis estiloides.

Capítulo III. Material y Método

III – MATERIAL Y MÉTODO

3.1. DISEÑO DEL ESTUDIO

El presente estudio es de tipo descriptivo observacional de corte transversal retrospectivo. Acompañado de un estudio analítico de los resultados, mediante la asociación de las variables. La población de estudio está compuesta por los pacientes que asistieron a un centro clínico dental de la provincia de Alicante.

3.2. SELECCIÓN DE LA MUESTRA DE ESTUDIO

La muestra de estudio está compuesta por ortopantomografías de la base de datos de la Clínica Dental Lledó Antón en Alicante, mediante la selección de historias clínicas que cumplieran con los criterios de selección y protección de datos. Las radiografías fueron tomadas a partir del 2013, por técnicos especializados en rayos X y con un equipo de marca Kodak (Eastman Kodak Company, Rochester, NY, USA) modelo 8000 Digital Panoramic System para ortopantomografías.

3.2.1. Criterios de selección

Para incluir en la muestra fueron examinadas las ortopantomografías de todos los pacientes registrados en la base de datos en el periodo a partir del 2013

Los criterios analizados para inclusión fueron:

- Historias Clínicas pertenecientes a pacientes de la clínica.
- Pacientes con consentimiento informado.
- Radiografías de pacientes, hombres y mujeres mayores de 20 años.
- Imágenes radiográficas que permitan visualizar la mandíbula, la parte superior del hueso hioides, el agujero auditivo externo y la apófisis mastoides del temporal para tener una referencia del nacimiento de las apófisis estiloides.

- Ausencia de traumatismos, intervenciones quirúrgicas o patologías que alteren la morfología de los componentes anatómicos relacionados al SOLEH.
- Ausencia de imágenes distorsionadas, errores de magnificación o de baja calidad producto de la presencia de estructuras metálicas cercanas a la zona de estudio, excesiva radiación dispersa o movilidad del paciente.
- Se excluyen las radiografías en las que se observan los cuernos mayores a distinta altura por ser indicativo de que el paciente se habría movido o posicionado incorrectamente.

3.3. MATERIALES

3.3.1. Material radiográfico

Las ortopantomografías fueron disparadas por el mismo técnico de rayos usando un equipo marca KodaK, modelo 8000 Digital Panoramic System.

Se seleccionó el programa Panoramic exam, dentro de este el kilovoltaje, el tiempo de exposición y el miliamperaje quedaron determinados por los parámetros type, que se colocó siempre en adult, y size, que se colocó en small, médium o high dependiendo de la complexión del paciente.

El posicionamiento de los pacientes fue en ortostatismo, con pies juntos y ligeramente adelantados, manos apoyadas en barras de sujeción, hombros relajados, mentón apoyado en mentonera y maxilar y mandíbula ocluyendo sobre bloque de mordida (disponible estándar o para edéntulos).

La cabeza de los pacientes se situó de acuerdo a los haces de posicionamiento láser:

- a) La línea media se hizo coincidir con el haz de posicionamiento láser del plano medio-sagital.
- b) El plano de Frankfort se hizo coincidir con el haz de posicionamiento láser del plano de Frankfort.
- c) La línea de caninos se hizo coincidir con el haz de posicionamiento láser de caninos.

Las imágenes fueron obtenidas y almacenadas en formato pano mediante el software Kodak Dental Imaging Software en un ordenador marca HP (Hewlett-Packard Company, Palo Alto, CA, USA) modelo Pavilion Desktop.

3.3.2. Material para procesamiento de las imágenes

Las ortopantomografías fueron copiadas en un disco duro externo de memoria tipo hdd y 2 terabytes de capacidad, de la marca Maxtor (Maxtor Corporation, Milpitas, CA, USA) para ser reproducidas y procesadas en un ordenador marca Apple (Apple Inc., Cupertino, CA, USA) modelo MacBook Pro Touch Bar de 15 pulgadas.

Las mediciones y el trazado se realizaron utilizando el software Horos (The Horos Project), un visor de imágenes médicas gratuito y de código abierto para macOS.

3.4. MÉTODOS

3.4.1. Trazado radiográfico digital

Se trazaron las siguientes estructuras comprendida entre el temporal y el cuerpo del hueso hioides (fig. 11):

- Contorno de apófisis estiloides y calcificaciones visibles.
- Contorno de borde inferior del hueso temporal.
- Borde posterior mandibular.
- Borde anterior de apófisis mastoides.
- Agujero auditivo externo.

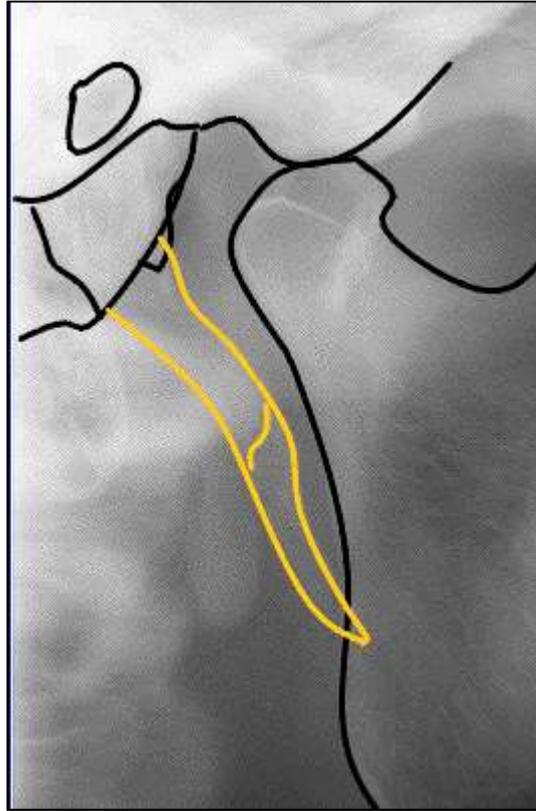


Figura 11. Trazos anatómicos de la radiografía digital.

3.4.2. Medición radiográfica digital

Se mide la longitud de cualquier osificación presente entre el temporal y el hueso hioides, también la longitud del espacio de pre-osificación, Y se consideró elongación de la apófisis estiloides cuando sobrepasaba los 30mm, tomando de base criterios propuestos por determinados autores [14, 29, 50].

Los datos se transcribieron en una hoja de formato Microsoft Excel:

- N° Radiografía: se usó numeración arábica para proteger los datos del paciente.
- Edad: años del paciente.
- Sexo: género del paciente.
- Log. Ap. Es.: longitud de apófisis estiloides en milímetros.
- Long.Ap.Es. + F.Es.: longitud de la apófisis estiloides más la formación Estilohioidea que se traduce en "longitud máxima distal" y se mide en milímetros.
- Espac.Pre.Osific.: espacio pre-osificación en milímetros.
- N° F.Es.: número de formaciones óseas estilo-hioideas.
- Ausencia: la ausencia de la apófisis estiloides medición dicotómica.
- Patrón Discontinuo: la presencia de segmentos separados u espacios entre osificaciones medición dicotómica.
- Pseudo articulado: pseudoarticulación en la apófisis estiloides medición dicotómica.
- Relación Mandibular: la relación de la apófisis estiloides con la mandíbula, se mide en tipos I, II y III.
- Simetría Patrón: la simetría del patrón de osificación en ambas hemiarquadas, medición dicotómica.
- Simetría Longitud: la simetría de la longitud de la apófisis estiloides en ambas hemiarquadas, medición dicotómica.

A continuación, detallamos algunos de los criterios utilizados para la recopilación de datos en las mediciones:

3.5.1. Criterios de continuidad en el patrón radiológico de osificación

3.5.1.1. Patrón radiológico continuo

La presencia de un segmento radiopaco único e ininterrumpido entra en la definición del patrón radiológico continuo de la apófisis estiloides.

3.5.1.2. Patrón radiológico discontinuo

A diferencia del patrón continuo, en el discontinuo se observa la presencia de dos o más segmentos de osificación con imágenes radiopacas divididas, separadas o interrumpidas por soluciones de continuidad del aspecto radiográfico de la apófisis estiloides.

3.5.2. Criterios de simetría entre los lados derecho e izquierdo

Para nuestro análisis consideramos al patrón de osificación y a la longitud de la apófisis como variables medibles en cada lado. En cuanto a la longitud se consideraban simétricas cuando no superaban los ± 3 milímetros de diferencia.

3.5.3. Criterios para la clasificación de las formaciones estilohioideas

En general se determinó dos parámetros de medición que corresponde a la distribución de las formaciones estilohioideas:

1. Longitud máxima distal de la apófisis estiloides incluyendo las formaciones u osificaciones presentes entre el temporal y el hueso hioides.
2. El número de formaciones estilohioideas presentes entre el temporal y el hueso hioides

3.5.4. Clasificación según la relación de la imagen radiológica con la mandíbula

Esta relación se clasifica en tres tipos: (ver Fig. 12).

Tipo 1: No alcanza el ángulo o la rama mandibular.

Tipo2: Alcanza el ángulo mandibular pero no lo sobrepasa.

Tipo 3: Sobrepasa el ángulo mandibular

3.6. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los datos obtenidos fueron registrados en una ficha de recolección de datos, creada para este fin con el programa Microsoft Excel, los cuales fueron ingresados

al programa SPSS 15.0, para su análisis estadístico mediante el Test de Chi², el Test t de muestras dependientes, el Índice de Kappa, el Test de McNemar, el Modelo ANOVA de 1 vía y el Test de Kruskal-Wallis.

Las variables respuesta primarias para la investigación son las dimensiones lineales (longitud de la apófisis estiloides, máxima distal y del espacio pre-osificación) y las evaluaciones de presencia/ausencia de rasgos (osificaciones, continuidad del patrón, pseudo-articulación, relación mandibular), así como de simetría de patrón radiológico y de longitud.

El análisis descriptivo proporciona los estadísticos más relevantes para todas las variables recogidas en la investigación: media, desviación estándar, mínimo, máximo y mediana (para parámetros continuos) y frecuencias absolutas y relativas (para las categóricas). El tamaño muestral permite un enfoque de análisis.

El análisis inferencial consiste en las siguientes pruebas:

Test t de muestras dependientes: se utiliza para valorar la simetría (la homogeneidad de las medias) de ciertas variables continuas, como la longitud de la apófisis, la máxima distal o el espacio pre-osificación, en los dos laterales.

Índice de Kappa: para evaluar la concordancia entre ciertas evaluaciones de presencia/ausencia de un rasgo entre ambos laterales. Se aporta también el intervalo de confianza al 95% y se interpreta en base a la clasificación de Landis-Koch.

Test de McNemar: para valorar la simetría lateral de variables de tipo binario (presencia/ausencia).

Modelo ANOVA de 1 vía: se aplica para comparar la homogeneidad de dimensiones medias de la apófisis en función de la clase mandibular o de la edad del paciente. Como prueba de comparación múltiple, se atiende al criterio de Bonferroni para controlar la propagación de error de tipo I.

Test χ^2 de asociación: evalúa el grado de asociación entre 2 variables de tipo categórico, por ejemplo, la presencia de un rasgo y la clase mandibular. En situaciones de numerosas combinaciones de categorías con bajo tamaño muestral, se atenderá al test exacto de Fisher.

Test t de muestras independientes: compara las dimensiones medias de la apófisis en 2 grupos independientes, como pueden ser los definidos por el sexo para el estudio del dimorfismo sexual.

Test de Kruskal-Wallis: alternativa no paramétrica al ANOVA cuando la variable dependiente es de tipo ordinal y las frecuencias marginales son bajas.

El nivel de significatividad empleado en los análisis ha sido el 5% ($\alpha=0.05$).

Se ha calculado que, en la muestra actual, un test estadístico de muestras relacionadas alcanza una potencia estadística del 94,9% para detectar un tamaño de efecto pequeño ($d=0,2$) en la diferencia media de una dimensión en ambos laterales y para una confianza del 95%. Para comparaciones entre grupos independientes, la potencia se cifra en el 88,3% para un tamaño de efecto medio-pequeño ($d=0,35$).

3.7. ASPECTOS ÉTICO-LEGALES

La información recopilada fue cedida y tratada conforme a los parámetros de la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de datos de Carácter Personal (BOE N.º 298 de 14 de diciembre de 1999) [119] de forma anónima para este estudio, manejando únicamente los datos de sexo y edad del paciente, previo pedido formal a la dirección clínica.

Capítulo IV. Resultados

IV – RESULTADOS

4.1. ESTUDIO DESCRIPTIVO

4.1.1. Muestra: género y edad

De un total de 890 radiografías panorámicas, sólo cumplieron los criterios de inclusión 326, pertenecían al sexo femenino el 79,4% y 67 al masculino 20,6%, con una edad media $50,7 \pm 15,8$ años, con un rango entre 16 y 87 años. La mediana de edad es de 50 años. La distribución por género y edad se representan en los gráficos siguientes (fig. 14 y 15):

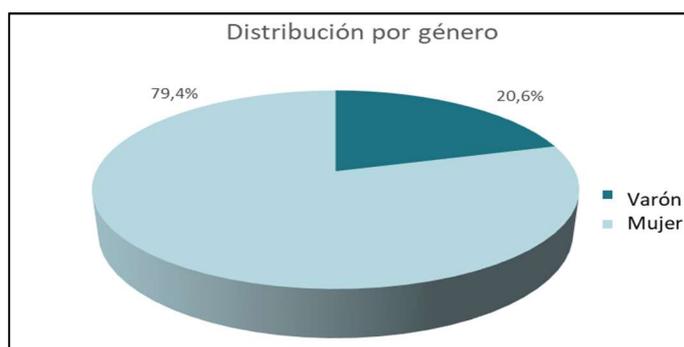


Figura 14. Distribución de muestra por género.

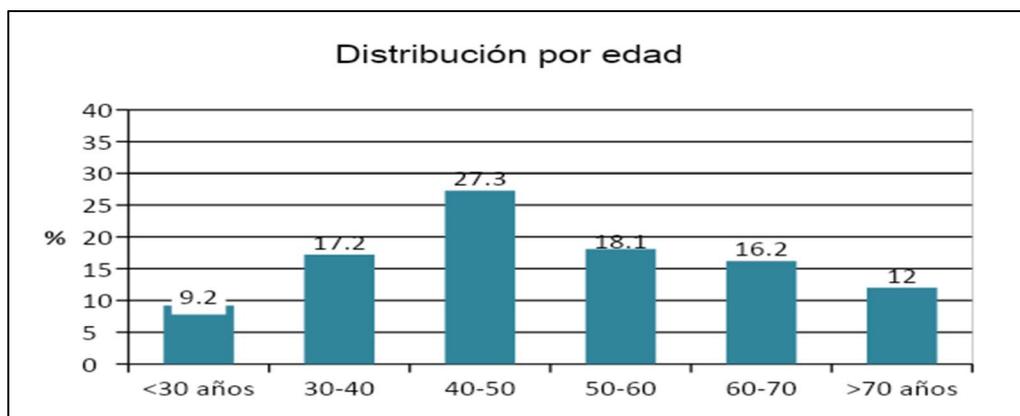


Figura 15. Distribución de muestra por edad.

A efectos del análisis estadístico posterior, los 2 primeros intervalos se agregarán en uno solo, así como los 2 últimos.

4.1.2. Longitud apófisis estiloides por lado

En el lado izquierdo se visualizaron de un total de 326 radiografías, pertenecen a 67 hombres y 259 mujeres (20,6% y 79,4% respectivamente). Las apófisis en el lado izquierdo alcanzaron una longitud máxima de 71,45mm. La longitud promedio del total de la muestra fue de 26,17 mm ($\pm 8,76$ mm); la de los hombres 29,30mm ($\pm 10,52$ mm) y de las mujeres 25,36mm ($\pm 8,07$ mm).

El lado derecho mostró una longitud máxima de 69,27mm, con una media de 26,35mm ($\pm 9,16$ mm); 28,79mm ($\pm 10,37$ mm) en hombres y de 25,71mm ($\pm 8,73$ mm) en mujeres.

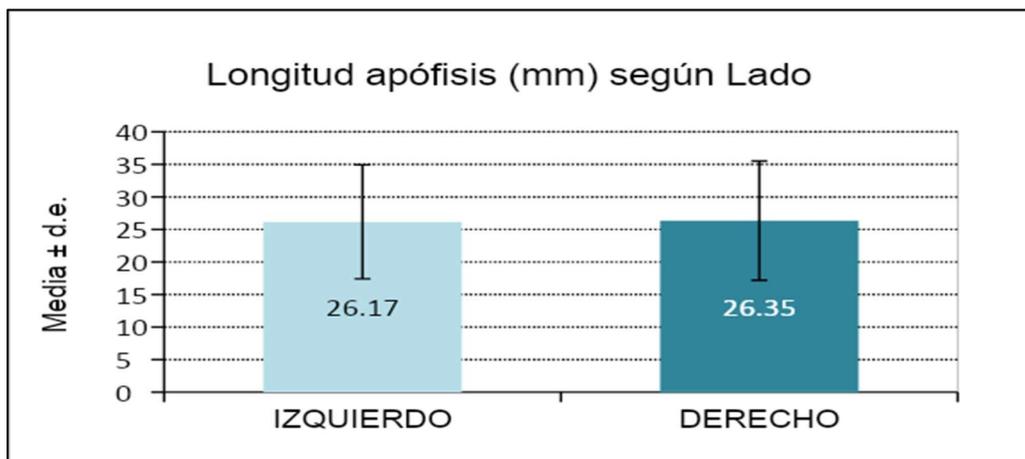


Figura 16. Distribución de la longitud de la apófisis estiloides según lado.

En la figura 16, se han registrado promedios $26,17 \pm 8,76$ mm y $26,35 \pm 9,16$ mm para las longitudes medias de ambos lados y se obtuvieron intervalos de confianza al 95%: (25,21-27,12) lado izquierdo y (25,35-27,34) lado derecho.

Las medianas fueron 24,53 y 24,98mm, lo que sugiere la existencia de algunos casos con valores atípicamente grandes, como se ilustra en el siguiente box-plot. (fig. 17)

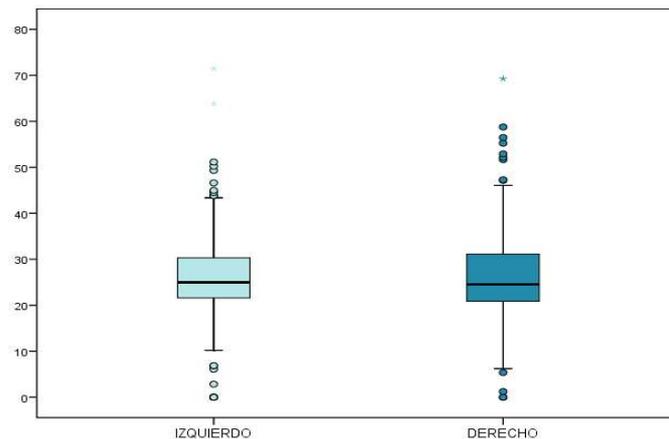


Figura 17. Box-plot medianas de longitud apófisis estiloides

La siguiente tabla muestra la aplicación del test para evaluar la simetría de la longitud:

Tabla 7. Simetría de la longitud de la apófisis estiloides: resultados test t de medidas dependientes

	p-valor
Longitud	0,709

*p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001

Se acepta la simetría de la longitud ($p=0,709$). De hecho, la diferencia media entre lados es de $0,18 \pm 8,06$ mm.

4.1.3. Apófisis estiloides elongadas por lado

En el lado izquierdo 92 apófisis de 326 eran elongadas, es decir, que su longitud fue mayor de 30 mm, dato que corresponde al 28,2%. El detalle de las longitudes según género se observa en la tabla 8.

Tabla 8. Intervalos de longitud de la apófisis estiloides lado izquierdo.

	SEXO					
	Total		Varón		Mujer	
	N	%	N	%	N	%
Total	326	100,0%	67	100,0%	259	100,0%
<=10mm	9	2,8%	1	1,5%	8	3,1%
10-20	47	14,4%	8	11,9%	39	15,1%
20-30	178	54,6%	30	44,8%	148	57,1%
30-40	71	21,8%	19	28,4%	52	20,1%
40-50	17	5,2%	7	10,4%	10	3,9%
50-60	2	,6%	1	1,5%	1	,4%
>60mm	2	,6%	1	1,5%	1	,4%

En el lado derecho, el 27,6 % de los casos corresponden a 90 apófisis estiloides que sobrepasan los 30 mm, de las cuales el 8,9%, es decir 29 apófisis, pertenecen a los varones y el 18,7%, 61 apófisis, son de las mujeres (tabla 9).

Tabla 9. Intervalos de longitud de la apófisis estiloides lado derecho.

	SEXO					
	Total		Varón		Mujer	
	N	%	N	%	N	%
Total	326	100,0%	67	100,0%	259	100,0%
<=10mm	7	2,1%	1	1,5%	6	2,3%
10-20	61	18,7%	10	14,9%	51	19,7%
20-30	168	51,5%	27	40,3%	141	54,4%
30-40	65	19,9%	18	26,9%	47	18,1%
40-50	18	5,5%	10	14,9%	8	3,1%
50-60	6	1,8%	1	1,5%	5	1,9%
>60mm	1	,3%	0	,0%	1	,4%

4.1.4. Longitud máxima distal del lado

En el lado izquierdo las apófisis estiloides y formaciones estilohioideas alcanzaron una longitud máxima distal de 79,55mm. La longitud máxima distal promedio fue de 27,26mm ($\pm 10,59$ mm); la de los hombres fue de 29,96mm ($\pm 11,18$ mm) y de las mujeres fue de 26,57mm ($\pm 10,34$ mm).

En el lado derecho se visualiza una longitud máxima distal de 82,17mm, con una media de 27,41mm ($\pm 10,64$ mm); 30,25mm ($\pm 12,51$ mm) en hombres y de 26,68mm ($\pm 9,99$ mm) en mujeres.

La mayoría de las radiografías analizadas (68%) no superó la longitud máxima distal de 30mm.

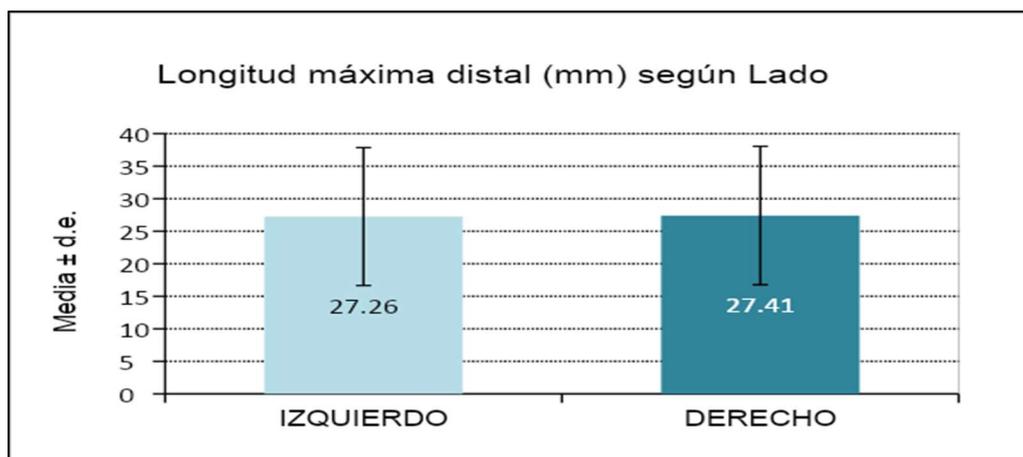


Figura 18. Distribución de longitud máxima distal de la apófisis estiloides según lado.

Se han registrado promedios $27,26 \pm 10,59$ mm y $27,41 \pm 10,64$ mm de longitud máxima distal de la apófisis estiloides de ambos lados. Se obtuvieron intervalos de confianza al 95%: (26,11-28,42) lado izquierdo y (26,25-28,57) lado derecho. Las medianas fueron 25,24 y 24,91mm. (fig. 8).

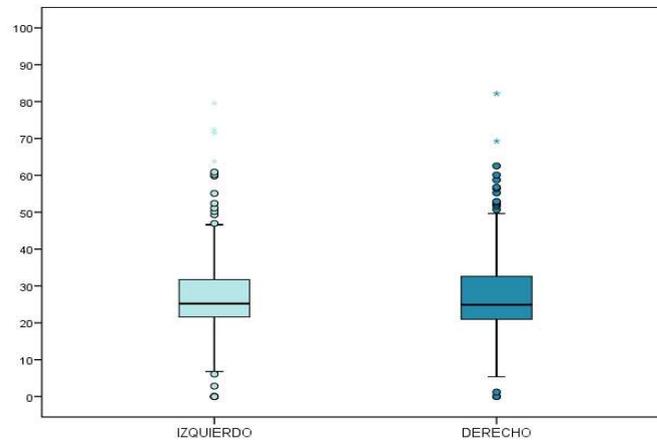


Figura 19. Box-plot medianas de longitud máxima distal de la apófisis estiloides.

Se aplica un test para evaluar la simetría de la longitud máxima distal:

Tabla 10. Simetría de la longitud máxima distal: resultados test t de medidas dependientes.

	p-valor
Longitud	0,747

*p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001

Se acepta la simetría de la longitud ($p=0,747$). De hecho, la diferencia media entre lados es de $0,15 \pm 8,18\text{mm}$.

4.1.5. Espacio de pre-osificación por lado

En el lado izquierdo el 17,8% de las radiografías tenían espacio de pre-osificación, este dato corresponde a 58 ortopantomografías de un total de 326, donde el 16,4% pertenecen a 11 varones y el 18,1% a 47 mujeres. Esta variable mide la longitud del espacio radiolúcido que aparece antes de la primera osificación de la apófisis, su longitud media fue de 1,48mm ($\pm 4,21\text{mm}$); en varones alcanzó un promedio de 1,37mm ($\pm 4,51\text{mm}$) y en mujeres 1,51mm ($\pm 4,14\text{mm}$).

En el lado derecho el 21,2 % presentaron este espacio y dentro del grupo de varones el 23,9% y de las mujeres el 20,5%. La longitud media fue de 1,43mm ($\pm 3,74\text{mm}$), en varones 1,84mm ($\pm 4,4\text{mm}$) y en mujeres 1,33mm ($\pm 3,54\text{mm}$).

Tabla 11. Espacio de pre-osificación según lado (mm).

	LADO		
	Total	Derecho	Izquierdo
N	652	326	326
Media	1,46	1,43	1,48
Desviación típica	3,98	3,74	4,21
Mínimo	,00	,00	,00
Máximo	27,42	23,08	27,42
Mediana	,00	,00	,00

Es notorio que las medianas alcancen valor cero, lo que significa que para, al menos, la mitad de la muestra no existía espacio medible. Así, pues, se plantea primero el análisis en términos de presencia/ausencia de espacio:

En el 17,8% de pacientes hay espacio de pre-osificación en el lado izquierdo.

En el 21,2% de pacientes hay espacio de pre-osificación en el lado derecho.

Se evalúa, primero, *si hay concordancia* entre la expresión (sí/no) del espacio en uno y otro lado.

Tabla 12. Concordancia en la presencia/ausencia del espacio pre-osificación: porcentaje de acuerdo e índice Kappa de concordancia.

	% acuerdo	Kappa	IC 95%
Presencia/ausencia	86,8%	0,58	0,46 -0,70

*p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001

La concordancia no pasa de moderada (Kappa=0,58).

Otro aspecto distinto es si, independientemente de la mayor o menor concordancia, *hay una simetría lateral* o, por el contrario, hay una mayor tendencia a presentar espacio en un lado respecto al otro:

Tabla 13. Simetría de la presencia/ausencia del espacio pre-osificación: resultados test de McNemar.

	p-valor
Presencia/ausencia	0,126

*p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001

El resultado implica aceptar la simetría (p=0,126).

Por último, se compara si la longitud del espacio es o no homogénea según el lado:

Tabla 14. Simetría de la longitud del espacio pre-osificación: resultados test t de medidas dependientes.

	p-valor
Longitud	0,780

*p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001

La diferencia media es $0,05 \pm 3,35$. El test concluyó una dimensión similar (p=0,780).

4.1.6. Osificaciones estilohioideas por lado

Tanto en el lado izquierdo como en el derecho se encontró un alto porcentaje de osificaciones, porque para este estudio se consideró a la propia apófisis estiloides como la osificación del núcleo proximal desde su origen y desarrollo embriológico. Es por ello, que en la figura 20 se observan las distribuciones en porcentajes según el sexo por cada lado.

En resumen, se muestra que entre un 98,5% y 99,6% de los casos se encuentra alguna osificación en las imágenes radiológicas analizadas.



Figura 20. Distribución de osificaciones estilohioideas según género por lado.

4.1.7. Distribución del número de osificaciones

Si hablamos del número de osificaciones, debemos considerar a la presencia de imágenes radio-opacas presentes entre el temporal y el hueso hioides. En este estudio encontramos en doscientos veinticinco radiografías (68.9%) una osificación, también se registraron dos osificaciones en algunas imágenes (25,15%), y además, que no presentaron ninguna osificación, dos radiografías (0.6%).

En concreto, se detalla la distribución del número de osificaciones según el lado derecho e izquierdo, se observa que lo más habitual es encontrar una osificación y que existe una simetría en su distribución según lado. (fig. 21)

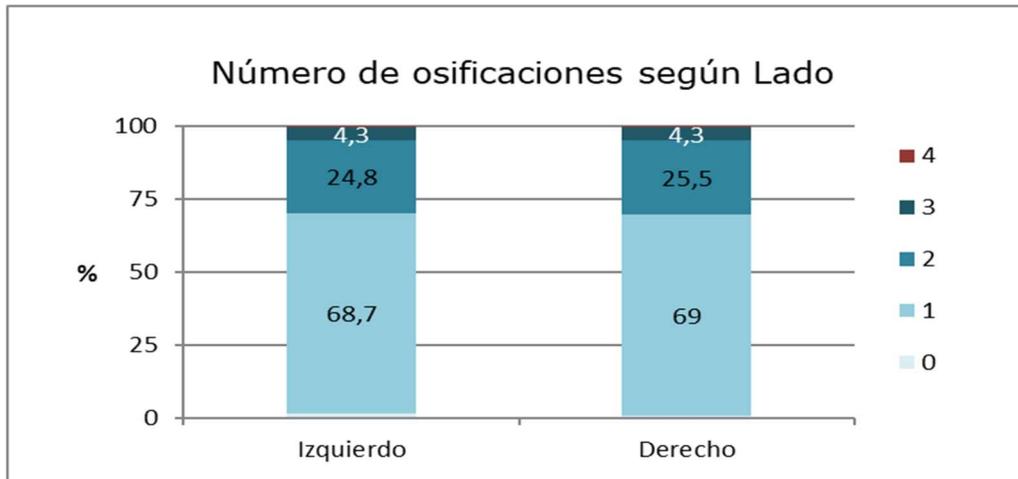


Figura 21. Distribución de osificaciones según lado.

4.1.8. Patrón radiológico de osificación de las formaciones estilohioideas por lado

En el lado izquierdo, el patrón radiológico de osificación más común fue el continuo e ininterrumpido con un porcentaje del 66,3% de las 326 radiografías. Es patrón continuo estuvo presente en el 59,7 5 de los varones y el 68% de las mujeres. Se entiende que en los porcentajes restantes estuvo presente el patrón discontinuo, como se detalla en la tabla 15.

Tabla 15. Patrón radiológico discontinuo lado izquierdo.

	SEXO					
	Total		Varón		Mujer	
	N	%	N	%	N	%
Total	326	100,0%	67	100,0%	259	100,0%
No	216	66,3%	40	59,7%	176	68,0%
Sí	110	33,7%	27	40,3%	83	32,0%

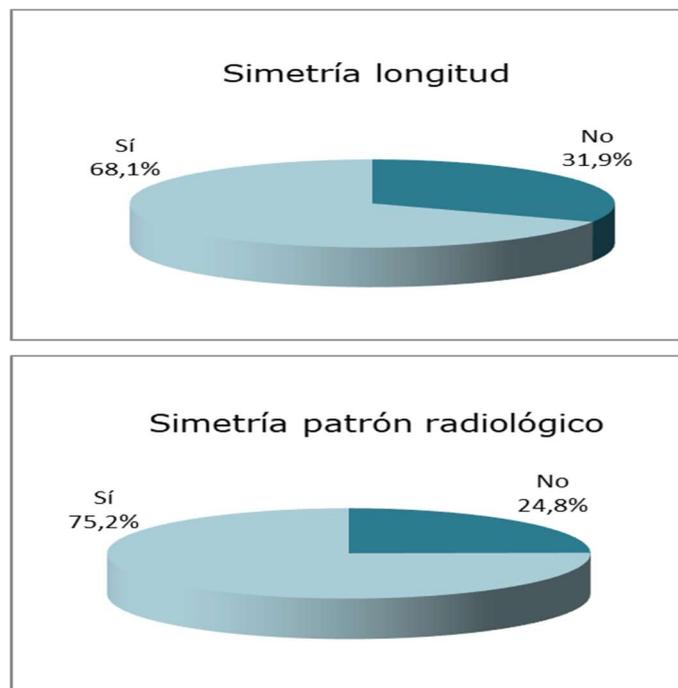
En el lado derecho, el patrón de osificación continuo estuvo presente en el 65,6% de los casos, de los cuales el 59,7% se observa en varones y el 67,2% en mujeres. En la tabla 16 se describe claramente la distribución del patrón discontinuo de osificación de la apófisis estiloides.

Tabla 16. Patrón radiológico discontinuo lado derecho.

	SEXO					
	Total		Varón		Mujer	
	N	%	N	%	N	%
Total	326	100,0%	67	100,0%	259	100,0%
No	214	65,6%	40	59,7%	174	67,2%
Sí	112	34,4%	27	40,3%	85	32,8%

4.1.9. Simetría en la longitud de osificaciones y patrón radiológico

En los siguientes gráficos se describen la tasa de simetría en la longitud y patrón radiológico de las osificaciones de ambos lados (fig. 22):

**Figura 22.** Distribución de simetría en el patrón radiológico y longitud de osificaciones.

La mayoría de las imágenes analizadas presentaron simetría en la longitud de osificaciones con un 68,1% que pertenecen a 222 ortopantomografías, donde el 64,2% fueron de varones y el 69,1% de mujeres.

El 75,2% de las radiografías, es decir 245 de un total 326, tuvieron simetría del patrón radiológico de osificación. Del grupo de radiografías con simetría en el patrón radiológico 48 eran de varones (71,6%) y 197 de mujeres (76,1%).

4.1.10. Pseudo-articulación de la apófisis estiloides por lado

Las pseudo-articulación de las apófisis estiloides izquierdas observadas en las 326 radiografías analizadas, están presentes en 57 (17,5%) de las imágenes, que corresponde a 16 hombres (23,9%) y 41 mujeres (15,8%). (tabla 17).

Tabla 17. Pseudo-articulación de la apófisis estiloides lado izquierdo.

	SEXO					
	Total		Varón		Mujer	
	N	%	N	%	N	%
Total	326	100,0%	67	100,0%	259	100,0%
No	269	82,5%	51	76,1%	218	84,2%
Sí	57	17,5%	16	23,9%	41	15,8%

Respecto al lado derecho la pseudo-articulaciones de la apófisis estiloides estaba presente en 12 imágenes que pertenecían a hombres (17,9%) y 43 a mujeres (16,6%).

Tabla 18. Pseudo-articulación de la apófisis estiloides lado derecho.

	SEXO					
	Total		Varón		Mujer	
	N	%	N	%	N	%
Total	326	100,0%	67	100,0%	259	100,0%
No	271	83,1%	55	82,1%	216	83,4%
Sí	55	16,9%	12	17,9%	43	16,6%

4.1.11. Relación radiológica de la apófisis con la mandíbula por lado

En la tabla 19, se muestra la distribución de la relación radiológica de la apófisis estiloides con el maxilar inferior, esta se divide en tres tipos de relación descritos en el apartado anterior. En el lado izquierdo de las 326 radiografías, en 184 (56,4%) las formaciones estilohioideas pertenecen al Tipo 1 (T1), en este grupo están las apófisis que no llegan a alcanzar la rama del maxilar inferior, 30 (44,8%) se presentan en varones y 154 (59,5%) en mujeres. Las apófisis que alcanzaban el ángulo o la rama del maxilar inferior corresponden al Tipo 2 (T2) en nuestro estudio se encontraron 125 (38,3%), en varones 32 (47,8%) y en mujeres 93 (35,9%). Y finalmente el Tipo 3 (T3) donde las apófisis sobrepasan el ángulo y/ o rama del maxilar inferior, que estuvo presente en 17 (5,2%) radiografías, de las cuales 5 (7,5%) fueron de varones y 12 (84,6%) de mujeres.

Tabla 19. Relación radiológica con la mandíbula lado izquierdo.

	SEXO					
	Total		Varón		Mujer	
	N	%	N	%	N	%
Total	326	100,0%	67	100,0%	259	100,0%
T1	184	56,4%	30	44,8%	154	59,5%
T2	125	38,3%	32	47,8%	93	35,9%
T3	17	5,2%	5	7,5%	12	4,6%

En el lado derecho (tabla 20), el Tipo 1 reúne a 189 (58%), de las cuales 31 (46,3%) son de varones y 158 (61%) de mujeres; el Tipo 2 a 116 (35,6%) con 29 (43,3%) en varones y 87 (33,6%) en mujeres; y el Tipo 3 en 21 (6,4%) de las radiografías, con 7 (10,4%) en varones y 14 (5,4%) en mujeres.

Tabla 20. Relación radiológica con la mandíbula lado derecho.

	SEXO					
	Total		Varón		Mujer	
	N	%	N	%	N	%
Total	326	100,0%	67	100,0%	259	100,0%
T1	189	58,0%	31	46,3%	158	61,0%
T2	116	35,6%	29	43,3%	87	33,6%
T3	21	6,4%	7	10,4%	14	5,4%

4.1.12. Asociación de la relación mandibular con otras variables

La asociación con la relación mandibular es muy evidente en todos los aspectos analizados y en cualquiera de los lados. (fig. 23).

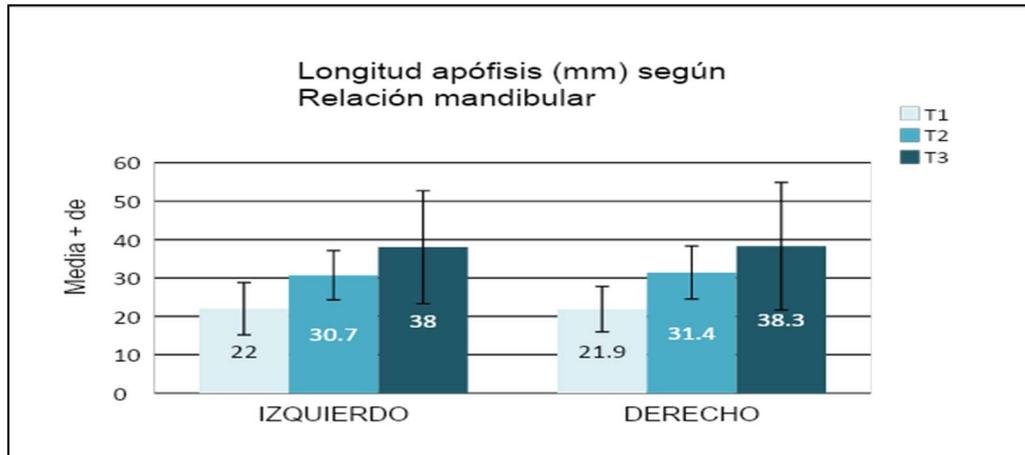


Figura 23. Longitud de la apófisis estiloides según la relación mandibular.

La longitud de la apófisis se incrementa conforme lo hace la clase mandibular ($p < 0,001$):

Mediante pruebas de Bonferroni, se ha demostrado que la longitud en clase T1 es significativamente menor a la de clase T2 y ésta a su vez respecto la clase T3. (fig. 24).

Para la *longitud máxima distal*, los resultados son idénticos.

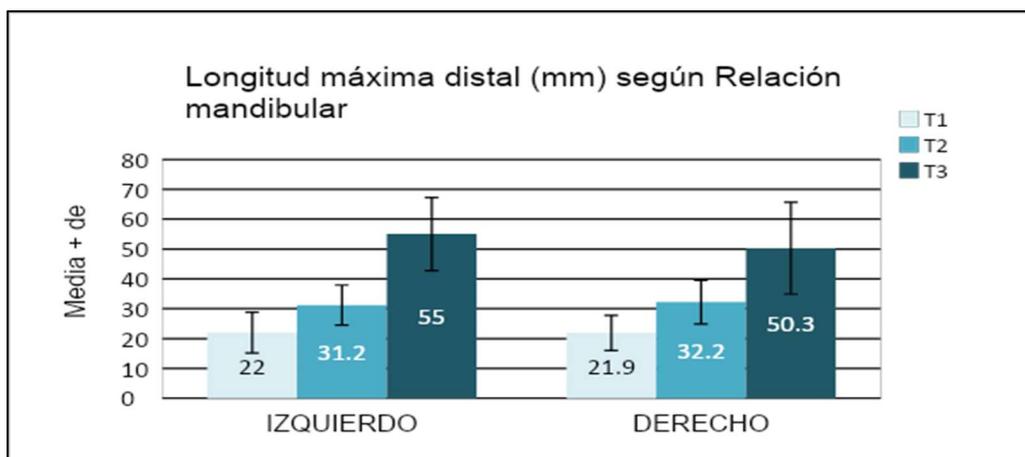


Figura 24. Longitud máxima distal según la relación mandibular.

Conforme avanza la clase mandibular, es más probable hallar espacio pre-osificación (fig. 25):

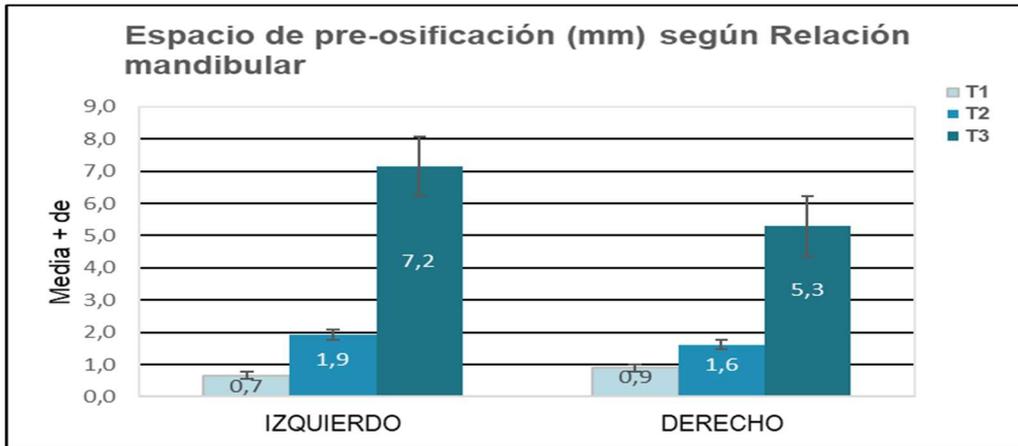


Figura 25. Espacio de pre-osificación (mm) según la relación mandibular.

La longitud del espacio pre-osificación aumenta también de clase T1 a clase T3:

El único resultado distinto a los anteriores parámetros analizados es que las pruebas de Bonferroni no detectan diferencias entre clase T1 y clase T2, ni en la izquierda ($p=0,930$), ni en la derecha ($p=0,251$).

Respecto al número de osificaciones, se tiene que de clase T1 a T3, aumenta la proporción de pacientes con un número cada vez mayor de osificaciones. (fig. 26).

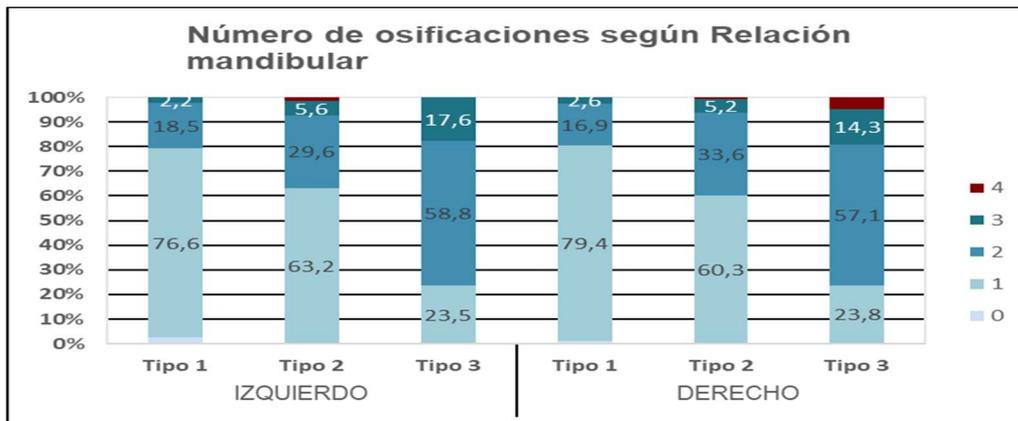


Figura 26. Número de osificaciones según relación mandibular.

También lo hace el *patrón discontinuo*:

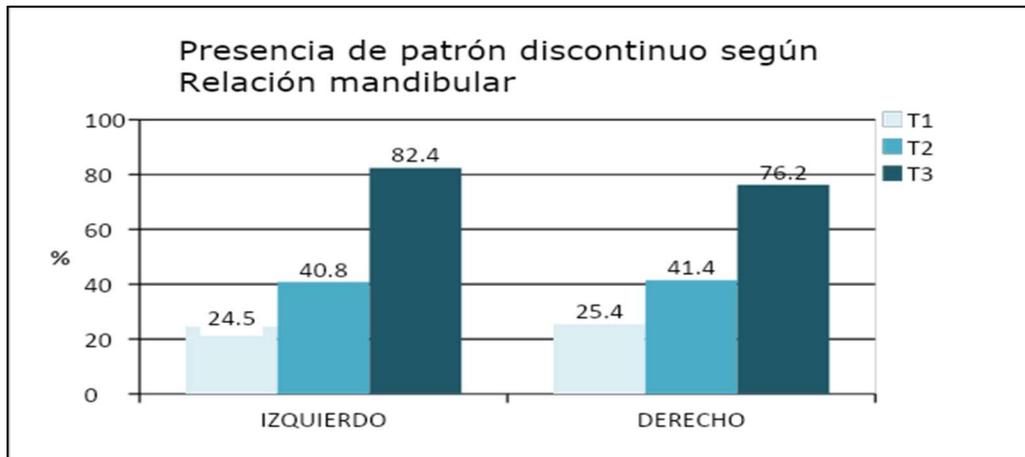


Figura 27. Presencia de patrón discontinuo según relación mandibular.

Para la evaluación de la continuidad del patrón, la concordancia es sustancial y, además, los casos discordantes no presentan una dirección preferida, por lo que, hay simetría. (fig. 27).

Por último, la *pseudo-articulación* es un hallazgo más frecuente en clases T2 (22-23%), respecto a clases T1 (14-16%) y, sobre todo, respecto a clases T3 (6%-10%). No se alcanzaron las diferencias significativas por escaso margen en el lado derecho ($p=0,064$) y mucho más debilitadas en el izquierdo ($p=0,189$). (fig. 28).

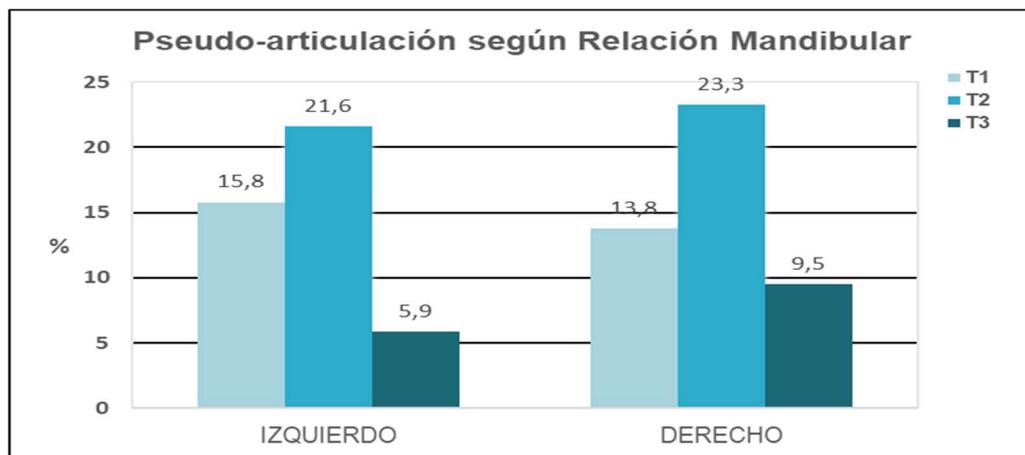


Figura 28. Pseudo-articulación según relación mandibular.

Para la pseudo-articulación, las conclusiones son similares: concordancia sustancial y aceptación de la simetría.

4.1.13. Estudio descriptivo por grupos de edad

Para una mejor distribución, comprensión y análisis de los resultados se dividió la muestra en cuatro grupos de edad: menores o iguales de 40 años, 40-50 años, 50-60 años y mayores o iguales de 60 años. En las figuras 29 a y b se aprecia la distribución del número según género por cada grupo de edad.

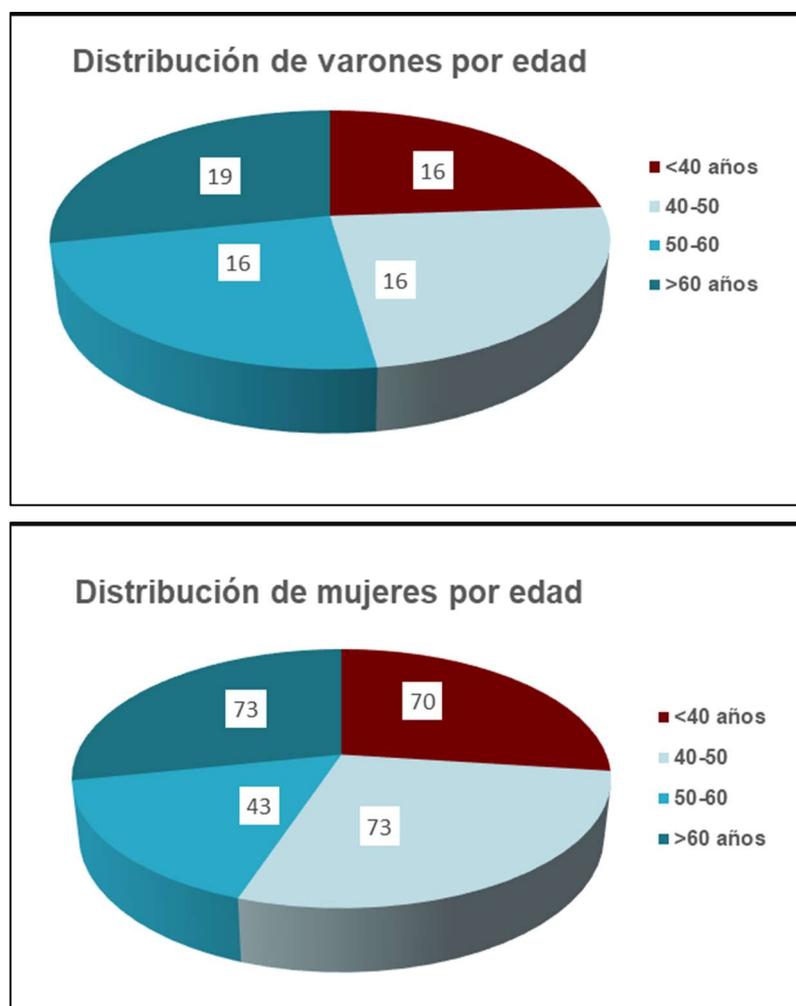


Figura 29 a y b. Género según edad de la muestra. (número de sujetos por edad).

4.1.14. Longitud apófisis estiloides según edad

En el lado izquierdo la longitud media fue de 26,17mm (DE 8,76mm) y el valor máximo fue 71,45mm. Entre los grupos de edad las longitudes medias no tienen mucha diferencia (fig. 30).

La apófisis estiloides en el lado derecho, muestra que la longitud media fue de 26,35mm (DE 9,16mm) y el valor máximo de 69,27mm. El detalle de la distribución según grupo de edad se observa en la siguiente tabla:

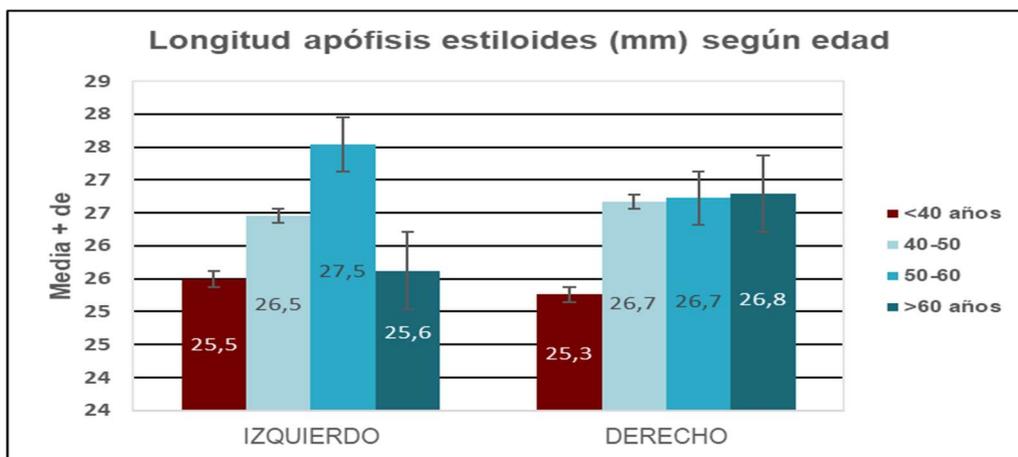


Figura 30. Longitud de la apófisis estiloides (mm) según edad.

4.1.15. Apófisis estiloides elongada según edad

Se puede observar (fig. 31) la distribución porcentual de la apófisis estiloides con longitud superior a 30mm, en cada grupo de edad.

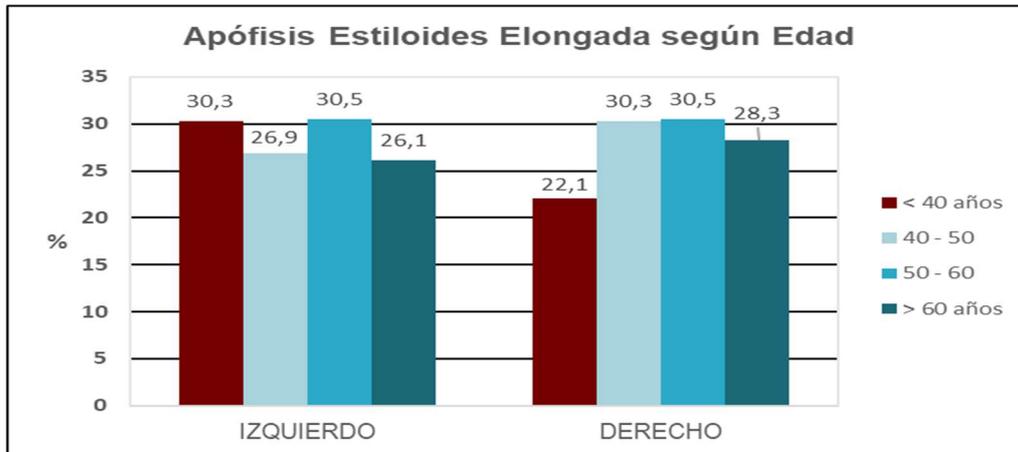


Figura 31. Longitud de la apófisis elongada según edad.

4.1.16. Longitud máxima distal según edad

En la figura 32 observamos la distribución de la longitud máxima y las medias para cada grupo de edad son muy parecidas, lo que confirma su simetría.

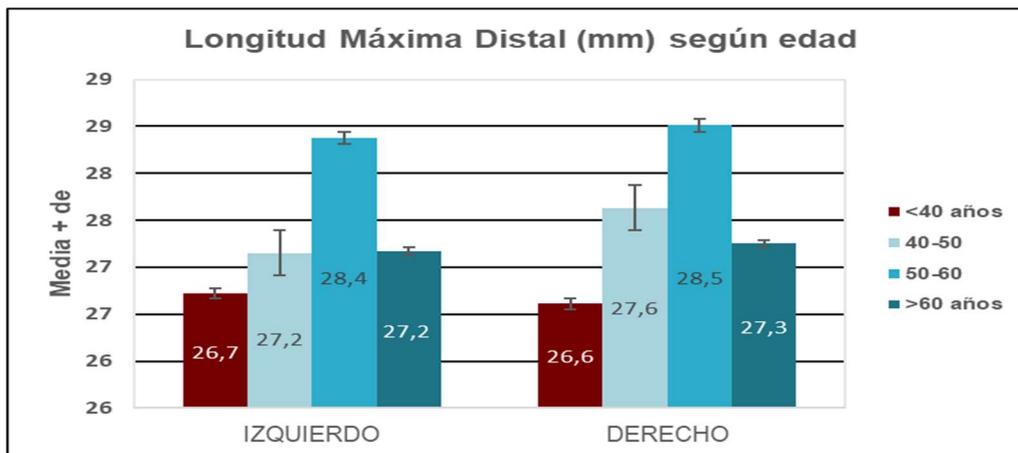


Figura 32. Longitud máxima distal (mm) según edad.

4.1.17. Espacio de pre-osificación según edad

El segmento del espacio de pre-osificación es mayor en el grupo de edad de < 40 años, (fig. 33):

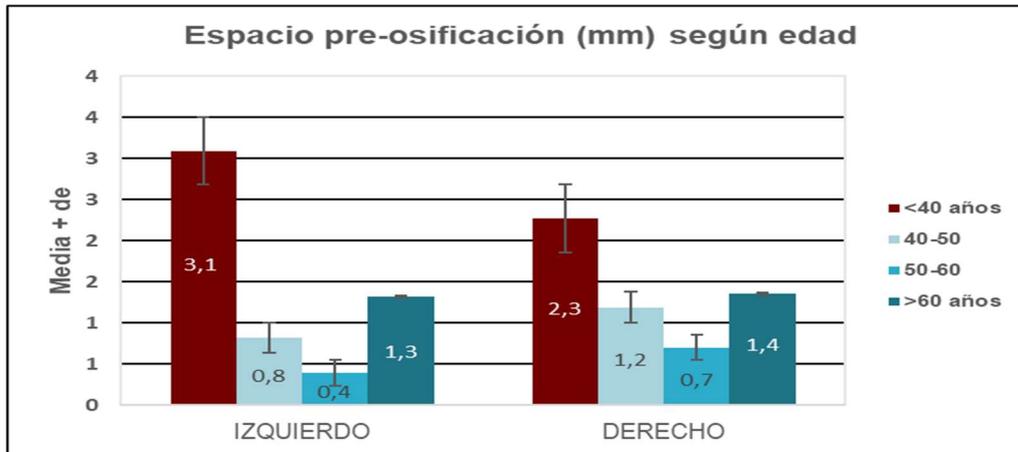


Figura 33. Espacio de pre-osificación (mm) según edad.

4.1.18. Número de osificaciones según edad

El número de osificaciones en cada lado según cada grupo de edad (fig. 34):

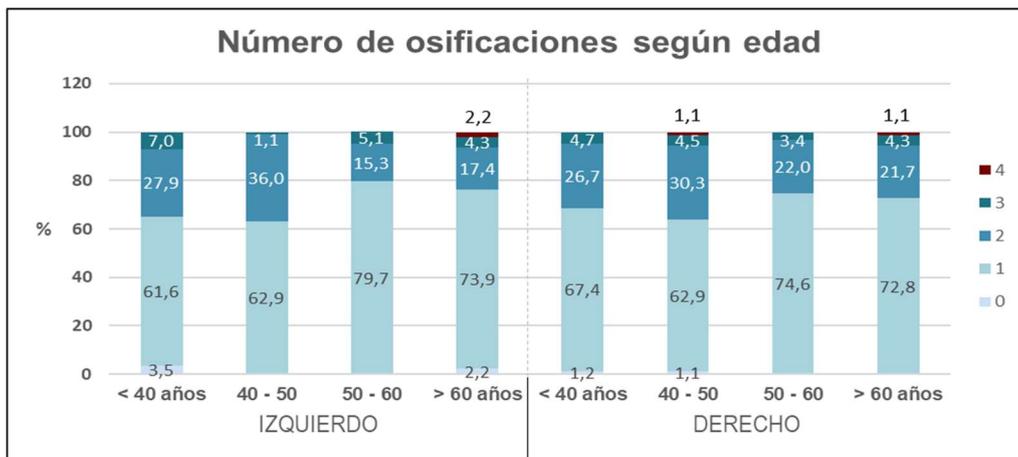


Figura 34. Número de osificaciones según edad.

4.1.19. Patrón discontinuo según edad

En la siguiente figura se muestra la distribución del patrón discontinuo de osificación de la apófisis estiloides, con un marcado descenso hasta los 60 años y un leve aumento de la incidencia en los sujetos >60 años. (fig. 35).

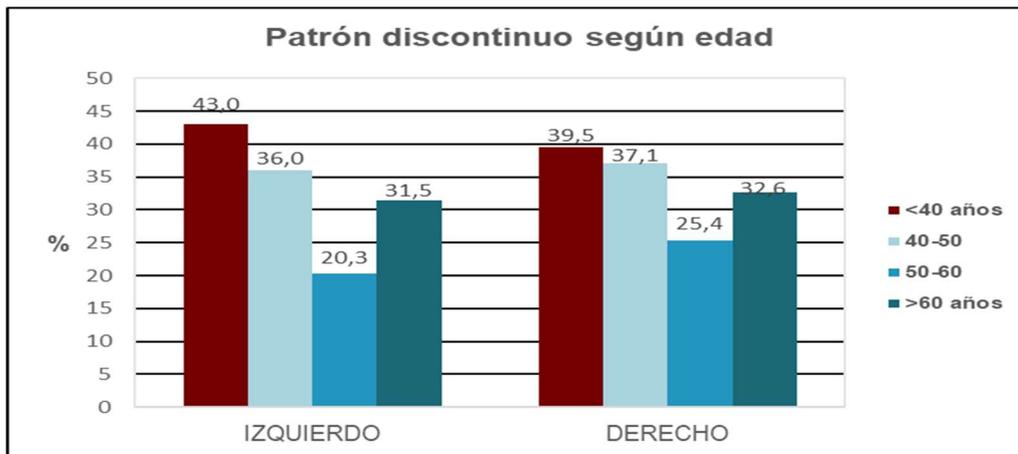


Figura 35. Patrón discontinuo según edad.

4.1.20. Pseudo-articulación según edad

La pseudo articulación de la apófisis estiloides se encuentra en mayor proporción en el grupo de edad de 40-50 años y se hace menos evidente en los demás grupos. (fig. 36).

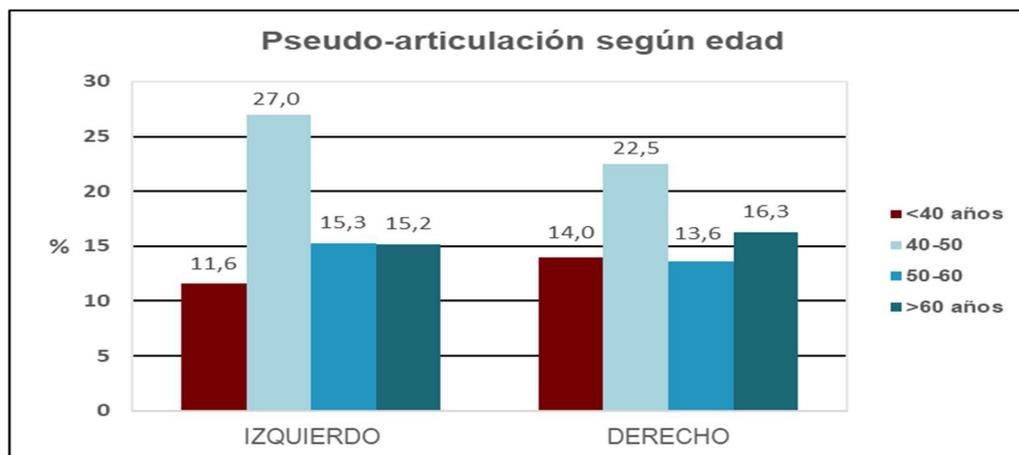


Figura 36. Pseudo-articulación según edad.

4.1.21. Relación mandibular según edad

La relación mandibular se distribuye en los grupos de edad en mayor proporción en el Tipo 1 en el grupo de <40 años en ambos lados, el Tipo 2 en cambio disminuye en el grupo <40 años en comparación con los demás grupos de edad y el Tipo 3 la predominancia está en el grupo de >de 60 años. (fig. 37).

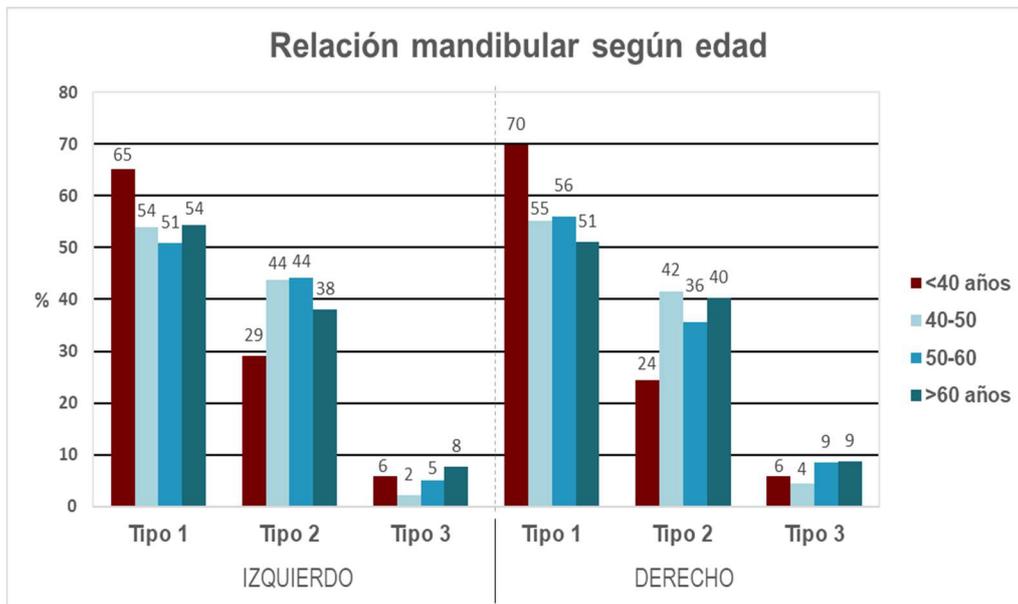


Figura 37. Relación mandibular según edad.

4.2. ANÁLISIS ESTADÍSTICO INFERENCIAL

4.2.1. Asociaciones con respecto a la variable sexo

Estudiamos la posible influencia del sexo en una serie de aspectos del análisis, y el resultado de la estadística analítica (tabla 21):

Tabla 21. Homogeneidad de las dimensiones y evaluaciones de la apófisis según sexo en lados izquierdo, derecho y global: resultados test Chi², test exacto de Fisher y test t de muestras independientes.

	Izquierdo	Derecho	Global
Osificaciones (sí/no)	1,000 (Fis)	0,369 (Fis)	0,598 (Chi ²)
Número de osificaciones	0,087 (t)	0,757 (t)	0,120 (t)
Patrón discontinuo	0,203 (Chi ²)	0,250 (Chi ²)	0,087 (Chi ²)
Simetría patrón radiológico			0,456 (Chi ²)
Simetría longitud			0,440 (Chi ²)

*p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001

No se encuentra diferencia alguna relacionada con el sexo, tan sólo una tendencia para el número de osificaciones y en un solo lado (izquierdo) (fig. 38):

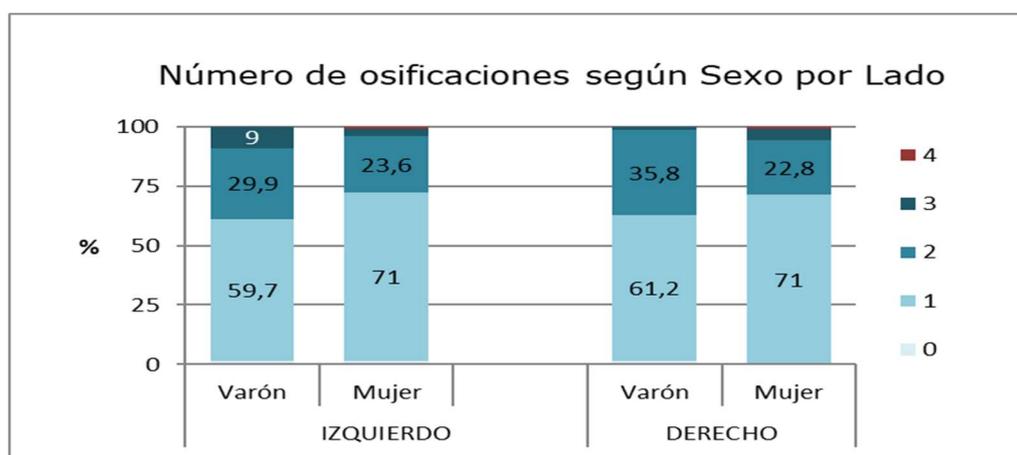


Figura 38. Número de osificaciones según sexo por lado.

Parece que, en el lado izquierdo los varones tienden a una mayor presencia de osificaciones (por ejemplo, un 9% tiene ya 3 de ellas).

Para el correcto análisis de las variables se tuvo que hacer una prueba de homogeneidad de las dimensiones y evaluaciones de la apófisis según sexo en lados izquierdo, derecho y global: resultados test Chi², test exacto de Fisher y test t de muestras independientes.

Las variables que se comprobaron fueron:

a) Presencia de osificaciones. Con la comprobación estadística se determinó que no existe relación de la presencia de osificaciones con el sexo ($p=1,000$ lado izquierdo y $p=0,369$ derecho).

b) Número de osificaciones. No se demostró estadísticamente la relación del número de osificaciones de ambos lados y el género ($p=0,087$ lado izquierdo y $p=0,757$ derecho). Pero si una leve tendencia en el lado izquierdo y en el sexo masculino.

c) Patrón radiológico de osificación discontinuo. No hubo significación estadística en el tipo de patrón radiológico de osificación discontinuo de la apófisis estiloides y el sexo ($p=0,203$ lado izquierdo y $p=0,250$ derecho).

d) Simetría del patrón radiológico de osificación. El sexo no tiene una relación significativa con la simetría del patrón radiológico de osificación de la apófisis estiloides ($p=0,456$).

e) Simetría entre las longitudes de las formaciones estilohioideas. No existe relación significativamente estadística entre el sexo y la simetría de la longitud de las formaciones estilohioideas ($p=0,440$).

No se pudo establecer ninguna relación entre el sexo y las variables anteriormente analizadas.

4.2.2. Correlaciones con respecto a la edad

En el apartado anterior se describió toda la información del estudio según intervalos de edad. (tabla 22):

Tabla 22. Homogeneidad de las dimensiones y evaluaciones de la apófisis según Edad en lados izquierdo, derecho y global: resultados test Chi², test F del modelo ANOVA y test de Kruskal-Wallis

	Izquierdo	Derecho	Global
Osificaciones (sí/no)	0,194 (KW)	0,630 (KW)	0,236 (KW)
Número de osificaciones	0,514 (F)	0,636 (F)	0,305 (F)
Patrón discontinuo	0,038* (Chi²)	0,317 (Chi ²)	0,010* (Chi²)
Simetría patrón radiológico			0,065 (Chi ²)
Simetría longitud			0,684 (Chi ²)

* $p<0,05$; ** $p<0,01$; *** $p<0,001$

La continuidad del patrón exhibe ciertos cambios según la edad del paciente; aunque sólo se detecta significativa en el lado izquierdo ($p=0,038$):

En el lado derecho, la tendencia descriptiva es la misma; pero no hay tanta heterogeneidad. (fig. 35).

Notar que la discontinuidad se va reduciendo con la edad, alcanza un mínimo entre 50-60 años y, para sujetos más mayores, repunta de nuevo a niveles de 40-50 años. Sin embargo, en el lado izquierdo ese mínimo (la tasa de discontinuidad) es del 20,3%, inferior al 25,4% del derecho (de ahí las diferencias en un lado; pero no en el otro).

Existe simetría del patrón radiológico que depende con fuerza ($p=0,065$) de la edad del paciente.

Tabla 23. Simetría del patrón radiológico según edad.

	EDAD									
	Total		<40 años		40-50		50-60		>60 años	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Total	326	100,0%	86	100,0%	89	100,0%	59	100,0%	92	100,0%
No	81	24,8%	26	30,2%	22	24,7%	7	11,9%	26	28,3%
Si	245	75,2%	60	69,8%	67	75,3%	52	88,1%	66	71,7%

La simetría aumenta hasta alcanzar el máximo en el grupo 50-60 años (88,1%) y, a continuación, retorna a niveles de los más jóvenes. Esta heterogeneidad de la tasa de simetría es la que explica la tendencia detectada. (tabla 23).

Se planteó calcular la homogeneidad de las dimensiones y evaluaciones de la apófisis según edad en lados izquierdo, derecho y global: resultados test χ^2 , test F del modelo ANOVA y test de Kruskal-Wallis.

- a) Número de osificaciones. No se pudo establecer una correlación entre la edad y el número de osificaciones estilohioideas (0,194 KW lado izquierdo y 0,630 KW lado derecho).

- b) Número de osificaciones. Según el análisis estadístico tampoco se encontró una relación entre la edad y el número de osificaciones (0,514 Fisher para el lado izquierdo y 0,636 Fisher para el lado derecho).
- c) Patrón radiológico de osificación discontinuo. No existe significación estadístico que relacione la variable del patrón discontinuo con la edad (lado izquierdo $p=0,038$ y lado derecho $p=0,317$). La significancia solo se detectó en el lado izquierdo (tabla 22).
- d) Simetría entre el patrón radiológico de osificación. No hay relación estadísticamente significativa entre la simetría de patrones radiológicos y la edad ($p=0,065$).
- e) Simetría entre las longitudes de las formaciones estilohioideas. Tampoco se encontró asociación entre la existencia de simetría de longitud entre las formaciones estilohioideas de ambos lados y edad ($p=0,684$).

Capítulo V. Discusión

V – DISCUSIÓN

De los numerosos artículos consultados la mayoría publican casos aislados donde describen técnicas quirúrgicas novedosas, nuevos síntomas asociados o longitudes o tamaños poco comunes de la apófisis estiloides. En general también encontramos muchos estudios que describen la variabilidad de la longitud de la apófisis estiloides intentando dar una explicación a su elongación, pero son muchas variables que modifican la homogeneidad de los datos como: el empleo de técnicas radiográficas, muestras diferentes, el diseño de los estudios, la edad y tipo de población, usos de distintos métodos para determinar la elongación, falta de consenso para definir una apófisis elongada, los diferentes tipos de depósitos minerales que pueden darse en el ligamento estilohioideo y la falta de una clasificación estandarizada. Por ello las comparaciones que realizamos fueron distribuidas de la siguiente manera:

- EN RELACIÓN A LA EDAD Y TIPO DE POBLACIÓN

Los intervalos de edades de la mayoría de los estudios eran muy amplios e incluían personas desde los 2 años hasta los 95 (tabla 24). La media de edad en nuestro estudio fue de 51 años, y comparando con los principales estudios revisados encontramos una ligera similitud con algunos estudios [30,32] que reportaron medias de 55 y 44,3 años.

En relación al origen de la población estudiada, en 1947 Eagle describe que hay una mayor incidencia de apófisis elongada en la raza negra que en la caucásica [27], en el estudio de Mac Donald y cols. [53] describen una mayor incidencia en residentes chinos en comparación con la raza caucásica, pero O'Carroll [17] al comparar en caucásicos y afroamericanos no encontró una diferencia significativa. En cuanto a nuestro estudio la población era de raza caucásica por lo que no se consideró este factor.

Tabla 24. Artículos relacionados a la edad y tipo de muestra.

Nº	Autor	Población	Edad Media	Interv. Edad	N	Tipo Paciente
1	kaufman (1970) [29]	USA	49,4		484 OPG	Hospitalizados
2	Correl (1979) [32]	USA	55	21-94	1771 OPG	Generales
3	Omnell (1979) [15]	USA		7-52	600 TeleRx	Ortodoncia
4	O'Carroll (1984) [17]	USA	29	4-78	479 OPG	Generales
5	Keur (1986) [14]	Australia	67	15-95	1135 OPG	Edéntulos
6	Monsour (1986) [52]	Australia		8-76	1200 OPG	Generales
7	Camarda (1989) [20]	Canadá	11	2-21	150 OPG	Odontopediatría
8	Erol (1996) [109]	Turquía			900 OPG	Generales
9	Gözil (2001) [40]	Turquía		18-86	105 TAC	Patología ORL
10	Macdonald (2001) [53]	Turquía	35		1662 OPG	Generales
11	Sokler (2001) [55]	Croacia		5-46	290 OPG	Hospital universitario
12	Krenmair (2003) [30]	Austria	44,3	8-72	420 OPG	Generales
13	Jung (2004) [60]	Alemania	36		521 OPG	Archivo
14	Ilguy (2005) [55]	Turquía	43	18-78	860 OPG	Generales
15	Kursoglu (2005) [62]	Turquía	19,22	16-22	55 OPG	Estudiantes
16	Onbas (2005) [57]	India	42,8	18-77	283 OPG	Patología ORL
17	R.Barbosa (2005) [50]	India	37,2		2252 OPG	Desdentados parciales
18	Radfar (2008) [114]	USA			1000 OPG	Generales
19	More (2010) [112]	India		<20- <70	500 OPG	Archivo
20	Öztaş (2012) [120]	Turquía		3-88	2000 OPG	Generales
21	Bagga (2012) [107]	India	35		2706 OPG	Generales
22	Shaik (2013) [116]	India		10-70	1085 OPG	Pacientes odontología
23	Alpoz (2014) [106]	Turquía		18-89	1558 OPG	Pacientes odontología
24	Reddy (2015) [117]	Brasil			737 OPG	Generales
25	Vieira (2015) [118]	Brasil	35	3-88	736 OPG	Archivo
26	Lins (2015) [110]	Brasil	34	25-80	560 OPG	Archivo
27	Akar (2016) [105]	Turquía	34	18-89	617 OPG	Generales
28	Gaikwad (2016) [111]	India			300 OPG	Generales

- ESTUDIO RADIOGRÁFICO VERSUS ESTUDIO CRANEOMÉTRICO

Se considera que los estudios craneométricos pueden brindar mayor exactitud en los resultados de las mediciones en comparación con los radiográficos. Además de permitir la medición de apófisis estiloides cortas que no son visibles radiográficamente, confirmando con el uso de esta técnica que en ningún caso la apófisis estiloides está totalmente ausente [34]. Sin embargo, a pesar de estas ventajas de una observación directa estos resultados no son importantes en la aplicación clínica, pues el análisis radiográfico y el examen clínico ayudan a diagnosticar de manera anticipada el Síndrome de Eagle relacionando la elongación de la apófisis con los síntomas.

Entre las desventajas consideradas para el uso de radiografías está el factor de magnificación de las mismas, en nuestro estudio para minimizar el sesgo se siguieron todas las recomendaciones técnicas junto con una correcta manipulación por parte del técnico de rayos.

- ORTOPANTOGRAFÍAS FRENTE A OTRAS TÉCNICAS RADIOGRÁFICAS

Existen múltiples técnicas radiográficas alternativas a la ortopantomografía o radiografía panorámica, como por ejemplo: la telerradiografía lateral, la mastoidografía, la radiografía transorbital, la petrosografía [121], la radiografía submental, entre otras técnicas útiles para el estudio de la apófisis; pero poco utilizadas en estudios poblacionales, ya que la ortopantomografía es la técnica más común y accesible para estudios epidemiológicos.

También tenemos la tomografía axial computerizada en 3D que sin duda es la técnica más completa puesto que permite observar tanto la longitud, dirección y trayectoria de un hueso como su relación con otros órganos y tejidos circundantes [40,33,57,122]. Aunque esta técnica es la más precisa se suele reservar para la fase prequirúrgica una vez que se diagnosticó el síndrome de Eagle.

Consideramos que las ortopantomografías son técnicas radiográficas sencillas, útiles y de uso cotidiano en la práctica clínica, aunque presenta las siguientes desventajas: sobre posición de imagen, distorsión de las dimensiones y dependiendo de la dirección las longitudes pueden variar.

- RELACIÓN CON EL MAXILAR INFERIOR

La apófisis estiloides se encuentra próxima al maxilar inferior, lo que hace posible establecer una relación entre ambas estructuras. La imagen radiológica de la apófisis estiloides en la ortopantomografía tiene una ubicación específica y medible con respecto a la rama y el borde posterior del maxilar inferior. Las formaciones estilohioideas pueden sobrepasar el ángulo del cuerpo mandibular, por lo que esta variable fue considerada para este estudio

Destacan algunos autores [8,10,34] que la longitud, por sí sola, no sería determinante para el desarrollo del síndrome de Eagle. Se debe tener en cuenta también la angulación de la apófisis y su relación con estructuras adyacentes.

Para este estudio realizamos una clasificación de la relación radiológica de la apófisis estiloides con el maxilar inferior, dividimos en tres tipos:

Tipo 1: la apófisis estiloides o sus osificaciones no alcanzan el borde posterior de la rama o el ángulo mandibular.

Tipo 2: la apófisis estiloides o sus osificaciones alcanzan, pero no sobrepasan el borde posterior de la rama o el ángulo mandibular.

Tipo 3: la apófisis estiloides o sus osificaciones alcanzan, pero no sobrepasan el borde posterior de la rama o el ángulo mandibular.

La identificación oportuna del alargamiento de la apófisis estiloides o la calcificación del ligamento estilohioideo, aunque la literatura reporta una prevalencia baja [123,124], se tiene que reconocer que el diagnóstico temprano de esta variabilidad anatómica puede mejorar el pronóstico del tratamiento del síndrome de Eagle y además como algunos autores afirman, en edades avanzadas se puede llegar a producir un desarrollo crónico de osificación del complejo estilohioideo [125]; nuestra responsabilidad como clínicos es conocer y manejar todas las herramientas posibles para realizar diagnósticos diferenciales que mejoren la salud y calidad de vida de nuestros pacientes.

Uno de los síntomas característicos del síndrome de Eagle es el dolor paroxístico cuyo origen está descrito en el estudio de Graf [126] donde menciona que el dolor aparece en el momento de la deglución cuando el nervio glosofaríngeo es presionado contra la apófisis estiloides. También existen otros síntomas como la disfagia, sensación de cuerpo extraño y el síndrome carotídeo, todos relacionados

con la proximidad, desviación, patrón de calcificación y angulación de la apófisis estiloides con respecto a la faringe y la carótida externa (fig. 39).

En algunos casos la apófisis estiloides elongada se puede unir al hueso hioides mediante la calcificación del ligamento, esto generalmente ocurre en edades avanzadas y puede permanecer sin dar síntomas en el día a día. Es solo cuando se incide en estructuras adyacentes cuando aparecen los síntomas, que incluso pueden desencadenar complicaciones que comprometan la vida de las personas [96-101].

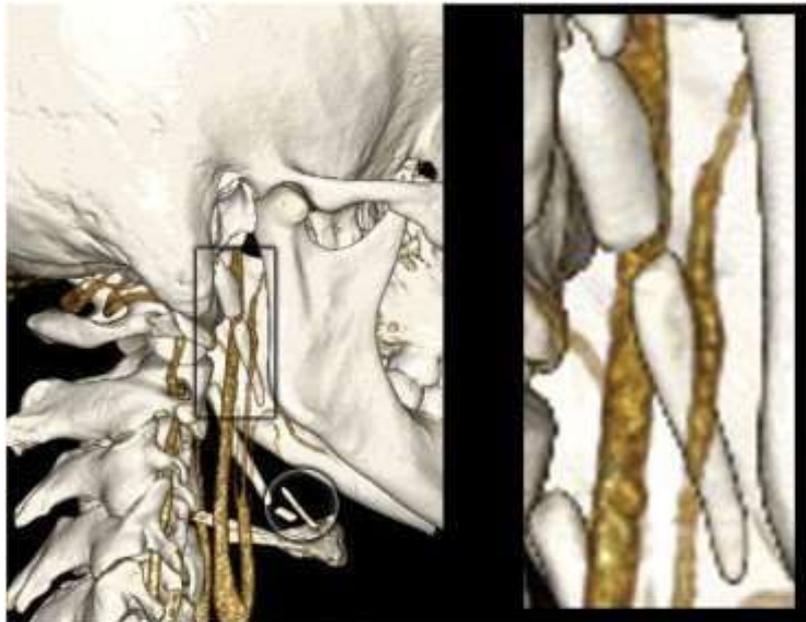


Figura 39. Relación tridimensional de la apófisis estiloides alargada con vasos sanguíneos, vista desde el lado oblicuo derecho del paciente. Fuente Green y cols. [94].

Si hablamos de estudios donde se diagnosticaron a pacientes con el síndrome de Eagle relacionando la variable de la angulación de la apófisis estiloides, observamos que no existe coincidencia en las conclusiones, algunos afirman que la dirección y proyección anterior de la apófisis tiene relación directa con la manifestación de síntomas, mientras que otros lo atribuyen a su desviación medial, siempre y cuando esta fuese muy marcada reportando un promedio de $67,5^\circ$, dato que dista mucho del considerado como normal (10° - 27°) [127,128,129].

Para poder considerar en ortopantomografías, el nivel de angulación de la apófisis estiloides, se relaciona su extremo distal con el borde posterior y ángulo mandibulares, mostrando que, si los alcanza o sobrepasa, la longitud y angulación de la apófisis estiloides estarían aumentadas; lo que se traduce en que la relación de tipo 1 no presenta manifestaciones clínicas propias del síndrome de Eagle, mientras que si lo harían las de tipo 2 y 3; sin embargo hacen falta más estudios clínicos que corroboren dicha teoría.

Tampoco encontramos otros estudios que relacionen la apófisis estiloides con la mandíbula, por lo que no se pudo hacer comparaciones. Lo que sí podemos destacar es que encontramos una alta frecuencia de casos en la clasificación del tipo 1, que corresponde a las apófisis que no alcanza ni sobrepasan el ángulo o rama mandibular.

Podemos hacer una analogía entre la clasificación de las apófisis estiloides de O'Carroll [17] con la relación mandibular de nuestro estudio: las apófisis estiloides altas corresponden al tipo 1, las medias al tipo 2 y las bajas al tipo 3; teniendo de referencia reparos anatómicos como el temporal, foramen mandibular, ángulo mandibular y el cuerno menor del hioides. También encontramos relación entre la cuarta categoría que mide el grado de osificación del complejo estilohioideo, descrita por Ruprecht [130], que es comparable al tipo 3 de nuestro estudio, este autor describe cinco categorías o segmentos por cuatro líneas horizontales (fig. 40).

Coincidimos con Ruprecht cuando describe que hay una alta frecuencia de apófisis estiloides u osificaciones que sobrepasan el ángulo mandibular en grupos etarios de mayor edad [130], nuevamente reafirmando el desarrollo crónico de las calcificaciones de la apófisis estiloides.

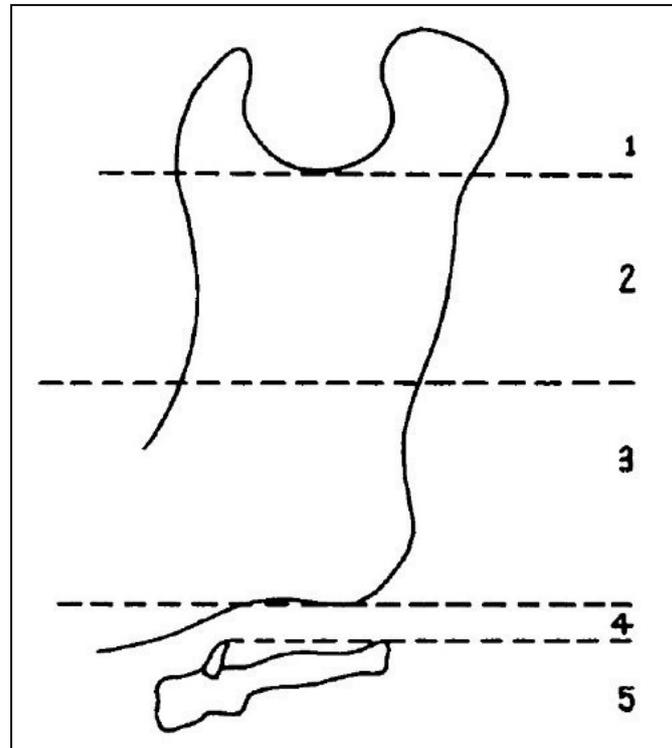


Figura 40. Localización de las categorías usadas por Ruprecht [130], para asignar el grado de osificación del complejo estilohioideo.

- MORFOLOGÍA RADIOLÓGICA DE LA APÓFISIS ESTILOIDES

Durante el desarrollo embriológico de la apófisis estiloides, existen dos núcleos, uno proximal y otro distal. El primero se fusiona poco después del nacimiento a la porción petrosa y timpánica del temporal. El segundo, que muchas veces no llega a osificarse por completo, normalmente se une al núcleo proximal en la adolescencia [131].

Considerando el grado de unión de los núcleos de osificación de la apófisis podemos categorizar su aspecto radiológico en cuatro variantes:

1. Apófisis de una sola porción ósea íntegra que nace del temporal.
2. Apófisis de una porción ósea con pérdida de continuidad que nace del temporal.

3. Apófisis de dos porciones óseas separadas.
4. Apófisis que tiene aspecto de pseudoarticulación.

Muchos autores definen el aspecto radiográfico de la apófisis estiloides basados en rangos de su longitud, como cortas o largas y también algunos hablan de una apófisis de longitud normal y a las que no están dentro de este grupo las consideran apófisis elongadas o alargadas.

En un estudio sobre 105 tomografías se reporta a dos grupos de apófisis estiloides que pertenecen al "Tipo A". En el grupo de las apófisis cortas consideraron a las que miden menos de 25mm y a las apófisis largas entre 25 y 40mm, reportando un mayor número de apófisis largas (32,4%) en comparación con las cortas (25,2%) [40]. Si intentamos comparar estos datos con nuestros resultados, aunque los rangos en milímetros no son los mismos, observamos una relación diferente, ya que, para nuestro caso, las apófisis cortas son más frecuentes que las largas (tabla 25 y 26).

Dentro de las calcificaciones de la apófisis estiloides algunos autores consideran a las cortas como normales, además de asumir que los núcleos de osificación completan su fusión antes de la adolescencia, aunque muchos de ellos no suelen reportar datos de su frecuencia. Otros autores con amplios grupos muestrales reportan una alta frecuencia que va del 40% al 66% [40, 52, 53, 55, 64], cifras parecidas a los rangos que presentamos en este estudio (tablas 25 y 26)

Los rangos de longitud que utilizamos para comparar datos de frecuencia de apófisis estiloides cortas o normales, denominadas así por otros autores, para este estudio fueron: ≤ 10 mm, 10-20mm y 20-30mm. Los detalles de las frecuencias se describen claramente en las tablas 25 y 26.

En nuestro estudio se encontraron 234 apófisis del lado izquierdo consideradas como cortas que corresponden al 71,8% de la muestra (n=326) y 236 en el lado derecho 72,4%.

A continuación, se observa en las tablas 25 y 26, las cantidades totales con sus correspondientes frecuencias, además de la distribución de las mismas, según la edad. En las tablas 8 y 9 descritas en el anterior apartado la distribución es por género.

Tabla 25. Intervalos de longitud apófisis estiloides (mm) según edad. Lado izquierdo.

	EDAD									
	Total		<40 años		40-50		50-60		>60 años	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Total	326	100,0%	86	100,0%	89	100,0%	59	100,0%	92	100,0%
<=10mm	9	2,8%	3	3,5%	3	3,4%	0	,0%	3	3,3%
10-20	47	14,4%	12	14,0%	9	10,1%	5	8,5%	21	22,8%
20-30	178	54,6%	45	52,3%	53	59,6%	36	61,0%	44	47,8%
30-40	71	21,8%	20	23,3%	19	21,3%	15	25,4%	17	18,5%
40-50	17	5,2%	5	5,8%	5	5,6%	2	3,4%	5	5,4%
50-60	2	,6%	1	1,2%	0	,0%	0	,0%	1	1,1%
>60mm	2	,6%	0	,0%	0	,0%	1	1,7%	1	1,1%

Tabla 26. Intervalos de longitud apófisis estiloides (mm) según edad. Lado derecho.

	EDAD									
	Total		<40 años		40-50		50-60		>60 años	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Total	326	100,0%	86	100,0%	89	100,0%	59	100,0%	92	100,0%
<=10mm	7	2,1%	2	2,3%	3	3,4%	1	1,7%	1	1,1%
10-20	61	18,7%	15	17,4%	14	15,7%	10	16,9%	22	23,9%
20-30	168	51,5%	50	58,1%	45	50,6%	30	50,8%	43	46,7%
30-40	65	19,9%	14	16,3%	20	22,5%	14	23,7%	17	18,5%
40-50	18	5,5%	5	5,8%	6	6,7%	2	3,4%	5	5,4%
50-60	6	1,8%	0	,0%	1	1,1%	2	3,4%	3	3,3%
>60mm	1	,3%	0	,0%	0	,0%	0	,0%	1	1,1%

- APÓFISIS CON APARIENCIA DE PSEUDOARTICULACIÓN

Cuando nos referimos a una apariencia de pseudoarticulación o falsa articulación de la apófisis estiloides, inmediatamente consideramos que está conformada por mínimo dos segmentos integrados y sin espacios que los separen como se muestra en las figuras 11 y 12(b) del apartado material y método, donde se observa una apófisis estiloides con apariencia de pseudoarticulación.

Se plantean dos teorías que explican la apariencia de una pseudoarticulación en la apófisis estiloides. La primera, es que existe una variabilidad anatómica en la apófisis estiloides que se manifiesta de acuerdo a la disposición del cartílago de

Reichert, y la segunda, es que aparece a partir de una modificación de su morfología a causa de traumatismos o estímulos externos que son capaces de desarrollar articulaciones en etapas tempranas de su formación ósea. La teoría de la variabilidad anatómica es confirmada por varios autores que hicieron estudios histológicos y radiológicos en cráneos donde claramente pudieron diferenciar las apófisis con apariencia de pseudoarticulación de las fracturadas, encontrando uniones cartilaginosas o fibrosas con cápsulas articulares incompletas entre sus segmentos [34,75].

Por mucho tiempo se afirmó que el origen de esta variabilidad corresponde a la mineralización de un ligamento que une la apófisis con el hueso hioides o con el maxilar inferior y que este derivaba del segmento ceratohial, pero las evidencias histológicas en estudios embrionarios demostraron que dicho ligamento no procede del cartílago de Reichert, esto no quiere decir que sea posible que porciones de un ligamento no pueden mineralizarse, sino que, no pueden ser considerados como una variabilidad anatómica de la morfología de la apófisis estiloides [132].

En nuestro estudio se tuvo en cuenta estas afirmaciones a la hora de medir la longitud máxima distal de las apófisis estiloides para diferenciarlas de las osificaciones del ligamento, aunque frente a la manifestación de síntomas del síndrome de Eagle la presencia de osificaciones en una imagen radiográfica puede ser determinante para el diagnóstico correcto.

Langlais presenta una clasificación basada en la morfología de las apófisis elongadas y las divide en tres tipos (fig. 41). Las de apariencia de apófisis con pseudoarticulación pertenecen al Tipo II [42]. Existen varios estudios que reportan su frecuencia utilizando esta tipología como referencia. En nuestros resultados mostramos en las tablas 17 y 18 la presencia de pseudoarticulación por lado que en promedio dan una frecuencia de 17,2% del total de imágenes analizadas (n=652). Estos datos se parecen a los de Ilgüy y cols. [56] quienes describen que encontraron un 22% de casos con pseudoarticulación, aunque tuvieron una muestra menor, analizando solo apófisis alargadas.

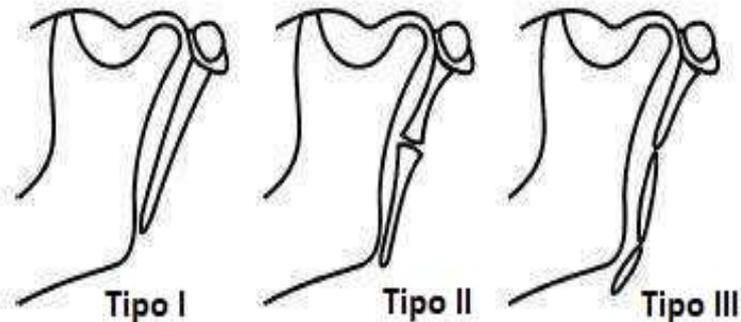


Figura 41. Clasificación de las apófisis estiloides elongadas de Langlais (1986) [42].

En búsqueda de estudios que puedan ser comparados con los resultados del nuestro, encontramos dos que reportaron mediciones detalladas con los cuales pudimos calcular porcentajes equivalentes al número total de la muestra estudiada y no solamente a muestras parciales de apófisis alargadas. En el de Öztunç y cols. [113], analizan 416 imágenes tomográficas reportando una frecuencia del 51% de apófisis estiloides Tipo II, y en el estudio de Khojastepour y cols. [133], en ortopantomografías encuentran una frecuencia del 19% apófisis estiloides del Tipo II en un total de 350 pacientes. En el nuestro la frecuencia reportada es del 17%, datos parecidos al segundo estudio descrito anteriormente. Una posible explicación a la diferencia de porcentajes descritos por Öztunç y cols. es el uso de imágenes tomográficas, que dan mayores detalles, elevando así el porcentaje de su frecuencia.

La importancia del reconocimiento de esta variación morfológica de la apófisis estiloides radica en conocer su posible relación con signos y síntomas del síndrome de Eagle y que su manifestación radiográfica en estudios rutinarios como

- **AUSENCIA DE OSIFICACIONES ENTRE LOS HUESOS TEMPORAL E HIODES**

Son pocos los casos y estudios donde se describe ausencia de la apófisis estiloides o de osificaciones estilohioideas entre el temporal y el hueso hioides, en ellos se relaciona esta variabilidad anatómica con la edad, ya que con el género no se encontraron diferencias significativas. También se debe resaltar que las investigaciones realizadas en disecciones anatómicas no reportan ausencia de la apófisis, sino que describen apófisis muy cortas y envueltas por el proceso vaginal del temporal lo que da una apariencia de ausencia en imágenes radiográficas [34].

Por lo que, en nuestro estudio hablamos de una ausencia visual en el análisis radiográfico.

En función de su criterio, algunos autores en sus resultados sobre el estudio de apófisis estiloides elongadas resolvieron clasificar a la que no sobrepasaba el hueso temporal como apófisis estiloides no elongada sin especificar su ausencia [134]. Esto puede ser debido a que usaron radiografías panorámicas por lo que la interposición de imagen no les permite afirmar su ausencia. Sin embargo, encontramos un estudio realizado en tomografías donde si llegan a reportar la ausencia uni o bilateral de la apófisis estiloides e incluso muestran algunos casos en los que la ausencia se presenta en su parte proximal solamente [135].

En nuestro estudio no encontramos una correlación significativa entre el género o con la edad y la ausencia visual de osificaciones estilohioideas. Si comparamos nuestros resultados con el estudio que reporta su ausencia completa de la osificación uni o bilateral, observamos que no llega al 2% de los casos. Mientras que el nuestro describe un 1,1%, el suyo un 1,8% [135].

- SIMETRÍA EN EL PATRÓN RADIOLÓGICO DE OSIFICACIÓN

Describir las variaciones en el patrón radiológico de calcificación de la apófisis estiloides nos permite identificar una posible elongación de la apófisis estiloides que aumenta la probabilidad de desarrollar el síndrome de Eagle. Aunque en la literatura existen muchos tipos de clasificaciones de patrón de calcificación de la apófisis estiloides [17], para describir su simetría, en nuestro estudio, analizamos la presencia de continuidad o discontinuidad de la apófisis estiloides por cada lado, considerando que el grado de osificación o calcificación de la apófisis estiloides se observa claramente diferenciando su apariencia radiológica con la presencia o no de una solución de su continuidad.

En nuestro estudio se encontró un alto porcentaje (75%) de simetría en el patrón de calcificación de la apófisis (fig. 2), pero este dato no tuvo relación significativa con el género y la edad. Otros estudios publicaron resultados parecidos con porcentajes superiores al 50% como el de Akar y cols. con un 87,3% [105] y el de Rupercht y cols. [130] con un 66%, aunque ninguno detalla en qué se basaron para definir simetría del patrón de osificación. También existen otros autores que

describen la alta prevalencia de simetría, pero no detallan porcentajes ni variables de medición [15, 17, 32, 53].

- **SIMETRÍA DE LONGITUD**

En nuestro estudio consideramos que las apófisis estiloides eran simétricas cuando la diferencia entre ellas no sobrepasaba los 3mm. En la literatura no encontramos estudios que den referencia a este parámetro en particular. Por lo tanto, consideramos que los 3mm. de diferencia en un lado y otro no se observan como diferencias visibles radiológicamente. La simetría reportada en nuestro estudio fue del 68,1% sin diferencias estadísticamente significativas entre el género o la edad.

Algunos autores mencionan la simetría de las longitudes sin dar porcentajes o mayores detalles, entre ellos: Lengele y cols. [64] observan similitud de longitudes en su estudio en cráneos; y Öztas y cols. [120] reportan un 19,2% de asimetría basándose en Tipo IV de la clasificación de O'Carroll [17].

- **PATRÓN RADIOLÓGICO DISCONTINUO**

Como describimos anteriormente, en el proceso de osificación o calcificación de la apófisis estiloides se pueden presentar variantes anatómicas que se diferencian radiográficamente como un segmento completamente osificado sin solución de continuidad, pero también están las variantes que nos muestran uno o más espacios entre osificaciones o líneas de interrupción entre segmentos que conforman la apófisis estiloides con pseudoarticulación, a este último grupo de variantes las clasificamos dentro del patrón discontinuo (fig. 11 y 12).

El uso del término patrón discontinuo no es muy común en la literatura, pero sí la terminología propuesta por Langlais y cols., quienes presentaron una clasificación de los patrones de osificación de la apófisis estiloides como: tipo A, contorno calcificado; tipo B, parcialmente calcificado; tipo C, nodular; y tipo D, completamente calcificado. Dentro de estos consideramos como patrón discontinuo a los tipos B y C y cuando el mismo autor categoriza a la apófisis estiloides elongada como: tipo I, ininterrumpida; tipo II, pseudoarticulada; y tipo III, segmentada; pertenecen al patrón discontinuo los tipos II y III. Haciendo esta analogía podemos comparar nuestros resultados con los de otros autores que no consideran la definición de patrón discontinuo.

En nuestro estudio la incidencia del patrón discontinuo fue del 34%, sin relación significativa con el género, mientras que, para los grupos de edad, notamos que la incidencia del patrón discontinuo se va reduciendo con la edad y que alcanza sus valores mínimos entre los 50-60 años. Sin embargo, al avanzar al siguiente grupo etario los valores vuelven a aproximarse a los reportados dentro del grupo de 40-50 años. Como dato significativo está el bajo nivel en la tasa de discontinuidad en el lado izquierdo (tabla 22).

Tomando en cuenta lo anteriormente expuesto, notamos una similitud de nuestros resultados con los que Ruprecht y cols. [130], quienes indican una discontinuidad del 36,3% a partir de dos segmentos y que es más prevalente en personas jóvenes. En el estudio de Ondas y cols. [57] denominaron las apófisis discontinuas como incompletas y reportaron una prevalencia del 21,6%.

Tabla 27. Frecuencias de formas segmentadas de la apófisis estiloides.

PORCENTAJES DE FORMAS SEGMENTADAS			
Nº	Autor	Frecuencia	Edad Media
1	kaufman (1970) [29]	13%	49,4 años
2	Correl (1979) [32]	22%	55 años
3	Gossman (1977) [43]	27%	
4	Monsour (1986) [52]	30-35%	20-30 años
5	Gözil (2001) [40]	20,90%	
6	Ilguy (2005) [55]	11%	43 años
7	Kursoglu (2005) [62]	18%	19,22 años
8	More (2010) [112]	5,95% (dcho.) 1,26% (izdo.)	
9	Öztunç (2014) [113]	66%	

En la literatura encontramos varias publicaciones que manejaban el término formas segmentadas para definir la discontinuidad de la apófisis estiloides (tabla 27). Entre ellos, Kaufman y cols. [29], quienes reportaron una incidencia de segmentación de la apófisis no elongada del 13%. Dato que muestra una amplia diferencia con los nuestros, posiblemente debido a que diferenciamos sus hallazgos en apófisis no elongadas, procesos estiloides y calcificaciones de los ligamentos

estilomandibular y estilohioideo, donde estos dos últimos expresan porcentajes de segmentación que van del 20 al 36,5%, muy parecidos a los nuestros (34%).

El estudio de Correl y cols., clasifica las anomalías anatómicas de la apófisis estiloides en segmentadas, nodulares y articulares. Obtiene así porcentajes menores al nuestro (tabla 27). Entre los autores que también reportan porcentajes menores al nuestro, podemos destacar el de Monsour y cols. [52], que describen las variantes de segmentación de la apófisis estiloides reportando un 35% de incidencia.

- **NÚMERO DE OSIFICACIONES ESTILOHIOIDEAS**

Existen pocos estudios que reportan o especifican el número de osificaciones o segmentos osificados entre la apófisis estiloides y el hueso hioides. En realidad, estas osificaciones se atribuyen a procesos de calcificación del ligamento estilohioideo o estilomandibular. Ruprecht y cols. [130] encuentran 25 pacientes con 3 o más áreas de osificación discontinua que representa el 4,8%, porcentaje muy parecido al reportado en nuestro estudio donde describimos el 4,9% con 3 a 4 osificaciones.

Lo que sí cabe mencionar es el estudio de Morrison y cols. [136] realizado en una familia de tres generaciones, identificando que la calcificación del ligamento estilohioideo puede estar asociada a un antecedente autosómico dominante. A menudo la osificación se asocia con un hallazgo aislado en la evaluación de imágenes radiológicas cuando valoramos a un paciente después de un traumatismo a nivel del cuello, no podemos descartar esta posibilidad dentro del análisis del síndrome de Eagle.

En nuestro estudio describimos las osificaciones o formaciones estilohioideas según el número de segmentos visibles en la radiografía. El detalle de su relación con la edad se observa en la figura 34, donde es más común ver apófisis de un solo segmento, pero que a mayor edad se manifiesta un mayor número de segmentos, aunque en menores porcentajes.

- **INTERPRETACIÓN DEL ESPACIO DE PRE-OSIFICACIÓN**

En este estudio consideramos la variable del espacio de pre-osificación como aquel segmento radiolúcido presente en las radiografías que se ubica en el extremo

proximal de la primera osificación. Los espacios que se identifican después de este describen el patrón discontinuo del proceso estilohioideo.

Algunos autores explican el origen de este espacio tomando de referencia la teoría clásica del desarrollo embriológico de la apófisis estiloides, donde se relaciona el nacimiento de estos núcleos con las porciones timpanohial y estilohial [15, 17, 131]. Es importante también considerar que ambos núcleos se suelen fusionar al terminar la adolescencia [15].

Cuando no se produce o se retrasa la unión de estos núcleos cobra mayor importancia la identificación del espacio de pre-osificación, frente a la posibilidad de un alargamiento de la apófisis estiloides.

A medida que avanza la edad hay menos probabilidad de que se presente el espacio de pre-osificación de la apófisis, pero en relación al sexo y el lado no se observan diferencias significativas (tablas 28a, 28b, 28c, 28d).

Al ser una variable poco estudiada no fue posible hacer comparaciones con otros estudios publicados en la literatura.

Tabla 28a. Espacio de pre-osificación según género. Lado izquierdo.

	SEXO					
	Total		Varón		Mujer	
	N	%	N	%	N	%
Total	326	100,0%	67	100,0%	259	100,0%
No	268	82,2%	56	83,6%	212	81,9%
Sí	58	17,8%	11	16,4%	47	18,1%

Tabla 28b. Espacio de pre-osificación según género. Lado derecho.

	SEXO					
	Total		Varón		Mujer	
	N	%	N	%	N	%
Total	326	100,0%	67	100,0%	259	100,0%
No	257	78,8%	51	76,1%	206	79,5%
Sí	69	21,2%	16	23,9%	53	20,5%

Tabla 28c. Espacio de pre-osificación según edad. Lado izquierdo.

	EDAD									
	Total		<40 años		40-50		50-60		>60 años	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Total	326	100,0%	86	100,0%	89	100,0%	59	100,0%	92	100,0%
No	268	82,2%	59	68,6%	76	85,4%	56	94,9%	77	83,7%
Sí	58	17,8%	27	31,4%	13	14,6%	3	5,1%	15	16,3%

Tabla 28d. Espacio de pre-osificación según edad. Lado derecho.

	EDAD									
	Total		<40 años		40-50		50-60		>60 años	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Total	326	100,0%	86	100,0%	89	100,0%	59	100,0%	92	100,0%
No	257	78,8%	59	68,6%	71	79,8%	51	86,4%	76	82,6%
Sí	69	21,2%	27	31,4%	18	20,2%	8	13,6%	16	17,4%

- LONGITUD MÁXIMA DISTAL ALCANZADA POR LAS FORMACIONES ESTILOHIOIDEAS

Esta variable de medición fue considerada para valorar la longitud total del complejo estilohioideo sin discriminar la procedencia de la calcificación u

osificación, ya que, frente a la expresión de signos y síntomas, determinar el origen no tiene relevancia. Medimos la longitud completa hasta el extremo distal de la osificación que más se aleja del hueso temporal; a estas osificaciones también se les conoce como osificaciones aisladas o alejadas de la zona proximal y base de la apófisis estiloides.

Para determinar un diagnóstico acertado del síndrome de Eagle no solo se tiene en consideración la sintomatología si no también los signos clínicos, entre los cuales se encuentran las imágenes radiográficas de la apófisis estiloides. Aunque siempre se relacionan estos síntomas a apófisis elongadas y/o clasificación del ligamento estilohioideo o el estilomandibular, incluso cuando estas no se encuentren unidos a la apófisis estiloides [19, 20, 32, 41, 42].

Los estudios realizados en embriones nos demuestran que no todas las elongaciones de las apófisis se deben a la calcificación del ligamento estilohioideo que busca su unión con extremo distal de la apófisis. En tal caso estas variantes corresponden a una manifestación del modelo anatómico de variabilidad del cartilago de Reichert que da pie a la formación de lo que definimos como procesos estilohioideos aislados [8,10].

Desde un punto de vista clínico resulta más útil conocer la longitud máxima distal de las osificaciones que la propia longitud de la apófisis estiloides, pues estos datos nos sirven para relacionar mejor con los posibles signos y síntomas que puedan desencadenar el síndrome de Eagle y así dar un mejor diagnóstico

En las figuras 18 y 32, se describen las longitudes máximas distales de la apófisis estiloides y sus osificaciones, también se observa la distribución por lado y edad. Se acepta la simetría de la longitud ($p=0,747$). De hecho, la diferencia media entre lados es de $0,15 \pm 8,18$ mm. (tabla 10).

En la siguiente tabla se puede observar los intervalos de 10mm de la longitud máxima distal y su frecuencia:

Tabla 29. Intervalos de longitud máxima distal de las formaciones estilohioideas.

	LADO					
	Total		Derecho		Izquierdo	
	N	%	N	%	N	%
Total	652	100,0%	326	100,0%	326	100,0%
<=10mm	16	2,5%	7	2,1%	9	2,8%
10-20	107	16,4%	60	18,4%	47	14,4%
20-30	327	50,2%	159	48,8%	168	51,5%
30-40	132	20,2%	63	19,3%	69	21,2%
40-50	46	7,1%	24	7,4%	22	6,7%
50-60	14	2,1%	9	2,8%	5	1,5%
60-70	6	,9%	3	,9%	3	,9%
70-80	3	,5%	0	,0%	3	,9%
>80mm	1	,2%	1	,3%	0	,0%

En la tabla 29, notamos una prevalencia mayor de la longitud máxima distal en el rango de 20-30 mm con el 50,2%, su distribución por lado es del 48,8% lado derecho y 51,5% izquierdo. El segundo lugar en frecuencia lo ocupa el grupo que llega a los 30-40 mm (tabla 29), también se observa que un gran porcentaje de longitudes llegan por encima de los 20 mm).

- APÓFISIS ESTILOIDES: FRECUENCIA LONGITUD MEDIA

Medir la longitud es una variante anatómica muy precisa, sobre todo si se cuenta con los instrumentos idóneos que eviten caer en sesgos. Por supuesto, no se puede comparar una medición in situ como las realizadas sobre cráneos con las radiografías digitales que a pesar del gran avance tecnológico no dejan de tener un factor variable de magnificación, sobre todo en el caso de ortopantomografías [34, 64].

Tabla 30. Longitudes medias de la apófisis estiloides según otros autores.

LONGITUDES MEDIAS APÓFISIS ESTILOIDES					
Nº	Autor	Número	Longitud media	Edad Media	Tipo paciente
1	kaufman (1970) [29]	484 OPG	29,7mm	49,4	P. Hospitalizados
2	Correl (1979) [32]	1771 OPG	43,6mm	55	Generales
3	Keur (1986) [14]	1135 OPG	46mm	67	Edéntulos
4	Monsour (1986) [52]	1200 OPG	29,2mm		Generales
5	Camarda (1989) [20]	150 OPG	10mm	11	Odontopediatría
6	Gözil (2001) [40]	105 TAC	28,4mm		Patología ORL
7	Sokler (2001) [55]	290 OPG	21,4mm		Cir. Oral y Max.
8	krenmair (2003) [30]	420 OPG	19,2mm	44,3	Generales
9	Onbas (2005) [57]	283 TAC	26,8mm	42,8	Patología ORL
10	R.Barbosa (2005) [50]	2252 OPG	26,5mm	37,2	Desd. Parciales

El factor de magnificación debería ser considerado para la calibración de mediciones sobre todo lineales como son las longitudes, pero por lo general no se tienen en consideración a excepción de algunos investigadores [14,42, 52, 55].

Ser precisos con estas mediciones nos ayuda a homogeneizar la información con datos significativos como la relación lineal que existe entre la longitud de la apófisis con la edad. Expresando en los resultados de la investigación de varios autores, que las longitudes son menores para grupos etarios de menos de 20 años y por el contrario las longitudes aumentan para los mayores de 40 años.

El crecimiento y desarrollo de la apófisis estiloides conlleva a identificar dos periodos en los que la longitud de la apófisis aumenta: el primero que se manifiesta desde el desarrollo embrionario hasta la tercera década y el segundo que se retoma a partir de la quinta o sexta década de vida [52,77].

Varios autores reportaron medias de longitud que oscilan en un rango de 25-30 mm., en nuestro estudio la media es de 26,3 mm., considerando que la población de esos estudios tiene una edad media parecida a la de nuestra investigación (51 años), sin embargo, en muchos de ellos sus resultados son menores que los nuestros [20, 30, 55].

En la publicación de Camarda y cols. [20] la longitud media fue de 10 mm. ya que su población de estudio es de un promedio 11 años, y por el contrario en las investigaciones que se realizaron en personas de mayor edad (55-67 años) las longitudes son superiores a la de nuestro estudio [14, 32].

Un hallazgo curioso con respecto a la relación de la longitud con la edad, es la longitud media que se muestra levemente más alta con 27,5 mm., en el grupo de 50 y 60 años en el lado izquierdo, a diferencia de los mayores de 60 años donde la longitud es de 25,6mm. En el lado derecho ambos grupos tienen una media muy similar. (fig. 30).

- APÓFISIS ESTILOIDES ELONGADAS

Nosotros reportamos una prevalencia de elongación del 28% y de todos los estudios revisados encontramos similitud con algunos que también describen la variabilidad de la apófisis estiloides [123, 124].

Las diferencias entre hombres y mujeres según cada grupo de edad; se describen en varios estudios con resultados variables, como por ejemplo, el estudio que reporta una mayor prevalencia de elongación de la apófisis estiloides en hombres [40, 112] coincidiendo con nuestros resultados de prevalencia.

También encontramos otro estudio que describe una mayor prevalencia en mujeres [56, 118]. Al parecer, por la falta de consenso el género es un aspecto poco relevante a la hora de definir factores predisponentes en la elongación de la apófisis estiloides. En la tabla 31 se describen los porcentajes de prevalencia de las apófisis estiloides elongadas, publicadas por diferentes autores en la literatura.

Tabla 31. Frecuencias y longitudes de Apófisis elongadas

AUTORES	FRECUENCIA	ELONGACIÓN
Eegle (1949) [27]	4%	Apófisis >25mm
Gossman (1977) [43]	1,40%	
Zaki (1996) [134]	2-4%	
Unlu (2002) [51]	31%	
Krenmair (2003) [30]	30,80%	
Rizzatti-Barbosa (1999) [50]	39,50%	
Kaufman (1970) [29]	7,20%	Apófisis >30mm
Keur (1986) [14]	28,5% (var.) 32,9% (muj.)	
MacDonald (2001) [53]	7-8%	
Ilguy (2005) [56]	3,70%	
Onbas (2005) [57]	32%	
Mukesh (2010) [120]	19,40%	
Monsour (1986) [52]	21%	Apófisis >40mm
Gözil (2001) [40].	16,70%	

Otros autores como Ferrario y cols. [49] y Kursoglu y cols. [62] no consideraron la elongación por criterios de longitud, como medición lineal, que supere cierto número de milímetros, sino que, utilizaron una referencia anatómica trazando un plano horizontal que va desde la apófisis mastoides a la espina nasal anterior, donde ellos consideraron que si las apófisis estiloides sobrepasan este plano reciben la denominación de apófisis estiloides alargadas. Como era de esperar, las incidencias reportadas por estos autores fueron superiores en comparación a las de otros estudios.

Para nuestro estudio, la referencia límite para considerar apófisis sin elongación fue de 30 mm., cualquier apófisis que sobrepasa esta medida fue catalogada como apófisis elongada o alargada. como mencionamos anteriormente nuestra prevalencia es del 28,2% en apófisis del lado izquierdo y 27,6 en las del lado derecho. En la tabla 32 podemos apreciar su distribución según la edad y sexo.

Tabla 32. Frecuencias la apófisis estiloides elongada según edad y género.

FRECUENCIA APÓFISIS ESTILOIDES ELONGADA										
	Total n=326 (v=67/m=259)		< 40 años n=86 (v=16/m=70)		40 - 50 n=89 (v=16/m=73)		50 - 60 n=59 (v=16/m=43)		> 60 años n=92 (v=19/m=73)	
	LADO IZQ.	LADO DCHO.	LADO IZQ.	LADO DCHO.	LADO IZQ.	LADO DCHO.	LADO IZQ.	LADO DCHO.	LADO IZQ.	LADO DCHO.
FRECUENCIA	28,2%	27,6%	30,3%	22,1%	26,9%	30,3%	30,5%	30,5%	26,1%	28,3%
VARONES	41,8%	43,3%	37,5%	31,3%	50,0%	68,8%	43,8%	31,3%	36,8%	42,1%
MUJERES	24,7%	23,6%	28,6%	20,0%	21,9%	21,9%	23,3%	27,9%	21,9%	27,4%

Nosotros hacemos una comparativa en función de los datos mostrados en la tabla 31, observamos que nuestros resultados son parecidos a los de Keur y cols. [14] y Ondas y cols [57], aunque este último utilizó imágenes tomográficas para su análisis.

Analizando la tabla 32, nuevamente se reafirma la teoría de que existe un desarrollo crónico de la apófisis estiloides que se hace evidente en edades avanzadas como se muestra en el grupo de 50-60 años, algunos autores afirman que existe una relación significativa entre la edad y la elongación [14, 130].

En relación al sexo, las prevalencias de la apófisis estiloides elongada, en nuestro estudio fue mayor en varones, sin embargo, debido a heterogeneidad de la muestra y al análisis estadístico no se encontró relevancia significativa, esta afirmación la comparten otros autores [14, 15, 52, 53, 62]. Aunque no podemos dejar de mencionar a otros autores que si consideran al sexo como una variable significativa en mujeres [50].

En esta investigación valoramos las variables de estudio según el lado, ya sea izquierdo o derecho y encontramos que la elongación de la apófisis estiloides fue más frecuente en el lado izquierdo para los sujetos menores de 40 años, datos que coinciden con los publicados con algunos autores [29, 50]. Mientras que, en los demás grupos de edad, de nuestros resultados, se observa una frecuencia mayor en el lado derecho (ver Fig. 31), coincidiendo con More y cols. [112].

Capítulo VI. Conclusiones

VI – CONCLUSIONES

1. La relación mandibular con la apófisis estiloides muestra fuertes diferencias en la región anatómica de estudio: a medida que se avanza en el tipo de relación mandibular (T1, T2 y T3) también aumenta la longitud de la apófisis, la máxima distal, el espacio de pre-osificación y la prevalencia de la discontinuidad del patrón. La pseudo-articulación, en cambio, se describe más frecuente en el Tipo 2; pero sin significancia estadística comparada al resto.
2. No se observó dimorfismo sexual. Apenas en un lado (izquierdo) parecen presentarse más osificaciones en los varones respecto a las mujeres.
3. La longitud media de la apófisis estiloides es $26,26 \pm 8,95\text{mm}$, sin diferencias significativas entre los lados, con una simetría en el 68,1% de casos.
4. La longitud máxima distal media es $27,34 \pm 10,60\text{mm}$, sin diferencias entre lados.
5. No se comprobó que existiera una correlación entre la edad y las variables analizadas, a excepción del patrón discontinuo que depende de la edad, sólo con significancia estadística en el lado izquierdo, donde su presencia va disminuyendo hasta alcanzar un mínimo en pacientes en torno a 50-60 años. También en este grupo (50-60 años) se enfatiza la simetría del patrón radiológico (88%) lo que resulta ser la tasa más elevada entre los diferentes grupos de edad.
6. En nuestro estudio se muestra que la mayoría (65%) de los pacientes presentan una sola osificación por lado; aunque también es frecuente (25%) observar dos.
7. El espacio de pre-osificación está presente en el 18-21% de pacientes (según lado) con una longitud media de $1,46 \pm 3,98\text{mm}$. Entre ambos lados encontramos una cierta simetría, pero con una concordancia moderada.

Capítulo VII. Bibliografía

VII - BIBLIOGRAFÍA

1. Testut L, Latarjet A. Tratado de Anatomía Humana. Tomo I. Barcelona. Salvat; 1960. p. 188, 303.
2. Rouviere H, Delmas A. Anatomía humana: descriptiva, topográfica y funcional. 11ª ed. Barcelona. Masson S.A.; 2005. p. 131.
3. Tísner JV, Tísner B, Abad JM, Abad A. Calcificación del ligamento estilohioideo: estilalgia de Aubin y síndrome de Eagle. Aportación de 5 casos clínicos. O.R.L. Aragón. 2003;6(2):5-12.
4. Rodríguez-Vázquez JF. La diferenciación cartilaginosa del segundo arco en el hombre. De la teoría tradicional a la actual. Aportación personal [Internet]. XX Sesión Científica. Madrid. 2007. [citado el 19 de dic. de 2016]. Disponible desde: <http://bit.ly/2mhmfEZ>
5. Moore KL, Persaud TVN, Torchida MG. Embriología clínica. 9ª ed. España. ElServier. 2013.
6. Sadler TW. Langman Embriología Médica. 12ª ed. Barcelona. Wolter Kluwer Lippincott Williams y Wilkins; 2012. p. 264.
7. Reichert C. De embryonum arcibus sic dictis branchialibus [Internet]. Berlín; 1836. [citado el 19 de dic. de 2016]. Disponible desde: <http://bit.ly/2mfKC6n>
8. Rodríguez-Vázquez JF, Merida-Velasco JR, Verdugo-López S, Sánchez-Montesinos I, Merida-Velasco JA. Morphogenesis of the second pharyngeal arch cartilage (Reichert's cartilage) in human embryos. J. Anat. 2006;208(2):179-189.
9. Rodríguez-Vázquez JF. Development of the stapes and associated structures in human embryos. J. Anat. 2005;207(2):165-173.
10. Rodríguez-Vázquez JF, Mérida-Velasco JR, Verdugo-López S, De La Cuadra-Blanco C, Herrero-González H, Sanz-Casado JV. Anatomical study of Reichert's cartilage in human fetuses [Abstract]. J Anat. 2007; 210(5):612-13.

11. Rodríguez-Vázquez JF. Development of the stapedius muscle and pyramidal eminence in humans. *J Anat.* 2009;215(3):292-9.
12. Rodríguez-Vázquez JF, Mérida-Velasco JR, Verdugo-López S. Development of the stapedius muscle and unilateral agenesis of the tendon of the stapedius muscle in a human fetus. *Anat Rec (Hoboken).* 2010;293(1):25-31.
13. Rodríguez-Vázquez JF, Kim JH, Verdugo-López S, Murakami G, Cho KH, Asakawa S, et al. Human fetal hyoid body origin revisited, *J Anat.* 2011;219(2):143-9.
14. Keur JJ, Campbell JP, McCarthy JF, Ralph WJ. The clinical significance of the elongated styloid process *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.* 1986;61(4):399-404.
15. Omnell KA, Gandhi C, Omnell ML. Ossification of the human stylohyoid ligament: a longitudinal study. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral RadiolEndod.* 1998;85(2):226-32.
16. Bruni AC. Intorno ai derivati échele trici estracranici del secondo arco branchiale nell'uomo. *Extrait des Memoire Della Real Accad. Delle Scienze di Torino. Serie seconda.* 1908; 59:279-342. 291.
17. O'Carroll MK. Calcification in the stylohyoid ligament. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.* 1984;58(5):617-21.
18. Le Double. *Traité des variations des os du crane de l'homme.* Paris. Vigotfrères. 1903. p. 471.
19. Camarda AJ, Deschamps C, Forest D. I. Stylohyoid chain ossification: a discussion of etiology. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.* 1989a;67(5):508-514.
20. Camarda AJ, Deschamps C, Forest D. II. Stylohyoid chain ossification: a discussion of etiology. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.* 1989b;67(5):515-520.
21. Fanibunda K, Lovelock DJ. Calcified stylohyoid ligament: unusual pressure symptoms. *Dentomaxillofac Radiol.* 1997;26(4):249-251.
22. Lorman JG, Biggs JR. The Eagle syndrome. *AJR. Am. J. Roentgenol.* 1983;140(5):881-882.

23. Godden DR, Adam S, Woodward RT. Eagle's syndrome: an unusual cause of a clicking jaw. *Br. Dent. J.* 1999;186(10):489-90.
24. Reed MH. Ossification of the hyoid bone during childhood. *Can Assoc Radiol J.* 1993;44(4):273-6.
25. MacDonald-Jankowski DS. The synchondrosis between the greater horn and the body of the hyoid bone: a radiological assessment. *Dentomaxillofac Radiol.* 1990;19(4):171-2.
26. Latarjet M, Ruiz-Liard A. *Anatomía humana.* 4ª ed. Tomo I. Argentina. Médica Panamericana; 2004. p. 76.
27. Eagle WW. Symptomatic elongated styloid process Report of Two Cases of Styloid Process-Carotid Artery Syndrome with Operation. *Arch Otolaryngol.* 1949;49(5):490-503.
28. Chandler JR. Anatomical variations of the stylohyoid complex and their clinical significance. *Laryngoscope.* 1977;87(10):1692-701.
29. Kaufman SM, Elzay RP, Irish EF. Styloid process variation. Radiologic and clinical study. *Arch Otolaryngol.* 1970;91(5):460-3.
30. Krennmair G1, Piehslinger E. Variants of ossification in the stylohyoid chain. *Cranio.* 2003;21(1):31-7.
31. Palesy P, Murray GM, De Boever J, Klineberg I. The involvement of the styloid process in head and neck pain-a preliminary study. *J. Oral Rehabil.* 2000;27(4):275-87.
32. Correll RW, Jensen JL, Taylor JB, Rhyne RR. Mineralization of the stylohyoid-stylomandibular ligament complex. A radiographic incidence study. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.* 1979;48(4):286-91.
33. Montalbetti L1, Ferrandi D, Pergami P, Savoldi F. Elongated styloid process and Eagle's syndrome. *Cephalalgia.* 1995;15(2):80-93.
34. Frommer J. Anatomic variations in the stylohyoid chain and their possible clinical significance. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.* 1974;38(5): 659-67.

35. Yavuz H1, Caylakli F, Yildirim T, Ozluoglu LN. Angulation of the styloid process in Eagle's syndrome. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2008;265(11):1393-6.
36. Escajadillo JR. Oídos, nariz, garganta y cirugía de cabeza y cuello [internet]. 4^a ed. Editorial El Manual Moderno, 2014. [citado el 20 de Ene. de 2017]. Disponible desde: <http://bit.ly/2mNO6tH>
37. Posselt U, Thilander B. Influence of the innervation of the temporomandibular joint capsule on mandibular border movements. *Acta Odontol*
38. Boucher LJ. Observations on arthroal types of temporomandibular joints. *J Prosthet Dent*. 1960;10(6):1086-91.
39. Kikuchi Y. Three-dimensional relationship between pharyngeal airway and maxilo-facial morphology. *Bull Tokio Dent Coll*. 2008;49(2):65-75.
40. Gözil R, Yener N, Calgüner E, Araç M, Tunç E, Bahcelioğlu M. Morphological characteristics of styloid process evaluated by computerized axial tomography. *Ann Anat*. 2001;183(6):527-35.
41. Lavine MH, Stoopack JC, Jerrold TL. Calcification of the stylohyoid ligament. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol*. 1968; 25(1):55-8.
42. Langlais RP, Miles DA, Van Dis ML. Elongated and mineralized stylohyoid ligament complex: a proposed classification and report of a case of Eagle's syndrome. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1986;61(5):527-32.
43. Gossman JR Jr, Tarsitano JJ. The styloid-stylohyoid syndrome. *J Oral Surg*. 1977;35(7):555-560.
44. Haidar A, Kalamchi S. Painful dysphagia due to fracture of the styloid process. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1980;49(1):5-6.
45. Glogoff MR, Baum SM, Cheifetz I. Diagnosis and treatment of Eagle's syndrome. *J Oral Surg*. 1981;39(12):941-944.
46. Langland OE, Langlais RP, Morris CR. Principles and practice of panoramic radiology: including intraoral radiographic interpretation. 1982.
47. Lorman JG, Biggs JR. The Eagle syndrome. *AJR. Am J Roentgenol*. 1983;140(5):881-882.

48. Baddour HM, McAnear JT, Tilson HB. Eagle's syndrome. Report of a case. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1978;46(4):486-494.
49. Ferrario VF, Sigurtá D, Daddona A, Dalloca L, Miani A, Tafuro F, Sforza C. Calcification of the stylohyoid ligament: incidence and morphoquantitative evaluations. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1990;69(4):524-9.
50. Rizzatti-Barbosa CM, Ribeiro MC, Silva-Concilio LR, Di Hipolito O, Ambrosano GM. Is an elongated stylohyoid process prevalent in the elderly? A radiographic study in a Brazilian population. *Gerodontology.* 2005;22(2):112-5.
51. Unlu Z, Tarhan S, Gunduz K, Goktan C. Relationship between ossification of the stylohyoid ligament and enthesopathy: a comparative study. *Clin Exp Rheumatol* 2002;20: 661-667.
52. Monsour PA, Young WG. Variability of the styloid process and stylohyoid ligament in panoramic radiographs. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1986; 61:522-26.
53. MacDonald-Jankowski DS. Calcification of the stylohyoid complex in Londoners and Hong Kong Chinese. *Dentomaxillofac Radiol.* 2001;30(1):35-9.
54. Murtagh RD, Caracciolo JT, Fernandez G. CT findings associated with Eagle syndrome. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2001;22(7):1401-2.
55. Sokler K, Sandev S. New classification of the styloid process length--clinical application on the biological base. *Coll Antropol.* 2001;25(2):627-32.
56. Ilgüy M, Ilgüy D, Güler N, Bayirli G. Incidence of the type and calcification patterns in patients with elongated styloid process. *J Int Med Res.* 2005 Jan-Feb;33(1):96-102.
57. Onbas O, Kantarci M, Murat Karasen R, Durur I, Cinar Basekim C, Alper F, Okur A. Angulation, length, and morphology of the styloid process of the temporal bone analyzed by multidetector computed tomography. *Acta Radiol.* 2005 Dec;46(8):881-6.

58. Fini G, Gasparini G, Filippini F, Becelli R, Marcotullio D. The long styloid process syndrome or Eagle's syndrome. *J Craniomaxillofac Surg.* 2000 Apr;28(2):123-7.
59. Hernández C, Moravia M, Sano R, Vargas S, Monasterio M. Síndrome de Eagle a propósito de un caso. *Acta Otorrinolaringol. Esp.* 2000;12(2):1-5.
60. Jung T, Tschernitschek H, Hippen H, Schneider B, Borchers L. Elongated styloid process: when is it really elongated? *Dentomaxillofac Radiol.* 2004;33(2):119-24.
61. Ruprecht A, Sastry KA, Gerard P, Mohammad AR. Variation in the ossification of the stylohyoid process and ligament. *Dentomaxillofac Radiol.* 1988;17(1):61-6.
62. Kursoglu P, Unalan F, Erdem T. Radiological evaluation of the styloid process in young adults resident in Turkey's Yeditepe University faculty of dentistry. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2005;100(4):491-4.
63. Goldstein GR, Scopp IW. Radiographic interpretation of calcified stylomandibular and stylohyoid ligaments. *J Prosthet Dent.* 1973;30(3):330-4.
64. Lengelé BG, Dhem AJ. Length of the styloid process of the temporal bone. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 1988;114(9):1003-6.
65. Krmpotić Nemančić J, Vinter I, Ehrenfreund T, Marusić A. Postnatal changes in the styloid process, vagina processus styloidei, and stylomastoid foramen in relation to the function of muscles originating from the styloid process. *Surg Radiol Anat.* 2009;31(5):343-8.
66. Guo B, Jaovisidha S, Sartoris DJ, Ryu KN, Berthiaume MJ, Clopton P, Brossman J, Resnick D: Correlation between ossification of the stylohyoid ligament and osteophytes of the cervical spine. *J Rheumatol* 1997; 24:1575–1581.
67. Correll RW, Wescott WB. Eagle's syndrome diagnosed after history of headache, dysphagia, otalgia, and limited neck movement. *J Am Dent Assoc.* 1982;104(4):491-2.
68. Dwight T. IX. Stylo-hyoid Ossification. *Ann Surg.* 1907;46(5):721-35.

69. Marchetti P. Anatomia. Primera edición, in: Patavii. Italia; 1652. p. 205.
70. Quereshy FA, Gold ES, Arnold J, Powers MP. Eagle's syndrome in an 11-year-old patient. *J Oral Maxillofac Surg.* 2001;59(1):94-7.
71. Manson-Hing L.R. The stylohyoid chain. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1969;27(3):338-343.
72. Satyapal KS, Kalideen JM: Bilateral styloid chain ossification: case report. *Surg Radiol Anat.* 2000; 22:211-212.
73. Lykaki G, Papadopoulos N. The ossified hyoid apparatus--morphology, interpretation, clinical and functional significance. Presentation of a rare case and highlights of the literature. *Anat Anz.* 1988;166(1-5):187-93.
74. Pirruccello F, Sullivan M. Ossified stylohyoid ligament (epihyal bone): an unusual case. *Dent Dig* 1972;78: 126-9
75. Kiely ML, Sawyer DR, Gowgiel JM. Styloid chain ossification: Report of a case with articulations. *Clin Anat.* 1995;8(5):359-62.
76. Vesalius A. De humani corporis fabrica. in Oporinus Basel Swizerland.1543. p. 55-56.
77. Olivier E. L'appareil hyoïdien, son ossification complete chez l'homme. Arnette. Paris. 1923.
78. Steinmann EP: Styloid syndrome in absence of an elongated process. *Acta Otolaryngol* 1968; 66:347-356.
79. Miller DB. Eagles syndrome and the trauma patient. Significance of an elongated styloid process and/or ossified stylohyoid ligament. *Funct Orthod* 1997;14(2):30-5
80. Manganaro AM, Nylander J. Eagle's syndrome: a clinical report and review of the literature. *Gen Dent.* 1998;46(3):282-4.
81. Bafaqeeh SA. Eagle syndrome: classic and carotid artery types. *J Otolaryngol.* 2000;29(2):88-94.
82. Uysal IÖ, Atalar MH, Koşar MI, Durmuş K. Elongated styloid process associated with nevoid basal cell carcinoma syndrome. *J Craniofac Surg.* 2011;22(6):2132-4.

83. Rubin C, Gross T, Qin Y-X, Fritton S, Guilak F, McLeod K. Differentiation of the bone-tissue remodeling response to axial and torsional loading in the turkey ulna. *J Bone and Joint Surg.* 1996;78(10):1523-33.
84. Theusner, J, Plesh, O, Curtis, DA, Hutton, JE. Axiographic tracings of temporomandibular joint movements. *J Prosthet Dent.* 1993;69(2):209-215.
85. Gokce C, Sisman Y, Tarim Ertas E, Akgunlu F, Ozturk A. Prevalence of styloid process elongation on panoramic radiography in the Turkey population from Cappadocia region. *Eur J Dent.* 2008; 2:18-22.
86. Watanabe PC, Dias FC, Issa JP, Monteiro SA, de Paula FJ, Tiossi R. Elongated styloid process and atheroma in panoramic radiography and its relationship with systemic osteoporosis and osteopenia. *Osteoporos Int.* 2010;21(5):831-36
87. Olesen J. Headache Classification Committee of the International Headache Society. Classification and diagnostic criteria for headache disorders, cranial neuralgia, and facial pain. *Cephalalgia.* 1988;8(7):1-96.
88. Okeson JP. Orofacial pain: guidelines for assessment diagnosis and management. Chicago. Quintessence Publishing 1996.
89. Siqueira JTT, Ching LH, Nasri C, Siqueira SRDT, Teixeira MJ, Heir G, et al. Clinical study of patients with persistent orofacial pain. *Arq Neuropsiquiatr* 2004; 62:988-96.
90. Diamond LH, Cottrell DA, Hunter MJ, Papageorge M: Eagle's syndrome: a report of 4 patients treated using a modified extraoral approach. *J Oral Maxillofac Surg.* 2001; 59:1420-6
91. Blomgren K, Qvarnberg Y, Valtonen H. Spontaneous fracture of an ossified stylohyoid ligament. *J Laryngol Otol.* 1999;113(9):854-5.
92. Bartoloni JA, Charlton DG. Stylohyoid syndrome: a case report. *Gen Dent.* 2001;49(5):512-5.
93. Kay DJ, Har-El G, Lucente FE. A complete stylohyoid bone with a stylohyoid joint. *Am J Otolaryngol.* 2001;22(5):358-61.

94. Green BN, Browske LK, Rosenthal CM. Elongated styloid processes and calcified stylohyoid ligaments in a patient with neck pain: implications for manual therapy practice. *J Chiropr Med.* 2014;13(2):128-133.
95. Ghosh LM, Dubey SP. The syndrome of elongated styloid process. *Auris Nasus Larynx.* 1999;26(2):169-75.
96. Babbitt J. Fracture of the styloid process and its tonsil fossa complications, with report of a case. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 1933; 42:789.
97. Smith GR, Cherry JE. Traumatic Eagle's syndrome: report of a case and review of the literature. *J Oral Maxillofac Surg.* 1988;46(7):606-9.
98. McCorkell SJ. Fractures of the styloid process and stylohyoid ligament: an uncommon injury. *J Trauma.* 1985;25(10):1010-2.
99. Schroeder WA., Traumatic Eagle's syndrome. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 1991;104(3):371-4.
100. Raser JM, Mullen MT, Kasner SE, Cucchiara BL, Messé SR. Cervical carotid artery dissection is associated with styloid process length. *Neurology.* 2011;77(23):2061-6.
101. Mourad JJ, Girerd X, Safar M. Carotid-artery dissection after a prolonged telephone call. *N Engl J Med.* 1997;336(7):516.
102. Hampf G, Aalberg V, Tasanen A, Nyman C. A holistic approach to stylalgia. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 1986;15(5):549-52.
103. Soh KB. The glossopharyngeal nerve, glossopharyngeal neuralgia and the Eagle's syndrome--current concepts and management. *Singapore Med J.* 1999;40(10):659-65.
104. Yadav SP, Chanda R, Gera A, Yadav RK. Stylalgia: an Indian perspective. *J Otolaryngol.* 2001;30(5):304-6.
105. Akar GC, Alpoz E, Govsa F, Lomcali G. Does the state of dentition affect the type of stylohyoid chain calcification pattern? *Surg Radiol Anat.* 2016;38(7):817-23.

106. Alpoz E, Akar GC, Celik S, Govsa F, Lomcali G. Prevalence and pattern of stylohyoid chain complex patterns detected by panoramic radiographs among Turkish population. *Surg Radiol Anat.* 2014;36(1):39-46.
107. Bagga MB, Kumar CA, Yeluri G. Clinicoradiologic evaluation of styloid process calcification. *Imaging Science in Dentistry.* 2012; 42:155-61.
108. Ekici F, Tekbas G, Hamidi C, Onder H, Goya C, Cetincakmak MG et al. The distribution of stylohyoid chain anatomic variations by age groups and gender: an analysis using MDCT. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2013;270(5):1715-20.
109. Erol B. Radiological assessment of elongated styloid process and ossified stylohyoid ligament. *J Marmara Univ Dent Fac.* 1996;2(2-3):554-6.
110. Lins CC, Tavares RM, and da Silva CC. Use of digital panoramic radiographs in the study of styloid process elongation. *Anat Res Int.* 2015;474-615.
111. Gaikwad Sh, Mhapuskar A, Modak R, Nisa Sh. Evaluation of elongated styloid process in digital panoramic radiographs in Pune city - a retrospective study. *J of Int Oral Health.* 2016; 9(8):1-7
112. More CB, Asrani MK. Evaluation of the styloid process on digital panoramic radiographs. *Indian J Radiol Imaging* 2010; 20(4):261-65.
113. Öztunç H, Evlice B, Tatli U, Evlice A. Cone-beam computed tomographic evaluation of styloid process: a retrospective study of 208 patients with orofacial pain. *Head Face Med.* 2014;10(2):5.
114. Radfar L, Amjadi N, Aslani N, Suresh L. Prevalence and clinical significance of elongated calcified styloid processes in panoramic radiographs. *Gen Dent.* 2008;56(6):29-32.
115. Sekerci AE, Soylyu E, Arikan MP, Aglarci OS. Is there a relationship between the presence of ponticulus posticus and elongated styloid process? *Clin Imaging.* 2015;39(2):220-4.
116. Shaik MA, Naheeda, Kaleem SM, Wahab A, Hameed S. Prevalence of elongated styloid process in Saudi population of Aseer region. *Eur J Dent.* 2013;7(4):449-54.

117. Reddy RS, Kiran CH, Madhavi NS, Raghavendra MN, Satish A. Prevalence of elongation and calcification patterns of elongated styloid process in South India. *J Clin Exp Dent*. 2013; 5:30-5.
118. Vieira EM, Guedes OA, Morais SD, Musis CR, Albuquerque PA, Borges ÁH. Prevalence of Elongated Styloid Process in a Central Brazilian Population. *J Clin Diagn Res*. 2015;9(9):90-2.
119. Boletín Oficial del Estado. Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal [Internet]. Madrid: Jefatura del Estado [citado 29 May 2019]. Disponible en:
<http://www.boe.es/boe/dias/1999/12/14/pdf./A43088-43099.pdf>
120. Öztaş B, Orhan K. Investigation of the incidence of stylohyoid ligament calcifications with panoramic radiographs. *J Investig Clin Dent*. 2012;3(1):30-5.
121. Yetiser S, Gerek M, Ozkaptan Y. Elongated styloid process: diagnostic problems related to symptomatology. *Cranio*. 1997;15(3):236-41.
122. Slavin KV. Eagle syndrome: entrapment of the glossopharyngeal nerve? Case report and review of the literature. *J Neurosurg*. 2002;97(1):216-8.
123. Gomes do Nascimento JW, Nascimento de Souza PG, Vessoni I, Chicarelli da Silva M, Amoroso Silva PA, de Souza Tolentino E. Prevalencia de alteraciones en el complejo estilohiideo en radiografías panorámicas digitales. *Rev. Cubana Estomatol*. 2015;52(2):12-19.
124. Gracco A, De Stefani A, Bruno G, Balasso P, Alessandri-Bonetti G, Stellini E. Elongated styloid process evaluation on digital panoramic radiograph in a North Italian population. *J Clin Exp Dent*. 2017 Mar 1;9(3): e400-e404.
125. Bruno G, De Stefani A, Balasso P, Mazzoleni S, Gracco A. Elongated styloid process: An epidemiological study on digital panoramic radiographs. *J Clin Exp Dent*. 2017 Dec 1;9(12): e1446-e1452.
126. Graf CJ. Glossopharyngeal neuralgia and ossification of the stylohyoid ligament. *J Neurosurg*. 1959;16(4):448-53.

127. Yavuz H, Caylakli F, Yildirim T, Ozluoglu LN. Angulation of the styloid process in Eagle's syndrome. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2008;265(11):1393-6.
128. Kosar MI, Atalar MH, Sabancioğullari V, Tetiker H, Erdil FH, Cimen M, Otağ I. Evaluation of the length and angulation of the styloid process in the patient with pre-diagnosis of Eagle syndrome. *Folia Morphol (Warsz)*. 2011;70(4):295-9.
129. Thot B, Revel S, Mohandas R, Rao AV, Kumar A. Eagle' syndrome. *Anatomy of the styloid process*. *Indian J Dent Res*. 2000;11(2):65-70.
130. Ruprecht A, Sastry KA, Gerard P, Mohammad AR. Variation in the ossification of the stylohyoid process and ligament. *Dentomaxillofac Radiol*. 1988;17(1):61-6.
131. Ettinger RL, Hanson JG. The styloid or "Eagle" syndrome: an unexpected consequence. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1975 Sep;40(3):336-40.
132. Balbuena L Jr, Hayes D, Ramirez SG, Johnson R. Eagle's syndrome (elongated styloid process). *South Med J*. 1997;90(3):331-4.
133. Khojastepour L, Dastan F, Ezoddini-Ardakani F. Evaluation of the Elongation and Calcification Patterns. *Dentomaxillofac Radiol*. 2015; 3 (4): 26-31.
134. Zaki HS, Greco CM, Rudy TE, Kubinski JA. Elongated styloid process in a temporomandibular disorder sample: prevalence and treatment outcome. *J Prosthet Dent*. 1996;75(4):399-405.
135. Başekim CC, Mutlu H, Güngör A, Silit E, Pekkaşali Z, Kutlay M, Colak A, Oztürk E, Kizilkaya E. Evaluation of styloid process by three-dimensional computed tomography. *Eur Radiol*. 2005 Jan;15(1):134-9.
136. Morrison PJ, Morrison RJ, McKinstry CS. Familial ossification of the stylohyoid ligament in a three generation family--a new clinical entity displaying autosomal dominant inheritance. *Br J Radiol*. 2012.