



Acta de Otorrinolaringología & Cirugía de Cabeza y Cuello

www.revista.acorl.org.co



Trabajos originales

Asociación entre las variantes anatómicas del complejo osteomeatal y patología inflamatoria sinusal: estudio de casos y controles

Association between anatomical variants of the osteomeatal complex and inflammatory sinus pathology: case-control study

Julián Camilo Mora-Ramírez*, Omar Alberto Gutiérrez-Guauque**, William Andrés Prada-Mancilla***, Gonzalo La Rota-Moscoco****.

* Médico, Departamento de Otorrinolaringología y Cirugía Maxilofacial, Hospital Universitario de la Samaritana. Bogotá, Colombia. ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-6662-3322>

** Médico especialista en Otorrinolaringología, Departamento de Otorrinolaringología y Cirugía Maxilofacial, Hospital Universitario de la Samaritana. Bogotá, Colombia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0220-4181>

*** Médico especialista en Radiología, Epidemiología y Educación Médica; magíster en Bioestadística, Departamento de Radiología e Imágenes Diagnósticas, Hospital Universitario de la Samaritana. Bogotá, Colombia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8992-4175>

**** Médico especialista en Radiología, Departamento de Radiología e Imágenes Diagnosticas, Hospital Universitario de la Samaritana. Bogotá, Colombia. ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-5623-9563>

Forma de citar: Mora-Ramírez JC, Gutiérrez-Guauque OA, Prada-Mancilla WA, La Rota-Moscoco G. Asociación entre las variantes anatómicas del complejo osteomeatal y patología inflamatoria sinusal: estudio de casos y controles. Acta otorrinolaringol. cir. cabeza cuello. 2023;51(2): 116-122. DOI.10.37076/acorl.v51i2696

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido: 08 de agosto de 2022

Evaluado: 28 de junio de 2023

Aceptado: 29 de junio de 2023

Palabras clave (DeCS):

Anomalías múltiples, cavidad nasal, senos paranasales, tomografía.

RESUMEN

Introducción: las variantes anatómicas nasosinusales pueden ser una causa frecuente de infecciones crónicas, y resulta importante identificarlas en la práctica diaria. **Objetivo:** determinar la asociación entre las variantes anatómicas del complejo osteomeatal (COM) y el desarrollo de patologías inflamatorias nasosinusales. **Materiales y métodos:** estudio de casos y controles, muestra de 226 pacientes identificando las variantes anatómicas del COM en la tomografía computada (TAC) de senos paranasales (SPN) y su correlación clínica. **Resultados:** el 51,9 % presentaron hallazgos imagenológicos indicativos de patología inflamatoria nasosinusal y el 19,8 % reportaron sintomatología sugestiva de sinusitis en la historia clínica. Los SPN más afectados fueron: maxilares (46,9 %) y etmoidales (23 %). Las va-

Correspondencia:

Dr. Julián Camilo Mora-Ramírez
E-mail: julianmora@unisabana.edu.co
Dirección: carrera 8 No. 0-29 Sur
Teléfono: +57 3504526669

riantes anatómicas más frecuentes fueron las celdillas de Agger Nasi (50,2 %) y la desviación septal (46,2 %). Se encontró como variable estadísticamente significativa la inserción lateral de la apófisis unciforme ($p = 0,015$) más frecuente del lado izquierdo ($p = 0.018$, *odds ratio* [OR] = 4,078, intervalo de confianza [IC] 95 % = 1,3-12,6). *Discusión:* Se confirmó la incidencia de las variantes anatómicas más frecuentes en la literatura, sin embargo, no se correlacionan con los hallazgos clínicos para la serie de pacientes estudiada en comparación con otros estudios. Existe una alta relación entre la inserción lateral de apófisis unciforme y hallazgos de rinosinusitis escasamente documentados en la literatura médica. *Conclusión:* se requieren más estudios sobre modelos predictivos en muestras poblacionales mayores y protocolos de lectura TAC enfocados sobre diferentes variantes anatómicas de la apófisis unciforme.

ABSTRACT

Key words (MeSH):

Abnormalities, multiple. nasal cavity, paranasal sinuses, tomography.

Introduction: Sinonasal anatomical variants can be a frequent cause of chronic infections, so it is important to identify them in daily practice. *Objective:* To determine the association between the anatomical variants of the osteomeatal complex (OCM) and the development of sinonasal inflammatory pathologies. *Materials and methods:* Case-control study, a sample of 226 patients is analyzed identifying the anatomical variants of OCM in computed tomography of the paranasal sinuses and their clinical correlation. *Results:* 51.9% presented imaging findings indicative of sinonasal inflammatory disease, 19.8% reported symptoms suggestive of sinusitis in the clinical history. The most affected paranasal sinuses were: maxillary (46.9%) and ethmoid (23%). The most frequent anatomical variants were Agger Nasi cells (50.2%) and septal deviation (46.2%). The lateral insertion of the uncinat process ($p=0.015$) was a statistically significant variable, more frequent on the left side ($p=0.018$, *odds ratio* [OR]=4.078, 95% confidence interval [CI]=1.3-12.6). *Discussion:* The incidence of the most frequent anatomical variants in the literature was confirmed, however not correlated with the clinical findings for the series of patients studied in comparison with other studies. There is a high relationship between the lateral insertion of the uncinat process and rhinosinusitis findings that are scarcely documented in the medical literature. *Conclusion:* More studies are required on predictive models in larger population samples and tomographic reading protocols focused on different anatomical variants of the uncinat process.

Introducción

La cavidad nasosinusal es una compleja estructura tridimensional que ha sido objeto de múltiples estudios debido a su anatomía, ya que permite filtrar, calentar y humidificar el aire inspirado y favorece un adecuado intercambio gaseoso a nivel del tracto respiratorio inferior (1).

En el humano se identifican cuatro pares simétricos de senos paranasales: maxilares, etmoidales, esfenoidales y frontales, que están revestidos por el epitelio respiratorio y se comunican hacia la cavidad nasal a través de un ostium de drenaje que constituye el lugar de paso obligado para el aire y las secreciones mucosas (2).

Ubicado entre el cornete medio y la pared nasal lateral en el meato medio, el complejo osteomeatal (COM) representa la región de drenaje de los senos maxilares, frontales y de las celdillas etmoidales anteriores, mientras que el meato

superior es la región de drenaje de las celdillas etmoidales posteriores y el receso esfenoidal es el sitio de drenaje de los senos esfenoidales. La anatomía de la cavidad nasal probablemente goza del mayor número de variantes anatómicas presentes en el cuerpo humano y, por tanto, es usual encontrar variaciones durante el recorrido de drenaje de los senos paranasales (3). Esto, a su vez, difiere entre grupos etarios, por lo que resulta fundamental comprender su desarrollo.

Embriológicamente, los senos paranasales aparecen entre el tercer y el cuarto mes de gestación, derivándose del estomodeo o cavidad oral primitiva, el cual hacia la sexta semana de gestación se encontrará rodeado en posición caudal por las prominencias mandibulares, dos prominencias maxilares en posición lateral, ambas derivadas del primer arco faríngeo y la prominencia frontonasal en posición craneal.

Hacia la semana veinticinco, el hueso etmoides comienza a desarrollarse a partir del pliegue de la cápsula olfativa

cartilaginosa y es el único seno paranasal neumatizado al momento del nacimiento, los demás experimentan una neumatización progresiva durante los primeros cuatro años de vida; sin embargo, solo hasta los doce años, cuando han logrado aproximarse a su tamaño y forma definitiva (4-6).

Con el desarrollo de las técnicas radiológicas de alta definición, la tomografía computada de senos paranasales ha desempeñado un papel primordial en la valoración de la cavidad nasal y de las estructuras que la rodean, convirtiéndose así en un estudio de rutina que complementa otros estudios y que, adicionalmente, refuerza la planeación quirúrgica (7); esto disminuye el riesgo de complicaciones intraoperatorias y favorece buenos desenlaces clínicos (8).

En los senos paranasales se han identificado múltiples variantes anatómicas que incluyen celdillas de Agger Nasi, desviación del septo nasal, concha bullosa, variaciones del proceso uncinado, cornete medio paradójico, celdillas de Haller, celdillas de Onodi y las celdillas etmoidales supraorbitarias, menos frecuentes como la *crista galli* neumatizada, aplasia sinusal o la dehiscencia del nervio maxilar u óptico (3). Al reconocer estas variantes, se dará un diagnóstico acertado y, por tanto, un tratamiento exitoso (9).

En la actualidad, es escasa la literatura disponible en la población latinoamericana que determine la incidencia de las variantes anatómicas del COM y su relación con el desarrollo de patología inflamatoria de los senos paranasales. Sin embargo, globalmente algunos autores en estudios retrospectivos han encontrado que dichas variantes, aunque inusuales, no son raras en pacientes con sinusitis crónica (8); así mismo, revisiones sistemáticas han descrito diferencias estadísticamente significativas respecto al desarrollo de dichas variantes entre diferentes grupos étnicos de otras regiones del mundo (3). El presente estudio pretende determinar la asociación entre la presencia de las variantes anatómicas del COM y de sus estructuras anatómicas relacionadas con el desarrollo de la patología inflamatoria sinusal.

Materiales y métodos

Se trata de un estudio longitudinal, retrospectivo de casos y controles que busca identificar la asociación entre las variantes anatómicas del COM y el desarrollo de patologías inflamatorias nasosinusales, que se llevó a cabo en el Hospital Universitario de La Samaritana, en Bogotá.

Se recolectaron tomografías computadas de senos paranasales realizadas durante el periodo comprendido entre marzo de 2020 y marzo de 2021 pertenecientes a pacientes mayores de 18 años, y se excluyeron aquellos con trauma maxilofacial o procesos neoplásicos del tercio facial medio y/o superior, estados posquirúrgicos nasosinusales o maxilofaciales y estudios con limitaciones técnicas.

Se realizó un cálculo muestral probabilístico para casos y controles; se incluyeron 184 pacientes, 46 casos y 138 controles en una relación de 1:3. El tamaño de muestra se determinó con una proporción de casos expuestos del 73,6 % y de controles expuestos del 50 %, con un *odds ratio* (OR) a

detectar de 2.8 y un intervalo de confianza (IC) del 95%. Se estableció una potencia del 80 % para el control del error tipo beta universalmente aceptado.

Se recolectaron inicialmente 489 imágenes seleccionando una muestra final de 226 luego de aplicados los criterios de inclusión y exclusión, las cuales posteriormente se analizaron con cegamiento por los servicios de radiología y otorrinolaringología en conjunto con el médico investigador pasante mediante la lectura de las imágenes y su correlación clínica con los datos consignados en la historia clínica. Los hallazgos fueron consignados en una tabla de recolección de datos previamente diseñada y exportados al programa estadístico IBM-SPSS V28.0 para el análisis estadístico.

Aspectos éticos

De acuerdo con los lineamientos establecidos en Colombia, contemplados en la Resolución 8430 de 1993, la categoría de riesgo que establece este trabajo de investigación es “sin riesgo”. Se llevó a cabo una revisión documental, los datos se trataron de forma confidencial, no se registraron datos como nombre o número de identificación de los sujetos de investigación y el protocolo tuvo presentación y aprobación previa por el Comité de ética e investigación del Hospital Universitario de La Samaritana.

Resultados

Variables sociodemográficas

Se encontró que el 58,8 % de la muestra estudiada correspondía al sexo masculino, con edades entre los 18 y 88 años, con un promedio de 39,8±18,4 años; la media de edad fue de 33 años, con un primer y tercer cuartil de 25 y 53 años, respectivamente. Se sometieron las variables cuantitativas a la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk y se encontró una distribución no normal de las edades.

Hallazgos clínicos y tomográficos

De los 226 individuos, el 51,9 % presentaron hallazgos imagenológicos indicativos de patología inflamatoria sinusal y solo el 19,8 % reportaron sintomatología sugestiva de sinusitis en la historia clínica. Los senos paranasales más afectados radiológicamente fueron los senos maxilares, con una frecuencia del 46,9 %, predominando el izquierdo con el 38,7 %, seguido de los senos etmoidales en un 23 % de los pacientes. Las variantes anatómicas más frecuentes fueron las celdillas de Agger Nasi, presentes en el 50,2 % de los individuos, con un predominio del compromiso bilateral del 23,7%; la desviación septal fue el segundo hallazgo más frecuente en la población estudiada con una frecuencia del 46,2%, y es más acentuada la desviación derecha en un 50 %, seguido de la no permeabilidad del ostium del seno maxilar con un 38,3 % y la presencia de concha bullosa en 31,2 % de los individuos, las demás variantes presentan una frecuencia inferior al 30 % (Tabla 1).

Tabla 1. Variantes anatómicas más frecuentes en el presente estudio

Variable	Clasificación	N	%
Cornete medio paradójico	Presente	30	13,2
	Derecho	14	6,16
	Izquierdo	11	4,8
	Bilateral	5	2,2
Concha bullosa	Presente	71	31,2
	Derecha	31	13,6
	Izquierda	18	7,9
	Bilateral	21	9,2
Bulla etmoidal gigante	Presente	48	21,1
	Derecha	6	2,6
	Izquierda	24	10,5
	Bilateral	18	7,9
Celdillas de Agger Nasi	Presente	114	50,2
	Derecha	34	14,9
	Izquierda	25	11
	Bilateral	54	23,7
Inserción lateral de la apófisis unciforme	Presente	36	15,8
	Derecha	7	3
	Izquierda	20	8,8
	Bilateral	9	3,9
Celdillas de Haller	Presente	42	18,5
	Derecha	12	5,2
	Izquierda	16	7
	Bilateral	14	6,16
Desviación septal	Presente	105	46,2
	Derecha	37	16,2
	Izquierda	50	22
	Sinuosa	18	7,9
Ostium no permeable del seno maxilar	Presente	87	38,3
	Derecha	18	7,9
	Izquierda	14	6,1
	Bilateral	54	23,7

Fuente: elaborada por el grupo investigador.

Relación entre las variantes anatómicas y la patología inflamatoria sinusal

Para evaluar la asociación entre la presencia de las variantes anatómicas del COM y el desarrollo de patología inflamatoria sinusal, se llevó a cabo el test chi-cuadrado de Pearson,

que encontró significancia estadística entre la inserción lateral izquierda de la apófisis unciforme y la presencia imagenológica sinusitis ($p = 0,018$). La asociación entre las demás variables no fue estadísticamente significativa ($p \geq 0,05$), tal como se describe en las **Tablas 2-4**.

Tabla 2. Relación de la inserción lateral de la apófisis unciforme izquierda y los hallazgos imagenológicos de patología inflamatoria sinusal

		Hallazgos imagenológicos de patología inflamatoria sinusal		
		No	Sí	Total
Inserción lateral de la apófisis unciforme izquierda	No	104	102	206
	Sí	4	16	20
Total		108	118	226

Fuente: elaborada por el grupo investigador.

Tabla 3. Resultados de la prueba chi-cuadrado de Pearson entre las variantes anatómicas del COM con los hallazgos imagenológicos y clínicos de patología inflamatoria sinusal

Variable	Valor	gl	P
Relación imagenológica			
Concha bullosa	1,615	1	0,204
Cornete medio paradójico	0	1	1,0
Desviación septal	0,964	1	0,326
Bulla etmoidal gigante	3,135	1	0,077
Celdillas de Haller	0,289	1	0,591
Celdillas de Agger Nasi	0,068	1	0,795
Inserción lateral de la apófisis unciforme	5,951	1	0,015*
Izquierda	5,623	1	0,018*
Derecha	0	1	1,0
Bilateral	0,297	1	0,585
Relación clínica			
Concha bullosa	2,769	1	0,096
Cornete medio paradójico	0,054	1	0,816
Desviación septal	0,221	1	0,638
Bulla etmoidal gigante	0,001	1	0,981
Celdillas de Haller	1,503	1	0,220
Inserción lateral de la apófisis unciforme	0,368	1	0,544
Celdillas de Agger Nasi	0,360	1	0,549

* Estadísticamente significativo.

Fuente: elaborada por el grupo investigador.

Tabla 4. Cálculo de la razón de momios e intervalo de confianza para la inserción lateral de la apófisis unciforme y los hallazgos imagenológicos de patología inflamatoria sinusal

Valor		IC del 95%	
		Inferior	Superior
OR	4,078	1,319	12,615
Pacientes sin sinusitis	2,524	1,040	6,128
Pacientes con sinusitis	0,619	0,478	0,802

Fuente: elaborada por el grupo investigador.

Discusión

Es conocido que las alteraciones del sistema de drenaje favorecen la aparición de enfermedades inflamatorias, lo que perpetúa el proceso celular local, favorece la sobreinfección bacteriana y, en algunos casos, aumenta el riesgo de complicaciones intraoperatorias gracias a su cercanía con el encéfalo, el contenido orbitario y las estructuras neurovasculares (10).

Autores como Reilly sugieren que la respuesta inflamatoria secundaria a la obstrucción del ostium de drenaje como factor precipitante es favorecida por el bloqueo del flujo bidireccional del aire y de las secreciones entre el seno y la cavidad nasal, lo que genera estasis de las secreciones y cambios tanto del pH de la mucosa intracavitaria como de la presión parcial de oxígeno y dióxido de carbono; esto ocasiona un daño del epitelio respiratorio sinusal y sobreinfección

bacteriana secundaria. De esta manera, puede entenderse su fisiopatología como un ciclo que, de no intervenir adecuada y oportunamente, tenderá a cronificar el cuadro (11).

Las causas obstructivas del COM favorecen los procesos inflamatorios nasosinuales y son de importancia, ya que son el resultado de modificaciones estructurales que tienen lugar durante el desarrollo (4); estas podrían fluctuar de acuerdo con las características demográficas de una población determinada. Uno de los objetivos del presente estudio fue describir las variables sociodemográficas de la población estudiada similar a lo reportado por Devaraja y colaboradores (12). Encontramos un promedio de edad de $39,8 \pm 18,4$ años, con predilección en el sexo masculino; sin embargo, con una distribución no normal para el rango de edad reportado mediante la prueba de Shapiro-Wilk.

Mokhasanavisu y colaboradores (13) contrastaron el hallazgo de las variantes anatómicas en la cavidad nasosinusal

entre la población del subcontinente de la India y el Noreste de Asia y no encontraron una relación estadísticamente significativa entre ambos grupos poblacionales y la prevalencia de estas. Previamente, Badia y colaboradores (14) realizaron un estudio comparativo entre la población caucásica y la población China, y encontraron una asociación estadísticamente significativa entre la relación estrecha del nervio óptico con las celdillas etmoidales posteriores a favor del grupo asiático y no encontraron diferencias respecto a las demás variantes anatómicas. En contraste, existen pocas publicaciones de estudios clínicos que hayan evaluado su relación en población hispana; nuestra observación tampoco encontró una asociación significativa en estos aspectos.

Similar a lo reportado por Papadopoulou y colaboradores (3), las variantes anatómicas más frecuentes en este estudio fueron las celdillas de Agger Nasi (50,2 %) y la desviación del septum nasal (46,2 %); sin embargo, no se encontró una relación estadísticamente significativa con el desarrollo de rinosinusitis. Qureshi y colaboradores (15), en su estudio transversal, describen una correlación estadísticamente significativa entre las celdillas de Agger Nasi bilaterales y la obstrucción nasal ($p = 0,017$). El actual trabajo encontró como variable estadísticamente significativa la inserción lateral de la apófisis unciforme ($p = 0,015$), y es más frecuente del lado izquierdo ($p = 0,018$, OR = 4,078) (Figura 1). Esto concuerda con los hallazgos descritos por Kaya y colabo-

radores (16), donde analizan los hallazgos imagenológicos de 350 pacientes y su relación con la prevalencia de rinosinusitis, y se identifican, entre otras variantes anatómicas del COM, la inserción lateral de la apófisis unciforme como variable estadísticamente significativa ($p \leq 0,001$).

La apófisis unciforme configura la estructura más importante del COM, ya que se comporta como una barrera mecánica entre los senos paranasales anteriores, los microorganismos y los alérgenos (17); adicionalmente, representa un punto de referencia fundamental en la cirugía endoscópica funcional nasosinusal, y es también uno de los primeros reparos en ser removidos durante el acto quirúrgico a fin de visualizar el ostium del seno maxilar y ampliarlo mediante una antrostomía maxilar media (18, 19). Existen distintas variantes anatómicas de la apófisis unciforme, la más significativa es la inserción o desviación lateral dadas las implicaciones funcionales directas sobre el COM. Sin embargo, dependiendo de su inserción superior, puede clasificarse en: tipo I, cuando se dobla lateralmente en su parte más superior para insertarse en la lámina papirácea; tipo II, cuando se extiende hacia arriba hasta el techo del etmoides; o tipo III, cuando el extremo superior del proceso uncinado gira medialmente y se inserta al cornete medio. También se describe en la literatura la inserción medial del proceso uncinado y su neumatización o bulla uncinada (18, 20).



Figura 1. Tomografía computada de senos paranasales que muestra los cortes coronales en la ventana ósea, que evidencian algunas de las variantes anatómicas estudiadas. A. Inserción lateral de la apófisis unciforme izquierda y ocupación parcial del seno maxilar ipsilateral. B. Cornete medio paradójico izquierdo y septodesviación derecha. C. Bulla etmoidal gigante izquierda. D. Concha bullosa bilateral. Fuente: imagen tomada de la historia clínica de los pacientes sometidos al estudio.

Srivastava y colaboradores (19) evaluaron las variantes anatómicas de la apófisis unciforme y sus implicaciones en el desarrollo de la sinusitis crónica, y encontraron que la desviación medial fue la variación más frecuente en todos los grupos etarios y fue significativa en relación con la edad ($p = 0,034$); también encontraron una única asociación estadísticamente significativa entre el proceso uncinado tipo I y la presencia de patología inflamatoria sinusal ($p \leq 0,05$). Por último, concluyeron que esta última altera el drenaje del seno frontal y, por consiguiente, favorece el desarrollo de sinusitis frontal, hallazgo confirmado también en este artículo.

Conclusión

Las variantes anatómicas del COM desempeñan un papel fundamental en la fisiopatología de las enfermedades inflamatorias nasosinusales y cobran gran importancia en aquellos pacientes que son sometidos a una cirugía endoscópica funcional de senos paranasales. Es por esto por lo que una detallada descripción tomográfica y una adecuada correlación clínica pueden disminuir el riesgo de complicaciones asociadas y favorecer mejores desenlaces tanto clínicos como quirúrgicos.

Este estudio encontró como única variante estadísticamente significativa la inserción lateral de la apófisis unciforme, logrando asociar esta con los hallazgos imagenológicos compatibles con patología inflamatoria nasosinusal. No obstante, consideramos que se requieren más estudios que trabajen sobre modelos predictivos en muestras poblacionales mayores y con protocolos de lectura tomográfica enfocados sobre las diferentes variantes que puede presentar esta importante estructura anatómica.

Conflictos de interés

Los autores no declaran conflictos de interés.

Financiación

Los autores declaran que no han recibido financiación de terceros en relación con la elaboración del presente manuscrito.

REFERENCIAS

- Whyte A, Boeddinghaus R. The maxillary sinus: physiology, development and imaging anatomy. *Dentomaxillofac Radiol*. 2019;48(8):20190205. doi: 10.1259/dmfr.20190205
- Eloy P, Nolleaux M, Bertrand B. Fisiología de los senos paranasales. *EMC-Otorrinolaringología*. 2005;34(3):1-11. doi: 10.1016/S1632-3475(05)44285-X
- Padopoulou A, Chrysikos D, Samolis A, Tsakotos G, Troupis T. Anatomical Variations of the Nasal Cavities and Paranasal Sinuses: A Systematic Review. *Cureus*. 2021;13(1):e12727. doi: 10.7759/cureus.12727
- Sivasli E, Şirikçi A, Bayazıt Y, Gümüşburun E, Erbagci H, Bayram M, et al. Anatomic variations of the paranasal sinus area in pediatric patients with chronic sinusitis. *Surg Radiol Anat*. 2002;24(6):399-404. doi: 10.1007/s00276-002-0074-x
- Langman J, DeCaro R, Galli S, Sadler T. *Embriología medica de Langman*. Milano: Edra Masson; 2020.
- Vaid S, Vaid N. Normal Anatomy and Anatomic Variants of the Paranasal Sinuses on Computed Tomography. *Neuroimaging Clin N Am*. 2015;25(4):527-48. doi: 10.1016/j.nic.2015.07.002
- Dasar U. Evaluation of variations in sinonasal region with computed tomography. *World J Radiol*. 2016;8(1):98. doi: 10.4329/wjr.v8.i1.98
- Chao T. Uncommon anatomic variations in patients with chronic paranasal sinusitis. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2005;132(2):221-25. doi: 10.1016/j.otohns.2004.09.132
- Kantarci M, Karasen R, Alper F, Onbas O, Okur A, Karaman A. Remarkable anatomic variations in paranasal sinus region and their clinical importance. *Eur J Radiol*. 2004;50(3):296-02. doi: 10.1016/j.ejrad.2003.08.012
- Shpilberg K, Daniel S, Doshi A, Lawson W, Som P. CT of Anatomic Variants of the Paranasal Sinuses and Nasal Cavity: Poor Correlation With Radiologically Significant Rhinosinusitis but Importance in Surgical Planning. *AJR Am J Roentgenol*. 2015;204(6):1255-260. doi: 10.2214/ajr.14.13762
- Reilly J. The Sinusitis Cycle. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 1990;103(5):856-62. doi: 10.1177/01945998901030s504
- Devaraja K, Doreswamy S, Pujary K, Ramaswamy B, Pillai S. Anatomical Variations of the Nose and Paranasal Sinuses: A Computed Tomographic Study. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2019;71(S3):2231-240. doi: 10.1007/s12070-019-01716-9
- Mokhasanavisu V, Singh R, Balakrishnan R, Kadavigere R. Ethnic Variation of Sinonasal Anatomy on CT Scan and Volumetric Analysis. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2019;71(S3):2157-164. doi: 10.1007/s12070-019-01600-6
- Badia L, Lund VJ, Wei W, Ho WK. Ethnic variation in sinonasal anatomy on CT-scanning. *Rhinology*. 2005;43(3):210-14.
- Qureshi M, Usmani A. A CT-Scan review of anatomical variants of sinonasal region and its correlation with symptoms of sinusitis (nasal obstruction, facial pain and rhinorrhea). *Pak J Med Sci*. 2020;37(1):195-200. doi: 10.12669/pjms.37.1.3260
- Kaya M, Çankal M, Gumusok F, Apaydin N, Tekdemir I. Role of anatomic variations of paranasal sinuses on the prevalence of sinusitis: Computed tomography findings of 350 patients. *Niger J Clin Pract*. 2017;20(11):1481. doi: 10.4103/njcp.njcp_199_16
- Güngör G, Okur N, Okur E. Uncinate Process Variations and Their Relationship with Ostiomeatal Complex: A Pictorial Essay of Multidetector Computed Tomography (MDCT) Findings. *Pol J Radiol*. 2016;81:173-80. doi: 10.12659/pjr.895885
- Valladares L, Arboleda A, Peña E, Granados A. Variaciones anatómicas del proceso uncinado en tomografía computada multidetector en pacientes con rinosinusitis crónica. *Rev Argent de Radiol*. 2014;78(2):82-8. doi: 10.1016/j.rard.2014.06.004
- Srivastava M, Tyagi S. Role of Anatomic variations of Uncinate Process in Frontal Sinusitis. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2015;68(4):441-44. doi: 10.1007/s12070-015-0932-6
- Tuli IP, Sengupta S, Munjal S, Kesari SP, Chakraborty S. Anatomical variations of uncinate process observed in chronic sinusitis. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2012;65(2):157-61. doi: 10.1007/s12070-012-0612-8