

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE MEDICINA



**PREVALENCIA DE LAS CELDAS DE HALLER EN PRESENCIA DE
SINUSITIS EN UNA POBLACIÓN DEL NORESTE DE MÉXICO**

Por

DR. MARIO HERRERA NÚÑEZ

**COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE
ESPECIALISTA EN IMAGEN DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA**

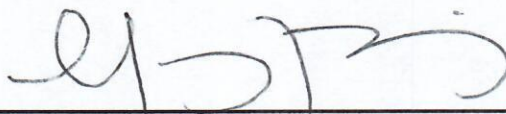
DICIEMBRE 2023

**PREVALENCIA DE LAS CELDAS DE HALLER EN PRESENCIA DE
SINUSITIS EN UNA POBLACIÓN DEL NORESTE DE MÉXICO**


Aprobación de la tesis:



Dr. Ricardo Pinales Razo
Director de la tesis



Dra. med. Yazmín Aseret Ramírez Galván
Coordinador de Enseñanza e Investigación



Dr. Alberto Montemayor Martínez
Profesor Titular del Programa



Dr. med. Felipe Arturo Morales Martínez
Subdirector de Estudios de Posgrado

DEDICATORIA Y/O AGRADECIMIENTOS

A mi familia, por nunca soltar mi mano y siempre apoyarme en lo que me propongo.

TABLA DE CONTENIDO

Capítulo I	Página
1. RESÚMEN	9
Capítulo II	
2. INTRODUCCIÓN	10
Capítulo III	
3. HIPÓTESIS	12
Capítulo IV	
4. OBJETIVOS	13
Capítulo V	
5. MATERIAL Y MÉTODOS	14
Capítulo VI	
6. RESULTADOS	16
Capítulo VII	
7. DISCUSIÓN	17
Capítulo VIII	
8. CONCLUSIÓN	19

Capítulo IX	
9. ANEXOS	20
Capítulo X	
10. BIBLIOGRAFÍA	27
Capítulo XI	
11. RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO	29

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla	Página
1. Relación por lateralidad de la sinusitis maxilar crónica.....	20
2. Relación por género	20
3. Relación por lateralidad de las celdas de Haller.	21
4. Relación del ancho infundibular por lateralidad.	21
5. Análisis descriptivo del tamaño y área de las celdas de Haller.....	22
6. Comparación entre estudios sobre celdas de Haller y sinusitis maxilar..	22

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1. Tomografía computada de paciente con sinusitis maxilar crónica derecha y celda de Haller izquierda.....	24
2. Tomografía computada con medición de la celda de Haller e infundíbulo	25
3. Curva ROC del ancho infundibular derecho con sinusitis maxilar crónica..	26
4. Curva ROC del ancho infundibular izquierdo con sinusitis maxilar crónica..	26

LISTA DE ABREVIATURAS

SMC: Sinusitis maxilar crónica

CH: Celda de Haller

ICOM: Infundíbulo del complejo osteomeatal

TCMC: Tomografía computada multicorte

CAPÍTULO I

1. RESÚMEN

Objetivo: Conocer la prevalencia de las CH en pacientes con SMC.

Material y métodos: Estudio observacional, descriptivo y retrospectivo de 54 pacientes con SMC radiológica uni o bilateral, evaluados por TCMC de los senos paranasales. Se excluyeron los estudios de pacientes menores de 16 años y/o que no contaban con tomografía de senos paranasales. Las variables fueron la presencia de las CH, el diámetro y área de las CH, así como el diámetro del ICOM. El análisis se realizó al comparar dos grupos, el primero fueron pacientes con CH ipsilateral a la SMC (n = 4) y el segundo grupo constó de pacientes sin CH o que se encontrara contralateral al lado afectado por la SMC (n = 50).

Resultados: Se estudiaron un total de 54 pacientes, 34 (63%) hombres y 20 (37%) mujeres entre 22 y 95 años. Se encontraron CH en 17 pacientes (17/54; 31.5%), en nueve casos del lado derecho (9/54; 16.7%) y once del lado izquierdo (11/54; 20.4%), tres de ellos de manera bilateral (3/54; 5.5%). Solo en cuatro casos se encontró la CH en el mismo lado que la SMC (p = 0.674). El tamaño promedio de las CH derechas fue de 3.89 ± 0.84 mm y de las izquierdas de 3.76 ± 0.77 . El área promedio de las celdas derechas fueron de 27.21 ± 16.54 mm² y de las izquierdas de 19.77 ± 7.96 mm². La mediana de los ICOM derechos con y sin CH fueron de 1.5 y 2.1 mm, respectivamente; y los izquierdos fueron de 1.2 y 1.7 mm, respectivamente.

Conclusión: La prevalencia de las CH fue de 31.4% en nuestra población. No se encontró relación estadística significativa respecto a la presencia de las CH y SMC, lo que sugiere que esta última es una condición primaria más que una condición originada de la obstrucción mecánica del ICOM.

Limitantes: No se incluyeron las variables clínicas de los pacientes ni se analizaron la presencia de agujeros maxilares accesorios.

CAPÍTULO II

2. Introducción

La descripción inicial de las CH fue realizada en 1765 por el anatomista Albercht von Haller. Estas celdas aéreas, también denominadas celdas etmoidales infraorbitarias, surgen de las celdas etmoidales anteriores, localizadas en la porción medial del suelo de la órbita. (Caversaccio, 2011) Su continuidad con la cápsula etmoidal las diferencia de los recesos maxilares. Éstas han sido relacionadas con patología de los senos paranasales (sinusitis) (Ali, et al., 2017; Khojastepour, et al., 2017; Sedaghat, et al., 2012; Sohn, et al., 2018) y dehiscencia del piso de la órbita (Ali, et al., 2017), éstas pueden alcanzar el nervio infraorbitario (Choi, et al., 2020), así como provocar una hipoestesia de la hemicara en pacientes con mucocele aislado; diagnóstico que, aunque muy raro; debe sospecharse en pacientes que se presenten con dolor facial e hipoestesia (Choi, et al., 2020).

En la literatura se reportan prevalencias en población general que van desde un 2.7 hasta un 45% (Ali, et al., 2017). Las CH se consideran parte de las variaciones anatómicas que pueden predisponer a patologías de senos paranasales o complicar las cirugías como las etmoidectomias en esta región anatómica (Khojastepour, et al., 2017). Estas celdas generalmente son hallazgos incidentales en estudios de imagen, donde su posición en la porción medial del suelo de la órbita, lateral al ICOM, las localiza en una región importante para alterar el flujo normal de las secreciones del seno maxilar y predisponer al desarrollo de sinusitis (Ali, et al., 2017).

La sinusitis es un problema de salud común y representa un reto para los sistemas de salud, destinando millones de dólares anualmente para su tratamiento. En México su prevalencia se reporta en un rango que va del 2 al 16% (Angulo-Pérez, et al., 2015) pero en el 2018 se reportaron en Estados Unidos 28.9 millones (11.6%) de adultos con sinusitis representando un porcentaje considerable de la población (CDC, 2018). La sinusitis crónica deteriora la calidad de vida y conlleva a una significativa carga económica en la sociedad y pacientes. Una de las razones más importantes que dificulta su curación es que la causa de la enfermedad persiste debido a cambios óseos en la pared del seno (Che et al., 2023).

La osteítis es una inflamación del hueso. Otros términos y frases que han sido utilizados para referirse a la osteítis incluyen hiperostosis, involucro óseo, formación de hueso nuevo, neo-osteogénesis u osteoneogénesis y osteomielitis crónica. Respecto al último término, donde la osteomielitis se refiere al hueso con médula ósea, osteítis es el término usado preferentemente para describir el involucro de hueso con falta de médula ósea, como es el caso de los huesos planos de los senos paranasales (Bhandarkar et al., 2012).

La imagen de TCMC de la región sinonasal se ha convertido en el estándar de oro en la evaluación de senos paranasales, variantes anatómicas y pacientes con SMC. Su habilidad para delimitar la anatomía del hueso y tejido blando de los senos paranasales ha sido invaluable para el cirujano endoscópico en el diagnóstico. Estas variaciones pueden producir obstrucción del complejo osteomeatal, prevenir el drenaje mucoso y predisponer a la sinusitis crónica (Tiwari et al., 2015). A pesar de esto, reconocer la osteítis puede ser frecuentemente ignorada tanto por otorrinolaringólogos como radiólogos (Bhandarkar et al., 2012).

CAPÍTULO III

3. HIPÓTESIS

Planteamiento del problema y justificación

La sinusitis constituye una patología común y representa un reto importante para los sistemas de salud actualmente. Se han asociado diversas variaciones anatómicas al desarrollo de sinusitis, entre ellas las CH. Sin embargo, existen estudios de investigación con resultados contradictorios por lo que no se ha podido determinar si esta variable contribuye o no al desarrollo del padecimiento. Además, no se cuenta con estudios en población mexicana por lo que no se conoce el grado en el que están presentes en nuestro medio.

Hipótesis (si aplica)

No aplica.

CAPÍTULO VI

4. OBJETIVOS

Objetivo principal:

Conocer la prevalencia de las CH en pacientes con SMC.

Objetivos secundarios:

Objetivos específicos

Conocer el tamaño de las CH presentes en nuestra población.

Conocer la distribución y localización más frecuente de las CH en nuestra población.

Determinar el área de las CH en nuestra población.

Identificar diferencias entre sexos y si es posible hacer una estratificación por edades.

Identificar variantes anatómicas asociadas.

Identificar la clínica asociada a las CH.

CAPÍTULO V

5. MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño y población

Se realizó un estudio descriptivo, transversal, retrospectivo y observacional. Se analizaron 108 senos maxilares evaluados mediante TCMC de senos paranasales indicadas por diversas razones. Los estudios fueron obtenidos mediante un equipo de tomografía espectral Philips IQon con detector de 128 cortes en doble capa a una dosis estándar con un índice de dosis por TCMC de 450 mGy a 120-kVp. Los parámetros de escaneo estático fueron grosor de corte de 0.67 mm con incremento de 0.34 mm, campo de visión (FOV) de 190 mm, pitch de 0.359, matriz de imagen en 512 x 512, alta resolución y un tiempo de rotación de 0.33 s. Las imágenes se reconstruyeron con el filtro hard y sharp con ventana de hueso para una mejor delimitación ósea. Los observadores utilizaron imágenes con reconstrucción en los planos axial, sagital y coronal usando formato de Imagen Digital y Comunicaciones en Medicina (DICOM).

Los criterios de inclusión fueron pacientes mayores a 16 años quienes contaban con una tomografía de senos paranasales y que mostraran sinusitis radiológica maxilar crónica. Los criterios de exclusión fueron pacientes menores de 16 años, pacientes que no contaban con tomografía de senos paranasales o sinusitis maxilar radiológica. Los criterios de eliminación fueron pacientes cuyos estudios presentaban artefactos o no permitían la correcta visualización de las estructuras.

Un observador residente del cuarto año de radiología evaluó los estudios, al presentar dudas se recurrió a un radiólogo con la alta especialidad de cabeza y cuello con más de 30 años de experiencia. Las imágenes se evaluaron utilizando el software de Carestream Health Inc, Rochester, NY, USA en una estación de trabajo 21-inch NEC MD212G3 W-LED display (Mita 1-chome, Minato-Ku, Tokyo, Japan) con una resolución de 2048 x 1536 pixeles a 60 Hz.

La información fue transferida a una tabla de Excel (Microsoft Corp., Redmond, WA, USA), y el análisis estadístico fue realizado usando SPSS 9.0 para Windows en PC).

Se utilizó la prueba de chi cuadrada de Pearson para evaluar la diferencia entre el sexo, lateralidad de las CH y SMC entre los grupos con y sin CH ipsilateral a la SMC. Para la comparación del ancho infundibular de pacientes con y sin CH se utilizó la prueba de Wilcoxon. $p < 0.05$ fue considerado como estadísticamente significativo.

Variables del estudio

Las CH son celdas aéreas en la porción medial del piso orbitario de la lámina papirácea inferior a la bulla etmoidal y en continuidad con la cápsula etmoidal. El factor de distinción es la continuidad con el seno etmoidal entre las CH y el receso infraorbitario del seno maxilar. La SMC fue definida radiológicamente como la presencia de un engrosamiento perióstico de los huesos del seno maxilar (**figura 1**).

Se midió el tamaño de las CH en una vista coronal tomando en cuenta el diámetro perpendicular a la dirección del ICOM. El área de las CH fue obtenida en este mismo plano. El ancho del ICOM fue medido en la porción más estrecha del canal óseo (**figura 2**).

CAPÍTULO VI

6. RESULTADOS

De los 54 pacientes analizados 34 (63%) fueron hombres y 20 (37%) mujeres, la edad promedio fue de 57 años (rango de 22-95 años). Se encontraron CH en 17 pacientes (17/54; 31.5%), en nueve casos del lado derecho (9/54; 16.7%) once del lado izquierdo (11/54; 20.4%) y tres de manera bilateral (3/54; 5.5%). La SMC fue encontrada en todos los pacientes, en 25 casos del lado derecho (25/54, 46.3%), 21 casos del lado izquierdo (21/54, 38.9%) y 8 casos bilateralmente (8/54, 14.8%).

Para el análisis estadístico se obtuvieron dos grupos, en el primero se consideraron pacientes con CH en el mismo lado que la SMC ($n = 4$) y el resto de los pacientes con o sin CH contralateral a la SMC ($n = 50$). La prueba de chi cuadrada no encontró diferencia estadística significativa entre el lado con SMC y los dos grupos ($p = 0.674$) (**tabla 1**). Así mismo, no se demostró diferencia estadística significativa entre el sexo y los dos grupos ($p = 0.138$) (**tabla 2**). Se demostró una diferencia estadística significativa entre la posición de las CH y los dos grupos, siendo más frecuente la sinusitis maxilar crónica cuando se presentaban CH bilaterales ($p = <0.001$) (**tabla 3**).

El tamaño promedio de la celdilla de Haller del lado derecho fue de 3.89 ± 0.84 mm y del izquierdo de 3.76 ± 0.77 mm. El área promedio de la celdilla de Haller del lado derecho fue de 27.21 ± 16.54 mm² y del izquierdo de 19.77 ± 7.96 mm² (**tabla 4**).

Se analizó el ancho del ICOM por lado respecto a la presencia y ausencia de las CH sin encontrar diferencia estadística del lado derecho ($p = 0.195$) o del izquierdo ($p = 0.0668$). En la representación gráfica con curvas de característica operativa del receptor (ROC) se obtuvieron áreas bajo la curva (AUC) de 0.242 para el lado derecho y 0.4 para el izquierdo (**figuras 3 y 4**).

CAPÍTULO VII

7. DISCUSIÓN

La imagen de TCMC de la región sinonasal se ha convertido en el estándar de oro en la evaluación de pacientes con sinusitis crónica. Su habilidad para delimitar la anatomía del hueso y tejido blando de los senos paranasales ha sido invaluable para el cirujano endoscópico en el diagnóstico (Tiwari et al, 2015).

La prevalencia de las CH ha sido bastante variable en la literatura, reportando valores desde 2.7% hasta 70.3% (Bolger et al, 1991; Pérez-Piñas et al., 2000; Mathew et al., 2013) (Tabla 5). Esta variación puede ser atribuida a las diferencias en el sexo, etnia, la técnica de imagen utilizada y la definición exacta utilizada por los autores. Bolger et al definieron las CH como localizadas en cualquier lugar entre la bulla etmoidal, la lámina orbitaria del hueso etmoidal y el piso orbitario (Bolger et al, 1991). Kainz et al (1993) reconocieron las CH como celdas dentro del piso orbitario.

En nuestro estudio encontramos CH en 17/54 pacientes (31.5%), que va acorde a lo reportado por Sivasli et al (2003) y Ali et al (2017) de 30% y 36.3%, respectivamente, donde al igual no encontraron una relación estadísticamente significativa con sinusitis maxilar ipsilateral. La falta de asociación puede ser explicada en la base del foramen accesorio del seno maxilar en la pared medial. Earwaker (1993) describió este agujero en 14% de pacientes (Earwaker, 1993). Puede mejorar la ventilación del seno maxilar funcionando como una ruta alterna de drenaje incluso en el caso de obstrucción mecánica del infundíbulo maxilar por la CH (Mathew et al, 2013).

Basado en nuestra investigación el sexo de los pacientes no tuvo correlación significativa con la presencia de las CH ($p = 0.138$), correspondiendo con el estudio de Khojastepour et al (Khojastepour et al, 2017).

En 2013, Mathew et al estudiaron tomografías computadas con rayo cónico de 50 pacientes, mostrando una prevalencia de 60% CH. No hubo relación significativa entre la existencia de CH, el tamaño del ostium maxilar y sinusitis maxilar, que va de acuerdo a nuestros hallazgos.

Un hallazgo inesperado fue la relación estadísticamente significativa entre la presencia de la CH bilateral y sinusitis maxilar crónica (<0.001). Sin embargo, esta presentación se encontró en solo 3 casos, en todos ellos con sinusitis maxilar crónica unilateral, por lo que no puede considerarse una asociación clínica. Wanamaker et al estudiaron 100 pacientes por TCMC con enfermedad sinonasal donde encontraron 20 casos (20%) que presentaban CH, de los cuales 11 fueron bilateral (55%).

Basado en el presente estudio, no hubo diferencia estadística entre el ancho infundibular comparado con pacientes que presentaron CH contra los que no contaron con esta variante anatómica, contrario a lo encontrado por Alkire et al (2010). Ellos estudiaron 36 pacientes con rinosinusitis aguda recurrente donde hallaron un ancho infundibular significativamente más pequeño comparado con los pacientes control, incluso al ajustarlo con la presencia de las CH.

El uso de TCMC es una limitación de nuestro estudio en comparación con la tomografía computada de rayo cónico para la detección de pequeñas celdas (Moshfeghi et al., 2023). La tomografía computada de rayo cónico es una técnica de imagen volumétrica, captura cualquier CH presente, sin importar su tamaño. En contraste, los intervalos del TCMC pueden omitir CH pequeñas. Así mismo, no se analizó la presencia del agujero maxilar accesorio, el cual puede funcionar como punto de ventilación adicional cuando no se encuentra obstruido por mucosa.

CAPÍTULO VIII

8. CONCLUSIÓN

La prevalencia de las CH fue de 31.5% (17/54) en nuestra población. Al dividir grupos con CH ipsilateral a la SMC contra el resto de los pacientes, no se encontró diferencia estadística significativa considerando la lateralidad de la SMC, lateralidad de la CH y el sexo. Tampoco se encontró diferencia estadística significativa entre el tamaño del OSM y pacientes con o sin CH. La presencia de CH bilateral representó una diferencia estadísticamente significativa para desarrollar SMC. Sin embargo, no se puede considerar una asociación clínica al tratarse de casos con SMC unilateral. Estas observaciones sugieren que la SMC es una condición primaria más que una condición originada de la obstrucción mecánica del ICOM.

CAPÍTULO IX

9. ANEXOS

9.1 Tabla 1. Relación por lateralidad de la sinusitis maxilar crónica.

		Grupos		Total	Valor de p
		1*	2**		
Sinusitis Maxilar Crónica	Bilateral	0	8	8	0.674
	Derecha	2	23	25	
	Izquierda	2	19	21	
Total		4	50	54	

*Grupo 1. Pacientes con sinusitis maxilar crónica y celda de Haller en el mismo lado.

**Grupo 2. Pacientes con o sin celda de Haller en el lado contralateral a la sinusitis maxilar crónica. Prueba Chi cuadrada comparada entre grupos. Valor de p estadísticamente significativo < 0.05.

9.2 Tabla 2. Relación por género.

		Grupos		Total	Valor de p
		1*	2**		
Sexo	Masculino	3	17	20	0.138
	Femenino	1	33	34	
Total		4	50	54	

*Grupo 1. Pacientes con sinusitis maxilar crónica y celda de Haller en el mismo lado.

**Grupo 2. Pacientes con o sin celda de Haller en el lado contralateral a la sinusitis maxilar crónica. Prueba Chi cuadrada comparada entre grupos. Valor de p estadísticamente significativo < 0.05.

9.3 Tabla 3. Relación por lateralidad de las celdas de Haller.

		Grupos		Total	Valor de p
		1*	2**		
Celda de Haller	Bilateral	3	0	3	<0.001
	Derecha	1	5	6	
	Izquierda	0	8	8	
	Ausente	0	37	37	
Total		4	50	54	

*Grupo 1. Pacientes con sinusitis maxilar crónica y celda de Haller en el mismo lado.

**Grupo 2. Pacientes con o sin celda de Haller en el lado contralateral a la sinusitis maxilar crónica. Prueba Chi cuadrada comparada entre grupos. Valor de p estadísticamente significativo < 0.05.

9.4 Tabla 4. Relación del ancho infundibular por lateralidad.

Lado	Celda de Haller	Mediana Ancho Infundibular (Q1-Q3) (mm)	Valor de P
Derecho	Presente (n = 11)	1.50 (1.15-2.00)	0.195
	Ausente (n = 43)	2.10 (1.50-2.60)	
Izquierdo	Presente (n = 9)	1.20 (1.00-1.80)	0.0668
	Ausente (n = 45)	1.70 (1.40-2.28)	

Prueba de Wilcoxon comparada entre lados. Valor de p estadísticamente significativo < 0.05.

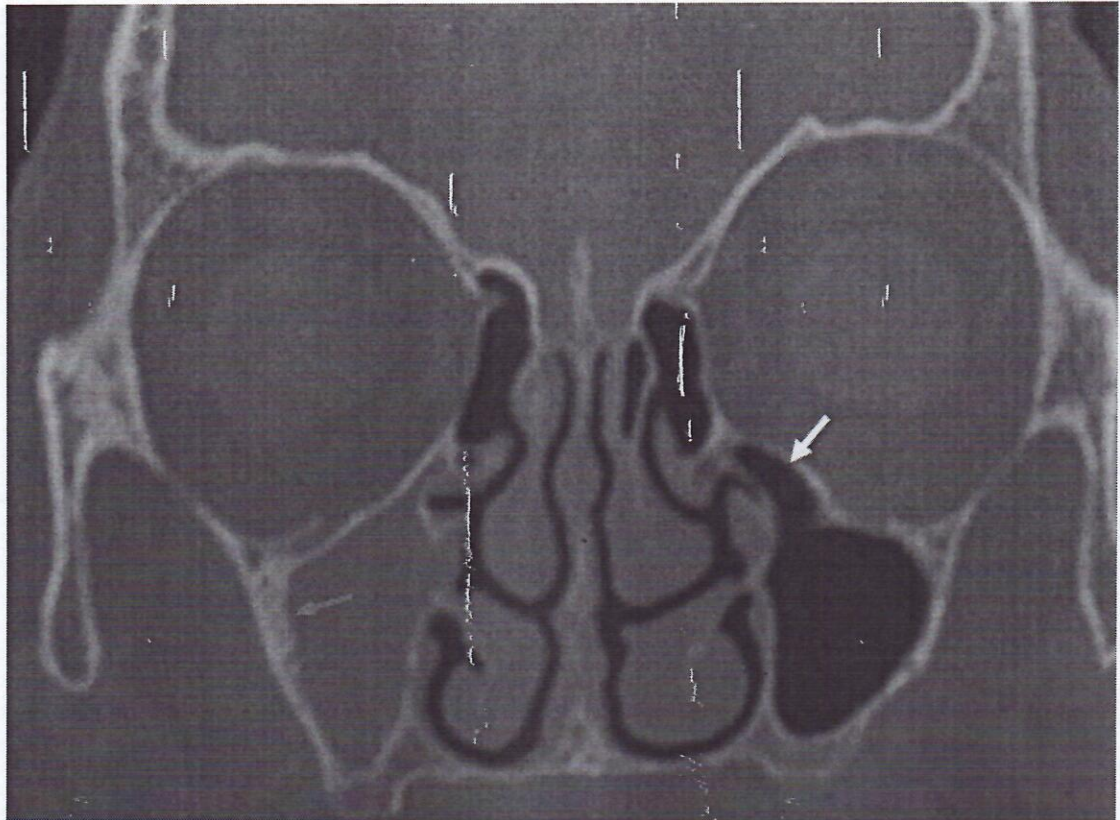
9.5 Tabla 5. Análisis descriptivo del tamaño y área de las celdas de Haller.

Celdas de Haller		N	Media	Desviación Estándar
Tamaño	Derecha	9	3.89 mm	0.84
	Izquierda	11	3.76 mm	0.77
Área	Derecha	9	27.21 mm ²	16.54
	Izquierda	11	19.77 mm ²	7.96

9.6 Tabla 6. Comparación entre estudios sobre celdas de Haller y sinusitis maxilar.

Estudio	N (pacientes)	Prevalencia Celdas de Haller n (%)	Modalidad de estudio	Asociación con sinusitis maxilar	P
Herrera-Núñez et al 2023	54	17 (31.5)	TCMC	No	P = 0.674
Moshfeghi et al 2023	120	68 (56.7)	CBCT	-	-
Ali et al 2017	201	73 (36.3)	CBCT	No	P = 0.599
Khojastepour et al 2016	120	50 (41.6)	CBCT	Si (derechos)	P = 0.037
				Si (izquierdos)	P = 0.032
Tiwari et al 2015	85	3 (3.5)	CT	-	-
Mathew et al 2013	50	30 (60)	CBCT	No	p = >0.05
Fadda et al 2012	200	46 (22.8)	CT	Si	P = <0.01
Alkire et al 2010	34	14 (39.9)	CT	Si	P = 0.006
Sivasli et al 2003	47	14 (30)	CT	No	-
Stackpole et al 1997	168	53 (34.4)	CT	Si*	p = <0.05
Earwaker et al 1993	800	166 (20.7)	CT	-	-
Bolger et al 1991	202	91 (45.1)	CT		

9.7 Figura 1. Tomografía computada de paciente con sinusitis maxilar crónica derecha y celda de Haller izquierda.



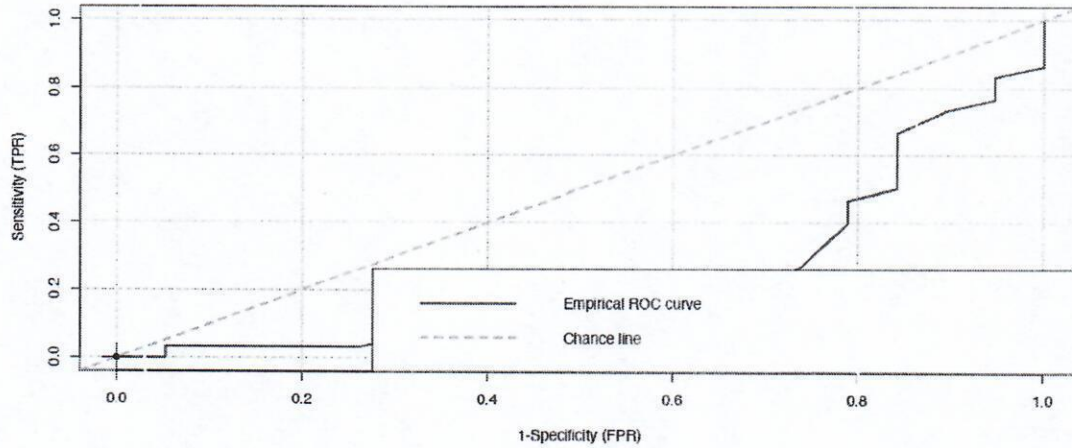
Tomografía computada de senos paranasales simple en reconstrucción coronal y ventana de tejido óseo donde se observa engrosamiento perióstico de la pared lateral del seno maxilar derecho (flecha roja) por la sinusitis crónica, con ocupación completa del seno y celda de Haller contralateral (flecha amarilla).

9.8 Figura 2. Tomografía computada con medición de la celda de Haller e infundíbulo.



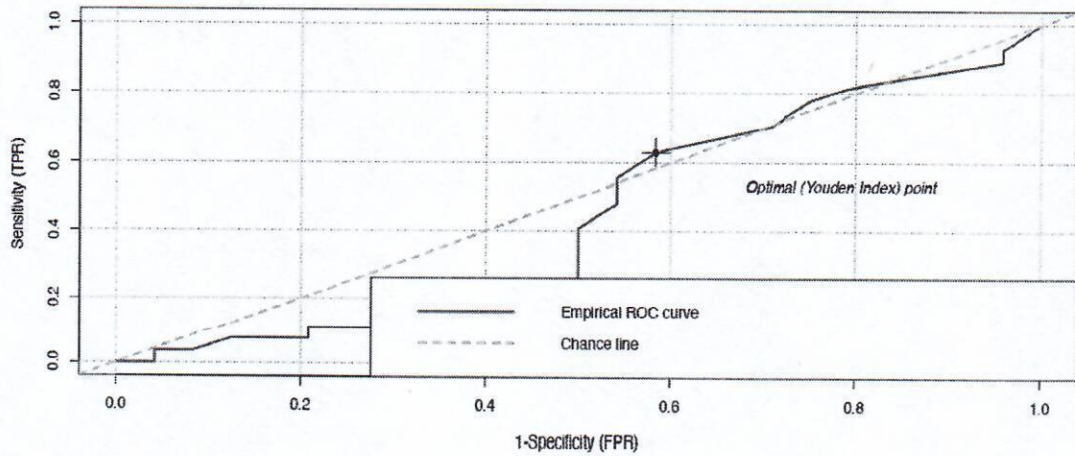
Tomografía computada de senos paranasales simple en reconstrucción coronal y ventana de tejido óseo donde se observa engrosamiento mucoperióstico leve del seno maxilar derecho y celda de Haller ipsilateral. Línea amarilla: Ancho del infundíbulo del complejo osteomeatal. Línea roja: Diámetro de la celda de Haller perpendicular a la dirección del infundíbulo.

9.9 Figura 3. Curva ROC del ancho infundibular derecho con sinusitis maxilar crónica.



Curva de característica operativa del receptor (ROC) del ancho infundibular (mm) del complejo osteomeatal derecho con sinusitis maxilar crónica. Área bajo la curva (AUC) = 0.242

9.10 Figura 4. Curva ROC del ancho infundibular izquierdo con sinusitis maxilar crónica.



Curva de característica operativa del receptor (ROC) del ancho infundibular (mm) del complejo osteomeatal izquierdo con sinusitis maxilar crónica. Área bajo la curva (AUC) = 0.4

CAPÍTULO X

10. BIBLIOGRAFÍA

1. Ali, I. K., Sansare, K., Karjodkar, F. R., Vanga, K., Salve, P., & Pawar, A. M. (2017). Cone-beam computed tomography analysis of accessory maxillary ostium and Haller cells: Prevalence and clinical significance. *Imaging Science in Dentistry*, 47(1), 33. <https://doi.org/10.5624/isd.2017.47.1.33>
2. Bhandarkar, N. D., Sautter, N. B., Kennedy, D. W., & Smith, T. L. (2013). Osteitis in chronic rhinosinusitis: a review of the literature. *International forum of allergy & rhinology*, 3(5), 355–363. <https://doi.org/10.1002/alf.21118>
3. Bolger, W. E., Butzin, C. A., & Parsons, D. S. (1991). Paranasal sinus bony anatomic variations and mucosal abnormalities: CT analysis for endoscopic sinus surgery. *The Laryngoscope*, 101(1 Pt 1), 56–64. <https://doi.org/10.1288/00005537-199101000-00010>
4. Caversaccio M, Boschung U, Mudry A. Historical review of Hallers cells. *Ann Anat* 2011; 193(3): 185-90. [<http://dx.doi.org/10.1016/j.aanat.2011.02.006>] [PMID: 21454060]
5. Che, Z., Zhang, Q., Zhao, P., Lv, H., Ding, H., Li, J., Wang, H., Zhang, P., Ji, H., Zou, C., & Wang, Z. (2023). Computed Tomography Evaluation of Unilateral Chronic Maxillary Sinusitis With Osteitis. *Ear, nose, & throat journal*, 102(5), NP237–NP244. <https://doi.org/10.1177/0145561321993936>
6. Earwaker J. (1993). Anatomic variants in sinonasal CT. *Radiographics : a review publication of the Radiological Society of North America, Inc*, 13(2), 381–415. <https://doi.org/10.1148/radiographics.13.2.8460226>
7. Kainz, J., Braun, H., & Genser, P. (1993). Die Haller'schen Zellen: Morphologische Evaluierung und klinisch-chirurgische Bedeutung [Haller's cells: morphologic evaluation and clinico-surgical relevance]. *Laryngo- rhino- otologie*, 72(12), 599–604. <https://doi.org/10.1055/s-2007-997962>
8. Khojastepour, L., Haghnegahdar, A., & Khosravifard, N. (2017). Role of Sinonasal Anatomic Variations in the Development of Maxillary Sinusitis: A Cone Beam CT Analysis. *The Open Dentistry Journal*, 11(1), 367-374. <https://doi.org/10.2174/1874210601711010367>
9. Mathew, R., Omami, G., Hand, A., Fellows, D., & Lurie, A. (2013). Cone beam CT analysis of Haller cells: prevalence and clinical significance. *Dento maxillo facial radiology*, 42(9), 20130055. <https://doi.org/10.1259/dmfr.20130055>
10. Moshfeghi, M., Dehini, H., & Ghazizadeh Ahsaie, M. (2023). Cone Beam CT Analysis of Haller Cells: Prevalence and Relationship with Orbital Floor Dehiscence. *International journal of dentistry*, 2023, 5200152. <https://doi.org/10.1155/2023/5200152>

11. Pérez-Piñas, Sabaté, J., Carmona, A., Catalina-Herrera, C. J., & Jiménez-Castellanos, J. (2000). Anatomical variations in the human paranasal sinus region studied by CT. *Journal of anatomy*, 197 (Pt 2)(Pt 2), 221–227. <https://doi.org/10.1046/j.1469-7580.2000.19720221.x>
12. Sedaghat, A. R., Gray, S. T., Wilke, C. O., & Caradonna, D. S. (2012). Risk factors for development of chronic rhinosinusitis in patients with allergic rhinitis. *International Forum of Allergy & Rhinology*, 2(5), 370-375. <https://doi.org/10.1002/alr.21055>
13. Sohn, H. G., Park, S. J., Ryu, I. S., Lim, H. W., Song, Y. J., & Yeo, N.-K. (2018). Comparison of Clinical Presentation and Surgical Outcomes Between Recurrent Acute Rhinosinusitis and Chronic Rhinosinusitis. *Annals of Otolaryngology, Rhinology & Laryngology*, 127(11), 763-769. <https://doi.org/10.1177/0003489418792942>
14. Tiwari, R., & Goyal, R. (2015). Study of Anatomical Variations on CT in Chronic Sinusitis. *Indian journal of otolaryngology and head and neck surgery : official publication of the Association of Otolaryngologists of India*, 67(1), 18–20. <https://doi.org/10.1007/s12070-014-0734-2>
15. Wanamaker HH. Role of Haller's cell in headache and sinus disease: a case report. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 1996 Feb;114(2):324-7. doi: 10.1016/S0194-59989670196-1. PMID: 8637763.

CAPÍTULO XI

11. RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO

Mario Herrera Núñez nació en Santiago Papasquiari, Durango, México el 24 de enero de 1994, hijo de Santiago Herrera Méndez y Narcisa Núñez González. Estudió la carrera de Médico Cirujano y Partero en la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Nuevo León de agosto del 2012 a julio del 2018. Durante su formación en medicina fue parte de los departamentos de Anatomía Humana y Anatomía Patológica y Citología como instructor. Realizó su servicio social en el área de Pregrado del departamento de Imagen Diagnóstica del Hospital Universitario "Dr. José Eleuterio González". Realizó su formación como radiólogo en el Centro Universitario de Imagen Diagnóstica del Hospital Universitario "Dr. José Eleuterio González". Ha publicado en el Journal de la Surgical and Radiologic Anatomy. El doctor se caracteriza por su gusto por la enseñanza y la innovación.