



Acta de Otorrinolaringología & Cirugía de Cabeza y Cuello

www.revista.acorl.org.co



Trabajos originales

Caracterización radiológica del receso frontal en pacientes sin patología nasosinusal

Radiological characterization of the frontal recess in patients without nasal pathology

Alejandra Moreno-Rausch*, Daniela Cerón-Perdomo**, Diana Patricia Amaya-Muete***, Carlos Eduardo Guerra-Londoño****, Nohora Castaño-Restrepo*****, Jorge Medina-Parra*****.

- * (Otorrinolaringólogo) Departamento de Otorrinolaringología, Clínicas Colsanitas, Keralty, Clínica Universitaria Colombia. Fundación Universitaria Sanitas. Anaboleas, grupo de investigación reconocido por Colciencias (2021). Bogotá, Colombia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8031-6723>
- ** (Otorrinolaringólogo) Departamento de Otorrinolaringología, Clínicas Colsanitas, Keralty, Clínica Universitaria Colombia. Fundación Universitaria Sanitas. Anaboleas, grupo de investigación reconocido por Colciencias (2021). Bogotá, Colombia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4871-8807>
- *** (Otorrinolaringólogo) Departamento de Otorrinolaringología, Clínicas Colsanitas, Keralty, Clínica Universitaria Colombia. Bogotá, Colombia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7577-0729>
- **** (Otorrinolaringólogo) Departamento de Otorrinolaringología, Clínicas Colsanitas, Keralty, Clínica Universitaria Colombia. Bogotá, Colombia. ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-5062-656X>
- ***** Neurorradióloga, Clínica Universitaria Colombia. Bogotá, Colombia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2986-9733>
- ***** Epidemiólogo, grupo de investigación reconocido por Colciencias (2021). Bogotá, Clínicas Colsanitas, Keralty, Clínica Universitaria Colombia. Bogotá, Colombia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4986-7564>

Forma de citar: Moreno-Rausch A, Cerón-Perdomo D, Amaya-Muete DP, Guerra-Londoño CE, Castaño-Restrepo N, Medina-Parra J. Caracterización radiológica del receso frontal en pacientes sin patología nasosinusal. Acta otorrinolaringol. cir. cabeza cuello. 2025;53(2):141-146. Doi: 10.37076/acorl.v53i2.772

Correspondencia:

Dra. Daniela Cerón-Perdomo

Email: daniceronpe@gmail.com

Dirección: Clínica Universitaria Colombia, carrera 66 # 23-46

Teléfono celular: 3174321593

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido: 10 de junio de 2024

Evaluado: 20 de junio de 2025

Aceptado: 02 de julio de 2025

Palabras clave (DeCS):

Seno frontal, receso frontal, celdilla de agger nasi.

Key words (MeSH):

Frontal sinus, frontal recess, agger nasi cell

RESUMEN

Introducción: el receso del seno frontal presenta variantes de acuerdo con la neumatización de las celdillas presentes a su alrededor. Su caracterización se ha realizado mediante diferentes escalas aplicadas en tomografías de senos paranasales. Sin embargo, no existe un parámetro de referencia para su evaluación. En el presente artículo, por medio de la Clasificación Internacional de la Anatomía del Seno Frontal (IFAC) y la escala de Kuhn, se realiza la caracterización del receso del seno frontal en un paciente sin patología nasosinusal en Colombia. **Metodología:** estudio transversal de tipo descriptivo para el cual se revisaron 243 tomografías de senos paranasales con 486 recesos frontales, en las que se realizó la medición del diámetro anteroposterior del receso frontal y se clasificaron de acuerdo con las escalas IFAC y Kuhn. **Resultados:** se encontró una prevalencia de la celdilla agger nasi derecha (92,18 %) e izquierda (91,77 %), supra agger derecha (34,57 %) e izquierda (32,10 %), y supra agger frontal derecha (14,81 %). El diámetro anteroposterior del receso frontal fue de 7,43 mm, y fue mayor en hombres que en mujeres. **Discusión:** la caracterización del drenaje del seno frontal es de gran importancia en la valoración otorrinolaringológica. En el presente estudio se encontró que la población colombiana presenta una prevalencia en la neumatización de celdillas del receso frontal, similar a los hallazgos reportados en la literatura internacional.

ABSTRACT

Introduction: The frontal sinus recess varies according to the pneumatization of the surrounding cells. Its characterization has been performed using different scales applied to paranasal sinus CT scans. However, there is no gold standard for its evaluation. In this article, the frontal sinus recess is characterized in patients without sinonasal pathology in Colombia, using the International Frontal Anatomy Classification (IFAC) and the Kuhn scale. **Methodology:** A descriptive cross-sectional study was conducted, and 243 paranasal sinus CT scans with 486 frontal recesses were reviewed. The anteroposterior diameter of the frontal recess was measured, and frontal cells were classified according to the IFAC and Kuhn scales. **Results:** The prevalence of right Agger Nasi cell was 92.18% and 91.77% on the left, the right supra-agger cell was 34.57% and 32.10% on the left, and the right supra-agger cell was 14.81%. The anteroposterior diameter of the frontal recess was 7.43 mm, being larger in men than in women. **Discussion:** The characterization of frontal sinus drainage is of great importance in otorhinolaryngological assessment. The present study found that the Colombian population has a prevalence of frontal recess cell pneumatization similar to the findings reported in the international literature.

Introducción

La región frontoetmoidal presenta una serie de condiciones anatómicas complejas caracterizadas por numerosas variantes anatómicas que pueden dificultar el drenaje del seno frontal. Esta región fue caracterizada por primera vez por Ambrose Paré en 1564 (1); entre sus variables se encuentra la presencia de variaciones en las celdillas etmoidales que pueden estrechar el receso del seno frontal (2).

Actualmente, la tomografía axial computarizada de senos paranasales es una de las principales herramientas para el estudio de esta región anatómica, a partir de la cual han surgido múltiples clasificaciones radiológicas para lograr su caracterización (3-5). Una de las clasificaciones clásicas más ampliamente difundidas es la clasificación de Kuhn, descri-

ta en 1994, actualmente conocida y utilizada por diferentes sociedades y grupos científicos en el mundo. Esta escala consiste en la descripción de una celdilla frontal, que puede ser la etiología de una sinusitis crónica frontal debido a la alteración del drenaje mucociliar del meato medio, dividiéndola en cuatro tipos de acuerdo con su ubicación (1).

En 2016 Wormald y colaboradores desarrollaron una clasificación para la descripción anatómica del receso frontal llamada Clasificación Internacional de la Anatomía del Seno Frontal (IFAC), la cual describe el drenaje del seno frontal de acuerdo con las celdillas etmoidales que lo rodean (6). Estas clasificaciones han logrado mejorar la caracterización del drenaje del seno frontal, lo que ha permitido evaluar la etiología anatómica de la sinusitis crónica frontal y permitir mejores desenlaces quirúrgicos (7). Por lo anterior, este

estudio pretende aplicar la clasificación IFAC y Kuhn a tomografías axiales computarizadas (TAC) de senos paranasales en pacientes colombianos para determinar la anatomía del seno y el receso frontal en esta población.

Materiales y métodos

Se realizó un estudio de corte transversal de tipo analítico, para el cual se tomaron las imágenes correspondientes a tomografías de senos paranasales con y sin contraste de pacientes sin patología nasosinusal. La información fue suministrada por el Departamento de Ingeniería de Sistemas de las Clínicas Colsanitas, la cual corresponden a todas las tomografías de senos paranasales realizadas en todos los centros de Sanitas de Bogotá durante los años 2019 y 2020.

Como criterios de inclusión se tomaron las imágenes de pacientes mayores de 18 años cuyo reporte de lectura por parte de radiología se hubiese descrito como normal; se excluyeron los pacientes con malformaciones craneofaciales, antecedentes quirúrgicos en los sitios anatómicos de nariz y senos paranasales, y tomografías de senos paranasales que presentaran cortes muy amplios que impidieran una adecuada caracterización del receso frontal.

De las imágenes seleccionadas se realizó un análisis anatomo-radiológico por un solo evaluador capacitado en la lectura de estas imágenes con la supervisión del Departamento de Neurorradiología de la Clínica Universitaria Colombia. El análisis de las imágenes se realizó mediante las escalas de IFAC (**Tabla 1**) y Kuhn (**Tabla 2**) (1), así como también se realizó la medición del diámetro anteroposterior del receso del seno en milímetros.

Para realizar el cálculo del tamaño de la muestra, se utilizó el abordaje propuesto por Machin y colaboradores (8), a través del programa estadístico Epidat 4.2 y asumiendo como parámetro clínico a estimar la proporción de pacientes con presencia de la celdilla agger nasi con una proporción esperada de 96 % (6), para lo cual se obtuvo una muestra final de 240 pacientes.

Inicialmente se caracterizaron 254 imágenes, de las cuales se excluyeron 11 por presentar cortes muy amplios que impedían una adecuada caracterización del receso frontal, así como la identificación de las celdillas etmoidales, y se obtuvo en total 243 imágenes, con las cuales se realizó la clasificación bilateral de las celdillas del receso frontal, con un total de 486 recesos del frontal caracterizados.

Tabla 1. Clasificación de las celdillas del receso frontal según la Clasificación Internacional de la Anatomía del Seno Frontal (IFAC)

Tipo de celdilla	Nombre de la celdilla	Descripción
Celdillas anteriores	Celdilla de <i>agger nasi</i>	Celdilla que se encuentra anterior al origen del cornete medio o superior a la inserción más anterior del cornete medio en la pared nasal lateral.
	Celdilla <i>supra agger</i>	Celdilla etmoidal anterolateral localizada encima de la celdilla de <i>agger nasi</i> (no se neumatiza dentro del seno frontal).
	Celdilla frontal <i>supra agger</i>	Celdilla etmoidal anterolateral que se extiende al seno frontal. Una celdilla pequeña solo se extiende hasta el suelo del seno frontal, mientras que una celdilla grande se puede extender significativamente al seno hasta alcanzar el techo del mismo.
Celdillas posteriores	Celdilla suprabullar	Celdilla arriba de la bulla etmoidal que no entra al seno frontal.
	Celdilla suprabullar frontal	Celdilla que se origina en la región suprabullar y se neumatiza a lo largo de la base del cráneo y hacia la región posterior del seno frontal. La base de del cráneo forma la pared posterior de esta celdilla.
	Celdilla etmoidal suprabullar	Celdilla etmoidal anterior que se neumatiza alrededor de la parte anterior o posterior de la arteria etmoidal anterior sobre el techo de la órbita. Ocasionalmente forma parte de la pared posterior de un seno extensamente neumatizado y puede estar separado únicamente del seno frontal por un tabique óseo.
Celdillas mediales	Celdillas frontoseptales	Celdilla medial que se origina en la región interfrontal y ocupa una parte importante del receso frontal.

Tomada de: Sommer F, et al. Eur Arch Otorhinolaryngol. 2019;276(11):3139-3146 (2).

Tabla 2. Clasificación de las celdillas del receso frontal según Kuhn

Tipo de celdilla	Descripción
I	Celdilla única del receso frontal que se encuentra superior al <i>agger nasi</i>
II	Conjunto de celdillas en el receso frontal que se encuentran superior al <i>agger nasi</i>
III	Celdilla única que se neumatiza a nivel cefálico y al interior del seno frontal
IV	Celdilla única asilada en el interior del seno frontal

Fuente: Kuhn FA. Otolaryngol Clin North Am. 2006;39(3):437-61 (1).

Aspectos éticos

El presente estudio cumple con las normas éticas establecidas por la declaración de Helsinki Fortaleza (9) y la Resolución 8430 de 1993 de Colombia (10) para estudios en seres humanos, además de que cuenta con aval del Comité Institucional de Ética (CEIFUS 1104-21 acta n.º 018-21, de 18 mayo de 2021). No se registraron datos que pudieran identificar a un paciente individual, lo que garantiza la confidencialidad y privacidad de los sujetos del estudio, acorde a la normativa nacional. Los datos se analizaron con el software Stata 15 con licencia para Unisanitas.

Resultados

Inicialmente se contaron con 254 imágenes, de las cuales se excluyeron 11 por presentar cortes muy amplios que impedían una adecuada caracterización del receso frontal, así como la identificación de las celdillas etmoidales, por lo que se obtuvo en total 243 imágenes, de las cuales se leyeron ambos lados, con un total de 486 recesos frontales caracterizados. Se incluyeron 243 tomografías de senos paranasales simples y contrastadas de pacientes sin patologías nasosinuales, de las cuales se evaluó por separado el lado derecho e izquierdo de cada una de estas, y se obtuvo un total de 486 evaluaciones tomográficas. Los pacientes presentaron una mediana de edad de 40 años (rango intercuartílico [RIC]: 55-30), con una mayor cantidad de tomografías de mujeres (152; 62,55 %).

Con respecto a la clasificación de celdillas de la IFAC, las celdillas más frecuentes fueron las celdillas de agger nasi derecha (92,18 %) e izquierda (91,77 %), seguidas por las celdillas suprabulbar derecha (58,44 %) e izquierda (51,44 %) (Tabla 1, Figura 1).

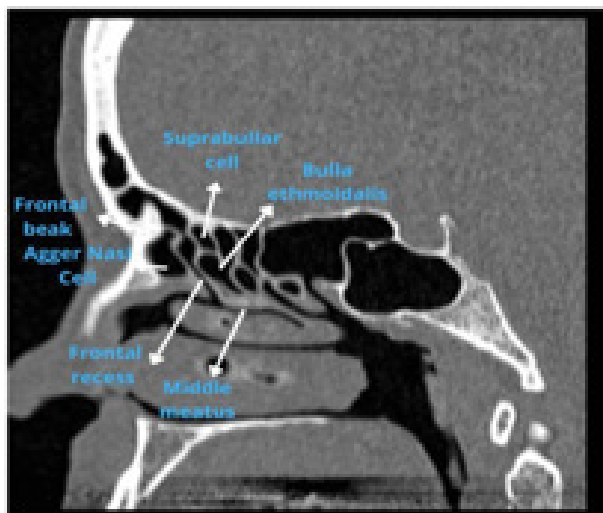


Figura 1. Corte sagital de una tomografía de senos paranasales. Receso frontal con diámetro promedio anteroposterior de 7,43 mm. Celdilla de agger nasi derecha: 92,18 %, izquierda: 91,77 %, celdilla suprabulbar derecha: 58,44 % e izquierda: 51,44 %. Imagen propiedad de los autores tomada del paciente.

En cuanto a la clasificación de Kuhn, 122 pacientes (50,20 %) tuvieron presentes celdillas de Kuhn derechas y 126 (51,85 %) presentaron celdillas de Kuhn izquierdas, de las cuales la más frecuente fue el tipo 1, presentes en 71 derechas (29,22 %) y 51 izquierdas (20,99 %) (Tabla 2, Figura 2).

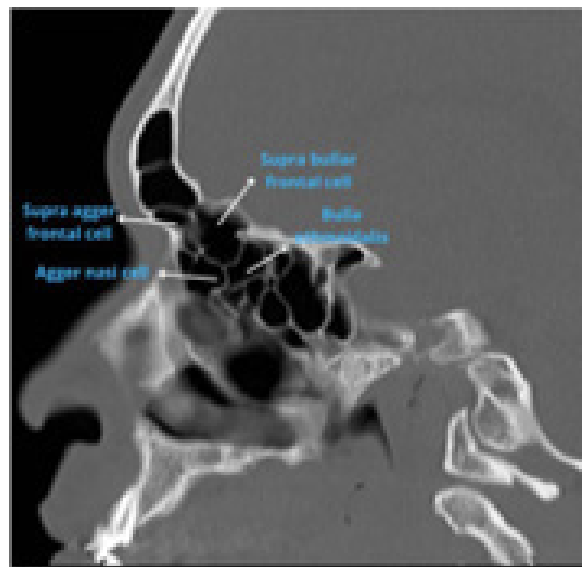


Figura 2. Corte sagital de la tomografía de senos paranasales. Celdilla supra agger frontal derecha: 14,81 % e izquierda: 18,52 %, celdilla suprabulbar frontal derecha: 18,52 % e izquierda: 3,29 %. Imagen propiedad de los autores tomada del paciente.

Se evaluó el diámetro de cada uno de los recesos frontales y se obtuvo una media para el lado derecho de 7,32 mm (desviación estándar [DE]: 2,89 mm) y para el lado izquierdo de 7,55 mm (DE: 2,80 mm). En relación con el sexo, se encontró que el diámetro anteroposterior del receso frontal derecho en mujeres fue de 7,29 mm y en hombres, de 7,54 mm ($p = 0,817$), y el izquierdo en mujeres fue de 7,51 mm y en hombres, de 7,61 mm ($p = 0,613$). También se encontró que los hombres presentan con mayor frecuencia celdillas de agger nasi que las mujeres en el lado derecho (93,41 % frente a 91,45 %; $p = 0,582$), y las mujeres más que los hombres en el lado izquierdo (92,31 % frente a 91,45 %, respectivamente; $p = 0,813$). El diámetro anteroposterior del receso frontal derecho en pacientes con celdilla de agger nasi derecha fue de 7,45 mm (DE: 2,83 mm) y sin celdilla de agger nasi fue de 5,74 mm (DE: 3,33 mm; $p = 0,993$). Para el lado izquierdo, el diámetro cuando la celdilla de agger nasi se encontraba presente fue de 7,54 mm (DE: 2,72 mm) y sin celdilla de agger nasi, de 7,71 mm (DE: 3,64 mm; $p = 0,399$).

Discusión

En el presente estudio se encontró que la celdilla más prevalente es la celdilla de agger nasi, la cual se encuentra en el 92,18 % de los recesos frontales derechos y en el 91,77 % de los izquierdos. Los hombres presentaron con mayor frecuencia celdillas de agger nasi que las mujeres en el lado derecho

(93,41 % frente a 91,45 %), y en el lado izquierdo esta fue más prevalente en las mujeres (92,31 % frente a 91,45 %), con una diferencia sin significancia estadística. La segunda celdilla más prevalente fue la celdilla suprabullar, presente en el 58,44 % de los recesos derechos y en el 51,44 % de los izquierdos; le siguen en orden de frecuencia la celdilla supra agger, la celdilla supra agger frontal, la celdilla suprabullar frontal y, finalmente, la celdilla con menor prevalencia fue la celdilla frontoseptal, presente en un 9,8 % de las imágenes evaluadas (**Tabla 3, Figura 1**).

Tabla 3. Descripción de las celdillas según la lateralidad		
Variable	Derecha n, (%)	Izquierda n, (%)
Agger nasi	224 (92,18)	223 (91,77)
Celdilla supra agger	84 (34,57)	78 (32,10)
Celdilla frontal supra agger	36 (14,81)	45 (18,52)
Celdilla suprabullar	142 (58,44)	125 (51,44)
Celdilla suprabullar frontal	45 (18,52)	8 (3,29)
Celdilla frontoseptal	24 (9,88)	

Tabla elaborada por los autores.

En relación con el diámetro anteroposterior del receso frontal, por una parte, se encontró una medida promedio de 7,43 mm, con un mayor diámetro en los hombres que en las mujeres para cada uno de los lados, diferencia sin significancia estadística. Por otra parte, se identificaron celdillas frontoetmoidales de Kuhn en el 50,20 % de recesos frontales derechos y 51,85 % de los izquierdos; el tipo de celdilla más frecuente fue la celdilla de Kuhn tipo 1 seguido del tipo 3, y las menos frecuentemente encontradas fueron las celdillas tipo 4 (**Tabla 4**).

Tabla 4. Clasificación de Kuhn		
Variable	Derecha n, (%)	Izquierda n, (%)
1	71 (29,22)	51 (20,99)
2	18 (7,41)	26 (10,70)
3	27 (11,11)	39 (16,05)
4	6 (2,47)	10 (4,12)
Total	122	126

Tabla elaborada por los autores.

En relación con la prevalencia de las celdillas definidas por la IFAC, nuestros hallazgos son coherentes a los de estudios previos realizados en la Universidad de Stanford en 2017, en los que se encontró una prevalencia de 96,5 % en celdillas de agger nasi, 30 % en celdillas supra agger, 20 % en las celdillas frontal-supra agger, 72 % en las celdillas suprabulbares, 5,5 % en las celdillas suprabulbares frontales, 28,5 % en las celdillas supraorbitales etmoidales y 30 % en las celdillas frontoseptales (11).

En otro estudio, realizado en Malasia, en el cual se analizaron 400 tomografías de senos paranasales en pacientes con signos clínicos o radiológicos de rinosinusitis crónica, se encontró que la celdilla más prevalente fue la celdilla de agger nasi, con una prevalencia del 95,5 %, seguido de la celdilla suprabullar, con 60,8 %. Adicionalmente, se encontró una asociación entre el desarrollo de sinusitis frontal y la presencia de celdillas supra orbitoetmoidales y frontoseptales, con un resultado estadísticamente significativo (12).

La principal limitación de nuestro estudio consistió en que se valoraron imágenes con diferentes espesores de cortes, lo que dificultó la caracterización de algunos hallazgos anatómicos. Sin embargo, se logró caracterizar adecuadamente la mayor parte de recesos frontales. Entre las fortalezas encontramos que este estudio brinda información detallada sobre la anatomía del receso frontal en nuestra población, un lugar que representa un desafío quirúrgico.

Consideramos que el uso de las diferentes clasificaciones del receso frontal facilita la comunicación estandarizada entre diferentes grupos multidisciplinarios sobre las características del drenaje del seno frontal. La clasificación IFAC, adicionalmente, permite lograr un acercamiento prequirúrgico completo a la disposición de las celdillas, según su ubicación anatómica. Se recomienda realizar una detallada evaluación a través de estas clasificaciones previo a la intervención quirúrgica del receso del seno frontal.

Conclusiones

Este estudio es un acercamiento inicial a las características anatómicas variables del receso frontal en la población colombiana sin patología nasosinusal, y se convierte en un comienzo para llevar a cabo estudios de causalidad en patologías inflamatorias y cirugías de revisión en la región frontoetmoidal.

La amplia variabilidad anatómica en el drenaje del seno frontal es de gran importancia para la valoración otorrinolaringológica. Se recomienda el uso de la clasificación IFAC para la evaluación anatómica más detallada de la disposición de las celdillas frontoetmoidales que se encuentran alrededor del receso del seno frontal. En el presente estudio se encontró una prevalencia de celdillas de la clasificación IFAC en la población colombiana, similar a los hallazgos en la literatura internacional.

Fuente de financiación

No se recibió ningún tipo de financiación para el desarrollo del manuscrito.

Declaración de conflictos de interés

Los autores declaran que no existe ningún conflicto de interés financiero, intelectual, de pertenencia o familiar para la elaboración del manuscrito.

Declaración de autoría

Los autores declaramos que el presente documento es un artículo original de nuestra autoía. Todas las fuentes consultadas y utilizadas fueron debidamente citadas y referenciadas conforme a las normas académicas establecidas.

Consideraciones éticas

El presente estudio cumple con las normas éticas establecidas por la declaración de Helsinki Fortaleza (9) y la Resolución 8430 de 1993 de Colombia (10) para estudios en seres humanos, además de que cuenta con aval del Comité Institucional de Ética (CEIFUS 1104-21 acta n.º 018-21, de 18 mayo de 2021). No se registraron datos que pudieran identificar a un paciente individual, lo que garantiza la confidencialidad y privacidad de los sujetos del estudio, acorde a la normativa nacional. Los datos se analizaron con el software Stata 15 con licencia para Unisanitas.

REFERENCIAS

1. Kuhn FA. An integrated approach to frontal sinus surgery. *Otolaryngol Clin North Am*. 2006;39(3):437-61. doi: 10.1016/j.otc.2006.01.008
2. Sommer F, Hoffmann TK, Harter L, Döschner J, Kleiner S, Lindemann J, et al. Incidence of anatomical variations according to the International Frontal Sinus Anatomy Classification (IFAC) and their coincidence with radiological signs of opacification. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2019 Nov;276(11):3139-3146. doi: 10.1007/s00405-019-05612-4
3. Vaid S, Vaid N. Normal Anatomy and Anatomic Variants of the Paranasal Sinuses on Computed Tomography. *Neuroimaging Clin N Am*. noviembre de 2015;25(4):527-48.
4. Folbe AJ, Svider PF, Eloy JA. Anatomic Considerations in Frontal Sinus Surgery. *Otolaryngol Clin North Am*. 2016;49(4):935-43. doi: 10.1016/j.otc.2016.03.017
5. Van Alyea OE. Frontal cells: an anatomic study of these cells with consideration of their clinical significance. *Archives Of Otolaryngology - Head And Neck Surgery*. 1941;34(1):11-23. doi: 10.1001/archotol.1941.00660040021003
6. Wormald PJ, Hoseman W, Callejas C, Weber RK, Kennedy DW, Citardi MJ, et al. The International Frontal Sinus Anatomy Classification (IFAC) and Classification of the Extent of Endoscopic Frontal Sinus Surgery (EFSS). *Int Forum Allergy Rhinol*. 2016;6(7):677-96. doi: 10.1002/alr.21738
7. Makiyama S, Kariya S, Okano M, Naito T, Uruguchi K, Matsumoto J, et al. The Relationship Between the Width of the Frontal Recess and the Frontal Recess Cells in Japanese Patients. *Clin Med Insights Ear Nose Throat*. 2019;12:1179550619884946. doi: 10.1177/1179550619884946
8. Machin D, Campbell MJ, Fayers P, Pinol A. *Sample Size Tables for Clinical Studies*. 2.a edición. Blackwell Science; 1997.
9. World Medical Association. WMA Declaration of Helsinki – Ethical Principles for Medical Research Involving Human Participants [Internet]. WMA; 2025 [consultado el falta la fecha en que el autor consultó el enlace]. Disponible en: <https://www.wma.net/policies-post/wma-declaration-of-helsinki-ethical-principles-for-medical-research-involving-human-subjects/>
10. Ministerio De Salud y Protección Social. Resolución Número 8430 de 1993, por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud [Internet]. Ministerio De Salud y Protección Social, 1993 [consultado el falta la fecha en que el autor consultó el enlace]. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/RESOLUCION-8430-DE-1993.PDF>
11. Choby G, Thamboo A, Won TB, Kim J, Shih LC, Hwang PH. Computed tomography analysis of frontal cell prevalence according to the International Frontal Sinus Anatomy Classification. *Int Forum Allergy Rhinol*. 2018;8(7):825-830. doi: 10.1002/alr.22105
12. Fawzi NEA, Lazim NM, Aziz ME, Mohammad ZW, Abdullah B. The prevalence of frontal cell variants according to the International Frontal Sinus Anatomy Classification and their associations with frontal sinusitis. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2022;279(2):765-771. doi: 10.1007/s00405-021-06843-0