

Variaciones anatómicas de los senos frontales en radiografías de cráneo de pacientes con cráneos braquicéfalos

Anatomical variations of frontal sinuses in skull radiographs of patients with brachycephalic skulls

Katherine Hernández Cortés^{1*} <http://orcid.org/0000-0001-9293-9450>

Vivian Queralta Marzán¹ <http://orcid.org/0000-0001-5942-9096>

Nelsa Hernández Cortés¹ <http://orcid.org/0000-0002-1396-5579>

¹Universidad de Ciencias Médicas de Santiago de Cuba, Facultad de Ciencias Médicas No. 1 de Santiago de Cuba. Cuba

* Autor para la correspondencia: katerinecortes@infomed.sld.cu

RESUMEN

Introducción: La anatomía ósea de las cavidades paranasales presenta múltiples variantes, que pueden ser causa o factor predisponente de enfermedad rinosinusal, entre las que se encuentran las asimetrías y las agenesias. Éstas pueden ser reparos de gran importancia en la cirugía endoscópica nasal y demandan atención médica con frecuencia.

Objetivo: Determinar las variaciones anatómicas de los senos frontales en los pacientes con cráneos braquicéfalos y que no presentaron diagnóstico de enfermedad rinosinusal.

Métodos: Se realizó un estudio observacional, descriptivo y transversal, donde fueron estudiados los diámetros transversales y longitudinales de los senos frontales a través de radiografías de cráneo AP en 28 pacientes con cráneos braquicéfalos, en el servicio de imagenología del Hospital Juan Bruno Zayas Alfonso en los meses de enero y febrero de 2019.

Resultado: Se identificaron las principales variaciones de los senos frontales a través de radiografías de cráneo y su comportamiento según variables epidemiológicas.

Conclusiones: Predominó los enfermos (9) en el rango etáreo de 19-29 años, lo que representa un 32,1 %, hubo un ligero predominio de los hombres con respecto a las mujeres, 10 (35,7 %) pacientes presentaron agenesia bilateral y 3 (10,7 %) agenesia unilateral izquierda. Las magnitudes de las cavidades derechas fueron mayores que las izquierdas y los senos frontales estudiados son asimétricos por su tamaño y posición.

Palabras clave: senos frontales; variantes anatómicas; agenesias; asimetría; radiografías.

ABSTRACT

Introduction: The bone anatomy of paranasal cavities presents a large number of variants which may be the cause of or predisposing factor for rhinosinus disease, among which are asymmetry and agenesis. These may be very important hurdles in nasal endoscopic surgery and often require medical care.

Objective: Determine the anatomical variations in the frontal sinuses of patients with brachycephalic skulls not diagnosed with rhinosinus disease.

Methods: A cross-sectional observational descriptive study was conducted of frontal sinus longitudinal and transverse diameters of frontal sinuses based on AP skull radiographs of 28 patients with brachycephalic skulls attending the imaging service of Juan Bruno Zayas Alfonso Hospital from January to February 2019.

Result: Identification was made of the main frontal sinus variations in skull radiographs and their behavior according to epidemiological variables.

Conclusions: The 19-29 years age group prevailed, with 9 patients (32.1%). There was a slight predominance of men versus women. Ten (35.7%) patients had bilateral agenesis and 3 (10.7%) had unilateral left agenesis. The magnitudes for right cavities were greater than those for left cavities. The frontal sinuses studied were asymmetrical in terms of size and position.

Key words: frontal sinuses; anatomical variants; agenesis; asymmetry; radiographs.

Recibido: 04/11/2019

Aceptado: 21/12/2019

Introducción

El esqueleto de la cabeza constituye una de las regiones anatómicas del cuerpo de mayor complejidad, en su interior se encuentran órganos y estructuras que cumplen importantes funciones para el mantenimiento de la vida. Una de estas estructuras son los senos paranasales, de los que hay cuatro pares: los maxilares, frontales, etmoidales y esfenoidales.⁽¹⁾ Embriológicamente, aparecen a partir del tercer mes como divertículos de las paredes nasales laterales y en los huesos maxilares, etmoidales, frontal y esfenoidal y contribuyen a la formación definitiva de la cara.⁽²⁾

El máximo desarrollo del seno frontal ocurre durante el período posnatal, en el cual el seno crece lentamente hasta llegar a su madurez total, hacia la segunda década de la vida. Tal desarrollo se lleva a cabo con la neumatización de la cavidad medular del hueso

frontal, mientras que la médula ósea remanente formará el tabique intersinusal, que lo divide en derecho e izquierdo y son comúnmente asimétricos. Mientras se desarrolla el seno frontal este es simétrico y el tabique intersinusal casi siempre se encuentra en la línea media. Sin embargo, ya que usualmente los dos senos frontales no crecen de la misma manera, el tabique intersinusal suele desviarse hacia el lado de mayor crecimiento. Se ha observado ausencia de su desarrollo en hasta un 4 % de la población.

Este tabique se identifica como unidad anatómica a partir de los 2 años de edad, y son radiológicamente visible a partir de los 6 u 8 años. Tiene grandes variaciones en tamaño y forma, mide en promedio 3 cm de alto y de 2 a 2,5 cm de ancho, con una profundidad de 1,5-2 cm y capacidad promedio de 6-7 ml. Los factores responsables en la determinación de su extensión aún no se conocen con certeza. Uno de los posibles factores implicados es la relación entre el cese del crecimiento del lóbulo frontal y el desarrollo del seno frontal, así como la relación con el estrés mecánico de la masticación.^(3,4)

Está comunicado con la cavidad nasal a través del receso naso frontal que se abre en la nariz bajo la cabeza del cornete medio. Su pared anterior forma la parte inferior de la frente. La pared posterior está en contacto con las meninges y el lóbulo frontal y la pared inferior forma parte del techo de la órbita. Su estrecha relación anatómica con el lóbulo frontal explica cómo la infección de este seno puede producir un absceso en el lóbulo frontal. Una fractura que involucre este seno, si rasga las meninges, puede crear una comunicación entre el espacio subaracnoideo y la cavidad nasal, produciendo rinorrea de líquido cefalorraquídeo.⁽¹⁾

La función de los senos paranasales ha sido discutida desde su descubrimiento, se han propuesto diversas posibles funciones como: contribuir a la resonancia de la voz, humidificar y calentar el aire inspirado, amortiguar traumas sobre la cara y el cuello, proveer aislamiento térmico al cerebro, contribuir al crecimiento facial y aligerar el cráneo y los huesos faciales. Ellos forman una infraestructura colapsable que ayuda a proteger al cerebro de traumatismos.^(3,4)

Otra razón aún no comprendida es lo que causa que algunos senos se desarrollen adecuadamente, mientras que otros lo hacen con hipoplasia. Esta pregunta también se relaciona con la asimetría de los senos. El agrandamiento de los senos ocurre dentro de la cavidad medular de su respectivo hueso, sin embargo, esto sucederá únicamente cuando la médula ósea roja presente al nacimiento se convierta en médula ósea amarilla. Con respecto a lo anterior y ya que los senos frontales se desarrollan durante la primera década de la vida se ha observado que en aquellos pacientes que padecieron anemia

crónica durante la infancia (con la concomitante demanda de producción de hematíes en la médula roja), hay un desarrollo limitado del seno frontal.⁽⁵⁾

Por todo lo expuesto nos decidimos a medir el seno frontal en una muestra de 28 radiografías de cráneo, ya que se conoce que la anatomía ósea de las cavidades paranasales presenta múltiples variantes que pueden ser causa o factor predisponente de enfermedad rinosinusal. Estas presentan una alta incidencia y pueden ser reparos de gran importancia en la cirugía endoscópica nasal.^(6,7) Estas cavidades pueden verse dañadas por diversas enfermedades, como infecciones y enfermedades neoplásicas con mayor frecuencia.⁽⁷⁾

Debido a lo anteriormente expuesto, el objetivo general de esta investigación es determinar las variaciones anatómicas de los senos frontales en los pacientes con cráneo braquicéfalo y con ausencia de enfermedades rinosinuales.

Objetivos específicos:

- Evaluar el comportamiento de la edad y sexo en las variaciones anatómicas de los senos frontales en los pacientes con cráneos braquicéfalos y ausencia de enfermedades rinosinusal.
- Identificar la presencia de agenesias unilateral y bilateral de los senos paranasales frontales, a través de las radiografías de cráneo simple.
- Determinar los diámetros transversales y longitudinales de los senos paranasales frontales, a través de las radiografías de cráneo simple.
- Comprobar la presencia de asimetría de los senos paranasales frontales, a través de las radiografías de cráneo simple.

Métodos

Se realizó una investigación aplicada, y según el estado de la temática y el alcance de los resultados a obtener se desarrolló un estudio observacional, descriptivo de corte transversal en pacientes que acudieron al servicio de imagenología del Hospital Juan Bruno Zayas Alfonso de Santiago de Cuba en el período comprendido entre enero y febrero de 2019, a los que se les realizó una radiografía de cráneo AP.

El universo estuvo conformado por un total de 28 pacientes de ambos sexos, se manejó la aceptación de participar en la investigación (Anexo 1) y se excluyeron a los pacientes con antecedentes de traumas craneales y faciales, embarazo y diagnóstico de enfermedades rinosinuales.

Las variables fueron recogidas de las historias clínicas y plasmadas en una planilla de recolección de datos (Anexo 2).

– Variables epidemiológicas:

- Edad: Cuantitativa discreta, años cumplidos desde el nacimiento, una forma de agrupar a los pacientes, como se muestra:
 - 19-29
 - 30–39
 - 40-49
 - 50-59
 - 60-69
 - ≥ 70
- Sexo: Cualitativa nominal dicotómica, sexo biológico del individuo:
 - Masculino
 - Femenino

– Variable anatómica

- Tipo de cráneo: Se clasificarán según la fórmula de índice cefálico (IC) propuesta por Paul Broca:

$$IC = \frac{\text{Diámetro transverso máximo}}{\text{Diámetro anteroposterior máximo}} \times 100$$

(1)

- Braquicéfalos: índice de 80 o más.
- Variación anatómica de los senos frontales observadas a través de las imágenes de Tomografía Axial Computarizada (TAC):
 - Agenesias: Tipo de malformación donde no se ha producido la neumatización sinusal:
Agenesia bilateral: Imagenológicamente se observa la ausencia de los senos frontales derecho e izquierdo.
Agenesia unilateral: Imagenológicamente se observa la ausencia de uno de los senos frontales, derecho o izquierdo.

- Asimetría: Imagenológicamente se observa las diferencias en la morfometría (diámetros longitudinal y transversal) de los senos frontales derecho e izquierdo.
- Variables morfométricas: medidas en las imágenes de TAC.
 - Diámetro transversal: Variable cuantitativa continua medida en milímetros lineales, que se agrupan de la siguiente manera:
 - ≤ 21 mm
 - 21-26 mm
 - 27-32 mm
 - 33-38 mm
 - 39-44 mm
 - ≥ 44
 - Diámetro longitudinal de los senos: Variable cuantitativa continua, medida en milímetros lineales:
 - ≤ 21 mm
 - 21-26 mm
 - 27-32 mm
 - 33-38 mm
 - 39-44 mm

La información se procesó por el paquete estadístico SPSS versión 22,5. Para las variables cualitativas se utilizaron como medidas de resumen el porcentaje y las frecuencias. Se cumplieron los principios éticos, así como lo estipulado en el Reglamento de la Ley General de Salud del Ministerio de Salud Pública para el cumplimiento de las normas éticas de Helsinki.

Resultados

Al caracterizar a los pacientes con enfermedades rinosinuales según la edad y sexo la tabla 1 evidenció un predominio en las etapas comprendidas entre los 30 a 39 años para los hombres y en las mujeres entre 19 a 29 años, con 5 (17,9 %) pacientes en ambos sexos. De manera general, la mayor cantidad de pacientes de ambos sexos estuvo en el grupo entre los 19-29 años con 9 pacientes, que representa el 32,1 % del total. Hubo un ligero predominio de los hombres con 15

(53,6 %) pacientes sobre las 13 (46,4 %) mujeres que acudieron a consulta, aunque no resulta significativo.

Tabla 1 - Distribución según edad y sexo de los pacientes con cráneos braquicéfalos.

Edad	Masculino		Femenino		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%
19-29	4	14,3	5	17,9	9	32,1
30-39	5	17,9	3	10,7	8	28,6
40-49	2	7,4	1	3,6	3	10,7
50-59	3	10,7	1	3,6	4	14,3
60-69	1	3,6	2	7,4	3	10,7
≥ 70	0	0	1	3,6	1	3,6
Total	15	53,6	13	46,4	28	100

Fuente: historias clínicas.

Se midió específicamente el diámetro longitudinal de cada uno de los senos paranasales frontales, de las 28 mediciones realizadas en el seno frontal derecho, 9 (32,1 %) pacientes tuvieron un alto entre los 33-38 mm y 7 (25,0 %) presentaron estas mismas medidas en sus senos frontales izquierdos. Al analizar el total de diámetros longitudinales medidos en los senos derechos e izquierdos respectivamente, observamos que no coinciden el total de las medidas tomadas con el total de radiografías estudiadas, por lo que se evidencian los casos en los que aparecen agenesias de los senos frontales. El total de las mediciones realizadas para determinar los diámetros longitudinales en los senos derechos fue de 18 y de 15 en los senos izquierdos, del total de 28 radiografías (Tabla 2).

Tabla 2 - Diámetro longitudinal de los senos frontales en pacientes con cráneos braquicéfalos.

Diámetro longitudinal de los senos frontales	Seno frontal derecho				Total		Seno frontal izquierdo				Total	
	Hombres		Mujeres				Hombres		Mujeres			
	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%
< 21 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21-26 mm	1	6,7	2	15,4	3	10,7	1	6,7	1	7,7	2	7,1
27-32 mm	3	20,0	2	15,4	5	17,9	2	13,3	1	7,7	3	10,7
33-38 mm	6	40,0	3	23,1	9	32,1	5	33,3	2	15,4	7	25,0
39-44 mm	1	6,7	0	0	1	3,6	2	13,3	1	7,7	3	10,7
Total	11	73,3	7	53,8	18	64,3	10	66,7	5	38,5	15	53,6

Fuente: historias clínicas.

Los resultados de la tabla 3 arrojaron que de los 28 pacientes a los que se les determinó el diámetro transversal de los senos paranasales frontales, predominó un ancho de entre 33-38 mm en ambos senos con 6 (21,4 %) pacientes en el seno derecho y 5 (17,9 %) pacientes en el seno izquierdo. Se evidenció además que aparecen agenesias de los senos frontales, al no coincidir el total de las mediciones realizadas de estas cavidades con el total de las 28 radiografías y pacientes estudiados, pues solo se pudieron determinar 18 diámetros transversales en los senos derechos y 15 en los izquierdos.

Tabla 3 - Diámetro transversal de los senos frontales en pacientes con cráneos braquicéfalos

Diámetro transversal de los senos frontales	Seno frontal derecho		Total	Seno frontal izquierdo		Total						
	Hombres			Mujeres								
	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%		
< 21 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
21-26 mm	0	0	1	7,7	1	3,6	1	6,6	1	7,7	2	7,1
27-32 mm	2	13,3	1	7,7	3	10,7	2	13,3	1	7,7	3	10,7
33-38 mm	4	26,7	2	15,4	6	21,4	3	20,0	2	15,4	5	17,9
39-44 mm	2	13,3	1	7,7	3	10,7	2	13,3	1	7,7	3	10,7
> 44mm	3	20,0	2	15,4	5	17,9	2	13,3	0	0	2	7,1
Total	11	73,3	7	53,8	18	64,3	10	66,7	5	38,5	15	53,6

En la tabla 4 se muestran el sexo y las edades de los pacientes que presentaron agenesias de los senos frontales en cráneos braquicéfalos, se observan agenesias totales en 10 (35,7 %) pacientes, de éstos 6 fueron mujeres y 4 hombres (46,2 % y 26,6 % respectivamente). Así mismo, hubo 3 (10,7 %) pacientes con agenesia del seno frontal izquierdo: 2 (15,4 %) mujeres y 1 (6,7 %) hombre.

Tabla 4 - Distribución de los pacientes que presentaron agenesias de los senos frontales.

Sexo y edad		Medida de seno derecho		Medida de seno izquierdo	
Masculino	Femenino	Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal
0	22	0	0	0	0
0	39	0	0	0	0
0	43	0	0	0	0
0	47	20,5 mm	24,8 mm	0	0
0	51	0	0	0	0
0	54	0	0	0	0
0	55	0	0	0	0
0	57	27,3 mm	33,2 mm	0	0
19	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0
41	0	0	0	0	0
53	0	57,9 mm	42,4 mm	0	0

Fuente: historias clínicas.

Discusión

La anatomía ósea de las cavidades paranasales presenta múltiples variantes, que pueden ser causa o factor predisponente de enfermedad rinosinusal. Estas pueden ser reparos de gran importancia en la cirugía endoscópica nasal, es por esto que su detección es útil para programar cirugías y de esta manera prevenir complicaciones.^(3,4,9)

Varias opciones quirúrgicas han sido descritas incluyendo abordajes externos, intranasales o combinados. Con el desarrollo de la cirugía endoscópica nasal, los

abordajes endoscópicos se han ido adoptando cada vez más, principalmente debido a su menor morbilidad asociada y excelentes resultados. El procedimiento Draff III 1, o procedimiento de Lothrop endoscópico modificado, es un abordaje inicialmente descrito como un procedimiento endoscópico de rescate ante el fracaso de la cirugía endoscópica funcional en el manejo de la rinosinusitis crónica (RSCr) del seno frontal. Debido a la menor morbilidad asociada y excelentes resultados.^(6,10)

Es esencial que el paciente que se someterá a una intervención quirúrgica de senos paranasales tenga un estudio tomográfico computarizado de alta resolución, que haga énfasis en las proyecciones coronales de toda la anatomía nasal y senos paranasales. Del mismo modo es imprescindible un examen endoscópico de la cavidad nasal, ambos estudios aportarán información y detalles importantes de la enfermedad rinosinusal y de las relaciones anatómicas, lo cual permite estar prevenidos en caso de variaciones o modificaciones estructurales de los senos paranasales como la presencia de hipoplasias y las agenesias en alguna cavidad sinusal, que pueden estar asociadas con anomalías en otros elementos anatómicos nasosinuales.^(6,8)

Las agenesias son un tipo de malformación en las que no se ha producido la neumatización sinusal, generalmente asociadas a una configuración craneo facial específica y un determinado grosor del hueso frontal. La mayoría de las agenesias suele afectar a una de las cavidades paranasales, en particular los senos frontales; en este caso aparece en el 5 % de la población de forma tanto unilateral como bilateral. En pocos casos esta malformación se puede relacionar con otras entidades o malformaciones. Sin embargo, lo más importante a destacar es que, por lo general, no tienen significado patológico alguno y constituyen un hallazgo casual imagenológico.^(7,9,10)

En algunas investigaciones realizadas no se encontraron diferencias significativas al comparar pacientes con enfermedad versus controles sanos, lo que apoyaría la hipótesis de una patogenia multifactorial en el desarrollo de la enfermedad rinosinusal.^(5,11, 12,13)

Grazia y colaboradores, con los resultados de su investigación, demuestran que se describen variaciones anatómicas que aumentan el riesgo de enfermedades rinosinuales, como es el caso de los pacientes con configuración de Kuhn tipo III y IV (celdillas que invaden el seno frontal). Estos pacientes tienen mayor incidencia de sinusitis frontal e hiperneumatización del seno frontal, aunque según la clasificación de Kuhn del receso y seno frontal arrojó que los tipos I y II (celdillas localizadas en el área del receso frontal) son los más frecuentes, con un 56 % y 22 % respectivamente.⁽⁷⁾ Esto resulta similar a lo descrito por otros investigadores.^(14,15,16)

En este sentido, somos del criterio de que es importante conocer las variaciones anatómicas y las malformaciones del desarrollo de los senos paranasales (agenesias e hipoplasias), por su propio valor diagnóstico en algunos casos, o para no confundirlas con enfermedades inflamatorias, tumorales o de otro tipo y por sus consecuencias patológicas o bien porque pueden constituir una dificultad técnica durante la cirugía.^(7, 16,17)

Específicamente el seno frontal es una de las regiones más complejas de operar, con una amplia gama de variaciones anatómicas entre los pacientes y los lados, incluso entre los dos en el mismo paciente. Realizar una adecuada sinusotomía frontal funcional y reducir al mínimo el riesgo de una complicación requiere una adecuada planificación quirúrgica y un conocimiento absoluto de la anatomía de estos senos en los pacientes.^(7, 8,18,19)

Los métodos de imagen disponibles en la actualidad han contribuido en forma sustancial al entendimiento de la anatomía y enfermedad de los senos paranasales. Si bien es cierto que la radiografía convencional ya no es suficiente para una completa evaluación de las variantes anatómicas ni de la enfermedad nasosinusal, este constituye el estudio más frecuentemente utilizado en la práctica radiológica en nuestro contexto, donde el radiólogo debe saber reconocer estas variantes, valorar su importancia y mencionarlas en su informe radiológico.

Limitaciones

La implicación clínica de estos hallazgos va más allá del alcance de este estudio, sin embargo, estos pueden tomarse como referencia para futuras investigaciones.

Referencias bibliográficas

1. Rouviere H, Delmas A. Anatomía Humana Descriptiva, Topográfica y Funcional. 11.^a ed. Francia; 2005.
2. Valdes Valdes A. Embriología Humana. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2010.
3. Delmas J, Radulesco T, Varoquaux A, Thomassin JM, Dessi P, Michel J, *et al.* Anatomía de las cavidades nasosinuales. EMC-Otorrinolaringología. 2018 [acceso: 26/09/2019];47(2):1-20. Disponible en: <https://www.em-consulte.com/en/article/1202791>
4. Galán Alonso JC, Téllez Girón JR. Evaluación y descripción anatómica del seno frontal en la población mexicana en las edades de 20 a 60 años por medio de tomografía

- computarizada. Archivos de Neurociencias. 2016 [acceso: 26/09/2019];21(1):23-31. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/arcneu/ane-2016/ane161c.pdf>
5. Pondé JM, Andrade RN, Maldonado Via J, Metzger P, Teles AC. Anatomical Variations of the Frontal Sinus. International Journal of Morphology. 2008 dec [acceso: 31/08/2019];26(4):803-8. Available from: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=asx&AN=56643182&lang=es&site=eds-live>
6. Waissbluth AS, Muñoz MT, Maul FX, González GC, Callejas CC. Abordaje endoscópico del seno frontal mediante Draf III. Experiencia de la Red de Salud UC Christus. RevOtorrinolaringolCir Cabeza Cuello. 2019 mar [acceso: 23/07/2019]; 79(1): 50-8. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-48162019000100050&lng=es. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-48162019000100050>
7. de Grazia K JA, Miranda GG, Walker J K, Aguirre VS. Prevalencia de variantes anatómicas naso-sinusales: Importancia en el informe radiológico y en la cirugía endoscópica funcional. Revchilradiol. 2014 [acceso: 31/08/2019];20(1):5-12. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-93082014000100003>
8. Ricardo Rueda S, Delgado N. Complicaciones en cirugía endoscópica funcional de senos paranasales. Acta de Otorrinolaringología-Cirugía de Cabeza y Cuello. 2012 [acceso: 23/07/2019];40(1):71-8. Disponible en: http://www.imbiomed.com/1/1/articulos.php?method=showDetail&id_articulo=92283&id_seccion=3448&id_ejemplar=9051&id_revista=206
9. Cabezón AR, Vaidés SR, Breinbauer KH, Ramírez RC, Grau LC, Iñíguez CR. Variantes anatómicas relevantes en tomografía computarizada de cavidades perinasales. Rev Otorrinolaringol Cir Cabeza Cuello. 2010 dic [acceso: 23/07/2019];70(3):223-30. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-48162010000300005>
10. Arana Ovalle AL. Incidencia de la enfermedad rinosinusal en pacientes con variantes anatómicas en los senos paranasales. Anales de Otorrinolaringología Mexicana. 2007 [acceso: 23/07/2019]52 (2). Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=17858>
11. Villanueva Valenzuela ED. Variantes anatómicas de cavidad nasal y senos paranasales en estudios tomográficos de pacientes con sinusitis crónica. Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen-2014. 2015 [acceso: 23/07/2019]. Disponible en: https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/USMP_e43627d223a55a33f86aab765bad49cf

12. Bazán Pajuelo EC. Variantes anatómicas de los senos paranasales por tomografía en adultos Hospital Nacional Arzobispo Loayza 2016-2017. 2018 [acceso: 23/07/2019]. Disponible en: https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/USMP_e1a6aa8530d9b01bf997b796bbdb6cd9
13. Peñafiel Toscano HR, Soria Tupiza, AP. Variantes anatómicas de senos paranasales diagnosticadas mediante tomografía computarizada asociado a desviación septal a usuarios de 20 a 60 años que acuden al centro de diagnóstico por imagen Medirecreo de la ciudad de Quito en el período de abril a septiembre del 2015. 2017 [acceso: 23/07/2019]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/11186>
14. BegazoVelasquez MA. x Variaciones anatómicas nasosinusales objetivadas en tomografía helicoidal multicorte en pacientes atendidos en el Servicio de Otorrinolaringología del Hospital Nacional Carlos Alberto Seguin Escobedo EsSalud, Arequipa 2017. 2017 [acceso: 23/07/2019]. Disponible en: https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNSA_b5c63c3f894cecca26d77ee9b045f3c0/Cite
15. Valdivia Calderón VR. Sinusitis crónica: variantes anatómicas determinadas mediante tomografía helicoidal “Hospital Nacional Arzobispo Loayza, 2003-2004”. (2004). [Tesis para optar por el título de especialista en otorrinolaringología]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos. 2004 [acceso: 23/07/2019]. Disponible en: http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/1900/Valdivia_cv.pdf?sequence=1&isAllowed=y
16. Der MC, Nazar M G, Iñiguez C R, Nien S YL, Jofré PD, Huete GI. Hallazgos sinusales en la tomografía computarizada (TC) cerebral: Implicancia clínica. Revotorrinolaringolcircuitab-cuello. 2000 [acceso: 23/07/2019]; 60: 151-60. Disponible en: https://www.sochiorl.cl/uploads/60-3_06.pdf
17. Yáñez G C, Nurko BB. Cirugía de senos paranasales. Evaluación y seguimiento de 239 pacientes operados por técnica microendoscópica. AnMédAsocMédHosp ABC. 1994 [acceso: 23/07/2019]; 39(2):53-8. Disponible en: <https://books.google.com.cu/books?id=s9Qjlv39ekC&pg=PA53&lpg=PA53&dq=Cirug%C3%ADa+de+senos+paranasales.+Evaluaci%C3%B3n+y+seguimiento+de+239+pacientes+operados+por+t%C3%A9cnica+microendosc%C3%B3pica.&source=bl&ots=iMNYe-ppib&sig=ACfU3U3VSUh81oyfYCiPcHPW5dTNw6ih7Q&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjS14qHtKjIAhUL1qwKHTbSCtQQ6AEwAHoECAyQAQ#v=onepage&q=Cirug%C3%ADa%20de%20senos%20paranasales.%20Evaluaci%C3%B3n>

[n%20y%20seguimiento%20de%2039%20pacientes%20operados%20por%20t%C3%A9cnica%20microendosc%C3%B3pica.&f=false](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192018_00040000_2&lng=es)

18. Zayas Orduñez D, Herrera Campanioni M, Vera Nariño M. Caracterización epidemiológica, clínica y tomográfica de pacientes con afecciones no traumáticas de los senos paranasales. MEDISAN. 2018 abr [acceso: 19/10/2019]; 22(4): 339-46. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192018_00040000_2&lng=es

19. Waissbluth A S, Muñoz M T, Maul F X, González G C, Callejas C C. Abordaje endoscópico del seno frontal mediante Draf III. Experiencia de la Red de Salud UC Christus. Rev. Otorrinolaringol. Cir. Cabeza Cuello. 2019 mar [acceso: 19/10/2019]; 79(1): 50-8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-48162019000100050>

Anexos

Anexo 1 -Consentimiento informado para participar en la investigación: Variaciones anatómicas de los senos frontales en radiografías de cráneo en pacientes con cráneos braquicéfalos

El (la) que suscribe _____, en mi carácter de paciente, hago constar por este medio mi consentimiento de participar en este estudio después de haber recibido una explicación detallada, clara y concisa por la MsC Katherine Hernández Cortés sobre las características, objetivo, finalidad y ventajas de la aplicación de este estudio. Es de mi conocimiento que la participación en este estudio es voluntaria, no se divulgarán mis datos personales o resultados emanados de esta investigación y que puedo retirarme de la misma cuando lo estime conveniente, sin que esto conlleve a ninguna consecuencia negativa en la atención médica presente o futura en caso que lo necesite.

Y para que así conste y por mi libre voluntad firmo el presente documento en presencia de _____ que actúa como testigo de lo antes señalado.

Firma del paciente: _____

Firma del Investigador: _____

Santiago de Cuba, ____, del mes de _____ del año _____

Anexo 2 - Planilla de recolección de datos

Identificación del paciente:

Número de inclusión:

I -Variables Epidemiológicas

1-Edad: 19 a 29 años () 30 a 39 años () 40 a 49 años ()
 50 a 59 años () 60 a 69 años () 70 y más ()

2-Sexo: Masculino () Femenino ()

II -Variables Anatómicas: Variación anatómica de los senos:

 Agenesia unilateral derecha () Agenesia unilateral izquierda ()

 Agenesia bilateral () Asimetría ()

III-Variable morfométrica

a) Diámetro transversal: menos de 21mm () 21 a 26 mm () 27 a 32 mm ()
 33 a 38 mm () 39 a 44 mm () 44 y más ()

b) Diámetro longitudinal: menos de 21mm () 21 a 26 mm () 27 a 32 mm ()
 33 a 38 mm () 39 a 44 mm ()

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Contribución de los autores

Katherine Hernández Cortés: Formulación de las preguntas de investigación, determinación de los objetivos, método con la operacionalización de las variables morfométricas; análisis y discusión de los resultados, revisión de la bibliografía, redacción de las conclusiones (50 %).

Vivian Queralt Marzán: Redacción de la introducción, método con la operacionalización de las variables anatómicas, análisis y discusión de los resultados, revisión de la bibliografía, redacción de las conclusiones (30 %).

Nelsa Hernández Cortés: Redacción de la introducción, método con la operacionalización de las variables epidemiológicas y clínicas, análisis y discusión de los resultados, revisión de la bibliografía, redacción de las conclusiones (20 %).