

**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  
FACULTAD DE MEDICINA  
COORDINACION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN RADIODIAGNÓSTICO  
HOSPITAL MILITAR DR. CARLOS ARVELO**

**VARIANTES ANATÓMICAS DEL SURCO OLFATORIO Y SU RELACIÓN CON  
TRASTORNOS DEL OLFATO EN NIÑOS. VALORACIÓN POR TC**

Trabajo Especial de Grado que se presenta para optar al título de Especialista en  
Radiodiagnóstico

Jorge Eduardo Quiroz Jaramillo  
Patricia Marcela Villarreal Molina

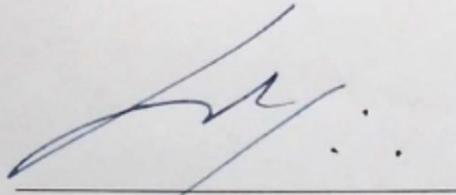
Tutor: Gerardo Salazar Márquez

Caracas, noviembre de 2016



**Dr. Gerardo Salazar Márquez**

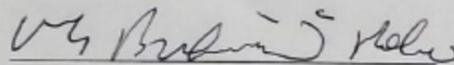
Tutor Asesor



**Dr. Marco Laya Márquez**

Director del curso de postgrado universitario Radiodiagnóstico Hospital

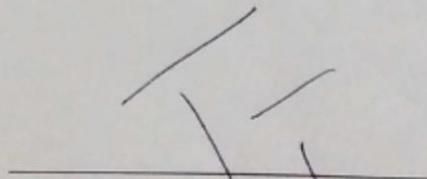
Militar Dr. Carlos Arvelo



**Dr. Manuel Poleo**

Coordinador docente del curso de postgrado universitario Radiodiagnóstico

Hospital Militar Dr. Carlos Arvelo



**Lic. Douglas Angulo**

Asesor estadístico

## **DEDICATORIA**

En primer lugar, a Dios por todas las cosas, que siempre me ha iluminado y acompañado en mi camino, con el nada me falta, su bendición fortalece mi espíritu.

A mi madre Nenela, quien ha sido mi guía y mentora, siempre poniendo mi bienestar por encima del suyo y dedicándose en cuerpo y alma a su familia, eres mi heroína.

A mi padre Jorge, que con su carácter y rectitud ha formado disciplina en mi persona, el organizarme y planificarme para poder lograr todas las metas que me proponga.

A mi hermano Brian, quien me empuja a ser una mejor persona cada día para poder guiarme y tratar de ser el mejor ejemplo, me motiva a esforzarme por tratar de ser el mejor hermano mayor.

A mi amada esposa Fabiola, mi compañera de vida, mi alma gemela y mi otra mitad, juntos enfrentando dificultades y celebrando logros, contigo el amor brilla cada día, compartiremos siempre este y todos los triunfos por venir.

A mi hijo Aaron, mi mayor orgullo lo más hermoso que la vida me ha regalado, todo lo que hago es por ti, este camino lo recorro por tu felicidad, no hay mejor incentivo en el mundo que poder verte sonreír, ¡cuánto te amo!

A mis compañeros residentes de postgrado, en especial a mi partner Patricia Villarreal, más que amigos son mis hermanos, comenzar este camino de la radiología a su lado ha sido más que un privilegio un honor, son grandes personas y siempre las atesorare en mi corazón sin importar la distancia y las circunstancias.

A mis maestros y profesores, que se han dedicado a nuestra formación como especialistas, en especial al Dr. Gerardo Salazar al que considero un maestro y un padre, cada frase se ha convertido en una enseñanza de vida, que orgullo haber sido su pupilo.

Jorge Eduardo

## **DEDICATORIA**

A Dios que en su infinita misericordia me dio la fortaleza y sabiduría para iniciar y culminar esta gran meta, demostrándome que debo seguir esforzándome y siendo valiente porque Él estará conmigo donde quiera que vaya.

A la memoria de mi Mami, a sus recuerdos que me alientan cada día para ser una mejor persona.

A mi Papi quien con su ejemplo de resiliencia y cultivar en mí el amor por el estudio y la educación, me impulso siempre a continuar y ser firme en mis convicciones.

Agradezco a mis hermanos y mis sobrinas, por ser fuente de inspiración para mí, por transmitirme en la distancia su apoyo incondicional.

A mi amado Alexander Moya, juntos ideamos y llevamos a cabo este sueño llamado radiología. ¡Este es uno de nuestros tantos logros, gracias por tanto mi compañerito!

A mis compañeros de postgrado por su hermandad y unión siendo escudo y fortaleza para librar todas las batallas, en especial a mi partner Jorge Quiroz, aquí esta nuestra cosecha.

Gracias a todas las personas que desean mi bien, y transmitieron sus bendiciones hacia mí, sé que celebran conmigo mis triunfos.

Patricia Marcela

## INDICE DE CONTENIDO

RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	3
MÉTODOS	25
RESULTADOS	28
DISCUSIÓN	30
REFERENCIAS	34
ANEXOS	36

## VARIANTES ANATÓMICAS DEL SURCO OLFATORIO Y SU RELACIÓN CON TRASTORNOS DEL OLFATO EN NIÑOS. VALORACIÓN POR TC

**Jorge Eduardo Quiroz Jaramillo**, C.I.V-17.508.839. E-mail:

[jequirozj@gmail.com](mailto:jequirozj@gmail.com). Telf: 0424-9688607. Dirección: Hospital Militar

Dr. Carlos Arvelo. Especialización en Radiodiagnóstico.

**Patricia Marcela Villarreal Molina**, Pasaporte AM533799. E-mail:

[patriciamarcelavillarreal@gmail.com](mailto:patriciamarcelavillarreal@gmail.com). Telf: 0414-3700955. Dirección: Hospital Militar

Dr. Carlos Arvelo. Especialización en Radiodiagnóstico.

Tutor: **Gerardo Salazar Márquez**, C.I. V-5.970.008 E-mail: [gesama999@gmail.com](mailto:gesama999@gmail.com)

Telf: 0414-3216759. Dirección: Hospital Clínico Universitario de Caracas.

Especialista en Radiodiagnóstico.

### RESUMEN

**Objetivo:** Determinar las variantes anatómicas del surco olfatorio y su relación con trastornos del olfato en niños mediante tomografía computada, en el Hospital Militar Dr. Carlos Arvelo, durante julio a diciembre del 2015. **Método:** Se realizó un estudio descriptivo, prospectivo y correlacional con una muestra no probabilística de 33 niños de ambos géneros, entre 3 a 12 años de edad, quienes acudieron al servicio de imágenes del Hospital Militar Dr. Carlos Arvelo a realizarse Tomografía Computada de senos paranasales. Se aplicó el análisis estadístico descriptivo. La relación entre el resultado de la tomografía y el diagnóstico definitivo se realizó con la prueba chi-cuadrado de Pearson. **Resultados:** se encontró que al clasificar los pacientes según el resultado del test olfatorio el grupo más numeroso fue normal (42.4%), seguido de hiposmia leve. El Keros más observado fue el tipo II, coincidiendo con las bibliografías y referencias citadas. Surcos olfatorios poco profundos y láminas cribosas pequeñas se relacionan más a trastornos olfatorios. Asimetrías de láminas cribosas no son significativas para predecir posibilidad de trastornos olfatorios. **Conclusiones:** La tomografía de Senos Paranasales resultó ser un método eficaz para reconocer variantes anatómicas del surco olfatorio, que, de acuerdo a nuestra investigación, serian probables causas de trastornos olfatorios. Al medir el Keros y la superficie de

las láminas cribosas el médico radiólogo podría sugerir la aplicación de test del olfato e identificar precozmente algún trastorno.

**Palabras clave:** Variantes anatómicas – Surco olfatorio – Trastornos del olfato – Test Olfatorio – Índice de Keros – Láminas Cribosas – Tomografía computarizada.

## **ABSTRACT**

### **ANATOMICAL VARIANTS OF THE OLFACTORY GROOVE AND ITS RELATIONSHIP WITH SMELL DISORDERS IN CHILDREN. ASSESSMENT BY TC**

**Objective:** To determine the anatomical variants of the olfactory groove and its relationship with smell disorders in children, assessed by computed tomography at the Military Hospital Dr. Carlos Arvelo, during July to December 2015. **Method:** A descriptive, prospective and correlational study was conducted with a nonrandom sample of 33 children of both genders, between 3 to 12 years old, who attended the Dr. Carlos Arvelo Military Hospital images service and underwent sinus computed tomography. Descriptive statistical analysis was applied. The relationship between the result of the scan and the definitive diagnosis was made with the Pearson chi-square test. **Results:** it was found that by classifying patients according to the result of the olfactory test the largest group was normal (42.4%), followed by mild hyposmia. Keros most observed was type II, coinciding with the bibliographies and references cited. Shallow olfactory grooves and small cribosas sheets are related to more olfactory disorders. Cribosas asymmetries sheets are not significant for predicting possibility of olfactory disorders. **Conclusions:** Sinus computed tomography proved to be an effective method to recognize the anatomical variants of the olfactory groove which according to our research, would likely causes of olfactory disorders. By measuring Keros and surface of cribosas sheets, the radiologist may suggest the application of test of smell and identify earlier any disorder.

**Keywords:** Anatomical variants – Olfactory groove – Disorders of smell – Test of smell – Keros – Cribosas sheets – Sinus CT scan.

## INTRODUCCIÓN

Los avances tecnológicos en el campo de las imágenes han permitido un mejor conocimiento de la anatomía de los senos paranasales y sus variantes, lo cual es de gran ayuda para los especialistas en Otorrinolaringología en la planificación de los procedimientos quirúrgicos endoscópicos, contribuyendo así a disminuir las complicaciones intra y postoperatorias<sup>(1)</sup>. La Tomografía Computada (TC) es la técnica de evaluación ideal de la patología rinosinusal aguda o crónica; ésta exploración no sólo identifica las anormalidades de los tejidos blandos, sino que además provee un mapa quirúrgico de los senos paranasales<sup>(2)</sup>.

Previo a la era de la cirugía endoscópica, los estudios se basaban en disecciones de cadáveres, proporcionando una invaluable información detallada de la anatomía lo cual creó un terreno sólido para el desarrollo del campo de la cirugía nasal y de los senos paranasales; sin embargo, la fina estructura del complejo nasofrontal fue desconocido para la vasta mayoría de cirujanos especialistas. Fue el desarrollo de la cirugía endoscópica por Messerklinger y Stammberger que revolucionó el interés de los cirujanos en ésta área<sup>(3)</sup>.

Dada la resolución de los detalles óseos, la TC permanece como la modalidad de imagen de elección para determinar la presencia y extensión de enfermedad de los senos paranasales. La TC en el plano coronal representa el estándar de oro en la valoración preoperatoria de estas cavidades paranasales. Adicionalmente a delinear claramente las anormalidades anatómicas y mucosas que pueden ser responsables de los síntomas nasales y sinusales, la TC proporciona un "mapa" para el cirujano endoscopista. Particularmente importante es definir el grado de variabilidad de la anatomía de las cavidades paranasales, así como entre los lados derecho e izquierdo de un mismo individuo<sup>(4,5)</sup>.

Por lo tanto, el conocimiento de la localización y extensión de la fisiopatología de las enfermedades que afectan a los senos paranasales y la base de cráneo se basa en el conocimiento de las estructuras anatómicas normales, así como el de sus variantes<sup>(5,6)</sup>. La importancia de las variantes anatómicas como factor predisponente de enfermedad sinusal, particularmente en relación con el complejo osteomeatal, ha

sido enfatizada por diferentes autores. Estas variantes comprometen las vías de drenaje produciendo obstrucción significativa. La prevalencia de las variantes en la anatomía de los senos paranasales ha sido descrita previamente en un rango de descripciones documentadas en estudios realizados en cadáveres a descripciones basadas en estudios de TC inclusive la asimetría del techo etmoidal en ambos surcos olfatorios.

## **Planteamiento y delimitación del problema**

Las alteraciones del sentido del olfato han cobrado cada vez más interés en la comunidad médica a nivel mundial<sup>(1,7)</sup>. Actualmente hay más información en los medios de difusión, además de que la toma de conciencia del concepto multidisciplinario hace que muchos colegas de diversas especialidades relacionadas con el olfato inicien investigaciones clínicas para poder dar una mejor atención a sus pacientes<sup>(3,8)</sup>.

Las enfermedades más frecuentes, como rinosinusitis, vegetaciones adenoideas y traumatismos de cráneo, pueden ser causa de hiposmia o anosmia; sin embargo, los niños, sobre todo los más pequeños, no refieren síntomas hasta que ellos mismos o sus padres ante determinadas situaciones se dan cuenta del déficit olfatorio. Estos pequeños de cuatro, cinco o seis años de edad tienen dificultades para expresarse debido a su escaso desarrollo cognitivo, elemento que colabora en el momento de la evaluación quimiosensorial, clínica y olfatométrica<sup>(9)</sup>.

Éste es un gran desafío para el médico, ya que las pruebas de olfato están diseñadas para adultos y los estímulos olorosos, sobre todo en la identificación de olores, pueden no ser conocidos por los niños. Son consultas prolongadas y pueden realizarse en una o dos ocasiones, sobre todo si el niño no colabora o está cansado; además, hay que enseñarle en qué consiste la evaluación y también saber evaluar su grado cognitivo y su desarrollo sensorial. Por otra parte, en pocos aspectos de la otorrinolaringología es posible encontrar tantas variantes anatómicas y funcionales normales como ocurre con la nariz y los senos paranasales. Estas estructuras modifican constantemente con el crecimiento craneofacial y dentario, desde el nacimiento hasta alrededor de los 20

años de edad, cuando adquieren sus caracteres finales de maduración. Los cambios estructurales son de forma, tamaño, volumen y relaciones anatómicas, que a su vez son notablemente modificados por factores genéticos individuales y raciales y por factores nutricionales, endocrinológicos, ambientales y patológicos de muchos tipos<sup>(10,11)</sup>.

El importante desarrollo de la TC desde la obtención de sus imágenes originales por Hounsfield en los años 70<sup>(12)</sup>, el advenimiento de la tomografía helicoidal en los años 80 y los distintos tipos de software para las reconstrucciones multiplanares, 3D y volumétricas, han hecho de la TC un excelente método de imagen anatómico. Se ha observado un incremento en la utilización de la TC con cortes coronales debido al aumento en la cirugía endoscópica de senos paranasales o FESS (Functional Endoscopic Sinus Surgery), utilizando las imágenes como un mapa de la anatomía sinusal y valoración prequirúrgica de la patología. Aun cuando los cortes axiales son de utilidad, la valoración anatómica de la región con los cortes coronales es suficiente<sup>(9,13)</sup>.

Por otra parte, es una técnica de baja radiación, el cual no infiere ningún riesgo contra la salud, principalmente contra el cristalino y la glándula tiroides<sup>(14)</sup>. Actualmente los equipos multidetectores pueden realizar reconstrucciones coronales y sagitales a partir de los planos axiales sin perder detalle en las imágenes y sin necesidad de manipular al paciente de posición o someterlo a mayor radiación. La patología rinosinusal representa uno de los padecimientos más frecuentes del tracto respiratorio superior. El éxito en la conducta terapéutica de la enfermedad rinosinusal depende de la identificación de la causa que origina el problema, el cual puede ser estructural o anatómico, infeccioso, irritativo, neoplásico, alérgico o sistémico<sup>(5,10)</sup>.

En la actualidad se sabe que la enfermedad inflamatoria del seno etmoidal, exceptuando las celdillas etmoidales posteriores que drenan en el meato superior, se originan por el compromiso obstructivo del complejo osteomeatal, quedando limitada o impedida su ventilación y drenaje, pudiendo alterarse también la ventilación y el drenaje del seno frontal y el clearance mucociliar del seno maxilar<sup>(9)</sup>.

No obstante, Fuentes (2000), demostró que la TC proporciona un preciso conocimiento de la anatomía de los senos paranasales, lo cual es imprescindible para

el clínico y el cirujano. Estas imágenes otorgan una amplia visión de la anatomía regional y de las variantes anatómicas que son frecuentemente establecidas. La detección de estas variantes es esencial ya que previenen potenciales riesgos por el frecuente uso que en la actualidad tiene la cirugía endoscópica funcional de los senos paranasales<sup>(8)</sup>.

Al respecto, Cesiano (2000) describe que la tomografía es el método complementario indispensable para entender una anatomía que ofrece múltiples variaciones individuales, permitiendo así un mayor uso de la cirugía endoscópica funcional en ORL, lo que ha cambiado radicalmente el abordaje quirúrgico de las enfermedades inflamatorias de los senos paranasales. En los últimos años ha habido una gran inquietud por los avances quirúrgicos y tecnológicos, pero también se ha visto la necesidad de estudiar como a través de la especialidad de imágenes se puede ayudar a los otorrinolaringólogos a disminuir el número de complicaciones operatorias tomando en cuenta los conocimientos anatómicos y sus variantes<sup>(11)</sup>.

Además, la evaluación del olfato es difícil en niños, debido a que, por lo general, no suelen referir los síntomas y las pruebas de olfato en adultos no se adaptan a los niños. La disfunción del sentido del olfato afecta a aproximadamente al 1% de las personas menores de 60 años, y a más del 50% de la población que ha rebasado esa edad. Aproximadamente el 5% de la población mundial padece de anosmia. Sin embargo, las revisiones en alteraciones del olfato en niños son escasas, precisamente por no ser tomado en cuenta durante su evaluación y ya que estos no poseen la capacidad cognitiva de manifestar este síntoma, ello hace más difícil que los pacientes pediátricos reciban el mismo tipo de ayuda médica que alguien que ha perdido el sentido de la audición o de la visión<sup>(2)</sup>.

En ese contexto, en vista de que existen escasos estudios de las variantes anatómicas del surco olfatorio y su relación con trastornos del olfato en niños a nivel internacional y, sobre todo, en Venezuela, se decidió llevar a cabo este trabajo con la finalidad de promover una línea de investigación y manejo adecuado de las diversas formas de presentación de estos trastornos en la población pediátrica.

Con relación al planteamiento realizado se considera formular el problema mediante la siguiente interrogante: ¿Cuáles son las variantes anatómicas del surco olfatorio más

frecuentes valoradas por TC de senos paranasales en niños con trastornos del olfato atendidos en el Hospital Militar Carlos Arvelo durante julio a diciembre del 2015?.

### **Justificación e importancia**

La importancia para la realización de este estudio radica en la aportación de conocimientos anatómicos mediante tomografía computada de senos paranasales, así como de la presencia de variaciones en estructuras que forman parte del surco olfatorio y relacionarlas a probables trastornos del olfato durante las diferentes etapas del desarrollo postnatal, que permitan al otorrinolaringólogo contar con referencias y medidas precisas para diagnosticar precozmente y tratar de forma adecuada trastornos olfatorios.

En ese contexto, los resultados obtenidos de la presente investigación sirven para amplificar la información disponible sobre este tema de gran interés para las ciencias de la salud, especialmente para los especialistas en otorrinolaringología (ORL) y al médico radiólogo, ya que existen pocos estudios formales a nivel nacional y regional que valoren la utilidad de la TC en la identificación de las variantes anatómicas del surco olfatorio y su relación con trastornos del olfato en niños.

Desde el punto de vista metodológico, esta investigación se considera de gran importancia ya que la misma genera un cúmulo de conocimientos obtenidos a través del método científico, lo cual sirve de referencia para el desarrollo y amplificación de líneas de investigación, así como de soporte para otros investigadores interesados en las variantes anatómicas del surco olfatorio y su relación con trastornos del olfato en niños, valorados mediante TC.

Por otra parte, se justifica desde el punto de vista social, ya que se cuenta con información relacionada a la frecuencia de presentación de las distintas variantes, la edad de diferenciación de éstas, así como la topografía de la cavidad nasal, que pudiesen relacionarse a trastornos olfatorios. De este modo, la TC constituye una herramienta útil en el campo de la medicina.

## Antecedentes

En la búsqueda de investigaciones previas que puedan servir de antecedentes referidas al presente estudio se presentan:

Soler en el año 2014<sup>(14)</sup>, realizó un estudio sobre “Alteraciones del olfato en los niños”, cuyo objetivo fue informar las causas de enfermedad olfatoria halladas en un grupo de niños mediante una evaluación clínica y olfatométrica. Se realizó un estudio retrospectivo efectuado con 10 niños con diferentes enfermedades que afectan el sentido del olfato y un grupo control de 10 niños sanos, a quienes se les hizo una evaluación clínica de otorrinolaringología y quimiosensorial. Se usó el método olfatométrico CCCRC modificado, y una prueba breve de identificación de olores.

Obteniéndose los siguientes resultados: del grupo control ocho niños tenían normosmia y dos, hiposmia. Del grupo de pacientes dos tenían rinosinusitis crónica y anosmia, dos hipertrofia amigdalina y vegetaciones adenoideas e hiposmia, dos anosmias congénitas, uno anosmia idiopática y uno hiposmia idiopática, uno tenía traumatismo de cráneo e hiposmia y uno postviral tuvo hiposmia.

El autor concluye que la evaluación clínica y olfatométrica de pacientes pediátricos mostró diversas causas de las alteraciones olfatorias. El conocimiento de éstas permite el diagnóstico y tratamiento adecuados para lograr una mejor calidad de vida de los niños evaluados. Para la presente investigación este antecedente es importante ya que se analizan las variables de nuestro estudio.

Por otra parte, Pieruzzini y colaboradores en el año 2012<sup>(16)</sup>, realizaron una investigación sobre “Prevalencia de trastornos olfatorios en niños entre 3-15 años. Unidad de Neurorinología. Hospital Militar “Dr. Carlos Arvelo”. Caracas-Venezuela”, cuyo objetivo fue determinar la prevalencia de trastornos olfatorios en niños, en edades comprendidas entre 3-15 años. Se realizó un estudio descriptivo, prospectivo, transversal, aleatorio.

Para ello, se evaluó el olfato en 40 niños entre 3 y 15 años en la consulta de la Unidad de Neurorinología del Departamento de Otorrinolaringología del Hospital Militar “Dr. Carlos Arvelo”, en el período entre enero y julio de 2011. Se utilizó el test del olfato ampliado de identificación de olores y test de San Diego, modificado por Rosalinda

Pieruzzini, para la identificación de los olores. Se determinaron la edad, el sexo, el tipo de trastorno olfatorio y las etiologías relacionadas. La recolección de los datos y el análisis fueron realizados mediante estadística descriptiva.

Los resultados mostraron que los trastornos del olfato predominaron en el sexo femenino (52%) sobre el masculino (48%). 65% (26) de la población presentó normosmia, 25% (10) hiposmia y 10% (4) otros (no colaboraron). Dos niños presentaron cacosmia y 1 parosmia. Las patologías asociadas fueron: Rinitis alérgica, rinopatía obstructiva, hipertrofia adenotonsilar, infección respiratoria baja, sinusitis y rinolito.

Los autores concluyen que el diagnóstico de trastornos del olfato en niños debe efectuarse con el test del olfato y complementar con estudios de extensión debidamente orientados, para efectuar el tratamiento apropiado de los mismos, ya que los niños no suelen indicar este tipo de síntomas durante la historia clínica. La presente investigación es de gran relevancia para nuestro estudio, ya que se muestra la importancia de realizar estudios complementarios en niños con trastornos del olfato.

Igualmente, Ríos en el año 2009<sup>(17)</sup>, realizó un estudio titulado “Desarrollo de la profundidad del surco olfatorio durante la vida postnatal. Valoración mediante Tomografía Computada”, cuyo propósito fue investigar, mediante reconstrucciones multiplanares de Tomografía Computada, las variaciones en la profundidad del surco olfatorio, así como el desarrollo del mismo y las estructuras relacionadas con él, en la vida postnatal. Adicionalmente se evaluó el desarrollo de la altura del techo etmoidal, la longitud de la lámina horizontal que determina la anchura del surco olfatorio, la longitud que existe entre el piso de la cavidad nasal (paladar óseo) y el piso del surco olfatorio (lámina horizontal), en las diferentes etapas de la vida y su correlación en el tiempo.

Se realizó un estudio retrospectivo, descriptivo, tipo elaboración de Bareno, comparativo de estudios de TC en individuos cuyas edades variaron entre 1 y 95 años de edad, en el que se utilizaron 102 Tomografías computadas de senos paranasales, 82 adultos mayores de 18 años y 21 de menores de esta edad de individuos valorados por cefalea, sinusitis o traumatismo craneoencefálico. Se determinaron medias, desviación estándar y rangos de crecimiento por grupos de edad, realizando

estadística inferencial de regresión para cada una de las variables del estudio. Se determinó en relación con el factor de intercepción y elevación correlacionándolo con los grupos de edad.

Los resultados mostraron que las variantes del surco olfatorio se desarrollan posteriores al nacimiento, modificándose con la edad, en forma acelerada en los primeros 12 años de edad y con cambios mínimos posteriores a los 18 años de edad. Las variantes de Keros en los pacientes menores de 18 años comparativamente con los pacientes mayores de 18 años presentan diferencias <5% sin significancia estadística.

En relación con el desarrollo de las estructuras relacionadas con el surco olfatorio se encuentra el techo del etmoides, el cuál presenta cambios en la altura >5% entre los pacientes menores de 18 años y los mayores de 18 años lo que probablemente se encuentre en relación con el desarrollo de las celdillas etmoidales que persiste durante la vida adulta. Este antecedente se considera importante ya que se analiza la variable de estudio.

Del mismo modo, González y colaboradores en el año 2006<sup>(18)</sup>, en un estudio sobre “Relación de la profundidad y morfología del techo etmoidal por Tomografía Computarizada con patología del seno etmoidal y/o frontal”, donde se señala que la Tomografía Computarizada es el método de imagen inicial en el estudio de la región paranasal. Se evaluaron por TC la profundidad y morfología del techo etmoidal según la clasificación de Keros en pacientes que acudieron al Centro Médico ABC. Se describe la forma del techo etmoidal y su posible relación con patología del seno frontal y/o etmoidal.

Los resultados arrojaron que el tipo II de Keros fue el más frecuente, seguido del tipo I y tipo III. En relación con patología, el seno etmoidal se afecta mayormente que el frontal. El tipo II fue el que mayor frecuencia de patología presentó para ambos géneros, seguido del tipo I. La principal patología encontrada fue la inflamatoria. Los autores concluyen que la patología de ambos senos es más común que la aislada, sin estar influida por la morfología del techo etmoidal, siendo el tipo II el más común. La presente investigación es de suma relevancia ya que sirve para la conformación del marco teórico.

Así mismo, Floreani en el año 2006, en 22 estudios post-mortem, realizó disección anatómica y estudio de TC analizando la frecuencia de presentación de las variantes de Keros y las diferencias de la longitud de la lámina lateral, encontrando un patrón de Keros Tipo I= 23%, de los especímenes, Tipo II= 50%, y Tipo III= 27%. Este antecedente se considera importante ya que se analiza la variable de estudio.

Hidalgo en el año 2002<sup>(19)</sup>, realizó un trabajo sobre “Determinación de la altura del techo etmoidal y su morfología por Tomografía computada en pacientes mayores de 18 años como evaluación preoperatoria para cirugía endoscópica funcional en ORL. Instituto Diagnóstico Barquisimeto”, en este estudio descriptivo transversal se evaluaron por Tomografía Computada características como la altura del techo etmoidal y su morfología según la clasificación de Keros en 50 pacientes en estudio preoperatorio para cirugía endoscópica funcional, que acudieron al Instituto Diagnóstico Barquisimeto procedentes de las consultas de ORL.

Se describió la forma del techo del etmoides, con atención en la lámina cribosa y las lamelas laterales, las cuales se observaron anguladas en la mayoría de los casos. En los estudiados predominó el sexo femenino con 58%, el sexo masculino representó el 42%. El 74% de los pacientes eran menores de 50 años. La configuración asimétrica del Techo etmoidal se encontró en 70% de los casos. El Tipo II de Keros fue el más frecuente tanto para el techo etmoidal derecho (64%), como para el izquierdo (74%), seguido del tipo I con 22% para el derecho y 12% para el izquierdo y el tipo III con 14% para ambos lados.

Asimismo, en todos los grupos etarios evaluados, la morfología tipo II fue la más frecuente. En relación con la altura, se observó simetría en 66% y asimetría en el 34% restante. En el mayor porcentaje de pacientes masculinos la altura fue de 18mm y en las femeninas de 15 mm. Al relacionar la altura con la configuración del techo etmoidal, tanto en pacientes simétricos como asimétricos prevaleció el rango de altura entre 13 – 18 mm (70%). En el tipo I la altura osciló entre 13 – 18 mm; en el tipo II entre 13 – 21 mm y en el tipo III entre 19 – 25 mm. Las patologías rinosinuales más frecuentes fueron la inflamatoria (84%); septal (78%); variantes morfológicas (56%) y la neoplasia benigna 14%. Se presentó más de una patología en un individuo.

Los autores concluyeron que los pacientes evaluados presentaron en la mayoría de los casos un techo etmoidal Keros tipo II, el techo etmoidal Keros tipo III fue el menos frecuente y un alto porcentaje de los estudios mostró configuración asimétrica. Para la presente investigación se considera importante ya que se analizan múltiples variables de interés.

## **Marco teórico**

El sentido del olfato, encargado de detectar y procesar los olores, es uno de los más antiguos e importantes para los organismos vivos. En todas las especies los sentidos químicos especiales como el gusto y el olfato proporcionan información crítica sobre su entorno<sup>(20)</sup>. Se ha descrito como los olores pueden influenciar el humor del ser humano, la memoria, la percepción del olor corporal de otras personas, el comportamiento, la fisiología reproductiva e incluso las preferencias para elegir a una pareja. La función general del olfato es informarnos sobre potenciales riesgos y sobre elementos con connotaciones positivas (por ejemplos: alimentos)<sup>(21)</sup>.

El que los niños adquieran actitudes y hábitos adecuados en relación a su salud y su higiene personal, así como al del entorno que los rodea, es un componente vital para su desarrollo personal, físico y emocional, que estará condicionado por el buen funcionamiento de todos sus sentidos, en especial por el sentido del olfato, el cual detecta y procesa los olores. El mismo condiciona una sensación de bienestar ante sustancias agradables; de desagrado ante sustancias fétidas y de alerta ante sustancias en estado de descomposición, irritantes o compuestos tóxicos<sup>(1)</sup>.

Los trastornos del sentido del olfato son producidos por alteraciones que interfieren en el acceso de la sustancia odorante al neuroepitelio olfatorio (pérdida conductiva), lesiones en la región receptora o en las vías olfatorias centrales (pérdida neurosensorial), en relación a trastornos psiquiátricos (psicógeno) y de causa desconocida propias de la nariz (idiopáticas). Las alteraciones del olfato en base a sus características permiten entonces ser clasificada de la siguiente manera<sup>(17)</sup>:

- Alteraciones cuantitativas:
  - Hiperosmia: aumento de la capacidad olfatoria, frecuente al inicio del embarazo, la lactancia y en ciertos trastornos psiquiátricos.
  - Hiposmia: disminución de la capacidad olfatoria.
  - Anosmia: pérdida total del olfato.
  
- Alteraciones cualitativas:
  - Disosmia, distorsión en la percepción de un olor. Esta, a su vez, se divide en parosmia y/o troposmia.
    - Parosmia y/o troposmia: es la percepción anormal de los olores en presencia de estímulos.
  - Fantosmia: Percepción de olores sin ningún estímulo.
    - La cacosmia es un término introducido por Leopold en 1995, para designar las alteraciones en la cual los olores son percibidos como pútridos o desagradables cuando realmente no existen.
  - Heterosmia: Percepción sensorial similar ante la presencia de diferentes olores.
  - Agnosia: Incapacidad para clasificar, contrastar o identificar verbalmente las sensaciones olfatorias, aunque pueda ser normal la capacidad para diferenciar distintos olores o para reconocerlos.

Cada categoría de disfunción olfatoria se puede subclasificar en:

- Total (aplicada a todos los olores).
- Parcial (disfunción de sólo algunos olores concretos).
- Específica (para un olor en particular)<sup>(19)</sup>.

Se entiende el grado de dificultad de los términos para ser explicados por los menores y la limitación por parte del equipo de salud para identificarlos en el interrogatorio; esto justifica la implementación de nuevas pruebas utilizadas en los protocolos de detección de dichas alteraciones que sean más cortas, familiares y divertidas para los niños, sin perder objetividad. Las causas de alteraciones del olfato más frecuentes

encontradas en niños han sido: Resfriado común, rinitis alérgica, rinosinusitis, hipertrofia adenoidea<sup>(15)</sup>.

Por otra parte, la anosmia congénita, si bien es poco frecuente, debe pensarse y descartarse en los pacientes pediátricos a los que se les ha confirmado el síntoma. Se consideran 2 grandes categorías: la anosmia congénita asociada con otras patologías, como el síndrome de Kallman (hipogonadismo hipogonadotrófico más anosmia) y la aislada.

En los pacientes que aquejan una alteración olfatoria una evaluación clínica exhaustiva es siempre esencial a fin de: a) determinar la presencia e intensidad del síntoma, b) identificar una causa potencialmente tratable del problema, c) monitorizar de manera fiable la evolución del síntoma a lo largo del tiempo, incluyendo aquellos cambios derivados de tratamientos médicos y/o quirúrgicos, d) establecer el grado de afectación con fines legales para compensaciones socioeconómicas o invalidez si procede. El diagnóstico siempre se realizará mediante una historia clínica y exploración física completa, haciendo hincapié en la exploración otorrinolaringológica, ayudados por pruebas complementarias y pruebas olfatorias y gustatorias<sup>(14,19)</sup>.

En ese sentido, en la historia clínica se realizará un interrogatorio médico completo, por sistemas, dirigidos a detectar tanto la etiología como los síntomas asociados por el trastorno olfatorio. La anamnesis deberá incluir datos demográficos, la medicación en curso, alteraciones hormonales y otros síntomas nasosinusales (rinorrea, obstrucción nasal, prurito, cefalea/presión facial), así como antecedentes personales y familiares de enfermedades sistémicas como diabetes mellitus e hipotiroidismo. La exploración nasal detallada, deberá incluir cavidad oral y faringe-laringe, ayudados de la endoscopia nasal y laringoscopia. Si la sospecha diagnóstica lo aconseja, también se explorarán otros órganos potencialmente implicados: tórax, piel, ojos, o el sistema cardiovascular<sup>(9)</sup>.

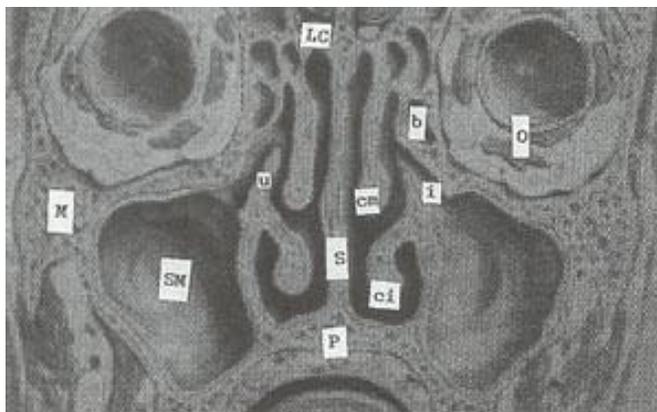
Es importante descartar tanto la alergia como la rinosinusitis crónica. Así puede ser de gran utilidad la realización de una rinomanometría para descartar la obstrucción o de una tomografía computarizada de senos para descartar la ocupación de los senos etmoidales, tumoraciones o fracturas. Sin embargo, es habitual que las pruebas

complementarias estándar sean normales en las causas más frecuentes de pérdida del olfato<sup>(12)</sup>.

Las técnicas modernas de imagen pueden ser de gran valor en la clasificación anatómica y la localización de las causas más comunes de disfunción olfatoria. Actualmente, la TC de alta resolución, especialmente la exploración coronal, es la técnica de elección para el estudio de las estructuras óseas nasosinusales y el complejo osteomeatal. La TC también puede proporcionar importante información como una guía para el tratamiento quirúrgico<sup>(13)</sup>.

Uno de los grandes aportes de la TC ha sido la demostración detallada de la anatomía rinosinusal y sus variantes. Esto exige al radiólogo un conocimiento acabado de los patterns de drenaje mucociliar, de la anatomía de la fosa nasal y de la patología de los senos paranasales, también como de la presencia de variantes anatómicas que la afectan. Así, junto con establecer la presencia y extensión de los procesos inflamatorios rinosinusales, es posible plantear una causa y buscar condiciones que puedan favorecer la inflamación recurrente.

La interpretación de la anatomía nasal y sinusal está relacionada con el conocimiento de los patterns de drenaje mucociliar. La nariz puede ser dividida en externa, formada por los huesos propios y las alas cartilaginosas, e interna, donde encontramos las fosas nasales propiamente<sup>(17)</sup>.



**Fig. 1:** Sección anatómica en el plano coronal de la región rinosinusal media (Netter); sm: seno maxilar; m: malar, p: paladar, s: tabique nasal, lc: lámina cribosa, o: órbita, ci: cornete inferior, cm: cornete medio, u: proceso uncinado, i: infundíbulo etmoidal, b: bulla etmoidal.

La fosa nasal (Fig. 1) tiene una forma triangular de vértice superior dado por la lámina cribosa del etmoides y, una base formada por el paladar. Este triángulo se encuentra dividido en derecho e izquierdo por el septum o tabique nasal en el que concurren la lámina perpendicular del etmoides por arriba, el hueso vómer por abajo y en su segmento anterior una porción cartilaginosa que se extiende hasta contactar con las alas nasales. La porción más anteroinferior de este tabique es conocido como columella<sup>(13)</sup>.

El septum presenta, en forma típica, en su porción cartilaginosa a la altura del cornete medio, un engrosamiento llamado intumescencia septal o tubérculo septal anterior. Además, en la unión entre el vómer y la lámina perpendicular del etmoides, frecuentemente existe una cresta ósea lateral de tamaño variable. Se conoce como área de Little o de Kiesselbach, a la porción anteroinferior del septum donde existen plexos venosos dependientes de ramas de la facial, esfenopalatina y palatina mayor responsable del 90% de la epistaxis<sup>(15)</sup>.

Las fosas nasales comunican hacia dorsal con la rinofaringe a través de las coanas, y por ventral se abren al exterior a través del vestíbulo nasal y ventanas nasales. La región anatómica vital de conocer es la pared lateral de la fosa nasal. Es aquí donde todos los senos drenan; es aquí donde los procesos obstructivos alteran el drenaje mucociliar resultando así en el desarrollo de una enfermedad inflamatoria. En esta pared se encuentran los cornetes superior, medio e inferior con sus respectivos meatos; en un 60% de los casos puede existir un cornete supremo.

El cornete superior se une directamente al cráneo a nivel de la lámina cribosa. El inferior, en cambio, se une a la pared lateral de la fosa nasal. El cornete medio tiene una doble unión; la porción anterosuperior se une a la lámina cribosa por la lámina medial o segmento vertical del cornete constituyendo ésta la región olfatoria; más hacia dorsal se produce una incurvación del cornete para ir a fijarse a la pared lateral de la fosa, conocido este segmento como lámina basal<sup>(20)</sup>.

Esta distinción en el cornete medio es importante de conocer puesto que su resección, en la base de la zona anterior, tiene riesgos de dañar las fibras olfatorias y de producir fístulas de líquido cefalorraquídeo por su unión a la lámina cribosa. Estas complicaciones se ven disminuidas cuando la resección se hace en la lámina basal;

éste es, además, un punto anatómico de referencia importante pues marca el límite de disección quirúrgica, ya que el punto donde se une a la pared lateral marca el inicio de las celdillas etmoidales posteriores y, sirve de barrera a la diseminación de la infección hacia dorsal. El espacio que queda entre el laberinto etmoidal medio y la lámina basal es conocido como seno lateral<sup>(15)</sup>.

Los meatos superior y medio son los sitios de drenaje de los senos paranasales. En el meato inferior drena sólo el conducto lácrimonasal, estando demarcada esta desembocadura por un pliegue mucoso llamado válvula de Hasner (reconocida por el endoscopista). Existen dos grandes áreas para el drenaje mucociliar rinosinusal llamadas unidad o complejo osteomeatal (COM) localizado a nivel del meato medio, y el receso esfenometmoidal (REE) que se ubica dorsal al meato superior. Se entiende por COM la porción más anterior de la pared lateral de la fosa nasal a nivel del meato medio, donde drenan el seno frontal, los senos maxilares y las celdillas etmoidales anteriores (CEA). En su formación concurren<sup>(10)</sup>:

- El ostium del seno maxilar, sitio de drenaje fisiológico de este seno.
- El infundíbulo etmoidal, especie de canal que se encuentra limitado en la parte superior por la pared orbitaria inferior y la bulla etmoidal y, por abajo, por el proceso uncinado; a él drenan directamente las CEA.
- El proceso uncinado, fina cresta ósea que pasa sobre la unión del cornete inferior con la pared lateral, con una longitud promedio de 5 mm.
- El hiato semilunar, que es una hendidura que comunica el infundíbulo con el meato medio, limitado por arriba por la bulla etmoidal y por abajo por el vértice del proceso uncinado; la longitud de este proceso determina la amplitud del hiato.
- La bulla etmoidal es una celdilla etmoidal media más prominente, donde drenan las demás celdillas etmoidales para luego drenar el hiato semilunar.
- El receso frontal es la parte más alta y anterior del infundíbulo donde drena el conducto frontonasal en el 50% de los casos. Este conducto también es una especie de hendidura que nace desde el ostium frontal, y desciende entre la porción perpendicular del cornete medio y las CEA; puede desembocar también directamente al meato medio, al infundíbulo o a la bulla etmoidal. Es por ello que el seno frontal puede verse sano, aún con gran compromiso del COM dada su variabilidad en el sitio

de drenaje. Inmediatamente ventral al meato medio y receso frontal, hay una prominencia ósea llamada Agger Nasi que está formada por la eminencia que hace el proceso frontal del hueso maxilar superior, que marca la porción más rostral del laberinto etmoidal. Dicha prominencia puede estar neumatizada formando las celdillas de Agger Nasi, que se encuentran en íntima relación con el conducto frontonasal y pueden disminuir su amplitud<sup>(5,14)</sup>.

- Por último, forman también el COM, el cornete medio y su respectivo meato.

La otra ruta de drenaje de los Senos Paranasales la constituye el REE localizado dorsal al cornete superior y ventral a la pared anterior del seno esfenoidal (SE). El ostium de este seno se abre directamente a este receso. Las CEP drenan primero al meato superior y de ahí la secreción es barrida hacia este receso, para posteriormente ser llevadas hacia la rinofaringe. La amplitud de este espacio es considerablemente menor a la del COM y puede ser adecuadamente visualizado con un corte axial de TC<sup>(13)</sup>.

Por otra parte, el SE tiene estrecha relación con la fosa craneal media, la silla turca, con la fisura orbitaria superior por la que pasan el III, IV, VI y la rama oftálmica del V par craneanos. Dorsal al meato superior, encontramos el foramen esfenopalatino que comunica la fosa nasal media, la fosa infratemporal o la fosa pterigopalatina. La comunicación con la fosa craneal media se hace a través del agujero redondo (sitio de salida del nervio maxilar superior), agujeros pterigoideos (por donde pasa el nervio vidiano); la extensión hacia la cavidad bucal puede ocurrir a través de los conductos pterigopalatinos y hacia la órbita por la fisura orbitaria inferior<sup>(19)</sup>.

El área o región olfatoria está constituida por la mucosa que cubre la lámina medial del cornete medio, el surco olfatorio que se encuentra sobre la prominencia nasal y la mucosa que cubre la porción superior del septum nasal en su unión a la lámina cribosa, conociéndose como receso olfatorio al espacio que queda inmediatamente lateral a este septum y caudal a la lámina cribosa.

La TC realizada en la región rinosinusal se efectúa con cortes coronales, idealmente perpendicular al paladar óseo, de un grosor no mayor de 3 mm sobre todo a nivel de los sitios de drenaje. Este estudio debe ser efectuado con el paciente en decúbito prono para así llevar las secreciones a los lugares de declive y permitir una mejor

visualización de la patología obstructiva. El paciente debe hacerse un adecuado aseo nasal previo al examen e incluso se puede administrar vasoconstrictores locales en forma de spray (sólo en pacientes adultos)<sup>(18)</sup>.

Las imágenes obtenidas en este plano coronal permiten una visión anatómica similar a la que tiene el endoscopista y, por ende, da una óptima visualización del COM. Sin embargo, los cortes en el plano axial dan una adecuada evaluación complementaria de las paredes anteriores y posterior de los senos frontal y maxilar, de la pared medial de la órbita, del agujero óptico y sus relaciones con las CEP y SE, de la fosa pterigopalatina y del REE.

En ese contexto, junto con el reconocimiento de la anatomía en la que concurren tanto estructuras óseas como aéreas, el radiólogo debe estar atento en buscar y describir variantes anatómicas (VA), presentes en más de 90% de los casos. Estas VA pueden interferir con el drenaje mucociliar normal como factores coadyuvantes o favorecedores de obstrucción o, pueden llevar a complicaciones o iatrogenias quirúrgicas, especialmente sobre estructuras neurovasculares cuando se presentan a nivel del SE o CEP. Estas VA pueden también ser responsables de fallas en la cirugía endoscópica (CE). Sin embargo, la presencia de ellas no constituye una enfermedad per se, pues están presentes en pacientes sin episodios de sinusitis. Un porcentaje importante no compromete las vías de drenaje y, alrededor de un 41% de los pacientes con alguna VA detectada en la TC son considerados endoscópicamente normales<sup>(18,20)</sup>.

Se describen alrededor de 52 VA distintas, las que pueden ser agrupadas en:

- Anormalidades óseas primarias que afectan al tabique, cornete medio, proceso uncinado, etc.
- Variantes en la neumatización que puede ir desde una aplasia hasta la aireación más allá de la cavidad misma como ocurre con las bullas prominentes, celdillas de Agger Nasi, concha bullosa, etc.

#### 1. Septum nasal:

Las VA que afectan al tabique son importantes cuando alteran la pared lateral de la fosa nasal, los cornetes o el conducto frontonasal. Estas variantes pueden incluso impedir la entrada del endoscopio.

La desviación es una de las VA que se presenta con mayor frecuencia en alrededor del 44% de los pacientes. Puede existir una curva o ser doble en S itálica. Otra VA es la deformación de la unión condrovomer que puede llegar incluso hasta la subluxación. Prominencia de los espolones óseos en la unión entre el vómer y la lámina perpendicular del etmoides, que incluso pueden alcanzar la pared lateral de la fosa nasal.

## 2.- VA a nivel del COM:

Presentes en el 51% de los pacientes.

a) VA a nivel del cornete medio por incurvación paradójica en un 17%, puede estar neumatizado (concha bullosa) en un 55%, neumatización que es significativa cuando produce estrechez de su meato, hiato semilunar, infundíbulo o, cuando se infecta (bullitis) pudiendo desarrollarse incluso mucocoele. El cornete puede ser hipoplásico o hipertrófico<sup>(19)</sup>.

b) VA del proceso uncinado por desviación medial o lateral, por neumatización, por aposición con el piso orbitario conocido como proceso uncinado atelectásico, por verticalización con dirección hacia el techo etmoidal que se conoce como lámina terminalis. Estas VA son de importancia quirúrgica ya que la uncinectomía es uno de los primeros pasos de la CE y conlleva riesgos de daño del piso orbitario.

c) La bulla etmoidal puede ser prominente, por neumatización más allá de los márgenes del vértice del uncinado; produce disminución de la amplitud del infundíbulo etmoidal y del hiato semilunar.

d) Presencia de celdillas de Haller formadas por extensión de la neumatización de las celdillas etmoidales medias a lo largo de la porción medial del techo del seno maxilar, lo que disminuye la amplitud del infundíbulo. Aparecen en el 20% de los pacientes.

e) El conducto frontonasal se puede ver alterado por VA, las que se asocian en un alto porcentaje con sinusitis frontal (85%). La disminución de su amplitud puede estar dada por la prominencia en la neumatización de las CEA, presencia de celdillas de Agger Nasi formadas por neumatización de la apófisis ascendente del hueso maxilar superior o por desviaciones septales<sup>(20)</sup>.

## 3.- VA que afectan el grupo posterior:

a) Celdillas de Onodi por extensión posterolateral en la neumatización de las CEP, que pueden rodear el nervio óptico.

b) Extensión en la neumatización del SE hacia las clinoides, dorso sellar, desarrollo de recesos pterigoideos por aireación hacia la base de las apófisis pterigoides o neumatización de las alas mayores que pueden ser causa de procesos inflamatorios recidivantes a ocultos.

La neumatización de las clinoides anteriores se asocia a los tipos II y III de nervios ópticos según la clasificación de Delano y Sinreich, es decir, aquellos que indentan la pared del SE y que tienen un alto riesgo de iatrogenia.

c) El septum interesfenoideo divide el SE en derecho e izquierdo; existe sólo una cavidad en menos del 10% de los pacientes. Este septum puede ser asimétrico y su inserción dorsal puede hacerse sobre la prominencia carotidea o dejar una hipoplasia unilateral<sup>(19)</sup>.

d) Carótidas prominentes hacia la cavidad del SE. Dicha VA entre un 12-22% de los casos se asocia con zonas de dehiscencias óseas.

e) Conductos pterigoideos suspendidos hacia la cavidad del SE, conductos por los que transcurren los nervios vidianos. También puede hacer prominencia el agujero redondo por el que sale el nervio maxilar superior.

#### 4.- Otras VA:

Las hipoplasias se asocian a sitios de drenaje estrecho. Pueden existir tabiques óseos que dejan recesos o parte de una cavidad endoscópicamente inaccesible, que pueden ser responsables de enfermedad oculta o de recidiva.

Presencia de fontanelas o segmentos cartilaginosos en la pared lateral de la fosa nasal, lugar frecuentemente de osificaciones accesorias y que no deben ser interpretados como erosiones.

Dehiscencias óseas o paredes óseas incompletas ya sea a nivel de las carótidas, de los conductos suborbitarios o lámina papirácea, generalmente a nivel de la inserción de la lámina basal.

Puede existir una asimetría en el techo etmoidal con una fóvea baja, lo que aumenta el riesgo de daño de la lámina cribosa con la consiguiente fístula de líquido cefalorraquídeo. Puede haber incluso cefalocelos que plantean diagnóstico diferencial

con tumores, por lo que idealmente debieran ser estudiados con resonancia magnética<sup>(12)</sup>.

Neumatización de la crista galli, de los cornetes superiores o extensión de los senos frontales sobre los techos orbitarios con desarrollo de nuevos recesos. Con el conocimiento de la anatomía básica, de los patrones de drenaje y de las variantes anatómicas, podremos ayudar al especialista a enfrentar con éxito el tratamiento de la patología de la región rinosinusal<sup>(7)</sup>.

Por otra parte, las variantes de la profundidad del surco olfatorio han sido clasificadas en tres tipos diferentes por Keros en 1962, en un estudio post-mortem llevado a cabo con 450 especímenes de adultos. La diferenciación de estos tipos depende de la longitud de la lámina lateral del etmoides que determina la profundidad de dicho surco<sup>(1)</sup>.

En el Tipo I el surco olfatorio es solo de 1-3 mm en profundidad, la lámina lateral es corta casi inexistente y el techo etmoidal esta aproximadamente en el mismo plano que la lámina cribosa. Esta es la disposición menos frecuente, reportándola en su estudio en 11.59% de los casos. En el Tipo II el surco olfatorio es de 4-7 mm de profundidad y la lámina lateral es más larga. Esta disposición la reporta en 70.16% de los casos. En el Tipo III el surco olfatorio es de 8-16 mm de profundidad y el techo etmoidal se encuentra significativamente arriba de la lámina. En esta disposición Keros reporta una frecuencia de 18.25%.

El entendimiento de la anatomía de los senos paranasales y la base de cráneo se basa en el conocimiento de las estructuras anatómicas normales, así como el de sus variantes<sup>(16)</sup>.

## **Objetivos**

Objetivo general:

- Determinar las variantes anatómicas del surco olfatorio y su relación con trastornos del olfato en niños valorados mediante Tomografía Computada, en el Hospital Militar Dr. Carlos Arvelo, durante julio a diciembre del 2015.

#### Objetivos específicos:

- Identificar las variantes anatómicas del surco olfatorio en la población infantil.
- Distinguir las diferentes patologías olfatorias en la población de estudio.
- Valorar las variantes anatómicas del surco olfatorio en relación con los trastornos del olfato en la población evaluada.

#### Aspectos éticos:

La presente investigación se realizó tomando en cuenta los cuatro principales principios éticos de la investigación, tales como autonomía, beneficencia, justicia y consentimiento informado.

- Autonomía: En esta investigación, dicho principio ético se garantizó tomando en cuenta y respetando la autonomía del padre, madre, tutor o responsable del niño el cual se tomó en cuenta para la realización del mismo. Al responsable del niño se le explicó el estudio y firmó de conformidad el consentimiento informado autorizando la realización de la tomografía computada en el paciente bajo su tutela.

- Beneficencia: es obligación moral y jurídica de cada investigador lograr el máximo beneficio a la población de estudio y a otros, teniendo la salud e integridad de ésta como prioridad por encima de todo beneficio que la investigación misma pueda proporcionarnos. En este caso, los beneficiados directos fueron los niños, cuyas edades oscilan entre 3 a 12 años, tanto los que forman parte del estudio como los que en un futuro acudan a los servicios de imágenes. Del mismo modo, este estudio es de gran beneficio para el personal de salud, especialmente al médico con escaso conocimiento sobre el tema. Además, se sentó un precedente ante las autoridades institucionales sobre la importancia de la valoración de la TC de senos paranasales en niños con trastornos del olfato. Es además importante mencionar que se tomó en cuenta también el principio de no maleficencia ya que los niños no fueron sometidos a procedimientos dolorosos solamente con el fin de realizar el estudio, sino que se

evaluó al niño al que por indicación médica previa se le solicitó la TC de senos paranasales.

- Justicia: la población que cumple con los criterios de inclusión en nuestra investigación, fue elegida de forma aleatoria, procuramos que el beneficio de la investigación favorezca a cada uno de los investigados por igual. Es importante aclarar que nuestra investigación se categoriza como “sin riesgo” para la población, categoría I, utilizando la observación no participante como principal técnica para la recolección de datos.

- Consentimiento informado: Previo a la realización de dicho estudio, se solicitó por escrito autorización a los padres, madres, tutores o responsables de los niños incluidos en la presente investigación. Para ello, se les explicó a los responsables de los niños, con lenguaje claro y sencillo sobre la naturaleza, objetivos y metodología de nuestra investigación. Se les explicó que el investigador realizaría la TC de senos paranasales y que el niño no sería sometido a ningún procedimiento innecesario, sino que se observara mediante imágenes las variantes anatómicas del surco olfatorio. Posteriormente, se le solicitó que firmaran de conformidad la autorización escrita (ver anexo) para que el niño bajo su cargo fuera incluido en el estudio. Del mismo modo, se les dio a conocer que si por algún motivo no deseaban que el niño bajo su responsabilidad fuera incluido dentro del estudio dicha decisión sería respetada por los autores de la presente investigación.

## **MÉTODOS**

### **Tipo de estudio**

La presente investigación fue de tipo prospectivo, descriptivo y transversal.

### **Población y muestra**

La población de estudio estuvo representada por todos los niños en edad preescolar y escolar atendidos en el servicio de imágenes del Hospital Militar Dr. Carlos Arvelo, ubicado en la ciudad de Caracas, durante los meses comprendidos entre julio a diciembre del 2015, con indicación médica de realizarse TC de senos paranasales. La muestra fue de 33 niños.

**Criterios de inclusión:** niños en edades comprendidas entre 3 a 12 años de edad, ambos géneros, a quienes previamente se les haya realizado Test del olfato.

**Criterios de exclusión:** se excluyeron del estudio los niños menores de 3 años y mayores de 12 años, niños con antecedentes quirúrgicos y oncológicos de senos paranasales, niños con patología obstructiva que comprometa la ventilación, niños con traumatismo que involucre el seno frontal y/o etmoidal, niños con formatos de recolección incompletos; así como aquellos niños cuyos representantes se negaron a participar en el estudio.

### **Instrumento:**

La técnica de recolección de datos que se utilizó en esta investigación es la encuesta, y el instrumento el cuestionario diseñado por los investigadores (anexo), al que se le practicó la validez de su contenido a través de los comités evaluadores mencionados anteriormente, y en el que se incluyeron: nombre del paciente, edad y sexo, patología y hallazgos encontrados en la TC de senos paranasales.

## **Procedimientos:**

La aplicación del instrumento se realizó de la siguiente manera:

1. Se obtuvo la aprobación por parte del Comité de Bioética del Hospital Militar Dr. Carlos Arvelo (sede de nuestro postgrado universitario), el Comité de Investigación del Hospital Militar Dr. Carlos Arvelo y el Consentimiento informado de los padres.

2. La muestra se tomó en el Servicio de Imágenes del Hospital Militar Dr. Carlos Arvelo, donde acudieron todos los pacientes referidos del Servicio de otorrinolaringología con indicación de realizar TC de Senos Paranasales en dicho centro. Ésta fue tomada por un (01) técnico radiólogo, un (01) médico residente de Radiodiagnóstico y un (01) médico especialista en el área de Radiodiagnóstico, entrenados sobre posición y técnica adecuada para la realización del estudio.

3. Los pacientes fueron preparados para realizar la tomografía computada de senos paranasales, para ello se realizó el desprendimiento de elementos metálicos (aros, zarcillos, piercings y cadenas).

4. Posteriormente, el paciente se colocó en posición decúbito supino, HF Planos de Corte Axial y Coronal Scout view Lateral.

- Corte Axial se exploró: Desde paladar duro hasta finalizar el seno frontal.
- Coronal: Desde el seno frontal al seno esfenoidal.
- Angulación Box Axial: Paralelo al paladar duro.
- Angulación Box Coronal: Paralelo a la rama mandibular.

5. La técnica del examen se realizó corte a corte, grosor e intervalo de corte 5/5 mm (axiales y coronales). Se requirió un tiempo de 1 segundo con 120 kilovoltios (Kv) y 150 miliamperios (mA). Algoritmo de reconstrucción filtro densidad aérea Matriz 512 x 512. Apnea respiratoria normal. Ancho y nivel de ventana W: 1500 L: 200.

6. Seguidamente, se realizó la lectura de las tomografías en conjunto con el médico especialista y se determinaron las variantes anatómicas del surco olfatorio.

7. Posteriormente se llevaron cada uno de los puntajes a análisis estadístico, mediante el programa de Microsoft Excel 2007 por medio de gráficos y tablas de dicho programa, para precisar los hallazgos tomográficos en cada niño evaluado.

8. Consecutivamente se correlacionaron las variantes anatómicas del surco olfatorio con los trastornos del olfato en los niños evaluados.

### **Recursos humanos y materiales**

- **Institucionales:** Hospital militar Dr. Carlos Arvelo.
- **Humanos:** Investigadores, colaboradores (Médicos neurorinólogos, otorrinolaringólogos, técnicos en radiología, enfermeros).

### **Tratamiento estadístico:**

Se calculó la media y la desviación estándar de las variables continuas; en el caso de las variables nominales, se calculó sus frecuencias y porcentajes. Los contrastes entre variables nominales se basaron en la prueba de ANOVA no paramétrica H de Kruskal-Wallis, en el caso de las variables nominales se aplicó la prueba chi-cuadrado de Pearson. Los datos fueron analizados con JMP-SAS 12. Se consideró un valor significativo de contraste si  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

La muestra estuvo conformada por 33 niños, 20 (60.6%) masculinos y 13 (39.4%) femeninos; 11 (33.3%) se encontraban en edad preescolar y 22 (66.7%) en edad escolar (Tabla 1).

Del total de 33 niños estudiados, 14 (42.4%) no tuvieron alteraciones en la prueba olfatoria, y 19 (57.6%) presentaron alteraciones, de ellos 11 (33.3%) presentaron hiposmia leve, 3 (9.1%) hiposmia moderada, y 5 (15.2%) hiposmia severa (Grafico 1).

No hubo diferencia significativa al revisar la profundidad del surco olfatorio y el área de la lámina cribosa entre un lado u otro (derecho e izquierdo), para ambos lados el Keros II fue el más frecuente con 20 (60.6%) del lado derecho y 22 (66.7%) del lado izquierdo, seguido del Keros tipo I representado por 13 (39.4%) del lado derecho y 11 (33.3%) del lado izquierdo, no se observaron surcos Keros III en los pacientes del estudio (Tabla 2).

El Grafico 2 muestra la simetría del Keros según los lados del surco olfatorio (derecho e izquierdo), del total de 33 pacientes 21 (63.6%) fueron simétricos y 12 (36.4%) resultaron asimétricos.

En lo que corresponde a la simetría de áreas de las láminas cribosas tanto para un lado como para el otro (considerando asimetrías cuando la diferencia entre las áreas es mayor a 0.2 cm<sup>2</sup>), se encontraron 21 pacientes (63.6%) con áreas simétricas y 12 pacientes (36.4%) con áreas asimétricas (Grafico 3).

El grafico 4 relaciona el resultado de la prueba olfatoria con la profundidad del surco olfatorio dado por el Índice de Keros, observándose que los pacientes con hiposmia severa mantenían 80% de los surcos derechos con Índice de Keros I y 20% Keros II y 60% de sus surcos izquierdo eran Keros I y 40% eran Keros II. Los pacientes con hiposmia moderada tenían tanto surcos derechos e izquierdos de predominio Keros I (66.7%), seguidos de Keros II (33.3%). Para los pacientes que resultaron con hiposmia leve sus surcos derechos eran discretamente de predominio Keros I (54.5%), mientras que en izquierdo predomina el Keros II con 72.7%. Los pacientes con resultados

normales en ambos lados predomino el Índice de Keros II 92.9% del lado derecho y 78.6% del lado izquierdo.

Al relacionar las áreas de las láminas cribosas con los resultados de las pruebas olfatorias se observa que los resultados normales en el test olfatorio muestran laminas más grandes  $0,65 \text{ cm}^2 \pm 0,28$  derechas y  $0,72 \text{ cm}^2 \pm 0,31$  izquierdas. Los pacientes con hiposmia leve tenían laminas similares  $0,68 \text{ cm}^2 \pm 0,29$  derechas y  $0,73 \text{ cm}^2 \pm 0,38$  izquierdas, estos valores continuaban disminuyendo progresivamente para pacientes con hiposmia moderada y aun más para los que presentaban hiposmia severa cuyas áreas fueron de  $0,44 \text{ cm}^2 \pm 0,08$  derechas y  $0,46 \text{ cm}^2 \pm 0,11$  izquierdas (Grafico 5).

El Grafico 6 permite relacionar la diferencia de las áreas de la lámina cribosa entre lado derecho e izquierdo y los resultados del test olfatorio, se puede observar que los pacientes con test normal tenían una mayor asimetría de superficie de las láminas ( $0,19 \text{ cm}^2 \pm 0,15$ ). Con una asimetría algo menor siguieron los pacientes con resultado de hiposmia leve; continuaron los que resultaron con hiposmia moderada y por último los de hiposmia severa con las áreas menos asimétricas ( $0,12 \text{ cm}^2 \pm 0,09$ ).

## **DISCUSION:**

La aplicación de test del olfato en niños para el reconocimiento de los diferentes trastornos del olfato es actualmente el método más eficaz, ya que permite analizar con certeza qué tipo de alteración y que grado de severidad presenta el paciente, complementariamente la aplicación de la tomografía computada de senos paranasales permite la identificación de probables causas morfológicas que los originan.

Pieruzzini y colaboradores en el año 2012<sup>(16)</sup> en la unidad de Neurorinología de nuestra sede hospitalaria investigaron sobre la prevalencia de trastornos olfatorios en niños. En este estudio demostramos concordancia en ciertos aspectos, uno de ellos es que, en ambas investigaciones, el grupo más representativo estuvo conformado por los normosmicos, seguido de hiposmia como segunda patología de frecuencia, que para nuestra investigación fue subdividida según su grado de severidad en leve, moderada y severa. No encontramos ningún paciente con otros trastornos del olfato como cacosmia y parosmia. Acorde a lo expresado por Pieruzzini en su investigación, concluimos que para el adecuado diagnóstico de los diferentes trastornos del olfato debe aplicarse simultáneamente el test de olfato y la tomografía computada de senos paranasales ya que ambos análisis se complementan a la hora de identificar el tipo, las causas y la severidad de la patología, permitiendo así plantear las opciones terapéuticas más adecuadas.

La tomografía computada de senos paranasales ha demostrado en muchas investigaciones, incluyendo esta, en ser un método de estudio rápido de realizar, con una radiación controlada para el paciente, y que detalla la anatomía paranasal de una manera muy específica. En la presente investigación pudimos constatar que es extremadamente útil a la hora de relacionar las variantes anatómicas y los trastornos del olfato, lo que se asemeja a los resultados de estudios previos como los de González y colaboradores en el año 2006<sup>(18)</sup> y los de Hidalgo en el año 2002<sup>(19)</sup> este último probablemente de mayor relevancia ya que guarda cierta similitud respecto al

entorno geográfico y grupo poblacional de nuestra investigación, y con quienes coincidimos en que el índice de Keros tipo II fue el más frecuente, seguido del tipo I.

Así mismo estamos de acuerdo con Hidalgo<sup>(19)</sup> en que las simetrías de profundidad de surco olfatorio son mayores, ya que en nuestra investigación al medir los índices de Keros de ambos lados mostraron una simetría en 63.6% y una asimetría en el 36.4% restante.

Sin embargo nuestro estudio difiere con González y colaboradores<sup>(18)</sup> en la relación de tipo de Keros con respecto a la frecuencia de patología, ya que en nuestro estudio hubo una tendencia significativa donde el Keros tipo I se relacionó a un mayor porcentaje de trastornos del olfato, tanto para un lado como para el otro, seguido del Keros tipo II, donde el porcentaje de pacientes con patologías olfatorias fue significativamente menor, lo cual puede estar relacionado a múltiples posibilidades, una es que a mayor profundidad del surco olfatorio existe un discreto aumento de la superficie mucosa de la fosa olfatoria, permitiendo que exista una mayor área de captación de los diferentes estímulos olfatorios y que la persona tenga más probabilidades de reconocer un tipo de aroma y/o estímulo olfatorio que aquellas personas que tienen un Keros más bajo y por ende una profundidad de fosa olfatoria menor. Otra de las posibilidades es que nuestro estudio al ser aplicado a una población infantil, ésta no tenga todavía un desarrollo morfológico definitivo del techo etmoidal y por ende la profundidad del surco olfatorio no haya alcanzado la profundidad definitiva, pudiendo modificarse en el futuro de un Keros tipo I a un Keros tipo II o incluso tipo III, por lo que no se puede descartar que se hayan obtenidos muchos resultados patológicos en el tipo I que en un futuro puedan variar, teniendo la patología olfatoria pero con una profundidad del surco olfatorio mayor (Keros tipo II o III).

Por otra parte, en nuestra investigación, además de relacionar los trastornos del olfato con el índice de Keros, también relacionamos el área de la lámina cribosa con los resultados de las pruebas olfatorias, siendo pioneros en este aspecto en nuestra sede hospitalaria, no logrando encontrar antecedentes o investigaciones previas de esta comparación. Al hacer este análisis, encontramos como resultado que a menor área

de la lámina cribosa tanto derecha como izquierda, existe mayor probabilidad de cursar con hiposmia, incluso mientras más pequeña era el área de la lámina sea derecha o izquierda aumentaba progresivamente la severidad del trastorno. Estos resultados revisten de suma importancia porque este hallazgo permite identificar una de las posibles causas de trastornos del olfato. Al igual que lo interpretado en las profundidades del surco olfatorio, se puede inferir que una lámina cribosa pequeña supone una menor área de superficie mucosa receptora en el techo de la fosa olfatoria, y al haber menor cantidad de superficie receptora aumenta la probabilidad de que existiese una menor cantidad de células olfatorias disponibles para recibir los diferentes estímulos, y como consecuencia habría mayor limitación o dificultad para la identificación de un respectivo olor.

No se puede descartar que al analizar estos pacientes en un futuro la morfología de la fosa olfatoria varíe y las superficies olfatorias aumenten y como consecuencia los trastornos disminuyan o incluso desaparezcan.

Al realizar el análisis comparativo entre la simetría de las áreas de las dos laminas cribosas y su relación con trastorno del olfato, obtuvimos que las mayores asimetrías brindaron resultados normales, mientras que las hiposmias más severas dieron áreas de láminas cribosas más simétricas; resultado que difería de lo esperado, sin embargo, se puede entender si pensamos en la compensación como causa, ya que en donde habría mayor asimetría, existía un lado más grande que podría suplir la deficiencia del lado más pequeño, sin afectar entonces el posible número final de células receptoras de los diferentes estímulos olfatorios.

Concluimos de la presente investigación el aporte significativo que tiene la tomografía computada de senos paranasales como método ideal para evaluar las diferentes variantes anatómicas del surco olfatorio, según lo obtenido en esta investigación existen alteraciones morfológicas del surco olfatorio tipo variantes anatómicas como causa probable de trastornos del olfato en niños, por lo que debe evaluarse así el índice de Keros y como nueva pauta investigativa recomendamos la medición del área de las láminas cribosas, con el fin de seguir ampliando los conocimientos acerca de su probable relación con hiposmia tanto en pacientes pediátricos como en adultos.

## **AGRADECIMIENTO**

Los autores agradecen al Hospital Militar Dr. Carlos Arvelo (sede de nuestro postgrado universitario), al Comité Académico y de Investigación de nuestra institución, a los padres que juntos a sus hijos contribuyeron con este avance científico. De la misma manera, agradecemos al Doctor Gerardo Salazar Márquez por tomarse el tiempo y la dedicación para asesorarnos, al servicio de otorrinolaringología y a todo el personal médico, docente, técnico y administrativo del servicio de Radiología de nuestra sede hospitalaria, por su valioso apoyo e infinita colaboración en la realización de esta investigación. Muchas gracias.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Dalton P, Mennella JA, Cowart BJ, Maute C, et al. Evaluating the prevalence of olfactory dysfunction in a pediatric population. International Symposium on Olfaction and Taste. Ann NY Acad Sci. 2009;1170:537-42.
2. Calderón L, Franco M, Henríquez C, Osnaya N, et al. Urban air pollution: influences on olfactory function and pathology in exposed children and young adults. Exp Toxicol Pathol. 2010;62:91-02.
3. Landsberg R, Friedman M. A Computer-Assisted Anatomical Study of the Nasofrontal Region Laryngoscope. 2001;111:2125-30.
4. Laine F, Nadel L, Braun I. CT And MR Imaging Of The Central Skull Base. Part 1: Techniques, Embryologie Development, And Anatomy. RadioGraphics 1990; 10:591-02.
5. Stammberger H, Kennedy D. Paranasal sinuses: anatomic terminology and nomenclature. The Anatomic Terminology Group. Ann Otol Rhinol Laryngol Suppl. 1995;167:7-16.
6. Konstantinidis K, Triaridis IS, Triaridis A, et al. How do children with adenoid hypertrophy smell and taste? Clinical assessment of olfactory function pre and post-adenoidectomy. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2005; 69:1343-49.
7. Caughey R, Jameson M, Gross C, Han J. Anatomic Risk Factors For Sinus Disease: Fact Or Fiction? Am J Rhinol. 2005;19(4):334-39.
8. Fuentes S. Senos Paranasales: Protocolización de estudios mediante TC preliminares a cirugía endoscópica funcional. Soc Argent Radiol. [citado 15 jun 2015]; Disponible en: URL: [www.sar.org.ar](http://www.sar.org.ar)
9. Soler G, Kaimen I, Núñez M. El olfato en los niños: test de identificación de olores. Revista de la FASO 2010;17:33-39.
10. Nitinavakarn B, Thanaviratananich S, Sangsilp N. Anatomical Variations of The Lateral Nasal Wall And Paranasal Sinuses: A CT Study For Endoscopic Sinus Surgery (ESS) in Thai Patients. J Med Assoc Thai. 2005;88(6):763-68.
11. Kantarci M, Karasen RM, Al per F, Onbas O, Okur A, Karaman A. Remarkable Anatomic Variations in Paranasal Sinus Region and Their Clinical Importance. Eur J Radiol. 2004;50(3):296-302.

12. Ali A, Kurien M, Shyamkumar N. Anterior Skull Base: High Risk Areas in Endoscopic Sinus Surgery in chronic rhinosinusitis. A Computed Tomographic Analysis. Indian Journal of Otolaryngology and Head and Neck Surgery.2005; 57(1):1-8.
13. Chaiyasate S, Baron I, Clement P. Analysis of paranasal sinus development and anatomical variations: a CT genetic study in twins Clin. Otolaryngol. 2007, 32, 93-97.
14. Soler G. Alteraciones del olfato en los niños. An Orl Mex 2014; 59:51-58.
15. Soler G, Kaimen de Terzián I. Resultados olfatométricos en población pediátrica. Revista de la FASO 2011;18:35-40.
16. Pieruzzini R, Santana Y, Loreto A, Pérez M, Riera A, Primera M, Sánchez A. Prevalencia de trastornos olfatorios en niños entre 3'15 años. Unidad de Neurorinología. Hospital Militar "Dr. Carlos Arvelo". Caracas-Venezuela. Revista FASO. 2012;19(3):50-53.
17. Ríos N. Desarrollo de la profundidad del surco olfatorio durante la vida postnatal. Valoración mediante Tomografía Computada. Trabajo Especial de Grado de doctorado en Medicina. Ecuador, Febrero, 2009.
18. González G, Agüero E, Alva L. Relación de la profundidad y morfología del techo etmoidal por Tomografía Computarizada con patología del seno etmoidal y/o frontal. Ann Radiology Mex. 2006;2:147-52.
19. Hidalgo L. Determinación de la altura del techo etmoidal y su morfología por tomografía computada en pacientes mayores de 18 años como evaluación preoperatoria para cirugía endoscópica funcional en ORL. Trabajo Especial de Grado de especialización en Radiodiagnóstico. Barquisimeto Julio 2002.
20. Perez P, Sabate J, Carmona A, Herrera C, Jimenez J. Anatomical Variations In The Human Paranasal Sinus Region Studied By CT. J Anat. 2000;197 (2):221-27.
21. Spielman R, Bastone L, Rudick J, Moriey M, Ewens W, Cheung V. Common genetic variants account for differences in gene expression among ethnic groups. Nat Genet. 2007; 39:226-231.

## **ANEXOS**

**ANEXO 1. CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN:**

**VARIANTES ANATÓMICAS DEL SURCO OLFATORIO Y SU RELACIÓN CON TRASTORNOS DEL OLFATO EN NIÑOS. VALORACIÓN POR TC.**

Lugar y fecha: \_\_\_\_\_

**Por medio de la presente autorizo que mi hijo(a) de \_\_\_\_\_ años de edad participe en el protocolo de investigación titulado:**

Variantes anatómicas del surco olfatorio y su relación con trastornos del olfato en niños. Valoración por TC

**El objetivo del estudio es:** Determinar las variantes anatómicas del surco olfatorio y su relación con trastornos del olfato en niños valorados mediante tomografía computada, en el Hospital Militar Carlos Arvelo, durante julio a diciembre del 2015.

**Se me ha explicado que la participación de mi hijo consistirá en:**

Su hijo formará parte de un estudio, en el cual se le realizará la anamnesis y el examen físico, luego se le enviará a realizar la tomografía computada de senos paranasales, el cual es un método inocuo, no doloroso. Esta prueba se realizará a todos los niños con trastornos del olfato referidos de la consulta de Otorrinolaringología. El objetivo es determinar las variantes anatómicas del surco olfatorio y su relación con trastornos del olfato en niños, valorados mediante TC en el Hospital Militar Carlos Arvelo, durante julio a diciembre del 2015.

**Declaro que se me ha informado ampliamente sobre los posibles riesgos, inconvenientes, molestias y beneficios derivados de mi participación en el estudio, que son los siguientes:**

- La siguiente investigación no representa ningún efecto adverso que pueda poner en peligro la salud ni la vida del niño.
- El Investigador Responsable se ha comprometido a darme información oportuna, así como a responder cualquier pregunta y aclarar cualquier duda que le plantee acerca de los procedimientos que se llevarán a cabo, los riesgos, beneficios o cualquier otro asunto relacionado con la investigación.
- Entiendo que conservo el derecho de retirarme del estudio en cualquier momento, en que lo considere conveniente, sin que ello afecte la atención médica que recibo en el Instituto.
- El Investigador responsable me ha dado seguridad de que no se me identificará en las presentaciones o publicaciones que deriven de este estudio y de que los datos relacionados con mi privacidad serán manejados en forma confidencial. También, se ha comprometido a proporcionarme la información actualizada que se obtenga durante el estudio, aunque esta pudiera hacerme cambiar de parecer respecto a la permanencia de mi representado (a) en el mismo.

**Nombre, firma y cédula del representante legal**

\_\_\_\_\_

**Nombre, firma y matrícula del Investigador Responsable:**

\_\_\_\_\_

Números telefónicos a los cuales se puede comunicar en caso de emergencia y/o dudas y preguntas relacionadas con el estudio:

(0424) 9688607 – (0414) 3700955

**Testigos**

**ANEXO 2. Formulario para la recolección de datos del estudio: Variantes anatómicas del surco olfatorio y su relación con trastornos del olfato en niños. Valoración por TC.**

Fecha de la evaluación: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Paciente No. \_\_\_\_\_

**I. Datos del niño:**

Nombre del niño:
Edad:
Sexo: Masculino ( )      Femenino ( )
Patología:

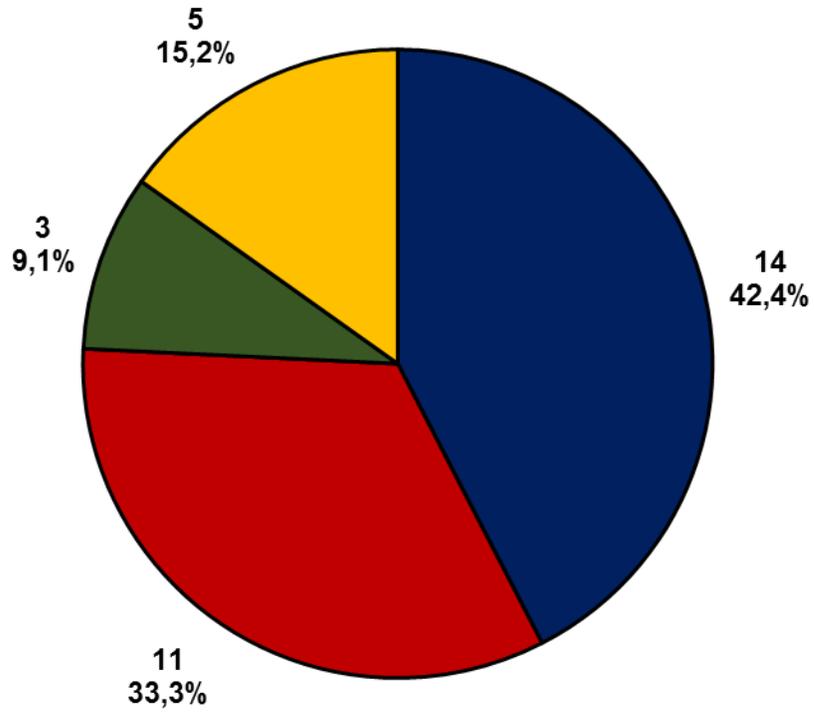
**II. Hallazgos de la TAC de Senos Paranasales:**

**Tabla 1.**  
**Característica de la muestra según indicadores clínicos y epidemiológicos.**

<b>Variables</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Género		
Masculino	20	60,6
Femenino	13	39,4
Edades		
Pre-escolares	11	33,3
Escolares	22	66,7

Gráfico 1.

Diagnósticos según test del olfato



■ Normal ■ Hiposmia leve ■ Hiposmia moderada ■ Hiposmia severa

**Tabla 2.**  
**Indicadores de surcos olfatorios y láminas cribosas según lado.**

Variables	Derecho		Izquierdo	
n	33		33	
Profundidad	3,24 ± 0,80		3,19 ± 0,92	
Área laminal	0,61 ± 0,26		0,67 ± 0,31	
Keros				
I	13	39,4%	11	33,3%
II	20	60,6%	22	66,7%
III	0	0,0%	0	0,0%

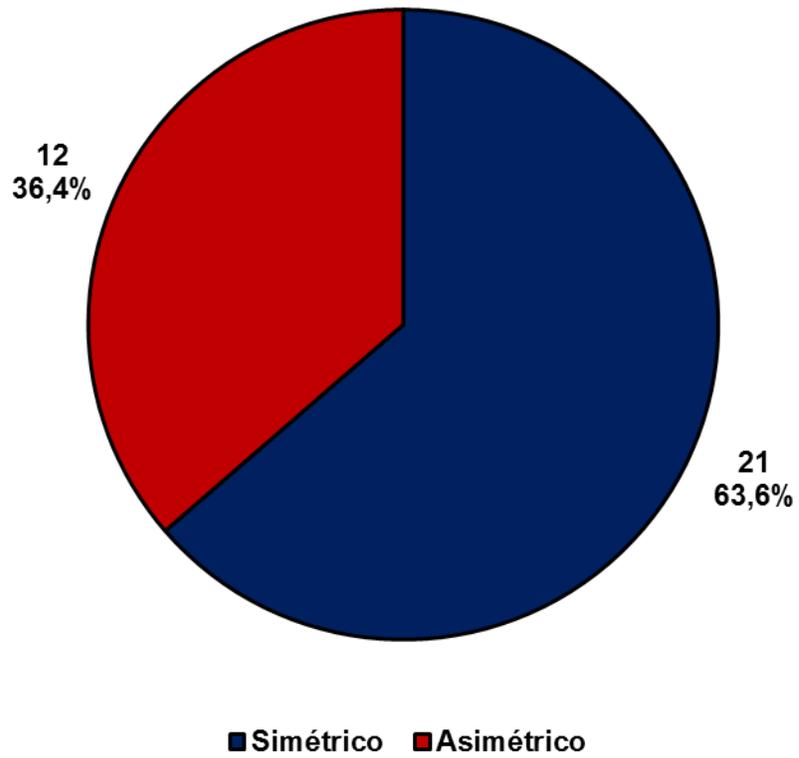
Profundidad: p = 0,775

Área laminal: p = 0,100

Keros: p = 0,564

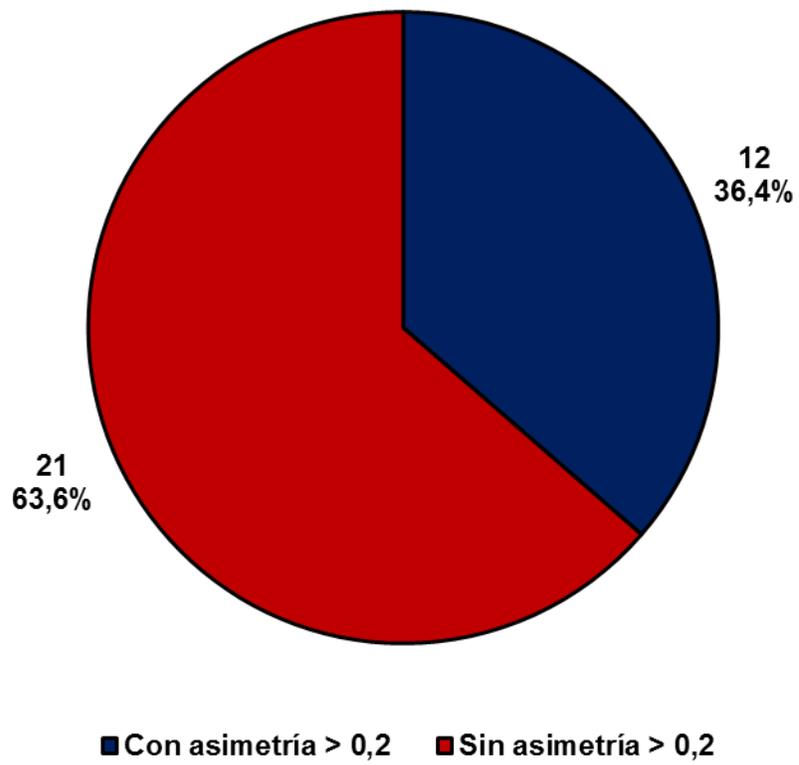
**Gráfico 2.**

**Presencia de simetría de ambos lados del surco olfatorio según Keros.**



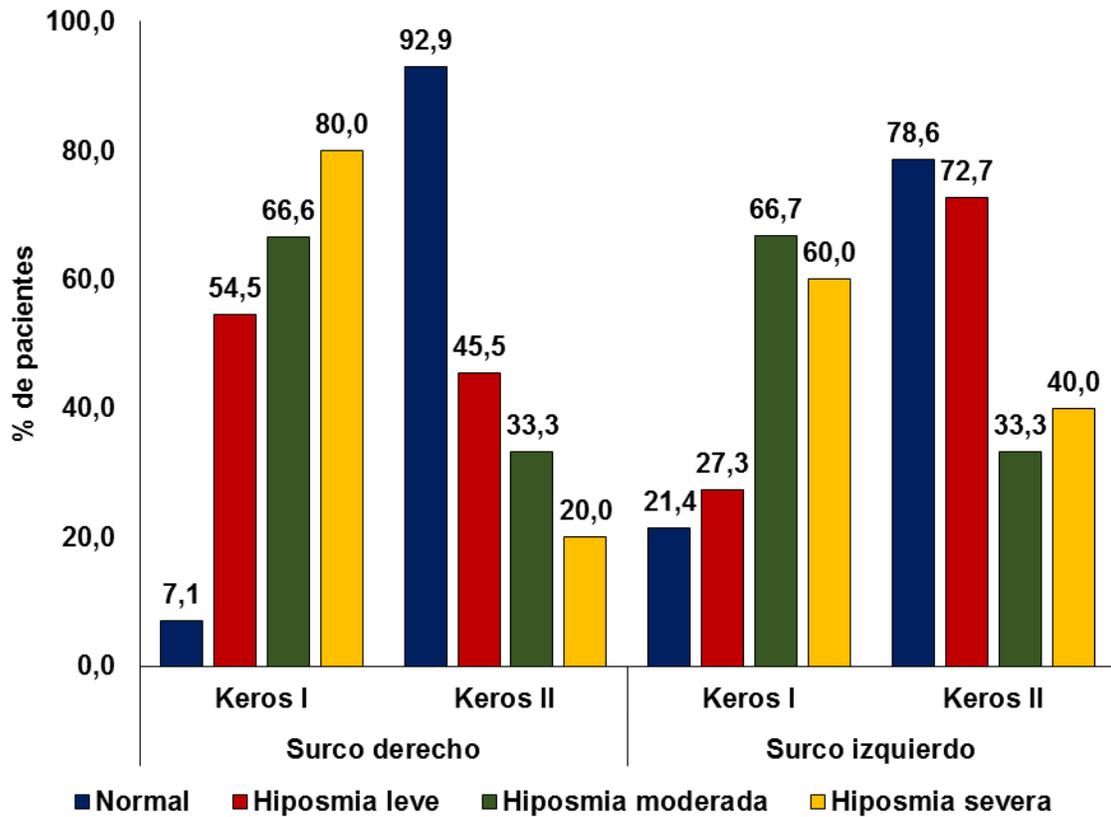
**Gráfico 3.**

**Asimetría de áreas de ambas láminas cribosas (> 0,2 cm<sup>2</sup>)**



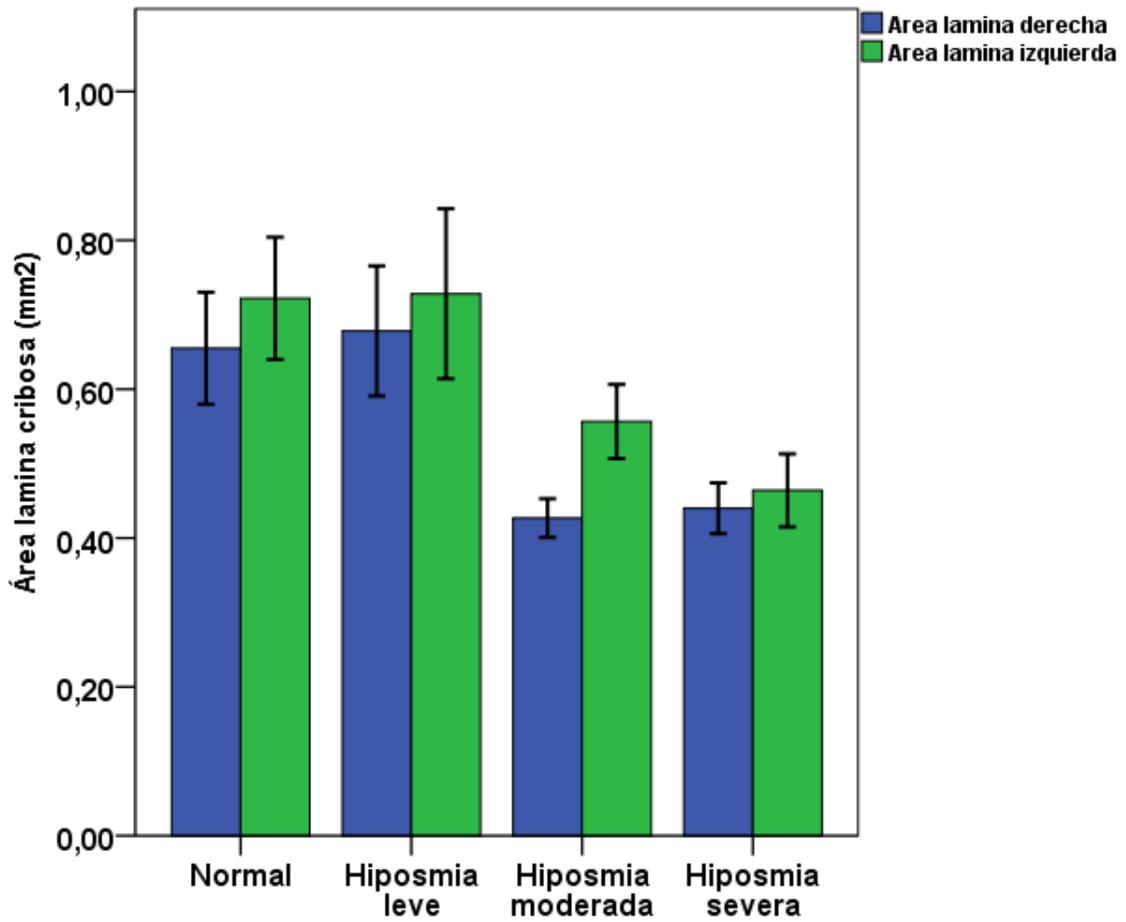
**Gráfico 4.**

**Relación entre el test del olfato y el índice de Keros de surcos olfatorios.**



**Gráfico 5.**

**Relación entre las áreas de las láminas cribosas y diagnósticos obtenidos al aplicar el test del olfato.**



**Gráfico 6.**

**Relación entre la diferencia de áreas de las láminas cribosas y diagnósticos obtenidos al aplicar el test del olfato.**

