

CABEZA Y CUELLO/ORIGINAL

Variaciones anatómicas del proceso uncinado en tomografía computada multidetector en pacientes con rinosinusitis crónica

L. Valladares^{a,b,*}, A. Arboleda^{a,c}, E. Peña^b y A.M. Granados^a

^aGrupo de Investigación Biomédica, Universidad Icesi-Fundación Clínica Valle del Lili, Cali, Colombia

^bGrupo de Investigación Tejidos Blandos y Mineralizados, Universidad del Valle, Cali, Colombia

^cPrograma de Jóvenes Investigadores e Innovadores, COLCIENCIAS. 2013

Recibido en diciembre de 2013; aceptado en enero de 2014

PALABRAS CLAVE

Rinosinusitis crónica;
Meato medio;
Proceso uncinado

Resumen

Objetivo: Describir la anatomía del proceso uncinado y sus variaciones observadas a través de cortes coronales por tomografía computada multidetector (TCMD) en una población con rinosinusitis crónica.

Introducción: Según la literatura científica revisada, no se encontraron estudios sobre las variaciones anatómicas del complejo osteomeatal (COM) en la población adulta colombiana. Los reportes coinciden en que las variaciones anatómicas de este complejo son parte de las causas de la sinusitis crónica refractaria a tratamiento médico, por lo que el presente trabajo se propone estudiar la anatomía de este complejo e identificar sus posibles variaciones anatómicas en pacientes adultos colombianos diagnosticados con sinusitis crónica.

Materiales y métodos: Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal, observacional y retrospectivo. Para las variables continuas se estimaron medidas de tendencia central y de dispersión, con un intervalo de confianza del 95%, mientras que para las variables categóricas se determinaron las frecuencias y los porcentajes con que se presentaron en la muestra.

Resultados: Se contó con 143 casos. De este total, el 53,8% fueron hombres y el 46,2% mujeres. Tanto en el lado derecho como en el izquierdo, el proceso uncinado del hueso etmoides se insertó en la lámina papirácea (el 49,7% y el 53,1% de los hombres y mujeres, respectivamente). La inserción del proceso uncinado en la lámina cribosa del hueso etmoides en el lado derecho fue el segundo en frecuencia (25,2%) y en el lado izquierdo este lugar lo ocupó la inserción en la concha nasal media (23,8%). También se encontró que, en la mayoría de los casos, el proceso uncinado tuvo una orientación lateral (el 51% en el lado derecho y el 56,6% en el lado izquierdo).

*Autor para correspondencia.

Correo electrónico: lilivator@gmail.com (L. Valladares).

Conclusión: El proceso uncinado es una estructura anatómica muy variable que se encuentra a cada lado de la cavidad nasal. Presenta diferentes puntos de inserción y tiene cambios en su angulación y distintas longitudes. Es importante tener en cuenta estas variaciones para el manejo quirúrgico de la rinosinusitis crónica.

© 2013 Sociedad Argentina de Radiología. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

KEYWORDS

Chronic rhinosinusitis;
Middle meatus;
Uncinate process

Anatomical variations of the uncinate process in multislice computed tomography in patients with chronic rhinosinusitis

Abstract

Objective: To describe the uncinate process anatomy and its variations observed through coronal, multislice computed tomography (MSCT) in patients with chronic rhinosinusitis.

Introduction: As reviewed in the literature, no studies of anatomical variations ostiomeatal complex in Colombian adults were found. The reports agree that the anatomical variations of this complex are part of the causes of chronic sinusitis refractory to medical treatment, which motivated the present work to study the anatomy of this complex and identify possible anatomic variations in adult patients from Colombia, diagnosed with chronic sinusitis.

Materials and methods: A descriptive, cross-sectional, observational and retrospective study. Continuous variables were estimated with measures of central tendency and dispersion, with a confidence interval of 95%. Categorical variables were determined with frequencies and percentages.

Results: The total sample was 143 cases. In the sample, 53.8% were men and 46.2% were women. Both of the right and left, the uncinate process of the ethmoid was inserted into the lamina papyracea in 49.7% and 53.1% of cases, respectively. The insertion of the uncinate process in the cribriform plate of the ethmoid (T6) had a frequency to the right side of 25.2%, but for the left side was the insertion into the middle nasal concha (T1) (23.8%). In most cases, the uncinate process had a lateral orientation and 51% on the right side and 56.6% on the left side.

Conclusion: The uncinate process is a highly variable anatomical structure at each side of the nasal cavity, arranged in different insertion sites, changes in angle and different lengths which is important from the point of view of surgical management of chronic rhinosinusitis.

© 2013 Sociedad Argentina de Radiología. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

Introducción

La rinosinusitis crónica es una infección en los senos paranasales con un tiempo de duración mayor de 12 semanas y síntomas consistentes en obstrucción, dolor facial y secreción nasal¹. La mayoría de los casos se asocian a variaciones anatómicas y/o alteraciones patológicas del complejo osteomeatal. Para evitar recurrencias, es necesario considerar las variaciones anatómicas en el momento de realizar el diagnóstico y tratamiento².

Antes de la cirugía sinusal endoscópica funcional (FESS, por sus siglas en inglés), la tomografía computada (TC) es el examen de rutina que se utiliza para identificar el grado de la enfermedad y las posibles variaciones anatómicas³. Esta detección preoperatoria ayuda a evitar daños intraoperatorios en el conducto nasolagrimal de la pared orbitaria medial, arteria esfenopalatina, etc.^{4,5}. Las variaciones anatómicas sinusales (como la desviación del tabique nasal, la concha ampollosa, la célula de Haller, la desviación lateral o medial del proceso uncinado, la concha nasal media paradójica, la dehiscencia simple de la lámina papiirácea y la célula de Onodi) son comunes en las evaluaciones rutinarias por TC³. En ocasiones, se encuentran algunas variaciones anatómicas poco comunes que pueden aumentar el riesgo

de complicaciones, especialmente cuando el cirujano está en formación. Un manejo inadecuado de estas variaciones puede causar enfermedad residual o recurrencia³.

El complejo osteomeatal (COM) se encuentra anatómicamente ubicado en el meato medio de la cavidad nasal y está conformado por estructuras tales como el proceso uncinado del hueso etmoides, el ostium del seno maxilar, el hiato semilunar, el infundíbulo y la ampolla del hueso etmoides. Abarca la región anatómica ubicada entre las conchas nasales inferior y media, y es el sitio de drenaje y ventilación de los senos frontales, maxilares y celdillas anteriores y medias del hueso etmoides. Por ello, comprende la principal área anatómica involucrada en la fisiopatología de las enfermedades inflamatorias e infecciosas de los senos paranasales.

Normalmente, el proceso uncinado del hueso etmoides tiene forma de hoz, se fija en la pared lateral de la cavidad nasal y, atrás, en la concha nasal inferior. Encima de él existe una depresión estrecha de 1 a 3 mm de largo, llamada hiato semilunar, que se sitúa entre el proceso uncinado y la superficie anterior de la ampolla del hueso etmoides. La distancia entre su borde posterior libre y la lámina papiirácea u orbitaria del hueso etmoides varía entre 1,5 y 5 mm⁶.

El proceso uncinado es el principal punto de referencia en la cirugía endoscópica funcional sinusal y es la primera estructura que se elimina durante el procedimiento. Entre las alteraciones posibles, las más comunes se describen en la cavidad nasal de los pacientes con rinosinusitis crónica⁵. El proceso uncinado puede tener un gran número de variaciones anatómicas, aunque la más significativa es su curvatura medial. Esta puede incluirlo por completo o limitarse a una parte de él, y es posible que esté tan marcada que haga contacto con su borde libre, al igual que con su borde medial y con la superficie lateral de la concha nasal media⁶.

Asimismo, el proceso uncinado puede estar arqueado medialmente y plegado anteriormente, sobresaliendo anterior e inferiormente hacia afuera del meato medio (de forma similar al borde enrollado de un sombrero), lo cual puede dar la impresión de que existen 2 conchas nasales medias. En su parte posterior, el proceso uncinado puede rozar su borde libre con el margen posterior de la ampolla del hueso etmoides y estrechar significativamente el hiato semilunar. Lo mismo sucede si el proceso uncinado se superpone a la ampolla medial y posteriormente. Por lo tanto, la combinación con otras variaciones anatómicas, como la concha nasal media paradójica o la concha ampollosa asociada a proceso uncinado de curvatura medial, puede producir un bloqueo significativo del espacio donde drenan los senos etmoides, maxilar y frontal⁶.

En su parte superior, el proceso uncinado puede doblarse lateralmente e insertarse en la lámina papirácea, cerrando por completo el infundíbulo en su parte superior y formando el receso terminal. Así, las secreciones del receso frontal son llevadas más allá del infundíbulo y alcanzan inferiormente el hiato semilunar. Igualmente, el proceso uncinado puede extenderse de forma gradual hacia la base del cráneo, por lo que el receso frontal se abre inferiormente sobre el infundíbulo hueso etmoides. La porción superior, además, puede girar medialmente y fusionarse con la concha nasal media⁶.

El proceso uncinado también puede curvarse lateralmente a lo largo y estrechar el infundíbulo hueso etmoides. Su forma de arco y disposición (de anterosuperior a posteroinferior) permiten que, en los cortes coronales, la sección más anterior muestre al proceso en toda su longitud. Si el infundíbulo del hueso etmoides es muy profundo, el proceso uncinado puede insertarse en la pared posteromedial del conducto frontonasal. En caso de poliposis nasal crónica o alguna enfermedad inflamatoria, la base del proceso puede estar desmineralizada, haciéndolo invisible a los rayos X y dificultando su localización.

Los cambios en el proceso uncinado o en su membrana mucosa son importantes indicadores de un proceso inflamatorio, en tanto que las transformaciones en la membrana mucosa que cubre la superficie medial del proceso uncinado indican modificaciones en el infundíbulo, el receso frontal y las áreas adyacentes al hueso etmoides⁶.

Materiales y métodos

Para el cumplimiento de los objetivos planteados se contó con el aval y la supervisión de los comités de ética de las 2 universidades y la entidad de salud que proporcionó las tomografías.

Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal, observacional y retrospectivo de la anatomía del proceso uncinado a través de tomografías de cortes coronales de pacientes colombianos entre 18 y 45 años con diagnóstico clínico y radiológico de rinosinusitis crónica durante el año 2010. Se excluyeron las tomografías de aquellos casos con patología sinusal que deformara la anatomía del COM y de pacientes que presentaran antecedentes quirúrgicos y traumáticos. Se encontró un total de 884 tomografías, de las cuales 143 cumplían con los criterios de inclusión y exclusión. La muestra fue rotulada con numeración consecutiva y ascendente, con el fin de preservar la confidencialidad de los pacientes.

De las 143 tomografías, se tomaron 31 al azar para realizar la estandarización con la experta y se fijaron los puntos de referencia anatómica utilizados para el estudio de la anatomía del proceso uncinado del hueso etmoides (tabla 1), como los sitios de inserción superior, de acuerdo con la clasificación estipulada por Poma Rivas *et al.*⁷ y Pruna⁸: T1, si se insertaba en la concha nasal media; T2, si lo hacía en la lámina papirácea; T3, si se insertaba tanto en la concha nasal media como en la lámina papirácea; T4, si se insertaba en la unión entre la concha nasal media y la lámina cribosa; y T5, si se insertaba en la base del cráneo. Con estos puntos de referencia anatómica, los autores elaboramos un instructivo para la toma y recolección de mediciones que diera pautas y recomendaciones sobre distintos aspectos a tener en cuenta, haciendo uso del *software* integrado al tomógrafo Light Speed VCT Application de General Electric de 64 cortes, utilizado por la Fundación Clínica Valle del Lili. Para esta etapa de estandarización se aplicó la prueba de concordancia interobservador kappa⁹ y el coeficiente de correlación intraclase (CCI).

Tabla 1 Distribución de la muestra según el sexo para la inserción superior del proceso uncinado

		T1		T2		T3		T4		T5		T6		Total	
		D	I	D	I	D	I	D	I	D	I	D	I	D	I
Sexo	F	12	17	30	34	0	0	3	2	1	0	20	13	66	66
	M	15	17	41	42	0	1	4	3	1	0	16	14	77	77
Total		27	34	71	76	0	1	7	5	2	0	36	27	143	143

D: derecho; F: femenino; I: izquierdo; M: masculino; T1: inserción en la concha nasal media; T2: inserción en la lámina papirácea; T3: doble inserción, combinación T1-T2; T4: inserción en la unión de la concha nasal media con la lámina cribosa; T5: inserción en la base del cráneo; T6: inserción en la lámina cribosa.

Una vez estandarizado el proceso, en una segunda etapa se estudió la anatomía del COM en las restantes 112 tomografías. Para esto, se tuvieron en cuenta las variables de estudios anteriores hechos en otras poblaciones: sexo y edad del paciente (necesarios en los criterios de inclusión y exclusión establecidos), proceso uncinado con respecto a su orientación, puntos de inserción superior, angulación y longitud. De todas estas variables, la edad y el sexo fueron consideradas independientes, mientras que las restantes se incluyeron entre las dependientes. Como unidad de medida, los diámetros de las diferentes longitudes se representaron en centímetros y, ante la presencia de variables cualitativas, se determinó su existencia a cada lado de la cavidad nasal.

Los datos de las mediciones se procesaron con el programa estadístico SPSS versión 13 (Illinois, EE. UU.), con un nivel de significación de 0,05. Para las variables continuas se estimaron medidas de tendencia central y de dispersión, con un intervalo de confianza del 95% (IC del 95%). Además, se obtuvieron porcentajes y frecuencias que fueron representados mediante histogramas. En cuanto a las variables categóricas, se establecieron las frecuencias y los porcentajes con que aparecieron en la muestra, representándose mediante barras y tortas. También se determinó la existencia de posibles patrones de presentación de las variaciones anatómicas en relación con el sexo, empleándose la prueba de Chi al cuadrado con un $\alpha = 0,05^{10}$.

Resultados

En la etapa de estandarización del proceso de medición, se obtuvieron resultados para la prueba de concordancia interobservador kappa con un valor mayor de 0,8 (una buena fuerza de concordancia entre la experta y la investigadora en lo que respecta a las variables cualitativas estudiadas). Para la inserción superior del proceso uncinado derecho, el índice de kappa fue de 0,844 ($p = 0$) y el del izquierdo de

0,832 ($p = 0$), mientras que para la orientación del proceso uncinado izquierdo fue de 0,859 ($p = 0$) y el del derecho de 0,871 ($p = 0$).

En lo que respecta al CCI, se logró un valor mayor de 0,9 (una fuerza de concordancia muy buena entre la experta y la investigadora para cada una de las variables cuantitativas⁸ relacionadas con la anatomía del COM). Para la longitud del proceso uncinado derecho se obtuvo una medida individual con un CCI de 0,957 (IC del 95%: 0,913 a 0,979; $p = 0$) y una medida promedio con un CCI de 0,978 (IC del 95%, 0,954 a 0,989; $p = 0$). En el lado izquierdo, el resultado fue una medida individual con un CCI de 0,945 (IC del 95%, 0,889 a 0,973; $p = 0$) y una medida promedio con un CCI de 0,972 (IC del 95%, 0,941 a 0,986; $p = 0$).

Análisis de las variables cualitativas

Distribución de la muestra según el sexo

De las 143 tomografías computadas, 66 correspondieron a mujeres (46,2%) y 77 a hombres (53,8%).

Distribución de la inserción superior del proceso uncinado

La inserción superior más frecuente fue la lámina papirácea (T2) en el lado derecho con 71 casos (49,7%) y en el izquierdo con 76 casos (53,1%) (fig. 1). Luego, en orden decreciente, se encontró la inserción en la lámina cribosa (T6) con 36 casos (25,2%) en el lado derecho, mientras que en el izquierdo el segundo lugar lo ocupó la inserción en la concha nasal media (T1) con 34 casos (23,8%) (fig. 2).

En el lado derecho, la inserción menos común fue en la base del cráneo (T5) con 2 casos (1,4%), mientras que en el lado izquierdo se observó un caso de doble inserción (T3), tanto en la concha nasal media como en la lámina papirácea (0,7%). En el lado derecho no se encontró doble inserción.

Distribución de la orientación del proceso uncinado

La orientación más frecuente fue la lateral con 73 casos (51%) para el lado derecho y 81 casos (56,6%) para el izquier-

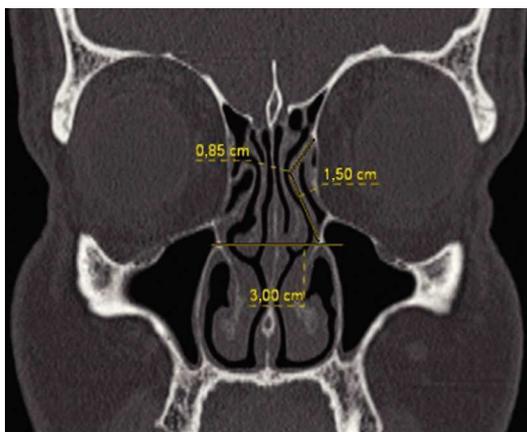


Figura 1 Proceso uncinado izquierdo con inserción superior en la lámina papirácea (T2). En este caso, la longitud del proceso uncinado izquierdo es de 2,35 cm y su punto de inserción superior correspondió a la lámina papirácea (T2), presentando una desviación lateral con respecto a la línea media.

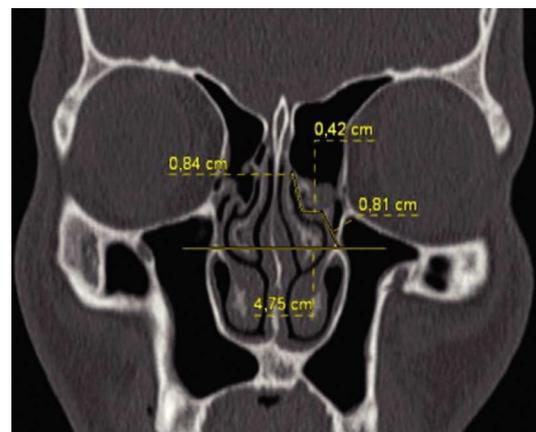


Figura 2 Proceso uncinado izquierdo con inserción superior en la concha nasal media (T1). La longitud es de 1,23 cm y la orientación, medial con respecto a la línea media.

do (fig. 1). En 3 casos (2,1%) hubo una desviación vertical del proceso uncinado derecho. No se observó esta desviación en el izquierdo.

Análisis de las variables cuantitativas

Las medidas obtenidas para las diferentes estructuras anatómicas del COM fueron sometidas a un análisis estadístico con el objetivo de encontrar frecuencias, valores promedios y sus desviaciones estándar, así como también los valores de variancias.

Longitud del proceso uncinado

La media longitudinal \pm desviación estándar (DE) del proceso uncinado en el lado derecho fue $2,38 \pm 0,62$ cm (IC del 95%, 2,28 a 2,49 cm) y en el lado izquierdo $2,38 \pm 0,64$ cm (IC del 95%, 2,27 a 2,49 cm). El 50% de las medidas de las longitudes del proceso uncinado derecho fueron menores o iguales a 2,35 cm y en el lado izquierdo fueron menores o iguales a 2,45 cm (figs. 1 y 2). Los valores de la variancia tuvieron poca variabilidad.

En cuanto a la distribución de la longitud del proceso uncinado derecho, del total de la muestra, 44 (30,8%) tuvieron una longitud entre 2,21 y 2,77 cm y en 9 (6,3%) hubo una menor frecuencia, con una longitud entre 3,36 y 3,93 cm.

Para la distribución de la longitud del proceso uncinado izquierdo, del total de la muestra, 63 (44,1%) presentaron una longitud comprendida entre 2,23 y 2,87 cm, y solo 7 (4,9%) midieron entre 3,53 y 4,17 cm.

Angulación del proceso uncinado

La media \pm DE de la angulación del proceso uncinado en el lado derecho fue $70,93 \pm 11,19^\circ$ (IC del 95%, 69,08 a 72,78 $^\circ$) y en el lado izquierdo $71,60 \pm 10,89^\circ$ (IC del 95%, 69,80 a 73,40 $^\circ$). El 50% de los ángulos descritos por el proceso uncinado fueron menores o iguales a 70 $^\circ$ en el lado derecho y menores o iguales a 73 $^\circ$ en el izquierdo. Los valores de las variancias para los ángulos de cada lado muestran que hubo una gran variabilidad.

La distribución de la angulación del proceso uncinado derecho presentó un rango de angulación máxima entre los 80 y los 89 $^\circ$. Esta se encontró en 44 (30,8%) de los procesos uncinados derechos y solo 4 (2,8%) tuvieron una angulación entre 39 y 48 $^\circ$. La mayoría de los casos (32,2%) presentó una angulación entre los 59 y 69 $^\circ$.

La angulación del proceso uncinado izquierdo estuvo entre los 71 y 80 $^\circ$ (fig. 3) en 55 casos (38,5%) casos, siendo la de mayor frecuencia.

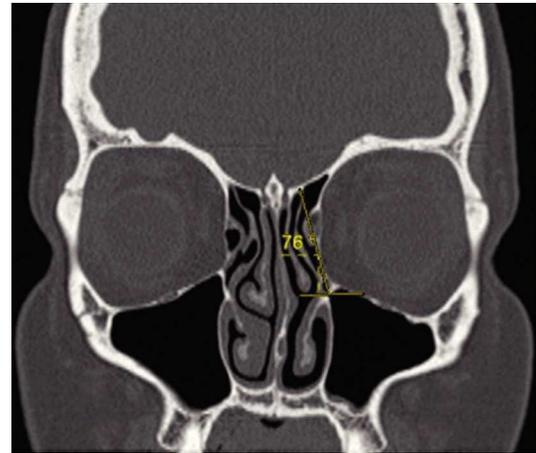


Figura 3 Proceso uncinado izquierdo orientado medialmente con una angulación de 76 $^\circ$.

Patrones de presentación de las variaciones anatómicas según el sexo

En las tablas 1 y 2 se detalla la distribución de las frecuencias para cada una de las variables cualitativas estudiadas, correspondientes a variaciones anatómicas del proceso uncinado en relación con el sexo.

Inserción superior del proceso uncinado derecho según el sexo

La inserción superior del proceso uncinado derecho más frecuente en ambos sexos fue la lámina papirácea (T2). De un total de 71 casos (49,7%), 30 (45,5%) ocurrieron en mujeres y 41 (53,2%) en hombres (tabla 1).

Inserción superior del proceso uncinado izquierdo

La inserción superior del proceso uncinado izquierdo más frecuente en ambos sexos fue en la lámina papirácea (T2). De un total de 76 casos (53,1%), 34 (51,5%) fueron en mujeres y 42 (54,5%) en hombres (tabla 1).

Orientación del proceso uncinado derecho

La orientación lateral del proceso uncinado derecho fue la más frecuente en hombres (41 casos [53,2%]), mientras que en las mujeres la orientación más común fue la medial (33 casos [50%]) (tabla 2).

Tabla 2 Distribución de la muestra según el sexo para la orientación del proceso uncinado

		Lateral		Medial		Vertical		Total	
		D	I	D	I	D	I	D	I
Sexo	F	32	36	33	30	1	0	66	66
	M	41	45	34	32	2	0	77	77
Total		73	81	67	62	3	0	143	143

D: derecho; I: izquierdo; F: femenino; M: masculino.

Orientación del proceso uncinado izquierdo

La orientación lateral del proceso uncinado izquierdo fue la más frecuente, tanto en hombres (36 casos [54,5%]) como en mujeres (45 casos [58,4%]) (tabla 2).

Variables cualitativas y su relación con el sexo

Para cada una de las variables cualitativas estudiadas, se obtuvieron los valores de Chi al cuadrado con su significación: en la inserción superior del proceso uncinado derecho fue de 1,789 ($p = 0,774$) y en el izquierdo, de 1,24 ($p = 0,774$). En cuanto a la orientación del proceso uncinado izquierdo, se obtuvo un valor de 0,22 ($p = 0,639$) y en el derecho de 0,615 ($p = 0,735$). Cada variable mostró una significación mayor de 0,05, indicando que la presencia de estas variaciones es independiente del sexo.

Discusión

La muestra estuvo conformada por 143 tomografías computadas de pacientes diagnosticados clínicamente con rinosinusitis crónica. De este total, el 53,8% pertenecía a hombres y el 46,2% a mujeres.

Tanto en el lado derecho como en el izquierdo, el proceso uncinado del hueso etmoides se insertó en la lámina papirácea (el 49,7 y el 53,1% de los casos, respectivamente). Este resultado concuerda con el estudio de Poma Rivas *et al.*⁷, que encontraron que en el 35% de las tomografías revisadas en el Hospital Obrero de Bolivia la inserción superior más frecuente de este proceso ocurría en la lámina papirácea del hueso etmoides. Por su parte, Pruna⁸ describió, mediante un trabajo hecho en el Hospital General de Granollers (Barcelona, España), que la inserción superior del proceso uncinado constituía el receso terminal. Este es importante debido a que separa el seno frontal del infundíbulo hueso etmoides y, por ello, se explica por qué no siempre la inflamación infundibular es concomitante con rinosinusitis frontal^{6,11}.

En nuestro estudio, la inserción del proceso uncinado en la lámina cribosa del hueso etmoides (T6) fue la segunda en frecuencia para el lado derecho (25,2%), pero en el izquierdo este lugar lo ocupó la inserción en la concha nasal media (T1) (23,8%). Se presentó un solo caso de doble inserción superior del proceso uncinado y fue en el lado izquierdo, donde el proceso se insertó en la concha nasal media y en la lámina papirácea. Contrariamente, Poma Rivas *et al.*⁷ no encontraron casos de doble inserción.

Stammler *et al.*⁶ describieron el proceso uncinado como una estructura con gran número de variaciones anatómicas (siendo la más significativa su curvatura medial) y también establecieron que el proceso uncinado puede doblarse lateralmente e insertarse en la lámina papirácea. En nuestro estudio, se encontró que en la mayoría de los casos el proceso uncinado tuvo una orientación lateral: 51% en el lado derecho y 56,6% en el izquierdo. El hecho de que la lámina papirácea presente una posición lateral con respecto al proceso uncinado explica la frecuente inserción superior de este proceso en ella. La llamada desviación vertical del proceso uncinado en realidad corresponde a la ausencia de desviación de este proceso cuando se dirige a su inserción superior. Esta situación solo se presentó en 3 casos en el lado derecho.

En cuanto a la longitud del proceso uncinado, se obtuvieron rangos de medida que oscilaron en el lado derecho entre 1,04 y 3,93 cm y en el lado izquierdo entre 0,93 y 4,17 cm, con un promedio similar en ambos lados ($2,38 \pm 0,62$ cm en el lado derecho y $2,38 \pm 0,64$ cm en el lado izquierdo). Con valores promedio parecidos a otros estudios, como el de Cabezón *et al.*¹² en la población chilena, en un estudio colombiano sobre biometría del complejo nasofrontal, Tobar¹³ reportó rangos de medidas del proceso uncinado inferiores a los encontrados en el presente estudio.

Tal como plantea Zinreich¹⁴ en su trabajo sobre imágenes tomográficas de los senos paranasales y anatomía funcional, el proceso uncinado es una estructura anatómica que presenta gran número de variaciones, entre ellas su extensión hacia el septo nasal con un borde libre que rodea inferior y anteriormente la ampolla del hueso etmoides o que puede extenderse medialmente hacia la superficie media de la ampolla. En otros casos, el borde libre del proceso uncinado puede adherirse al piso de la órbita o a la cara inferior de la lámina papirácea del hueso etmoides siguiendo una dirección lateral, pero son muy pocos los estudios que reportan sus longitudes.

Debido a que este estudio no analizó las características del COM en la población libre de rinosinusitis, no fue posible establecer una relación directa entre esta afección y las variaciones encontradas en esta región de la cavidad nasal en el grupo estudiado.

Stammler *et al.*⁶ establecen que la orientación medial del proceso uncinado es una variación anatómica frecuente, que puede obstruir de forma significativa al COM, si existe combinado con otras variaciones anatómicas, tales como la concha nasal media paradójica o la concha ampollosa. Los rangos de angulación encontrados en nuestro estudio estuvieron entre los 39 y 89° para el proceso uncinado del lado derecho de la cavidad nasal, con una media de $70,93 \pm 11,19^\circ$, y entre los 41° y 90° para el proceso uncinado del lado izquierdo, con una media de $71,60 \pm 10,89^\circ$. Aproximadamente, el 50% de las angulaciones del proceso uncinado en el lado derecho fueron mayores o iguales a 70° y en el lado izquierdo mayores o iguales a 73°. Vale recalcar que los datos obtenidos para la angulación del proceso uncinado mostraron gran variabilidad, como lo evidencian los valores de las variancias para cada lado. Esto podría explicarse, si se tiene en cuenta que el ángulo se obtuvo siguiendo el trayecto desde el origen del proceso uncinado en la concha nasal media hasta su inserción superior y, como esta última presenta gran número de variaciones (según se ha descrito), los cambios podrían afectar a la identificación exacta del punto de inserción, con el consiguiente impacto sobre la medición del ángulo descrito por el proceso. En nuestro estudio se consideraron los distintos aspectos morfológicos del proceso uncinado, ya que, desde el punto de vista quirúrgico, este es un punto de referencia de suma importancia para la antrostomía maxilar¹².

En resumen, la inserción superior más frecuente del proceso uncinado fue, en ambos lados de la cavidad nasal, en la lámina papirácea, demostrando cómo su orientación lateral fue la que predominó en la mayoría de los casos. Las medias de las longitudes del proceso uncinado, tanto derecho como izquierdo, fueron muy similares y, a su vez, esas longitudes superaron a las de otros estudios realizados en otras poblaciones. Además, la angulación medida en el proceso uncinado mostró en ambos lados gran variabilidad (lo cual se refleja en las distintas inserciones superiores encontradas

en esta estructura que no permitió la identificación exacta de ese punto de inserción). No se halló ninguna relación entre los patrones de las variaciones anatómicas del complejo osteomeatal y el sexo.

Conclusión

El proceso uncinado es una estructura anatómica muy variable que se encuentra a cada lado de la cavidad nasal. Presenta diferentes puntos de inserción y tiene cambios en su angulación y distintas longitudes, por lo que resulta importante tener en cuenta estas variaciones para el manejo quirúrgico de la rinosinusitis crónica.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

1. Biel MA, Brown CA, Levinson RM, Garvis GE, Paisner HM, Sigel ME, et al. Evaluation of the microbiology of chronic maxillary sinusitis. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 1998;107:942-945.
2. Kamel RH. Nasal endoscopy in chronic maxillary sinusitis. *J Laryngol Otol.* 1989;103:275-278.
3. Chao TK. Uncommon anatomic variations in patients with chronic paranasal sinusitis. *Otolaryngol Head and Neck Surg.* 2005;132:221-225.
4. Bolger WE, Woodruff WW Jr, Morehead J, Parsons DS. Maxillary sinus hypoplasia: classification and description of associated unciniate process hypoplasia. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 1990;1:759-765.
5. Isobe M, Murakami G, Kataura A. Variations of the unciniate process of the lateral nasal wall with clinical implications. *Clin Anat.* 1998;11:295-303.
6. Stammberger H, Kopp W. Endoscopic and radiologic diagnosis. En: Stammberger H, Hasler G, Hawke M, editores. *Functional endoscopic sinus surgery: the messerklinger technique.* Philadelphia: McGraw-Hill; 1991. p. 145-203.
7. Poma Rivas C, Contreras Molina F. Evaluación de las variantes anatómicas en el complejo osteomeatal con tomografía multicorte. *Diagnóstico por Imágenes.* 2007;3:28-32.
8. Pruna X. Morpho-functional evaluation of osteomeatal complex in chronic sinusitis by coronal CT. *Eur Radiol.* 2003;13:1461-1468.
9. Londoño Fernández JL. Análisis y evaluación de pruebas diagnósticas. En: *Metodología de la investigación epidemiológica.* Bogotá: Manual Moderno; 2010. p. 263-268.
10. Prieto Valiente L, Herranz Tejedor I. Bioestadística sin dificultades estadísticas. Madrid: Díaz de Santos; 2010. p. 1-24.
11. Dwivedi A, Kumar Singh K. CT of the paranasal sinuses: normal anatomy, variants and pathology. *J Optoelectronics Biomed Mat.* 2010;2:281-289.
12. Cabezón R, Vaidés R, Breinbauer H, Ramírez C, Grau C, Iñiguez R. Variantes anatómicas relevantes en tomografía computada de cavidades perinasales. *Rev Otorrinolaringol Cir Cabeza Cuello.* 2010;70:223-230.
13. Tobar LN, Parra Pinto M. Biometría del complejo nasofrontal y sus variantes anatómicas mediante reconstrucción multiplanar escanográfica. *Acta Otorrinolaringol Cir Cabeza y Cuello.* 2003;31:3-10.
14. Zinreich SJ. Functional anatomy and computed tomography imaging of the paranasal sinuses. *Am J Med Sci.* 1998;316:2-12.