



Valoración de los senos paranasales mediante imágenes diagnósticas

Alfonso Javier Lozano, Julio Mario Araque, Profesores Asistentes. Departamento de Imágenes Diagnósticas. Hospital San Juan de Dios. Universidad Nacional de Colombia.

Un mayor entendimiento de la anatomía y fisiología del sistema mucociliar de las vías aéreas superiores, el desarrollo y popularización de la cirugía endoscópica funcional y nuevas técnicas en imágenes diagnósticas, han permitido una mejor comprensión de la patología de las cavidades paranasales, facilitando hacer un diagnóstico temprano y un tratamiento más efectivo. La complejidad en el manejo de las enfermedades que afectan las cavidades paranasales hacen obligatorio que los médicos tengan conceptos claros sobre la indicación de cada una de las modalidades y las alternativas iconológicas en el diagnóstico y seguimiento de las diferentes alteraciones.

DESARROLLO Y ANATOMIA.

La descripción anatómica no es fácil

por las múltiples variaciones individuales y la inconsistencia en la terminología (1, 2, 3, 4, 5, 6).

El seno maxilar inicia su desarrollo a la tercer mes de gestación. Al nacimiento, tiene forma rudimentaria la cual se llena de aire tempranamente; inicialmente su localización es medial, luego se extiende lateralmente hasta ocupar todo el maxilar hacia los 12 años de edad, (Figura 1). Drena en el meato medio (Figura 2). Su desarrollo es simétrico, la hipoplasia es poco frecuente.

El complejo etmoidal es el de mayor variabilidad. Se origina en el cuarto mes de gestación, al momento de nacer esta lleno de líquido y su identificación es difícil. Continúa su desarrollo y neumatización hasta alcanzar a los 12 años las

características del adulto (Figura 1). Se compone de 3 a 16 celdillas agrupadas en anteriores las cuales drenan al hiato semilunar en el meato medio y las posteriores al receso esfenoidal en el meato superior (Figura 2). El grupo anterior esta compuesto por las celdillas del receso frontal, celdillas infundibulares y bulla etmoidal, por fuera de la cápsula etmoidal, más anteriormente se encuentran las agger nasi; cuando la neumatización se extiende a la porción medial del piso de la órbita se originan las celdillas de Haller.

El seno frontal es el último en desarrollarse, se origina hacia el primer año como una extensión de las celdillas etmoidales anteriores, continua su neumatización craneal hasta alcanzar su completo desarrollo a los 12 años (Figura 1).

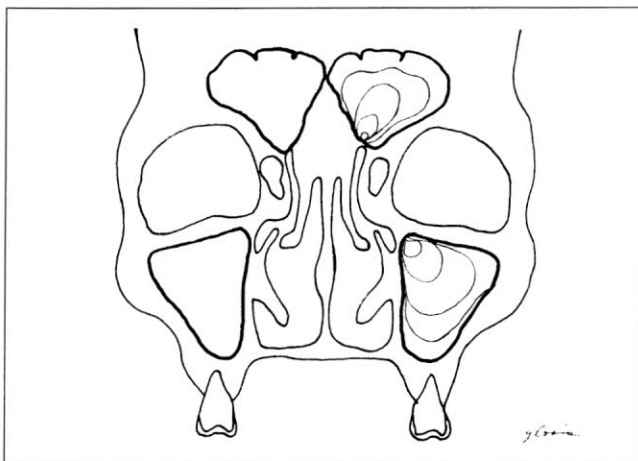


Figura 1. Desarrollo de las cavidades paranasales. Se muestran las cavidades paranasales indicando con cada línea su estadio de desarrollo a los 3, 6 y 9 años y en el adulto.

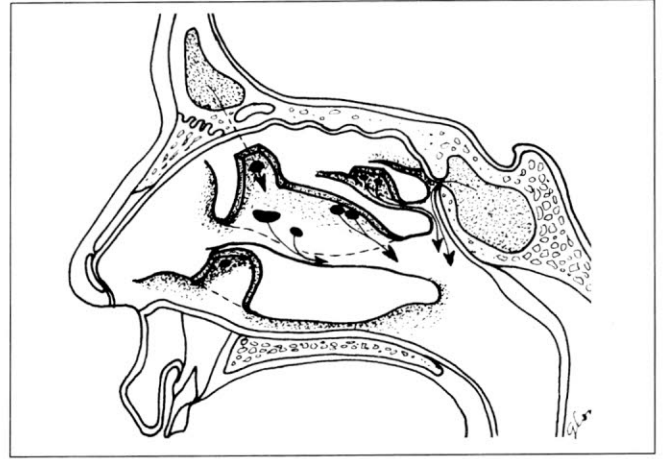
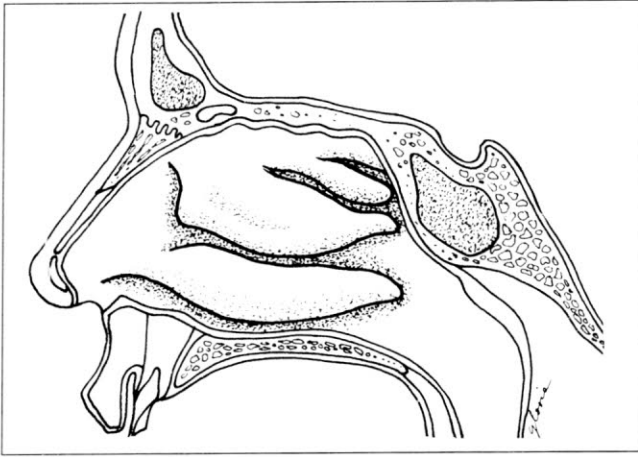


Figura 2. Drenaje de las cavidades paranasales. Configuración de los cornetes en la pared lateral de las coanas; se ha retirado el cornete medio para ilustrar los diferentes ostia de drenaje.

Generalmente es asimétrico y puede ser hipoplásico o estar ausente. Drena en el receso frontal del cornete medio (Figura 2).

El seno esfenoidal se origina en el cuarto mes de vida intrauterina, al nacer es un esbozo, su mayor desarrollo inicia a los 3 años y llega a su tamaño definitivo a los 12 años (Figura 1), drena en el receso esfenoidal del meato superior (Figura 2). La aplasia es rara. Es frecuente la neumatización del proceso pterigoideo medial y las clinoides anteriores.

FISIOLOGIA. Un mejor entendimiento de la fisiología sinusal ha

permitido definir un enfoque terapéutico más racional (7, 8).

Los senos paranasales están recubiertos de epitelio ciliado columnar pseudoestratificado con glándulas serosas y mucosas las cuales se abren a ductos amplios en la superficie epitelial. Las secreciones de estas glándulas forman una cubierta de moco y fluido que recubren el epitelio. Cerca de 2 litros de agua y secreciones son producidos diariamente por la mucosa sinusal. El aire inspirado es humidificado y calentado en las cavidades paranasales, fragmentos de polvo y cerca de tres cuartas partes de las bacterias en suspensión

son capturadas por esta película de moco. La acción rítmica y sincrónica de la células ciliares evacuan éste moco a la faringe; el moco en los senos maxilares es renovado cada 20 a 30 minutos. Es importante anotar que el movimiento de las cilia dirigen el moco y su contenido hacia los orificios naturales de cada seno paranasal (Figura 3), su drenaje también es influido por la acción de la gravedad y la deglución. El epitelio ciliar y la película de moco es llamado el sistema mucociliar sirviendo de protección a las cavidades nasal y paranasales. El sistema mucociliar captura el 80% de las partículas mayores de $3\mu\text{m}$ y el 60% de las mayores de $2\mu\text{m}$

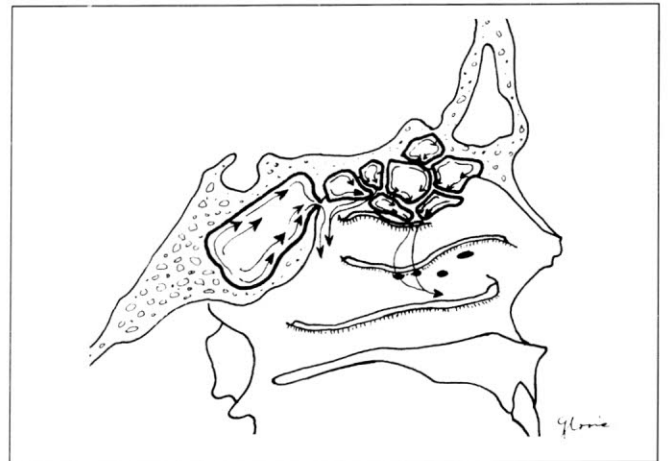
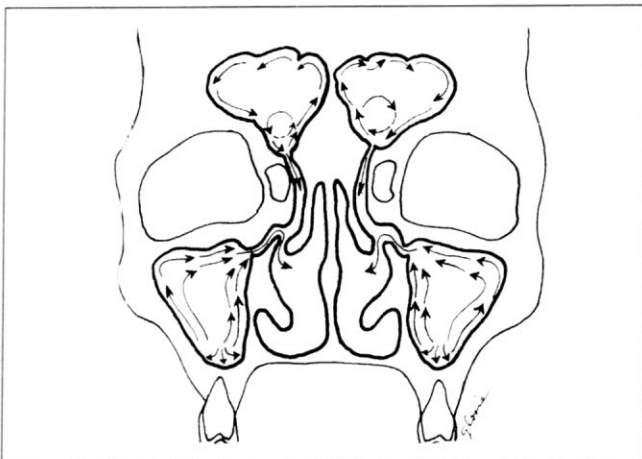


Figura 3. Barrido ciliar en cavidades paranasales. El barrido mucociliar se hace fisiológicamente hacia los ostia de drenaje.

sometiéndola a la acción de los mastocitos, polimorfonucleares, leucocitos, eosinófilos, lisozimas, inmunoglobulina G e interferon para luego ser drenada a la faringe de donde son deglutidas.

RADIOLOGIA SIMPLE. Las radiografías convencionales detectan niveles hidroaéreos, pero no permiten evaluar adecuadamente el engrosamiento mucoso ni su extensión, como tampoco valorar los orificios de drenaje por lo que su uso es limitado en el estudio de procesos crónicos y en neoplasias (9, 11).

En el estudio de los senos paranasales se obtienen rutinariamente una proyección lateral y dos frontales, la Caldwell y la Waters (11). Es importante anotar que todas o por lo menos una de estas proyecciones debe obtenerse con el paciente vertical ya que de esta forma se pueden detectar niveles hidroaéreos (11).

En la proyección de Caldwell (Figura 4) son observadas las celdillas etmoidales las cuales deben tener una densidad similar a la del meato medio, las mediales son las anteriores y las laterales las posteriores. En la proyección de Waters (Figura 5) se ven adecuadamente los senos maxilares, frontales y celdillas etmoidales anteriores; la transparencia de los senos maxilares y frontales debe ser igual o mayor que la transparencia de la órbita. En la proyección lateral (Figura 6) se ven todas las cavidades paranasales pero especialmente el seno esfenoidal.

Estas proyecciones permiten evaluar individualmente y en conjunto las cavidades paranasales. Una técnica inadecuada y el mal posicionamiento del paciente pueden llevar a un error en la interpretación del estudio disminuyendo su certeza diagnóstica (Figura 7 A y B).

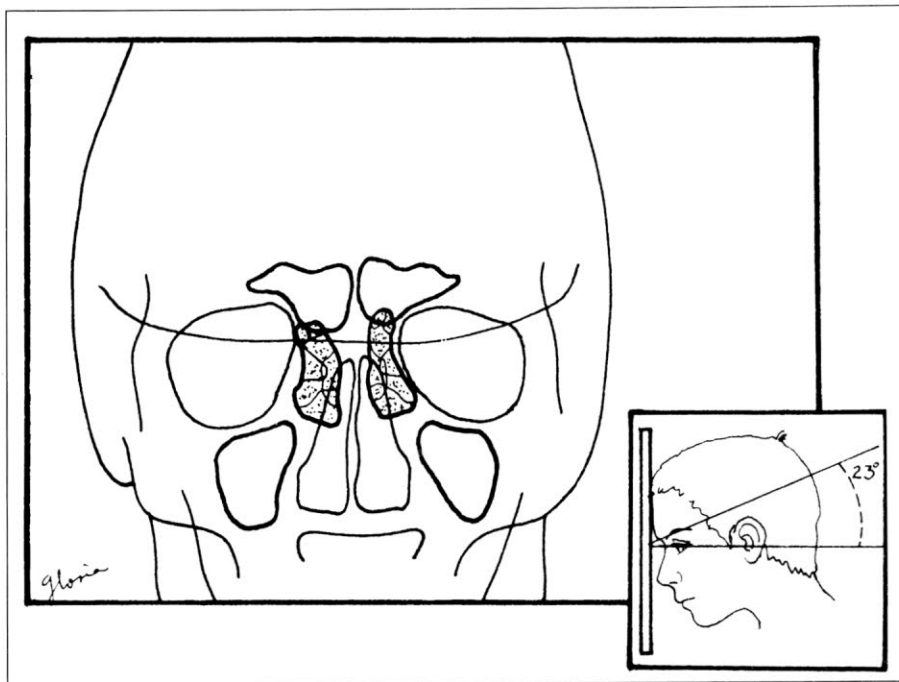


Figura 4. Esquema de localización de los SPN en la proyección de Caldwell.

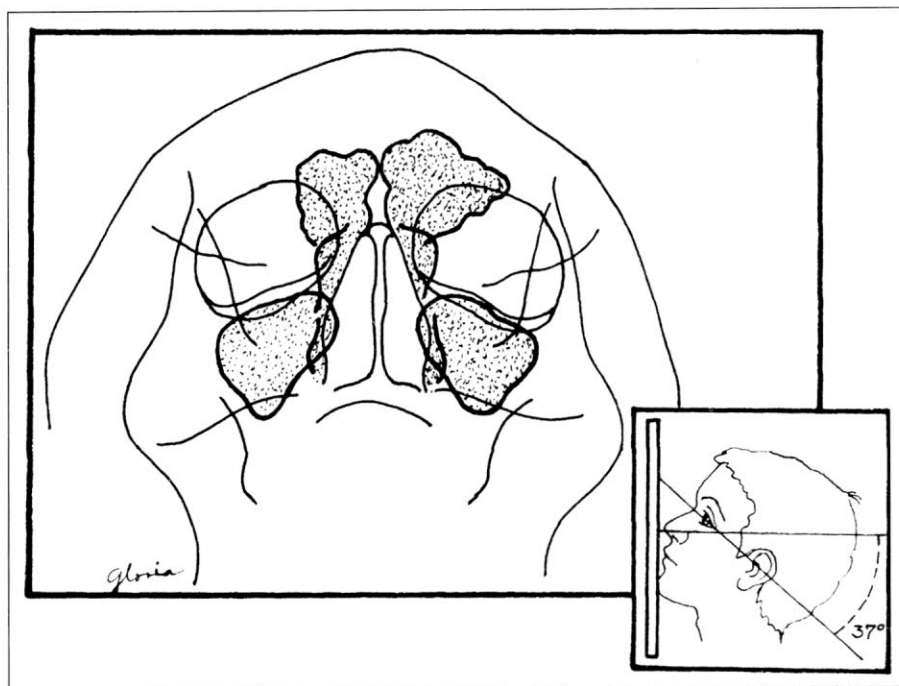


Figura 5. Esquema de localización de los SPN en la proyección de Waters.

TOMOGRAFIA COMPUTARIZADA

Con la tomografía computarizada se obtienen secuencias coronales y axiales, realizando una mejor evaluación de las cavidades paranasales valorando sus límites

óseos, tejidos blandos, estructuras vecinas, orificios de drenaje y proporciona finos detalles de su anatomía (13, 14). Es el estudio de elección en la valoración de los procesos crónicos ya sean inflamatorios o neoplásicos y en la

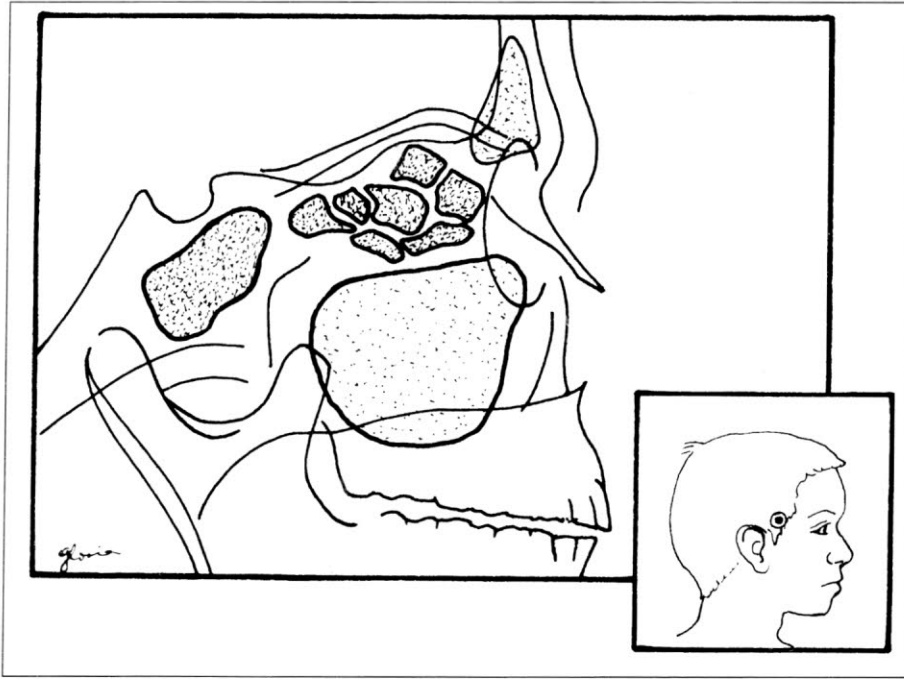


Figura 6. Esquema de localización de los SPN en la proyección lateral.

evaluación pre y postquirúrgica de la cirugía endoscópica funcional (15, 16, 17).

PROTOCOLO DE EXAMEN. Cortes coronales de 3mm de espesor o de 2mm en el complejo ostiomeatal, se utiliza una ventana intermedia con ancho de 2500 y nivel de 250 (18) una alternativa es ancho de 2000 y nivel de -200 (19). Cuando se sospechan complicaciones de los procesos inflamatorios o lesiones tumorales se debe realizar secuencia axial complementaria, aplicación de medio de contraste e incluir ventana para tejidos blandos (18, 19).

ANATOMIA CORONAL

El espacio entre la pared lateral de las fosas nasales y los cornetes se llama meato, en ellos drenan los diferentes senos paranasales a través de orificios, llamados ostiums. En el meato inferior drena el conducto nasolacrimal.

El meato medio es el más complejo de todos (20, 21), esta cubierto por

la concha media, en él se identifican tres estructuras, el proceso uncinado, el hiato semilunar y la bulla etmoidal. El proceso uncinado es una delgada prominencia ósea cubierta de mucosa originada en la pared lateral del seno maxilar, forma un borde libre. El hiato semilunar es limitado superiormente por la bulla etmoidal, lateralmente por la órbita, inferiormente por el proceso uncinado y medialmente por el meato medio. La bulla etmoidal se proyecta inferomedialmente sobre el hiato semilunar. Estas tres estructuras forman el complejo ostiomeatal (Figura 8) en el que drenan los senos frontal, celdillas etmoidales anteriores y seno maxilar.

Múltiples variaciones anatómicas pueden obstruir el complejo ostiomeatal facilitando la persistencia de afecciones de los senos paranasales (Figura 9) (22, 23, 24).

En el meato superior desemboca el receso esfenotmoidal a través del cual drenan las celdillas etmoidales posteriores y el seno esfenoidal.

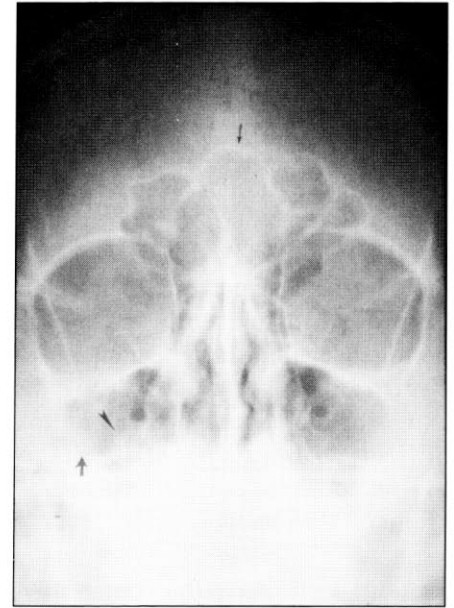


Figura 7 A. Error en la interpretación o técnica inadecuada. Proyección de Waters en la cual la base del maxilar esta oculta por la pirámide petrosa (Flecha gruesa).

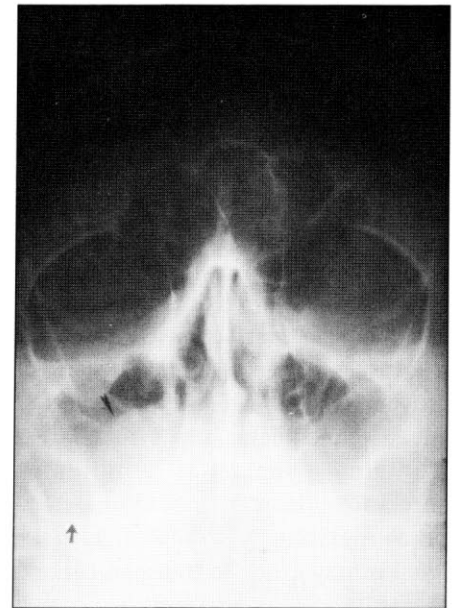


Figura 7 B. Proyección de Waters realizada adecuadamente. Se observa una imagen redondeada con densidad de tejidos blandos (punta de flecha) en la base del antro maxilar derecho, correspondiente a un pólipo Vs. quiste de retención mucoso, opacidad de una celda del seno frontal izquierdo con esclerosis del contorno óseo. (Flecha pequeña).

ANATOMIA AXIAL. Permite visualizar todas las relaciones de las cavidades paranasales con las estructuras vecinas, pero principalmente las del canal y nervio óptico

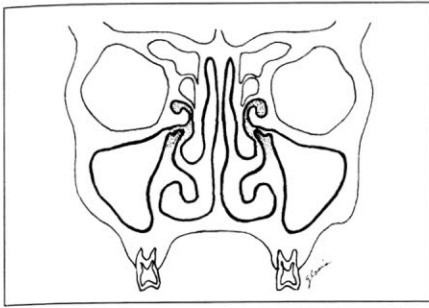


Figura 8. Corte coronal a nivel del complejo ostiomeatal. La unidad osteomeatal formada por el hiato semilunar, la bulla etmoidal y el proceso uncinado.

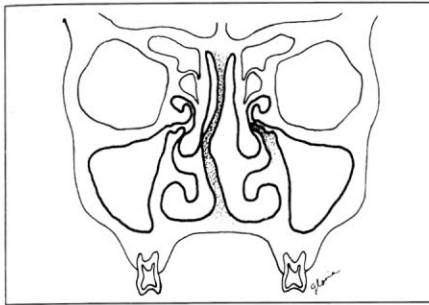


Figura 9. Variantes anatómicas en la obstrucción del complejo ostiomeatal. Esquemas de las principales variantes anatómicas que contribuyen a la obstrucción del complejo ostiomeatal: A. Desviación del tabique, Alteraciones de la Apofisis Uncinada.

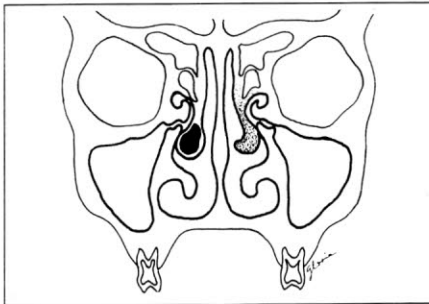


Figura 9B. Concha bullosa, Curvatura paradójica del cornete medio.

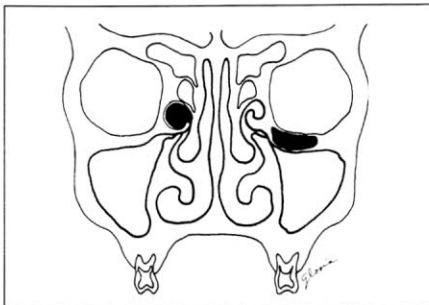


Figura 9C. Bulla etmoidal y Celdillas de Haller.

con las celdillas etmoidales y el seno esfenoidal, y de éste último con la arteria carótida interna suministrando importante información preliminar de los pacientes que van a ser sometidos a cirugía endoscópica.

RESONANCIA MAGNETICA

La Resonancia Magnética (25) caracteriza muy bien los tejidos blandos pero no muestra claramente las estructuras óseas ni el fino detalle anatómico. Se emplea en la evaluación de las complicaciones de los procesos inflamatorios, diferenciación de lesiones inflamatorias y neoplásicas y en la extensión y el estadiaje de los tumores.

PROTOCOLO DE EXAMEN

Imágenes coronales, sagitales y axiales en T1; coronales y axiales en T2; si se utiliza medio de contraste imágenes axiales y coronales en T1 (19).

PROCESOS INFLAMATORIOS

Las sinusitis aguda, crónica y alérgica son los procesos inflamatorios más comunes de los senos paranasales.

En la sinusitis aguda es clásico la presencia de nivel hidroaéreo (Figura 10) y el engrosamiento uniforme de la mucosa que sigue los contornos de las cavidades. Compromete frecuentemente un solo seno, o un conjunto de ellos en forma unilateral. El seno más frecuentemente comprometido es el maxilar, seguido del frontal y el complejo etmoidal; rara vez se ve afectado el esfenoidal. No hay compromiso de los límites óseos aunque la hiperemia puede llevar a desmineralización de las trabéculas del complejo etmoidal. Las



Figura 10 A. Sinusitis aguda. Proyección de Waters con opacidad del antro maxilar izquierdo y nivel hidroaéreo en el maxilar derecho (punta de flecha).

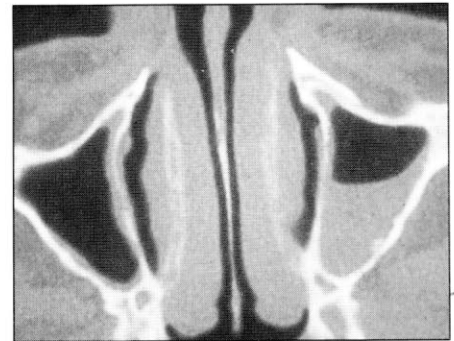


Figura 10 B. Corte axial de tomografía con nivel hidroaéreo en el maxilar izquierdo y leve engrosamiento de las paredes del maxilar derecho.

manifestaciones clínicas son claras en el adulto pero difíciles de interpretar en los niños (26, 27). La pansinusitis generalmente refleja una complicación de las sinusitis crónicas.

Cuando un episodio agudo no recibe tratamiento adecuado y oportuno, la infección se puede extender a estructuras vecinas o a distancia. El complejo etmoidal limita con la pared medial de la órbita con la delgada lámina papiracea, que es una delicada barrera para la extensión de

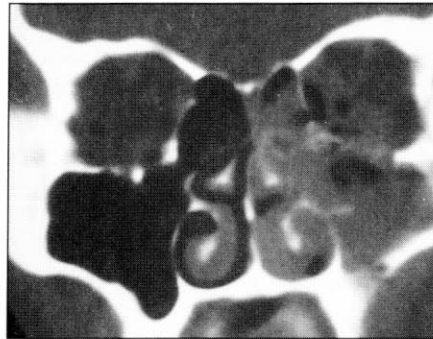
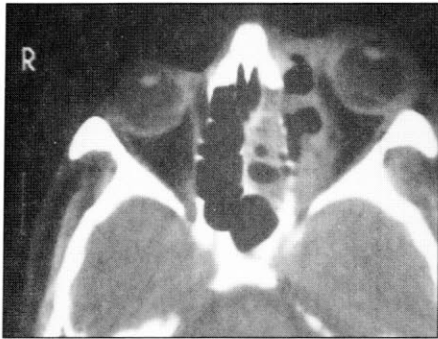


Figura 11. Absceso orbitario. Cortes tomográficos axial A y coronal B, proptosis y colección orbitaria con presencia de gas en su interior en relación a la lámina papiracea izquierda con borramiento de los planos grasos y compromiso del recto medial e inferior; ocupación por densidad de tejidos blandos de las celdillas etmoidales y el antro maxilar izquierdo.

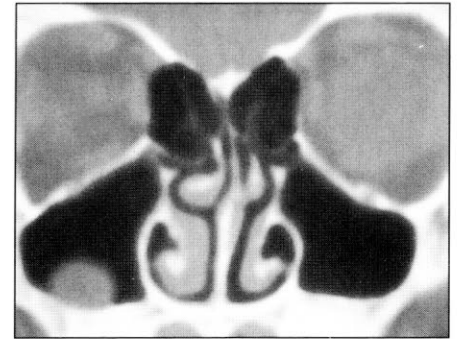


Figura 13. Pólipo vs. quiste de retención. Imagen redondeada, bien definida y aislada con densidad de tejidos blandos en la base del maxilar derecho, leve desviación septal a la izquierda.

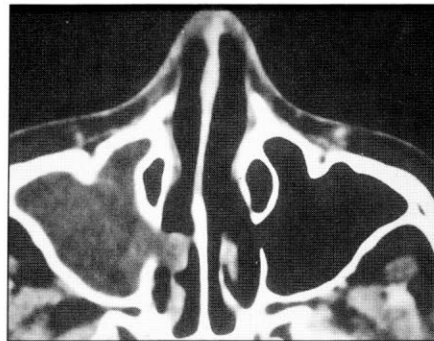


Figura 12. Sinusitis crónica. Cortes tomográficos A corte axial, ocupación del antro maxilar derecho por densidad de tejidos blandos con protrusión a través del ostium a la cavidad nasal de imagen redondeada, Pólipo antro coanal. B corte coronal, ocupación de antros maxilares, celdillas etmoidales y cavidad nasal por densidad de los tejidos blandos, hay borramiento de los margenes óseos de las celdillas etmoidales y ensanchamiento del ostium maxilar.

las infecciones a la órbita y estructuras vecinas. Dentro de las complicaciones más frecuentes (28) se cuentan edema parpebral, celulitis periorbitaria, abscesos subperiósteos, orbitarios (Figura 11) e incluso trombosis de los senos cavernosos.

De las complicaciones a distancia la más frecuente es el absceso frontal. Como etiopatogenia de los abscesos cerebrales se involucra la diseminación de trombos sépticos venosos originados en el seno frontal y complejo etmoidal.

La sinusitis crónica (Figuras 12 y 16 A) (29) se inicia frecuentemente de un episodio agudo y se debe generalmente a episodios repetidos de infección o a un proceso infeccioso

de bajo grado. Hay engrosamiento irregular de la mucosa, los márgenes óseos se encuentran engrosados y escleróticos. En la infancia éstos procesos crónicos pueden llevar a la hipoplasia de la cavidad comprometida. Sus hallazgos se confunden con la sinusitis alérgica.

Los procesos alérgicos (30) se acompañan de compromiso nasal, son debidos a una gran variedad de proteínas exógenas. La mucosa se engruesa en forma irregular, comprometiendo todas las cavidades paranasales. Se asocia a la presencia de pólipos nasales que pueden ocupar la rinofaringe (Figura 12A) y a lesiones intrasinusales que en el complejo etmoidal puede destruir sus finas paredes. La expresión más severa de esta es la poliposis sinusal (Figura 12B).

Como resultado de los procesos inflamatorios se producen quistes de retención seromucosos y pólipos, estas dos entidades no pueden ser diferenciadas por las imágenes (Figuras 7, 12 y 13), se caracterizan por ser masas con densidad de tejido blando, bien definidas, de bordes convejos, en resonancia se comportan igual siendo hipointensos en T1 e hiperintensos en T2.

Los mucocelos se asocian a enfermedad alérgica o crónica, son debidos a la obstrucción de los ostium de drenaje el más frecuentemente comprometido es el seno frontal seguido del complejo etmoidal; opacifica completamente la cavidad comprometida y por su característico crecimiento lento adelgaza sus márgenes óseos sin destruirlos (Figura 14A). En RM su señal es intensa en T1 y T2 aunque su señal varía con la concentración de proteínas y el grado de hidratación (Figuras 14B, C y D).

Las infecciones micóticas son más agresivas, se comportan similar a las neoplasias malignas y requieren un identificación temprana y un adecuado tratamiento.

NEOPLASIAS

El carcinoma escamocelular (31)



Figura 14 A. Mucocoele frontal. Radiología convencional, seno frontal izquierdo con borramiento del contorno óseo el cual es casi imperceptible (flechas pequeñas).

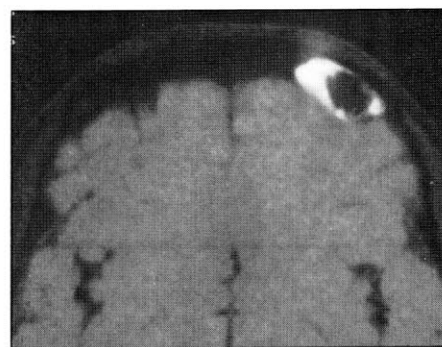
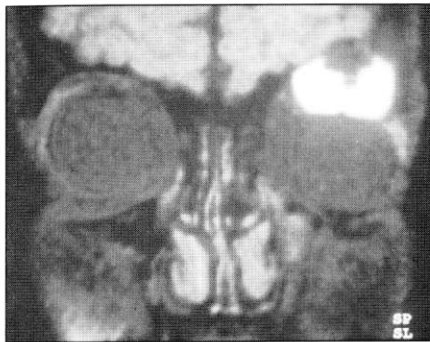


Figura 14 B. Resonancia Magnética. Corte coronal. **C.** Corte axial de imágenes en T1 con supresión de grasa .

representa el 80% de las neoplasias malignas, el otro 20% corresponden a sarcomas. En los estadios iniciales pueden imitar una sinusitis, es muy importante detectar sutiles erosiones

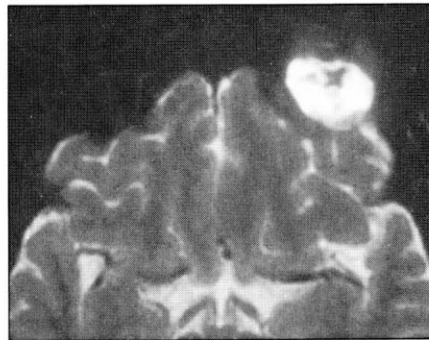


Figura 14 D. R.M. Corte axial en T2, masa hiperintensa con foco hipointenso en el seno frontal izquierdo, intensidad de señal relacionada con el grado de hidratación y concentración de proteínas.



Figura 15. Carcinoma Escamocelular. Abombamiento del seno maxilar izquierdo por masa con densidad de tejidos blandos con erosión y destrucción de sus límites óseos.

óseas. La TAC permite detectarlas como masas homogéneas, de márgenes irregulares, compromiso óseo y determina su extensión (Figura 15). Realza centralmente con la aplicación del contraste, es rara la necrosis central o las calcificaciones. En la RM las lesiones inflamatorias se comportan con señal intermedia en T1 pero muy brillante en T2; los tumores tienen una señal intermedia en T1 y en T2 realzando homogéneamente con la administración del contraste. En el 80% de los casos se origina de los maxilares, luego del complejo etmoidal, el frontal y el esfenoidal.

En general los tumores benignos tienen hallazgos clínicos y de imágenes similares a los malignos pero en general no se asocian a dolor. Su

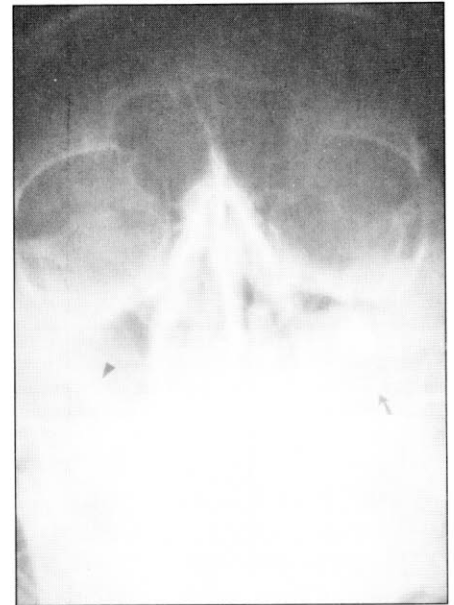


Figura 16 A. Tumores benignos. Proyección de Waters imagen redondeada con densidad de tejidos blandos y elemento dentario en su interior (flecha) corresponde a Quiste Odontogénico y destrucción de la pared lateral del antro maxilar izquierdo, engrosamiento de la mucosa en el antro derecho.

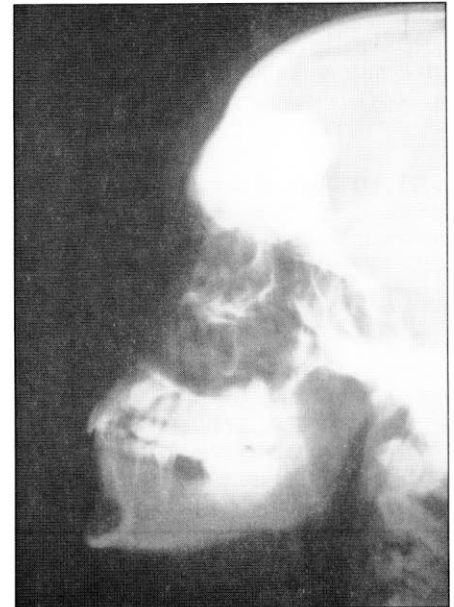


Figura 16 B. Proyección lateral, densidad cálcica en el seno frontal.

comportamiento en la TAC y RM son útiles para confirmar su naturaleza y extensión.

Los osteomas son los tumores benignos más frecuentes, comprometen generalmente el seno frontal.



Figura 16 C. Corte tomográfico axial con imagen redondeada con densidad de calcio en el seno frontal, corresponden a Osteoma Frontal.

casi nunca se asocian a cefalea o a sinusitis crónica (Figura 16 B y C) (32).

El nasofibrofibroma juvenil es exclusivo de los varones adolescentes, son benignos, no encapsulados pero tienen un comportamiento local agresivo. Se presentan con obstrucción nasal y epistaxis. Su origen en la pared anterolateral de la nasofaringe permite su extensión a los tejidos vecinos, abomba la pared posterior del maxilar (Figura 17A),

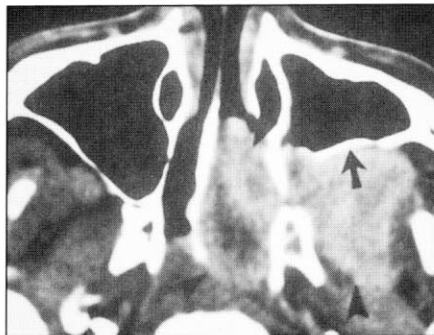


Figura 17A. Nasofibrofibroma juvenil. Corte de tomografía axial contrastada demostrando masa hipercaptante (puntas de flecha) abombando la pared lateral del antro maxilar e invadiendo la cavidad nasal y la fosa temporal.



Figura 17B. Angiografía por sustracción digital, con masa hipervascularizada por detrás del antro maxilar.



Figura 17C. Angiografía por sustracción digital post embolización prequirúrgica.

puede comprometer la fosa pterigopalatina y a través de ésta la fosa infratemporal y la órbita. En su estudio es adecuada la angiografía, su suplencia vascular y permite su embolización selectiva, procedimiento que facilita el manejo quirúrgico (Figura 17 B y C).

CONCLUSION

La radiología simple es útil en pacientes con enfermedad aguda, esto es especialmente significativo

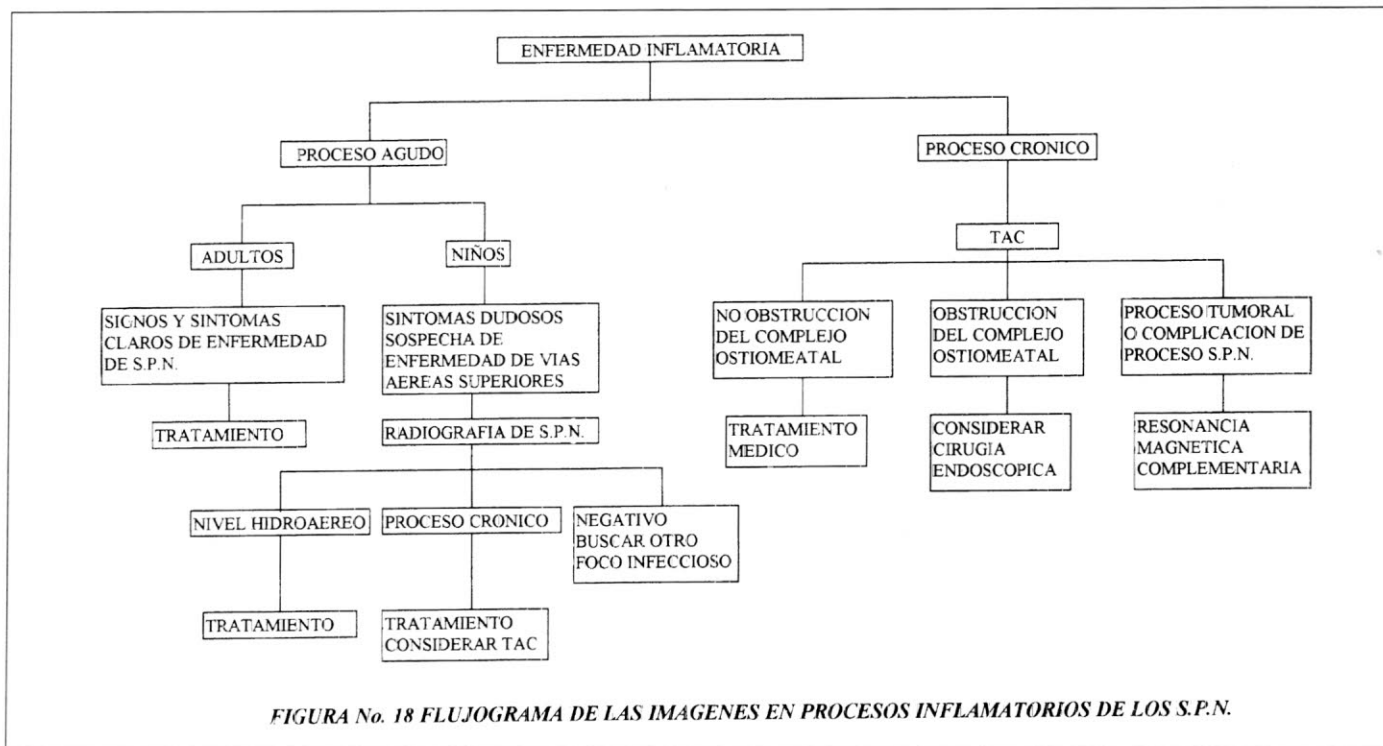


FIGURA No. 18 FLUJOGRAMA DE LAS IMAGENES EN PROCESOS INFLAMATORIOS DE LOS S.P.N.

Figura 18. Flujoograma de imágenes diagnósticas en procesos inflamatorios de los SPN.

en niños en quienes la sintomatología no es tan típica como en los adultos y en el enfoque inicial de patologías agresivas. En lesiones crónicas la radiografía simple, incluso las de mejor calidad subestima la presencia de lesión en los tejidos blandos y la erosión ósea, así como su extensión, siempre se hace necesario un estudio más exacto. La tomografía computarizada es la modalidad de elección

en el estudio de la patología de los senos paranasales, proporciona adecuada información de los tejidos blandos, óseos y de la extensión de las lesiones; en las enfermedades crónicas establece las variantes anatómicas causantes de las mismas; es la mano derecha de la cirugía endoscópica como estudio previo, detección de complicaciones y en seguimiento de éstos pacientes, en

lesiones neoplásicas determina el compromiso y la extensión de la misma. La resonancia magnética es excelente en los tejidos blandos permitiendo la diferenciación entre procesos inflamatorios y neoplásicos, determina la extensión de las masas, identifica más fácilmente el compromiso ganglionar, lamentablemente es muy limitada en la anatomía ósea.

REFERENCIAS

1. **Moore KL.** Anatomía con orientación clínica. 3a edición. Editorial Médica Panamericana S. A. 1993
2. **Shechtman FG, Kraus WM, Schaefer SD.** Anatomy. Otolaryngologic *Clinics of North America* 1993 ; 26 : 509 - 516
3. **Scuderi AJ, Harnsberger HR, Boyer RS.** Pneumatization of the Paranasal Sinuses : Normal Features of Importance to the Accurate Interpretation of CT Scans and MR Images. *AJR* 1993 ; 160 : 1101 - 1104
4. **Ariji A, Kuroki t, Moriguchi s. et al.** Age changes in the volume of the human maxillary sinus : a study using computed tomography. *Dentoma-xillofac. Radiol.*, 1994, 23 : 163 - 168
5. **Graney DO.** Anatomy of the Paranasal Sinuses. *Immunology and Allergy Clinic of North America* 1994 ; 14 : 1 - 15
6. **Som P, and Bergeron RT.** **Radiología de Cabeza y Cuello.** 2a edición. Mosby / Doyma libros S.A. 1993.
7. **Babbel RW, Harnsberger HR.** A Contemporary Look at the Imaging Issues of Sinusitis ; Sinonasal Anatomy, Physiology, and Computed Tomography Techniques. *Seminars in Ultrasound, CT and MR* 1991 ; 12 : 525 - 560
8. **Knops JL, McCaffrey TV, Kern EB.** Physiology Clinical Applications. *Otolaryngologic Clinics of North America* 1993, 26 : 517 - 534
9. **Yousem DM.** Imaging of sinonasal inflammatory disease. *Radiology* 1993 ; 188 : 303 - 314
10. **McAlister WH, Lusk R, Muntz HR.** Comparison of Plain Radiograph and Coronal CT Scans in Infants And Children with Recurrent Sinusitis. *AJR* 1989 ; 153 : 1259 - 1264
11. **Evans KL.** Diagnosis and management of sinusitis. *BMJ* 1994 ; 309 : 1415 - 1422
12. **Herrera AM, deShazo RD.** Sinusitis Su relación con asma. *Tribuna Médica* 1992 ; 85 : 154 - 158
13. **Zinreich J.** Imaging of Inflammatory Sinus Disease. *Otolaryngologic Clinics of North America* 1993 ; 26 : 535 - 547
14. **Mafee MF.** Preoperative Imaging Anatomy of Nasal-Ethmoid Complex for Funcional Endoscopic Sinus Surgery. *Radiologic Clinics of North America* 1993 ; 31 : 1 - 20
15. **Hudgins PA.** Complications of Endoscopic Sinus Surgery : The role of the Radiologist in Prevention. *Radiologic Clinics of North America* 1993 ; 31 : 21 - 32
16. **Rice DH.** Endoscopic Sinus Surgery. *Otolaryngologic Clinics of North America* 1993 ; 26 : 613 - 618
17. **Zinreich SJ, Kennedy DW, Rosenbaum AE, et al.** Paranasal Sinuses : CT Imaging Requirement for endoscopic Surgery. *Radiology* 1987 ; 163 : 769 - 775
18. **Babbel R, Harnsberger HR, Nelson B, Sonkens J And Hunt S.** Optimization of Techniques in Screening CT of the Sinuses. *AJNR* 1991 ; 12 : 849 - 854
19. **Zinreich JS.** Sinonasal Cavities and Osteomeatal Complex I. Imaging of the Osteomeatal Complex for Funcional Endoscopic Sinus Surgery, Syllabus: A Special Course in Head and Neck Radiology, *RSNA* December 1996: 1-6.
20. **Laine Fj, Smoker WRK.** The Ostiomeatal Unit and endoscopic Surgery : Anatomy, Variations and Imaging Findings in Inflammatory Diseases, *AJR* 1992, 159 : 849 - 857
21. **Mafee MF.** Endoscopic Sinus Surgery; Role of the Radiologist. *AJNR* 1991 ; 12 : 885 - 860
22. **Milczuck HA, Dalley RW, Wessbacher FW, Richardson MA.** Nasal and Paranasal with Chronic in Children. *Laryngoscope* 1993 ; 103 : 247 - 252
23. **Earwaker J.** Anatomic Variants in Sinonasal CT. *RadioGraphics* 1993 ; 13 : 381 - 415
24. **Lusk RP, McAlister B, Fouley A.** Anatomic Variation in Pediatric Chronic Sinusitis : a CT Study. *Otolaryngologic Clinics of North America* 1996 ; 29 : 75 - 91
25. **Shapiro MD, Son PM.** MRI of the Paranasal Sinuses and Nasal Cavity. *Radiologic Clinics of North America* 1989 ; 27 : 447 - 475
26. **Hudgins PA.** Sinonasal Cavities and Osteomeatal Complex II. Paranasal Sinus Imaging : Inflammatory and Neoplastic Lesions, Syllabus: A Special Course in Head and Neck Radiology, *RSNA* December 1-6, 1996
27. **April MM, Zinreich SJ, Baroody FM, Naclerio RM.** Coronal CT Scan Abnormalities in Children with Chronic Sinusitis. *Laryngoscope* 1993 ; 103 : 985 - 990
28. **Stankiewicz JA, Newell DJ, Park AH.** Complications of inflammatory diseases of the sinuses, *Otolaryngologic Clinics of North America*, 1993 ; 26 : 369 - 655
29. **Som PT, Curtin HD.** Chronic Inflammatory Sinonasal Diseases Including Fungal Infections ; The Role of Imaging. *Radiologic Clinics of North America* 1993 ; 31 : 33 - 44
30. **Phillips CD, Platts-Mills TAE.** Chronic Sinusitis; Relationship Between CT Findings and Clinical History of Asthma, Allergy, eosinophilia and Infection. *AJR* 1995 ; 164 : 185 - 187
31. **Chow JM, Leonetti JP and Mafee MF.** Epithelial Tumors of the Paranasal Sinuses and Nasal Cavity. *Radiologic Clinics of North America* 1993 ; 31 : 61 - 74
32. **Mafee MF.** Nonepithelial Tumors of the Paranasal Sinuses and Nasal Cavity : Role of CT and MR Imaging. *Radiologic Clinics of North America* 1993 ; 31 : 75 - 90