

## 염증성 부비동 질환의 전산화단층촬영상 분류

고려병원 진단방사선과

오원자 · 윤은경 · 이영욱 · 권혜수

— Abstract —

### Major Patterns of Inflammatory Sinonasal Diseases on CT

Won Ja Oh, M.D., Eun Kyung Youn, M.D., Young Uk Lee, M.D., Hye Soo Kwon, M.D.

*Department of Radiology, Koryo General Hospital*

Paranasal sinus CT is known as the most effective imaging modality in the evaluation of inflammatory sinonasal diseases and can depict the distribution, causative lesions obstructing main drainage route, and associated findings. Recently, functional endoscopic sinus surgery has been widely used for the evaluation and treatment. Before operation, PNS CT has been routinely used to evaluate the paranasal sinuses and mucociliary drainage route.

The authors analyzed the PNS CT findings of 3156 cases in 1578 patients with chronic sinusitis symptoms.

Sinonasal inflammatory diseases were categorized into 5 patterns according to the obstruction sites. They were 1) infundibular (10%, 316/3156), 2) ostiomeatal unit (41%, 1294/3156), 3) sphenoethmoidal recess (12%, 379/3156), 4) sinonasal polyposis (30%, 946/3156), and 5) unclassifiable (6%, 190/3156) patterns.

The main causes for infundibular obstruction in order of frequency were inflammatory mucosa, enlarged ethmoidal bulla and Haller's cell. With respect to the middle meatus obstruction, its main causes in the order of frequency were polypoid lesion, inflammatory mucosa and medially deviated uncinat process. In particular, sinonasal polyposis showed one or more of the characteristic associated findings of infundibular enlargement, air-fluid level, ethmoidal sinus wall bulging and bony deossification or sclerosis as well as sinonasal polypoid change.

In conclusion, the inflammatory sinonasal diseases were classified into five patterns, and the causative lesions or anatomic variations were efficiently detected by the PNS CT. Furthermore, it could provide a guidance for proper management of the sinusitis including functional endoscopic sinus surgery.

**Index Words:** Paranasal sinus, sinusitis 23.250

Paranasal sinus, CT 23.1211

### 서 론

부비동의 전산화단층촬영술(paranasal sinus computerized tomography, 이하 PNS CT로 약함)은 만성 또는 재발성 부비동염에서 병변의 분포 및 동반되는 소견을 보여주는 가장 좋은 영상진단법으로 알려져 있다

(1-7).

만성부비동염의 치료에 비내시경을 이용한 외과적 치료법이 널리 이용되면서(1-3, 8-10) 수술전 부비동과 부비동의 점막섬모성배출통로(mucociliary drainage route)에 대한 정확한 해부학적 평가를 위해 PNS CT가 기본으로 이용되고 있으며, 그 중요성이 더욱 강조되고 있다. 최근 Babbel등은 만성부비동염을 5가지 유형으로 분류

하여 보고한 바 있다(1, 11-13). 저자들은 이 분류법을 보완 적용하여 PNS CT를 통해 부비동염의 유형을 분류하고 각 유형에 따른 폐쇄원인을 분석하여 부비동염에 대한 이해를 돕고 PNS CT의 유용성을 검토하고자 본 연구를 시도하였다.

### 대상 및 방법

1990년 2월부터 1992년 11월까지 2년10개월간 만성부비동염이 의심되어 고려병원에서 PNS CT를 촬영한 1578명의 환자를 대상으로하였고, 각 대상 환자에서 오른쪽과 왼쪽에서 일어나는 병변을 각각 별개로 구분하여 3156예를 대상으로 하였다. 연령분포는 8세부터 76세까지였으며, 남자가 997명 여자가 581명이었다.

PNS CT촬영전 가능한 항생제치료를하여 급성부비동염의 요소를 제거하였고, 촬영직전에 코를푼후 시행하였다. 사용한 CT촬영기기는 GE-CT/T Quick Hilight였고, 부비동부위를 횡단 및 관상 주사하였다. 횡단주사는 양와위 상태에서 하안와-외이도선에 평행하게 경구개로 부터 전두동상단까지 5mm 절편두께 및 간격으로 연속 주사하였고, 관상주사는 환자를 복와위로 하여 목을 과신전 시킨 상태에서 횡단주사면에 수직이 되게 전두동 전연에서 후사골동 전연까지는 3mm 절편두께 및 간격으로, 후사골동 전연부터 접형동 후연까지는 5mm 절편두께 및 간격으로 연속주사 하였다. 특히 관상주사 영상을 통해 부비동구-비도단위(ostioameatal unit, 이하 OM unit로 약함)를 자세히 관찰하기 위하여 bone algorithm을 사용하였다. 이러한 방법으로 얻은 PNS CT 영상을 통해 폐쇄부위 및 질병 분포 양상에 중점을 두고 분석하여 다음과 같이 다섯가지 유형으로 만성부비동염을 분류하였다.

유형 I. Infundibular pattern ; 사골누두(ethmoidal infundibulum)가 막힘으로 인해 동측의 상악동과 전사골동의 전부 또는 일부에 병변이 있는 경우.

유형 II. Ostioameatal unit pattern(이하 OMU pattern로 약함) ; 사골누두, 중비도 그리고 전두와봉소(frontal recess)가 막힘으로 인해 동측의 전두동, 상악동 그리고 전사골동의 전부 또는 일부에 병변이 있는 경우로, 세계의 부비동 모두에서 병변이 있을때는 complete type, 세계의 부비동중 두곳에만 병변이 있을때를 partial type이라 하였다.

유형 III. Sphenoethmoidal recess pattern(이하 SER pattern로 약함) ; 접사함요(sphenoethmoidal

recess)가 막힘으로 인해 접형동과 후사골동에 병변이 있는 경우.

유형 IV. Sinonasal polyposis pattern(이하 SNP pattern로 약함) ; 비강과 부비동 전반에 염증성 용종들이 있으면서 사골누두 확대, 사골동벽의 측면 팽대, 공기-수면상 또는 주변골의 탈골화(deossification)나 경화(sclerosis)등의 소견이 일부 또는 전부 동반된 경우.

유형 V. Unclassifiable pattern ; 정상 점막섬모성배출통로의 막힘과 관계없이 부비동에 정체낭종(retention cyst), 점액류(mucocele), 또는 점막비후가 있는 경우이다.

### 결 과

각 유형별 빈도는 Table 1과 같으며, OMU pattern이 1294예(41%)로 가장 많았고, 다음이 SNP pattern으로 946예(30%) 이었으며, 그외 SER, infundibular 그리고 unclassifiable pattern순 이었다(Fig. 1-7). 전체 환자중 108명에서 정상소견을 보였다. PNS CT를 통해 그 폐쇄부위 및 원인을 찾는데 큰 어려움은 없었다. 각 유형별 원인을 보면,

Infundibular pattern에서 사골누두의 폐쇄원인으로는

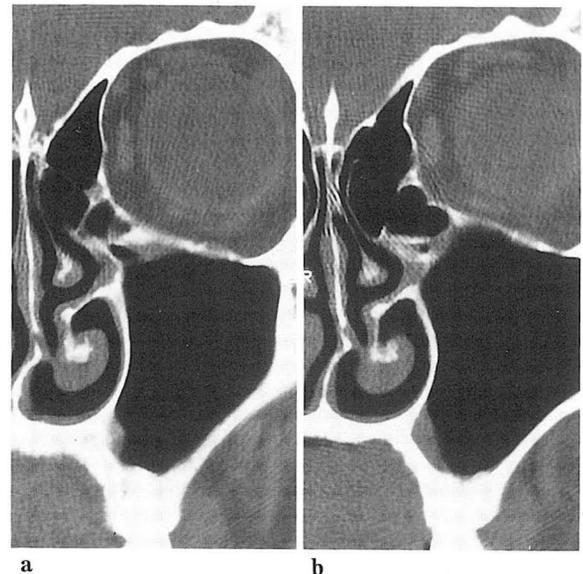


Fig. 1. a,b. Infundibular pattern: Coronal CT scans show narrowing of the left infundibulum by mucosal thickening leading to inflammatory mucosa thickening in the left maxillary sinus. Note patent middle meatus and no significant ethmoidal disease.

**Table 1.** Five Patterns of Sinusitis (n=3156)

Patterns	No. of cases (%)
Infundibular	316 (10)
with maxilla	231
with ethmoid	108
Ostiomeatal unit	1294 (41)
partial	537
complete	757
Sphenoethmoidal recess	379 (12)
Sinonasal polyposis	946 (30)
Unclassifiable	190 ( 6)
<b>Total</b>	<b>3125</b>

점막비후가 228예(72%)로 가장 많았고(Fig. 1), 사골포비대(enlarged ethmoidal bulla) 126예(40%), Haller's cell 66예(21%), elongated uncinat process 57예(18%), long attenuated infundibulum 44예(14%)순으로 나타났다(Table 2).

OMU pattern에서 사골누두의 폐쇄원인은 infundibular pattern과 유사하나, 용종형 병변에 의해 막힌 경우가 좀 더 많이 나타났다(Table 3). 중비도 폐쇄의 원인으로서는 용종형병변이 893예(69%)로 가장 많았고(Fig. 2), 그외에 점막비후(Fig. 3), 내측편위된 구상돌기(medially deviated uncinat process), enlarged concha bullosa, paradoxical middle turbinate, 비중격만곡증(septal deviation)의 순 이었고, 여러원인들이

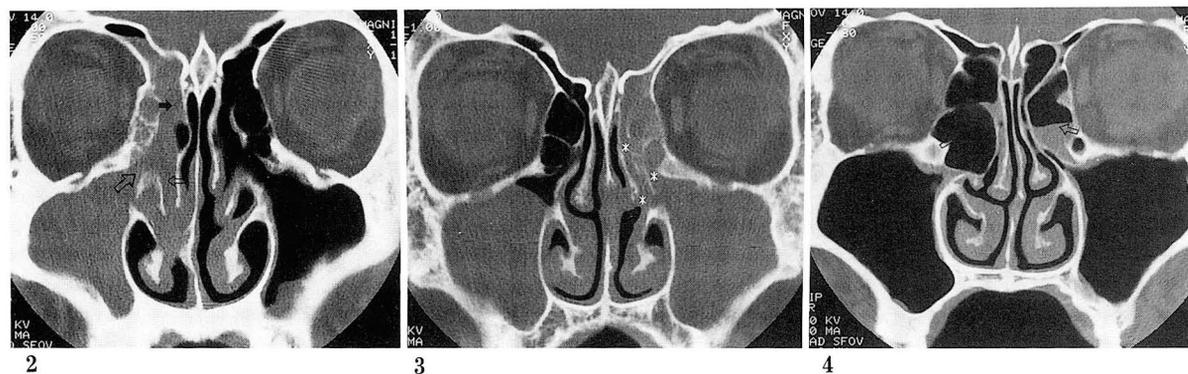
**Table 2.** Causes of Infundibular Obstruction in Infundibular Pattern (n=316)

Causes	No. of cases (%)
Inflammatory mucosa	228 (72)
Enlarged ethmoidal bulla	126 (40)
Haller's cell	66 (21)
Elongated uncinat process	57 (18)
Long attenuated infundibulum	44 (14)
Polyp or polypoid lesion	13 ( 4)
Concha bullosa	6 ( 2)
Laterally bent uncinat process	3 ( 1)

**Table 3.** Causes of Infundibular Obstruction in OMU Pattern (n=1294)

Causes	No. of cases (%)
Inflammatory mucosa	1022 (79)
Enlarged ethmoidal bulla	324 (25)
Polyp or polypoid lesion	194 (15)
Haller's cell	155 (12)
Elongated uncinat process	78 ( 6)
Concha bullosa	26 ( 2)
Long attenuated infundibulum	15 ( 1)
Laterally bent uncinat process	12 ( 1)
Pneumatization of uncinat process	6 ( 0.4)

복합적으로 작용하여 폐쇄를 일으키는 경우가 많았다(Fig. 4)(Table 4).



**Fig. 2.** OMU pattern: Right nasofrontal duct (arrow), maxillary ostium and infundibulum (large open arrow) and middle meatus (small open arrow) are totally obstructed by nasal polyp.

**Fig. 3.** OMU pattern: Coronal CT scan reveals obstruction of the left OMU (\*) and nasofrontal duct (\*) by thickened mucosa and resultant inflammatory change of ipsilateral maxillary, anterior ethmoid and frontal sinuses. Incidental large retention cyst or polyp is noted within the right maxillary sinus.

**Fig. 4.** OMU pattern: Mucoperiosteal thickening of both maxilla and ethmoid sinuses is caused by bilateral enlarged ethmoid bullae (open arrows) obstructing the OMU.

SER pattern에서 접사함요폐체의 주요 원인은 점막의 염증성 변화와 용종에 의한 경우가 대부분으로 373예 (98%)이며 (Fig. 5), 그외에 상비갑개의 기포화 (pneumatization)에 의한 경우가 12예(3%)이었다.

SNP pattern은 비강과 부비동 전반에 염증성 용종들이 있으면서 특징적인 동반소견을 보였는데, 사골누두 확대, 공기-수면상, 사골동벽의 측면 팽대, 그리고 주위골 조직의 탈골화나 경화등을 보였다(Fig. 6,7) (Table 5).

고 찰

최근 만성부비동염의 치료에 비내시경을 이용한 치료법

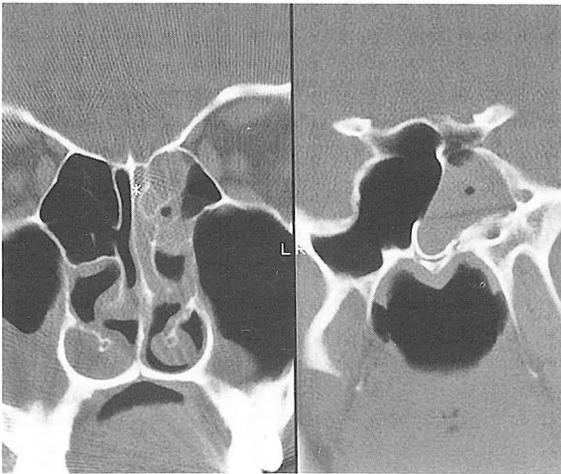


Fig. 5. SER pattern: Coronal CT scans show obstruction of left SER (\*) with resultant opacification of posterior ethmoid and sphenoid sinuses.

Table 4. Causes of Middle Meatal Obstruction in OMU Pattern (n=1294)

Causes	No. of cases (%)
Polyp or polypoid lesion	893 (69)
Inflammatory mucosa	440 (34)
Medially deviated uncinate process	233 (18)
Concha bullosa	167 (13)
Paradoxical middle turbinate	142 (11)
Septal deviation	104 ( 8)
Enlarged ethmoidal bulla	52 ( 4)

Table 5. Associated Findings of SNP (n=946)

Findings	No. of cases (%)
Infundibular enlargement	587 (62)
Bulging of ethmoid wall	289 (30)
Deossification	
ethmoidal trabeculae	692 (73)
nasal septum	162 (17)
cribriform plate	19 ( 2)
lamina papyracea	10 ( 1)
Sclerosis	
uncinate process	104 (11)
middle turbinate	47 ( 5)
ethmoidal trabeculae	10 ( 1)
nasal septum	5 ( 0.5)
Air-fluid level	341 (36)

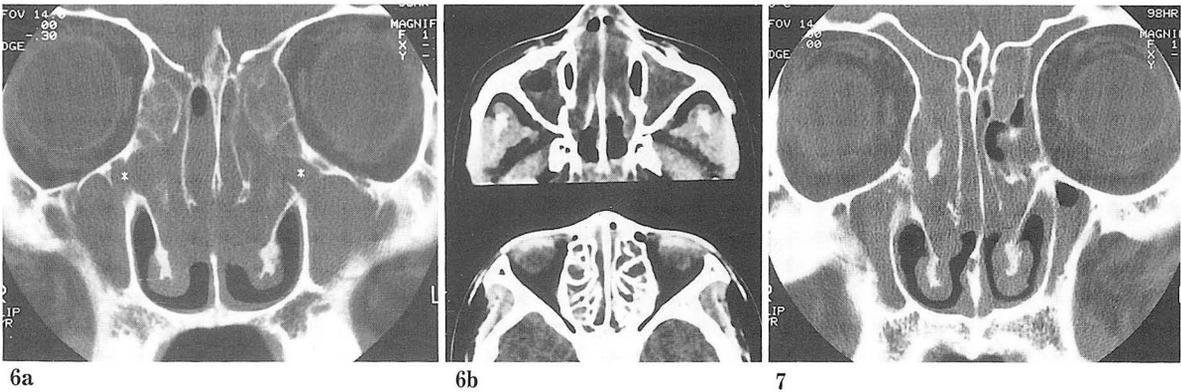


Fig. 6. SNP pattern:

- a. Coronal CT scan shows bilateral nasal polyps and opacification of all the visible sinuses. Both infundibula (\*) are widened and ethmoidal trabeculae are deossified by polypoid lesions.
- b. Enhanced axial CT scans reveal hypoattenuated nasal polyp and mucosal enhancement. Note air-fluid level within the right maxillary sinus and lateral bulging of ethmoid walls.

Fig. 7. SNP pattern: This SNP pat tern demonstrates sclerosis as well as deossification of ethmoid trabeculae.

이 널리 이용되어 가는 추세인데, 비내시경 수술은 Messerklinger등이 주장한 부비동 점막의 점막섬모운동과 연관된다(15). 즉 부비동점막의 병변은 대개 회복 가능하며 그 자연공(natural ostium)을 통한 충분한 배출과 환기에 의하여 정상 점막으로 회복 시킬수 있기 때문에 치료에 있어 병변을 가지고 있는 비강 및 부비동의 점막은 가능한 그대로 두고, 배출 통로를 막고 있는 원인만 제거한다는데 근거를 두고 있다.

정상 점막섬모성정화작용 통로는 크게 두가지로 대별되어(16-18), 상악동, 전두동 그리고 전사골동은 OM unit로 향하게 되는데, 이 OM unit는 상악동구에서 사골누두와 반월열공을 거쳐 중비도로 통하는 좁은 통로이다. 접형동과 후사골동은 상비도 및 접사함요를 통해 환기된다. 따라서, 어떤 원인으로든 이런 통로에 폐쇄가 생기면 부비동에 염증이 생길 수 있으며, 원인에 따른 만성 부비동염의 분류는 환자의 치료방침을 세우는데 지침이 될 것으로 생각된다.

저자들의 만성부비동염의 유형별 분류는 Babbel등의 분류(1, 11-13)를 적용보완한것으로, Babbel등이 분류한 infundibular pattern은 사골누두가 막힘으로 인해 상악동에만 병변이 있는 경우로 하였으나, 저자들은 사골누두가 막힘으로 인해 상악동뿐만 아니라 전사골동에도 병변이 있는 경우로 하였으며, 해부학적 구조와 비교해 볼때도 타당한것으로 생각된다.

OMU pattern의 경우, 중비도가 막힘으로 동측상악동, 전두동 그리고 전사골동 모두에서 병변이 생긴 경우는 complete type으로 하였는데, 이는 중비도가 각 부비동의 공동 배출 통로임을 입증해준다. 하지만, 각 부비동의 최종배출구의 위치에는 개인차가 있고 중비도나 사골누두가 부분적으로 막히게되면 세개의 부비동중 일부에만 병변을 일으킬 수 있는데 이를 partial type으로 분류하였다. 또한 Babbel등이 분류한 unclassifiable pattern에는 수술후의 환자를 포함시켰으나, 저자들의 경우는 광범위한 부비동 수술을 받아 해부학적 구조를 알기 어려운 몇 예를 제외하고는 각각의 유형분류에 포함시켰다. 저자들의 분류와 Babbel등이 분류한 유형별 빈도를 비교해보면, 저자들의 경우 OMU pattern과 SNP pattern이 많이 나타났는데, 아마도 환자들이 병변이 오랫동안 진행된후에 병원을 찾은 이유로 생각된다.

각 유형별 폐쇄원인은 비슷한 소견을 나타냈는데, 사골누두폐쇄의 주요원인은 대개 점막비후이며, 그 외에 해부학적 변이인 거대 사골포, Haller's cell, elongated uncinat process, long attenuated infundibulum등이 원인이 될 수 있다. 중비도 폐쇄의 주요 원인은 용종성

병변이며, 그외에 점막비후, 내측편위된 구상돌기, enlarged concha bullosa, paradoxical middle turbinate, 비중격만곡증, 거대사골포에 의한 경우가 있을수 있다. SER pattern에서는 점막비후나 용종성병변이 접사함요폐쇄 원인의 대부분이고 저자들의 경우 기포화된 상비갑개가 커서 접사함요 폐쇄를 초래한 경우도 몇예 있었다. 이상의 3가지 유형은 부비동의 환기통로 폐쇄에 의한 경우로, 비내시경수술에서 폐쇄를 일으키는 원인제거만으로 부비동염의 많은 회복을 가져온다(1, 11). 그러나 SNP pattern의 경우는 비강과 부비동에 전반적으로 염증성 용종들이 있는 경우로, 치료법도 폐쇄성 유형과 다르게 약물치료가 원칙이며, 약물치료에 반응이 없을때 광범위한 외과적 치료를 하는 것으로 되어있어 수술전 정확한 진단이 중요시 된다(1, 12, 14). SNP pattern의 진단에 도움을 주는 동반된 소견으로는 사골누두확대, 사골동벽의 측면팽대, 공기-수면상의 관찰, 주변골의 탈골화나 경화등을 들수 있다. 특히 이 pattern은 과거에 Caldwell-Luc씨 수술이나 용종제거술을 받은 후에도 재발하는 경우가 많고 임상적으로 알레르기나 아토피와 관계가 있을수도 있으며(12, 19), 원인분석과 치료 및 추이관찰 등에 많은 시간과 노력을 요하는 것으로 알려져 있다. 이러한 PNS CT소견들은 비내시경소견과도 일치하였고, PNS CT를 통한 부비동염의 정확한 원인과 병변상태를 파악함으로써 적절한 치료로 원인제거는 물론 불필요한 수술을 막고, 예후를 향상 시킬수 있는 것으로 생각된다.

결론으로, PNS CT를 통해 만성부비동염의 유형을 분류할 수 있었고, 각각의 유형에서 그 원인분석이 가능하였으며, 이러한 분류는 비내시경 시술을 포함한 부비동염의 치료에 지침이 되는 것으로 생각된다.

## 참 고 문 헌

1. Babble RW, Harnsberger HR, Sonkens J, Hunt S. Recurring patterns of inflammatory sinonasal disease demonstrated on screening sinus CT. *AJNR* 1992; 13:903-912
2. Babbel R, Harnsberger HR, Nelson B, Sonkens J, Hunt S. Optimization of techniques in screening CT of the sinuses. *AJNR* 1991; 12:849-854
3. Zinreich SJ, Kennedy DW, Rosenbaum AE, Gayler BW, Kumar AJ, Stammberger H. Paranasal sinuses: CT imaging requirements for endoscopic surgery. *Radiology* 1987; 163:769-775
4. Thawleys, Gado M, Fuller T. Computerized to-

- mography in the evaluation of head and neck lesions. *Laryngoscope* 1978; 88:451-459
5. Kennedy DW, Zinreich SJ, Resenbaum AE, Johns ME. Functional endoscopic sinus surgery. *Arch otolaryngol* 1985; 111:576-582
  6. Bilaniuk LT, Zimmerman RA. Computed tomography in evaluation of the paranasal sinuses. *Radiol Clin North Am* 1982; 20:51-66
  7. 이영욱, 윤은경, 이영래, 권혜수. 만성 및 재발성 부비동염의 전산화단층촬영. *대한방사선의학회지* 1991; 27: 607-612
  8. Levine HL. Functional endoscopic sinus surgery: evaluation, surgery, and follow-up of 250 patients. *Laryngoscope* 1990; 100:79-84
  9. Chow JM, Mafee MF. Radiologic assessment preoperative to endoscopic sinus surgery. *Otolaryngol Clin North Am* 1989; 22:691-701
  10. Rice DH. Endoscopic sinus surgery: results at 2-year follow up. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1989; 101:476-479
  11. Harnsberger HR, Babbel RW, Davis WL. The major obstructive inflammatory patterns of the sinonasal region seen on screening sinus computed tomography. *Semin ultrasound CT MR* 1991; 12:541-560
  12. Drutman J, Babbel RW, Harnsberger HR, Sonkens JW, Braby D. Sinonasal polyposis. *Semin Ultrasound CT MR* 1991; 12:561-574
  13. Scuderi AJ, Babbel RW, Harnsberger HR, Sonkens JW. The sporadic pattern of inflammatory sinonasal disease including postsurgical changes. *Semin Ultrasound CT MR* 1991; 12: 575-591
  14. Josephson JS. The role of endoscopic sinus surgery for the treatment of nasal polyposis. *Otolaryngol Clin North Am* 1989; 22:831-840
  15. Messerklinger W. On the drainage of the normal frontal sinus of man. *Acta Otolaryngol* 1967; 673:176-181
  16. Babbel RW, Harnsberger HR. A contemporary look at the imaging issues of sinusitis: sinonasal anatomy, physiology, and computed tomography techniques. *Semin Ultrasound CT MR* 1991; 12: 526-540
  17. Becker SP. Anatomy for endoscopic sinus surgery. *Otolaryngol Clin North Am* 1989; 22:677-682
  18. Schatz CJ, Becker TS. Normal CT anatomy of the paranasal sinuses. *Radiol Clin North Am* 1984; 22:107-118
  19. Small P, Frenkiel S, Black M. Multifactorial etiology of nasal polyp. *Annals of allergy* 1981; 46: 317-320