

만성 부비동염의 증상을 호소하는 환자에서 시행된 OMU CT의 임상적 고찰

서울 적십자병원 이비인후과
신용제 · 전완석 · 윤종욱 · 최일경 · 김홍식
인제대학교 의과대학 이비인후과학교실
유 영 삼

= Abstract =

A Clinical Study on the Findings of OMU CT Scans Taken in Patients with Chronic Paranasal Sinusitis Symptoms

Yong Je Shin, M.D., Wan Suk Jun, M.D., Jong Wook Yun, M.D.,
Il Kyung Choi, M.D., Heung Sik Kim, M.D.

Department of Otolaryngology, Seoul Red Cross Hospital.

Young Sam Yoo, M.D.

Department of Otolaryngology, College of Medicine,

Inje University, Seoul, Korea

Chronic paranasal sinusitis has been a trouble-maker in the field of otolaryngology. But nowadays, functional endoscopic sinus surgery is popularized with the help of ostiomeatal CT scan for the purpose of reestablishing ventilation and mucociliary clearance of the sinuses. With its increasing use, the importance of OMU CT scan is well-known and it is now playing an important role not only in screening but also in predicting any anatomical variation with its outstanding resolution power.

400 sides of OMU CT scans taken in 200 patients with symptoms of chronic paranasal sinusitis were analyzed according to the bony anatomical variants and mucosal involvement to get their prevalences. The purposes of this study are to determine the background prevalence of bony anatomical variants and mucosal abnormalities of the paranasal sinuses and to assess the possible pathogenicity of their findings in patients with sinusitis.

The results were as follows :

1) We could observe septal deviation in 38.3% of cases, concha bullosa in 14.5% of cases, paradoxical curvature of the middle turbinate in 32.3% of cases, Haller's cell in 30.3% of cases, lateralized uncinate process in 9.8% of cases, hypertrophic uncinate process in 30.0% of cases, defect in the lamina papyracea in 6.8% of cases, type I cribriform plate in 49.0% of cases, prominent optic nerve and internal carotid artery within the sphenoid sinus in 8.0%

and 28.0% of cases, respectively.

2) The prevalences of mucosal involvement were in the order of anterior ethmoid, maxillary sinus, posterior ethmoid sinus, frontal sinus and sphenoid sinus.

3) The relationship between nasal septal deviation and sinus disease and that between disease of anterior ethmoid or ethmoidal infundibulum and sinus disease were statistically significant.

4) The relationship between concha bullosa or paradoxically curved middle turbinate and sinus disease was not significant.

5) The average distance from the anterior nasal spine to the anterior wall of the sphenoid sinus was 60 mm in males and 57 mm in females.

KEY WORDS : OMU CT scan · Paranasal sinusitis · Anatomical variants.

서 론

만성농성비루, 후비루, 비폐색, 두통 등의 증상을 호소하는 만성부비동염은 여러 약물치료에 별 호전없이 증상이 계속되는 경우가 많다. 이 경우 OMU CT를 시행하여 단순 부비동 X-선촬영으로는 놓칠 수 있는 비강과 부비동의 사소한 병변 및 여러 해부학적 변이에 대한 정보를 얻을 수 있게 되었다. 이에 본원에서는 상기 증상을 호소하여 내원한 환자중, 전비경 검사와 단순 부비동 X-선촬영상 만성부비동염이 의심되어 시행한 OMU CT를 분석하여 수술시 주의를 요하는 골성구조물의 변화를 예측하고 이들과 부비동염의 병인과의 관계를 알아보고자 한다. 아울러 본원 이비인후과에서 OMU CT촬영후 적용하는 분석표를 발표하고자 한다.

용된 기기는 GE 9800 Quick이었으며, ostio-meatal unit이 잘 관찰되는 관상절단을 bone algorithm을 이용하여 촬영하였다. 이들중 200명의 환자를 대상으로 시행된 OMU CT를 본원 이비인후과에서 사용중인 OMU CT 분석표를 이용하여 양측으로 개별화한 후 해부학적 골성이형 및 부비동 점막이상을 기준으로 분석하였다.

결 과

환자의 구성은 남성:여성이 1.4:1로 남에서 많았으며 연령별로는 20대에서 가장 많았다(표 1).

해부학적 골성이형은 비중격만곡이 38.3%, 갑개봉소가 14.5%, 역중비갑개가 32.3%, Hal-

대상 및 방법

1993년 3월부터 1994년 7월까지 본원 이비인후과를 방문한 환자중 비폐색, 두통, 농성비루, 후비루 등의 만성부비동염의 증상이 있고 전비강경검사와 단순 부비동 X-선촬영상 이상 소견을 보였던 환자를 대상으로 비내시경검사 및 OMU CT를 시행하였다. 환자중 외상 등으로 안면부 이상을 갖거나 과거력상 부비동수술을 받은 경우는 본 연구에서 제외시켰다. 사

Table 1. Sex & age distridution

Age	Sex	Male	Female	Number of cases(%)
10-19		26	12	38(19.0)
20-29		21	27	48(24.0)
30-39		31	15	46(23.0)
40-49		12	13	25(12.5)
50-59		16	10	26(13.0)
60-69		8	5	13(6.5)
70-79		2	2	4(2.0)
Total		116	84	200(100)

ler's cell이 30.3%, 측방전위구상돌기가 9.8%, 비대구상돌기가 30.3%, 지관의 결손이 6.8%, Onodi cell이 25.0%, 사골천정이 사관의 3mm이하의 상부에 위치한 경우가 49.0%, 상안와함요 (supraorbital recess)가 37.0%에서 관찰되었다. 접형동 외벽의 시신경 및 내경동맥용기는 각각 8.0%, 28.0%에서 관찰되었다(표 2).

Table 2. Number of cases showing anatomical variants

(N=400)	
Anatomical variants	Number of cases(%)
Septal deviation	153(38.3)
Concha bullosa	58(14.5)
Paradoxically curved MT*	129(32.3)
Haller's cell	121(30.3)
Lateralized UP*	39(9.8)
Hypertrophic UP*	120(30.0)
Dehiscence in LP*	27(6.8)
Onodi cell	100(25.0)
Depth of LL>3mm	196(49.0)
Supraorbital recess	148(37.0)
Prominent ICA*	112(28.0)
Prominent optic nerve	32(8.0)

* : MT=middle turbinate, UP=uncinate process, LP=lamina papyracea, LL=lateral lamella, ICA=internal carotid artery

부비동점막의 부위별 병변은 전사골동이 301례(75.3%)로 가장 많았으며, 다음은 상악동으로 291례(72.8%), 후사골동이 241례(60.3%), 전두동이 156례(39.0%), 접형동이 136례(34.0%)의 순이었다(표 3).

사골누두에 병변이 있을 때 전사골동이나 상악동의 염증이 동반되는 경우가 192례로 통계학적 유의성이 있었으며($P<0.001$), 사골누두에 병변이 없고 동시에 전사골동과 상악동에 염증이 동반하지않는 경우는 74례이었다(표 4).

중등도 이상의 비중격만곡과 사골누두 또는 전사골동의 병변은 만성부비동염과 연관성이 있었으며(표 5, 8), 갑개봉소나 역중비갑개는 만성부비동염과 유의한 연관성이 없었다(표 6, 7).

Table 3. Number of each sinus showing mucosal involvement

(N=400)	
Sinus	Number of cases(%)
Anterior ethmoid sinus	301(75.3)
Maxillary sinus	291(72.8)
Posterior ethmoid sinus	241(60.3)
Frontal sinus	156(39.0)
Sphenoid sinus	136(34.0)

Table 4. Relationship between radiographic evidence of ethmoidal infundibulum & anterior ethmoidal or maxillary sinus

	Disease of AES/MS*		Total
	Present	Absent	
Disease of Present	192	3	195
EI* Absent	131	74	205
Total	323	77	400

EI : ethmoidal infundibulum,

* AES/MS : anterior ethmoid or maxillary sinus

Table 5. Relationship between radiographic evidence of septal deviation(\geq grade 2) and mucosal disease in frontal or maxillary or anterior ethmoidal sinus

	Disease of FS/AES/MS*		Total
	Present	Absent	
Septal deviation Present	50	18	68
Absent	283	49	332
Total	333	67	400

* FS/AES/MS : frontal or anterior ethmoid or maxillary sinus

Table 6. Relationship between radiographic evidence of concha bullosa and mucosal disease in frontal or maxillary or anterior ethmoidal sinus

	Disease of FS/AES/MS*		Total
	Present	Absent	
Concha bullosa Present	50	8	58
Absent	283	59	342
Total	333	67	400

* FS/AES/MS : frontal or anterior ethmoid or maxillary sinus

Table 7. Relationship between radiographic evidence of paradoxically curved middle turbinate and mucosal disease in frontal or maxillary or anterior ethmoidal sinus

		Disease of FS/AES/MS*		Total
		Present	Absent	
Paradoxically curved MT [‡]	Present	107	22	129
	Absent	226	45	271
Total		333	67	400

MT : middle turbinate, * FS/AES/MS : frontal or anterior ethmoid or maxillary sinus

Table 8. Relationship between radiographic evidence of disease in anterior ethmoid or ethmoidal infundibulum and frontal or maxillary sinus

		Disease of FS/MS*		Total
		Present	Absent	
Disease in AES/EI [‡]	Present	273	28	301
	Absent	36	63	99
Total		309	91	400

AES/EI : anterior ethmoid sinus or ethmoidal infundibulum,

* FS/MS : frontal or ethmoidal sinus

전비극에서 접형동전벽까지의 거리는 남성에서는 평균 60mm, 여성에서는 57mm이었다(표 9).

Table 9. Average distance from the anterior nasal spine to the anterior wall of the sphenoid sinus (N=200)

	Number of cases	Average distance(mm)
Male	116	60
Female	84	57
Total	200	59

고 찰

근래에 많이 시행되고 있는 비내시경수술은 Messerklinger가 시작하여 Stammberger, Kennedy 등이 발전시킨 것으로 최근 만성부비동

염의 주된 수술 방법으로 이용되고 있다. 이에 비강 및 부비동 내의 여러 해부학적 구조물의 중요성이 재 인식되고 있는데, 이들 구조물은 단순 부비동 X-선 촬영에서는 정확한 관찰이 힘들며 전비경검사는 중비도에 대한 정보를 거의 주지 못한다. 또한 부비동의 수술중 특히 사골동의 수술이 어떻게 느껴졌던 것은 사골동의 해부학적 구조가 복잡하고 사람마다 개인차가 많기 때문인데, 이런 구조물의 병적소견을 정확히 진단하고 수술시 직면할 수 있는 위험을 줄이기 위해 비내시경 수술은 술전 관찰면으로 실시하는 OMU CT를 필수로 한다.

비중격만곡은 38.3%에서 관찰된 것으로, 만곡된 비중격의 절면(convex side)이 중비갑개를 측방전위시켜 중비갑개를 좁힐 경우 부비동염을 유발시킬 수가 있다^{4,17)}. 본 연구에서 비중격만곡은 경미한 경우를 1도로, 만곡된 부위가 동측 중비갑개와 접촉되어 있는 경우를 3도, 그리고 이들의 중간 형태를 2도로 분류한 바, 2도이상의 비중격만곡과 중비도로 배출하는 부비동의 염증과는 통계학적 연관성이 있었다(P<0.01).

갑개봉소는 합기화된 중비갑개를 말하며 갑개봉소 자체가 병적소견은 아니나 구상돌기, 사골포 등과 접촉하거나 역중비갑개 등과 동반되면 중비도를 폐쇄하게되어 부비동염을 유발할 수가 있고 갑개봉소 자체의 배출이 막힐 경우 점액류가 형성될 수 있다²⁸⁾. 본 연구에서는 14.5%에서 관찰되었으며 보고자에 따라 3~34%에서 발견되고 부비동염과 밀접한 관련이 있다고 하나^{12,14,15,17,28)}, 민 등⁴⁾은 갑개봉소와 부비동염과는 별 관련이 없다고 하였다. 본 연구에서도 갑개봉소와 부비동염과의 관련은 통계학적으로 유의성이 없었다. 갑개봉소가 있는 경우 비내시경수술의 제1단계는 본 구조물의 처리로, 반드시 절단(cutting) 도구로 조작해야하며 잡아당기어 뜯어내는 방법은 두개저의 중비갑개 부착 부분에 손상을 줄 수 있다¹²⁾.

역중비갑개(paradoxically curved middle turbinate)는 정상의 경우와 반대로 중비갑개의 요면(concave side)이 비중격을 향하는 것으로 중비도를 좁혀 부비동염을 유발할 수 있는데

특히 내방전위된 구상돌기와 동반되면 그 가능성은 높아진다⁴⁾하였으나 Karen 등¹⁷⁾은 역중비갑개와 부비동염과는 별 상관관계가 없다고 하였다. 역중비갑개는 1.7~25%에서 관찰되는데^{15,16)}, 본 연구에서는 32.3%에서 볼 수 있었으며 역중비갑개와 부비동염과의 통계학적 연관성은 없었다.

상안와함요는 사골동 또는 전두동의 과발육에 의한 것으로 이 부위는 비내시경수술시 접근이 매우 힘든 부위이다¹³⁾. 보고자에 따라 다르나 백인보다는 일본인에서 많이 보고되며^{14,26)}, 본 연구에서는 37.0%에서 관찰되었다.

Haller's cell은 안와하벽에 발달된 사골동의 일종으로 상악동 개구부의 상부에 위치하여 상악동 개구부나 사골누두를 협소하게 하여 상악동의 환기에 지장을 주며, 특히 이곳에 염증이 생기면 재발성 상악동염의 원인이 된다¹¹⁾. Haller's cell은 5~45.1%의 경우에서 보고되며^{4,5,11,14,20)}, 본 연구에서는 30.3%에서 발견되었다.

구상돌기는 대개 비내시경수술의 첫단계에서 제거되는데, 저자들의 과거 수술례중 측방전위구상돌기나 비대구상돌기의 경우 전후방 제거보다는 제2기판을 제거한 후 후전방으로의 제거가 훨씬 용이하였다. 본 연구에서는 각각 9.8%, 30.3%에서 관찰되었다. 민 등⁴⁾은 58%에서 측방전위구상돌기를 보고하였으며, 백 등⁵⁾은 55%에서 구상돌기의 비대를 보고하였다.

비체봉소는 중비갑개 상부 부착부위의 전방에 그리고 전두와의 전하방부에 위치하는 전사골동의 최전방부이다. 전두와에 근접해 있으므로 비내시경수술시 비전두동관의 시야 확보를 위해 적당히 제거할 필요가 있으며^{10,21,23)}, 본 구조물이 과거에 비해 훨씬 많은 경우에서 관찰되는 것은 높은 해상도를 갖는 OMT CT가 이전에는 인지 못했던 작은 크기의 비체봉소도 영상화 시켜내기 때문으로 90% 이상 거의 모든 OMT CT에서 발견된다고 하며^{4,11,14,24)}, 본 연구에서는 98.8%에서 관찰되었다.

지판은 비내시경수술시 구상돌기를 통한 사골누두로의 첫 절개과정에서 가장 쉽게 다칠 수

있는 구조물로 특히 자연결손으로 안와의 내용물이 돌출되었을 시 그 위험도는 커지게 된다. 백 등⁵⁾은 48.3%에서, Teatini와 Simonetti²⁶⁾는 5.6~10%에서 지판의 자연결손을 보고하였으며 본 연구에서는 6.8%에서 관찰되었다.

부비동별 병변은 본 연구에서는 전사골동, 상악동, 후사골동, 전두동, 접형동의 순으로 많았으며 이는 민 등⁴⁾, Kennedy와 Zinreich²⁰⁾의 보고와도 일치한다. 이는 전사골동의 중비도 부위가 대부분 부비동염의 초기병소로 전사골동이나 사골누두에 염증이 있을 시 동측 상악동 또는 전두동에도 염증이 동반되고, 그 반대의 경우도 성립한다는 Bolger와 Butzin¹²⁾의 보고와도 연관있어 본 연구의 경우 통계학적 유의성이 있었다($P < 0.001$). 또한 생후 12개월 미만의 영아에서는 전사골동보다는 상악동의 염증이 더 흔한 것으로 보고되어 있다¹⁵⁾.

Onodi cell은 후사골동의 과발달로 그 후방부가 접형동 전벽의 측방이나 접형동의 상방으로 위치하여 시신경 또는 내경동맥이 그 측벽으로 돌출되는 경우를 말한다. 본 구조물은 측상절단 CT에서 더 용이하게 관찰된다. 본 연구에서는 25.0%에서 관찰되었는데 Earwaker¹⁴⁾는 24%에서 관찰되었다고 보고하였다.

사상판(cribriform plate)의 외측기판(lateral lamella)은 후각와의 외측 경계로서 특히 전사골혈관이 사골동을 떠나 사골신경고랑을 따라 앞으로 진행하는 부위는 특히 약하여 수술도구의 회전시 주의를 요하는 부위이다. Keros에 의한 분류에서 사상판이 사골동천정보다 1~3mm 낮은 가장 안전한 type I 이 본 연구에서는 49%로 김 등²⁾과 일치하였으며 type II가 제일 많았다는 보고도 있다^{4,26)}.

전비극을 원점으로 하고 비강저를 0°로 지정했을 시 접형동전벽까지의 각도는 대략 32°로 보고된 바 있다¹⁾. 본 연구에서는 전비극과 접형동이 나타나는 OMT CT의 영상번호 차이에 영상면 사이의 절단거리를 곱한 후 $\cos 32^\circ$ 값을 이용하여 그 값을 구한 바 남성에서는 60mm, 여성에서는 57mm의 결과를 얻을 수 있었다.

접형동으로의 시신경과 내경동맥의 용기는 각각 8.0%, 28.0%에서 관찰되었으며 Teatini와

Table 10. Analysis sheet for OMU CT

	Right				Left			
	X	mild	moderate	severe	X	mild	moderate	severe
DSN to MT								
FS	clear FS				clear FS			
	clear FR				clear FR			
	FR lat to UP		FR med to UP		FR lat to UP		FR med to UP	
	Exenterated		need Rev.op		Exenterated		need Rev.op	
AEC	clear AN				clear AN			
	from post.to ant.resection of UP		lat angl UP		from post.to ant.resection of UP		lat angl UP	
			LP nearby UP				LP nearby UP	
			thick UP				thick UP	
	near nl EI		occluded EI		near nl EI		occluded EI	
	nl sized EB		small,large EB		nl sized EB		small,large EB	
	clear EB				clear EB			
	clear LS				clear LS			
	exent.UP, EB		need Rev.op		exent.UP, EB		need Rev.op	
ER=<3mm over CP		ER>3mm over CP		ER=<3mm over CP		ER>3mm over CP		
supraorbital extension		no	yes	supraorbital extension		no	yes	
LP	flat-concave		convex		flat-concave		convex	
	Haller's cell		no	yes	Haller's cell		no	yes
	dehiscence or defect		no	yes	dehiscence or defect		no	yes
MT	paradoxical curv.		no	yes	paradoxical curv.		no	yes
	concha bullosa		no	yes	concha bullosa		no	yes
	part.resected		no remnant		part.resected		no remnant	
MS	small(including C-L op)		no	yes	small(including C-L op)		no	yes
	clear MS				clear MS			
PEC	Onodi cell around ON		no	yes	Onodi cell around ON		no	yes
	clear PEC				clear PEC			
	exenterated		need Rev.op		exenterated		need Rev.op	
SS	small,large sized SS		no	yes	small,large sized SS		no	yes
	R=L		R	L	distance from ANS to ant.wall			
	clear SS				clear SS			
	prominent ICA,ON		no	yes	prominent ICA,ON		no	yes
	exenterated		need Rev.op		exenterated		need Rev.op	
Rev. Case	Defects,scar formation in		LP		Defects,scar formation in		LP	
			ER				ER	
			Dura				Dura	
			CP				CP	

DSN : deviation of nasal septum, MT : middle turbinate, FS : frontal sinus, FR : frontal recess, UP : uncinat process, AEC : anterior ethmoid cell, AN : agger nasi, EI : ethmoidal infundibulum, EB : ethmoidal bulla, LS : lateral sinus, CP : cribriform plate, LP : lamina papyracea, MS : maxillary sinus, PEC : posterior ethmoid cell, ON : optic nerve, SS : sphenoid sinus, ICA : internal carotid artery, Rev : revision, ER : ethmoidal roof

Simonetti²⁶⁾는 각각 70.7%, 72%라고 보고한 바 있다.

이상의 분석에서 몇몇 구조물의 관찰율이 다른 보고자보다 다소 낮은 경우도 발견되는데, 이는 해부학적 골성이형과 동측 부비동 질환과의 관련성을 분석하고자 특별 분류를 하였기 때문으로 사료된다.

OMU CT를 통한 방사선학적 관찰은 수술전 충분한 비강 및 부비강의 해부학적 정보를 얻고 각 부비동의 점막상태를 정확히 파악하는데 있어 중요한 바 200명의 만성부비동염 증상을 호소하는 환자의 OMU CT 소견을 분류하여 보고하는 바이다. 또한 본원 이비인후과에서 수술전 이용하고 있는 OMU CT표를 보고하여 진료시 이러한 분석표(표 10)의 사용을 권장하고자 한다.

결 론

저자들은 1993년 3월부터 1994년 7월까지 만성 부비동염의 증상으로 본원 이비인후과를 방문한 환자중 200명을 대상으로 시행한 OMU CT를 분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1) 해부학적 골성이형은 비중격만곡이 38.3%, 갑개봉소가 14.5%, 역중비갑개가 32.3%, Haller's cell이 30.3%, 측방전위구상돌기가 9.8%, 비대구상돌기가 30.3%, 지관의 결손이 6.8%, Onodi cell이 25.0%, 사골천창이 사관의 3mm이하의 상부에 위치한 경우가 49.0%, 상안와함요(supraorbital recess)가 37.0%, 접형동 외벽의 시신경 및 내경동맥용기는 각각 8.0%, 28.0%에서 관찰되었다. 이들중 비중격만곡과 부비동염과의 상관관계는 통계학적으로 유의성이 있었다.

2) 부비동점막의 부위별 병변은 전사골동이 301례(75.3%)로 가장 많았으며, 다음은 상악동 291례(72.8%), 후사골동이 241례(60.3%), 전두동이 156례(39.0%), 접형동이 136례(34.0%)의 순이었다.

3) 사골누두에 병변이 있을 때 전사골동이

나 상악동의 염증이 동반되는 경우가 192례로 유의성이 있었다.

4) 중등도 이상의 비중격만곡과 사골누두 또는 전사골동의 병변은 만성부비동염과 연관성이 있었으나, 갑개봉소나 역중비갑개는 만성부비동염과 유의한 연관성이 없었다.

5) 전비극에서 접형동전벽까지의 거리는 남성에서는 평균 60mm, 여성에서는 57mm이었다.

References

- 1) 구희윤·고광익·반성수 등 : 전산화 단층촬영을 이용한 부비동의 해부학적 계측. 한이인지 36 : 966~971, 1993
- 2) 김익태·강석태·임서규 등 : OMU CT를 이용한 사상관 외측기관의 계측. 한이인지 36 : 926~931, 1993
- 3) 민양기·이재서·송병호 등 : 만성 부비동염에서의 비내시경과 OMU CT scan의 진단적 가치. 임상이비 4 : 304~309, 1993
- 4) 민양기·추무진·이재서 등 : 만성 부비동염의 증상을 가진 군과 정상군에서의 부비동 전산화 단층촬영 소견. 한이인지 36 : 916~925, 1993
- 5) 백석연·김기연·윤황민 등 : 부비동 내시경술시 부비동검색 전산화 단층촬영의 의미. 한이인지 35 : 893~900, 1992
- 6) 손영탁·방성혁·김중강 : 부비동염 환자의 ostiomeatal unit병변에 관한 연구. 한이인지 34 : 263~270, 1991
- 7) 정승규·성기준·윤주현 등 : 비부비동에 관한 direct sagittal 및 semiaxial 전산화 단층촬영 단면의 임상적 의미. 한이인지 34 : 742~748, 1991
- 8) 홍순관·김형진·김남주 : 수술면 전산화 단층촬영술 : ostiomeatal unit질환의 술전 평가에 있어서 그 진단적 가치. 한이인지 36 : 435~442, 1993
- 9) Bagatella F : The ethmoid labyrinth : an anatomical and radiological study. Acta Otolaryngol(suppl 403) : 1~19, 1983

- 10) Becker SP : Anatomy for endoscopic sinus surgery. *Otolaryngol Clin North Am* 22 : 677~682, 1989
- 11) Bolger WE, Butzin CA : PNS bony anatomic variations and mucosal abnormalities : CT analysis for endoscopic sinus surgery. *Laryngoscope* 101 : 56~64, 1991
- 12) Cannon CR : Endoscopic management of concha bullosa. *Otolaryngol Head Neck Surg* 110 : 449~454, 1994
- 13) Carter BL, Runge VS : Imaging modalities for the surgery of the paranasal sinus and nasopharynx. *Otolaryngol Clin North Am* 21 : 395~421, 1988
- 14) Earwaker J : Anatomic variants in sino-nasal CT. *Radiographics* 13 : 381~415, 1993
- 15) Glasier CM, Mallory GB : Significance of opacification of maxillary and ethmoid sinuses in infant. *J Pedi* 114 : 45~50, 1989
- 16) Harnsberger HR, Robert WB : The major obstructive inflammatory pattern of the sinunasal region seen on screening Sinus CT. *Seminars in Ultrasound, CT and MR* 12 : 541~560, 1991
- 17) Karen HC, Gerard AW : CT evaluation of the paranasal sinus in symptomatic and asymptomatic population. *Otolaryngol Head Neck Surg* 104 : 480~483, 1991
- 18) Kennedy DW : Functional endoscopic sinus surgery : technique. *Arch Otolaryngol* 111 : 643~649, 1985
- 19) Kennedy DW, Zinreich SJ : Functional endoscopic sinus surgery. Theory and diagnostic evaluation. *Arch Otolaryngol* 111 : 576~582, 1985
- 20) Kennedy DW, Zinreich SJ : Functional endoscopic approach to inflammatory sinus disease : current perspective and technical modifications. *Am J Rhinol* 2 : 89~96, 1988
- 21) Loury MC : Endoscopic frontal recess and frontal sinus ostium dissection. *Laryngoscope* 103 : 455~458, 1993
- 22) Mahmood FM : Endoscopic sinus surgery : Role of radiologist. *AJNR* 12 : 855~860, 1991
- 23) Mahmood FM, James MC, Robert M : Functional endoscopic sinus surgery : anatomy, CT screening, indication and complications. *AJR* 160 : 735~744, 1993
- 24) Philip JV, Robert WB : The nose and nasal vault. *Seminars in Ultrasound, CT and MR* 12 : 596~612, 1991
- 25) Raymond AJ : Endoscopic and computed tomographic findings in ostiomeatal sinus disease. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 117 : 279~287, 1991
- 26) Teatini G, Simonetti G : Computed tomography of the ethmoid labyrinth and adjacent structures. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 96 : 239~250, 1987
- 27) Wallace R, Salazar JE : The relationship between frontal sinus drainage and ostiomeatal complex disease. *AJNR* 11 : 183~186, 1990
- 28) Zinreich SJ, Mattox D : Concha bullosa : CT evaluation. *J Comput Assist Tomogr* 12(5) : 778~784, 1988