

만성 부비동염 환자에서 임상증상 및 전산화단층촬영 소견에 의한 부비동 내시경수술의 술후 결과분석

서울대학교 의과대학 이비인후과학교실
민양기·정하원·이재서·이중우·박석원

Endoscopic Sinus Surgery by Postoperative Symptoms and Computed Tomographic(CT) Findings in Patients with Chronic Paranasal Sinusitis

Yang Gi Min, M.D., Ha Won Jung, M.D., Chae Seo Rhee, M.D.,
Jong Woo Lee, M.D., Seog Won Park, M.D.

Department of Otorhinolaryngology, Seoul National University College of Medicine

= Abstract =

Endoscopic sinus surgery is based on principle that the mucosal abnormalities can be reversed into normal mucosa by relieving the obstruction of the anterior ethmoidal area. This study is aimed to evaluate postoperative mucosal changes and symptomatic improvement in the patients who have underwent endoscopic sinus surgery from September 1991 through August 1992. The total number of patients were 76, who were divided into 2, 4, and 6 months postoperative groups. The thickness of maxillary sinus mucosa measured at three different sites on follow-up ostiomeatal unit(OMU) computed tomogram was compared with that on preoperative OMU CT. Changes of preoperative symptoms such as nasal discharge, nasal obstruction, facial pain, headache, anosmia and epiphora were analysed. It is suggested that removal of obstructive lesion in the ostiomeatal area might be beneficial in symptomatic improvement, however, healing of the maxillary sinus mucosa might take longer than 6 months after operation.

KEY WORDS : Endoscopic Sinus Surgery · Maxillary Sinus Mucosa · OMU CT.

서 론

부비동 내시경수술은 부비동 점막의 병변은 대부분이 전사골동 부위에서 발생한다는 사실과 전사골동과 중비도의 폐쇄를 제거함으로써 점막의 병변이 정상화될 수 있다는 원리에 근거하고 있다. 부비동 내시경수술후 결과의 평가를 위해 다양한 방법이 시도되고 있지만 보

다 객관적인 기준은 보고되고 있지 않다. 이에 저자들은 1991년 9월부터 1992년 8월까지 서울대학교병원 이비인후과에서 부비동 내시경수술을 받은 만성 부비동염 환자 76례에서 술후 6개월까지의 주관적인 임상증상의 변화를 관찰하였으며 수술 전후의 ostiomeatal unit 전산화단층촬영(OMU CT)상 상악동 점막을 비교 계측함으로써 수술 결과의 객관적인 방법을

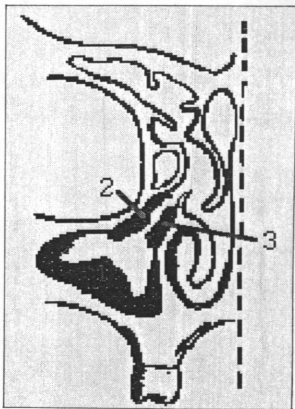
제시하고자 하였다.

대상 및 방법

1991년 9월부터 1992년 8월까지 서울대학교 병원 이비인후과에서 환자의 증상, 전비경검사, 비내시경검사, 그리고 OMU CT로써 만성 부비동염으로 진단을 받고 부비동 내시경수술을 받았던 환자중에서 Caldwell-Luc수술을 받은 과거력이 없고 비중격만곡증이 없으며 상악동 점막의 병변이 심했던 76례의 환자를 대상으로 하였다. 성별 분포는 남자가 16세에서 61세까지의 41례, 여자가 16세부터 61세까지의 35례이었다(Table 1). 술후 상악동 점막 병변의 정상화 여부를 관찰하기 위하여 추적 OMU CT를 촬영한 시기에 따라서 2개월, 4개월, 6개월의 3군으로 나누었다. 술후 2개월군이 23례, 4개월군이 29례, 6개월군이 24례이었다. OMU CT상 상악동 점막의 비후와 저류액의 구분이 곤란하므로 저류액의 배농을 위해 술전에는 하비도 측벽의 천자로써, 술후는 자연개구공을 통해서 생리식염수로 세척한 후 4일 이후에 OMU CT를 촬영하였다. 주관적인 임상증상의 호전여부를 관찰하기 위하여 비폐색, 비루, 후비루, 후각이상, 안면동통, 인두염증상, 유루증(epiphora)으로 구분하여 술전과 술후 설문 조사를 하여 각 환자군별로 비교하였다.

상악동 점막병변의 정상화 여부를 OMU CT상 점막의 형태와 두께로 구분하여 관찰하였다. 형태적인 변화를 관찰하기 위하여 점막의 형태를 polypoid, intermediate, smooth로 구분

하였다. polypoid 점막이 intermediate 또는 smooth로 변한 경우와 intermediate 점막이 smooth하게 되었을 때 점막의 형태상 호전이 있었다고 보았다. 형태 변화가 없거나 smooth 점막이 polypoid 또는 intermediate로 되거나 intermediate점막이 polypoid로 된 경우는 점막의 형태상 호전이 없다고 하였다. 점막 두께의 정상화 여부를 관찰하기 OMU CT상 ostio-meatal unit가 가장 잘 보이는 절단면에서 상악동 점막 병변의 두께를 각각 다른 세 부위에서 상악동 벽면과 수직으로 측정하였다. 가장 두꺼운 부분(thickness of antral mucosa at the thickest area, MT), 상악동 자연개구공의 직상부(thickness of antral mucosa just superior to ostium, OSW), 그리고 상악동 자연개



1. MT : Thickness of antral mucosa at the thickest area
2. OSW : Thickness of antral mucosa just superior to ostium
3. OIW : Thickness of antral mucosa just inferior to ostium

Fig. 1. Measurement of mucosal thickening on OMU CT

Table 1. Age and Sex Distribution

	Male	Female	Total
16~20	6	5	11
21~30	8	7	15
31~40	10	9	19
41~50	6	7	13
51~60	10	6	16
61~70	1	1	2
Total	41	35	76

구공의 직하부(thickness of antral mucosa just inferior to ostium, OIW)에서 측정하였다(Fig. 1). 술전 두께에서 술후 두께를 뺀 차이를 술전 두께로 나눈 값에 100을 곱하여 이를 점막의 호전지수(improvement index)라고 하였다(Fig. 2). 호전지수가 0보다 작으면 호전이 없다(no improvement)고 하였고 25보다 작으면 약간의 호전이 있다(slight improvement)고 하였다. 50보다 작으면 중증도의 호전이 있다(moderate improvement)고 하였으며 75보다 작으면 양호한 호전이 있다(good improvement)고 하였다. 75 이상이면 매우 호전이 되었다(excellent improvement)고 하였다. 술후 시간의 경과에 따른 점막 두께의 변화를 비교하기 위하여 평균호전지수(average improvement index)를 구하였다. 호전이 없으면 가중치(weighted value)를 0으로, 약간의 호전이 있으면 1로, 중증도의 호전이 있으면 2로, 양호한 호전이 있으면 3으로, 매우 호전이 있으면 4로 하였다. 각각의 환자군에서 가중치의 합을 환자군 숫자로 나눈 값을 평균호전지수(average index of improvement)라고 하였다(Fig. 3).

Fig. 2. Improvement index(%) of mucosal thickening

$\frac{\text{Preoperative thickness} - \text{Postoperative thickness}}{\text{Preoperative thickness}} \times 100$	
No improvement	Index < 0
Slight improvement	Index < 25
Moderate improvement	Index < 50
Good improvement	Index < 75
Excellent improvement	Index > 75

Table 2. Improvement of symptoms

Symptoms	2 mos	4 mos	6 mos	Total
Nasal obstruction	18/21(85)*	22/26(85)	19/23(83)	59/70(84)
Nasal discharge	12/18(66)	19/22(86)	18/23(78)	41/63(78)
Postnasal drip	14/19(74)	19/22(86)	14/20(70)	39/61(77)
Anosmia	6/17(35)	6/21(29)	0/ 9(0)	12/47(26)
Facial pain	10/12(38)	11/17(65)	9/12(75)	30/41(73)
Pharyngitis syptoms	3/ 4(75)	5/ 6(83)	5/ 5(100)	13/15(87)
Epiphora	0/ 1(0)	1/ 1(100)	1/ 2(50)	2/ 4(50)

* () : %

Fig. 3. Average improvement index by weighted value

$\frac{\sum \text{Weighted value}}{\text{No. of cases}}$	Weighted value
No improvement	0
Slight improvement	1
Moderate improvement	2
Good improvement	3
Excellent improvement	4

결 과

1. 증상의 호전

술전 가장 흔한 증상은 비폐색으로 92%(70/76)에서 호소하였으며 그 다음으로 비루 82%(63/76), 후비루 80%(61/76), 후각이상 53%(47/76), 안면동통 53%(41/76), 인두염증상 19%(15/76), 유루증 5%(4/76) 순이었다. 비폐색은 2개월군, 4개월군, 6개월군에서 각각 86%(18/21), 85%(22/26), 그리고 83%(19/23)의 호전이 있었다. 비루는 2개월군, 4개월군, 6개월군에서 각각 67%(12/18), 86%(19/22), 그리고 78%(18/23)의 호전이 있었다. 후비루는 2개월군, 4개월군, 6개월군에서 각각 74%(14/19), 86%(19/22), 77%(47/61)의 호전을 보였다. 안면동통은 2개월군, 4개월군, 6개월군에서 각각 38%(10/12), 64%(11/17), 그리고 75%(9/12)의 호전을 보였다. 인두염 증상은 2개월군, 4개월군, 6개월군에서 각각 75%(3/4), 83%(5/6), 100%(5/5)의 호전을 보였다. 무후각증은 2개월군, 4개월군, 6개월군에서 각각 35%(6/17), 29%(6/21), 0%(0/9)의 호전을 보였다(Table 2).

2. 점막의 형태상 호전(morphological improvement)

상악동 점막은 형태적으로 2개월군, 4개월군, 6개월군에서 각각 56% (13/23), 65% (19/29), 54% (13/24)의 호전이 있었다(Table 3).

Table 3. Morphological improvement

	2 mos	4 mos	6 mos	Total
Not improved	20	18	20	58
Improved	3	11	4	18
Total	23	29	24	76

3. 상악동점막 두께의 호전

가장 두꺼운 부분에서의 점막의 두께는 2개월군에서 호전이 없는 경우가 34% (8/23)이었고 약간의 호전 이상인 예는 65% (15/23)이었다. 4개월군에서는 호전이 없는 경우가 17% (5/29)이었고 약간의 호전 이상인 예는 82% (24/29)이었다. 6개월군에서는 호전이 없는 경우는 37% (9/24)이었고 약간의 호전 이상인 경우가 62% (15/24)이었다(Table 4). 자연개구공의 직상부에서의 두께는(OSW) 2개월군에서는 17%

(4/23)에서 호전이 없었고 82% (19/23)에서 약간의 호전 이상의 호전이 있었다. 4개월군에서는 31% (9/29)에서 호전이 없었고 68% (20/29)에서 약간의 호전 이상의 호전이 있었다. 6개월군에서는 29% (7/24)에서 호전이 없었고 70% (17/24)에서 약간의 호전 이상의 호전이 있었다(Table 5). 자연개구공의 직하부에서의 두께는(OIW)는 2개월군에서 21% (5/23)에서 호전이 없었고 78% (18/23)에서 약간의 호전 이상의 호전이 있었다. 4개월군에서는 24% (7/29)에서 호전이 없었고 75% (22/29)에서 약간의 호전 이상의 호전이 있었다. 6개월군에서는 29% (7/24)에서 호전이 없었고 70% (17/24)에서 호전이 있었다(Table 5).

4. 가중치에 의한 상악동 점막의 평균호전 지수(average index of improvement by weighted value)

가장 두꺼운 부분(MT)에서의 평균호전지수는 2개월군, 4개월군, 6개월군에서 각각 1.26, 2.29, 그리고 1.62이었다. 자연개구공 직상부(OSW)에서의 평균호전지수는 2개월군, 4개월

Table 4. Improvement of mucosal thickening in MT*

Improvement	2 mos	4 mos	6 mos	Total
Poor	8	5	9	22
Slight	8	8	7	23
Moderate	3	6	0	9
Good	1	5	0	6
Excellent	3	5	8	16

*: Thickness of antral mucosa at the thickest area

Table 5. Improvement of mucosal thickening around ostium

Improvement	2 mos		4 mos		6 mos		Total	
	OSW*	OIW**	OSW	OIW	OSW	OIW	OSW	OIW
Poor	4	5	9	7	7	7	20	19
Slight	10	10	8	6	7	7	25	23
Moderate	4	2	4	3	2	1	10	6
Good	2	3	3	6	2	2	7	11
Excellent	3	3	5	7	6	7	14	17

*: Thickness of antral mucosa just superior to ostium

** : Thickness of antral mucosa just inferior to ostium

군, 6개월군에서 각각 1.56, 1.27, 그리고 1.70이었다. 자연개구공 직하부(OIW)에서는 2개월군, 4개월군, 6개월군에서 각각 1.50, 2.00, 그리고 1.70이었다(Table 6).

Table 6. Average improvement index by weighted value

	2 mos	4 mos	6 mos
MT	1.26	2.29	1.62
OSW	1.56	1.27	1.70
OIW	1.50	2.00	1.79
Average	1.44	1.85	1.70

고찰

부비동 내시경수술은 Messerklinger가 이룩한 비강과 부비동 점막의 점액섬모운동(mucociliary movement)에 관한 연구에 기초를 두고 있다. 부비동 점막의 대부분의 병변이 사골세포 특히 ostiomeatal unit의 전방부에서 발생한다는 사실과 부비동 점막의 병변은 대개 가역적이어서 부비동의 자연공을 통한 충분한 배액과 환기로 정상 점막으로 회복시킬 수 있기 때문에 병변을 가지고 있는 비강 및 부비동 점막은 가능한 그대로 둔다는데 근거를 두고 있다^{6,8,10,18,19}. 기능적 부비동 내시경 수술(functional endoscopic sinus surgery, FES or FESS)이라는 용어는 Kennedy에 의해 만들어졌는데 병변부위에 국한하여 최대한으로 보존적으로 점막을 제거한다⁸. 부비동염의 발병기전에 있어서 전사골-중비도 복합체(anterior ethmoid-middle meatal complex, ostiomeatal complex)가 부비동의 염증성 질환의 기본적인 원인 장소(primary site)가 되며^{10,22} 이의 중요성을 강조하여 Naumann이 이 부분을 ostiomeatal unit라고 하였다¹⁰. 부비동의 감염은 대부분 비강내의 염증에 기인하며, 어떤 원인으로 비교적 좁은 자연공이 폐쇄되면 세균감염과 점막 비후가 생기고, 이 상태가 지속되면 병변이 전두와, 사골포, 후사골동과 접형동에까지 퍼지게 된다. 그러나 부비동 점막에 병변을 유발시키는 배액의 장애는 부비동의 자연공 자

체의 폐쇄 뿐만 아니라 ostiomeatal complex속의 좁은 통로의 폐쇄에 의해서도 생길 수 있다. 또한 부비동의 환기를 위해서는 ostiomeatal complex외에도 ostiomeatal complex 안에 있는 비강 점막의 점액섬모성 청정기능(mucociliary clearance)이 중요하다^{14,20,48}. 부비동과 비강은 골막 및 연골막으로 덮혀있고 기저막위에 가중층섬모원주상피(pseudostratified ciliated columnar epithelium)로 형성되어 있다. 상피는 미세융모(microvilli)가 있는 비섬모원주세포(nonciliated columnar cell with microvilli), 배세포(goblet cell), 기저세포(basal cell), 그리고 섬모원주세포(ciliated columnar cell)로 이루어져 있다. 가까이 마주보고 있는 점막(contact area)이 어떤 원인으로 접촉하게 되면 점액섬모운동에 부분적인 장애가 생긴다. 이때 이 접촉부위에 비강분비물이 저류하게 되어 자연공의 폐쇄 없이도 2차감염의 병소가 될 수 있다. 이 부위에서의 지속적인 점막의 접촉(mucosal contact)은 점막부종, 점막비후 및 해부학적 변형에 의해 발생하며 이로 인해 점액섬모성 청정기능이 중단되어 점막에 염증이 지속되고 부비동 염증이 만성적으로 재발함에 따라서 배세포이형성(goblet cell metaplasia)과 편평세포이형성(squamous cell metaplasia)이 일어나면 곳에 따라서 섬모의 fibrillation이 멈추고 점액의 이동이 제한된다. 배세포이형성, pH의 저하, 그리고 내분비이상증(dyscrinism) 등으로 점액의 점도가 증가한다. 점액의 배출이 안되어서 점액속의 당(glucose) 또는 단백질(protein)은 세균증식을 촉진한다. 수출관(efferent duct)이 막히고 체류낭종(retention cyst)이 형성되며 점액의 관외유출(extravasitation)이 되면 육아종 반응(granulomatous reaction)이 일어나서 점막의 비후가 일어난다^{18,19}. Ostiomeatal unit에 있는 병변을 제거함으로써 병변을 가지고 있는 부비동의 환기와 배액을 정상화시킬 때, 지금까지는 비가역적이라고 생각되었던 상악동과 전두동의 점막 병변이 일정기간이 지나면 대부분 정상 점막으로 환원된다^{8,10}. 반복되는 염증으로 손상되었던 상악동의 섬모가 염증의 병소가 제거되면

재생된다는 사실이 baby-cilia의 존재로 말미암아 확인되었다¹⁹⁾. 부비동 내시경수술을 위한 OMU CT 에서는 연조직 성상(nature)의 평가는 불필요하므로 bone algorithm 에 의한 영상처리가 유리하고 3mm이하의 두께로 coronal plane 만으로 평가가 가능하다^{2,17,21)}. 정상 부비동 점막은 점막골막(mucoepithelium)으로 이루어져 있고 모든 imaging study에서 보이지 않는다¹⁷⁾. CT상 염증을 나타내는 소견으로는 비후한 골막점막, 점막의 조영증강과 조영증강을 동반하지 않은 점막하 부종, 그리고 포착된 점액성 분비물 등이다. OMU study에서는 미미한 변화도 세밀히 관찰할 필요가 있고 특히 골성 구조의 변형 등을 잘 관찰해야 수술에 도움이 된다^{15,7,10,21,22)}. 부비동 내시경 수술의 결과에 대해서는 문헌상의 보고가 많다. Levine 은 부비동 내시경 수술을 시행한 221례에서 비용증에 있어서는 89.7%의 성공률을, 만성 부비동염의 경우는 80.1%의 성공률을 보고하였다¹²⁾. Matthews 등의 보고에 의하면 132례의 부비동 내시경수술 중 91%의 환자가 수술이 도움이 되었다고 응답하였으나 증상의 완전소실은 50% 이하의 환자가 응답하였다¹³⁾. Gross 등에 의하면 50례의 소아에서 97.5%가 수술이 도움이 되었다고 하였다⁶⁾. Schaefer 등은 평균 5개월의 추적기간을 통하여 83%의 성공율을 보고하였다¹⁶⁾. Kennedy는 평균 18개월의 추적 기간을 한 결과 증상은 97.5% (117/120)에서 호전을 보였으나 비내시경검사에서는 55.1%만이 정상으로 판명되었다⁹⁾. 부비동 내시경수술 이전의 비내 사골동수술의 성공율은 44~83% 정도라고 보고되고 있다^{3,4,11,20)}. 저자들의 연구에서는 비폐색, 비루, 후비루, 그리고 인두염증상은 80% 이상에서 호전을 보였으나 후각장애는 대부분의 예에서 호전이 없었다. 부비동 내시경수술로써 사골동의 병변을 제거한 후 2주에서 4주 이내에 전두동 및 상악동의 점막병변이 치유되었다는 보고가 있다¹⁹⁾. 저자들은 OMU CT상에서의 점막의 형태 및 점막의 두께로써 병든 점막의 정상화 여부에 대한 지표를 삼았다. 상악동 점막의 형태적인 호전은 전체적으로 보아 60%에서 볼 수 있었고 추적관찰 기

간에 따른 차이는 없었다. 상악동 점막의 두께는 전체적으로 70% 정도에서 호전이 있었고 역시 추적관찰 기간과는 무관하였다. 두께의 측정부위와도 별 관계가 없었다.

부비동염 환자에 시행한 부비동 내시경 수술 결과의 분석에는 술전 만성부비동염 병변의 범위 및 정도, 부비동 수술의 과거력, 알레르기성 비염 등 만성부비동염과 동반된 질환의 유무, 술전 약물요법의 유무, 수술 술기의 숙련정도, 수술 성공 여부의 판단 기준, 술후 추적관찰 기간 등 많은 요인이 관여한다. 따라서 보고자에 따른 결과의 상호 비교에는 이러한 요인에 대한 고려가 반드시 있어야 한다. 전체적인 결과분석을 위해서는 환자 자신에 의한 주관적인 판단 뿐만 아니라 술후 약물요법의 변경, 비내시경검사, 부비동의 방사선학적인 검사, 후각검사 등 객관적인 판단의 기준, 그리고 합병증의 유무 등에 대한 고찰이 이루어져야 한다. 저자들은 환자의 주관적인 판단 및 추적 OMU CT 소견으로써 보다 객관적인 분석을 시도하였다.

술후 증상의 호전과 객관적인 비내시경 소견과는 연관이 잘 되지 않는다는 보고가 있으며⁹⁾ 저자들의 경우에서도 OMU CT상의 호전과 증상의 호전과는 일치하지 않는 예가 많았다. 즉 환자의 주관적인 증상의 호소가 없는 경우에도 비내시경 검사 및 OMU CT상 점막의 병변이 관찰될 수 있으므로 증상의 재발을 방지하기 위해서라도 주기적인 비내시경 검사 및 OMU CT 등 보다 객관적인 추적관찰을 하여야 하며 이에 따른 적절한 처치가 동반되어야 할 것으로 사료된다.

결 론

만성 부비동염에 대한 치료는 OMU CT와 비내시경의 개발로 말미암아 병변부위 및 그 상태를 정확히 진단하여 병변부위만 제거할 수 있는 부비동 내시경수술의 도입으로 혁신적으로 향상되었다. 그러나 수술 결과에 대해서 만족할 만한 객관적인 평가의 기준이 없다. 술전

과 술후 OMU CT상 점막의 두께측정은 비후된 점막의 두께가 불규칙할 뿐더러 사골동, 접형동, 그리고 다양한 크기의 상악동에는 적용하기가 곤란한 점이 있다. 그러나 점막의 형태와 상악동에서 서로 다른 세곳에서의 두께를 측정함으로써 객관적인 비교 평가의 근거를 제시할 수 있었다. 추후 지속적인 추적 OMU CT 및 비내시경검사로써 점막의 정상화 및 병변의 재발 여부를 확인할 수 있으리라 사료된다.

References

- 1) Bolger WE, Butzin CA, Parsons DS : Paranasal sinus anatomic variations and mucosal abnormalities : CT analysis for endoscopic sinus surgery. *Laryngoscope* 101 : 56~64, 1991
- 2) Diamant MJ, Senac MO, Gilsanz V, et al : Prevalence of incidental paranasal sinuses opacification in pediatric patients : a CT study. *J Comput Assist Tomogr* 11 : 426~431, 1987
- 3) Eichel BS : The intranasal ethmoidectomy : A 12 year perspective. *Otolaryngol Head Neck Surg* 90 : 540~543, 1982
- 4) Freedman HM, Katsantonis GP : Intranasal and transantral ethmoidectomy : A 20-year experience. *Laryngoscope* 100 : 343~348, 1990
- 5) Friedman WH, Katsantonis GP, Sivore M, et al : Computed tomography staging of the paranasal sinuses in chronic hypertrophic rhinosinusitis. *Laryngoscope* 100 : 1161~1165, 1990
- 6) Gross C, Gurucharri M, Lazar R, et al : Functional endonasal sinus surgery (FESS) in the pediatric age group. *Laryngoscope* 99 : 272~275, 1989
- 7) Havas TE, Motbey JA, Gullane PJ, et al : Prevalence of incidental abnormalities on computed tomographic scans of the paranasal sinuses. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 114 : 856~859, 1988
- 8) Kennedy DW : Functional endoscopic sinus surgery : Technique. *Arch Otolaryngol* 111 : 643~649, 1985
- 9) Kennedy DW : Prognostic factors, outcomes and staging in ethmoid sinus surgery. *Laryngoscope* 102 : 1~18, 1992
- 10) Kennedy DW, Zinreich SJ, Rosenbaum AE, et al : Functional endoscopic sinus surgery : Theory and diagnostic evaluation. *Arch Otolaryngol* 111 : 576~582, 1985
- 11) Kimmelman CP, Weisman RA, Osguthorpe JD, et al : The efficacy and safety of transantral ethmoidectomy. *Laryngoscope* 98 : 1178~1182, 1988
- 12) Levine H : Functional endoscopic sinus surgery : evaluation, surgery, and follow-up of 250 patients. *Laryngoscope* 100 : 79~84, 1990
- 13) Matthews B, Smith L, Jones R, et al : Endoscopic sinus surgery : outcome in 155 cases. *Otolaryngology-Head and Neck Surgery*, pp244~246, 1991
- 14) Messerklinger W : On the drainage of the normal frontal sinus of man. *Acta Otolaryngol* 63 : 176~181, 1967
- 15) Sakakura Y, Majima Y, Harada T, et al : Nasal mucociliary transport of chronic sinusitis in children. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 118 : 1234~1237, 1992
- 16) Schaefer SD, Manning S, Close LG : Endoscopic paranasal sinus surgery : indications and contraindication. *Laryngoscope* 99 : 1~5, 1989
- 17) Som PM : CT of the paranasal sinuses. *Neuroradiology* 189~201, 1985
- 18) Stammberger H : Endoscopic endonasal Surgery-Concepts in treatment of recur-

- ring rhinosinusitis. Part I anatomic and pathophysiologic consideration. Otolaryngol Head Neck Surg 94 : 143~146, 1986
- 19) Stammberger H : Endoscopic endonasal surgery-concepts in treatment of recurring rhinosinusitis. Part II surgical technique. Otolaryngology-Head and Neck Surgery 94 : 147~156, 1986
- 20) Watson DJ, Griffiths MV : The safety and efficacy of intranasal ethmoidectomy. J Laryngol Otol 102 : 802~804, 1988
- 21) Zinreich SJ, Kennedy DW, Rosenbaum AE, et al : Paranasal sinuses : CT imaging requirements for endoscopic surgery. Radiology 163 : 769~775, 1987
- 22) Zinreich SJ, Mattox DE, Kennedy DW, et al : Concha bullosa : CT evaluation. J Comput Assist Tomogr 12 : 778~784, 1988