

부비동염의 근치수술

인제대학교 의과대학 부산백병원 이비인후과학교실
박 춘 근

Radical Surgery of Sinusitis

Chun Keun Park, M. D.

Department of Otolaryngology, Colledge of Medicine
Inje University, Pusan Paik Hospital

이비인후과 영역에서 만성 부비동염이 차지하는 비중은 대단히 크며, 외과적 치료로서는 최근에까지 근치수술의 대명사격인 Caldwell-Luc법을 이용하는 것이 주류였다고 말할 수 있다. 근래에 와서 경제적 발전으로 인한 생활 향상, 의료보험제도의 확립, 그리고 단백효소제 및 항생제의 발달 등으로 세균감염에 의한 중증형 부비동염은 점차 감소되어지고 그 대신 비 알레르기가 증가되고 있다. 이와같이 만성 부비동염의 경증화, 내시경의 진보 및 보급, CT scan에 의한 비강 및 부비동의 해부학적 정보와 형태의 명확한 파악 가능, 그리고 부비강 점막의 질병에 대한 회복능력(reversibility) 등으로 근치수술이 감소되고 있으며 심지어는 부비동염 근치수술에 대한 재평가를 고려해야 된다는 사태를 야기하기에 이르렀다^{4,19)}.

근치수술이란 병적 동점막을 완전히 제거하여 술후 동내에 결체조직이나 섬유조직으로 매몰되어 치유하게 하는 수술이며 동점막의 병변이 심하여 비가역성이고 보존적 수술로서는 치유를 기대할 수 없을 때 실시한다^{1,3,7,8,10~12)}. 그러므로 본 수술법은 부비동을 제거(elimination)시키며^{12,14)} 또한 비생리적(least physiological)¹³⁾이란 것도 사실이지만 아직도 비가역성인 병적 점막의 치료에 이용되고 있으며 저자도 현재까지 병력이 오래되고 X-선 사진상

점막의 비후가 심하며 보존적 요법으로 반응이 없는 성인 환자나 보존적 수술후에 재발된 환자에 근치수술의 일종인 Caldwell-Luc법에 의한 antrostomy, transantral ethmoidectomy 및 intranasal ethmoidectomy를 겸용한 수술을 시행하고 있다.

근치수술이란 용어는 1893년 및 1897년에 New York의 Gorge Caldwell과 Paris의 Henry Luc 이 처음 사용한 후 의학의 발전과 더불어 그 개념도 많이 변천되어졌으며 1991년 Tokyo에서 개최된 Internatioanl Congress of Rhinology 석상에 Radical sinus surgery-New trend라는 제목의 fire side conference에서는 Walloff는 기능적 수술이 근치적이라면 근치수술도 기능적일 수 있다고 하였으며 기능적 또는 근치적이라는 용어보다는 접근하는 방법에 따라 transnasal 및 external approach로 하는 것이 더 실질적이라고 하였다¹⁵⁾.

부비동염의 수술수기(Surgical technique)가 표준술법(Standard technique)으로 되는데는 다음의 세가지 기준을 만족시켜야 한다¹⁰⁾.

- 1) 통계적 평가에 의해서 효과적인 것이 확인되어야 된다.
- 2) 보편화되어야 된다.
- 3) 안전하고 낮은 이환율이 증명되어야 된다.

최근 내시경의 진보와 보급 그리고 내시경을 이용한 술기의 발달로 부비동염 수술에 일대 혁신을 가져왔으며 앞으로 더욱 발전하고 보편화가 되어, 앞서 말한 3가지 기준을 만족시키면 classic radical surgery는 최소한 부비동염을 외과적으로 치료하는 방법에서 제외되어 역사적 유물로 사라질 것으로 기대되어지지만, 高橋⁴⁾의 “비강 및 부비강의 외과적 수술의 궁극적인 목적은 동강의 형태적 이상 및 그의 병적 상태의 교정이며 내시경 수술은 새로운 수기이지만 그의 목적에의 수단”이라고 한 말을 결코 잊어서는 아니될 것이다.

각설하고 부비동염의 근치 수술에 관한 실기 및 그의 합병증에 관해서는 많은 이비인후과 수술전서 및 교과서^{3,6,8~13,16~18)}에 아주 상세히 잘 기재되어 있으므로 여기에서는 가장 보편적으로 시행되고 있는 근치수술에 대해 간단히 살펴보겠다.

Standard Radical Surgery는 다음과 같다.

1. Caldwell-Luc operation
2. External ethmoidectomy
3. External frontoethmoidectomy
4. Frontal osteoplastic flap with sinus obliteration
5. Intranasal sphenoethmoidectomy

Caldwell-Luc operation

본 수술은 근치 수술의 대표격이다. 1893년 New York의 Gorge Caldwell과 1897년 Paris의 Henry Luc⁵⁾ 발표한 화농성 상악동염에 대한 외과적 수기로 그 원문에는 상악동내를 피복하고 있는 모든 조직을 제거하고 하비도를 통해 대공(counter opening)을 조성하는 것으로 되어 있다. 그러나 최근에 와서는 상악동내의 병적 조직만 제거하며¹⁷⁾, 또한 하비도의 대공의 조성에 대해서도 많은 논쟁이 있어^{2,5)} 처음 발표시보다 그 개념이 많이 변천되었다고 하겠다.

본 수술의 상악동염에 대한 적용증은 ①모든 보존적 요법에도 반응이 없는 비가역성으로

보이는 만성 상악동염, ②sinobronchial syndrome, asthma associated with maxillary sinusitis, cystic fibrosis에서는 조기에 시행함이 좋으며, ③여러번의 비내수술후에도 재발된 antrochoanal polyp, ④기타 염증이 아닌 경우도 많다.

수술시 주의할 사항은 여러 함몰부 즉, alveolar recess, infraorbital recess, prelacrimal recess 및 palatine recess 등에 심한 함몰이 있으면 함몰부에 점막을 남기기 쉬우며, 비강 측벽이 상악동내로 심하게 팽윤되었을 경우에는 동점막이 아닌 하비도 측벽을 박리하는 경우가 있다. 동내 골중격(septa)이 있을 때는 이 중격을 충분히 제거하여 잔여 점막이 없도록 하고, 동저부에 치근으로 인한 예리한 골융기가 형성되었을 경우에는 점막박리가 곤란하며 골융기의 골벽이 얇거나 혹은 결여되어 있는 경우가 있기 때문에 주의해야 되며, 동상벽은 상악동쪽으로 약간 팽윤되어 있는데 대단히 얇고, 특히 중앙부 뒷쪽에서 앞쪽으로 주행하는 하안와관(infraorbital canal)의 골벽은 간혹 결여되어 있으므로 수술시 특히 주의를 요한다. 동내벽에 있는 막양부(fontanel)는 충분히 제거하여 중비도쪽으로 자연구(natural ostium)를 넓혀주어야 하며 하비도의 대공 조성에는 많은 논란이 있다. 하비도 대공 조성의 목적은 ①술후 창액(wound discharge)의 배설, ②공동성(cavitation) 치유촉진, ③그리고 동내의 관찰인데, 술후 창상(wound)의 치유기전에 필요한 창액의 배설과 창강(wound cavity)의 확기는 자연구를 넓혀줌으로써 충분하며, 또한 하비도 대공을 조성하지 않을 때에는 출혈이 적으므로 하비도 대공이 불필요하다는 설도 있다^{2,5)}.

보편적인 술후 합병증은 ①출혈 ②치아 감각이상 ③비루관(nasolacrimal duct)의 손상, ④하안와신경(infraorbital nerve) 손상, ⑤구강 상악동 누공(oroantral fistula), ⑥안와 및 안와부속기관의 합병증 등이며 출혈은 하비도 대공에서 잘 발생하며 대개 비강내 면구(nasal tampon)로 지혈된다. 치아 감각이상은 골벽내로 주행하고 있는 상치아신경(superior dental

nerve)의 손상으로 오기 때문에 견치와(canine fossa)의 개창이 너무 커지 않도록 주의가 필요하며, 3~6개월이 지나면 회복되는 경우가 많다. 영구적 치아 감각이상을 예방하기 위해 치근부의 손상을 피해야되고, 비루관 손상은 하비도 대공 조성시와 막양부 확대시 주의를 해야 하며, 하안와 신경의 손상은 안면 전부 연부조직의 박리시 하안와신경의 직접손상과 상악동 상벽 박리시 하안와관 골벽이 얇든지 혹은 결여되었을 경우 손상받기 쉽다. 또한 직접적인 손상을 받지 않더라도 하안와 신경이 견인될 정도로 심하게 안면 연부조직을 견인기(retractor)로 견인했을 때도 발생한다. 구강상 악동 누공은 동저부에 돌출된 치근부의 염증이 있을 시는 충분히 처치하고 원인 치아를 뽑아내고 치조돌기꼴을 소파(curettage)하여 사전에 예방을 해야되며, 안와 및 그 주위 기관의 합병증은 transantral ethmoidectomy시 조심해야 된다.

본 수술은 15세 미만에서는 영구 치아발생(permanent dentition)에 대한 손상과 비대칭적 안면 발육을 일으키므로 특별한 이유가 없는 한 시행하지 않는다. Hosemann¹⁵⁾은 endoscopic endonasal sinus surgery로서 충분히 개방된 막양부(fontanel)를 통해 상악동의 모든 절막을 제거할 수 있다고 주장하면서 Caldwell-Luc operation의 불필요성을 피력하고 있으나 현재까지 1세기전에 발표된 본 수술은 명백한 적용증에 대해 standard로 지정된 기본적인 부비동 수술로서 남아 있다. 또한 본 수술법과 transantral 및 intranasal ethmoidectomy를 겸용한 수술이 많이 시행되고 있다.

External ethmoidectomy

본 수술법은 1933년 Ferris Smith가 처음 발표한 후 여러 학자들에 의해 개발 및 발전되어졌다. 오늘날 새로운 기계(endoscope, video, adapted suction and forceps)의 발달에도 불구하고 비내 사골동수술(intranasal ethmoidectomy)시 아직도 드물지만 심한 치명적인 합

병증을 일으키는 경우가 있다. 사골동 비외수술법은 비내 사골동수술의 위험때문에 발달되었으며, 본 수술법의 장점은 안와내용물을 볼 수 있고 이를 구조물을 특별히 안전하게 처치할 수 있는 점이며, 단점은 ①일축성 접근만이 가능하고, ②비강하부를 관찰하기 힘들며 ③흉터를 남긴다는 점이다.

본 수술의 적응증은 ①안와농양의 합병증을 일으킨 급성 사골동염, ②전두사골동 질환, ③보존적 요법에 반응이 없는 만성 사골동염, ④재발성 비용증(recurrent polyposis), ⑤기타 염증이 아닌 경우도 많다.

수술시 반드시 확인해야될 해부학적 지표(landmark)와 조심해서 처치해야 되는 것은 첫째, 내안각 인대(medial canthal ligament)로 원안각(telecanthus)을 예방하기 위해 내안각 인대가 분리되었을 시는 반드시 재결합시켜야 되며, 둘째는 전두사골 봉합선(frontoethmoidal suture line)으로 이 선은 전두개강저(floor of anterior cranial fossa)의 경계선으로 수술은 반드시 이 봉합선의 하방에서 행하여야 되며, 이 봉합선 선상 혹은 하방에 전·후사골 동맥(anterior and posterior ethmoidal artery)이 지나간다. 전사골동맥은 상악누골봉합선(maxillolacrimal suture line)에서 14~18mm(9~27mm) 후방에, 후사골동맥은 전사골동맥에서 10~11mm 후방에, 그리고 시신경의 4~7mm 앞에 있다¹¹⁾. 그러므로 수술시 후사골동맥에 불필요한 조작을 삼가함으로써 시신경의 손상을 예방하게 되고 후사골동맥의 수준을 수술 범위의 후방 경계로 삼아야 된다. 셋째로는 중비갑개의 부착부위이다. 이 곳의 내측에는 사골판(cribriform plate)이 있으므로 명심해야 된다. 끝으로 안와상연(supraorbital rim)의 심부에 활차(trochlea)가 있기 때문에 절개시 복시를 예방하기 위해서 주의를 해야된다.

합병증은 대단히 드물지만 ①뇌막 노출 ②뇌척수액 누루 ③출혈 ④복시 ⑤시력장애 ⑥뇌막염 등을 들 수 있다.

사골동의 근치수술은 사골봉소의 전적출술이며 오늘날 내시경을 이용한 비내수술(endoscopic endonasal ethmoidectomy)로서 사골동

비외수술의 적응증의 대부분은 해결이 가능하게 되었지만, Lund¹⁵⁾는 비외수술법의 장점으로 비내수술법에 비해 재발성 비용증이 더 오랫동안 무증상 기간(symptom free interval)을 유지한다고 하였으며 또한 비루관의 손상이 1% 이하, 그리고 webbing scar는 단지 6%였다 고 하였으며, 결론적으로 비내수술이 많이 발달되었으나 아직도 external approach가 사골동 수술의 한 위치를 차지하고 있다고 하였다.

External frontoethmoidectomy

Osteomeatal complex 즉, anterior ethmoid-middle meatus complex의 병변이 부비동염과 깊은 관계가 있기 때문에 전두동의 외과적 처치시 전사골동을 별개로 취급해서는 안되며, 이들을 동시에 처치해야 되고 염증이 경할 시는 전사골동만 청소 및 개방함으로써 전두동의 배설을 촉진시켜 자연치유를 기대할 수 있다.

본 수술법은 external ethmoidectomy와 마찬가지로 안와를 통해(transorbital approach) 전두동과 사골동에 접근하는 방법으로 많은 학자들에 의해 여러가지 방법들이 고안되었으나 Lynch-Howarth procedure가 가장 좋은 방법으로 인정되어 있기 때문에¹⁰⁾ 이 방법 즉, external ethmoidectomy와 더불어 전두동 저부(Floor)의 앞쪽 부분의 골벽을 절개, 개창하여 전두동내를 조작하는 술식에 대해 설명하겠다.

본 수술의 부비동염에 대한 적응증은 ①안와내로 합병증을 일으킨 급성 전두동염과 사골동염, ②보존적 치료에 반응이 없는 만성 전두동염으로 전두동의 크기가 대단히 적든지, 대단히 클 때이며 본 수술의 장점은 ①external ethmoidectomy가 갖는 장점 외에도 ②비교적 작고 미용상으로 만족스러운 피부절개로서 가능하며, ③전두동뿐만 아니라 사골동 및 접형동에도 접근이 가능하고, ④제거된 골부위는 안면 윤각에 영향을 주지 않기 때문에 안면에 변형을 남기지 않는다는 점이며, 단점은 ①일측성이며, ②동이 대단히 크거나 동내 골중격이 있는 예(septal sinus)에서는 모든 점

막을 제거하는데 충분한 노출을 할 수 없고, ③동의 충색(sinus obliteration)이 되지 않으며, ④가장 중요한 결점은 개방된 비전두관(patent nasofrontal duct)의 유지의 실패로서 20~30%에서 재감염이나 점액낭종(mucocele)이 발생한다는 점이다.

그래서 배설구의 폐색을 방지하기 위해 새로 형성된 비전두관(newly enlarged nasofrontal duct)에 대해 stenting이나 resurfacing하는 여러가지 방법이 고안되어졌으며 임상적으로 stenting은 직경 1.0cm의 silastic tube를 8~10주간 비전두관에 삽입하지만 반드시 만족스러운 결과를 얻는다는 보장은 없다. Ogura 등¹⁰⁾은 양측 비중격의 골점막 피판(mucoperiosteal flap)을 사용하여 Dokianakis 등¹⁰⁾은 중비갑개 상부의 골점막 피판을 사용하여 비전두관을 만든 결과 좋은 성적을 얻었다고 하며 본 수술법을 권장하고 있다. Jahnke¹⁵⁾는 전두동내 중격(Interfrontal septum)을 제거하면 배설이 반대측 비전두관을 통해 이루어질 수 있으므로 권장할 만 하다고 하였다.

전두동 수술시 주의해야될 사항은 전두동 후벽의 골벽이 대단히 얇으며 때로는 결손(dehiscence)되어 있기 때문에 손상을 주지 않도록 주의해야 되며, 그 밖의 주의해야 할 사항은 external ethmoidectomy시와 동일하다.

Frontal osteoplastic flap with sinus obliteration

본 술법은 1954년 Argentina의 Bergara and Itoiz에 의해 처음 제창되었으며 미국에서는 1958년 Goodal and Montgomery에 의해 시행된 방법으로 전두동의 전벽을 골막이 붙은 채로 윗쪽 및 양측방을 절단하여 골성형판(osseoplastic flap)으로 전두동 앞벽 저부를 기점으로 하여 전하방으로 골절시켜 전두동의 내면을 노출, 시술하는 방법으로 동내의 점막을 완전히 제거한 뒤 동을 alloplastic 또는 autogenous material로써 충색시킨다.

본 시술의 장점은 ①양측 전두동을 직접 볼

수 있고, ②상안와 사골동(supraorbital ethmoid)에 접근 가능하며, ③미용상 변형이 없고, ④가장 중요한 것은 비전두관 배설의 필요성이 없으며, ⑤전두동을 충색 할 수 있다. 단점은 ①수술자체가 너무 광범위하여 혈액 손상이 많고, ②동내에 있는 모든 점막을 완전히 제거해야 된다는 것이다. 이것은 대단히 큰 전두동에서는 곤란할 때가 많으며 또한 전두동 뒷벽에 끌결손부가 있든지 혹은 외상이 있을 시는 불가능하다. ③또한 상안와 및 상활차신경(supraorbital and supratrochlear nerve)에 손상을 줄 수도 있다.

본 수술의 적용증으로서 가장 이상적인 것은 전두동에만 만성염증이 국한되었을 때이며 그 외에 revision frontal surgery도 해당된다. 피부절개방법은 두가지로 ①눈썹내절개와 ②두발선 뒷쪽의 두피에 절개(coronally behind the hair line)를 하는 방법이 있는데 전자는 전두동의 크기가 적거나 환자가 남자일 때 자주 시행되며, 후자는 전두동의 높이가 크든지 혹은 여자일 때 시행된다. 동내를 충색시키는 물질은 여러 가지가 있으나 자가 지방조직(autogenous adipose tissue)이 가장 널리 사용하고 있다.

술후 합병증은 Hardy and Motgomery에 의하면 18%로 비교적 많으며 ①복벽(abdominal wall)의 혈종 및 농양, ②전두벽(frontal wall)의 혈종 및 농양, ③부적당한 골 절단(inappropriate bone cut), ④뇌막손상, ⑤피판 피사, ⑥후각소실, 그리고 일시적인 안검하수 및 전두근육기능의 소실 등이다.

Intranasal sphenoethmoidectomy

1923년 Yankauer에 의해 발표된 수술법으로서 오늘날에는 내시경을 이용한 endoscopic sphenoethmoidectomy 즉 Wigand operation으로 발전되어졌다. 본 수술법은 비내 사골동수술시 후사골동을 개방하여 접형동 전벽에 도달하여 접형동을 개방하는 방법과 Wigand 방법인, 먼저 중비갑개의 후반부를 절제한 후 접형동의 전벽에 있는 자연배설구를 확인하고

이곳을 통해 sphenoidotomy를 한 후 뒷쪽에서 앞쪽으로 사골봉소를 개방하면서 상악동과 전두동의 자연배설구를 확대하는 방법이 있는데, 현재 후자를 많이 이용하고 있다.

본 수술의 적용증은 ①chronic hyperplastic rhinosinusitis, ②recurrent nasal polyp with or without ethmoid and sphenoid involvement, ③acute and chronic pansinusitis, ④polyps in asthmatic patients, ⑤sinobronchial syndrome, ⑥middle turbinate "squeeze" or "tight nasal vault" syndrome 등이며 수술시 주의해야 할 구조물은 시신경(optic nerve), 내경동맥(carotid artery), 사골판(cribriform palte), 지판(lamina papyracea), 사골천개(fovea ethmoidalis), 그리고 해면상 정맥동(cavernous sinus) 등이다.

접형동의 측벽에는 상방에 시신경이 지나는 시신경판이 있고 시신경 바로 뒷쪽 중간부위에 내경동맥이 지나는 융기된 골판이 있으며 하부에는 상악신경이 지나는 골판이 있다. 그러므로 접형동의 측벽을 처치할 때나 앞쪽 벽을 개방할 때 너무 측방으로 조작하지 않도록 주의해야 된다. 사골판은 중비갑개 부착부의 내측에 위치함으로 외과적 처치는 중비갑개의 외측에서만 행하며 지판은 안와 내벽으로 특히 주의를 요하며 사골천개는 단단하며 황색을 띠는 반면 사골봉소(ethmoidal cell)의 골벽은 달걀껍질(egg shell)처럼 얇으므로 조심을 하면 구별이 어느정도 가능하다. 접형동내의 처치는 병적 점막만 제거하고 자연구를 중심으로 전벽을 확대하여 배설로를 조성함에 의해 치료되는 경우가 많다.

수술시 합병증은 ①출혈, ②뇌척수액 누루, ③실명, ④안와 혈종(orbital hematoma), ⑤복시, ⑥안와 피하기종(subcutaneos orbital emphysema) 등을 들 수 있다. 출혈은 주로 전, 후사골동액으로부터 발생하며 packing 혹은 cautery로 지혈된다. 뇌척수액 누루는 접형동의 자연구나 sphenoidotomy 개구부의 바로 위의 두개저에서 가장 많이 발생하며, 이외에도 사골판 및 사골천개의 손상시에도 역시 발생할 수 있다. 술중 뇌척수액 누루가 발견되었을 때

는 내시경으로서 누출되는 곳을 확인하고 그 곳을 후이개 근막(post. auricular fascia)으로서 직접 막아서 처치해야 한다. 술후에 발생한 누루는 자연적으로 치유되는 경우도 있으며 지속적일 때는 lateral rhinotomy 하에 중격 점막 판(septal flap)을 이용하여 처치한다. 설명은 일시적인 것과 영구적인 것이 있는데 영구적 설명은 시신경이 직접 손상을 받는 경우로 비가역적이다. 이는 수술시 부주의로 인한 손상도 있겠지만 해부학적 변형(anatomical variation) 즉, 후사골봉소가 점형동내로 발육되어 시신경이 후사골세포로 둘러싸인 경우가 있는데, 이때는 ethmoidectomy 후에 발생되며 불가항력이라고 할 수 있겠다. 일시적 설명은 신경 손상을 일으키는 안구내 압력으로 인하며 이것은 가역적이다. 예방은 수술시 환자의 눈을 수술포로 덮지 않고 수술하는 동안 안구 운동, 충혈, 안구돌출 및 등공 변화 등의 안와내로 침범된 징후를 관찰하여야 되며, 수술시 안와지방(orbital fat)이 있을 경우에는 그 부위의 외과적 조작은 중지해야 한다. 안와혈종은 지판이나 안와주위에 침범되어 발생하지만 1~2 주 내에 자연 치유된다. 복시는 직접 혹은 간접적으로 내직근(medial rectus muscle)이 손상을 받았을 때 발생하며 지속적일 때는 안과적 수술을 필요로 한다.

References

- 1) 白萬基 : 最新耳鼻咽喉科, 서울, 一潮閣, pp 215~218, 1987
- 2) 高波二三, 齊藤等, 齊藤武久外 : 慢性副鼻腔炎に根本手術における下鼻道對孔造設の検討. 耳鼻臨床補 25 : 53~57, 1988
- 3) 堀口甲作 : 耳鼻咽喉科手術書 2版, 東京, 醫學書院, pp 246~315, 1962
- 4) 松永亭外 : 鼻内視鏡手術. 耳鼻臨床 pp 1317~1333, 1990
- 5) 毛利學外 : 上頸洞根本手術における對孔造設の是非. 耳鼻臨床 75 : 1875~1893, 1982
- 6) 森満保 : 副鼻腔炎手術の副損傷, 合併症と對策. 副鼻腔炎 Mook, 東京, 金原出版, pp 214~220, 1986
- 7) 堤昌己 : 副鼻腔炎根本手術の適應と實際. 副鼻腔炎 Mook, 東京, 金原出版, pp 206~213 1986
- 8) Bernstein L : The Caldwell-Luc operation. In English Otolaryngology, Philadelphia Harper & Row, pp 1~7, 1987
- 9) English GM : Otolaryngology. Philadelphia, Harper & Row, p 282, 1976
- 10) Fridman WH, Katsantonos GP : The role of standard technique in modern sinus. Otolaryngol Clinic North America 22 : 759~775, 1989
- 11) Lawson W : Frontal sinus. In Surgery of the paranasal sinuses, Philadelphia, Saunders, pp 120~187, 1985
- 12) Montgomery WW : Surgery of frontal sinus. In Surgery of the upper respiratory system, 2nd Ed. Philadelphia, Lea & Febiger, pp 127~218, 1979
- 13) Moran AGD and Lund VJ : Infection and nonneoplastic disease. In Clinical rhinology, Stuttgart, Thieme, pp 68~78, 1990
- 14) Naumann HH : Surgery of the paranasal sinuses. In Head and neck surgery, Stuttgart, Thieme, pp 365~429, 1986
- 15) Okura M : Radical sinus surgery - New Trend. Rhinology suppl 14 : 223~227, 1992
- 16) Paul AB, Robert HM : Surgical treatment of paranasal sinus infection. In Disease of the Nose, Throat, Ear, Head and neck(ed. Ballenger JJ), 14th Ed. Philadelphia, Lea & Febiger, pp 220~232, 1991
- 17) Ritter FN : The paranasal sinuses anatomy and surgical technique, 2nd Ed. St. Louis, Mosby pp 101~143, 1978
- 18) Ritter FN, Fritsch MH : The maxillary

- sinus. In atlas of paranasal surgery, Tokyo, Igakushoin, pp 110~200, 1991
- 19) Stammberger H : Indications for endoscopic surgery. In functional endoscopic sinus surgery. Philadelphia, B.C. Decker, pp 273~380, 1991