

## 내시경적 두개안면 절제술

서울대학교 의과대학 이비인후과학교실

최규영 · 김동영

### Endoscopic Craniofacial Resection

Kyu Young Choi, MD and Dong-Young Kim, MD, PhD

Department of Otorhinolaryngology, Seoul National University College of Medicine, Seoul, Korea

#### 서 론

비부비동 수술에 내시경이 도입된 이래로,<sup>1)</sup> 내시경을 이용한 수술은 뇌척수액 비루의 처치 및 뇌기저부 병변의 수술적 치료 등에도 활발히 이용되고 있다. 최근에는 비인강 및 뇌기저부 악성종양의 치료에도 내시경을 이용한 확장된 접근법으로 성공적으로 수술을 마친 예들이 보고되고 있다. 내시경을 이용한 두개안면 절제술(craniofacial resection, CFR)은 개두술과는 달리 좋은 시야를 확보하면서, 개두술에서 발생하는 여러 합병증을 피할 수 있는 장점이 있다. 국내에서도 저자들이 소속된 병원을 포함하여 다양한 증례에서 만족할만한 결과를 얻었기에 본 지면을 통해 널리 소개하고자 한다.

#### 본 론

##### 접근법

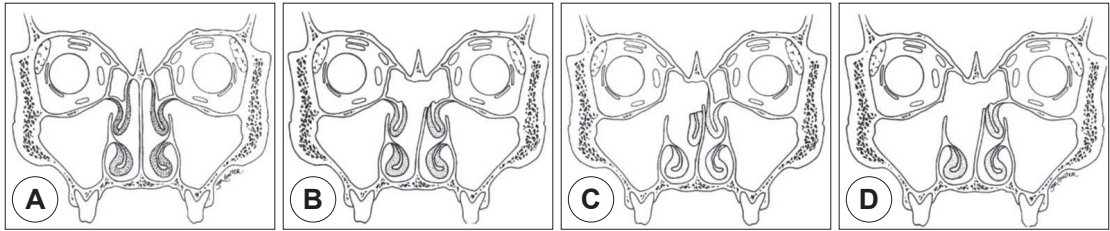
최소 침습적 CFR에서는 일반적인 개두술과 내시경적 절제술을 병행하게 된다. 좁은 의미의 최소 침습적 CFR은 내시경적 접근법만으로 비강과 두개저의 종양을 모두 절제하는 것을 지칭하며,<sup>2,3)</sup> 안면절개를 필요로 하는 고식

적 CFR의 단점인 안면 흉터, 안면 부종, 안면 통증을 극복하기 위해 고안되었다.<sup>4)</sup> 비강을 통해 전두개저 병변에 접근하기 위한 방법으로 3가지 다른 접근법이 있다(Fig. 1).<sup>5)</sup> A는 수술 전의 비강 관상면의 모식도이고, B는 pre-septal approach 방법으로 내시경을 이용한 전두개저 접근법의 예로 중비갑개 일부를 절제하여 외측으로 편위시키고 비중격의 상부와 양측 사골동을 제거한 모습으로 실제 가장 많이 사용되는 접근법이다. C는 middle meatal approach로 중비갑개를 비중격쪽으로 편위시키고 비중격 상부와 일측 사골동을 제거한 후 전두개저로 접근하는 방법으로, 전두개저의 넓이가 원래 길이의 2/3 밖에 노출이 안 된다는 제한점이 있다. D는 양측 사골동을 제거한 방법으로 공간적으로 가장 넓게 노출이 가능한 반면, 수술 후 전두개저 재건 시에 지방과 같은 보조물을 지지해주는 구조물이 없다는 단점이 있다. 이 외에도 환자와 병변에 맞게 수술기법은 얼마든지 변형이 가능하다.

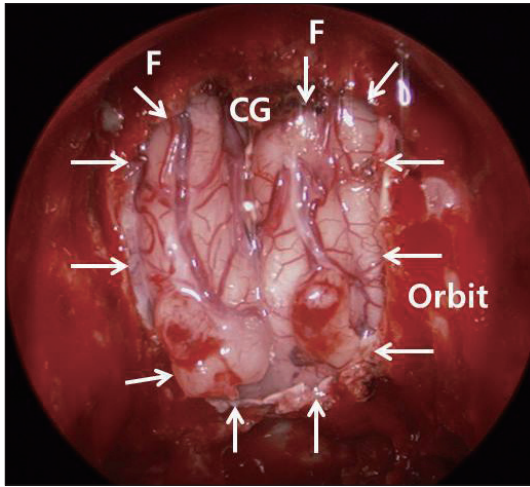
##### 적응증 및 금기증

본 술식은 전두개저를 침범한 병변을 비강을 통해 접근하여 주변조직의 중요한 신경과 혈관을 보존하면서 병변을 일괴로 혹은 piecemeal 방식으로 종양을 debulking 한 후, 마지막에 정상부위를 포함한 부착부위 주변을 두개 내 부분과 함께 절제하는 술식으로, 전두개저를 침범한 종양에 주로 적용된다.<sup>3,5,6)</sup> 종양은 두개저 골벽으로 직접 침윤하거나 미란에 의해, 또는 사골판이나 안와상열(orbital fissure) 같은 이미 형성되어 있는 두개의 경로 또는

교신저자 : 김동영, 110-744 서울 종로구 연건동 28  
서울대학교 의과대학 이비인후과학교실  
전화 : (02) 2072-2440 · 전송 : (02) 745-2387  
E-mail : dongkim@snu.ac.kr



**Fig. 1.** Schematic drawings of the different routes to access the anterior fossa skull base. Coronal view of the nasal cavity (A), the paraseptal approach (B), the middle meatal approach (C) and (D) the middle turbinectomy approach (Adapted from Minim Invasive Neurosurg 2004;47:1-8).



**Fig. 2.** Endoscopic view of surgical defect. F : frontal sinus, CG : crista galli.

제 5번 뇌신경의 2, 3 분지를 통해서 두개저에 침범한다.

두개안면 절제술의 금기에 대해서는 논란이 있으나 수술을 받을 수 없는 내과적 문제가 있는 경우, 뇌의 gross invasion, 원격전이, 양측 안구의 침범이 있을 때, 양측 시신경이나 시교차(optic chiasm)의 침범, 척추전근막(prevertebral fascia)의 침범, 우회 순환이 없는 경동맥의 침범이 있는 경우이다. 최소 침습적인 내시경을 이용한 두개안면 절제술 시행의 절대적 금기는 종양이 피부나 안면 연조직을 침범한 경우, 안구를 침범하여 안구 적출술이 필요한 경우, 비골이 침범된 경우 등이다.<sup>6,7)</sup>

### 수술방법

1) 비강접근을 통해 비강 부위의 종양을 제거한 후 종양의 범위와 경계를 평가하고 종양이 침범하지 않은 부비동은 안와의 내측면과 접형동을 관찰하기 위해 열어

둔다.

2) 시신경관과 경동맥관 같은 해부학적 기준점(bony landmark)을 확인한다(대부분의 경우 전두동의 후벽, 접형동의 천장부, 안와의 내측면, 비중격이 경계).

3) 양측 전두동 수술을 시행하며, 전두동 바닥을 제거한다.

4) 비중격은 전두동에서 접형동에 이르기까지 종양의 경계보다 아래쪽에서 절단하고, 지판은 종양이 보다 많이 침범한 쪽을 제거한다.

5) 양측 전, 후사골동맥을 안와와 두개저의 경계에서 확인하고 전기소작하거나 결찰한다.

6) 전두개저의 골부를 드릴을 이용하여 뼈를 얇게 만든 다음 골절시키고 거상하여 경막을 충분히 노출시킨다. 전후로는 계관(crista galli)으로부터 접형골평면(planum sphenoidale)까지, 좌우로는 양측 안와 내측면까지 제거한다(Fig. 2).

7) 경막을 소작하고 종양의 경계를 유지하며 절개한다. 종양을 포함한 경막 검체를 제거하기 위해 대뇌넛(falx) 부위를 소작해서 전방으로 이동시킨다.

8) 후각신경에서 후방 경계를 두고 절단한 다음 최종적으로 경막 후방에 절개를 가해 검체를 떼어낸다.

9) 경막의 결손부위를 재건한다.

### 두개저 결손의 재건

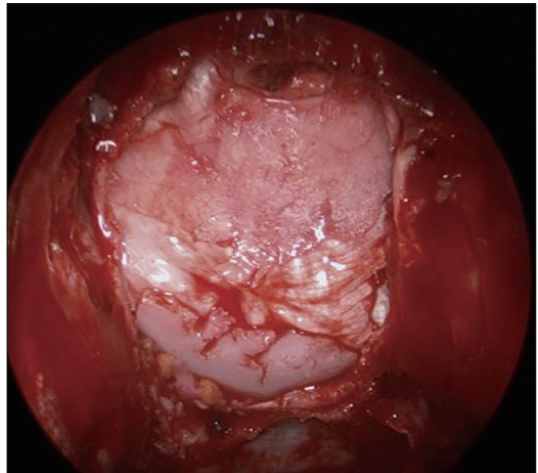
두개저의 재건은 탈뇌(brain herniation) 및 뇌척수액 유출을 막고, 감염을 막기 위해 경막 폐쇄(dural seal)가 견고해야 하며, 사강(dead space)을 없애고 뇌신경 조직을 보호하며, 골과 연조직으로 완전하게 덮어주어 기능적, 미용적으로 만족하게 재건하는데 있다.<sup>8)</sup> 두개저의 재건에 사용되는 피판의 조건은 피판의 혈관성이 우수해서

수술 전 또는 수술 후 방사선 치료에도 피판의 괴사가 일어나지 않아야 하며, 피판의 크기가 충분히 넓어 중요 신경 및 혈관을 덮을 수 있어야 하고, 재건된 비부비강 점막의 가피 형성이 적어야 한다.<sup>9)</sup> 내시경적 두개저 재건에 가장 흔히 사용되는 방법에는 alloderm, duragen 등의 비자가이식물과, 중앙부 결손에 사용되는 두개골막 피판(pericranial flap)과 모상건막-두개골막 피판(galeal-pericranial flap), 측면부 결손에 사용될 수 있는 측두근 피판(temporoparietal fascia flap), 혈행 비점막 피판(vascularized nasal mucosal flap)인 비중격피판, 중비갑개 피판(middle turbinate flap), 하비갑개 피판(posterior pedicled inferior turbinate flap) 등이 있다. 이 중에서 내시경적 두개안면 절제술 후의 두개저 결손은 범위가 커서 혈행 비점막 피판이 유리 이식편에 비해서 혈액 공급이 우수하고 큰 이식편을 만들 수 있다는 점에서 더욱 효과적일 것으로 생각된다. 현재 비중격 피판은 두개저 재건술에 가장 효과적으로 이용되고 있는 재건 방법으로 25 cm<sup>2</sup> 크기의 피판의 제작이 가능하다고 알려져 있다. 비중격 피판을 이용한 비내시경 두개저 재건 방법에는 비중격 피판을 단독으로 사용하는 방법과, 비중격 피판 외에 지방, 근막, 콜라겐 등의 여러 이식물을 사용하여 다중 재건하는 방법이 있는데,<sup>6)</sup> 두개저 결손의 크기와 뇌척수액 유출가능성을 고려하여 다중 혹은 단독 재건을 결정한다.

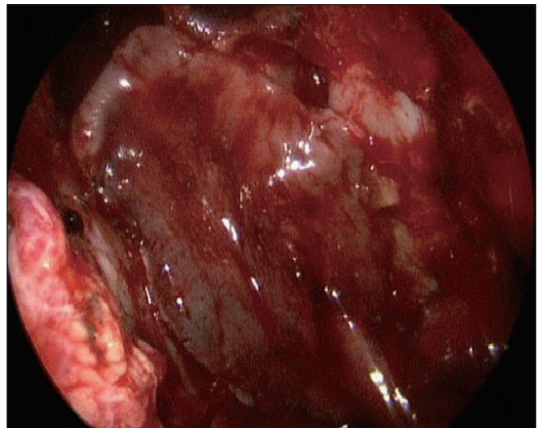
수술 후 생기는 경막의 결손부위는 지방이식, 근막이식(fascial graft)(Fig. 3), 뼈이식, 유경피판(pedicled flap) 등을 복합적으로 이용해서 재건한다. 그 후에 혈행 비중격 피판(Fig. 4)을 경막 재건부위 위에 덮어주어 완전한 폐쇄를 이룬다.

**비중격 피판(Nasal Septal Flap)의 거상<sup>10)</sup>**

- 1) 비중격 상부는 후열에서 1~2 cm 하방에, 하부는 상악릉을 따라서 두 개의 평행한 절개선을 넣고, 두 개의 절개선을 잇는 수직의 절개선은 비중격 미부(caudal septal margin)의 1~2 cm 후방에 위치하게 디자인한다(Fig. 5A).
- 2) 상부 수평절개선은 접형동 개구부의 높이에서 접형골문(sphenoid rostrum)을 경유하여 비측벽까지 연장하고, 하부 수평절개선은 비중격의 후방 자유연에서 후비공을 따라 절개선을 연장한다(Fig. 5B).
- 3) 연골막과 골막의 박리면을 찾아 점막을 박리하여



**Fig. 3.** A piece of autologous fascia lata, larger than the bony defect, is centered over the bony defect to cover the dural defect.



**Fig. 4.** Coverage of the defect using the nasal septal flap.

피판을 거상한다(Fig. 5C).

4) 후방비중격절제(posterior septectomy) 시행 후 조직편을 후방이동 시킨다. 수술 중 피판을 비인두나 큰 상악동 개구부를 통해 상악동 내에 보관할 수 있다.

5) 수술 후 피판을 두개저 결손 부위에 위치시킨 후 12-French Foley catheter 등을 이용하여 고정한다.

**내시경 수술의 장점 및 단점**

내시경 수술은 진단, 치료, 추적관찰의 모든 단계에서 많은 장점을 가지고 있다. 먼저 진단 과정에서 내시경을 이용하여 비강과 부비동을 검사하고, 전산화단층촬영이

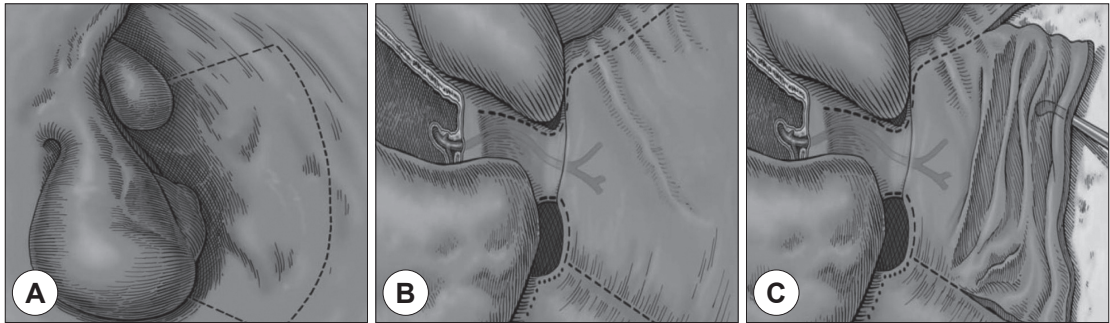


Fig. 5. Elevation of the nasal septal flap (Adapted from Neurosurgery 2008;63:44-52).

나 자기공명영상을 동시에 시행함으로써 병변의 범위를 정확히 진단할 수 있게 되었다.<sup>7,11)</sup> 내시경은 외래에서 쉽게 시행 가능하므로 병변을 조기에 발견함으로써 보존적 수술을 할 수 있는 가능성을 높일 수 있다.<sup>6)</sup>

수술 중의 장점은 내시경을 이용하여 밝고 넓은 시야에서 그 종양의 경계를 직접 보면서 정확하게 수술할 수 있어서 종양을 완벽하게 제거할 수 있으며 종양의 경계가 명확하지 않은 경우 수술 도중 종양의 절제면에서 동결절편 조직검사를 시행함으로써 종양의 완전 절제 여부를 확인할 수 있다.<sup>4,7,12)</sup> 그리고 다양한 각도의 내시경을 이용하여 전방에서는 보이지 않는 공간을 관찰할 수 있으므로 종양의 정확한 범위를 파악하기에 유리하며, 과거 육안에 의한 보존적 수술로 접근하기 어려웠던 부위의 종양도 직접 시야 하에서 제거할 수 있다.<sup>11,12)</sup> 또한 비강 내에 커다란 공동이 형성되지 않고 정상적인 구조물과 비점막을 최대한 보존할 수 있으므로 비강의 기능을 유지하는 데 도움이 되며, 출혈 등의 수술 중 합병증을 줄일 수 있고, 따라서 입원기간을 줄일 수 있다는 장점이 있다.<sup>4,7)</sup> 마지막으로 내시경을 통하여 사진 및 비디오촬영이 가능하므로 교육 및 연구 활동에도 많은 도움을 준다.

수술 후로는 외부절개를 가하지 않으므로 안면구축, 반흔형성, 절개부의 감염 등을 피할 수 있다. 점액종, 신경통, 유루 등의 합병증이 생길 가능성이 다른 수술방법보다 적다. 또한 내시경을 이용하여 추적 관찰함으로써 재발을 조기에 발견할 수 있으며, 의심스러운 병변은 내시경을 이용하여 조직검사로 확인함으로써 정확한 진단에 도움을 줄 수 있다.<sup>7)</sup> 이렇게 조기 발견된 재발 병변에 대해서도 다시 내시경을 이용하여 치료할 수도 있다.

### 내시경 수술의 한계

내시경을 이용한 두개안면 절제술의 한계 역시 존재한다. 즉, 내시경을 이용하여 종양을 절제하기 위해서는 내시경 도구 및 드릴과 미세분쇄기 등 기구의 뒷받침이 필수적이며, 그와 더불어 한 손만을 이용하여 모니터를 보면서 수술을 해야 하기 때문에 내시경 수술에 능숙한 전문가만이 종양의 완전한 절제를 할 수 있다.<sup>4)</sup>

또한, 아직까지 모든 종양을 내시경 수술로 치료할 수 있는 것은 아니다. 내시경을 이용한 수술의 가장 절대적인 금기증은 악성 종양이 안면 피부와 연부 조직으로 침범한 경우이다. 그 외에 비부비동 종양이 광범위하게 양측성으로 진행된 경우나 매우 혈관이 발달된 종양, 안와 내로 침범하여 안구적출술이 필요한 경우, 익상악 공간(pterygomaxillary space)이나 하측두와(infratemporal fossa) 등 외측으로 많이 진행된 경우 등에서는 내시경 수술만으로 종양을 완전히 절제하기 어렵다.<sup>7,13)</sup> 따라서 이런 경우에는 내시경 수술과 병합하여 기존의 비외접근법을 추가하거나 또는 개두술을 하는 것이 추천된다.

### 결 론

최근에는 전산화단층촬영과 자기공명영상, 진단적 내시경 검사를 동시에 시행하여 비부비동 및 비인강, 전두개저의 종양을 조기에 발견할 수 있고, 병변의 범위를 보다 정확하게 파악할 수 있게 되었다. 비강 및 부비동에 발생한 악성 종양의 경우에도 내시경을 이용한 보존적 수술이 기존의 비외접근법에 의한 수술 이상의 치료 성적을 보여주며, 제한된 병변 뿐만 아니라 비교적 광범위한 병변에서도 내시경을 이용한 보존적 수술이 가능하다. 따라서

내시경을 이용한 보존적 수술은 비강 및 부비동의 종양 뿐만 아니라 적절하게 선택된 전두개저 종양 치료의 주가 될 수 있을 것으로 생각된다.

내시경을 이용한 두개안면 절제술을 시행할 때에는 적합한 환자의 선별이 매우 중요한데, CT 및 MRI 등의 영상의학적 진단을 통해 종양의 종류 및 범위가 정확하게 파악되고, 환자 선별 과정에서 술자의 선호도나 경험 및 내시경 수술의 숙련도와 같은 술자 요소(surgeon factors), 환자의 선호도, 환자의 신체적 상태 및 동반된 다른 질환, 종양의 조직학적인 분류 및 침범 범위 등이 고려되어야 한다.

향상된 시각 장비 및 영상 기술과 뇌 견인의 필요성 감소, 그리고 고식적인 방법들과 비교하여 내시경 수술의 낮은 이환율 등의 장점이 술자의 새로운 술기에의 축적된 경험과 아울러 시너지 효과를 낼 수 있게 됨에 따라 향후 내시경 수술의 적응증은 더욱 확대되어 갈수 있을 것으로 생각된다.

중심 단어 : 내시경적 두개안면 절제술 · 전두개저 · 두개저 결손 · 비중격 파관.

REFERENCES

- 1) Mouton WG, Bessell JR, Maddern GJ. *Looking back to the advent of modern endoscopy: 150th birthday of Maximilian NitZE. World J Surg* 1998;22(12):1256-8.
- 2) Apuzzo ML, Heifetz MD, Weiss MH, Kurze T. *Neurosurgical endoscopy using the side-viewing telescope. J Neurosurg* 1977;46(3):398-400.
- 3) Stamm AC, Pignatari SS. *Transnasal endoscopic-assisted surgery of the anterior skull base. In: Flint PW, Haughey*

*BH, Lund VJ, Niparko JK, Richardson MA, Robbins KT, Thomas JR, editors. Cummings Otolaryngology-Head & Neck Surgery. 5th ed. Philadelphia: Mosby;2010. p.2471-86.*

- 4) Jho HD, Carrau RL. *Endoscopic endonasal transsphenoidal surgery: experience with 50 patients. J Neurosurg* 1997; 87(1):44-51.
- 5) Jho HD, Ha HG. *Endoscopic endonasal skull base surgery: part 1 -the midline anterior fossa skull base. Minim Invasive Neurosurg* 2004;47(1):1-8.
- 6) Snyderman CH, Carrau RL, Kassam AB, Zanation A, Prevedello D, Gardner P, et al. *Endoscopic skull base surgery: principles of endonasal oncological surgery. J Surg Oncol* 2008;97(8):658-64.
- 7) Lee CH, Mo JH, Kwon SK, Lee SS, Oh SJ, Rhee CS. *Application of endoscopic surgery on sinonasal and nasopharyngeal malignancy. Korean J Otolaryngol-Head Neck Surg* 2004;47(9):842-8.
- 8) Patel MR, Stadler ME, Snyderman CH, Carrau RL, Kassam AB, Germanwala AV, et al. *How to choose? Endoscopic skull base reconstructive options and limitations. Skull Base* 2010;20(6):397-404.
- 9) Batra PS, Citardi MJ. *Endoscopic management of sinonasal malignancy. Otolaryngol Clin North Am* 2006;39(3): 619-37.
- 10) Kassam AB, Thomas A, Carrau RL, Snyderman CH, Vescan A, Prevedello D, et al. *Endoscopic reconstruction of the cranial base using a pedicled nasoseptal flap. Neurosurgery* 2008;63(1 Suppl 1):44-52.
- 11) Cho JH. *Endoscopic endonasal transsphenoidal skull base surgery. Korean J Otorhinolaryngol-Head Neck Surg* 2010; 53(3):135-42.
- 12) Folbe A, Herzallah I, Duvvuri U, Bublik M, Sargi Z, Snyderman CH, et al. *Endoscopic endonasal resection of esthesioneuroblastoma: a multicenter study. Am J Rhinol Allergy* 2009;23(1):91-4.
- 13) Chen MK. *Minimally invasive endoscopic resection of sinonasal malignancies and skull base surgery. Acta Otolaryngol* 2006;126(9):981-6.