

# 만성 전두동 전벽 골수염 환자의 수술 후 발생한 전두동 전벽 결손을 Tutoplast®(Allograft Cancellous Bone Chip)를 이용하여 치험한 1예

왈레스기념 침례병원 이비인후과

곽명수 · 조주완 · 전석원 · 김민정

## A Case of Repair of Frontal Sinus Anterior Wall Defect Cased by Chronic Frontal Osteomyelitis Using Tutoplast® (Allograft Cancellous Bone Chip)

Myung Soo Kwak, MD, Joo Wan Jo, MD, Seok Won Jeon, MD and Min Jung Kim, MD

Department of Otorhinolaryngology, Wallace Memorial Baptist Hospital, Busan, Korea

### — ABSTRACT —

Osteomyelitis is a severe infection of bone that can arise from a variety of mechanisms. Osteomyelitis is an acute, subacute, or chronic inflammatory process of the bone, secondary to pyogenic bacterial infection, which differs according to patient's age and infection mechanism. Treatment requires isolation of the pathogens, significant debridement for removal of all infective and necrotic material, and then bony and soft tissue reconstruction. We recently experienced a case of frontal sinus anterior wall defect caused by chronic frontal osteomyelitis in a 62-year-old male patient. The frontal sinus anterior wall defect was repaired using Tutoplast® (allograft cancellous bone chip). (J Clinical Otolaryngol 2014;25:70-74)

KEY WORDS : Frontal sinusitis · Osteomyelitis · Allograft.

## 서 론

전두동에 골수염이 발생한 경우는 국외에서는 소수의 예가 보고되었고, 국내에서는 1980년 이후 6예 정도가 보고되었다.<sup>1-6)</sup> 대부분 급성 염증 증상을 동반하는 급성

골수염의 형태로 발생하며, 전두동 전벽에 발생한 만성 골수염은 국내에 보고된 바 없다.

아직까지 만성 골수염에 대해 통일된 합의가 없는 상황이지만, 치료는 괴사조직제거를 통한 염증의 박멸과 항생제가 원칙이다. 수술 후 발생한 사강에 대한 처치도 필요하다.<sup>7)</sup>

최근 저자들은 코막힘으로 내원한 성인 남자 환자에서 비강내 다발성 용종, 만성 전두동염에 동반된 만성 전두동 골수염을 진단하고, 비내시경 수술을 시행하였다. 수술 중 발생한 전두동 전벽 결손을 비외접근법으로 Tutoplast®(Allograft Cancellous Bone Chip, Lifenet, USA)를 이용하여 치험하였기에 이를 문헌고찰과 함께 보고

논문접수일 : 2014년 3월 27일  
논문수정일 : 2014년 4월 22일  
심사완료일 : 2014년 5월 30일  
교신저자 : 김민정, 609-728 부산광역시 금정구 금단로 200  
왈레스기념 침례병원 이비인후과  
전화 : (051) 580-1350 · 전송 : (051) 514-2864  
E-mail : Demi9300@nate.com

곽명수 외 : 만성 전두동 전벽 골수염 수술 이후 발생한 골결손을 Tutoplast®(Allograft Cancellous Bone Chip)를 이용한 재건

하는 바이다.

## 증 례

62세 남자가 1년 전부터 시작된 코막힘, 후비루, 간헐적 둔한 두통을 주소로 내원하였다. 과거력과 가족력에는 특이소견이 없었다. 이학적 검사상 양측 비강 내 다발성 용종이 관찰되었다. 혈액검사(WBC : 5900, CRP : 0.3, ESR : 19), 소변검사 및 심전도는 정상이었다. 부비동 컴퓨터 단층 촬영에서 모든 부비동에서 연부조직 음영이 관찰되었으며, 좌측 전두동의 앞쪽 벽을 따라서 벽의 불규칙성, 골성 틈새가 관찰되었다(Fig. 1).

이상의 소견으로 만성 부비동염 및 골화성 섬유종(osseifying fibroma)을 추정하고, 전신마취하에 비내시경 수술을 시행하였다. 수술 중 좌측 전두동 전벽의 골용해성 병변 제거 후 골결손이 발생하였고, 이의 완벽한 제거를 위해 비외접근법을 시행하였다. 종양의 형태는 보이지 않았고, 병적인 스펀지처럼 푸석푸석한 뼈 뿐만 아니라 정상 뼈까지 충분히 소파술을 시행하였다. 좌측 전두동에서 농성 분비물은 없었고, 수술 후 약 1.5\*1 cm의 골결손이 좌측 전두동 앞쪽 벽에서 관찰되었으며, 내측 전두동 점막은 intact하였다. 외관상 이마의 함몰이 심하여

지방충전을 시행하려 하였으나, 환자가 왜소(키 153 cm, 몸무게 40 kg, BMI : 17)하여 엉덩이, 배, 허벅지 부위 등 충전 가능할 정도의 지방이 없었다. 따라서 결손부위에 Tutoplast®를 이용해 결손부위를 메우고 함몰을 교정하였다(Fig. 2). 시행한 균배양 검사상 Staphylococcus epidermidis가 동정되어 항생제 감수성 결과 Quinolone 정주 치료를 하였다. H&E 염색 후 관찰한 광학 현미경 소견상 병적 골재형성(pathologic bone remodeling)과 만

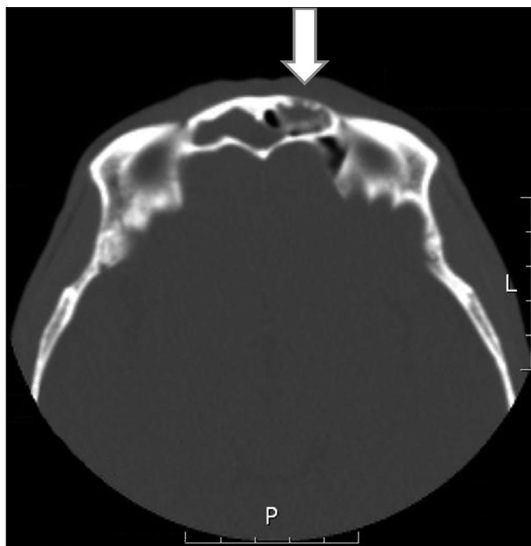


Fig. 1. Preoperative PNS CT findings. Axial view shows air fluid level in frontal sinus, left anterior frontal sinus bony wall irregularity and bony cleft (arrow).

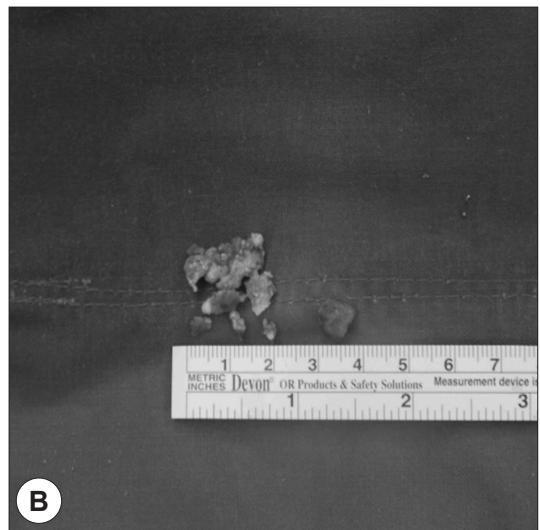
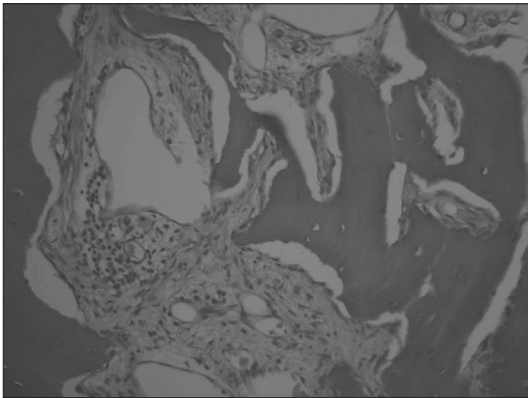
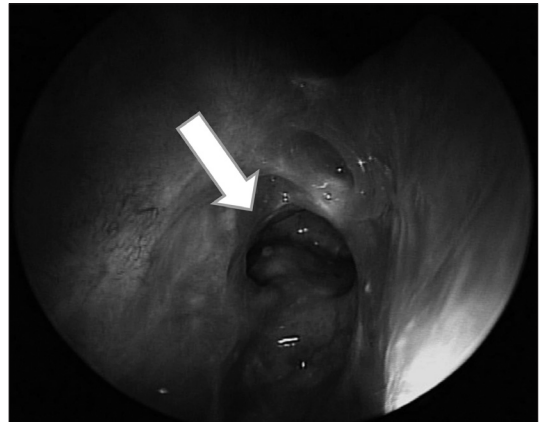


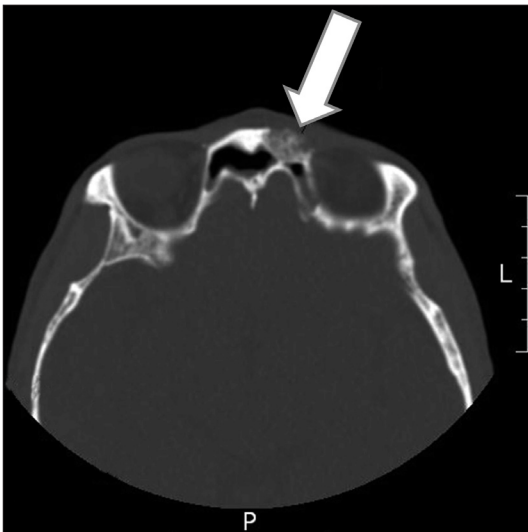
Fig. 2. Gross photographs of intraoperative findings. A : Left frontal sinus anterior wall defect after surgery. B : Pathologic bone fragments.



**Fig. 3.** Histopathologic view of chronic osteomyelitis with bone destruction, fibrous tissue and chronic inflammatory cells (H&E, ×200).



**Fig. 5.** Postoperative endoscopic photograph. 5 months after operation, endoscopic photograph shows wide opening of left frontal recess (arrow).



**Fig. 4.** Postoperative PNS CT axial view of 3 months after operation. Axial view shows left frontal sinus filled with Tutoplast® (arrow).



**Fig. 6.** Postoperative frontal view, 5 months after operation, clinical photograph shows no depression on the left anterior frontal wall.

성 염증 세포들(chronic inflammatory cells)이 관찰되어 만성 골수염으로 진단되었다(Fig. 3). 수술 후 3일째 환자는 퇴원하였고, 술 후 6주간 경구 Quinolone을 복용하였다. 술 후 골수염의 치료 정도를 보기 위해 Gallium scan을 시행하려 하였으나, Gallium 생산이 중단되어 검사를 할 수 없었다. 술 후 3개월에 부비동 컴퓨터 단층촬영을 시행하였고, 좌측 전두동 결손부위를 Tutoplast®가 채우고 있는 것이 관찰되었으며, 만성 부비동염은 호전되었다(Fig. 4). 비내시경 소견상 전두동외는 잘 열려

있었고, 점막상태는 정상화되어 있었다(Fig. 5). 외관상 좌측 전두부 수술 부위에 함몰없이 좋은 모양이 유지되었다. 수술 이후 9개월이 지난 현재까지 재발 소견은 보이지 않고 경과 관찰 중이다(Fig. 6).

## 고 찰

골수염의 일반적인 발생율은 1 : 50,000 정도이고, 신생아에서는 1 : 1,000 정도이며, 남성과 여성의 빈도는 3 : 1이다. 골수염을 급성, 아급성, 만성으로 나누지만, 아직 명확한 기준은 만들어지지 않았다.<sup>8)</sup> 선진국에서 만성 골수염의 가장 흔한 원인은 외상 후 충분히 치료 하지 않은 급성 염증의 합병증에 의한 것이다.<sup>9)</sup> 주로 발생하는 부위

는 장골인 정강뼈이다.<sup>7)</sup> 외상 환자의 10~30%에서 급성 골수염이 만성으로 이환된다.<sup>9)</sup>

만성 골수염의 원인균주는 staphylococcus aureus, coagulase-negative staphylococci가 75% 정도이고, 만성 골수염은 다균성이다.<sup>9)</sup> 손상된 뼈와 연조직은 아교질(collagen), 섬유결합소(fibronectin) 같은 많은 단백질들에 노출되고, 이 단백질들에 세균들이 정착한다. 세균이 뼈에 결합하게 되면 급성 염증반응이 일어나고, 면역세포들에 의해 국소 부종과 산화효소 분비가 발생하며, 이로 인해 뼈의 경색과 재흡수가 일어난다. 염증은 Haversian, Volkman canal을 따라 intramedullary canal에서 피질골(cortex)로 파급될 수 있고, 피질골 혈액공급에 장애가 발생하여 부골이 형성된다.<sup>10,11)</sup> 만성 골수염 환자들은 호전과 악화를 자주 경험한다.<sup>12)</sup> 혈액순환의 장애는 치료를 늦추고, 항생제의 체내 이동과 작용을 방해하고, 이로 인해 항생제 내성이 발생하게 된다. 저혈압, 영양실조, 알콜중독, 흡연, 당뇨, 말초혈관 장애 등은 골수염의 환자 관련 요인이다.<sup>7)</sup>

만성 골수염 환자의 대부분이 염증에 의한 일반적인 증상은 없고, 상대적으로 자주 있는 징후는 둔한 통증이다.<sup>9)</sup>

만성 골수염의 진단을 위해서 자세한 문진, 신체검사, 혈액검사(WBC, CRP, ESR), X-ray, CT, MRI 등 방사선학적 검사가 필요하다.<sup>9)</sup> 방사선학적 검사의 특징으로는 얼룩덜룩한 골용해, 경화성 골의 파괴, 골막과 골의 접합이다.<sup>13)</sup> 병리조직학적으로 병적인 골재형성, 만성 염증성 세포들이 나타난다.<sup>14)</sup>

치료는 괴사조직제거를 통한 염증의 박멸과 항생제가 원칙이다. 모든 감염된 뼈와 조직을 제거하여야 하며, 경계는 normal healthy bleeding tissue까지 이다.<sup>7)</sup> 항생제 치료를 시작하기 전에 심부 조직에서 조직검사를 반드시 시행하고 경험적인 항생제 치료를 시작한다.<sup>9)</sup> 이후 항생제 감수성 검사에 따라 항생제를 사용하고, 괴사조직제거 후 4~6주간의 항생제 치료가 필요하다.<sup>15)</sup> 수술 후 발생한 사강에 대한 처치도 필요하다. 골결손은 크기에 따라 polymethylmethacrylate(PMMA) beads, autologous bone graft, vascularized free fibula or iliac crest bone grafts를 이용한다. 연조직 결손은 skin graft, local muscle flaps, vascularized free flaps을 이용할 수 있다.<sup>7)</sup>

처음 추정진단으로 생각했던 골화성 섬유종과 만성 골

수염의 차이점에 대해 살펴보면, 발생 빈도에서 만성 골수염은 남성에서 흔하며,<sup>8)</sup> 골화성 섬유종은 여성의 빈도가 높다.<sup>16)</sup> 두 질환 모두 일반적인 증상은 무증상이며, 상대적으로 자주 있는 징후는 만성 골수염에서 둔한 통증이고,<sup>9)</sup> 골화성 섬유종은 무통성 종창이다.<sup>16)</sup> 골화성 섬유종은 경계가 뚜렷한 양성 종양으로 국소적으로 주위 조직을 파괴하는 공격적인 성향을 가진다.<sup>17)</sup> 따라서 두 질환 모두 CT에서 골 파괴 소견을 보이며, 골화성 섬유종은 양성 종양이므로 경계가 분명한 원형 또는 난형의 병변으로 계란껍질 모양의 비후된 외벽을 가진다.<sup>17)</sup> 병리조직학적으로 만성 골수염은 병적인 골재형성, 만성 염증성 세포들이 나타나고,<sup>14)</sup> 골화성 섬유종은 세포성분이 풍부한 섬유상 간질과 다양한 성숙 정도를 보이는 층판골(lamella bone) 및 직골(woven bone)로 구성되는 골소주와 때로는 석회화된 구상체(calcified pherules)로 구성되며, 그 내부에 조골세포 및 조골세포 변연(osteoblastic rim)을 가진다.<sup>16-19)</sup>

이상의 차이점들을 바탕으로, 본 증례에서 환자는 남성이며, 간헐적 둔한 두통을 호소하였고, 수술 소견도 양성종양의 형태는 관찰되지 않았다는 점, 병리조직학적 진단을 종합해 볼 때 골화성 섬유종 보다는 만성 골수염에 더 부합된다.

본 예에서 내시경으로 전두와를 접근하여, 배농과 균배양검사를 시행하였으며, 이를 바탕으로 항생제를 사용하여 만성 전두동 골수염의 치료에 좋은 결과를 얻었다. 수술 중 발생한 약해진 전두동 전벽 결손을 Tutoplast®를 이용하여 전두동 전벽의 재건을 시행하였다.

본 저자들은 전두동 전벽의 재건을 위해 Tutoplast®를 사용하였다. 수술에서 사용하는 동종 이식물의 조건들은 비항원성, 비감염성, 세포외기질과 동일 구조를 지니고 있어야 하며, 잔류 물질 또는 방부제가 첨가되어 있지 않고, 리모델링이 가능해야 하며, 일정한 스트레스를 견딜 수 있어야 한다.<sup>20,21)</sup> Tutoplast®는 1970년대 초부터 개발되어 주로 정형외과수술에서 골결손 부위의 보충을 위해 사용되어 왔으나,<sup>20)</sup> 비과영역에서 사용된 보고는 드물다. Tutoplast®를 사용한 수술에서 국소 또는 전신 면역억제반응은 현재까지 보고된 것이 없다. 이는 Tutoplast®의 보존 과정 중 세포와 항원물질, 내독소를 모두 제거하고 멸균처리하기 때문이라고 생각된다. 정형외

과 수술 사례 중 Tutoplast<sup>®</sup>를 이용한 750,000개 이상에서 감염이 발생한 예는 보고된 바 없다<sup>20)</sup>는 것이 Tutoplast<sup>®</sup>의 안정성을 보여주고 있다. 현재까지 보고된 연구결과를 바탕으로 Tutoplast<sup>®</sup>는 전두동 전벽의 재건을 위해 안전할 것으로 생각된다.

Kriegel 등<sup>21)</sup>은 두개골성형술을 할 때 Tutoplast<sup>®</sup>를 이용한 18명의 흡수율에 대해 발표하였는데, 6달이 지나면서 5명의 소아청소년 환자 중 100%, 13명의 성인 중 15.4%에서 재흡수가 일어났다고 보고했다.

Tutoplast<sup>®</sup>를 이용하여 재건을 시행한 환자들을 장기 추적 관찰하여 감염률 및 흡수율에 대한 연구가 더욱 필요하다.

저자들은 전두동 전벽에 발생한 만성 골수염을 비외접근법을 이용하여 수술하였으며, 술 후 발생한 골결손 부위를 자가지방충전이 여의치 않은 성인 환자의 경우에 Tutoplast<sup>®</sup>가 안정적이고, 사용이 용이하고, 미용적으로도 좋은 결과를 기대할 수 있어 하나의 대안이 될 수 있을 것으로 생각된다.

중심 단어 : 전두동염 · 골수염 · 동종 이식.

## REFERENCES

- Hong YH, Min YG, Kim CW. *A case of acute osteomyelitis of the frontal bone. Korean J Otolaryngol* 1980;23(1):113-7.
- Lee KJ, Yoon SS, Cho S, Yoon SW. *A case of acute osteomyelitis of the frontal bone and brain abscess. Korean J Otolaryngol* 1985;28(6):804-8.
- Jung PS, Suh JH, Shim CH, Chun YM. *A case of Pott's puffy tumor with epidural abscess. Korean J Otolaryngol* 1992;35(3):442-5.
- Jang TY, Park SK, Jung DH. *Acute frontal osteomyelitis managed by endoscopic sinus surgery: a case report. Korean J Otolaryngol* 2001;44(8):833-6.
- Lim HW, Jang YJ, Lee BJ, Chung YS. *A case of Pott's puffy tumor as a complication of contralateral frontal sinusitis. Korean J Otolaryngol* 2006;49(1):109-12.
- Kang JH, Choi KM, Kim JM, Kim SW. *A case of external approach treatment of Pott's puffy tumor. Korean J Otorhinolaryngol-Head Neck Surg* 2010;53(6):371-3.
- Parsons B, Strauss E. *Surgical management of chronic osteomyelitis. Am J Surg* 2004;188(1A Suppl):57-66.
- Mantero E, Carbone M, Calevo MG, Boero S. *Diagnosis and treatment of pediatric chronic osteomyelitis in developing countries: prospective study of 96 patients treated in Kenya. Musculoskelet Surg* 2011; 95(1):13-8.
- Walter G, Kemmerer M, Kappler C, Hoffmann R. *Treatment algorithms for chronic osteomyelitis. Dtsch Arztebl Int* 2012; 109(14):257-64.
- Frizgerald RH Jr, Brewer NS, Dahlin DC. *Squamous-cell carcinoma complicating chronic osteomyelitis. J Bone Joint Surg Am* 1976;58(8):1146-8.
- Kelly PJ. *Osteomyelitis in the adult. Orthop Clin North Am* 1975;6(4):983-9.
- Tsukayama DT. *Pathophysiology of posttraumatic osteomyelitis. Clin Orthop Relat Res* 1999;(360):22-9.
- Ledermann HP, Kaim A, Bongartz G, Steinbrich W. *Pitfalls and limitations of magnetic resonance imaging in chronic posttraumatic osteomyelitis. Eur Radiol* 2000;10(11):1815-23.
- Kim SG, Jang HS. *Treatment of chronic osteomyelitis in Korea. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2001;92(4):394-8.
- Waldvogel FA, Medoff G, Swartz MN. *Osteomyelitis: a review of clinical features, therapeutic considerations and unusual aspects. 3. Osteomyelitis associated with vascular insufficiency. N Eng J Med* 1970;282(6):316-22.
- Park YS, Park YK, Lee BJ. *Three cases of ossifying fibroma of the facial bones. Korean J Otolaryngol-Head Neck Surg* 2000;43(1):105-9.
- Goh EK, Cho KS, Lee IW, Chon KM. *A case of ossifying fibroma of the temporal bone. Korean J Otolaryngol-Head Neck Surg* 2005;48(6):813-9.
- Mohsenifar Z, Nouhi S, Abbas FM, Farhadi S, Abedin B. *Ossifying fibroma of the ethmoid sinus: report of a rare case and review of literature. J Res Med Sci* 2011;16(6):841-7.
- Wilson JR, Kumar R, Goddard A, Liddington M, Carter L, Russell J, et al. *Recurrent ossifying fibroma of the sphenoid bone 26 years after primary surgical excision: a case report and review of the literature. Acta Neurochir* 2013;155(3):549-51.
- Rajan GP, Fornaro J, Trentz O, Zellweger R. *Cancellous allograft versus autologous bone grafting for repair of communicated distal radius fractures: a prospective randomized trial. J Trauma* 2006;60(6):1322-9.
- Kang IG, Kim ST, Kim SY, Jung JH, Cha HE. *Reconstruction of anterior wall bony defect of maxillary sinus with micro-titanium mesh: a case report. J Clinical Otolaryngol* 2006;17(1):146-9.
- Kriegel RJ, Schaller C, Clusmann H. *Cranioplasty for large skull defects with PMMA (Polymethylmethacrylate) or Tutoplast processed autogenic bone grafts. Zentralbl Neurochir* 2007;68(4):182-9.