

# Nonporous Hydroxyapatite를 이용한 전두골 함몰개선의 치험례

조선대학교 치과대학 구강악안면외과학교실

양인석 · 김영균 · 이철우 · 유시봉 · 박정열

## RECONSTRUCTION OF FRONTAL BONE DEPRESSION WITH NONPOROUS HYDROXYAPATITE : REPORT OF A CASE

In - Seog Yang, Yong - Gyun Kim, Chul - Woo Lee,

Si - Bong Yu, Cheung - Yeoul Park.

Dept. of Oral & Maxillofacial Surgery, College of Dentistry  
Chosun University

### - Abstract -

*This is a case report of correction of traumatic right frontal bone depression. Traditionally, autogenous and homogenous corticocancellous bone have been inlaid or onlaid.*

*This patient who had frontal bone depression of right forehead was operated with an extracranial augmentation procedure using Hydroxyapatite materials.*

*The postoperative course was unremarkable and the patient was satisfied with a good facial contour. Now We will report the results.*

### 목 차

- I. 서론
- II. 증례보고
- III. 총괄 및 고찰
- IV. 결론
- V. 참고문헌

### I. 서론

두개골은 뇌를 둘러싸고 있는 인체의 중요한 부분으로 결손시 기능적으로나 심미적으로 좋지않은 영향을 나타낼 수 있다. 외상, 종양, 선천적 기형 등이 주요 원인이며 두개골 성형술은 일찌기 고고학자들에 의해 두개골 결손부에 부드러운 금속을 이용하여 수복한 두개골이 발견됨으로써 오래 전부터

시술되어 왔다는 것을 알 수 있다. 최근의 두개골 및 안면골 재건술에서는 이식재료에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있으며 다양한 이식재료가 이용되고 있다.

본 증례에서는 외상후 전두골의 함몰로 심한 심미적 장애를 느끼는 환자에서 Hydroxyapatite(Calcitite<sup>®</sup> 2040)을 사용하여 좋은 결과를 얻었기에 보고하는 바이다.

### II. 증례보고

- 환 자 : 황 ○ 현 26세/남
- 초진일 : 1991. 6. 13.
- 주 소 : 우측 전두골 함몰로 인한 심미적 장애

● 병 력 : 환자는 1988년 5월 군대에서 구타를 당해 두개강내 혈종이 발생하여 그후 신경외과에서 혈종 제거 수술을 받았으며 수술후 우측 전두골 부위가 함몰되어 심미적인 장애로 고심하던중 두개골 성형을 위해 본과에 내원하여 임상검사 및 방사선 검사결과 술후 우측 전두골함몰로 진단되었다.

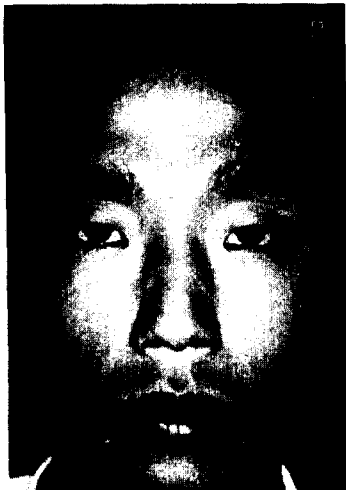
● 현 증 : 초진 당시 우측 전두골이 8~9cm 크기로 심하게 함몰되어 심미적 장애를 보였고, 촉진시 약간의 어지러움을 호소하였으며, 두통이나 기억력 저하등의 특별한 정신적 장애는 보이지 않고 정상적인 생활을 영위하고 있었다(그림 1).

● 방사선 소견 : Skull P-A 및 Skull Lateral View을 포함하는 두부방사선 사진상 우측 전두골 부위에 이전에 신경외과에서 수술시 사용했던 것으로 보이는 두개의 작은 고리모양의 강선과 주위로 잘 경계된 방사선 투과소견이 관찰되었다(그림 2).

● 임상적 검사소견 : 특기할 사항은 없었다.

● 치료및 경과 : 1991년 6월 13일 본과로 내원하여 방사선 검사 및 술전 임상검사를 시행후 1992년 2월 10일 구강삽관을 이용한 전신마취하에 관상 피판 접근법으로 함몰부에 늑골이식술을 시행하였으며, 당시 두발경계선(Hairline) 뒷 부분의 함몰부위는 공여부의 한계성을 고려하여 이식에서 제외하였으며, 환자의 정면에서 관찰했을 때 잘 보이는 부분을 우선적으로 수술에 포함시켰다.

함몰부의 수복을 위해 네번째 다섯번째 늑골을 채취하여 늑골을 split한 다음 선반형태로(shelf type)



(그림 1) 초진시 환자의 정면사진.



(그림 2) 초진시 환자의 두부 방사선 사진.



(그림 3) 술후 2개월째 이식된 자가늑골의 흡수로 인한 전두골의 불규칙한 모습.

자가늑골이식을 한 후 고정용 screw를 이용하였다.

이식된 골과 골사이에 빈 공간을 채우기 위해 Hydroxyapatite(calcitite®) 8g을 함께 충전하였다. 지혈을 한 후 나일론 봉합재를 이용하여 촘촘히 봉합한 후 탄성붕대를 이용하여 술 후 48시간 동안 압박하였으며, 퇴원시 술후 약 2주까지 부종이 남아 있었고 술 후 약 10주경에는 이식된 자가 늑골의 흡수로 수술부위에 약간의 함몰을 동반한 불규칙한 전두부 외형을 보였고 이는 환자의 계속적인 주소로 남았다(그림 3).



(그림 4) Calcitite<sup>®</sup>를 이용하여 전두골 함몰을 수복하고 있는 모습.



(그림 5) 술후 충전물 고정과 형태유지를 위한 Surgical splint.



(그림 6) 술후 4개월째 환자의 정면 사진.

두부형태의 개선이 만족스럽지 못하여 2개월후 Valium 10mg과 Demerol 50mg을 정맥주사후 Lidocaine(2%, 1:100,000 epineprine)을 이용한 국소 마취하에 Hydroxyapatite(Calcititer Calcites, Inc. 2040)을 다시 동일 부위에 충전하였다.

충전방법은 두발경계선(Hair line) 부위에서 절개를 가한 후 함몰부위까지 골막하방으로 Tunneling 하여 골막하방에 충전하였다(그림 4). 충전이 끝난후 곧바로 충전물의 고정과 형태유지를 위해 미리 제작한 Surgical Splint을 장착하여 10일간 유지시키면서 매일 피부의 소독과 조직의 피사방지를 위해 관찰하였다. 시술전 환자의 함몰부위의 외형에서 1.5 cm 더 연장하여 Direct resin을 사용하여 내면은

얼굴의 외형보다 약간 더 overcorrection 하기 위해 wax로 relief한 후 Surgical splint를 제작하였고, 함몰부경계 내측 0.5cm 부위에 Surgical splint를 분리하여 충전과 유지를 용이하게 하였다(그림 5).

감염방지를 위해 술 후 8일간의 투약과 8주동안 외부로부터 접촉에 의한 압력이 가해지지 않도록 주의를 주지 시켰고, 7일후 봉합사를 제거하였다.

주기적인 내원을 통해 현재까지 두부형태의 변화가 거의 없이 만족스런 모습을 관찰할 수 있었다(그림 6).

### III. 총괄 및 고찰

두개골 재건의 목적은 비심미적인 형태의 교정과 두개골 보호에 있다.

두개골의 재건을 위해 사용하는 수복물(reconstructive materials) 시술자의 열의나 시대에 따라 다양하며 이용 가능한 이식재의 범위는 술식을 수행할 수 있는 술자의 독창성과 이물질에 견디어 내는 인체의 인식능력에 의해 제한되어 왔다.

두개골 성형술은 그 수복물질에 따라 크게 자가골이식(autogenous bone graft)과 이종골 이식(allograft)으로 크게 나눌 수 있다. 자가골이식은 19세기에 접어들면서 두개골 재건에 다양한 방법이 사용되었으며<sup>1)</sup>, 생체의 살아있는 조직을 이용하고 감염에 대한 저항성이 있으며 조직의 거부 반응이 없고 술후 합병증이 없다는 장점은 있으나, 시술후 골의 흡수로 인해 결과를 예측할 수 없다는 점과 길어진 수술시간 입원기간연장 공여량의 제한등의 단점이 있다<sup>2,3,4)</sup>.

학자에 따라서 이식술 후 골 흡수량은 25~60% 까지 다양하며<sup>4,6,7)</sup>, 공여부로는 늑골(rib), 두개골(Calvarium), 장골(Iliac crest)이 많이 이용되고 두개골의 성형술에는 Splint rib과<sup>1,4)</sup> 인접 두개골이 선반(Shelf)의 형태로 외형의 유지를 위해 자주 사용되어 왔다<sup>4)</sup>.

이형성 재료(alloplastic materials)의 사용은 자가 골이식보다 오래되었으며 금속계재로서 Gold, Silver, Tantalum, Vitallium, Stainless steel, Aluminum, Brass, magnesium, Zirconium, Lead, Platinum 등이 있으며 Plastic계재로 Silicone, Polyethylene, Methylmethacry 등이 있고, Hydroxyapatite계제도 광범위하게 사용되고 있다<sup>5,6)</sup>.

이형성 재료는 제재는 흡수되지 않고 공여부가 필요치 않으며 필요한 양이나 크기로 사용할 수 있는 장점이 있는 반면, 조직에 의한 거부반응과 감염등의 단점이 있다. 이중 Acrylic resin이 사용이 편리하고 가볍고 강하며 radiolucent하고 열전도가 적어 많이 사용 되어왔다<sup>1)</sup>. 그러나 화학반응시 발열(Exothermic quality)의 단점이 있으며 Asimacopolous<sup>2)</sup> 등에 의하면 epidural space에서 36~64°C까지 온도가 상승하며 3분간 지속시 하방 신경조직에 위해 작용을 보인다고 보고 하였다. Silicone의 사용시 약 50% 정도에서 감염 때문에 제거를 보였으며<sup>2,9,10)</sup>, 이런 이식물들은 비록 비흡수성으로 흡수의 소견은 보이지 않았으나 때때로 하방골의 흡수를 야기할 수 있다고 보고하였다<sup>2,9)</sup>. 금속의 사용은 감염, 부식, 높은 열전도에 의한 동통유발과 무거움, 방사선상 판독의 오류 가능성등 때문에 오늘날 많이 사용하지는 않는다.

Hydroxyapatite( $Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2$ )는 대략 골질의 65% 치아법랑질에 98%에 달하는 등 전체 골격구조의 대부분을 구성하고, 있으며 인체 경조직의 구성성분과 유사하여 오늘날 치과분야에서 많이 골대용제로 이용하고 있는 재제로 Porous HA(ex, Interpore 200<sup>R</sup>)와 nonPorous HA(ex, Calcitite 4060<sup>R</sup>)로 대별할 수 있고, nonPorous HA는 Blocks type과 Granules type으로 나뉘며, porous type HA를 pore의 크기가 크고 작은 것으로 나눌수 있다<sup>8,10,11,14)</sup>. Hydroxyapatite는 수복시 탁월한 생체 적합성으로 국소적 또는 전신적독성 및 염증 발생이 없으며<sup>2,14)</sup>, 비흡수성의 재제로 수복후 외형의 변화가 거의 없다.

그러나 Kent등은 치밀한 HA granules를 이용하여 하악골의 치조제 수복시 10% 정도 수복양의 소실이 있었다고 보고하였다<sup>2)</sup>.

치밀하고 비다공성의 HA는 최근 두개안면골과 약고정수술시 골대용제로 많이 사용되고 있으며<sup>8,10)</sup>, 생분해되지 않고(nonbiodegradable), 압축강도(25 000 psi 이상)가 다공성의 HA(1000 psi)에 비해 훨씬 강하며 감염의 가능성이 적고 기계적 안정성과 골과의 적합성이 상당히 증진되었다는 장점이 있다<sup>8,11)</sup>. 그러나 일부 학자들은 다공성 HA에서도 Tissue ingrowth방식으로 결국 적당한 강도를 가질 수 있다고 주장하고 있다<sup>11)</sup>.

조직학적 검사에서는 치밀한 HA이식체는 하방의 골 접촉면을 제외한 연조직과 접촉면은 완전한 섬유성 피막형성(fibrous encapsulation)을 보였고, 다공성의 HA이식체(Coral HA)는 bone ingrowth에 의해 하방의 치밀골에 부착을 보였다는 보고가 있고<sup>8,10)</sup>, 또한 다공성의 HA 이식체는 생리적인 주위조직에 노출되는 면이 넓기 때문에 영구적인 spacer로 작용하는 것은 기대할 수 없고, HA granules type과 HA blocks type 모두에서 감염이나 흡수소견은 보이지 않았으며<sup>2)</sup>, porous HA(Coral HA)는 이식 1년후 약 30%의 생물학적인 변성(Biodegradation)이 보고되었다<sup>11)</sup>.

Jarcho등이 1977년 보고한 바에 의하면 연조직이 개입되지 않은 상태에서 골과 결합하는 HA를 설득력있게 보여 주었다<sup>2,15)</sup>. 초기 치유기간 동안 불확실한 고정으로 움직이는 것은 골과 이식물과의 직접 결합을 방해할 수 있으며, 같은 이유로 하방의 두개골에 Blocks의 부적당한 adaptation 역시 골과 HA의 직접 결합을 방해할 수 있다<sup>2,8)</sup>. El Deeb와 Roszkowski의 보고에 의하면 모든 치밀한 HA의 encapsulation하는 원인중의 하나가 하방골조직에 고정 부족하기 때문이라고 주장하였다<sup>2,8)</sup>.

치밀한 HA입자형(Calcitite<sup>R</sup>, 2040 Calcitec, Inc)을 이식제로 사용시는 유지를 위해서 surgical splint나 microfiller collagen(Avitene<sup>R</sup>, Aricon, Inc Humacao, P.R), Plastr of paris을 HA와 함께 사용하여 contour height소실과 이동(displacement) 감소로 안정성을 증가시켜 합병증을 줄일 수 있다. 그러나 이는 Calcium Phosphate흡수나 교원질섬유의 변성으로 수복물의 높이(contour height)가 적어지

므로 수복시 더 over correction 시켜야 한다<sup>2)</sup>.

두개골의 성형시 정출(extrusion)이나 중력에 의한 전위(Gravitational drift)는 외부의 부목(splint) 없이 조절하기는 힘들며, 초기 장액종(Seroma) 혹은 혈종(Hematoma) 형성을 방지할 수 있으나 부종과 조직 피사를 유발하는 압력의 위험이 Splint 사용시 상존해 있다<sup>11)</sup>. 두개부 재건술 재제(extracranial augmentation material)는 비다공성의 HA granules가 blocks 보다 더 안정하지만 blocks HA는 외형(contour) 유지에 유리하다는 보고가 있다<sup>2)</sup>. 최근의 동물실험에 의하면 개에서 골막하에 위치한 HA는 내부 골성장(bony ingrowth)을 보였으며 자가 망상골과 HA 입자를 혼합하여 사용시 골형성(osteogenesis)의 정도가 HA 단독 사용시 보다 촉진될 수 있으며<sup>12,13,17)</sup>, 이런 현상은 앞으로 연구의 대상이 되어야 할 것이다.

본 증례에서는 3~4주가 지난 후 이식물의 경화(Consolidation)로 HA granules는 안정한 상태를 보였으며 골막하로 이식물이 정착(Settling)하기 때문에 수복된 높이는 약간의 감소를 보였다<sup>2,14)</sup>.

두개부에서의 치밀한 HA의 사용시 단점은 첫째, 방사선 불투과성으로 X-ray 판독에 오류를 범할 수 있으며 둘째, 골조직과 같은 기능적 성장(dynamic growth)과 개조(remodeling)가 없기 때문에 성장기 어린이에서 사용이 곤란하며 셋째, HA block 사용시 직접적인 충격에 깨지기 쉽고 날카로우며 위험한 이물이 될 수 있다는 점이다<sup>2)</sup>.

#### IV. 결 론

저자들은 두개골수술후 수술부위의 두개골이 내려앉아 우측 전두골 함몰로 생긴 심미적 장애 부위에 먼저 늑골을 이용한 자가골이식을 하였으나 골흡수로 심미적 개선이 없어 그후 HA를 이용한 두개골성형술 후 양호한 심미적 개선을 얻었기에 다음과 같은 결론을 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

1. 자가골을 이용한 두개골 성형술의 경우 골흡수가 심했다.
2. 두개골의 함몰부에 HA를 Tunneling법에 의한 충전시 흡수는 거의 관찰할 수 없었다.
3. Dense nonporous HA로 충전시 술전 Face mask를 이용하여 제작한 Surgical splint가 HA 동요를 예방하는데 필수적이다.

4. HA충전 후 임상적인 감염, 열개(Dehiscence) 등은 관찰할 수 없었다.

#### REFERENCE

1. Richard Boies Stark : Plastic surgery of head and neck, 1st ed, vol 1, Churchill Livingstone Inc. USA, 49-62, 1987.
2. Mohamed El Deeb : Hydroxyapatite granules and Blocks as an Extracranial Augmenting Material in Rhesus Monkeys, J. Oral Maxillofac Surg, 46 : 33-40, 1988.
3. Korlof b, Nylen B, Rieta kA : Bone grafting of skull defects a report on 55 cases, Plast Reconstr Surg 52(4) : 378, 1973.
4. Paul N. manson, et al. : Frontal Cranioplasty : Risk factors and Choice of Cranial Vault Reconstructive material, J. Plastic and Reconstructive surgery, Vol. 77, No. 6, 888-900, june, 1986.
5. Waite PD, Matukas VJ : Zygomatic augmentation with hydroxyapatite : A preliminary report, J. Oral Maxillofacial Sur. 44 : 349, 1986.
6. Glowaki J, and Mulliken, J. B. : Demineralized bone implants. Clin. Plast. Surg. 12 : 233, 1985.
7. Habel, M. B, leake D. L. Meniscalco, J. E. : A new method for reconstruction of major defects in the cranial vault. Surg. Neurol. 6 : 137, 1976.
8. Mohamed El Deeb and Ralph E. Holesmes : Tissue Response to Facial Contour Augmentation with Dense and Porous Hydroxyapatite in Rhesus Monkeys, J. Oral Maxillofac Surg, 47 : 1282-1289, 1989.
9. Steinhauser E, Hardt N. : Secondary reconstruction of cranial defects. J. Maxillofac Surg 5 : 192, 1977.
10. Foustanos A, Anagnostopolous D, Kotsianos G, et al. : Cranioplasty : a review of 10 cases. J. of Maxillofac Surg 11 : 83, 1983.
11. Kent JN, Zide MF, Kay JF, et al. : Hydroxyapatite blocks and particles as bone graft substitu-

- tes in orthognathic and reconsructive surgery. J. oral and Maxillofac Surg 44 : 597, 1986.
12. Michael S. Block, and John. Kent : Long-term Radiographic Evaluation of Hydroxyapatite-augmented Mandiibular Alveolar Ridges : J. Oral Maxillofac Surg. 42 : 793-796, 1984.
  13. Chang, CS, Matukas VJ, Lemoss JE : Histologic study of hydroxyapatite as an implant material for mandibular augmentation. J. Oral Maxillofac Surg 41 : 729, 1983.
  14. Ralph E. Holmes, and herbert K, hagler : Porous Hydroxyapatite as a Bone Graft Substitute in Cranial Reconstruction : A Histometric Study. Plastic and Reconstructive surgery, vol. 8, No. 5, 662-671, May 1988.
  15. Stuart E. Lieblich, et al. : Changes in bone strength after augmentation with Hydroxyapatite or Hydroxyapitite/bone : J. Oral maxillofac. Surg. 45 : 1055-1057, 1987.
  16. John W. Frame, etc. : Ridge augumentation using solid and porous Hydroxyapitate particles with and without autogenous bone and plaster : J. Oral Maxillofac Surg. 45 : 771-777, 1987.
  17. Mahmoud Honsey, etc : Effect of preservation of demineralized bone power allografts : J. Oral and Mxillofac. Surg. 45 : 1051-1054, 1987.