

흡수성과 비흡수성 내고정물 사용 후 관골 골절 환자의 자각증상의 차이

박우진 · 신혜경

동국대학교 의과대학 성형외과학교실

A Comparative Study of the Subjective Symptoms of Bioabsorbable and Metallic Osteofixation System in Zygomatic Bone Fracture

Woo Jin Park, M.D., Hye Kyoung Shin, M.D.

Department of Plastic and Reconstructive Surgery, College of Medicine, Dongguk University, Gyeongju, Korea

The surgical treatment of craniofacial disorders, using metallic internal osteofixation system has inspired an evolution with advanced operative technique and fixation devices over past two decades. As any other surgical procedures, this procedure also associates problems such as infection, palpability, loosening, and restrict craniofacial skeleton growth, which lead to undue secondary operations for removal. These problems are improved by using bioabsorbable osteofixation system. We compared the patient's subjective symptoms using bioabsorbable system versus metallic osteofixation system in zygomatic bone fracture. we should take the individual steps (postoperative 2 weeks, and 1 year) in treating fractured zygoma. From August, 2001 to August, 2003, we used bioabsorbable osteofixation system in 28 patients in zygomatic fracture (Biosorb™FX[®]) and compared 23 patients who were treated with metallic osteofixation system. There was no significant difference in the both groups in subjective symptoms and postoperative result.

Key Words: Bioabsorbable system, Zygomatic bone, Subjective symptoms

I. 서 론

관골은 안면부의 윤곽을 결정하는데 중요한 부위이다. 안면부의 중앙 측면에 돌출되어 있어 골절의 빈도가 높다.

Received October 21, 2004

Revised December 20, 2004

Address Correspondence : Hye Kyoung Shin, M.D., Department of Plastic and Reconstructive Surgery, College of Medicine, Dongguk University, 1090-1 Sukjang-dong, Gyeongju 780-350, Korea Tel: 054) 770-8241 / Fax: 054) 774-9307 / E-mail: shinheakyong@daum.net

* 본 논문은 2003년 제 55차 대한성형외과학회 추계학술대회에서 구연 발표되었음.

관골은 저두돌기, 상악돌기, 측두돌기 그리고 안와돌기의 네 돌기로 구성된 사각형의 단단한 골로 체부 자체의 골절보다는 이러한 삼발이 형태의 여러 돌기를 따라 3차원적으로 골절이 일어나 삼각골절(tripod fracture)이라고도 한다. 이러한 관골의 골절시 안구의 손상, 개구장애나 안면부 감각이상, 안면부 비대칭 등을 초래할 수 있어 관혈적 혹은 비관혈적 정복 및 견고한 고정 장치를 필요로 한다. 비관혈적 방법으로는 K-강선을 직접 관골체부에 삽입한 후 K-강선에 대한 조작으로 골편을 정복하는 방법이 소개되고 있으며, 관혈적 방법으로는 눈썹 외측 절개, 하안검 절개, 구강내 절개, 관상 절개 등을 이용한 2점, 3점 및 4점 고정법이 소개되고 있다. 근래에는 이러한 관골 골절의 안정적인 골유합을 유도하기 위한 목적으로 관혈적 정복술을 이용한 내고정물을 사용하는 것이 일반적인 수술방법이다. 현재 사용되고 있는 골고정 장치로는 Stainless, Titanium, Vitallium 등의 비흡수성 내고정물(metallic fixation system)과 Polymer계열과 Glue로 구성된 흡수성 내고정물이 있다.

현재 흡수성 및 비흡수성 내고정물에 대한 기능적 결과에 대해서는 많은 연구들이 이루어져 왔지만 환자의 자각증상에 관한 연구나 추적관찰에 대한 객관적인 자료는 아직까지 미비한 상태이다. 이에 저자들은 본원에서 관골 골절 수술을 받았던 환자들을 대상으로, 흡수성과 비흡수성 내고정물을 이용한 환자들의 자각증상에 대해 술후 후향적 연구를 시행하여 각 고정 장치에 따른 자각증상을 비교 분석하고자 하였다.

II. 재료 및 방법

가. 재료

2001년 8월부터 2003년 7월까지 관골 골절로 진단되어 본원에서 관혈적 정복술 및 내고정술이 필요한 51명의 환자를 대상으로, 환자는 남자가 47명으로 대부분이었으며 연령은 평균 43.5세(4 - 64세)였다. 원인으로는 교통사고가 43례로 가장 많았고 추락 또는 실족사고가 5례, 폭력에 의한 사고가 2례, 작업장 사고가 1례를 차지하였다.

동반된 손상으로는 안면부 열상 및 비골 골절, 상악골 골절, 안와골 골절 등이 있었다. 흡수성 내고정물으로는 Self-reinforced P(L/DL)LA copolymer (Biosorb™FX®)를 사용하여 비흡수성 내고정물(Titanium, Leibinger Inc.)과 비교하였으며 흡수성 및 비흡수성 내고정물 각각의 장점 및 단점에 대한 술전 객관적인 설명을 한 후, 내고정물 선택에 있어 성장 중인 소아에 있어서는 흡수성 내고정물을 적용하고 그 이외의 환자군에서의 내고정물 선택은 술자에 의해 무작위적으로 하여 환자 28명에게는 흡수성을, 23명에게는 비흡수성 내고정물을 적용하였다.

나. 수술 방법

술전 이학적 검사, 단순 방사선 검사 및 컴퓨터단층촬영을 실시하여 진단하였다. 이를 바탕으로 수술 계획을 세우고 그에 따라 모든 환자에게 하검판근 분열술(subtarsal muscle splitting technique)을 이용한 하안검의 섬모하 절개(subciliary incision), 눈썹 외측 절개(lateral eyebrow incision), 상치은 협부구 절개(upper gingivobuccal incision) 혹은 외상성 개방상처가 있는 경우 이를 통하여 골절 부위를 노출시켜 전이된 골편을 해부학적 위치로 정복 후 3점 고정을 시행하였다. 고정할 부위와 고정판이 결정되어지면 사용하려는 고정판을 안면골에 밀착되게 다듬고, 나사를 삽입할 부위에 드릴을 이용하여 천공하고 나사를 돌려 고정하였다. 흡수성 내고정물인 경우, 드릴로 천공된 부위에 나사 홈을 만든 후 고정하였다. 골편 정복 및 내고정이 끝난 후, 창상 부위를 생리식염수로 세척하고 해부학적 구조대로 창상 부위를 봉합하였다.

다. 평가 방법

1) 자각증상의 점수

내고정 장치의 기능성을 환자가 느끼는 증상의 정도로 평가하였는데 관골 골절에서 보편적으로 느끼는 환자의 증상으로 통증(pain), 부종(swelling), 이상감각(hypoesthesia), 안면 변형 (deformity) 4가지를 술후 부종이 어느 정도 감소되고 증상을 측정할 수 있는 2주, 그리고 1년 후에 조사하여 증상호전을 비교하였다. 술후에는 온도에 대한 민감성(sensitivity to temperature)과 이물감(foreign body sensation)을 추가로 평가하였다. 증상의 정도는 증상이 없음, 약간의 증상이 있음, 보통, 심함, 매우 심함으로 5단계로 하여 증상이 없는 경우를 100점으로, 심하지 않은 경우를 75점, 보통인 경우를 50점, 심한 경우를 25점, 매우 심한 경우 0점으로 하였으며 각각의 호전 정도를 산출하여 흡수성과 비흡수성 내고정물에 의한 자각증상을 비교하였다.

2) 분석 방법

환자의 자각증상의 호전은 두 가지 고정장치에 대한 술후 점수를 비교하여 평가하였고, 모든 자료는 SPSS 10 for Windows를 사용하여 Mann-Whitney U검정을 통해 통계학적 유의성을 확인하였다.

III. 결 과

술후 2주에 비교한 관골 골절의 자각증상은 통증, 감각 저하가 있었으며 안면 변형 측면에서 흡수성 내고정물을 적용한 환자가 비흡수성 내고정물을 적용한 환자보다 각각 평균 14.6점, 3.4점, 4.6점 높은 점수를 보였고 부종에서는 오히려 비흡수성이 높은 점수를 보였다. 또한 술후 2주에만 측정된 이물감에서는 비흡수성이 10.0점, 온도에의 민감성은 흡수성이 12.3점 높았다. 하지만 통증과 온도에의 민감성 항목을 제외한 모든 항목에서 통계학적 유의성은 없었다. 1년 후 이물감과 온도의 민감성은 각각 평균 11.3점, 10.5점 흡수성에서 높은 점수를 보였다. 그 이외 평가 항목인 통증, 부종, 감각 이상, 안면 변형 측면에서는 비흡수성 내고정물을 적용한 환자에서 1년 후 각각 평균 17.8점, 24.4점, 18.4점, 1.5점 높았다. 하지만 자각증상의 이물감, 온도에 민감성, 부종에 대한 항목에서만 통계학적 유의성을 보였다(Table I).

IV. 고 찰

관골 골절로 인한 여러 가지 합병증을 최소화하고 안정적인 골 유합을 유도하기 위한 목적으로 비흡수성 내고정물이 안면골에 도입되어 견고한 내고정이 가능하게 되었다. 이후 안면골 골절에서 비흡수성 내고정물이 보편적으로 적용되어지고 있으나 쉽게 만져진다가거나 노출의 위험, 온도에 민감하거나 이차 감염 등이 일어나기도 하고, 성장기 환자에 있어서는 골성장 장애, 방사선 검사의 제한, 골유합후 이차적인 내고정물의 제거를 위한 수술이 필요한 단점, 금속성 성분으로 인한 알레르기과 같은 생체학적 불안정성 등의 단점이 있다.¹² 이로 인해 흡수성 내고정물에 대한 연구가 시작되어 1966년 Kukani 등³의 연구를 시작으로 1972년 Cutright와 Hunsuck⁴에 의해 동물실험에서 poly-L-lactic acid(PLLA)으로 구성된 흡수성 내고정물의 성공으로 이어졌으나 이후 동물실험 및 임상연구에서 흡수성 내고정물과 관계된 이물반응 및 골 용해반응을 보고하였다. 또한 1993년 Eelco 등⁵의 임상연구에서 PLLA성분의 흡수성 내고정물은 술후 대부분 부종의 지속 및 이물반응이 나타남을 증명하였다. 이후 이러한 단점을 극복하고자 많은 연구가 이루어져 1995년 Epply와 Sadove⁶에 의

Table 1. Results of Subjective Symptoms and the p-Value[¶] Analysis of Statistics

Symptoms	Postoperative 2 weeks		Postoperative 1 year	
	Metallic	Absorbable	Metallic	Absorbable
Pain	54.3*	68.9*	94.6	76.8
Swelling	47.8	45.5	96.7*	72.3*
Hypoesthesia	20.7	24.1	87.0	68.6
Appearance	79.3	83.9	91.3	89.8
FB [#]	85.9	75.9	76.3*	87.6*
ST [%]	85.0*	97.3	77.6*	88.1*

[#]: Foreign body sensation, [%]: Sensitivity to temperature, [¶]: By Mann-Whitney U test, *: Statistically significant(p<0.05)

해 선천적 두개조기 유합증 환자에서 PLA와 PLLA 혼성 고분자 폴리머 중합체를 사용해 그동안 흡수성 내고정물의 문제점인 골 유합 기간동안의 강도 불유지, 불완전한 흡수, 이물반응, 감염 등의 문제점을 극복함으로써 성공적인 골 유합을 발표하였고, 2002년 Ferretti와 Reyneke⁷의 하악골의 내고정물에서 흡수성(Self-reinforced P(L/DL)LA copolymer)과 비흡수성 나사의 임상실험을 통한 연구에서는 장기간의 안정성에 있어 큰 차이를 보이지 않았다고 보고하였다. 이러한 연구 성과에 의해 최근에는 부작용을 최소화하며 사용하기 쉬운 nonreinforced PLGA copolymer (LactoSorb[®]), Self-reinforced PLGA copolymer(Biosorb PDX[®]), Self-reinforced P(L/DL)LA copolymer(BiosorbFX[®])이 상용화되어 보편화되어 있다. 저자들의 경우 흡수성 내고정물은 Biosorb[™]FX[®]를 사용하였고, 비흡수성 내고정물은 티타늄(Titanium, Leibinger Inc.)을 사용하여 관골 골절을 견고정 하였다.

일반적으로 관골 골절 환자들이 느끼는 술전 자각증상으로는 저작의 장애, 안면부조화, 복시, 안구운동의 장애, 부종, 부정 교합, 후각 장애, 하안와신경 손상, 이도(auditory meatus)에서의 출혈, 안면골의 압박유 등이 있고, 술 후 자각 증상으로는 통증 및 그로 인한 두통, 부종, 안면부조화 등이 발생할 수 있다. 저자들의 연구에서는 술전 환자들에게서 통증, 부종, 동측 하안와신경 감각이상, 안면부조화 등이 공통적으로 나타났고 그 밖에 비 출혈, 결막하출혈, 비순 안와파열골절(impure blow-out fracture)을 동반할 경우 복시가 나타났으며, 관골궁의 심한 골절 시 개구 장애가 동반되기도 하였다.

Brian 등⁸은 술후 비흡수성 내고정물로 인한 이물감 및 온도예의 민감성으로 내고정 장치를 제거하였으며, 저자들의 연구에서도 술후 2주, 1년에서 온도예의 민감성이 흡수성과 임상적인 차이를 보였다. 또한 흡수성 내고정물인

Biosorb[™]FX[®]가 대부분의 연구에서 2-3년에 걸쳐 체내에 흡수되는 특징이 밝혀졌고, 일부 연구에서는 흡수성 내고정물을 적용 1년 후 이물감의 호전을 보고한 레도 있었으며 저자들도 수술 1년 후에 흡수성 내고정물의 이물감이 호전됨을 관찰할 수 있었다.^{9,10}

저자들의 연구에서 수술 후 1년에 부종이 의미 있게 관찰되었는데 이는 두 가지 가설로 설명되어지고 있다. 첫째, 분해되어진 내고정물의 부적절한 흡수로 인해 주위 연부조직이 두꺼워지는 가설이 있다. 둘째, 내고정물 충격 등으로 갑자기 증가한 분해물질이 분비되어 주위 조직에서 담당할 수 있는 분해산물 청소율에 과부하가 걸림으로서 부종이 발생된다는 가설로 설명한다.¹⁰ 또한 비흡수성 내고정물의 경우에는 술후 염증소견이 거의 없이 주위 조직의 섬유화가 이루어져 술후 부종의 감소를 설명하기도 하였다. 일부 연구에서는 흡수성 내고정물과는 달리 비흡수성은 술후 6개월 이후 부종과 홍반이 관찰되지 않았다.^{11,12} 그리고 다른 연구에서는 흡수성과 비흡수성 내고정물에 의한 감염을 확인하였지만 저자들의 경우에 있어 부종이외의 다른 염증이나 감염 소견 등은 발견되지 않았다.^{13,14}

Norholt 등¹²에 의하면, 안면골 골절 환자에서 흡수성과 비흡수성 내고정물을 사용한 모든 환자에서 술후 상악골 위치의 변화가 관찰되었지만 임상적인 의의는 없었고, 저자들의 자각증상적인 측면에의 안면 변형도 술후 흡수성과 비흡수성 내고정물과의 임상적인 차이를 보이지 않았다.

V. 결 론

관골 골절 시 관혈적 정복 및 그 외 고정술을 실시한 환자에 있어서 흡수성, 비흡수성 내고정물을 사용 후 술후 자각증상을 비교 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

술후 2주에는 부종 및 온도에 대한 민감성항목을 제외한 자각적 측면에서 흡수성과 비흡수성 내고정물에 큰 차이를 보이지 않았다. 1년 후 이물감 및 온도에 대한 민감성 측면에서 흡수성 내고정물이 통계학적으로 우수하였으며 다른 항목에서는 흡수성과 비흡수성간 내고정물에 따른 자각증상이 통계학적 유의한 차이를 보이지 않았다.

이는 관골 골절 환자의 술후 자각증상의 호전에 있어 흡수성이 비흡수성이 내고정물로 큰 차이를 보이지 않았다. 또한 수술 결과에도 차이가 없었으므로 흡수성이 관골 골절의 내고정 장치로 부족함이 없다는 것을 보여 주며 본 연구가 술후 2주, 1년까지의 비교로서 추후 흡수성 내고정물이 체내에 흡수된다는 점을 감안한다면, 관골 골절의 내고정물로 흡수성이 더 유용할 것으로 사료되어진다.

REFERENCES

1. Jeffrey AG, Facial AQ, Alan RC: Early experience with biodegradable fixation for congenital pediatric craniofacial surgery. *J Craniofac Surg* 8: 110, 1997
2. Danzig LA, Woo SL-Y, Akeson WH: Internal fixation plates after fifty-six years of implantation: Report of a case. *Clin Orthop Relat Res* 149: 20, 1980
3. Kukani RK, Pani KC, Neuman C, Leonard F: Polylactic acid for surgical implants. *Arch Surg* 93: 839, 1966
4. Cutright DE, Hunsuck EE: The repair of fractures of the orbital floor using biodegradable polylactic acid. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 33: 28, 1972
5. Eelco J. Bergama DDS, Fred R, Rozema DDS, Ruud RM, Bos DDS, Wim C, De Bruijn: Foreign body reactions to Resorbable Poly(L-Lactide) Bone plates and Screws Used for the fixation of Unstable Zygomatic Fractures. *J Oral Maxillofac Surg* 51: 666, 1993
6. Epply BL, Sadove AM: Resorbable coupling fixation in cranosynostosis surgery: experimental and clinical applications. *J Craniofac Surg* 6: 477, 1995
7. Ferretti C, Reyneke JP: Mandibular, sagittal split osteotomies fixed with biodegradable or titanium screws: a prospective, comparative study of postoperative stability. *Oral Surg Oral Med Pathol Oral Radiol Endod* 93: 534, 2002
8. Brian LS, David HP, Dennis M, Gerard Kearns: The removal of plates and screws after Le Fort I osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg* 56: 184, 1998
9. Ashammakhi N, Peltoniemi H, Waris E, Suuronen R, Serlo W, Kellomaki M, Tormala P, Waris T: Developments in craniomaxillofacial surgery: use of self-reinforced bioabsorbable osteofixation devices. *Plast Reconstr Surg* 108: 167, 2001
10. Enislidis G, Lagogiannis G, Wittwer G, Glaser C, Ewers R: Fixation of zygomatic fractures with a biodegradable copolymer osteosynthesis system: short-and long-term results. *Int J Oral Maxillofac Surg* 34: 19, 2005
11. Richard JL, John WF: Tissue changes adjacent to titanium plates in patients. *J Cranio-Maxillofac Surg* 30: 103, 2002
12. Norholt SE, Pedersen TK, Jensen J: Le Fort I miniplate osteosynthesis: a randomized, prospective study comparing resorbable PLLA/PGA with titanium. *Int J Oral Maxillofac Surg* 33: 245, 2004
13. Laine P, Kontio R, Lindqvist C, Suuronen R: Are there any complications with bioabsorbable fixation devices?: A 10 year review in orthognathic surgery. *Int J Oral Maxillofac Surg* 33: 240, 2004
14. Schortinghuis J, Rudolf KMB, Vissink A: Complications of internal fixation of maxillofacial fractures with microplates. *J Oral Maxillofac Surg* 57: 130, 1999