

The Surgical Results of Isolated Orbital Blowout Fractures Using Bioresorbable Poly L-/DL-Lactide 70/30 Implant

Jung Uk Han¹, Jun Sick Im¹, Sang Hyok Suk¹, Joo Yeon Kim²,
Sung Won Kim², Tae Jung Park², and Jae Hwan Kwon²

¹Department of Otolaryngology-Head and Neck Surgery, Maryknoll Medical Center, Busan; and

²Department of Otolaryngology-Head and Neck Surgery, Kosin University College of Medicine, Busan, Korea

생체 흡수성 고정판을 이용한 안와 외향 골절 정복술의 결과

한정옥¹ · 임준식¹ · 석상혁¹ · 김주연² · 김성원² · 박태정² · 권재환²

부산 메리놀병원 이비인후과,¹ 고신대학교 의과대학 이비인후과학교실²

Received April 10, 2014

Revised July 2, 2014

Accepted July 16, 2014

Address for correspondence

Jae Hwan Kwon, MD, PhD

Department of Otolaryngology-

Head and Neck Surgery,

Kosin University

College of Medicine,

262 Gamcheon-ro, Seo-gu,

Busan 602-702, Korea

Tel +82-51-990-6136

Fax +82-51-245-8539

E-mail entkwon@daum.net

Background and Objectives The purpose of this study was to share our clinical experience on the use of bioresorbable poly L-/DL-lactide 70/30 implant to repair blow out fracture.

Subjects and Method The medical records of 130 patients with orbital fractures that were treated surgically from June 2006 to February 2011 were reviewed retrospectively. Patients who had diplopia or limited extraocular motion, significant Enophthalmos (>2 mm), or a large orbital wall fracture on a computed tomographic scan were enrolled for the study. We investigated diplopia, limited extraocular motion, enophthalmos before and after surgery.

Results The mean postoperative follow-up was 28 months. There was no evidence of sinus infection related to the implant. However, six patients showed dislocation of orbital implant in the nasal cavity. After six postoperative months, diplopia was seen in 1 (2%) patient, and significant enophthalmos was seen 2 (2%) patients. We carried out re-operation on six cases and the main cause was incomplete reduction or over reduction.

Conclusion Bioresorbable poly L-/DL-lactide 70/30 implants are safe and reliable for the reduction for blowout fracture. Korean J Otorhinolaryngol-Head Neck Surg 2014;57(11):759-65

Key Words Orbital fracture · Orbital implant.

서 론

안와골절의 정복술에 사용되는 안와 삽입물은 골절 부위의 결손을 막고 안와 내용물의 탈출을 억제하여 안와 기능과 해부학적 구조를 회복하는 데 중요한 역할을 한다. 이러한 안와 삽입물은 크게 자가삽입물과 인공삽입물로 분류되며, 인공삽입물은 흡수성과 비흡수성으로 나눌 수 있다.

생체 흡수성 인공삽입물인 poly L-/DL-lactide 70/30 plate는 levo-lactid acid와 dextro-lactic acid가 7:3의 비율로 구성되어 있는 poly-lactic acid 중합체로 1년 후 50%의 지지력

이 유지되며 약 18~36개월에 걸쳐 완전히 흡수되는 물질이다.¹⁾ 그러므로 생체 흡수성 삽입물은 장기적으로 삽입물과 연관된 합병증의 가능성이 최소화 된다는 장점이 있는 비교적 안전한 물질로 인정되고 있지만 흡수에 따른 지지력 소실에 의해 안와 조직이 골절부위로 다시 탈출할 가능성도 제기된다. 이에 저자들은 안와골절의 수술에 생체 흡수성 삽입물(poly L-/DL-lactide 70/30 implant)을 사용한 경험을 보고하고 그 유용성과 안정성을 평가해 보았다.

대상 및 방법

대 상

2006년 6월부터 2011년 2월까지 본원에 내원하여 안와골절로 진단받고 수술받은 160명의 환자를 대상으로 조사하였다. 이 중 협골 골절, 상악골 골절, 전두동 골절 등이 동반되었거나, 비흡수성 고정판을 사용한 경우는 제외하고 생체 흡수성 고정판(poly L-/DL-lactide 70/30 implant)만을 이용하여 안와골절 정복술을 받은 130명의 환자에 대해서 의무기록지 검토를 통한 후향적 분석을 시행하였다. 하벽골절 환자 중 골절의 범위가 너무 커서 생체흡수성 고정판으로 고정하기 힘든 경우에는 실리콘 튜브 혹은 폴리 카테터 등을 이용하여 고정하였으며 내벽 골절환자에서 지판 전체가 골절되어 고정판을 끼워 넣을 뼈의 경계가 존재하지 않는 경우에는 실라스틱 판과 Meroce[®] (Medtronic Xomed, Jacksonville, FL, USA)만으로 정복하였고 이런 경우는 본 연구에서 제외하였다.

술 전 안면부 전산화단층촬영에서 안와조직의 감돈(incarceration)이 있으면서 임상적으로 유의한 복시가 생긴 경우, 안구운동장애가 있거나 수상 후 2 mm 이상의 양안 차이를 보이는 안구함몰이 있는 경우, 골절 부위가 커서 추후 안구함몰이 진행할 가능성이 높은 경우 등을 수술 대상에 포함하였다.

수술 방법

내벽 골절

모두 비내접근법으로 수술하였다. 내시경으로 경상돌기, 사골포 등을 조심스럽게 제거하여 골절된 지판을 노출시킨 후 탈출된 안와조직을 정복하고 생체 흡수성 고정판을 술 전에 촬영한 전산화단층촬영에서 골절 부위의 크기를 쟀 뒤 보통 가로 1.5 cm, 세로 1 cm 가량의 타원형으로 재단하지만 골절의 상태에 따라 더 크게 혹은 적게 재단할 수도 있으며 기본적으로 골절 경계보다 2 mm 이상씩 여유를 두고 재단한 후 70°C 이상의 온도에서 휘어지는 특성이 있기 때문에 가열된 생리 식염수에 재단된 고정판을 1초간 담근 후 골절 부위의 형태에 맞게 변형시킨 후 inlay 형태로 고정하였다.

그리고 사골동에 반절개를 가한 inverted U형 1 mm 두께 실라스틱 판을 삽입 후 Meroce[®]를 충전시키고 술 후 2~3일째 제거하였다.²⁻⁵⁾

하벽골절

비교적 골절의 크기가 작거나 안와 하벽 전방에 골절이 있는 경우 경안와 접근법(transorbital approach)을 이용하였다.

아래 눈썹 경계선 2~3 mm 하방에 절개를 가한 후 안윤근

과 안와 격막 사이를 박리하고 골막을 절개한 후, 골막하 박리를 시행하여 골절부위를 노출시킨다. 그리고 감돈된 근육과 안와 연조직 및 골절된 골편을 정복하고 생체흡수성 고정판을 골절부위보다 1~2 mm 더 크게 재단 후 overlay 방식으로 위치시켰다.^{5,6)}

골절의 크기가 크거나 안와 후방에 골절이 있는 경우는 경안와 접근법과 경상악동 접근법(transantral approach)을 동시에 시행하였다. 경안와 접근법을 통해 골절 부위의 형태 및 탈출된 정도를 확인한 후 경상악동 접근법으로 정복을 시행하였다. 환측의 치은협구를 따라 3~4 cm를 절개하여 안와와 신경이 노출될 때까지 골막을 박리한 후, 상악동 전벽을 노출시키고 드릴 및 전기톱 등으로 상악동 전벽에 2×2 cm 정도의 창을 낸 다음 내시경으로 상악동 내부를 관찰하여 탈출된 안와조직을 확인하고 견인기로 정복한 후 생체 흡수성 고정판을 골절부위보다 1~2 mm 더 크게 재단하여 inlay 방식으로 위치시켰다.⁷⁾

안와 하벽과 내벽 골절이 동시에 있는 경우에는 내벽은 내시경적 정복술로 하벽은 경안와 접근법 및 경상악 접근법으로 정복하였다.

모든 환자에 대해서 수술 전, 후 강제견인검사(forced duction test)를 시행하였다.

분석 방법

술 전에 모든 환자에서 안면부 전산화단층촬영을 시행하여 골절의 형태 및 부위를 확인하고 안구증상을 조사하여 수술적 접근 방법을 결정하였으며 술 후 5일 이내 안면부 전산화단층촬영을 통해 안와골절 정복상태를 확인하였다(Fig. 1).

안과에 의뢰하여 안구운동장애, 복시, 안구함몰 등을 술 전, 술 후 1주일, 1개월, 3개월, 6개월, 12개월, 18개월 단위로 조사하였고 18개월 이후 특별한 증상이 없어 내원하지 않는 분들은 전화문의로 증상 여부를 확인하였으며 술 후 증상과 인공 삽입물과 관련된 합병증을 조사하였다.

결 과

골절의 위치와 접근방법

안와 내벽 골절이 68명(52%)으로 가장 많았으며 하벽 골절은 47명(36%), 내벽 및 하벽 동시 골절은 15명(12%)이었다. 추적관찰 기간은 12~42개월(평균 24±7개월)이었다.

내벽 골절은 모두 내시경을 이용하여 정복술을 시행하였으며 하벽 골절 47명 중에 21명(45%)은 경안와 접근법을, 9명(19%)은 경상악동 접근법을, 17명(36%)은 병합 접근법(경안와+경상악동 접근법)을 시행하였다.

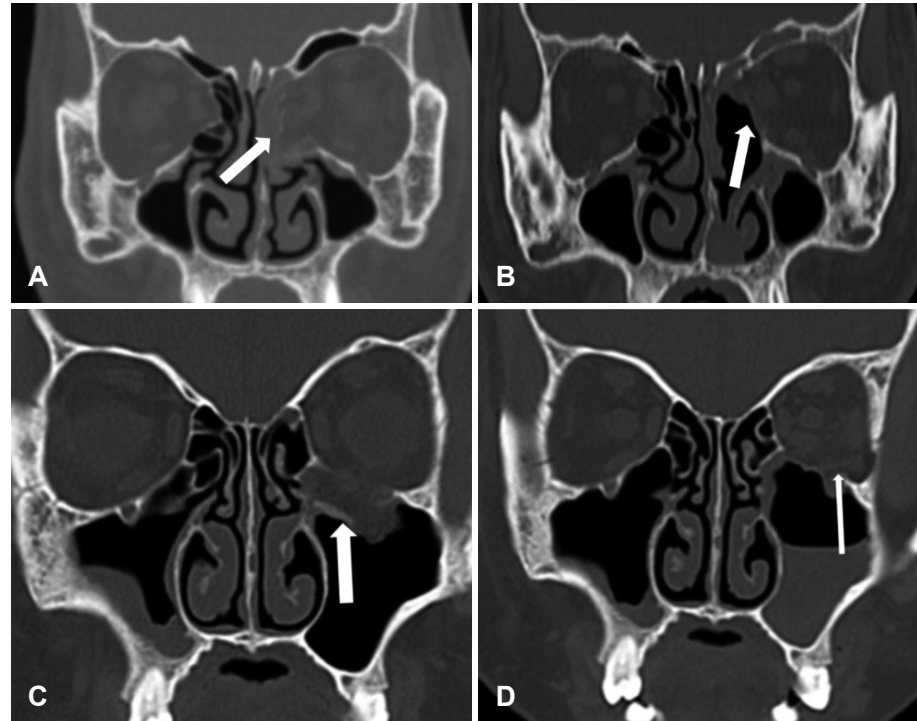


Fig. 1. Preoperative CT scan shows large blowout fracture of the left medial orbital wall with herniation of the orbital tissue (white arrow)(A). CT at postoperative 3 days shows well reconstructed medial orbital wall (white arrow)(B). Preoperative CT scan shows a fracture of the orbital floor with soft tissue herniated into the maxillary sinus (white arrow)(C). CT at postoperative 3 days shows the reconstructed orbital floor with bioresorbable implant (white arrow)(D).

Table 1. Surgical approach type

Surgical approach	Fracture type		
	Medial wall	Inf. wall	Medial & inf. wall
Endonasal	68	0	15
Transorbital	0	21	12
Transantral	0	9	2
Combined (transorbital+transantral)	0	17	1
Total	68 (52%)	47 (36%)	15 (12%)

하벽 및 내벽 동시골절이 있는 15명 중 내벽 골절은 모두 내시경으로 정복하였으며, 하벽 골절에 대해서 12명은 경안와 접근법을, 2명은 경상악동 접근법을, 1명은 병합 접근법을 사용하였다(Table 1).

술 전 증상 및 술 후 결과

주된 증상으로 130명 중 내벽 골절에서 49명, 하벽 골절에서 37명, 동시 골절에서 12명으로 총 98명(75%)에서 안구 주위 부종 및 자반, 결막출혈이 있었다.

내벽 골절에서 20명, 하벽 골절에서 16명, 동시 골절에서 10명으로 46명(35%)이 안구운동장애가 있었으며, 내벽 골절에서 19명, 하벽 골절에서 17명, 동시 골절에서 9명 등 45명(35%)은 복시를 호소하였다.

양안에 2 mm 이상 차이나는 안구함몰은 19명(15%)이었고 그 외 수상부위 안면부 감각저하 12명(9%), 동시 골절환자 2명(2%)에서 시력저하가 발생하였다.

안구 주위 부종, 자반, 결막출혈이 있던 98명 중에 14명(14%)이 수술 후 1주일 이내에, 57명(58%)이 수술 후 1개월 이내에, 27명(28%)이 수술 후 3개월 이내에 사라졌다.

술 전에 안구운동장애가 있던 46명 중 29명(63%)이 수술 후 7일 이내, 10명(21%)이 수술 후 1개월 이내, 7명(15%)이 수술 후 3개월 이내에 증상이 사라졌다.

술 전에 복시를 호소하던 45명 중 22명(51%)이 수술 후 7일 이내, 12명(27%)이 수술 후 1개월 이내, 10명(22%)이 수술 후 3개월 이내에 복시가 사라졌으며, 하벽 및 내벽 동시골절 환자 1명(2%)에서 극위 주시시(extreme gaze)에 나타나는 복시가 18개월 이상 지속되었다.

술 전 19명에서 2 mm 이상의 안구함몰 차이를 보였으며 14명(73%)이 수술 후 7일 이내, 2명(11%)이 수술 후 1개월 이내, 1명(5%)이 수술 후 3개월 이내에 2 mm 이내로 개선되었고 2명(11%)에서 수술 후 6개월 이상 안구함몰이 지속되었는데 모두 안와 내벽 및 하벽 동시 골절 환자였다.

술 전에 안면부 감각저하가 있던 환자 12명 중 4명(33%)은 수술 후 1주일 후, 5명(42%)은 수술 후 1개월 이내, 1명(8%)은 수술 후 3개월 이내에 증상이 호전되었으며 2명(17%)은 수술 후 12개월 이내 소실되었다.

시력저하는 하벽 내벽 동시골절 환자에서 2명이 발생하였으며 1명은 수술 후 1주일 이내에, 1명은 수술 후 1개월 이내에 정상으로 돌아왔다(Table 2).

합병증

합병증은 수술에 의한 합병증, 그리고 안와 삽입물과 연관된 합병증으로 분류하였다.

수술에 의한 합병증

14명에서 술 후에 안구 주위 부종 및 결막출혈이 발생하였으나 모두 수술 1개월 이내에 회복되었다. 6명에서 술 후 안구운동장애나 복시가 새로 발생하였거나 악화되었으며 모두 재수술을 시행하였다. 원인으로 과정복이 4명, 불완전 정복이 2명이었으며 수술 이후 증상이 호전되었다.

2명에서 수술 후 2 mm 이상의 안구돌출을 보였으나 3개월 이내에 2 mm 이내로 호전되었다. 술 전에 안면부 감각저하가 없던 환자 중에 경상악동 접근법으로 시행한 환자 10명에서

새롭게 감각저하가 발생하였으며 9명은 수술 후 1달 이내 증상이 사라졌으며 1명은 수술 후 3개월 이내에 사라졌다. 경상악동 접근법으로 수술한 환자 중 구강-상악동-누공(oroantral fistula)이 2명에서 발생하였으며 1명은 외래에서 재봉합술을 시행하였으며 1명은 자연적으로 폐쇄되었다. 경상악동 접근법으로 수술한 환자 중 1명에서 치은협측에 혈종(gingivobuccal hematoma)이 발생하여 국소마취하에 절개 배농을 시행하였다. 경안와 접근법으로 수술한 환자 중 1명에 대해서 안검외반이 발생하였으나 지속적인 안구 마사지를 통해 수술 후 3개월 이내에 회복되었다.

인공 삽입물과 관련된 합병증

수술 후 안와농양, 안와봉와직염, 부비동염 등 인공삽입물의 감염으로 인한 합병증은 없었으며 내벽 골절 환자 6명에서 안와 삽입물이 비강내로 탈출하였다.

수술 후 1주일 이내에 탈출된 5명은 외래에서 다시 원위치에 위치시켰으며 2개월째 탈출된 1명은 특별한 안구 증상이 없어 삽입물을 제거하였다.

재수술

재수술은 6명(5%)의 환자에서 시행되었으며 내벽 골절에서

Table 2. Follow up of the patients who have symptoms

	Pre operative	POD 1 week	POD 1 month	POD 3 months	POD 6 months	POD 12 months	POD 18 months	POD 24 months
Medial wall fracture (n=68)								
Periorbital swelling	49/68	42/68	15/68	0/68	0/68	0/50	0/47	0/38
EOM limitation	20/68	7/68	2/68	0/68	0/68	0/50	0/47	0/38
Diplopia	19/68	9/68	5/68	0/68	0/68	0/50	0/47	0/38
Enophthalmos	4/68	0/68	0/68	0/68	0/68	0/50	0/47	0/38
Facial hypoesthesia	0/68	0/68	0/68	0/68	0/68	0/50	0/47	0/38
Decreased visual activity	0/68	0/68	0/68	0/68	0/68	0/50	0/47	0/38
Inf. wall fracture (n=47)								
Periorbital swelling	37/47	32/47	9/47	0/47	0/47	0/44	0/43	0/36
EOM limitation	16/47	6/47	3/47	0/47	0/47	0/44	0/43	0/36
Diplopia	17/47	10/47	4/47	0/47	0/47	0/44	0/43	0/36
Enophthalmos	8/47	3/47	1/47	0/47	0/47	0/44	0/43	0/36
Facial hypoesthesia	8/47	6/47	2/47	1/47	1/47	0/44	0/43	0/36
Decreased visual activity	0/47	0/47	0/47	0/47	0/47	0/44	0/43	0/36
Med. and inf. wall fracture (n=15)								
Periorbital swelling	12/15	10/15	3/15	0/15	0/15	0/15	0/13	0/10
EOM limitation	10/15	4/15	2/15	0/15	0/15	0/15	0/13	0/10
Diplopia	9/15	4/15	2/15	2/15	1/15	1/15	1/13	1/10
Enophthalmos	7/15	2/15	2/15	2/15	2/15	2/15	2/13	2/10
Facial hypoesthesia	4/15	2/15	1/15	1/15	1/15	0/15	0/13	0/10
Decreased visual activity	2/15	1/15	0/15	0/15	0/15	0/15	0/13	0/10

EOM: extraocular muscle, POD: postoperative day

수술시 과교정으로 3명, 하벽 골절에서 과교정으로 1명, 내벽 골절에서 불완전한 교정으로 2명에서 발생하였다. 이들은 수술 이후에도 안구운동장애나 복시 등의 증상이 호전되지 않거나 과정복된 환자의 경우에는 오히려 증상이 심해져서 수술 후 다음 날 바로 시행한 후 모두 증상 호전을 보였다.

고 찰

안와 외향 골절은 외상에 의한 충격이 안와내 연부조직에 전달되면서 안와내 압력이 상승되어 안와 벽중에서 가장 약한 부위에 골절이 생겨 이 골절의 틈새로 안와내 연부조직이 탈출, 또는 감돈되어 발생하는 질환이다. 주증상으로는 안구운동장애, 복시, 안구함몰, 안와주위 부종, 결막출혈 등이 있다. 안와골절의 수술에는 결손부위를 정복시키고 이를 지지하기 위해 안와 삽입물이 필요하며 이상적인 삽입물을 얻기 위해 여러 물질들이 개발되어 왔다. 이상적인 안와 삽입물의 조건으로는 탈출, 이동, 염증, 감염 등을 최소화하고, 화학적, 생물학적으로 불활성이며 조직의 삽입물이 주위 연부조직으로 성장 축진이 없어야 하며, 삽입물이 처지거나 변형되지 않게 고정될 수 있어야 하고 손 쉽게 다룰 수 있어야 한다.⁸⁾ 이러한 안와 삽입물은 크게 자가 삽입물과 인공 삽입물로 나눌 수 있는데 자가 삽입물 중 주로 쓰이는 두개골, 상악동 전벽, 늑골 같은 뼈와 비중격 연골, 이개 연골 등이 있다. 이는 자가조직이므로 생체 적합성이 좋아 감염과 탈출의 위험이 적고 이식물에 대한 거부반응이 없는 장점이 있지만 뼈 같은 경우는 모양을 만들기 어려우며 수술시간이 길어지고 채취과정에서 공여 부위 손상으로 인한 합병증의 위험이 높은 단점이 있고 연골의 경우 지지력이 약하여 안구함몰의 발생빈도가 높다는 단점이 있다.⁹⁻¹¹⁾ 이에 반해 공여부에 대한 수술이 필요 없어 수술 시간을 단축할 수 있고 다루기 쉬운 이점이 있는 인공 삽입물은 크게 비흡수성, 다공성, 흡수성으로 나눌 수 있다. 비흡수성 소재로는 silicone, polyamide mesh(Supramid[®]), metallic mesh, poly-tetrafluoroethylene 등이 있는데 조작이 쉬워 수술 시간이 단축되는 장점이 있으나 삽입물 주위로 피막을 형성하고 삽입물 내로의 섬유 혈관 증식이 되지 않아 삽입물의 감염, 탈출 등의 합병증이 발생할 위험이 높다.

Custer 등¹²⁾은 Supramid[®]를 이용하여 안와 골절 정복술을 시행받은 환자 41명 중에 5명이 안와 삽입물과 관련된 합병증이 발생하였음을 보고하였으며 1명을 제외한 4명은 모두 2~3년이 지난 후에 발생한 것으로 비흡수성 안와 삽입물은 충분한 시간의 경과에도 삽입물과 관련된 합병증의 가능성은 존재한다고 보고하였다. Morrison 등¹³⁾은 실리콘 삽입물을 사용하여 안와골절 정복술을 시행한 311예에서 술 후 관련된 합병

증이 발생하여 삽입물을 제거한 환자가 12%였으며 그 중 50%가 삽입물에 의한 감염이라고 보고하였다.

다공성 삽입물인 hydroxyapatite, porous polyethylene(Medpore[®], Porex Surgical Inc., Newnan, GA, USA) 등은 수많은 미세 구멍이 있어 삽입물 내로 섬유혈관 증식이 일어나 이로 인하여 상대적인 합병증의 발생이 적지만 체내에 잔류하기 때문에 감염이 발생할 가능성을 배제할 수 없으며, 드물지만 Medpore[®]를 이용하여 안와골절 정복술을 시행한 환자에서 삽입물에 의한 감염이 발생할 수 있으며, 또한 다공성 표면에 근섬유가 노출된 경우 근섬유가 유착되어 안구운동장애를 일으킬 수 있는 단점도 보고되고 있다.¹⁴⁻¹⁶⁾

흡수성 소재로는 gelatin film, polyglycolic acid membrane, polydioxanone 등이 사용되어 왔으며 조작이 쉽고 감염의 위험이 낮으며 이물반응이 적은 장점이 있지만 삽입물이 흡수됨에 따라 장기적으로 조직을 지지하는 구조적 안정성에 문제가 발생한다는 단점이 있다.^{17,18)}

이에 반해 poly L-/DL-lactide 70/30 plate는 polylactic acid의 중합체로 levo lactic acid와 dextro lactic acid가 각각 70:30 비율로 구성되었으며 생체내 삽입 6개월 후까지 90%의 지지력을 유지하는 것으로 알려져 있다. 흡수에 따라서 1년 후에 50%의 지지력을 유지하며 그 후 서서히 감소하여 18개월이 지나면 기계적 강도가 거의 소실되며 체내에서 분해되어 완전히 흡수되기까지는 3년 정도의 시간이 소요되는데, 흡수되는 과정은 일차적으로 가수 분해된 작은 조각들이 대식세포와 거대세포에 의하여 탐식되는 두 단계를 거치게 되며 흡수되는 동안 조직이 이를 흡수할 수 있는 충분한 적응 기간을 가져 안정적인 지지를 할 수 있다.^{1,19)} 이 생체 흡수판은 2001년도에 미국 FDA를 통과했으며 국내에는 2003년도에 식약청 승인을 받아 국내외적으로 현재 널리 이용중이다.

Al-Sukhun과 Lindqvist²⁰⁾은 생체 흡수성 고정판인 poly L-/DL-lactide 70/30 implant는 첫 수개월간 골치유가 일어나는 결정적 시기 동안 결손 부위를 막고 안와 내용물을 지지하기에 충분한 강도를 가지며 삽입물의 흡수가 골치유와 비교하여 적절한 속도로 일어나 안와 골절 수술시 뚜렷한 합병증 없이 사용할 수 있는 안전한 삽입물이며 안와 골절의 수술시 자가 골이식편과 생체 흡수성 고정판의 수술 결과에 큰 차이가 없어 안정하고 유용하게 사용할 수 있는 삽입물이라고 보고하였다. Lieger 등²¹⁾도 안와골절에서는 생체 흡수성 고정판이 안정하여 골판이나 비흡수성 물질을 대체할 수 있는 물질이라고 보고하였다.

이번 연구에서 안와골절로 진단받은 130명에서 생체 흡수성 고정판을 사용한 결과 안와 삽입물과 관련된 합병증으로 안와 농양, 안와 봉와직염, 비부비동염 같은 감염이나 시력소

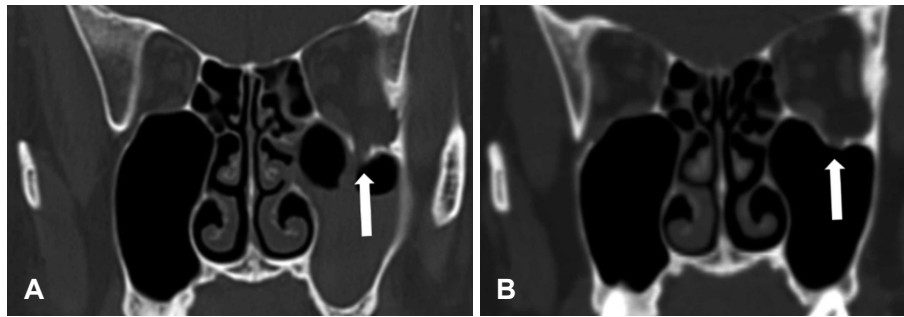


Fig. 2. Preoperative CT scan shows a fracture of the orbital floor with soft tissue herniated into the maxillary sinus (white arrow)(A). CT at postoperative 5 years shows the well reconstructed orbital floor (white arrow)(B).

실은 없었으며, 비강내로 이탈이 있었던 환자가 6명 있었으며 외래에서 원위치시켜 호전되었다.

2 mm 이상의 안구함몰 차이가 지속적으로 나타난 경우는 2명(2%)으로 이는 Hoşal과 Beatty²²⁾가 술 후 7%에서 안구함몰이 나타난 것과 비교해서 낮은 수치이며, 2명 모두 하벽 및 내벽 동시골절 환자였으며 골절 부위가 커서 삽입물의 결손 부위에 대한 지지가 부족했던 점이 영향을 미쳤다고 생각된다.

시력저하가 발생한 환자 2명에 대한 원인은 외상에 의한 골편이 시신경에 직접적 손상을 가한 것이 아니고 외상에 의한 안구 주위 부종으로 인한 시신경의 혈류 감소로 발생하였고 시신경의 허혈을 감소시키고 부종을 호전시키기 위해 고용량 스테로이드를 사용한 후 회복되었다.²³⁾

재수술을 시행한 6명에 대한 원인은 인공 삽입물의 합병증과 상관 없는 것으로 골절 부위를 정복할 때 수술자의 힘의 강약 조절 실패로 생각되며 모두 수술 초기에 일어난 환자들로 수술자의 경험도가 축적되면서 추가로 발생하지는 않았다.

2006년도에 보고된 기존의 고식적인 이식재료인 비흡수성 물질인 Medpore[®]를 이용한 안와 골절 정복술과 비교해 보았을 때 인공삽입물과 관련된 합병증인 감염이 전혀 발생하지 않았다는 점에서 생체 흡수성 고정판이 좀 더 안전한 물질임을 알 수 있었다.²⁴⁾

또한 하벽 골절의 경우 실리콘 튜브를 사용할 경우 수술 후 2개월째 다시 실리콘 튜브 제거 수술을 시행해야 하는 단점이 있었지만 본 연구에서는 한 번의 수술로 끝낼 수 있었다.²⁵⁾

하지만 내벽 골절에서 6명의 환자에서 안와 삽입물이 탈출되었는데 이는 시행 초기 술자가 삽입물을 재단하는 과정에서 골절의 크기에 너무 가깝게 재단하여 생긴 결과이며 골절의 크기보다 2 mm 이상의 여유를 두면서 내측벽에 고정한 이후에는 탈출된 예가 없었다.

지지력이 50%로 감소하는 시기인 12개월 경과 후에도 의미 있는 안구함몰의 진행소견은 관찰되지 않았으며 안구운동장애, 복시 등이 새롭게 나타난 경우도 없었다. 이번 연구에서 안와 삽입물의 강도가 거의 소실되는 시기인 18개월 이후의 환자들에 대해서 모두 CT 촬영을 시행 못해 실질적인 안와 내부

변화 양상을 확인 할 수는 없었으나 일부 환자를 대상으로 수술 후 5년이 지난 환자의 안면부 전산화단층촬영상 골절부위의 전위나 탈출 소견 없이 안와 하벽이 잘 지지되고 있고 삽입물은 완전히 흡수됨을 알 수 있었다(Fig. 2).

REFERENCES

- 1) Al-Sukhun J, Törnwall J, Lindqvist C, Kontio R. Bioresorbable poly-L/DL-lactide (P[L/DL]LA 70/30) plates are reliable for repairing large inferior orbital wall bony defects: a pilot study. *J Oral Maxillofac Surg* 2006;64(1):47-55.
- 2) Hinohira Y, Takahashi H, Komori M, Shiraishi A. Endoscopic endonasal management of medial orbital blowout fractures. *Facial Plast Surg* 2009;25(1):17-22.
- 3) Park SW, Kim YH, Kwon JH, Cho JH. Endoscopic endonasal reconstruction of blowout fracture of the medial orbital wall using a n-shape 1 mm thick silastic sheet and filling up with compressed Merocel(R). *Korean J Otolaryngol-Head Neck Surg* 2004;47(1):75-8.
- 4) We J, Kim Y, Jung T, Bae K, Cho J, Kwon J. Modified technique for endoscopic endonasal reduction of medial orbital wall fracture using a resorbable panel. *Ophthal Plast Reconstr Surg* 2009;25(4):303-5.
- 5) Kwon J. Update in treatment of orbital blowout fractures. *Korean J Otorhinolaryngol-Head Neck Surg* 2011;54(5):317-23.
- 6) Appling WD, Patrinely JR, Salzer TA. Transconjunctival approach vs subciliary skin-muscle flap approach for orbital fracture repair. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1993;119(9):1000-7.
- 7) Persons BL, Wong GB. Transantral endoscopic orbital floor repair using resorbable plate. *J Craniofac Surg* 2002;13(3):483-8; discussion 488-9.
- 8) Holmes RE, Cohen SR, Cornwall GB, Thomas KA, Kleinhens KK, Beckett MZ. MacroPore resorbable devices in craniofacial surgery. *Clin Plast Surg* 2004;31(3):393-406, v.
- 9) Kontio RK, Laine P, Salo A, Pauku P, Lindqvist C, Suuronen R. Reconstruction of internal orbital wall fracture with iliac crest free bone graft: clinical, computed tomography, and magnetic resonance imaging follow-up study. *Plast Reconstr Surg* 2006;118(6):1365-74.
- 10) Krishnan V, Johnson JV. Orbital floor reconstruction with autogenous mandibular symphyseal bone grafts. *J Oral Maxillofac Surg* 1997;55(4):327-30; discussion 330-2.
- 11) Kraus M, Gatot A, Fliss DM. Repair of traumatic inferior orbital wall defects with nasoseptal cartilage. *J Oral Maxillofac Surg* 2001;59(12):1397-400, discussion 1400-1.
- 12) Custer PL, Lind A, Trinkaus KM. Complications of supramid orbital implants. *Ophthal Plast Reconstr Surg* 2003;19(1):62-7.
- 13) Morrison AD, Sanderson RC, Moos KF. The use of silastic as an orbital implant for reconstruction of orbital wall defects: review of 311 cases treated over 20 years. *J Oral Maxillofac Surg* 1995;53(4):412-7.
- 14) Villarreal PM, Monje F, Morillo AJ, Junquera LM, González C, Barbón JJ. Porous polyethylene implants in orbital floor reconstruction.

- Plast Reconstr Surg 2002;109(3):877-85; discussion 886-7.
- 15) Yilmaz M, Vayvada H, Aydin E, Menderes A, Atabey A. Repair of fractures of the orbital floor with porous polyethylene implants. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2007;45(8):640-4.
 - 16) Musadiq M, Bhatt R, Mudhar HS, Sandramouli S. Abscessed porous polyethylene (Medpor) orbital implant: a case report. *Orbit* 2008;27(2):127-9.
 - 17) Mauriello JA Jr, Wasserman B, Kraut R. Use of Vicryl (polyglactin-910) mesh implant for repair of orbital floor fracture causing diplopia: a study of 28 patients over 5 years. *Ophthal Plast Reconstr Surg* 1993;9(3):191-5.
 - 18) Iizuka T, Mikkonen P, Paukku P, Lindqvist C. Reconstruction of orbital floor with polydioxanone plate. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1991;20(2):83-7.
 - 19) Peltoniemi HH, Tulamo RM, Pihlajamäki HK, Kallioinen M, Pohjonen T, Törmälä P, et al. Consolidation of craniotomy lines after resorbable polylactide and titanium plating: a comparative experimental study in sheep. *Plast Reconstr Surg* 1998;101(1):123-33.
 - 20) Al-Sukhun J, Lindqvist C. A comparative study of 2 implants used to repair inferior orbital wall bony defects: autogenous bone graft versus bioresorbable poly-L/DL-Lactide [P(L/DL)LA 70/30] plate. *J Oral Maxillofac Surg* 2006;64(7):1038-48.
 - 21) Lieger O, Schaller B, Zix J, Kellner F, Iizuka T. Repair of orbital floor fractures using bioresorbable poly-L/DL-lactide plates. *Arch Facial Plast Surg* 2010;12(6):399-404.
 - 22) Hoşal BM, Beatty RL. Diplopia and enophthalmos after surgical repair of blowout fracture. *Orbit* 2002;21(1):27-33.
 - 23) Hsieh CH, Kuo YR, Hung HC, Tsai HH, Jeng SF. Indirect traumatic optic neuropathy complicated with periorbital facial bone fracture. *J Trauma* 2004;56(4):795-801.
 - 24) Kwon MS, Moon JH, Kim JG, Kwon JH, Cho JH. Results and complications of the orbital blowout fractures repair. *Korean J Otolaryngol-Head Neck Surg* 2006;49(8):802-6.
 - 25) Moon JH, Park SW, Kim YH, Kwon MS, Han CY, Kwon JH, et al. Reduction of the blowout fracture of the inferior orbital wall using elasticity of silicon tube. *Korean J Otolaryngol-Head Neck Surg* 2003;46(12):1046-50.