

경계골 소실이 동반된 안와내하벽골절에서 생체흡수성 코폴리머의 겹치기 방법을 이용한 정복술

최아영 · 박수연 · 국경훈

아주대학교 의과대학 안과학교실

목적: 경계골(bony strut) 소실이 동반된 안와내하벽골절 환자에서 Resorb X[®] (poly(D,L)-lactic acid)를 사용하여 두 삽입물이 겹치게 삽입하는 방법을 통한 정복술의 결과를 보고하고자 하였다.

대상과 방법: 경계골 소실을 동반한 안와내하벽골절에 대한 복원 수술 시행시, Resorb X[®]를 이용해 하벽삽입물의 내측면을 경계골의 형태에 맞게 구부려 삽입하고 구부린 부분을 내벽삽입물의 하측 지지대로 이용하여 내벽삽입물을 삽입하는 겹치기방법을 통해 정복술을 시행 받았던 21명의 단안 골절 환자를 대상으로 하여, 술 후 안와전산화단층촬영의 관상단면에서 안와상외측 경계점으로부터 하내측 경계골부위까지의 안와 대각선 길이를 측정하고 양측을 비교 분석함으로써 경계골 소실에 대한 복원 여부를 판정하였다. 또한 의무기록 검토로 술 후 경과 관찰 중 안구함몰 및 안구운동장애의 잔존 혹은 발생 여부, 그리고 합병증발생 여부를 확인하였다.

결과: 술 후 안와대각선길이는 양측 안와사이에 유의한 차이가 없었으며 평균 안구함몰은 0.5 mm였다. 술 전 안구운동장애가 있던 8명 중 7명이 술 후 경과 관찰 중 완전 소실되었고, 1명에서 상전 시 경미한 운동장애가 잔존하였으나 복시를 호소하지는 않았다. 그 외 삽입물과 관련된 합병증의 발생은 관찰되지 않았다.

결론: 경계골 소실이 동반된 안와내하벽골절 환자에서 Resorb X[®]로 겹치기 방법을 통한 안와골절 정복술은 효과적인 수술방법이라 할 수 있겠다.

〈대한안과학회지 2013;54(9):1315-1320〉

안와골절은 상대적으로 골 두께가 얇은 안와내벽과 하벽에 흔히 발생하므로 복합 내하벽골절도 드물지 않게 관찰된다.¹ 미용상 심한 안구함몰을 초래할 수 있는 넓은 범위의 골절, 또는 외안근이나 주변조직이 골절부위로 감도되어 안구운동장애 및 복시를 유발하는 경우 안와골절 수술의 적응증이 되는데, 경계골(bony strut)이 소실된 복합 내하벽골절은 상대적으로 골절의 범위가 넓고 외안근의 위치이동을 보이는 경우가 많아 대부분 수술적 복원을 필요로 하게 된다.^{2,3} 안와골절 복원술의 주요 목표는 수상 전 해부학적 모양을 재건하는 것인데, 경계골이 소실되어 안와삽입물을 지지할 골구조가 없는 경우 삽입물의 안정적인 위치잡기가 힘들어 수술에 어려움이 따르게 되며, 수술 후에 삽입물이 이탈되거나 부비동으로 빠질 수 있다.^{3,4} 이에 삽입물을 직접

안와뼈에 고정하거나 microscrew를 이용하여 안와연에 고정하는 방법 등이 사용되고 있으나, 술기가 복잡하며 아래 안와신경손상 등의 합병증이 발생할 수 있는 단점이 있다.^{3,4}

안와골절정복술 시 사용되는 삽입물은 다양한 재질이 사용되어 왔으며, 안와골절의 크기 및 삽입물의 고정 유무, 절개창의 크기 등 다양한 요인을 고려하여 선택하게 된다. 안와삽입물은 크게 흡수성과 비흡수성으로 나눌 수 있는데, 비흡수성 재질로는 다공성 폴리에틸렌(porous polyethylene)과 티타늄(titanium alloy mesh)이 비교적 흔히 사용되고 있으며, 과거에 흡수성 재질은 구조적 취약성 때문에 널리 사용되지 않았으나 최근 생체 흡수성 코폴리머 재질인 Poly(D,L)-lactic acid가 소개된 후 여러 연구에서 그 구조적 안정성에 대해 보고된바 있다.⁵⁻⁷

이에 본 연구에서는 경계골 소실이 동반된 안와내하벽골절 환자에서 poly(D,L)-lactic acid 재질인 Resorb X[®] 안와삽입물(KLS Martin, Germany)을 사용하여, 삽입물의 고정 없이 내벽과 하벽의 두 삽입물을 겹쳐서 삽입하는 술기의 안와골절정복술 결과를 보고하고자 하였다.

대상과 방법

■ Received: 2013. 2. 22. ■ Revised: 2013. 4. 18.

■ Accepted: 2013. 6. 27.

■ Address reprint requests to **Koung Hoon Kook, MD, PhD**
Department of Ophthalmology, Ajou University School of Medicine, #164 Worldcup-ro, Yeongtong-gu, Suwon 443-380, Korea
Tel: 82-31-219-5260, Fax: 82-31-219-5259
E-mail: drkook@ajou.ac.kr

* This study was presented as a narration at the 108th Annual Meeting of the Korean Ophthalmological Society 2012.

2009년 1월부터 2012년 9월까지 본원에서 경계골 소실

이 동반된 안와내하벽골절로 Resorb X[®] 안와삽입물을 이용하여 겹치기 방법으로 안와골절정복술을 시행 받고 1개월 이상 경과 관찰이 이루어진 환자를 대상으로 하였다. 수술 적응증은 2 mm 이상의 안구함몰이 있는 경우 또는 안와 전산화단층촬영 상 골절부위 크기가 커서 부종 소실 후 안구 함몰이 발생할 가능성이 높다고 판단되는 경우, 그리고 일상 생활에 지장을 초래할 수 있는 복시를 호소하며 그에 합당한 안구운동장애가 있는 경우로 하였다. 수술 전과 수술 후 경과 관찰 기간 동안 시행된 시력, 안압 측정, 세극등 현미경 검사 등의 기본적인 안과 검사 결과와, 외안근 운동검사, 양안단일시검사, Hertel's 안구돌출계 검사 결과를 후향적 의무기록 검토를 통하여 분석하여 안구함몰, 안구운동장애, 복시의 수술 전, 후 차이를 알아보았으며, 수술 관련 합병증의 발생 여부를 확인하였다. 안구운동장애의 정도는 외안근의 힘이 가해지는 방향을 최대한 보게한 후 각막에 빛을 비추고 각막 반사점이 동공 안에 보이면 중증의 안구운동장애가 있다고 정의하였고, 각막 변연부 밖에서 보일 경우는 정상으로 간주하였으며 각막 반사점이 동공연에서 각막 변연부 사이에 보일 경우에는 동공연과 각막변연부 사이를 반으로 나누어 각각 정도, 중등도의 안구운동장애라고 정의하였다.⁸

안와골절정복술은 전신마취 하에 2% lidocaine과 1:100,000 epinephrine 혼합용액을 수술 부위의 골막 하 공간에 국소 주입 후 시행하였다. 안와하벽골절의 경우 단극전기소작기로 아래 눈꺼풀결막을 절개하고 눈둘레근과 안와사이막사이를 박리하여 아래안와가장자리골막을 노출시킨 뒤 골막을 단극전기소작기로 절개하였다. 골막거상기, malleable retractor, 그리고 suction tip을 적절히 이용하여 안와의 하벽으로부터 골막 하 박리를 시행하여 골절 부위를 노출시킨 후, 감돈 혹은 탈출된 외안근 및 안와 연부조직을 복원

하였다. 그 후 안와내벽골절에 대하여 누구의 바깥쪽 결막을 절개하고 눈물언덕 및 안쪽눈구석을 내측으로 견인한 뒤 안와의 내하측으로 절개창을 확장하였다. 안와골막을 노출시키고 골막거상기로 안와골막을 절개한 후 하벽과 동일하게 내벽골절 부위를 노출시키고 탈출된 외안근 및 안와 연부조직을 복원시켰다. Resorb X[®] 삽입물을 하벽골절의 모양에 맞도록 적절한 크기로 잘라 65℃ 생리식염수 내에서 가온하여 삽입물의 내측 부분을 경계골과 내벽 아래쪽의 해부학적 구조에 맞게 구부리고, 하벽골절의 앞, 뒤, 외측 경계를 지지대로 하여 골막하 공간에 하벽삽입물을 삽입하였다. 내벽복원을 위한 삽입물 역시 골절의 크기에 맞게 적절한 크기로 자른 후 삽입된 하벽삽입물의 구부러진 내측 부분을 소실된 경계골 대신 내벽삽입물 하측의 구조적 지지대로 이용하여 두 삽입물을 겹치게 하여 삽입하였다. Resorb X[®] 삽입물은 모든 환자에게서 0.6 mm 두께의 50 × 50 mm 크기가 사용되었으며 한 장의 삽입물을 잘라 내벽과 하벽복원에 사용하였다(Fig. 1). 견인검사를 시행하

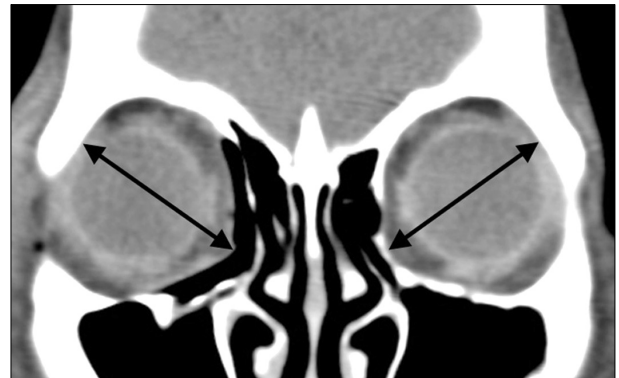


Figure 2. The maximal diagonal lengths of the orbit in the operated and non-operated eye were measured from the point of supero-lateral orbital edge to the bony strut.

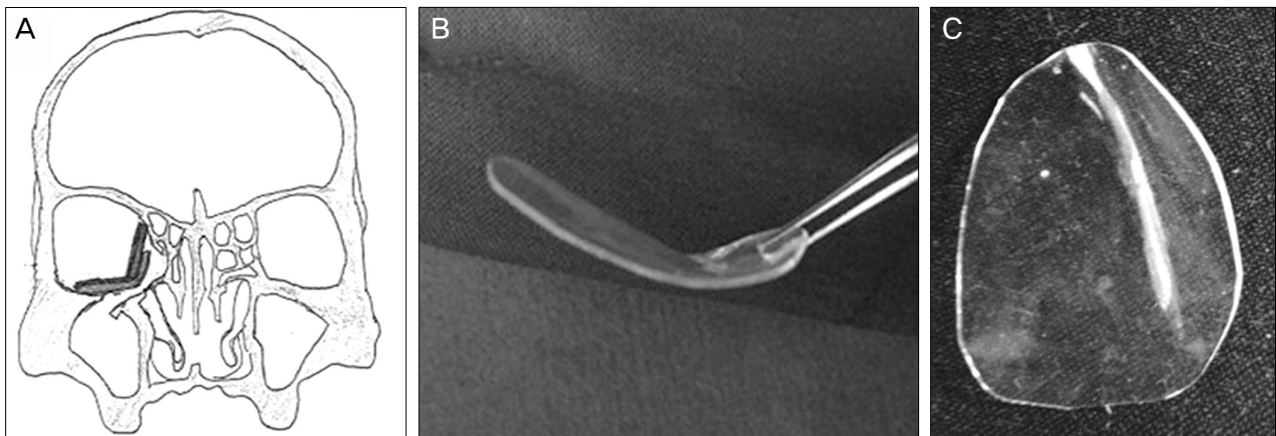


Figure 1. (A) Schematic drawing of overlapping method for repairing of floor and medial wall fractures with loss of bony strut. (B), (C) Note the bended portion of floor implant to support the medial implant instead of the bony strut.

여 외안근이나 연부조직이 끼어있지 않음을 확인하고 6-0 Vicryl로 결막을 봉합하였다. 모든 대상 환자의 안와골절정복술은 한 술자에 의해 시행되었으며, 수술 직후 안와전산화단층촬영을 시행하였다.

경계골 소실에 대한 해부학적 복원 여부를 판단하기 위해, 안구의 적도가 보이는 지점의 안와전산화단층촬영의 관상단면에서 정상 측 안와는 안와상외측경계점으로부터 하내측경계골까지, 그리고 수술 측 안와는 안와상외측경계점으로부터 하내측에 위치한 삽입물까지의 최장 대각선 길이를 측정하였으며(Fig. 2), Wilcoxon signed ranks test를 이용하여 정상측 안와와 수술측 안와 사이의 안와 대각선 길이 차이 여부를 비교 분석하였다. 통계분석은 SPSS Windows version 13.0 (SPSS Inc, Chicago, Illinois, USA)을 사용하였으며, p -value가 0.05 미만인 경우를 통계적으로 유의한 것으로 판정하였다.

결 과

총 대상 환자 수는 21명이었으며 남자 16명, 여자 5명으로 남자가 상대적으로 많았고 평균 나이는 30.0 ± 13.8 세였다. 수상 후 수술까지 평균 기간은 24.4 ± 21.9 일이었으며 3주 이내에 수술을 시행 받은 환자는 12명(57%), 3주 이후에 수술 받은 환자는 9명(43%)이었다. 수술 후 추적관

찰기간은 1개월에서 24개월로 평균 7개월이었다. 수술 전 검사에서 복시를 호소한 경우는 10명(48%)이었으며 이 중 8명(38%)의 환자에서 안구운동장애 소견을 보였는데, 2명의 환자는 중증의 안구운동장애, 4명의 환자는 중등도의 안구운동장애, 그리고 2명의 환자는 경도의 안구운동장애 소견을 보였다. 수술 전 시행한 Hertel's 안구돌출계 검사상 0-3 mm의 안구함몰 소견을 보여 수술 전 평균 안구함몰은 1.5 ± 0.8 mm였으며 10명(48%)의 환자가 2 mm 이상의 임상적으로 유의한 수준의 안구함몰을 보였다(Table 1).

경계골 소실을 동반한 안와내하벽골절 환자 21명 모두 접지기 방법을 통해 수술 후 안와전산화단층촬영에서 안와의 해부학적 구조가 복원되었음을 관찰할 수 있었다(Fig. 3). 수술 전 복시를 호소하던 10명의 환자 중 수술 후 복시 증상이 잔존한 경우는 없었다. 안구운동장애가 있던 8명의 환자 중 7명이 완전 소실되었고, 1명은 안구운동장애가 잔존하였다. 안구운동장애가 잔존한 1명은 수술 전 상전 시 중증의 운동제한을 보이며 복시를 호소하였으나 수술 후 잔존한 안구운동장애의 정도는 경미하였으며 복시 증상을 호소하지는 않았다. 수술 전 평균 안구함몰은 1.5 mm에서 수술 후 0.5 mm로 감소하였으며, 2 mm 이상의 안구함몰이 잔존한 경우는 없었다(Table 1).

수술 후 안와상외측경계점으로부터 하내측경계골부위까지 대각선길이의 평균은 골절측 안와가 36.31 mm, 정상측이

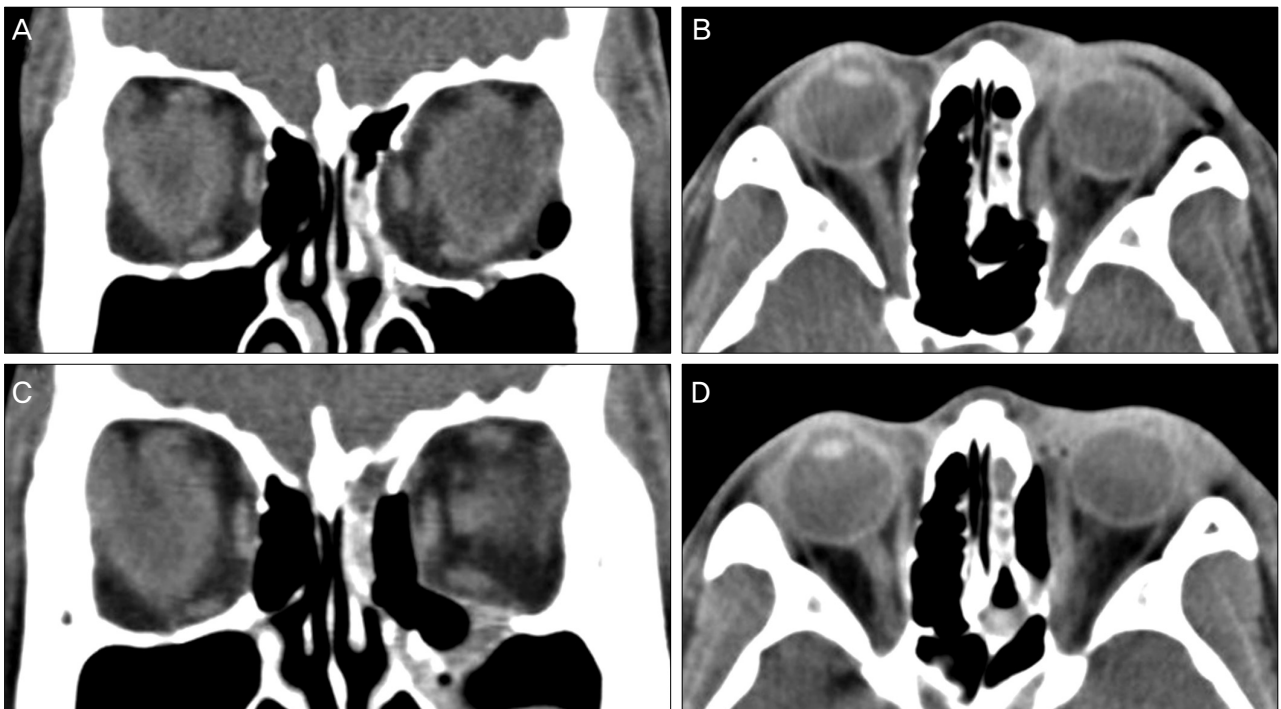


Figure 3. Preoperative and post operative computed tomography images for repair of a combined infero-medial orbital wall fracture with loss of bony strut by an overlapping method. (A) Preoperative coronal view (B) Preoperative axial view (C) Postoperative coronal view. Note the similar size of the “box-shaped” orbit in both eyes (D) Postoperative axial view.

Table 1. Demographic data of patients

	Sex	Age (year)	Dur* (day)	F/U† (month)	Diplopia		LOM‡		Enophthalmos (mm)		Diagonal length of orbit (mm)	
					Pre§	Post§	Pre§	Post§	Pre§	Post§	Operated	Contralateral
1	F	25	19	22	-	-	-	-	0.5	1.0	37.44	37.73
2	F	29	11	18	+	-	-	-	1.0	0.0	36.46	36.26
3	M	50	31	7	-	-	-	-	2.5	1.5	36.26	36.21
4	M	14	58	10	-	-	-	-	2.0	0.0	36.15	36.18
5	M	36	24	1	+	-	-	-	2.0	0.5	42.64	42.61
6	M	30	0	2	+	-	Mod	-	0.5	1.0	38.94	38.67
7	M	16	21	21	-	-	-	-	2.0	0.5	38.94	38.67
8	M	51	106	1	-	-	-	-	2.0	0.0	35.00	34.94
9	F	28	24	3	-	-	Mod	-	2.0	1.0	35.00	34.95
10	F	19	16	3	+	-	Mild	-	2.0	0.0	35.54	35.59
11	M	60	9	4	-	-	Mod	-	2.0	0.0	34.63	34.70
12	M	24	19	18	-	-	-	-	1.0	1.0	36.15	36.65
13	M	32	31	9	+	-	-	-	0.0	0.0	33.14	33.77
14	M	16	20	3	-	-	-	-	2.0	0.0	34.61	34.27
15	M	32	4	7	+	-	Sev	Mild	1.0	1.0	36.25	36.47
16	M	10	18	5	+	-	-	-	0.5	0.5	36.02	36.04
17	M	37	17	1	-	-	-	-	3.0	1.5	38.63	38.48
18	M	22	23	2	-	-	-	-	1.5	0.0	36.24	36.05
19	M	27	16	12	+	-	Mod	-	1.0	0.0	34.63	34.81
20	M	19	23	4	+	-	Sev	-	1.5	0.0	35.36	35.58
21	F	53	23	2	+	-	Mild	-	1.5	1.0	34.47	34.33
Mean		30.0	24.4	7.4					1.5	0.5	36.31	36.33

*Duration from trauma to operation; †Duration of postoperative follow-up; §Preoperative; §Postoperative; ‡Light target is held directly in front of subject's eye as the patient is asked to look as far as possible in the corresponding directions (Sev: light reflex (LR) falls inside pupil, Mod: LR falls near to pupil margin between limbus and pupil margin, Mild: LR falls near to limbus between limbus and pupil margin).

36.33 mm로 양측 안와 사이에 통계적으로 유의한 차이는 없었으며($p=0.82$), 모든 환자에서 1 mm 이내의 차이를 보였다(Table 1). 안와삽입물의 탈출, 위치이동 등의 삽입물 관련 합병증은 관찰되지 않았으며 그 외 출혈, 감염 등의 수술 관련 합병증의 발생도 관찰되지 않았다.

고 찰

이상적인 안와삽입물은 높은 장력과 구조적인 안정성이 있으면서도 다루기 쉬워 원하는 모양을 만드는데 어려움이 없어야 한다. 또한 생체적합성이 높고 삽입물의 감염이나 이타이 적어야 하며 비용적인 측면도 고려되어야 한다.^{3,4-7,9,10} 안와삽입물은 재료의 기본적 특성에 따라 흡수성과 비흡수성으로 나눌 수 있고, 가장 흔히 사용되는 비흡수성 재료로는 다공성 폴리에틸렌(porous polyethylene)과 티타늄(titanium alloy mesh)을 들 수 있다.^{3,4,6,7} 티타늄은 높은 생체적합성으로 삽입물의 이타이 비교적 적으며, 필요시 microcrew를 이용하여 삽입물을 안와연에 고정 가능하다는 장점이 있다. 그러나 세포 염증 반응을 일으킬 수 있고, 불규칙하고 날카로운 가장자리 때문에 작은 절개창으로는 삽입이 어렵다.^{3,4,7,11,12} 다공성 폴리에틸렌은 구조적 특

징상 많은 미세 구멍이 있어 섬유혈관조직이 자라 들어갈 수 있어 감염, 이타의 합병증이 적지만, 결국 체내에 잔류하므로 감염의 가능성이 있으며 이 경우 주위 조직과 유착을 일으켜 제거가 어렵고, 거대골절에서 삽입물의 안정적인 고정이 어려운 단점이 있다.^{3,4,7,11,12} 최근에는 티타늄과 폴리에틸렌의 단점을 보완하기 위해 티타늄을 폴리에틸렌 시트 사이에 끼워 넣은 폴리에틸렌/티타늄 삽입물이 개발되어 그 유용성이 보고된 바 있다.³ 과거 흡수성 재료는 감염 발생이 상대적으로 적은 장점이 있으나 구조적 안정성이 4주 이내 50% 이상 소실되기 때문에 널리 사용되지 못하였으나 최근 Levo-lactic acid와 Dextro-lactic acid가 70:30의 비율로 섞인 코폴리머로서 기계적인 강도는 3-4개월 이상 유지되며 2-3년 후 완전히 흡수되는 Poly(D,L)-lactic acid가 소개된 후 여러 연구에서 그 구조적 안정성이 입증된 바 있다.^{5-7,13-15} 본 연구에서 사용한 Resorb X[®] 안와삽입물 역시 Poly(D,L)-lactic acid 재료로서 감염이나 이물 반응, 노출, 위치이동과 같은 삽입물 관련 합병증이 관찰되지 않았다. 모든 대상자에게 0.6 mm 두께, 50 × 50 mm 크기의 Resorb X[®]를 사용하여 한 장의 안와삽입물을 잘라서 내벽과 하벽을 모두 복원할 수 있었으므로 경제적인 측면에서도 복합내하벽골절의 복원에 적합하였다. 또한 65°C

의 생리식염수에 담가 가온 시 쉽게 변형 조작이 가능하였고, 불규칙하고 날카로운 가장자리를 가진 티타늄이나 다공성삽입물에 비해 좁은 절개창으로 삽입이 용이한 비다공성 재질이기에 본 연구의 겹치기 방법을 시행하는데 더욱 적합하였다.

복합 안와내하벽골절에서 경계골 소실이 동반되는 경우 안와삽입물을 지지할 수 있는 구조의 부재로 삽입물의 고정 없이는 안정적인 위치잡기가 어렵다. 이러한 경우에 microcrew나 miniplate를 이용한 고정없이 안와골절을 복원한 보고로, 2006년 Su and Harris¹⁶가 경계골 소실이 동반된 환자 7명을 포함한 총 19명의 복합내하벽골절 환자를 대상으로 시행한 연구에서 아래결막접근법과 누구접근법을 통해 내벽삽입물과 하벽삽입물을 겹쳐서 삽입한 뒤 경계골의 역할을 대신할 세 번째 삽입물을 위치시키고 피브린접착제를 이용하여 안와삽입물을 고정하는 방법을 소개한바 있는데, 안와삽입물로는 나일론재질(Suprafoil®, S Jackson, Inc., USA)과 폴리에틸렌 재질(Medpore®, MEDPORE Surgical, USA)이 사용되었다. 수술 후 의미있는 안구함몰이 잔존하는 경우는 없었고, 안구운동장애의 잔존여부에 대한 언급은 없었으나 안구운동장애의 악화 소견은 보이지 않았다고 하였다.¹⁶ 또한 2008년 Nunery et al¹⁷은 경계골 소실이 동반된 환자 14명을 포함한 총 101명의 복합내하벽골절 환자를 대상으로 한 연구에서 약 4 × 2 cm 크기의 나일론재질 안와삽입물(supramid®, S Jackson Inc., USA) 한 장을 안와곡면에 맞게 구부려 삽입하는 wraparound 방법을 보고한 바 있다. 수술 후 3 mm의 안구함몰과 상전시 경미한 안구운동장애가 잔존하였던 1명을 제외한 나머지 환자들은 안구함몰 및 안구운동장애가 성공적으로 교정되었다고 하였으나, 한 장의 커다란 안와삽입물의 삽입을 위해 가쪽눈구석절개술과 Linch절개법사용이 필요하였다.¹⁷ 본 연구는 겹치기 방법을 이용하여 경계골이 소실된 복합 안와내하벽골절을 복원한 총 21예에 대해 분석해 보았는데 안와대각선길이는 수술측과 정상측 간에 평균값의 차이를 보이지 않았고, 1 mm 이상 차이를 보인 경우가 없어 모든 예에서 성공적으로 안와골절이 복원되었다고 판단할 수 있었다. 또한 수술 후 평균 안구함몰은 감소하였으며 임상적으로 유의한 안구함몰이 잔존한 경우는 없었다. 2명에서 수술 전과 비교하여 오히려 술 후 안구함몰이 0.5 mm 증가된 소견을 보였는데, 2명 모두 안와골절의 크기에 비하여 술 전 안구함몰이 0.5 mm로 이는 안와연조직부종 및 구후출혈로 인하여 안구함몰이 발생되기 이전에 수술이 시행된 영향일 것으로 생각되며 2명 모두 수상 후 3주 이내 수술이 시행된 경우였다(Table 1; 1번, 6번 환자). 또한 수술 후 복시가 잔존한 경우는 없었으며, 1명에게서 안구운동장애가 남았

으나 수술 전에 중증의 안구운동제한이 있던 환자에게 경미한 상전장애가 남은 경우였다(Table 1; 15번 환자). 앞의 두 연구의 수술 기법과 본 연구의 겹치기 방법을 비교해 보면, Nunery et al¹⁷의 방법에 비해 작은 삽입물의 이용으로 Linch 절개술과 외안각 절개술을 필요로 하지 않아 흉터 염려가 없었으며, Su and Harris¹⁶의 수술 방법에 비해 피브린접착제를 사용할 필요가 없으며 한장의 안와삽입물을 잘라서 내벽과 하벽복원이 모두 가능하므로 보다 간편하며 경제적인 장점이 있다. 또한 수술 결과나 합병증 면에서도 대등한 결과를 보였고, 흡수성재질의 사용으로 장기적인 삽입물 관련 합병증 발생의 가능성을 최소화할 수 있을 것으로 생각한다. 단, 본 연구는 경계골 소실이 있는 안와내하벽골절 환자만을 대상으로 하여 대상환자의 수가 적고 후향적이면서 추적관찰 기간이 상대적으로 짧은 제한점이 있다.

향후 장기간에 걸친 결과 및 합병증의 발생에 대한 추가적인 연구가 필요하겠지만, 경계골 소실이 동반된 복합 안와내하벽골절 환자에서 Resorb X®를 사용하여 겹치기 방법을 통해 시행한 안와골절정복술은 효과적인 수술방법이라고 할 수 있겠다.

REFERENCES

- 1) Yano H, Nakano M, Anraku K, et al. A consecutive case review of orbital blowout fractures and recommendations for comprehensive management. *Plast Reconstr Surg* 2009;124:602-11.
- 2) Shi W, Jia R, Li Z, et al. Combination of transorbital and endoscopic transnasal approaches to repair orbital medial wall and floor fractures. *J Craniofac Surg* 2012;23:71-4.
- 3) Jeon C, Shin JH, Woo KI, Kim YD. Porous polyethylene/ Titanium implants in the treatment of large orbital fractures. *J Korean Ophthalmol Soc* 2009;50:1133-40.
- 4) Lim HS, Kook KH. Results of reconstruction of orbital wall fracture with bioresorbable plate. *J Korean Ophthalmol Soc* 2009;50:1761-7.
- 5) Yoon JS, Chung SA, Lee SY. Repair of large posterior inferior wall fracture using Medpor(R) channel sheet implant. *J Korean Ophthalmol Soc* 2006;47:1217-24.
- 6) Lieger O, Schaller B, Zix J, et al. Repair of orbital floor fractures using bioresorbable poly-L/DL-lactide plates. *Arch Facial Plast Surg* 2010;12:399-404.
- 7) Chi MJ, Jeung JW, Lee JH. Reconstruction of orbital wall fracture with resorbable copolymer mesh. *J Korean Ophthalmol Soc* 2006;47:1021-30.
- 8) Dolman PJ, Cahill K, Czyz CN, et al. Reliability of estimating ductions in thyroid eye disease: an International Thyroid Eye Disease Society multicenter study. *Ophthalmology* 2012;119:382-9.
- 9) Park HS, Kim YK, Yoon CH. Various applications of titanium mesh screen implant to orbital wall fractures. *J Craniofac Surg* 2001;12:555-60.
- 10) Scales JT. Discussion on metals and synthetic materials in relation to soft tissue: Tissue's reaction to synthetic materials. *Proc R Soc*

- Med 1953;46:647-50.
- 11) Kim HK, Lim HS, Chung WS. Surgical effect of Medpor in the reconstruction of orbital wall fracture. J Korean Ophthalmol Soc 1998;39:623-30.
- 12) Villarreal PM, Monje F, Morillo AJ, et al. Porous polyethylene implants in orbital floor reconstruction. Plast Reconstr Surg 2002;109:877-85; discussion 886-7.
- 13) 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;9:191-5.
- 14) Burres SA, Cohn AM, Mathig RH. Repair of orbital blowout fractures with Marlex mesh and Gelfilm. Laryngoscope 1981;91:1881-6.
- 15) Iizuka T, Mikkonen P, Pauku P, et al. Reconstruction of orbital floor with polydioxanoneplate. Int J Oral Maxillofac Surg 1991;20:83-7.
- 16) Su GW, Harris GJ. Combined inferior and medial surgical approaches and overlapping thin implants for orbital floor and medial wall fractures. Ophthal Plast Reconstr Surg 2006;22:420-3.
- 17) Nunery WR, Tao JP, Johl S. Nylon foil "Wraparound" repair of combined orbital floor and medial wall fractures. Ophthal Plast Reconstr Surg 2008;24:271-5.

=ABSTRACT=

Repair of Inferomedial Orbital Wall Fractures with Bony Strut Loss by Overlapping Absorbable Copolymer

Ah Young Choi, MD, Su Youn Park, MD, Koung Hoon Kook, MD, PhD

Department of Ophthalmology, Ajou University School of Medicine, Suwon, Korea

Purpose: To report the results of surgical repairing of inferomedial orbital wall fractures accompanied with loss of bony strut by an overlapping method using Resorb X[®] plates (poly(D,L)-lactic acid).

Methods: To repair inferomedial orbital wall fractures with loss of bony strut, we bent the medial aspect of the plate for floor fracture according to the anatomical structure and then inserted the floor implant, which was supported by anterior, posterior and lateral margins of the floor fracture. Then, the medial implant, which was supported by the bent medial edge of the floor implant, was inserted. Postoperatively, we analyzed the outcomes of 21 patients regarding postoperative enophthalmos, limitation of eye movement (LOM) and diplopia. The diagonal lengths of the orbit in the operated side were compared with the non-traumatized side based on the coronal view of the postoperative CT scans to determine the success or failure of the reconstruction.

Results: The average postoperative enophthalmic value was 0.5 mm, and no significant differences between the orbital diagonal lengths of the operated and non-operated eyes were observed. The LOM shown in 7 out of 8 patients was completely resolved during the postoperative follow-up period. All patients with diplopia, including one patient who showed partial remission of LOM, experienced complete symptom resolution. No other complications related to the implant were recorded.

Conclusions: Inferomedial orbital wall fractures with the loss of bony strut can be successfully repaired by the overlapping method using Resorb X[®] implants.

J Korean Ophthalmol Soc 2013;54(9):1315-1320

Key Words: Bony strut, Inferomedial orbital wall fracture, Orbital implant, Overlapping method

Address reprint requests to **Koung Hoon Kook, MD, PhD**
Department of Ophthalmology, Ajou University School of Medicine
#164 Worldcup-ro, Yeongtong-gu, Suwon 443-380, Korea
Tel: 82-31-219-5260, Fax: 82-31-219-5259, E-mail: drkook@ajou.ac.kr