대한안과학회지 2017년 제 58 권 제 7 호
J Korean Ophthalmol Soc 2017;58(7):769-775
ISSN 0378-6471 (Print) · ISSN 2092-9374 (Online)
https://doi.org/10.3341/jkos.2017.58.7.769

Original Article

안와하벽골절정복술에서 수술 중 측정한 안구돌출 계측치가 안구함몰의 교정에 미치는 효과

The Effect of Intraoperative Exophthalmometric Values on Enophthalmos Correction in Inferior Orbital Wall Reconstruction

최유진[1] · 김지혜[1] · 허현도[2] · 김성재[1,3] · 서성욱[1,3]

Yu-Jin Choi, MD[1], Ji Hye Kim, MD[1], Hyoun Do Huh, MD[2], Seong Jae Kim, MD, PhD[1,3], Seong Wook Seo, MD, PhD[1,3]

경상대학교 의과대학교 안과학교실[1], 창원경상대학교병원 안과[2], 경상대학교 건강과학연구원[3]

Department of Ophthalmology, Gyeongsang National University, School of Medicine[1], Jinju, Korea
Department of Ophthalmology, Gyeongsang National University Changwon Hospital[2], Changwon, Korea
Gyeongsang Institute of Health Science, Gyeongsang National University[3], Jinju, Korea

Purpose: To measure the enophthalmos corrective effect after inferior orbital wall reconstruction, we compared preoperative and intraoperative exophthalmometric values with postoperative exophthalmometric values.
Methods: From January 2014 to April 2016, 60 eyes of 60 patients who underwent surgery for inferior orbital wall fracture were included. In Group 1, the exophthalmometric value was measured before surgery, during the operation, and 6 months after surgery using the Naugle exophthalmometer. In Group 2, the value was measured before surgery and 6 months after surgery using the Hertel exophthalmometer. The thickness of implants was determined by preoperative exophthalmometric values and overcorrection of 0.5 mm was performed in Group 1 patients with relatively large fractures.
Results: The mean age of the patients was 32.4 years in Group 1 and 34.3 years in Group 2. The mean duration between injury and surgery was 4.2 weeks in Group 1 and 2.3 weeks in Group 2. There was no statistically significant difference between preoperative exophthalmometric values in Group 1 (-1.78 ± 0.31 mm) and Group 2 (-1.81 ± 0.26 mm), but postoperative exophthalmometric values between Group 1 (-0.25 ± 0.78 mm) and Group 2 (-0.53 ± 0.46 mm) were statistically different (p = 0.034).
Conclusions: The exophthalmometric values and wall fracture size are important factors for determining implant thickness of inferior orbital wall reconstruction. Intraoperative measurement of exophthalmometric values should be considered in inferior orbital wall reconstruction for enophthalmos correction.
J Korean Ophthalmol Soc 2017;58(7):769-775

Keywords: Enophthalmos, Exophthalmometer, Inferior orbital wall fracture, Intraoperative exophthalmometric values

안구함몰은 안와골절의 중요한 합병증 중의 하나로 주된 원인은 외상 후 안와 골조직의 전위에 의한 안와 용적의 증가, 전위된 부위로 연부조직의 탈출, 손상된 연부 조직의 위축과 섬유화로 인한 안와 내용물의 용적 차이로 설명된다.[1,2] Manson et al[3]의 연구에 의하면 안구함몰은 수상 후 안와 내 연부 조직의 용적 감소보다 수상으로 인한 골조직의 전위에 의한 안와 용적 증가가 더 큰 의미를 가지므로 수술 시 골절부위의 정확한 정복과 안와 내용물의 복원이

■ **Received:** 2017. 3. 30. ■ **Revised:** 2017. 5. 31.
■ **Accepted:** 2017. 6. 22.

■ Address reprint requests to **Seong Wook Seo, MD, PhD**
Department of Ophthalmology, Gyeongsang National University Hospital, #79 Gangnam-ro, Jinju 52727, Korea
Tel: 82-55-750-8171, Fax: 82-55-758-4158
E-mail: stramast@naver.com

* Conflicts of Interest: The authors have no conflicts to disclose.

ⓒ *2017 The Korean Ophthalmological Society*
This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

중요하다고 하였다. 2 mm 이상의 조기 안구함몰은 수술의 적응증이나 외상 초기의 안구함몰이 없더라도 추후 안구함몰이 발생하는 경우도 있는데 이는 안와 지방 조직의 위축과 탈출된 안와 내 연부조직이 부비동 내에 유착되어 반흔으로 남아 발생하는 것으로 보고되었다.[1,2] 안구함몰이 발생하게 되면 환자는 미용상의 이유 및 복시 등의 증상으로 삶의 질 저하를 호소한다. 따라서 여러 연구에서 안와골절 정복 시 안구함몰을 교정하기 위해 수술 기준에 맞추어 골절을 정복하고, 수술 시기를 결정하며 여러 임플란트를 사용하여 교정효과를 비교하였다.[2,4-7] 그러나 수술 초기에는 안구함몰이 잘 정복되었다가도 6개월 이상 경과 후 1 mm 정도의 안구함몰이 생기거나 안구함몰은 없으나 윗눈꺼풀이 꺼져 보이는 미용적 문제가 발생하기도 한다.[8,9] 이는 안면골 골절이 동반되는 경우 좀 더 빈번하게 생길 수 있으며 골절부위의 섬유지방조직 복합체의 다양한 손상으로 구축과 섬유화가 발생하게 되어 나타나는 것으로 생각된다.[2,9]

저자들은 안와하벽골절 환자들 중 안와연에서부터 뒤쪽까지 골절부위가 2 cm 이상 골절된 환자들에서 수술하고 나서도 발생하는 안구함몰과 깊은 윗눈꺼풀 고랑 등의 합병증으로 불편감 및 미용적인 문제를 호소하는 환자들을 경험한 바 안와하벽골절 환자에서 안구함몰에 대한 교정의 효과를 최대화하고자 하였다. 그리하여 수술 시기 외에 안구함몰의 교정 효과를 높일 수 있는 또 다른 방법으로 수술 중 임플란트를 삽입한 후 안구돌출 정도를 측정하고 이를 바탕으로 정상안과 같거나 과교정이 되도록 적절한 크기와 두께를 가진 임플란트를 삽입하는 것이 안구함몰의 교정효과를 높이는지 알아보고자 하였다. 이에 따라 수술 전과 수술 중, 수술 후 안구돌출 정도를 측정하여 교정 효과를 알아보고 정상안의 안구돌출 정도와 비교분석 하였다.

대상과 방법

2015년 1월부터 2016년 4월까지 경상대학교병원에서 전산화단층촬영을 통해 안와하벽골절로 진단 받은 환자 중에 복시 및 안구운동 장애가 있었던 환자는 제외하였고 안와하벽 재건술을 시행 받고 3개월 후 추적 관찰한 전산화단층촬영에서 골절 부위가 잘 정복된 환자들 중 6개월 이상 추적 관찰이 가능했던 30명 30안을 대상으로 하였으며 이들은 1군으로 분류하였다. 수술 중 안구돌출계 측정이 수술 후 안구함몰 교정에 의미가 있음을 비교하기 위하여 2014년 1월부터 2014년 12월까지 안와하벽골절로 진단 받고 안와골절 정복술을 시행한 환자 중에서 수술 중 안구돌출 정도를 측정하지 않고 수술 전 안구돌출 정도를 측정하여 이를 기준으로 안구함몰을 교정한 30명의 환자들을 2군으로 분류하였다. 이들 60명의 임상 기록을 대상으로 연령별 분포 및 안구함몰의 수술 전후 호전 정도를 후향적으로 비교하였다. 통계분석은 SPSS 프로그램을 이용하여 Independent *t*-test로 비교 분석하였으며, *p*값 0.05 미만을 의미 있는 값으로 생각하였다. 이 연구는 경상대학교병원 기관윤리심의위원회(Gyeongsang University Hospital Institutional Review Board, 승인번호: GNUH 2017-02-019)의 승인하에 진행되었다.

1군의 안구함몰의 정도는 Naugle 안구돌출계(Oculus, Wetzlar, Germany)를 이용하여 수술 전과 수술 중, 수술 후 6개월째에 측정하였고, 2군의 안구함몰의 정도는 Hertel 안구돌출계를 이용하여 수술 전과 수술 후 6개월째에 측정하였다. 수술 중 안구돌출 정도는 누운 상태에서 임플란트 삽입 전과 후에 측정하였고 수술 전, 수술 6개월 후의 안구돌출 정도는 외래로 내원하였을 때 앉은 자세에서 측정하여 비교하였다. 모든 검사는 측정자 간의 오차를 막기 위하여 1명의 검사자가 3회 측정하여 얻어진 값의 평균을 구하여 기록하였다(Fig. 1).

안와골절 정복수술은 2군의 경우 수상 후 1-3주 이내에 수술을 시행하였고 1군의 경우 안구함몰의 교정효과를 최대화하기 위해 안면부 및 눈꺼풀의 부종이 완전히 가라앉은 것으로 생각되는 3주 이후에 수술을 시행하였다. 수술은 모두 한 명의 술자에 의해 전신마취 상태에서 시행되었으며 수술 전과 후에 시력, 안압 등의 기본검사 외에 외안근의 운동검사, 복시 시야 검사, Naugle 혹은 Hertel 안구돌출계 검사 등을 시행하여 수술 전후의 차이를 확인하였다. 결

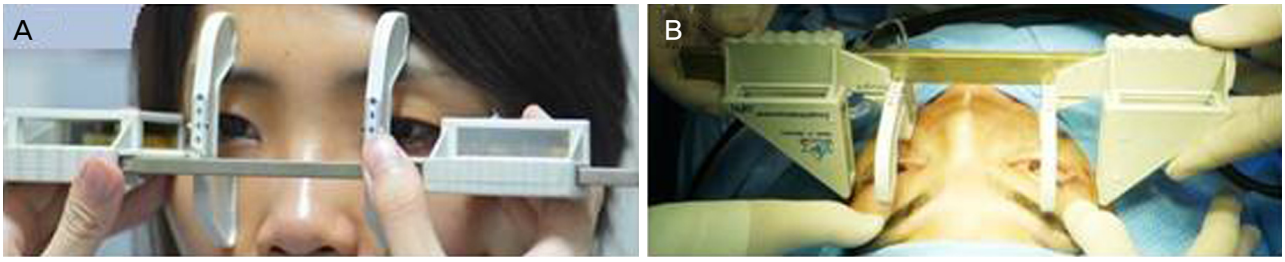

Figure 1. Photographs of measuring exophthalmometric values, using Naugle exophthalmometers. (A) Preoperative and postoperative measurement. (B) Intraoperative measurement.

막하 절개 전에 Naugle 안구돌출계 검사를 시행하여 양안의 안구돌출 정도를 측정하고 결막하 절개술을 통하여 손상 부위로 접근한 후에 골막하 박리를 시행하여 골절부위를 확인하였다. 골절 부위를 노출시킨 후에 외안근이나 연부 조직을 복원하고 불안정한 뼈조각들을 제거하였다. 임플란트는 0.85 mm, 1.0 mm, 1.5 mm MEDPOR TITAN MEDPOR (MTM), 0.6 mm MEDPOR TITAN BARRIER (MTB)를 사용하였다. 1군에서는 수술 전 시행한 전산화단층촬영을 분석하여 2가지 기준으로 안와골절 정복을 시행하였다. 안와연에서 안구 뒤쪽까지 골절의 앞뒤 길이가 2 cm 이내이고 연부조직의 탈출이 없으면 정상안과 같도록 교정하였고 골절의 앞뒤 길이가 2 cm를 초과하거나 연부조직의 탈출이 있으면 0.5 mm 이상으로 과교정을 시행하였다(Fig. 2). 임플란트 삽입 후 양안의 안구돌출 정도를 다시 측정하여 목표량보다 부족하게 교정된 경우 임플란트를 추가로 넣어주거나 두꺼운 임플란트로 교체하고 과하게 교정되었을 경우 얇은 임플란트로 교체하여 목표량에 맞게 변경하였다. 이 과정에서 견인검사를 시행하여 안구운동의 저항이 없을 때까지 최대한 교정을 시행하였다. 임플란트 이후 4-0 polysorb로 골막 봉합 후 6-0 catgut으로 결막을 봉합하였다. 수술 후 1-6시간 사이에 환자의 시력과 동공반사를 확인하여 구후 출혈이나 시신경의 압박 유무를 확인하였다.

결 과

대조군을 포함하여 총 60명의 안와하벽골절 환자 중 남자는 38명, 여자는 22명으로 남자가 전체의 약 63%를 차지하였으며 연령의 분포는 18세에서 58세였고 환자의 평균 나이는 1군은 32.4세였고 2군은 34.2세였다(Table 1). 수상 후 수술을 시행하기까지의 기간은 평균 시간 간격은 1군은 평균 4.2주, 2군은 평균 2.3주였다. 안와골절의 원인으로는 대조군을 포함하여 폭행의 비율이 가장 높았으며(33.3%), 교통사고로 인해 수상한 경우가 그 다음이었고(25.0%), 이어서 음주 등으로 인한 본인 과실에 의한 수상(18.3%), 운동 중 수상한 경우(15%), 본인의 기억 손실로 경위를 알 수 없는 경우(6.8%) 순이었으며, 두 그룹 간의 통계적으로 유의한 차이는 보이지 않았다(Table 1).

수술 전 양안의 안구돌출 값의 차이는 1군에서 1.0-1.5 mm는 2예(6.7%), 1.6-2.0 mm는 10예(33.3%)로 나타났고,

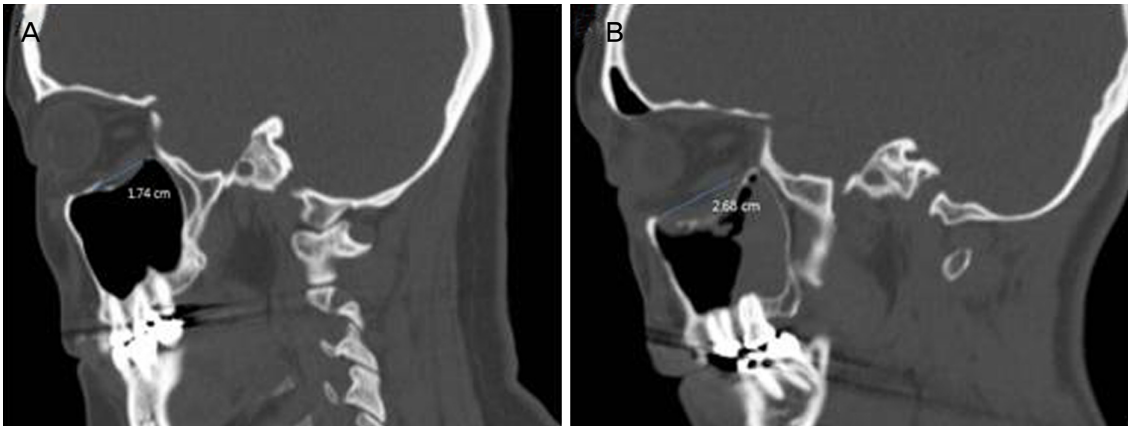

Figure 2. Three-dimensional computed tomography scan of the orbits (sagittal view). (A) Fracture size < 2 cm. (B) Fracture size ≥2 cm.

Table 1. Distribution of age and sex

	Group 1	Group 2
Number of patients	30	30
Age (years)	32.4 ± 8.2	34.2 ± 7.8
Gender, Male/Female (n)	22/8	21/9
Etiologies of orbital fractures (n, %)		
Violence	9 (30.0)	11 (36.7)
Traffic accident	8 (26.7)	7 (23.3)
Slip down	5 (16.7)	6 (20.0)
Sports injury	5 (16.6)	4 (13.3)
Others	3 (10.0)	2 (6.7)
Period between trauma and surgery (weeks)	4.2 ± 1.2	2.3 ± 1.8

Values are presented as mean ± SD unless otherwise indicated.

2.0 mm 이상 차이가 나는 환자 수는 18예(60.0%)로 나타났다. 2군에서는 1.0-1.5 mm는 2예(6.7%), 1.6-2.0 mm는 6예(20.0%)로 나타났고, 2.0 mm 이상 차이가 나는 환자 수는 22예(73.3%)로 나타났다(Table 2). 1군 환자들에서 수술 중 임플란트 삽입 후 측정한 이환된 눈의 안구돌출 정도가 정상안과 비교하여 0.5 mm보다 작게 교정된 환자 수는 26예(86.7%)였고 0.5 mm보다 크게 과교정한 환자수는 4예로 전체 환자의 13.3%에서 0.5 mm보다 크게 과교정이 이루어졌다(Table 3).

수술 6개월 이후 경과관찰하였을 때 양안의 안구돌출 정도를 비교하여 보면 1군에서는 양안의 차이가 없었던 환자는 27예(90.0%)였고 수술한 눈의 0.5 mm의 안구함몰이 나타났던 환자는 3예(10.0%)였으며 1.0 mm 이상 안구함몰이 나타났던 환자는 없었다. 2군에서는 양안의 차이가 없었던 24예(80.0%)였고 0.5 mm의 안구함몰이 나타났던 환자는 5예(16.7%)였으며 1.0 mm 이상 안구함몰이 나타났던 환자는 1예(3.3%)가 있었다(Table 4).

1군과 2군을 비교하여 수술 전 평균 양안의 안구돌출 계측치의 차이는 1군에서는 평균 -1.78 ± 0.31 mm, 2군에서는 -1.81 ± 0.26 mm로 안구함몰의 정도에서는 통계적으로 유의한 차이가 없었으나 수술 이후 평균 양안의 안구돌출 계측치의 차이는 1군에서는 평균 -0.25 ± 0.78 mm, 2군에서는 -0.53 ± 0.46 mm로 통계적으로 유의한 차이가 있었다(Table 5).

수술 후 발생한 합병증으로 깊은 윗눈꺼풀 고랑이 나타난 환자는 1군에서는 1예(3.3%), 2군에서는 2예(6.7%)로 나타났다. 수상안 동측 뺨의 감각 저하가 1군에서 1예(3.3%), 2군에서는 2예(6.7%)가 나타났고 수술 부위 감염

Table 2. Distribution of preopreative enophthalmos

Preoperative enophthalmos (n, %)	Group 1	Group 2
1.0–1.5 mm	2 (6.7)	2 (6.7)
1.6–2.0 mm	10 (33.3)	6 (20.0)
>2.0 mm	18 (60.0)	22 (73.3)

Values are presented as n (%).

Table 3. Distribution of difference of exophthalmometric scales after implant insertion between normal eye and involved eye

Intraoperative exophthalmometric scales after implant insertion (n, %)	Group 1
<0.5 mm	26 (86.7)
≥0.5 mm	4 (13.3)

Values are presented as n (%).

Table 4. Distribution of difference of exophthalmometric scales between normal eye and involved eye

Postoperative exophthalmometric scales (n, %)	Group 1	Group 2
0 mm	27 (90.0)	24 (80.0)
0.5 mm	3 (10.0)	5 (16.7)
1.0 mm	0 (0.0)	1 (3.3)

Values are presented as n (%).

Table 5. Change of exophthalmometric scales between Group 1 and Group 2

Exophthalmometric scales (mm) between normal eye and involved eye	Group 1	Group 2	*p*-value
Preoperative	-1.78 ± 0.31	-1.81 ± 0.26	0.236
Postoperative	-0.25 ± 0.78	-0.53 ± 0.46	0.034†
Change of exophthalmometric scales*	1.54 ± 0.46	1.27 ± 0.72	

Values are presented as mean ± SD unless otherwise indicated.
*Subtraction of preoperative from postoperative exophthalmometric scales; †$p < 0.05$ (Independent *t*-test).

Table 6. Postoperative complication

Postoperative complication (n, %)	Group 1	Group 2
Sulcus deformity	1 (3.3)	2 (6.7)
Cheek numbness	1 (3.3)	2 (6.7)
Infection	0 (0.0)	0 (0.0)
Corneal erosion	0 (0.0)	1 (3.3)
Ectropion	0 (0.0)	1 (3.3)

Values are presented as n (%).

소견은 두 군 모두에서 없었으며 각막 미란이 발생한 사례와 눈꺼풀 겉말림이 발생한 사례가 2군에서 각 1예(3.3%)로 나타났다(Table 6).

고 찰

안와골절은 안면 외상 후에 자주 나타나는 질환으로 안와 주변의 둔탁한 외상으로 인해 안와벽이 파열되고 그 부위로 외안근이나, 지방조직과 같은 연부조직의 일부가 골절부위에 감돈되어 안구운동 장애, 복시나 안구함몰 등과 같은 기능적, 미용적 문제를 유발하고 시간이 경과하여 안와 지방 조직의 위축으로 깊은 윗눈꺼풀 고랑 등의 합병증이 발생할 수 있어 수술을 시행한다. 이러한 안와골절 정복수술의 시기와 수술의 적응증에 대해서는 이전부터 많은 연구들이 이루어졌지만 적절한 수술 시기에 대한 논란은 아직도 진행 중에 있다. Kim et al[10]의 연구에 의하면 조기 수술이 안와 내부 유착이 적어 박리하기 쉬운 상태이므로 1-3주 이내에 수술하는 것이 좋다고 하였으며 McNichols et al[11]의 연구에서도 시간이 지날수록 안와 용적이 확장되어 안구함몰이 진행하므로 7-14일 이내에 수술하는 것이 이상적이라고 보고하였다. 그러나 Dal Canto and Linberg[12]는 2주 이내 수술한 환자들과 15일에서 29일 정도에 수술한 환자들을 비교하였을 때 복시의 유무, 복시가 호전되는 데까지 소요되는 시간, 안구운동의 정도에 차이가 없다고 하였다. Beigi et al[13]의 연구에서도 외안근이나 연부조직의 끼임이 있거나 안구운동 장애가 있을 경우는 48시간 이내에 수술하는 것이 좋지만 그 외 안와바닥골절 환자들에서는 연부조직의 탈출이 있고 골절의 크기가 커도 6-8주 정도 경과관찰 후 2 mm 이상의 안구함몰이 나타나는 경우에 수술을 하는 것이 좋다고 보고하였다. 국내에서도 Lee et al[14]이 수상 후 2개월 이상이 지난 뒤 안와 수술을 시행하여도 안구함몰과 복시가 호전될 수 있다고 보고하였고 Jang et al[15]의 연구에서도 안와골절정복술 후 안구운동 장애와 안구함몰 호전 정도의 수술시기에 따른 차이는 없었으며, 수상 후 8주가 지난 안와골절에서도 안와골절정복술은 증상 호전에 도움이 될 수 있다고 보고하였다.

수상 후 첫 며칠간은 동반된 안와 주위 및 안와 내 부종과 출혈 때문에 안구함몰이 잘 나타나지 않는데 수술시기가 너무 이르면 이러한 눈꺼풀의 부종이나 안와 조직의 부종이 남아 있어 안구함몰이 덜 나타나게 되어 교정이 적게 되는 것도 수술 후 안구함몰이 나타나는 하나의 원인이 될 수 있다.[5] 따라서 저자들은 2주 이내에 수술할 경우 남아있는 눈꺼풀의 부종이나 안와 조직의 부종으로 수술 전 측정한 안구돌출 계측치에서 안구함몰이 덜 나타나 교정 목표량이 적게 되어 이로 인한 저교정이 되는 효과를 배제하기 위해 부기가 가라앉은 후에 수술하는 것이 안구함몰을 교정하는 데 있어서는 좋을 것으로 생각하여 1군에서는 3주에서 6주 사이에 수술을 시행하였다. 수술 후 안구함몰의 교정 효과를 보았을 때 실험군인 1군에서 2주에서 3주 이내에 수술한 비교군인 2군에 비해 좋은 교정 효과를 얻어 수술 시기를 골절의 정도나 부종의 정도에 따라 적절히 조절하는 것이 안과 골절의 정복에 도움이 될 것으로 생각한다.

본 연구에서는 안와골절의 교정효과를 판단하기 위한 지표로 안구돌출 계측치를 선정하였다. 실험군에서 사용한 Naugle 안구돌출계는 외안와연을 고정하여 측정하는 Hertel 안구돌출계와는 달리 상 · 하안와연 두 부위를 고정부위로 하고 있어 수술이나 외상으로 인한 외안와연의 전위유무에 상관없이 측정할 수 있으며, 누운 자세에서 측정이 가능하고 측정 시 환자의 불편감도 적다. Hwang et al[16]의 연구에서도 Naugle 안구돌출계의 재현성이 Hertel 안구 돌출계보다 우월하여 비교적 안구 돌출값의 측정에 Naugle 안구돌출계가 더 유용하게 사용될 수 있다고 보고하였다. 2군에서는 Hertel 안구돌출계를 사용하여 안구 돌출을 측정하였는데 Hwang et al[16]에 의하면 두 값의 차이는 안구돌출계의 고정 부위에 의한 차이로 인해 나타나지만 안구 돌출의 정도에 있어서 의미 있는 차이는 없다고 보고하였다. 따라서 본 연구에서 두 군에서 서로 다른 안구 돌출계로 측정하였지만 두 군 간의 비교에 있어 안구돌출 계측치의 평가는 의미가 있음을 나타낸다고 볼 수 있다.

Kim et al[2]의 연구에 의하면 골절의 크기와 수술 후 안구함몰 정도는 의미있는 차이는 없다고 보고하였지만 Hwang and Kwak[5]의 연구에 따르면 골절의 크기에 비례하여 안구함몰이 증가하는 경향을 보여 술 후 안구함몰이 존재했던 9안 중 7안이 50% 이상의 큰 골절의 환자들이었다고 보고하였다. Manson[3]은 골절 정복술 후에 지방 조직과 안와 내용물 용적이 약간 감소하는 것을 감안하여 안와 용적(bony volume)의 5% 정도를 과교정하도록 권하였고 Kim and Kim[17]은 안와 내벽 골절이 동반되거나 안와 하벽에서 안와첨까지 이어지는 거대한 하벽골절이 있어 안구 함몰이 심한 경우에는 부족 교정된 안구함몰을 교정하기 위하여 여러 개의 porous polyethylene (Medpor) sheet를 추가로 넣어, 부종을 고려하여 수술 후의 상태가 약간 과교정되도록 하였다고 보고하였다. 본 연구에서는 수술 전 안구돌출계를 이용하여 안구돌출 정도를 측정하고 계측값에 맞추어 임플란트의 두께를 결정하고 수술을 시행하였고, 수술 이후 안구함몰 교정값을 예측하기 위하여 수술 중 임플란트 삽입 후 안구돌출계를 이용하여 안구돌출 정도를 다시 측정하였다. 1군의 환자들 중 수술 이후 안구함몰이 발생할

가능성을 염두에 두고 골절 부위가 안와연에서 안구 뒤쪽까지 골절의 앞뒤 길이가 2 cm 이내이고 연부조직의 탈출이 없으면 정상안과 같도록 교정하였고 골절의 앞뒤 길이가 2 cm를 초과하거나 연부조직의 탈출이 있으면 0.5 mm 이상으로 과교정을 시행하였다. 교정은 다공성 폴리에틸렌 티타늄 삽입물을 사용하였다. Jeon et al[18]의 연구에서 교정이 어려운 거대 골절에서 뛰어난 지지능력과 고정나사가 없이도 삽입물이 움직이지 않고 고정이 잘 되고 수술 이후의 감염이나 이탈 등의 합병증이 적어 안와골절정복술에 있어서 유용하게 사용된다고 보고되었다. 본 연구에서도 다공성 폴리에틸렌 티타늄 삽입물을 사용하여 주위 조직의 손상 없이 삽입이 가능하였다. 또한 쉽게 변형이 가능한 성질을 이용하여 뒤쪽까지 이어지는 거대 골절 환자에서 내시경을 이용하여 뒤쪽까지 확인하고 임플란트를 더 넣을 수 없는 경우는 임플란트를 구부려서 넣음으로 교정효과를 더해 줄 수 있었다.

수술 중 안구돌출 정도를 측정하지 않고 수술했던 2군과 비교해 보면 수술 전 안구 함몰을 나타내는 안구돌출 정도는 두 군 간의 통계적으로 유의한 차이가 없었으나 수술 6개월 이후에는 안구돌출 정도가 1군에서 안구함몰이 더 적은 것으로 측정되고 두 군 간의 차이가 통계적으로 유의하여 안구함몰의 교정 효과가 1군이 2군보다 더 크다는 것을 확인할 수 있었다. 본 연구의 목표는 수술 이후 안구함몰의 정도가 0.5 mm보다 작게 나타나 환자의 불편감 및 미용적인 문제가 발생하지 않게 교정하는 것으로 연구의 의미가 있다고 판단하였다.

수술 후 합병증으로 두 군 모두 수술 이후 깊은 윗눈꺼풀 고랑이 1군에서 1예(3.3%), 2군에서 2예(6.7%)로 나타났다. Clauser et al[9]에 의하면 이는 안와의 아래 부분과 구후부쪽의 지지 소실로 인해 발생하는 것으로 골절의 크기가 큰 환자들이 골절의 범위가 안구 뒤쪽까지 연결되어 있고 수상 및 수술에 의한 지방 조직의 위축과 수술 이후 연부조직의 유착 및 반흔 형성으로 인해 발생한 것으로 생각된다. 그러나 1군의 환자들은 2군의 환자들에 비해 수술 이후 안구함몰 또는 깊은 윗눈꺼풀 고랑으로 인한 미용적인 불편감을 호소하는 일이 적었다.

본 연구의 한계점은 적은 숫자의 환자를 대상으로 시행하였고 경과관찰 기간이 6개월로 추적 관찰 기간이 짧아 추후 발생할 수 있는 안구함몰에 대해서는 충분한 조사가 이루어지지 않았다는 것이다. 향후 더 많은 환자를 대상으로 추적관찰 기간을 늘려서 연구를 시행한다면 과교정에 대한 좀 더 유용한 자료가 도출될 것으로 생각된다. 결론적으로 수술 중 측정한 안구돌출 계측치가 수술 이후 장기적인 안와골절의 교정 효과를 높이는 데 의의가 있음을 이번 연구를 통해 확인할 수 있었다. 따라서 수술 중 안구돌출 계측치를 평가하여 임플란트를 삽입하는 것이 안와하벽골절 환자에서 안와골절의 정복에 도움이 될 것으로 생각한다.

REFERENCES

1) Hazani R, Yaremchuk M. Correction of posttraumatic enophthalmos. Arch Plast Surg 2012;39:11-7.
2) Kim SY, Moon SH, Jang JW. Factors which influence postoperative enophthalmos in inferior orbital wall fractures. J Korean Ophthalmol Soc 2003;44:1489-95.
3) Manson PN, Grivas A, Rosenbaum A, et al. Studies on enophthalmos: II. The measurement of orbital injuries and their treatment by quantitative computed tomography. Plast Reconstr Surg 1986;77:203-14.
4) Lee SJ, Park KS. Relationship between preoperative clinical features and postoperative recovery of ocular motility restriction in blow-out fractures. J Korean Ophthalmol Soc 2001;42:1202-9.
5) Hwang JH, Kwak MS. Residual diplopia and enophthalmos after reconstruction of orbital wall fractures. J Korean Ophthalmol Soc 2003;44:1959-65.
6) Kim IJ, Lee C, Cho JH. Analysis of persistent diplopia and enophthalmos after surgical repair of blower fracture. J Korean Ophthalmol Soc 2003;44:2204-12.
7) Yamashita M, Daizo H, Yamashita A, et al. Correction of late posttraumatic enophthalmos using an antral balloon. J Craniofac Surg 2015;26:1365-9.
8) Kim JS, Lee BW, Scawn RL, et al. Secondary orbital reconstruction in patients with prior orbital fracture repair. Ophthal Plast Reconstr Surg 2016;32:447-51.
9) Clauser L, Galiè M, Pagliaro F, Tieghi R. Posttraumatic enophthalmos: etiology, principles of reconstruction, and correction. J Craniofac Surg 2008;19:351-9.
10) Kim YH, Jung DW, Kim TG, et al. Correction of orbital wall fracture close to the optic canal using computer-assisted navigation surgery. J Craniofac Surg 2013;24:1118-22.
11) McNichols C, Hatef DA, Thornton JF, et al. A paradigm shift in correcting medial orbital fracture related enophthalmos: volumetric augmentation through a lateral approach. J Craniofac Surg 2012;23:762-6.
12) Dal Canto AJ, Linberg JV. Comparison of orbital fracture repair performed within 14 days versus 15 to 29 days after trauma. Ophthal Plast Reconstr Surg 2008;24:437-43.
13) Beigi B, Khandwala M, Gupta D. Management of pure orbital floor fractures: a proposed protocol to prevent unnecessary or early surgery. Orbit 2014;33:336-42.
14) Lee MS, Lew H, Lee SY. The results of delayed repair for orbital wall fracture. J Korean Ophthalmol Soc 1998;39:1049-54.
15) Jang KH, Kim NJ, Choung HK, Khwarg SI. Orbital wall fracture repair: the results of early and delayed surgery. J Korean Ophthalmol Soc 2016;57:181-7.
16) Hwang JH, Lee SY, Kim SJ. Comparison of reproducibility between exophthalmometer reading measured with Hertel and Naugle exophthalmometer. J Korean Ophthalmol Soc 1999;40:293-8.
17) Kim BJ, Kim YD. Porous polyethylene (Medpor(R)) channel im-

plants in orbital fracture repairs. J Korean Ophthalmol Soc 2002; 43:1238-49.
18) 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.

= 국문초록 =

안와하벽골절정복술에서 수술 중 측정한 안구돌출 계측치가 안구함몰의 교정에 미치는 효과

목적: 안와하벽골절 환자에서 수술 중 안구함몰을 교정한 후 안구돌출 정도를 측정하여 수술 후 안구함몰이 교정되는 정도를 분석함으로써 안구함몰의 교정 효과를 알아보고자 하였다.
대상과 방법: 2014년 1월부터 2016년 4월까지 본원 안과에서 안와하벽골절로 진단받고, 수술한 60명 60안을 대상으로 하였다. 1군은 2015년 1월부터 2016년 4월까지 수술한 30명을, 2군은 2014년 1월부터 2014년 12월까지 수술한 30명을 후향적으로 조사하여 비교하였다. 안구돌출 계측치는 1군은 Naugle 안구돌출계를 사용하여 수술 전, 수술 중 임플란트 삽입 전과 임플란트 삽입 후, 수술 6개월 후에 측정하였고, 2군은 Hertel 안구돌출계를 사용하여 수술 전과 수술 6개월 후에 측정하였던 수치를 비교하였다. 임플란트의 두께는 수술 전 측정한 안구돌출 정도에 따라 결정하였고 1군의 환자들 중 골절의 크기가 상대적으로 큰 환자들에서는 0.5 mm 정도의 과교정을 시행하였다.
결과: 환자의 평균 나이는 1군은 32.4세였고 2군은 34.3세였다. 외상에서 수술까지의 평균 시간 간격은 1군은 평균 4.2주, 2군은 평균 2.3주였다. 수술 전 양안의 안구돌출 값의 차이는 1군은 평균 −1.78 ± 0.31 mm, 2군은 −1.81 ± 0.26 mm로 통계적으로 유의한 차이는 없었다(p=0.236). 수술 후 6개월째 양안의 안구돌출 값의 차이는 1군은 −0.25 ± 0.78 mm, 2군은 −0.53 ± 0.46 mm로 통계적으로 유의한 차이가 있었다(p=0.034).
결론: 안와하벽골절 정복 시 안와골절의 크기와 안구돌출 계측치가 임플란트의 크기와 두께를 결정하는 중요한 지표이다. 이 지표에 더하여 수술 중 임플란트 삽입 전후 안구돌출 정도를 측정하여 안구함몰을 교정하는 것이 안와골절의 정복에 도움이 될 수 있다고 생각한다.
〈대한안과학회지 2017;58(7):769–775〉