

## 안와 파열 골절의 분류

이준호 · 류민희 · 김용하

영남대학교 의과대학 성형외과학교실

### Classification of Blowout Fracture

Jun Ho Lee, M.D., Min Hee Ryu, M.D., Yong Ha Kim, M.D.

Department of Plastic & Reconstructive Surgery, College of Medicine, Yeungnam University, Daegu, Korea

**Purpose:** Blowout fracture can lead to functional impairments and esthetic deformities such as impairment of ocular movement, diplopia, visual loss and enophthalmos. The object of this study is to present a classification and its analysis according to the computed tomographic scan in blowout fractures. We classified blowout fractures into three types according to the anatomical location of fracture, the size of the bone defect and the degree of periosteal injury by using the computed tomography scan. Each progress and complications were analyzed more than mean 1 year.

**Methods:** Among the 155 cases during 4 years, there were 11 cases of medial orbital wall fracture, 97 cases of inferior orbital wall fracture, 47 cases of combined type. The mean age of patients was 31.2 years, ranged from 8 to 84 years.

**Results:** According to our classification, surgical treatments through the nasoendoscopic approach, the subciliary approach, the transconjunctival approach or their combinations were performed in 116 patients, and conservative treatments were done in 46 patients. Presurgical clinical findings of diplopia, impairment of ocular movement, enophthalmos of more than 2 mm were present in 62 patients. After surgical treatment, clinical findings were remained in 7 patients.

**Conclusion:** We think that our classification according to computed tomographic scan is helpful for the indication and it may decrease the complications such as impairment of ocular movement, diplopia, visual loss and enophthalmos.

**Key Words:** Blowout fracture, Classification, Computed tomographic scan

Received June 4, 2007

Revised June 27, 2007

**Address Correspondence:** Yong Ha Kim M.D., PhD., Department of Plastic & Reconstructive Surgery, College of Medicine, Yeungnam University Hospital, 317-1 Daemyung 5-dong, Nam-gu, Daegu 705-717, Korea. Tel: 053) 620-3482 / Fax: 053) 626-0705 / E-mail: kimyon@yumail.ac.kr

### I. 서론

안와 파열 골절은 최근 도시의 발달과 여가 활동의 증가로 인해 교통사고나 스포츠 손상, 안전사고, 상해 등으로 그 빈도가 늘어나는 추세이다. 주로 안와 하구(infraorbital nerve groove) 내방의 안저와 안와 내벽의 지판(lamina papyracea) 부위의 취약 부위에 안와골 골절이 호발하고 적절한 치료가 이루어지지 않을 경우 안구운동 장애나 안구 함몰, 복시, 시력저하 등의 합병증을 남기기 쉽다.

하지만 안와 파열 골절은 타박상과 초기 부종으로 인해 증상의 발현이 분명하지 않아 수술 적응증을 명확히 제시하기가 어렵다. 안구 함몰은 안와골의 심한 결손이 아닌 경우 초기에는 잘 나타나지 않고, 복시는 연부조직의 감돈이 없는 경우 부종이 가라앉으면서 자연 소실되는 경우가 많다. 따라서 수술 적응증을 결정하는데 있어 증상의 유무가 중요한 소견이 될 수는 있지만 절대적인 기준이라 할 수는 없으므로 컴퓨터단층촬영 영상에 주로 의존한다. 이에 저자들은 증상의 유무와 함께 컴퓨터단층촬영영상의 골절의 위치, 골결손의 크기 및 연부조직 탈출(herniation) 정도에 따라 분류를 시도하였으며 각 분류에 따른 수술 여부와 결과를 분석하고자 한다.

### II. 재료 및 방법

#### 가. 대상

2002년 7월에서 2006년 7월까지 남자 122명, 여자 33명의 155명의 환자를 대상으로 하고, 연령은 8세에서 84세까지 평균 31.2세였다. 신경학적인 문제나 전신적인 문제로 수술이 불가능한 경우나 고령과 경제적인 문제로 수술을 거부한 환자는 제외하였다. 안와 내벽 골절 환자는 11명이었고, 안와 하벽 골절은 97명, 안와 내하벽 복합 골절은 47명이었다. 단순 파열 골절 환자는 72명이었고, 불순 파열 골절 환자는 83명이었다. 추적관찰 기간은 6개월에서 24개월까지 평균 12개월이었다.

**나. 방법 및 평가**

안와골 파열 골절 환자를 대상으로 환자 기록과 컴퓨터단층촬영 영상(Philips MX 8000 IDT 16 CT scanner)을 PACS(Picture archiving communication system)로 축상면과 관상면을 분석하였다.

안와 골절부의 면적 측정에는 컴퓨터단층촬영상의 관상면에서 단면의 개수를 확인하여 그 개수가 홀수이면 가운데 단면의 너비를 기준값으로 하고 짝수이면 가운데 2개 단면 너비의 평균을 기준값으로 정하고, “안와부 골절 면적=안면부 CT scan에서 측정된 골절부 너비의 기준값(mm)×골절이 확인되는 cut 수×CT 상의 절단 두께(mm)”이라는 방식으로 측정하였다.<sup>1</sup>

골절의 위치에 따라 사골동과 상악동 사이의 지지골(bony buttress)을 기준으로 안와 내벽 골절은 M형, 안와 하벽 골절은 I형, 안와 내하벽 골절은 MI형으로 분류하였다. 골 결손의 크기에 따라 2 cm<sup>2</sup> 미만이면 1형, 2 cm<sup>2</sup> 이상인 경우 2형으로 분류하였다. 또, 안와 밖으로 연부조직의 탈출 여부를 컴퓨터단층촬영상 골막의 손상 여부와 함께 PACS상의 지방 음영으로 혈종과 구분하여, 탈출하지 않은 경우를 a형, 탈출한 경우 b형으로 분류하였다(Table I).

저자들의 수술 적응증으로는 안구운동 제한이 있거나 2mm 이상의 안구함몰이 있을 경우, 7일 이상 복시가 지속될 때, 시신경의 압박으로 시력 저하가 의심되는 경우, 컴퓨터단층촬영상 골결손의 크기가 2 cm<sup>2</sup> 이상이거나 안와 밖으로 연부조직이 탈출한 경우로 하였다. 외안근 운동 검사와 안구 견인 검사를 이용하여 외안근의 장애를 측정하고, Hertel 안구돌출계(exophthalmometer)로 각막 돌출을 기준으로 좌우 안구함몰 정도를 비교하였다. 수술 시기는 안와근의 심한 감돈이 있거나 소아의 경우에는 응급 또는 부종이 소실되는 직후에 빠른 시일 내에 시행하였고, 그 외의 경우에는 수상 후 2주 이내에 하였다.

안와 파열 골절을 교정하는데 있어서 M형의 경우 경결막 접근술 또는 내시경을 이용한 비강내 접근법을 이용하였고, I형의 경우 섬모하 접근술 또는 경결막 접근술을 이용하였으며, MI형의 경우 내시경을 이용한 비강내 접근법과 섬모하 접근술 또는 경결막 접근술을 경우에 따라 단독 또는 겸하여 이용하였다. 안와 밖으로 탈출한 연부조직을 원래의 해부학적인 위치로 복원시키고 결손부에는 흡수성 그물판, Medpor®, Titanium 그물판, 자가골 이식편 등을 이용하여 재건하였다.

**III. 결 과**

안와 내벽 골절의 경우 골결손의 크기가 2 cm<sup>2</sup> 이상이거나 안와 밖으로 연부조직이 탈출한 경우 모두 수술을 시행하였다. 총 11명의 환자들 중 8명에서 수술을 시행하였으며, 술전 복시와 안구운동장애가 2명에게서 관찰되었으나 술후 모두 개선되었다(Table II).

안와 하벽 골절의 경우 I1a형에서는 안구운동장애가 있는 1명과 관골골절이 동반되어 있는 4명의 환자에서 관골골절 정복 시 함께 교정을 하였다. 또 골결손의 크기가 2 cm<sup>2</sup> 이상이거나 안와 밖으로 연부조직이 탈출한 경우 모두 수술을 시행하였다. 총 97명의 환자들 중 64명에서 수술을 시행하였고, 29명의 환자에서 술전 복시, 안구 함몰, 안구운동장애가 있었으나 술후 3명을 제외하고는 모두 증상이 개선되었다(Table III).

안와 내하벽 골절의 경우 골결손의 크기가 2 cm<sup>2</sup> 이상이거나 안와 밖으로 연부조직이 탈출한 경우 모두 수술을 시행하였다. 총 47명의 환자들 중 44명에서 수술을 시행하였으며, 술전 31명에서 복시, 안구운동장애, 안구 함몰이 관찰되었으나 술후 4명을 제외하고는 증상이 개선되었다(Table IV).

수술을 시행한 116명의 환자들 중 62명에게서는 술전 증상에 따라 수술 적응증을 결정하였고, 나머지 환

**Table I.** Classification of Blowout Fracture

Classification	Computed tomographic scan findings
Type M	Medial orbital wall fracture
Type I	Inferior orbital wall fracture
Type MI	Combined orbital wall fracture
Subtype 1	Defect size < 2 cm <sup>2</sup>
Subtype 2	Defect size ≥ 2 cm <sup>2</sup>
Subtype a	Soft tissue herniation (-)
Subtype b	Soft tissue herniation (+)

**Table II.** Analysis of Medial Blowout Fracture

Classification	No. of patients	Operation	Preop Sx. (No. of patients)	Postop Sx. (No. of patients)
M1a	3	-	-	-
M1b	4	4	D 1, IOM 1 (1)	-
M2a	-	-	-	-
M2b	4	4	D 1 (1)	-
Total	11	8	D 2, IOM 1 (2)	-

Type M; medial orbital wall fracture, 1; defect size  $< 2 \text{ cm}^2$ , 2;  $\geq 2 \text{ cm}^2$ , a; soft tissue herniation(-), b; soft tissue herniation(+), D; diplopia, IOM; Impairment of ocular motility, Eno; enophthalmos  $> 2 \text{ mm}$

**Table III.** Analysis of Inferior Blowout Fracture

Classification	No. of patients	Operation	Preop Sx. (No. of patients)	Postop Sx. (No. of patients)
I1a	37	5	D 1, IOM 1 (1)	-
I1b	8	8	D 5, IOM 5 (5)	-
I2a	1	-	-	-
I2b	51	51	D 20, IOM 16, Eno 13 (23)	D 2, Eno 1 (3)
Total	97	64	D 26, IOM 22, Eno 13 (29)	D 2, Eno 1 (3)

Type I; inferior orbital wall fracture, 1; defect size  $< 2 \text{ cm}^2$ , 2;  $\geq 2 \text{ cm}^2$ , a; soft tissue herniation(-), b; soft tissue herniation(+), D; diplopia, IOM; Impairment of ocular motility, Eno; enophthalmos  $> 2 \text{ mm}$

**Table IV.** Analysis of Inferomedial Blowout Fracture

Classification	No. of patients	Operation	Preop Sx. (No. of patients)	Postop Sx. (No. of patients)
M1a I1a	3	-	-	-
M1a I1b	1	1	Eno 1 (1)	-
M1a I2a	-	-	-	-
M1a I2b	10	10	D 5, IOM 4, Eno 3 (6)	-
M1b I1a	-	-	-	-
M1b I1b	-	-	-	-
M1b I2a	-	-	-	-
M1b I2b	6	6	D 3, IOM 3, Eno 4 (6)	-
M2a I1a	-	-	-	-
M2a I1b	-	-	-	-
M2a I2a	-	-	-	-
M2a I2b	-	-	-	-
M2b I1a	4	4	D 2, IOM 2 (2)	-
M2b I1b	1	1	D 1, IOM 1 (1)	-
M2b I2a	-	-	-	-
M2b I2b	22	22	D 13, IOM 11, Eno 13 (15)	D 1, Eno 4 (4)
Total	47	44	D 24, IOM 21, Eno 21 (31)	D 1, Eno 4 (4)

Type MI; Combined orbital wall fracture, 1; defect size  $< 2 \text{ cm}^2$ , 2;  $\geq 2 \text{ cm}^2$ , a; soft tissue herniation(-), b; soft tissue herniation(+), D; diplopia, IOM; Impairment of ocular motility, Eno; enophthalmos  $> 2 \text{ mm}$

자에서는 컴퓨터단층촬영 영상에 주로 의존하였다.

#### IV. 고 찰

안와 파열 골절은 안구와 주변의 근육, 신경 등의 복잡한 해부학적인 구조물로 인해 접근이 어렵고 적절한 치료가 이루어지지 않으면 안구운동장애, 복시, 시력장애, 안구함몰 등의 심각한 합병증을 유발할 수 있다. 일반적인 수술 적응증은 외안근 감돈과 지속되는 복시, 안와의 용적 변화로 인한 안구 위치 변화가 있을 때, 후기 안구 함몰을 일으킬 수 있는 큰 골절이 있을 때 또는 시신경로의 압력 증가로 인한 시력 저하가 있을 때이다. 수술의 목적은 전위된 안와 조직의 정복과 잔여 골결손의 재건, 안와내 골용적의 복원에 있다.

안와 파열 골절의 분류는 저자들마다 다양하게 제시되고 있는데 Matteini 등<sup>2</sup>은 순안와 파열 골절에서의 골절의 양상과 증상, 시신경 손상 여부에 따라 5가지 유형으로 분류를 하고 각 유형별로 수술 시기를 제시하였으나, 이는 세부적인 수술 적응 및 예후 인자를 포함한 분류는 미약하였다. Nolasco, Mathog<sup>3</sup>는 골절의 위치에 따라 4가지 유형으로 분류를 시도하여 각각의 빈도와 원인, 진단방법, 증상에 대한 연관성에 중점을 두었으나 치료에 대한 합병증과 예후에 대해서는 미흡하였다. 김준표 등<sup>4</sup>은 골절의 위치와 골결손의 크기 및 골절의 양상에 따라 3가지 유형으로 분류하고 적절한 수술적 치료를 하였다는 보고가 있으나 이는 안와 내벽 골절에 국한되어 있다. 이에 본 저자들은 안와 내벽 및 하벽 골절 환자들의 합병증 예방과 증상의 치료를 위해 컴퓨터 단층촬영 영상을 이용하여 골절의 위치와 골결손의 크기 및 연부조직 탈출(herniation) 정도에 따라 분류를 시도하였으며, 각 분류에 따른 수술여부와 결과에 대해 후향적 조사로 살펴보았다.

일반적으로 안와 파열 골절은 안와의 내벽과 하벽의 골절과 함께 사골동이나 상악동 내로 안와조직의 전위가 일어날 수 있는 것을 의미한다.<sup>5</sup> 저자들은 안와의 해

부학적 구조상 가장 취약하고 안와 파열 골절이 가장 빈번하게 일어나는 안와 내벽과 하벽 그리고 동반 골절이 있는 환자를 대상으로 하였다. Burm 등<sup>6</sup>에 의하면 안와 내벽과 하벽은 사골동과 상악동 사이에 있는 지지골에 의해 명확히 구분된다고 하였고, 그에 따라 안와골의 내벽과 하벽을 구분하였으며 내벽 골절이 전체 안와 골절의 55%를 차지한다고 하였다.

Manson 등<sup>7</sup>에 의하면 안와골의 결손이 2cm<sup>2</sup> 이상일 때 임상적으로 의미 있는 안구 함몰이 발생할 수 있는 수치라고 하고, 그 때의 안와 용적은 전체의 5%를 초과한다고 하였다. 안와 파열 골절 대부분의 증상이나 합병증들은 안와 용적의 증가로 인한 안와 내 연부조직들의 탈출과 안구의 위치 변화에 기인한다. 안와 골절이 있더라도 골막이나 안구를 지지해주는 인대가 보존된다면 안와 밖으로의 연부조직의 전위를 억제하여 증상 발현이나 합병증을 줄일 수 있다.<sup>8</sup> 컴퓨터단층촬영 상 연부조직의 탈출 정도는 골막의 손상 여부와 함께 PACS상의 지방 음영으로 혈종과 구분할 수 있었다.

저자들은 안와골 결손이 2cm<sup>2</sup> 이상이거나 안와 밖으로 연부조직의 탈출이 있을 때, 그리고 그 밖의 경우에는 안구운동장애가 있거나 2mm 이상의 안구함몰이 있을 때, 부종 소실 후 복시가 지속될 때 또는 시신경의 압박으로 시력 저하가 의심될 때 수술을 시행하였다. 그리고 컴퓨터단층촬영 상 연부조직의 탈출이 거의 없고 안와골 골절이 미약한 경우에 증상이 동반하지 않으면 수술을 하지 않고 보존적 치료를 하였다. 환자들 중 39명의 경우가 이에 해당되어 수술없이 안구압박이나 코플기를 금지시키면서 관찰하였으나 특별한 후유증은 발견되지 않았다. 총 155명의 환자들 중 116명에서 수술을 시행하였으며, 그 중 62명의 환자에서 술전 복시나 안구운동장애, 안구 함몰의 증상이 관찰되었고, 술후 7명의 환자를 제외하고는 모두 증상의 개선을 보였다 (Table V). 술후 복시나 안구 함몰의 증상이 남아있는 경우는 I2b형, M2b I2b복합형인 경우로 이는 사고당시 연부조직의 심한 손상과 더불어 광범위 골절로 말미암

**Table V.** Results of Blowout Fracture Treatment

Classification	No. of patients	Operation	Preop Sx. (No. of patients)	Postop Sx. (No. of patients)
Type M	11	8	D 2, IOM 1 (2)	-
Type I	97	64	D 26, IOM 22, Eno 13 (29)	D 2, Eno 1 (3)
Type MI	47	44	D 24, IOM 21, Eno 21 (31)	D 1, Eno 4 (4)
Total	155	116	D 52, IOM 44, Eno 34 (62)	D 3, Eno 5 (7)

Type M; medial orbital wall fracture, Type I; inferior orbital wall fracture, Type MI; Combined orbital wall fracture, D; diplopia, IOM; Impairment of ocular motility, Eno; enophthalmos > 2mm

아 재건과 회복에 한계가 따른 것으로 생각된다. 수술을 시행한 116명의 환자들 중 62명에게서는 술전 증상에 따라 수술 적응증을 쉽게 결정할 수 있었으나 나머지 환자에서는 컴퓨터단층촬영 영상에 주로 의존하였다. 따라서 안와 파열 골절 환자의 치료에 있어서 증상의 유무도 중요하지만 그에 앞서 컴퓨터단층촬영상의 결과가 수술 적응증의 결정이나 예후 판정에 의미가 있다고 생각한다.

## V. 결 론

안와 골절의 경우 각 환자마다 복잡하고 다양한 증상과 골절 양상을 나타내므로 일률적으로 원칙을 정하기는 어려움이 따른다.

저자들은 155명의 안와골 파열 골절 환자에서 증상 유무와 더불어 컴퓨터단층촬영상 골절위치, 골결손 크기 및 연부조직 탈출 여부에 따라 세부적인 분류가 가능하였고, 그 분류에 따라 수술 여부를 결정하고 평균 12개월 이상 관찰하여 만족할 만한 결과를 얻을 수 있었다.

따라서 초기의 부종으로 인해 수술 적응증을 명확히 제시하기가 어려운 안와 파열 골절 환자에게 있어 저자들이 제시한 분류법이 수술을 결정하고 예후를 판정하는데 의미가 있으리라 생각한다.

## REFERENCES

1. Jeon HS, Kang SY, Cho SH: The simple calculating method of fracture area in orbital fracture. *J Korean Cleft Palate-Craniofac Assoc* 5: 78, 2004
2. Matteini C, Renzi G, Becelli R, Belli E, Iannetti G: Surgical timing in orbital fracture treatment: experience with 108 consecutive cases. *J Craniofac Surg* 15: 145, 2004
3. Nolasco FP, Mathog RH: Medial orbital wall fractures: classification and clinical profile. *Otolaryngol Head Neck Surg* 112: 549, 1995
4. Kim JP, Lee SW, Kim J, Lee HK: Surgical treatment of medial orbital wall fracture according to proper indication. *J Korean Soc Plast Reconstr Surg* 28: 128, 2000
5. Mathes SJ: *Plastic surgery*. 2nd ed, Philadelphia, WB Saunders company, 2006, p 281
6. Burm JS, Chung CH, Oh SJ: Pure orbital blowout fracture: new concepts and importance of medial orbital blowout fracture. *Plast Reconstr Surg* 103: 1839, 1999
7. Manson PN, Grivas A, Rosenbaum A, Vannier M, Zinreich J, Iliff N: Studies on enophthalmos: II. The measurement of orbital injuries and their treatment by quantitative computed tomography. *Plast Reconstr Surg* 77: 203, 1986
8. Manson PN, Clifford CM, Su CT, Iliff NT, Morgan R: Mechanisms of global support and posttraumatic enophthalmos: I. The anatomy of the ligament sling and its relation to intramuscular cone orbital fat. *Plast Reconstr Surg* 77: 193, 1986