

## 안와골절시 X-선 CT의 가치\*

가톨릭대학 의학부 방사선과학교실

鄭明熙 · 李裁文 · 金春烈 · 朴龍輝

— Abstract —

### The Value of X-ray CT in Orbital Fractures

Myung Hee Chung, M.D., Jae Mun Lee, M.D., Choon Yul Kim, M.D. and Yong Whee Bahk, M.D.

Department of Radiology, Catholic Medical College

On the pulse from the trauma transiting to posterior side of the orbit, orbital fractures are occurred through the weak point of the orbital wall. Invagination of soft tissue or entrapment of muscles may be associated with orbital fracture. In condition of inaccurate diagnosis, appropriate surgical repairment is impossible and complications such as diplopia or enophthalmia are developed.

CT scan is diagnostic procedure which demonstrates accurately the site and state of orbital fracture, and its associated findings.

The authors has been studied in 21 orbital CT scans to evaluate the relative value of plain X rays and CT scans in the diagnosis of orbital fractures during the period from January 1982 to September 1985.

The conclusions were as follows:

1. Diagnostic rate was 100% by CT, 40% by initial and 80% by retrospective interpretation of conventional X-ray films.
2. Low X-ray diagnostic rate of medial wall fractures (26.7%) was due to thinness of the bone.
3. Medial wall fractures were associated with floor fractures in 46%.
4. Orbital soft tissue injuries and abnormalities of PNS were precisely evaluated by CT scan.

## 서론

안와골절은 안와에 가해진 강한 충격이 후방으로 전달되면서 이루어진다. 이때 연조직이나 근육의 탈출이 동반되기도 하는데 이를 정확히 진단하지 못하면 복원 수술에 큰 지장이 있을 뿐만아니라 후일 복시나 안구함

몰증같은 합병증이 초래된다.

전산화단층촬영은 이러한 안와골절 및 연조직과 근육의 탈출여부를 입체적으로 자세하게 묘사해 주는 진단 수기이다.

이에 저자들은 안와 CT 스캔을 시행한 21명의 안와골절 환자를 대상으로 단순 X선 소견 및 CT 스캔 소견을 분석 검토하여 두 검사의 진단적 가치를 비교하여보았다.

## 재료 및 방법

### 1) 재 료

\* 이 논문은 1986년도 가톨릭 중앙의료원 학술연구보조비로 이루어진 것임.

이 논문은 1986년 6월 28일에 접수하여 1986년 7월 20일에 채택되었음.

1982년 1월부터 1985년 9월까지 가톨릭대학 의학부 부속 성모병원에서 안와골절이 의심되어 안와 CT 스캔을 시행한 후 확진된 21명의 환자를 대상으로 하였다.

## 2) 방 법

단순 X선은 두부의 정면, 측면 및 타운촬영, 워터촬영, 칼드웰촬영, 시신경공촬영, 안와측부촬영을 시행하였고 필요에 따라 다단층촬영 (polytome)을 실시하였다. CT스캔은 siemens somatome II scanner로 횡단촬영 (axial scan) 및 관상촬영 (coronal scan)을 병행하였다. 절편 두께와 간격은 3~4 mm였고, 스캔 시간은 10 초, 촬영조건은 125 kVp에 460 mAs로 하였다.

## 성 적

### 1) 연령 및 성별 분포

총 21예중 남자가 12예, 여자가 9예였으며 연령분포는 3세에서 58세까지였다 (Table 1).

### 2) 안와골절의 종류 및 빈도

단순 X선에서 진단된 안와골절은 내원초기 판독에서는 총 35개의 골절중 14개만 발견되어 40%의 진단율을 보였다. 그후 CT 스캔에서 골절이 있음을 확인하

Table 1. Age and Sex Distribution

Age Sex	1-9	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59	Total
M	1	2	4	3	1	1	12
F	1	1	5	1	1		9
Total	2	3	9	4	2	1	21

Table 2. Diagnosis of orbital fractures by initial and retrospective interpretation of plain X-rays and CT interpretation

	No. of fracture	Plain X-rays		CT
		Initial	Retro- spective	
Inferior wall	11	6	10	11
Medial wall	15	4	11	15
Lateral wall	7	3	5	7
Superior wall	2	1	2	2
Total	35	14(40%)	28(80%)	35(100%)

고 다시 단순 X선 사진을 분석해 본 결과 그 진단율을 80%까지 높힐 수 있었다 (Table 2).

가장 많은 빈도를 차지한 골절은 안와내벽의 골절로 CT에서 15개가 발견되었으나 단순 X선 사진으로는 초

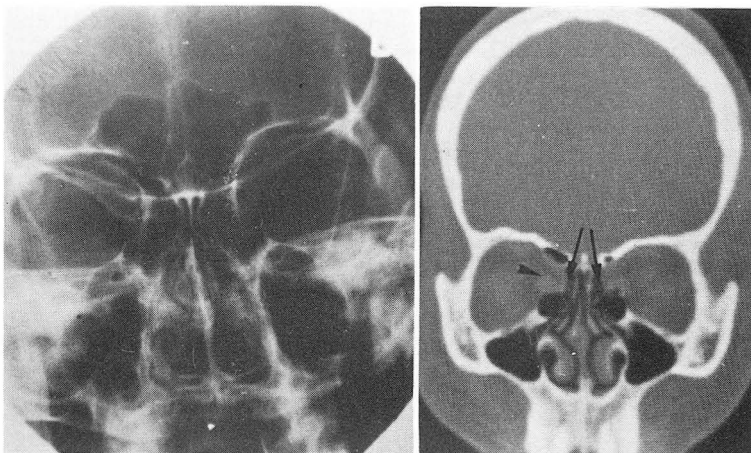


Fig. 1. B lamina papyracea fractures: There was no evidence of fracture on Water's view, but fractures of B lamina papyracea (arrows) were clearly demonstrated on CT scan with focal thickening of R medial rectus muscle (arrowhead).

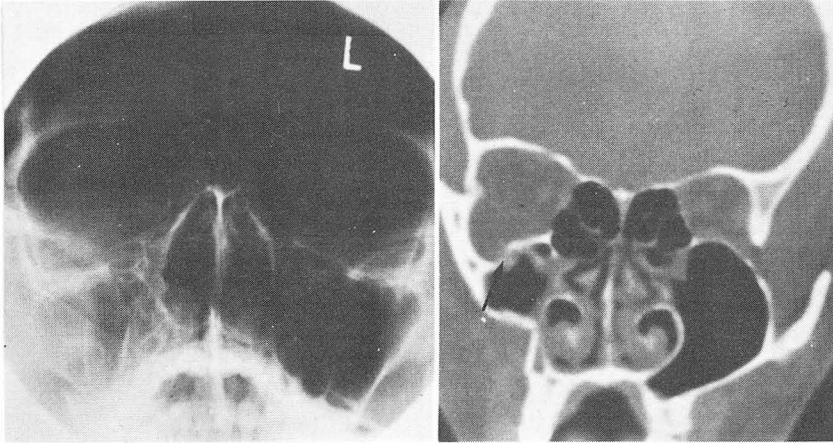


Fig. 2. Water's view showing a suspicious fracture at inferior wall of R orbit and haziness in R maxillary sinus. Coronal CT: Blowout fracture of floor is well delineated with orbital fat herniated into R maxillary sinus (arrow).

기 판독에서 4개 (26.7%), 후향성 판독에서 11개 (73.3%)가 발견되었다(Fig. 1).

두번째로 많은 골절은 안와하연의 골절이었는데 CT로는 11개를 관찰할 수 있었으며 단순X선사진으로 초기판독시는 6개 (54.5%), 후향성 판독에서는 10개 (90.9%)를 관찰할 수 있었다(Fig. 2).

### 3) 골절의 위치

골절이 한 곳에 국한되어 있는 예에서는 안와내벽의 골절이 가장 많았으며 (42.9%), 안와하연의 골절이 그 다음으로 많았다 (31.4%). 또한 골절이 안와벽의 두곳 이상에서 발견된 예에서는 안와하연 혹은 안와내벽 중 어느 한곳이 반드시 포함되어 있었다. 그리고 안와하연의 파열골절과 안와내벽의 골절이 동반되어 있었던 경우는 총 21예 중 6예 (28.6%)였다(Fig. 3).

### 4) 동반된 소견

단순X선 검사에서 상악동이 전반적으로 혼탁하였던 7예중 6예에서는 CT 스캔상 연조직의 함입과 함께 출혈소견이 있었고 다른 1예에서는 단순한 액체만 있었다. 상악동의 변연만 혼탁하였던 4예중, CT 스캔에서는 3예가 출혈이 있었고 1예는 점막의 비후만 있었다. 또한 단순 X선 검사에서 연조직 음영의 종피로 보인 예가 3예였는데 CT에서는 2예는 지방조직의 함입과 하직근의 일탈이 있었으며 1예는 낭성 종피였다.

사골동이 혼탁한 경우는 단순X선검사에서는 4예였는데 이 중 2예는 CT 스캔에서 지방조직의 함입과 내

직근의 일탈이 동반되어 있었으며, 다른 2예는 출혈만 있었다.

CT 스캔으로 지방조직의 함입과 근육의 일탈을 분리해볼 수 있었는데(Fig. 4), 총 21예중 지방조직의 함입이 있는 경우는 12예 (57.1%)였고 근육이 일탈된 경우는 10예 (47.6%)였다.

이 외에도 단순X선검사에서는 규명할 수 없었던 안구내 출혈 2예와 시신경이 압박된 2예를 CT 스캔에서 관찰할 수 있었다(Fig. 5).

Table 3. Multiplicity of orbital fractures

Site	No. of Case
One wall	
Inferior	4
Medial	7
Lateral	0
Superior	0
Two walls	
Inferior + medial	3
Inferior + lateral	2
Medial + lateral	1
Three walls	
Medial + lateral + superior	1
Inferior + medial + lateral	2
Four walls	1
Total	21

## 고 찰

문명이 발달하고 산업화되면서 인류의 생활환경은 극히 활동적이고 복잡해졌다. 따라서 교통사고, 스포츠, 또는 구타에 의한 안와골절이 차츰 증가되는 추세에 있다.

안면부는 얇은 골격이 조밀하게 밀집되어 있고 특히 외상의 초기에는 부종으로 인하여 골격손상을 정확히

진단하기가 매우 어렵다(Neumann 들<sup>1)</sup>). 안와골절은 골절후 7~10일 이내에 치료하지 못하면 복시나 안구 함몰증같은 합병증을 초래하게 되고(Converse 들<sup>2)</sup>), 점액류(mucocele), 뇌막염 등을 병발할 수 있기 때문에 조기 진단이 요청된다.

안와골절의 진단에 이용되는 방사선 촬영법은 워터촬영, 칼드웰촬영, 안와측부촬영, 시신경공촬영, 두부의 정면, 측면 및 타운촬영, 안와조영촬영, 다단층촬영(polytome), CT 스캔 등이 있다. 단순 X선검사로

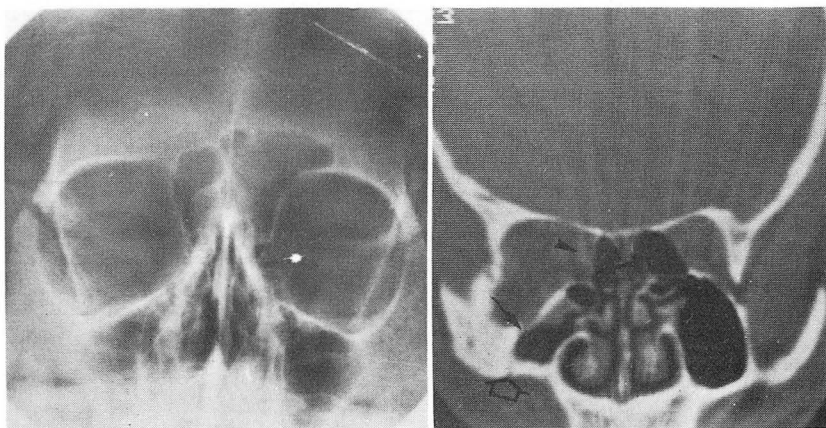


Fig. 3. Tripod fracture and R medial wall fracture.

Water's view reveals only fracture of R lateral orbital wall. But coronal CT well showing the fracture of medial wall (long black arrow) and floor of R orbit (short black arrow) and R lateral maxillary antral wall (white arrow). And like this, lateral or superior wall fracture were always associated with medial or inferior wall fracture. Entrapped R medial rectus muscle (arrowhead) is well seen in CT.

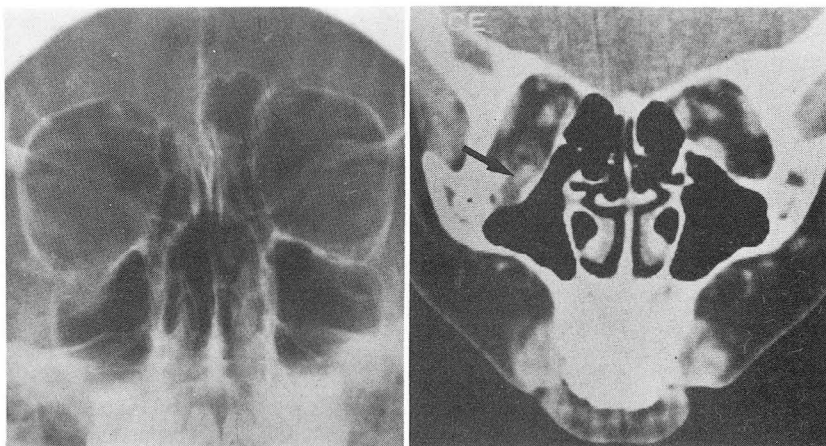
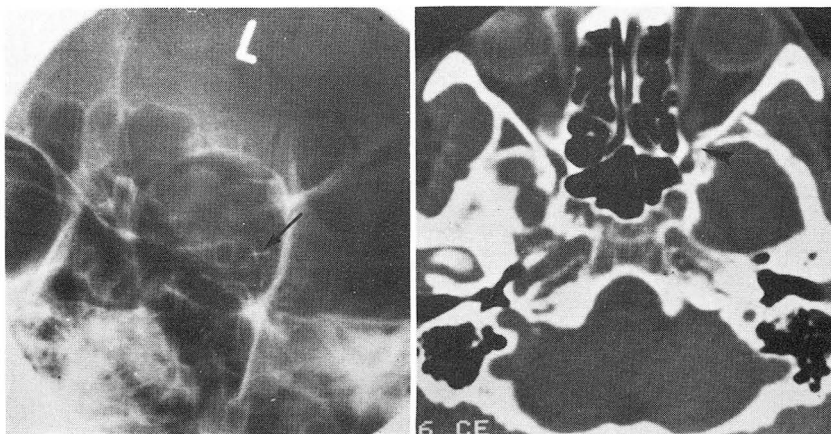


Fig. 4. Definite fracture of R orbital floor and herniation of soft tissue into R maxillary sinus were seen on Water's view. CT scan clearly revealed downward herniation of fat and entrapment of R inferior rectus muscle (arrow).



**Fig. 5.** L optic foramen view showing a short horizontal bony fragment (arrow) at lateral side of L optic foramen. CT scan revealed fracture of L lateral wall near the optic canal (arrowhead) resulting in compression and deviation of L optic nerve.

**Table 4.** Associated findings

Plain X-rays		CT	
PNS			
Maxillary sinus			
Entire haziness	7	Hemorrhage with tissue invagination	6
		Fluid	1
Peripheral haziness	4	Hemorrhage with tissue invagination	3
		Mucosal thickening	1
Soft tissue mass	3	Hemorrhage with tissue	2
		Cystic mass	1
Ethmoid sinus haziness	4	Tissue invagination	2
		Hemorrhage only	2
Orbital haziness	4	Eyeball hemorrhage	2
		Periorbital soft tissue swelling	2
The others		Entrapment or displacement of	
		Inferior rectus m.	2
		Medial rectus m.	6
		Lateral rectus m.	2
		Focal thickening of muscle	3
		Displacement of eyeball	1
		Optic nerve compression	2

안와벽의 직접적인 골절소견외에 안와연조직의 부비동 내로의 함입, 부비동의 혼탁, 안구주위 연조직내의 공기음영 등의 소견들이 있다.

다단층촬영으로는 안와의 파열골절의 위치와 상태, 골 세편의 이탈 정도와 위치, 연조직의 함입 상태 및 위치 등

을 더 자세히 볼 수는 있으나 몇 가지 제한점이 있다. 즉 부비동이 혼탁할 때는 출혈만으로 채워져 있는지 혹은 안와내연조직 함입이 겹하였는지 구별해 볼 수 없고, 또 함입된 연조직에 있어서도 지방조직만 함입되었는지, 근육의 이탈도 동반되었는지 구별하는 것이 불가능하다.

또 혼탁된 부비동내에 파열된 골세편이 있을 때에는 가리워져서 보이지 않게 된다(Zilkha<sup>3)</sup>).

CT 스캔은 이러한 단순 X선검사 및 다단층 촬영술의 미비점을 보완하여 주는 것으로 널리 쓰이고 있다. 횡단상과 관상스캔이 가능하고 어느 방향으로도 재구성할 수 있으며 안면의 부종이 있거나 환자의 의식이 없어도 촬영가능하다. 또한 두부까지 연장하여 촬영하면 두부 손상여부도 알 수 있다.

CT 스캔은 안와골절시 특히 파열골절시에 골절의 위치, 골세편의 일탈정도, 안구내외의 연조직의 상태를 정확히 보여준다. 부비동의 혼탁이 있을 때에도 안와의 함몰골절시 생긴 골절부위와 지방조직, 근육의 일탈상태를 잘 볼 수 있다. Zilkha에 의하면 골절후 일탈된 안구외근은 대부분 모양이 길고, 축이 골절된 안와벽에직각으로 위치한다고 하였다. 일탈된 근육은 주위의 부비동으로 이동한 상태로 나타나고 골세편에 의해 둘러싸여져 있다.

또한 CT 스캔에서는 시신경을 포함한 안와조절 신경의 손상도 잘 나타나며 골세편에 의한 압박이나 혈종에 의해 이탈된 것을 확인할 수 있다. 실제로 안구운동이 제한되어 있을 때 근육의 일탈이 없어도 안와신경이 압박받아 마비가 생긴 예가 많았다고 한다(Davidson 들<sup>4)</sup>). 이 외에도 안와외의 연조직에 생긴 부종과 혈종, 골세편의 위치를 잘 볼 수 있고, 안구내의 출혈 부위, 안구의 변형 등을 확인할 수 있다.

저자들의 연구에 의하면 내원당시 단순 X선사진의 판독율은 40%로 상당히 저조하였는데 그 이유는 대개 응급실에서 제한된 필름을 가지고 당직하는 인턴이나 전공의가 판독하였기 때문으로 생각된다. 그러나 후향성으로 판독하였을 때에는 진단율이 80%로 상당히 높아졌으나 CT 스캔에는 못 미침을 알 수 있다.

가장 많은 빈도를 보였던 안와내벽의 골절은 15개의 골절중 초기 판독에서는 4개만 발견되어 진단율이 가장 떨어지는 것이었다. 이것은 안와내벽의 골이 매우얇아서 골절이 있어도 단순 X선검사에서는 잘 나타나지 않기 때문이다(Thering 들<sup>5)</sup>). 안와내벽의 골절시 내직근이 일탈되는 것은 Hammerschlag<sup>6)</sup>은 드물다고 하였으나 저자들의 증례에서는 총 15예의 안와내벽의 골절중 6예(40%)에서 내직근이 사골동쪽으로 일탈되어 있었다. 내직근의 일탈이 크거나 상당량의 연조직의 함입과 동반되어 있으면 심한 안구 함몰증을 초래하게 된다. 안와내벽의 골절이 단독으로 일어나는 예는 Rum-

elt 들<sup>7)</sup>은 드물다고 하였으나 저자들은 21예 중 7예(33.3%)에서 안와내벽만 골절된 것을 관찰할 수 있었다. 안와내벽의 골절은 흔히 안와하연의 골절과 동반되는데 Converse 와 Smith는 안와하연의 골절시  $\frac{1}{3}$ 에서 안와내벽의 골절이 동반되었다고 보고하였다. 저자들은 15예의 안와내벽의 골절중 6예에서 안와 하연의 골절을 함께 관찰할 수 있었다. 이처럼 안와의 외상시에 안와내벽의 골절될 확률이 높은데도 간과하는 경우가 종종 있는데 안와하연의 골절의 교정후에도 안구함몰증이 그대로 남아 있다면 안와내벽의 골절로 인해 내직근이 일탈된 것을 의심해 보아야 할 것이다.

두번째로 많은 골절은 안와하연의 골절이었다. 11예의 안와하연의 골절은 모두 파열골절로 안와내 지방조직이 부비동으로 함입되어 있었고 단순골절은 없었다. 11예의 안와하연의 골절은 6예(55.6%)에서 안와내벽의 골절과 동반되어 있었다. 안와하연의 골절시에도 역시 근육이 일탈되기도 하는데 저자들의 경우에는 11예중 2예(18.2%)에서 하직근이 일탈되어 있었다. Hammerschlag은 모든 안와하연의 파열골절시 외과적 교정이 필요한 것은 아니고 하안직근이나 하안 사근의 함입이 있을 때 주로 교정하며, 안와내벽의 골절이 함께 있으면 심한 안구함몰증을 초래하므로 이때에도 교정한다고 하였다. 그런데 실제로 근육의 일탈이 없어도 시신경손상이 있거나, 안구부종, 출혈이 심하면 안구운동이 제한됨으로 안구근육의 일탈과의 감별이 임상적으로 어려운데 이를 감별하는데도 CT 스캔이 효과적이다. 안와하연의 골절을 발견하는데 있어 관상 CT 스캔이 횡단상 CT 스캔보다 우수하다. 이는 안와하연이 상악동쪽으로 약간 볼록하면서 불규칙하므로 횡단상 CT 스캔에서는 골절에 의한 골세편의 이동과 연조직의 함입 정도를 정확하게 평가할 수 없기 때문이라고 생각한다(Grove 들<sup>8)</sup>).

안와의 상연이나 외연의 골절시에는 단순 X선 검사와 CT 스캔의 소견이 큰 차이가 없었다. 그러나 CT 스캔은 골절에 의한 직접, 간접소견외에도 시신경의 손상 정도와 안구의 출혈부위를 정확하게 묘사해 준다. 특히 골세편이 시신경을 압박하고 있는 경우에는 외과적 교정이 시급하다. 골세편은 코나 부비동같이 공기가 차있는 구조물내에 있을 때는 단순 X선검사에서 잘 보이나 연조직주위에 있을 때는 CT 스캔에서 더 잘 보이는데 그 이유는 CT 스캔이 각 조직의 적은 음영 차이도 더 잘 구분하여 주기 때문이다.

이와 같이 CT 스캔은 골절의 정확한 진단뿐만 아니라 연조직손상의 종류와 위치 및 그 정도를 정확하게 묘출할 수 있기 때문에 안와골절의 진단에 필수적이라 생각된다.

## 결 론

저자들은 1982년 1월부터 1985년 9월까지 가톨릭 의과대학 부속 성모병원에서 안와 CT 스캔을 시행한 안와골절 환자를 대상으로 단순X선검사 및 CT스캔 소견을 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1) CT 스캔에 의한 안와골절의 진단율을 100%로 하였을 때 단순X선검사에 의한 초기 판독율은 40%였고 후향성 판독율은 80%였다.

2) 안와의 내벽은 골이 얇기 때문에 단순X선검사에 서의 진단율이 26.7%로 가장 낮았다.

3) 안와하연의 골절시 46%에서 안와내벽의 골절이 동반되어 있었다.

4) CT 스캔에서 연조직의 손상과 부비동의 이상을 더 정확히 볼 수 있었다.

## REFERENCES

1. Neumann PR, Zikha A: *Use of the CAT scan for diagnosis in the complicated facial fracture patient Plastic & Reconstructive surgery.* 70:683-693, 1982.
2. Converse JM, Smith B, Obear MF et al: *Orbital blow out fractures: A ten-year survey Plastic & Reconstructive Surgery* 39:20-36, 1967.
3. Zilkha A: *Computed tomography in facial trauma Radiology* 144:545-548, 1982.
4. Davidson TM, Olesen RM, Nahum AM: *Medial orbital wall fracture with rectus entrapment Arch Otolaryngol.* 101:33-35, 1975.
5. Thering HR, Bogart JN: *Blow out fracture of the medial orbital wall with entrapment of the medial rectus muscle Plast. Reconstr. Surg.* 63:848-852, 1979.
6. Hammerschlag SB, Hughes S, O'Reilly GV et al: *Blow out fractures of the orbit: A comparison of computed tomography and conventional radiology with anatomical correlation Radiology* 143:487-492, 1982.
7. Rumelt MB et al: *Isolated blow out fracture of the medial orbital wall with medial rectus muscle entrapment Am J ophthalmol.* 73:451-453, 1972.
8. Grove AS, TADMOR R et al: *Orbital fracture evaluation by coronal CT Am J ophthalmol.* 85:679-685, 1978.