

내측 안와골절 환자에서 내직근
단면변화와 안구함몰의 상관관계 연구

연세대학교 대학원

의학과

김 용 규

내측 안와골절 환자에서 내직근 단면변화와 안구함몰 상관관계의 연구

지도교수 탁 관 철

이 논문을 석사 학위논문으로 제출함

2007년 12월 일

연세대학교 대학원

의학과

김 용 규

김용규의 석사 학위논문을 인준함

심사위원_____인

심사위원_____인

심사위원_____인

연세대학교 대학원

2007년 12월 일

감사의 글

석사 과정을 마칠 수 있도록 인도하여 주시고 지혜를 주신 하나님께 감사 드리며 제자로 받아 주시고 연구의 시작부터 마침까지 많은 가르침을 주신 탁 관철 지도교수님께 감사드립니다. 논문의 심사를 맡으시며 연구계획, 방법, 체제 등 세심한 부분까지 배려해 주신 유 대현, 이 혜연 교수님의 지도에 감사드립니다. 또한 이 논문을 작성하는데 아낌없는 도움을 준 박창식 선생에게 고마운 마음을 전합니다.

안면골절 분야의 수술을 그 동안 해 오면서 느꼈던 여러 가지 중안와 골절에 대하여 저의 생각을 피력할 수 있는 논문이 되었으면 하였고, 또 학문적으로 도움이 될 만한 연구이었으면 하는 작은 바램입니다.

항상 기도와 격려로 용기를 주시는 부모님께 깊은 사랑을 전하며 장인 장모님께도 감사의 마음을 전합니다.

끝으로 언제나 불평 없이 내 뜻을 따라주는 사랑하는 아내 서지은과 딸 김 지나 아들 김 지호에게도 깊은 사랑과 감사를 표하고자 합니다.

차 례

국문요약	iii
I. 서론	1
II. 재료 및 방법	2
III. 결과	4
1. 안구 함몰	
2. 골절 크기	
3. 내직근의 변화 (H-W ratio)	
4. 통계학적 분석	
IV. 고찰	7
V. 결론	9
참고문헌	9
영문요약	11

그림 차례

Fig 1. Calculating formula for the Height-Width ratio of medial rectus muscle	4
---	---

표 차례

Table 1. Comparison of group Demographics.....	5
Table 2. Comparison of exophthalmometry.....	5
Table 3. Comparison of defect size.....	6
Table 4. Comparison of Height-Width ratio of medial rectus muscle.....	6
Table 5. Comparison of Height-Width ratio between affected and unaffected site in Group I.....	7

국 문 요 약

내측 안와골절 환자에서 내직근 단면변화와 안구함몰의 상관관계 연구

안와골절은 외상 및 기타 원인에 의해 안구를 둘러싸고 있는 골격의 항상성 파괴되어 발생하며, 안구 내 연부 조직 등이 비사강 이나 상악동으로 탈출되면서 여러 증상을 유발한다. 수술 적응 증으로는 급성 안구함몰, 지속적인 복시, 임상적, 방사선적 심한 안구 내 연부조직 탈출, 골절이 20mm² 이상일 경우이다. 그러나 이러한 증상이나 소견이 없는 경우에도 지연성으로 안구함몰이 발생할 가능성이 있기 때문에, 수술을 결정하는 것이 쉽지 않다. 특히 지연성 안구함몰이 발생하면 수술 적 교정이 어렵기 때문에 수술 시에 적절한 술 전 평가를 하여 수술 적 적응증이 아닌 경우 라도 지연성 함몰의 가능성이 있다면 수술을 고려하여야 한다. 이러한 지연성 안구함몰의 원인과 예측인자에 대한 연구는 많이 보고 되어 있으나 안와 바닥 골절에 대한 연구가 대부분 이었으며 상대적으로 안와 내벽 골절과 지연성 안구함몰의 예측인자에 대한 연구는 많지 않았다. 따라서 본 연구 에서는 내측 안와 골절에서 지연성 안구함몰이 발생하는 예측인자로 내직근의 단면 변화를 선택하여 안와 내벽골절 환자에서 내직근의 단면 변화를 전산화 단층 촬영을 이용하여 계측함으로 내측 안와골 골절 시 내직근의 단면변화가 지연성 안구함몰을 예측하는 인자로 효용성이 있는지에 대하여 알아 보고자 하였다 2002년 1월에서 2006년 12월까지 동일 병원에서 내측 안와골절로 진단받은 340명의 환자 중 안와벽 재건술을 시행하지 않고 경과 관찰하였던 24명의 환자를 대상으로 하였다. 이들 24명을 지연성 안구함몰이 발생한 그룹과 안구함몰이 발생하지 않은 그룹으로 나누고 각 그룹에서 내직근의 H-W ratio(높이와 너비 비율), 골절의 크기, Hertel's 안구돌출계값을 측정하여 통계분석 하였다. 두 그룹간의 수술 직후 내직근의 H-W ratio는 통계학적으로 유의 있는 차이를 나타내었으나($P < 0.0001$) 골절의 크기는 두 그룹간에 통계학 적 의미 있는 차이를 나타내지 못하였다. 따라서 골절에 크기는 지연성 안구 함몰이 나타나게 되는 신뢰할 만한 지표가 되지 못할 것으로 사료되나 내측 안와 골절시 전산화 단층촬영상에서 측정한 내직근의 H-W ratio는 지연성 안구함몰을 예측할 수 있는 신뢰할 만한 지표가 될 수 있으며 이러한 점은 임상적으로 수술 적응증 결정에 활용 될 수 있을 것으로 사료된다.

핵심되는 말 : 내직근, 전산화 단층촬영, 안구함몰, 안와골절

내측 안와골절 환자에서 내직근 단면변화와 안구함몰의 상관관계 연구

<지도교수 탁 관 철 >

연세대학교 대학원 의학과
김 용 규

I. 서론

안와골절은 외상이나 기타 원인에 의해 안구를 둘러싸고 있는 골격의 항상성이 파괴 되어 발생하며, 이 경우 안구 내 연부 조직 등이 비사강 이나 상악동으로 탈출되면서 여러 증상을 유발하게 된다. 이 경우 수술 적 적응증은 급성 안구함몰, 지속적인 복시, 임상적, 방사선적 심한 안구 내 연부조직 탈출, 골절이 20mm² 이상일 경우로 알려져 있다¹⁻³. 이와 같은 증상 중 미용적으로 매우 심각한 문제를 야기 하게 되는 안구함몰은 안와의 용적 증가, 안구주위 지방조직의 붕괴 및 쇠퇴, 안구 연부조직의 구축 등으로 발생 된다고 보고되고 있다.⁴

이와 같은 수상 후 발생한 안구 함몰과는 달리 수상초기 잘 나타나지 않다가 수개월 이후 발생하는 지연성 안구함몰은 수상시의 소견으로 예측이 어려우며 따라서 이를 예방하기도 어려운 치료자 에게 있어 가장 고민스러운 합병증 중 하나이다.

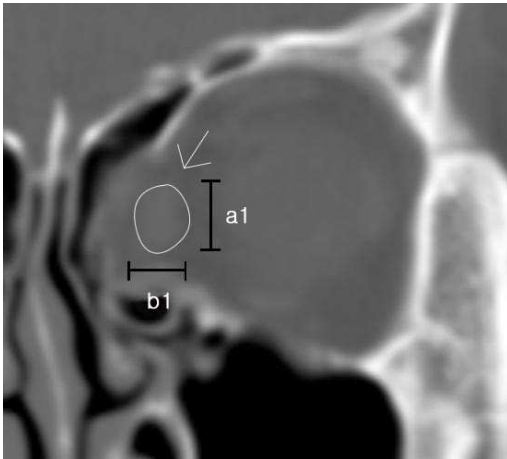
이러한 문제점 때문에 과거부터 많은 연구자들이 안와 골절과 지연성 안구함몰에 대하여 연구하였다. 1983년 Hawes와 Dortzbach등²은 수상 후 수일 이내에 안구함몰이 없다고 하더라도 추후 지연성 안구함몰의 발생가능성을 주장하였고, 특히 이러한 지연성 안구함몰은 그 재건이 매우 힘들다고 하였다. 1984년 Smith 와 Regan은 이러한 지연성 안구함몰을 Volkmann's 구축으로 설명 하였고.³ 1986년 Manson등⁴은 외상 후 안구함몰의 원인을 안구와 안와를 둘러싼 연부조직의 지지 메커니즘의 붕괴로 보고 이에 따른 여러 결합조직 및 지방조직과의 연관성을 역설하였다. 1987년 Millman등⁵은 안구함몰의 예방을 위해 전산화 단층촬영 분류와 연관 지어 임상적 알고리즘을 제안 하였으며, 1998년 Raskin⁶은 이를 보완하여 안구 용적 변화를 전산화 단층촬영을 이용 용적을 계측 하여 지연성 안구함몰에 대한 예측에 도움을 주고자 하였다. 1998년 Levine⁷은 안와 골절 시 관상면 전산화 단층촬영소견상 하직근의 단면이 동그랗게 변화한 것에 주목하였으며 2007년 Matic 등¹⁸은 관상면 전산화 단층촬영 시 하직근의 단면이 동그랗게 변화한 것이 안와 바닥 골절에서 지연성 안구함몰에 예측인자가 될 수 있다고 하였다.

그 동안 안와 바닥 골절에 대한 연구는 활발히 진행되었지만 상대적으로 안와 내벽

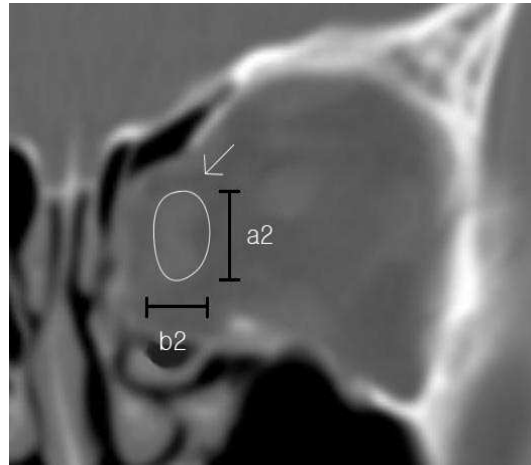
골절과 안구함몰의 연관성에 대한 보고는 많지 않았다. 이에 본 연구에서는 안와 내벽골절 환자에서 내직근의 단면 변화를 전산화 단층촬영을 이용하여 계측하고 지연성 안구함몰과의 연관성에 대한 상관 관계를 규명하고자 하였다.

II. 재료 및 방법

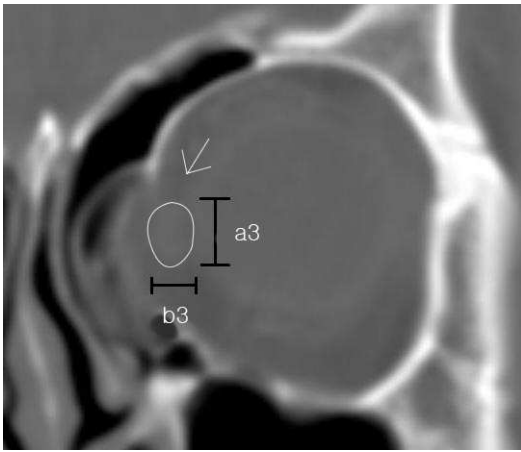
2002년 1월에서 2006년 12월까지 인제의대 일산 백병원 성형외과에서 내측 안와골절로 진단받은 340명의 환자 중 안와벽 재건술을 시행하지 않고 경과 관찰하였던 환자 중 수상 후 2년간 외래를 통해 추적 관찰이 가능하였던 24명의 환자를 대상으로 조사를 실시하였다. 환자들 중 기타 안면골 골절을 동반한 경우, 안와 외벽 및 안와 지붕의 골절이 동반된 경우, 동반된 안구 손상이 있는 경우, 술 전 전산화 단층촬영 사진이 불충분 한 경우, 과거 안와골절이 있었던 경우, 환자의 전신상태가 심하게 안 좋은 경우 등은 조사 대상에서 제외 하였고, 순수 내측 안와골절 환자로서 2년 이상 외래를 통해 경과 관찰이 가능하였던 24명의 환자들 지연성 안구함몰이 나타난 그룹과 나타나지 않은 그룹으로 나누어 후향 적 의무기록 조사를 통해 기본적인 환자의 나이, 성별, 수상 일시, 수상 원인 등을 조사하였다. 수상 후, 외래 경과 관찰 중 안면 전산화 단층촬영을 통해 골절부의 크기 및 관상면상 관찰되는 내직근의 변화를 단면의 높이와 너비 비율(H-W ratio)로 조사하였으며, Hertel's 안구돌출계(Exophthalmometry)를 측정하고, 복시의 유무와 지속여부를 관찰하였다. 정상 측과 비교하여 2mm 이상의 안구돌출계 측정치 차이를 의미 있는 안구함몰로 규정하였으며,^{2,8} 필요한 경우 환자를 직접 외래 방문토록 하여 자료를 수집하였다. 골절부의 크기 및 내직근의 H-W ratio의 경우 안면 전산화 단층촬영 이미지를 M-View control system(Marosis INFINITT co. Ver 3.0, Republic of Korea)을 통해 분석하였고, 골절 크기는 관상면상 (coronal view) 과 축면상 (Axial view) 모두에서 최대 크기를 측정하여 이를 대푯값으로 정하였고, 추후 2가지 값을 곱하여 골절 면적을 반영토록 하였다. 내직근의 H-W ratio는 안면 전산화 단층촬영의 관상면상에서 가장 변형이 많은 이미지를 중심으로 선행이미지와 후행이미지의 내직근의 높이와 너비를 측정하여 각각 3개의 측정치를 평균화 하여 이를 대푯값으로 정하고 이를 기준으로 너비를 높이로 나누어 H-W ratio를 산출하였다.(Fig 1.)



(A)



(B)



(C)

$$A = (a1 + a2 + a3) / 3$$

$$B = (b1 + b2 + b3) / 3$$

$$\text{Muscle ratio} = B / A$$

Figure1. Calculating formula for the height-width ratio of medial rectus muscle.

It is noticed that medial rectus muscle is nearly round shape in image(A). The image (B) and (C) is adjacent image of (A). The a1,a2,a3 is height of medial rectus and The b1,b2,b3 is width of medial rectus. A is mean value of heights and B is mean value of widths.

대조 군으로는 정상 안을 동일한 해부학적 위치에서 측정하여 사용하였다 추후 *t*-test를 이용하여 통계학적 분석을 하였으며, $p < 0.05$ 에서 통계학적으로 의미 있는 것으로 분석하였다.

Table1. Comparison of Group Demographics

Patient Demographics	Group 1 (With enophthalmos)	Group 2 (Without enophthalmos)
Age(y)	31.8 (range 12 – 54)	36.8 (range 12 – 60)
Gender		
Male	7	10
Female	2	5
Vector		
Traffic accident	5	7
Trauma	2	4
Fall down	2	4
Follow up (mo)	46 (range 42 – 61)	54(range 48 – 66)

III. 결과

1. 안구함몰의 정도

본 연구에서는 수상안과 정상안의 안구돌출계 차이가 2mm 이상이 되는 경우를 의미 있는 안구함몰로 규정하였으며, 총 9명의 환자에서 2mm이상의 안구함몰이 관찰되었으며(Group I) 나머지 15명의 환자에서는 안구함몰이 관찰되지 않았다(Group II). Group I의 평균 안구돌출계 차이는 2.73 ± 1.04 였으며 Group II는 0.46 ± 0.51 였다.(Table 2)

Table2. Comparison of Exophthalmometry

	Patient number	Range	Mean \pm SD
Group I (with Enophthalmos)	9	2.0 – 5.0	2.73 ± 1.04
Group II (without Enophthalmos)	15	0.0 – 1.0	0.46 ± 0.51
Total	24	0.0 – 5.0	1.47 ± 1.51

Mean \pm SD (mm)

2. 골절 크기

전체 24명의 환자의 골절 평균 크기는 $2.31 \pm 0.98 \text{ cm}^2$ 였으며, 이중 Group I은 $2.73 \pm 1.04 \text{ cm}^2$ 였고, Group II는 $2.05 \pm 0.87 \text{ cm}^2$ 였다. (Table 3) 안와 골절 수술의 적응증인 2cm^2 이상인 경우가 전체 24예 중 12예 이었으며, 2cm^2 미만인 경우가 12예로 조사되었다. 두 그룹간의 차이는 통계학적 유의성이 없었다.

Table 3. Comparison of defect size

	Patient number	Range	Mean \pm SD
Group I (with Enophthalmos)	9	1.14 – 4.47	2.73 ± 1.04
Group II (without Enophthalmos)	15	1.35 – 4.65	2.05 ± 0.87
Total	24	1.14 – 4.65	2.31 ± 0.98

Mean \pm SD (cm^2)

3. 내직근의 H-W ratio

총 24명의 환자 수상 안의 내직근의 H-W ratio의 평균은 0.57 ± 0.35 였으며, Group I의 경우 0.97 ± 0.23 였다, Group II의 경우는 0.33 ± 0.91 이었으며, 두 그룹간의 차이는 통계학적으로 유의하였다. (Table 4) Group I 환자군에서 수상안과 정상안의 H-W ratio는 각각 0.97 ± 0.23 과 0.35 ± 0.04 로 조사되었고 *t*-test 상 $p < 0.0001$ 으로 통계학적으로 의미 있는 차이를 보여 주었다 (Table 5)

Table 4. Comparison of Height-Width ratio of medial rectus muscle

	Patient number	Range (min – max)	Mean \pm SD
Group I (with Enophthalmos)	9	0.74 – 1.37	0.97 ± 0.23 *
Group II (without Enophthalmos)	15	0.23 – 0.53	0.33 ± 0.91
Total	24	0.23 – 1.37	0.57 ± 0.35

Mean \pm SD (mm)

* Height – Width ratio was significantly increased in Group 1, analyzed by *t*-test. ($p < 0.0001$)

Table 5. Comparison of H-W ratio between affected and unaffected site in Group I

	Patient number	Range (min – max)	Mean \pm SD
Group I (affected site)	9	0.74 – 1.37	0.97 \pm 0.23 *
Group I (unaffected site)	9	0.24 – 0.42	0.35 \pm 0.04

Mean \pm SD (mm)

* Height – Width ratio was significantly increased in affected site of Group 1, analyzed by *t*-test. ($p < 0.0001$)

IV. 고찰

안와 골절은 그 수술적 적응증 에도 불구하고, 예측하지 못한 지연성 안구함몰이 발생하는 경우가 있어 수술을 결정하는 것이 쉽지 않다. 임상적으로 안와 골절이 광범위한 경우 뿐 아니라 안와 내측 골절 역시 안구함몰의 가능성이 높으며, 안와 내측 골절에서는 작은 용적 변화에서도 의미 있는 안구함몰이 올 수 있다.^{6,9} 지연성 안구함몰은 안와골절에서 가장 피하고 싶은 합병증이며 안구의 운동제한이 없는 경우, 안와 골절의 정도와 지연성 안구함몰의 발생 가능성을 예측하는 것이 안와 골절의 수술판단에서 가장 고려해야 할 사항이다. 안구함몰을 예측하기 위하여 전산화 단층촬영을 사용하게 된 이후 안와 용적 변화가 안구함몰과 밀접한 관련이 있다는 연구결과가 발표 되었으며,¹⁰⁻¹³ 한편으로는 용적 변화와 더불어 안와 내 연부조직의 변화가 임상적으로 의의가 있다는 연구결과도 발표되었다.¹⁴⁻¹⁶

2000년 진흥렬 등⁹은 9명의 환자를 대상으로 수상시의 전산화 단층촬영과 부종 감소 후 안구돌출계를 통한 계측학적 연구를 시행하여 내벽에 1.9cm크기의 결손이나, 0.9ml의 안내 연부조직 탈출이 있을 때 2mm의 안구함몰이 발생하며 이는 안와 바닥의 계측학적 연구결과와 비교하여 적은 변화에도 임상적으로 의미 있는 안구함몰이 발생하였다고 보고 하였다. 1997년 Yab등은 32명의 안와골절 환자에서 수상 후 10일 이내에 안구돌출계를 이용한 계측과 전산화 단층촬영을 이용한 부피 변화 측정을 통하여 안와 바닥골절로 인한 부피변화가 2ml이하인 경우에 안구함몰은 안와 내벽 골절로 인한 부피 변화와 유의한 상관관계가 있다고 하였으며 안구의 내측 편위와도 유의한 상관관계가 있다고 하였으나, 안와 바닥골절의 부피 변화와 안구의 하측 편위는 안구함몰과 상관관계가 없는 것으로 보고하였다. Yab의 보고에서는 대상환자의 골절이 32명 중 27명에서 안와 바닥과 안와 내측의 복합 골절이었으며 골절의 크기와 안구함몰에 대한 언급은 없었다. 1986년 Manson등^{4,17}은 안구함몰에 대한 연속성 있는 2편의 논문을 발표하였는데 안구를 지지하는 조직 중 안구를 안와에 부착시키는 결합조직들과 안와의 근육 내

지방조직이 안구함몰의 가장 중요한 요소임을 사체해부와 임상에서 증명하였으며, 외상으로 인한 안와 변형 환자에서 전산화 단층촬영을 이용하여 연부조직 부피 변화를 측정하였다. 측정결과 안와 내 지방 위축은 흔하지 않았으며 안와 내 연부조직 용적의 변화가 거의 없으므로 골조직의 정상화가 안구함몰을 예방할 수 있는 방법이 될 수 있다고 하였으며, 본 연구에서의 대상 환자와 같이 순수 안와 골절의 경우 부피의 변화가 매우 작았다고 보고하였다. 2007년 Matic 등¹⁸은 18명의 안와 바닥골절 환자를 대상으로 관상면 전산화 단층촬영 소견에서 하직근의 단면이 동그랗게 변화한 것을 관찰하였고 안구함몰이 있는 군과 안구 함몰이 없는 군의 하직근의 H-W ratio가 유의한 차이가 있다고 보고하였으며 H-W ratio가 1이상의 환자에서만 안구함몰이 발생하였다고 하였다. 그러나 같은 환자 군에서 안구함몰과 골절의 크기나 부피변화와의 비교는 하지 않아 내직근의 변화가 다른 변수에 비하여 더 의의가 있는지 혹은 독립적인 측정인자가 될 수 있는지에 대한 것은 알 수 없었다.

본 연구에서는 내측 안와 골절에서 내직근의 원형화가 지연성 안구함몰을 예측하는데 도움을 된다는 것을 확인하였으며, 결손 크기는 안구함몰에 미치는 영향이 미미하거나 없다는 결론을 얻게 되었다. 주목할 만한 사실은 안구함몰이 존재하였던 9명의 환자 중 2명의 환자에서는 골절 크기가 2cm² 미만이었다는 것이며, 이는 골절 크기가 작아도 내직근이 원형 변화를 보이면 지연성 안구함몰이 생길 수 있다는 것을 의미한다. 또한 골절의 크기가 2cm² 이상 이었던 환자 12명 중 5명은 안구함몰이 오지 않았다는 사실은 골절의 크기만으로 지연성 안구함몰을 예측하기 어렵다는 추정을 할 수 있다.

과거 하직근의 원형화로 인한 안구함몰의 발생 가능성을 언급한 여러 연구가 있었지만^{7,14,18}, 내직근의 원형 변화, 골절의 크기와 지연성 안구함몰의 연관성에 대한 연구는 없었고, 실제적으로 안와 내벽 골절과 안와 바닥 골절의 빈도 상 차이가 없음을 감안한다면 시상면상 내직근의 원형 변화는 임상적으로 큰 의의가 있다고 사료된다.

V. 결론

본 연구에서 내측 안와 골절 후 수술적 치료 없이 추적 관찰 가능하였던 환자 24명을 대상으로 전산화 단층촬영과 안구돌출계를 이용하여 안구함몰, 골절의 크기와 내직근의 변화를 측정한 결과 관상면상 나타나는 내직근의 형태 변화와 안구함몰은 유의한 관계가 있는 것으로 판정되었다. 따라서 내측 안와 골절 시 전산화 단층촬영상에서 골절의 크기뿐 아니라 내직근의 H-W ratio를 측정하여 내직근의 원형화가 올 경우 수술적 교정을 고려해 보아야 할 것으로 생각된다.

VI. 참고문헌

1. Burnstine MA. Clinical recommendations for repair of orbital facial fractures. *Curr Opin Ophthalmol* 2003;14:236-40
2. Hawes MJ, Dorzbach RK, Surgery on orbital floor fractures. *Ophthalmol* 1983;90:1066-70
3. Smith B, Lisman RD, Simonton J, et al. Volkmann's contracture of the extraocular muscles following blow out fractures. *Plast Reconstr Surg* 1984;74:200-5
4. Manson PN, Clifford CM, Su ct, et al. 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* 1986;77:193-202
5. Millan AL, Della Rocca RC, Spector S, et al. Steroids and orbital blow-out fracture - a systemic concept in medical management and surgical decision making. In Bosniak SL, ed. *Advances in ophthalmic plastic and reconstructive surgery*, Vol 6. Elmsford, NY: Pergamon,1987;291-301
6. Raskin EM, Millman AL, Lubkin V, et al. prediction of late enophthalmos by volumetric anlaysis of orbital fractures. *Ophthal Plast Reconstr Surg* 1998;14:19-26
7. Levine LM< sires BS, Gentry LR, et al. Rounding of the inferior rectus muscle: a helpful radiologic finding in the managenent of orbital floor fractures. *Ophthal Plast Reconstr Surg* 1998;14:141-3
8. Holt JE. Orbital blow out fractures. *Ear Nose Throat J* 1983;62:15
9. Jin HR, Shin SO, Choo MJ, et al. Relationship between the extent of fracture and the degree of enophthalmos in isolated blowout fracture of the medical orbital wall. *J oral Maxillofac Surg* 2000;58:617-21
10. Ploder O, Klug C, Voracek M, et al. Evaluation of computer-based area and volume measurement from coronal computed tomography scans in isolated blowout fractures of the orbital floor. *J oral Maxillofac Surg* 2002;60:1267-72
11. Whitehouse RW, Batterbury M, Jackson A, et al. Prediction of enophthalmos by computed tomography after 'blow out' orbital fracture, *Br J Ophthalmol* 1994;78:618-20
12. Gilbard SM, Mafee MF, Lagouros PA, et al. Orbital blowout fractures - the prognostic significance of computed tomograhly. *Ophthalmol* 1985;92:1523-28
13. Yab K, Tajima S, Ohba S. Displacements of eyeball in orbital blowout fractures. *Plast Reconstr Surg* 1997;100:1409-17
14. Harris Gj, Garcia GH, Longani SC, et al. Correlation of preoperative

computed tomography and postoperative ocular motility in orbital blowout fractures. *Ophthal Plast Reconstr Surg* 2000;16:179-87

15. Rowe-Jones JM, Adam EJ, Moore-Gillon V. Subtle diagnostic markers of orbital floor blow-out fracture on coronal ct scan. *Laryngol Otol* 1993;107:161-2

16. Elsas T, Anda S. Orbital CT in the management of blow-out fractures of the orbital floor. *Acta Ophthalmol* 1990;68:710-4

17. 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

18. Matic D, Tse R, Banerjee A, Moore C, et al. Rounding of the Inferior Rectus Muscle as a Predictor of Enophthalmos in Orbital Floor Fractures. *J Craniofac Surg* 2007;18:127-32

Abstract

Correlation between morphologic change of medial rectus muscle and enophthalmos in medial blow out fracture

Yong Kyu Kim

*Department of Medicine
The Graduate School, Yonsei University*

(Directed by Professor Kwan Chul Tark)

Background : Enophthalmos is the most unwanted complication of the blow out fracture. In spite of well established indications for early operative repair of orbital fracture, 7-10% of patients treated nonoperatively develop enophthalmos.

Correlation between changes of orbital bone and enophthalmos has been reported, however, there is no report on muscle changes in computed tomography in medial blow fracture.

Author documented the correlation between change of medial rectus muscle and enophthalmos using computed tomography images in medial blow out fracture patients.

Methods : From January, 2001 to December, 2006, 340 patients were diagnosed with medial blow out fracture and 24 patients out of 340 patients were available in this study who were treated nonoperatively and followed-up lately. 9 patients (Group 1) have over 2mm enophthalmos and 15 patients (Group 2) have enophthalmos less than 2mm. The height-to-width ratios of medial rectus and the size of defect was measured in CT image and Hertel's exophthalmometry measured in both eyes at all patients.

Results : The height-to-width ratios measured in the affected orbits were statically significant between the two groups ($p < 0.0001$). But, there is no significance between defect size and enophthalmos statistically.

This result mean that height-to-width ratio of medial rectus muscle in computed tomography is useful parameter to predict delayed enophthalmos in medial blow out fracture patients.

Key word: medial rectus muscle, blow out fracture, enophthalmos.