대한안과학회지 2008년 제 49 권 제 9 호
J Korean Ophthalmol Soc 2008;49(9):1501-1506
DOI : 10.3341/jkos.2008.49.9.1501

외상성 앞방 출혈과 동반된 섬유주 파열에서 안압 변동

임한웅 · 고명규

한양대학교 의과대학 안과학교실

목적: 외상성 앞방출혈에서 섬유주 파열이 동반된 환자를 대상으로 섬유주 파열의 정도와 안압 변동의 연관성을 조사하였다.
대상과 방법: 안구 좌상으로 앞방출혈이 발생한 환자 중 섬유주 파열이 동반된 95명을 대상으로 하였다. 앞방각경검사로 섬유주 파열 유무 및 범위를 파악하였으며 골드만압평안압계로 안압을 수상 후 3개월까지 측정하였다.
결과: 수상안의 평균 안압은 반대측 정상안의 평균 안압과 수상 2일, 3일, 5일, 1개월에서 각각 통계적으로 유의한 차이가 있었다(p=0.000, 0.018, 0.001, 0.040). 안압변화를 순차적으로 살펴보면 수상 2일에 가장 높은 안압을 보였으며 5일까지 안압이 하강한 뒤 그 이후 완만하게 상승하는 것을 알 수 있었다. 섬유주 파열범위와 상관 관계를 구하였을 때 수상 2일과 6일에서 각각 섬유주 파열범위와 안압 차이 간에 통계적으로 유의한 상관관계가 있었는데(p=0.020, p=0.041), 수상 2일에서 양의 상관관계(r=0.259), 수상 6일에서 음의 상관관계(r=-0.296)가 있는 것으로 나타났다.
결론: 섬유주 파열의 정도는 앞방각경검사로 관찰할 수 있으며 섬유주 파열과 관련된 안압 변동은 파열 범위가 증가함에 따라 더욱 커짐을 알 수 있다.
〈대한안과학회지 2008;49(9):1501-1506〉

안구 좌상으로 인한 앞방출혈은 구타에 의한 것이 대부분(62%)이며 그 외에 발사체(34%), 폭발 등에 의해서도 야기된다.[1] 안구에 충격이 가해지면 각막과 공막이 후방으로 밀려 안구전후축의 길이가 짧아지게 되고 보상적으로 안구 적도부 직경이 팽창되는데 이때 앞방출혈을 동반한 여러 안구 앞쪽 조직에 손상이 오게 된다.[2]

안구 앞쪽 조직 중 앞방각의 손상은 안구내 방수 순환에 많은 영향을 미치게 되고 외상성 녹내장의 중요한 유발인자로 작용한다. 180도 이상의 앞방각 후전 환자 중 4~9%에서 만성녹내장으로 되었다는 보고와 같이 앞방각후전과 안압변화에 대한 연구는 많이 보고되었다.[3-6] 그러나 Wolff and Zimmerman[7]은 앞방각후전은 단순히 과거 손상의 증거일 뿐 녹내장의 실제적인 원인은 아니며 섬유주 손상 후의 변성이 방수 유출로의 폐쇄를 가져와 녹내장을 일으키므로 앞방각후전보다 섬유주의 손상이 외상성 녹내장 발현에 좀 더 중요한 요인임을 보고한 바 있다. 그렇지만 안압과 직접적인 연관성이 있는 섬유주 파열의 범위에 관한 보고는 저자들이 아는 한 문헌상의 보고는 없었다.

본 논문은 안구좌상으로 인한 앞방출혈로 본원에서 진찰받은 환자 중 섬유주파열이 있는 환자를 대상으로 안압변화를 추적조사하여 섬유주파열의 범위와 안압변동과의 관계를 분석하였다.

대상과 방법

1997년 3월부터 2005년 3월까지 본원 의과대학 부속병원 안과에서 치료를 받았던 안좌상으로 인한 앞방출혈 환자 중 섬유주파열이 있는 95명 95안을 대상으로 하였다. 수상 당한 후 입원하였을 때부터 수상 후 3개월까지의 경과를 조사하였으며 환자 선택기준은 앞방출혈을 동반한 섬유주파열이 있으며 양안 모두 녹내장 과거력, 과거 안과 수술력, 안손상 과거력 및 섬모체해리, 수정체탈구, 망막박리가 없는 경우로 하였다. 입원기간 동안 안압이 30 mmHg 이상 상승하여 안압하강제나 수술 등의 치료를 받았거나 외래 추적관찰 기간 동안 녹내장으로 진단되어 안압하강제 등의 치료를 받

〈접수일 : 2007년 11월 20일, 심사통과일 : 2008년 5월 14일〉

통신저자 : 고 명 규
서울시 성동구 행당1동
한양대학교병원 안과
Tel: 02-2290-8570, Fax: 02-2291-8517
E-mail: fovea@hanyang.ac.kr

* 본 논문의 요지는 2007년 대한안과학회 제98회 추계학술대회에서 포스터로 발표되었음.

은 경우는 제외하였다.

환자의 입원과 외래 경과 관찰시 양안의 시력검사, 세극등현미경검사, 안압측정, 앞방각검사, 안저검사를 시행하였다. 안압측정은 골드만 압평안압계를 사용하였으며 측정시 양안 모두 측정하여 수상당하지 않은 안구의 안압을 기준으로 안압 차이를 계산하였다.

앞방각 검사는 앞방출혈이 흡수되어 360도 모든 앞방각을 정확히 관찰 가능할 때 동일한 한 명의 숙련된 검사자가 시행하였으며 Goldmann 3-mirror contact lens를 사용하여 정상안과 수상안을 검사하여 양안을 비교 관찰하였다. 섬유주 파열은 포도막섬유주의 파열부터 공막극에 섬유주가 매달려 늘어진 파열을 포함시켰으며 파열의 범위를 30도 간격으로 나누어 30도부터 360도까지 분류하여 기록하였다.

환자의 평균 입원 기간은 약 5.2일이었으며 앞방출혈의 치료로 입원 후 머리를 30도 올리고 양안을 안대로 가린 채 절대 침상 안정을 취하도록 하였다. 점안액은 섬모체 마비제와 앞방에 섬유소가 있는 경우 부신피질호르몬을 사용하였으며 전신적인 지혈제는 투여하지 않았다. 통계는 SPSS (version 13.0: Chicago, IL, USA) 프로그램을 이용하여 One-sample T test와 상관분석을 시행하였으며, 유의수준은 0.05로 하였다.

결 과

안구 좌상에 의한 앞방출혈 환자 중 섬유주 파열이 동반된 환자는 총 95명으로 평균 추적관찰 기간은 25일(1~46일)이었다. 연령별분포는 15세에서 68세 사이로 평균연령은 35.0±10.6세였으며 20~30대에서 가장 높은 빈도를 보였다. 남녀별 빈도는 6.92:1로 남자가 월등히 많았으며 좌, 우안 별로는 좌안 51안, 우안 44안으로 거의 비슷한 빈도를 보였다(Table 1).

Table 1. Clinical characteristics of the subjects

	Number of patients (%)
Gender	
Male	83 (87.4)
Female	12 (12.6)
Age (yrs)	
< 20	1 (1.1)
20~29	32 (33.7)
30~39	35 (36.8)
40~49	18 (18.9)
50~59	6 (6.3)
60~69	3 (3.2)
Laterality	
Rt. Eye	51 (53.7)
Lt. Eye	44 (46.3)

Table 2. Extent of trabecular meshwork rupture

Extent (°)	No.(%) of patients
0~90	20 (21)
120~180	33 (35)
210~360	42 (44)

앞방각경 소견상 섬유주 파열은 포도막섬유주의 전층파열인 경우가 대부분이었으며 거의 모든 환자에서 앞방각 후전이 동반되어 있었다(Fig. 1). 섬유주 파열 범위는 평균 226±116 (30~360)도로 360도 파열이 36안(37.9%)으로 가장 많았으며 다음으로 180도가 24안(25.3%)이었다(Table 2).

수상 당하지 않은 정상안의 평균 안압은 14.08±2.62 (8~22) mmHg였으며 수상안의 평균 안압은 반대측 정상안의 평균 안압에 비해 수상 2일, 3일, 5일, 1개월의 안압이 각각 통계적으로 유의한 차이가 있었다 (p=0.000, 0.018, 0.001, 0.040)(Table 3).

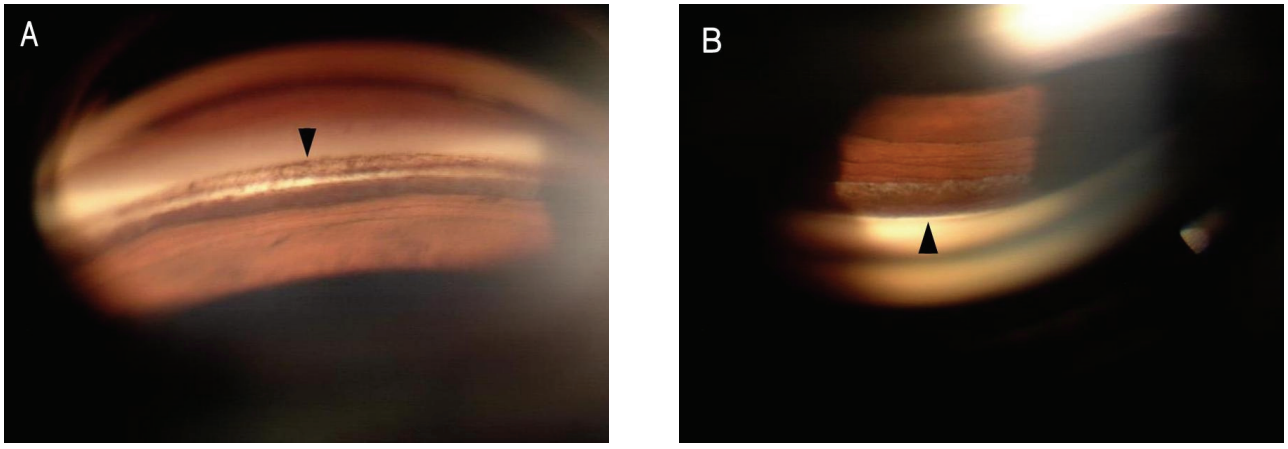

Figure 1. Goldmann 3-mirror contact goniolens photograph. (A) Note the circumferentially full thickness trabecular meshwork rupture (arrowhead). Angle recession (deep tear into ciliary body) also present. (B) Uveal meshwork rupture combined with angle recession (arrowhead) is seen in the inferior view.

Table 3. Mean IOPs and IOP differences in patients with trabecular meshwork rupture

Time from trauma	Mean IOP (mmHg)	IOP difference (mmHg)	*p*-value
1 st day	14.06±2.64	-0.02	0.955
2 nd day	17.62±6.91	3.54	0.000*
3 rd day	15.87±6.42	1.79	0.018*
4 th day	14.17±5.60	0.09	0.890
5 th day	12.20±4.38	-1.88	0.001*
6 th day	13.66±4.86	-0.42	0.521
1 week	13.74±6.64	-0.34	0.764
2 weeks	13.92±6.46	-0.16	0.862
4 weeks	15.96±6.01	1.88	0.040*
2 months	14.89±3.29	0.81	0.135
3 months	15.58±6.37	1.50	0.431

* $p<0.05$ by one-sample *t*-test.

수상 당한 날부터 3달까지 안압변화를 순차적으로 살펴보면 수상 2일째에 가장 높은 안압을 보였으며 5일까지 안압이 하강한 뒤 그 이후 완만하게 안압이 상승하는 것을 알 수 있었다(Fig. 2).

반대쪽 정상안과 수상안 간의 안압 차이를 계산하여 섬유주 파열범위와의 상관 관계를 구하였을 때 수상 2일과 6일에서 섬유주 파열범위와 안압 차이 간에 통계적으로 유의한 상관관계가 있었는데($p=0.020$, $p=0.041$)(Table 4), 수상 2일에서 양의 상관관계($r=0.259$), 수상 6일에서 음의 상관관계($r=-0.296$)가 있는 것으로 나타났다. 즉 섬유주 파열 범위가 클수록 수상 2일에 안압이 상승하며 수상 6일에서는 안압이 하강함을 알 수 있다. 그 외의 기간에서는 통계적으로 유의한 관련성이 나타나지 않았다.

Table 4. Correlation between trabecular meshwork rupture extents and IOP differences

Time from trauma	Correlation coefficient	*p*-value
1 st day	0.139	0.232
2 nd day	0.259	0.020*
3 rd day	0.031	0.789
4 th day	0.035	0.782
5 th day	-0.090	0.510
6 th day	-0.296	0.041*
1 week	0.124	0.400
2 weeks	0.020	0.893
4 weeks	0.079	0.638
2 months	-0.286	0.368
3 months	-0.080	0.865

* $p<0.05$ by Pearson's correlation test.

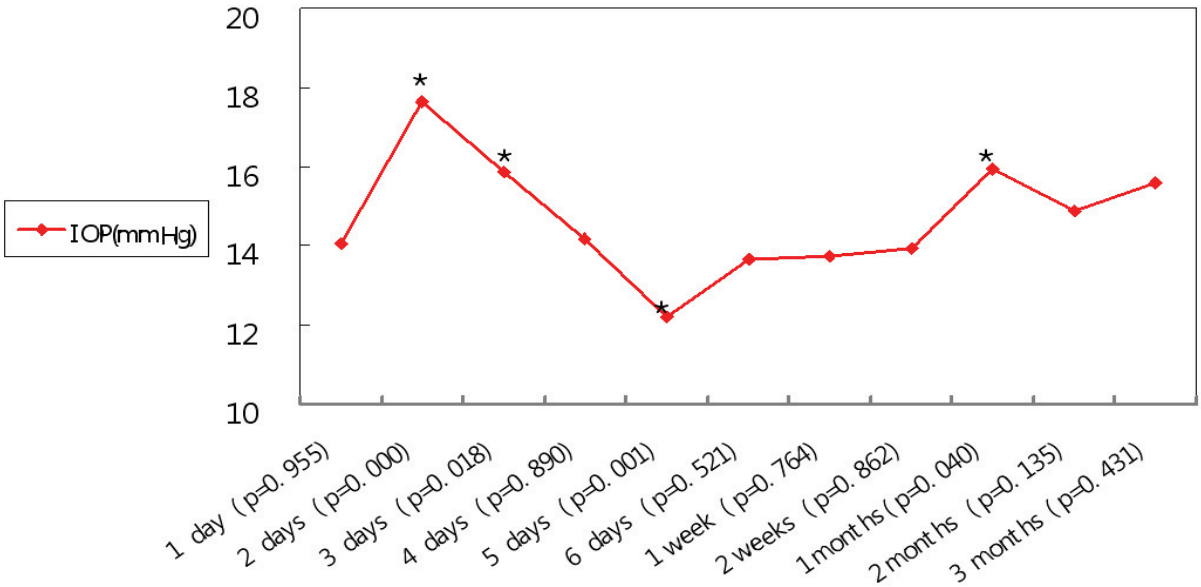

Figure 2. Serial change of mean IOP after blunt trauma; * *p*-value<0.05 by One-sample *T*-test.

고 찰

본 연구를 통하여 안구좌상 후의 섬유주 파열 환자에서 수상 2일째에 안압이 상승한 후 그 후 5일까지 하강하다가 그 이후 완만하게 상승하는 안압 변동과 또한 섬유주 파열의 정도가 심할수록 수상 2일에서 안압 상승이 커지며 수상 6일에서는 안압 하강이 커짐을 알 수 있다.

안구좌상은 안구외상의 대부분을 차지하는데[8-11] 좌상으로 인한 안구손상은 충격점으로부터 힘의 벡터 에너지가 직접 안구에 전달되는 것과 안구가 앞뒤로 압박되어 안구모양이 변성되는 것이 그 기전이다. 안구좌상의 81%에서 동반되는 가장 흔한 임상양상인 앞방출혈은 홍채나 섬모체의 분열로 홍채대동맥륜의 분지에서 출혈이 일어나는 것이다.[12] 출혈이 사라지며 전반부의 다양한 구조물의 파열이 발견되는데 Campbell[13]은 동공조임근, 홍채근부, 앞쪽섬모체, 섬모체 근섬유의 공막극부착부, 섬유주, 섬모체소대, 거상연의 손상여부 관찰을 강조하였다.

이 중 앞쪽 섬모체의 손상으로 앞방각후전이 오게 되는데 앞방출혈의 71~100%에서 관찰되었다는 보고가 있다.[3,14] 이처럼 안구 좌상에서 앞방각후전은 흔하게 관찰되지만 단지 7~9%만이 녹내장이 합병되는데,[4,5,15,16] 180도 이상일 때 녹내장의 위험성이 커진다고 알려져 있다.[8,14] 이러한 후기 발병 녹내장은 앞방각에 반흔이 생기거나 섬유주의 안쪽 표면에서 데스메막으로 연결되는 막이 생겨 방수유출 저항이 증가하게 되어 발생한다.[7,17] 즉, 앞방각후전이 녹내장의 실제적인 원인이 아니라 섬유주의 손상으로 인하여 섬유주 조직의 증식성, 퇴화성 변화가 초래되어 방수 유출에 저항이 오게 되는 것이 후기 발병 녹내장의 원인이라 여겨지고 있다. 1976년 Herschler[18]는 17명의 안구 좌상으로 인한 앞방출혈 환자와 공기총으로 안구 좌상을 입힌 Rhesus 원숭이 7마리의 앞방각경검사와 조직학적 검사를 통하여 손상 직후 섬유주의 손상이 발생하는 것과 시간이 경과함에 따라 손상 부위에 반흔이 생기며 초기의 섬유주 손상이 사라지고 만성적인 폐쇄가 생김을 보고하여 섬유주 손상이 좌상 후 방수 유출에 영향을 미침을 밝혀냈다.

이와 같이 섬유주파열에 대한 임상적 소견과 조직학 소견에 대한 보고는 있었지만 외상 후 발생한 섬유주 손상에서 안압과의 연관성에 대한 보고는 저자들이 아는 한 없었다. 본 연구에서 저자들은 섬유주 파열범위를 분류한 후 정상안과 수상안의 안압차이를 분석하여 수상 2일째와 6일째에서 통계적으로 유의한 결과를 얻어낼 수 있었다. 즉 섬유주 파열 범위가 클수록 수상 2일째에서 안압이 상승하였으며 수상 6일째에서 안압이 하강함을 알 수 있었다. 이를 토대로 섬유주 파열과 안압 사이에 단순한 연관성 유무뿐만 아니라 파열 범위와 안압변화의 밀접한 상관관계를 알 수 있었다. 공기총으로 인한 섬유주 파열을 보고한 증례에서 앞방각경 소견과 초음파생체현미경으로 쉴렘관까지 이어진 섬유주의 파열을 밝혔으며 또한 수상 후 1달까지 건강한 반대측 안구에 비해 수상 당한 안구의 낮은 안압을 보고하였는데 그 기전을 섬유주의 파열로 인한 방수 유출의 증가로 설명하였다.[19]

수상 이후의 안압변화와 그 기전을 살펴보면 손상 초기에 홍채염으로 인한 방수 생산 저하, 앞방각 구조물의 파괴로 인한 방수 유출 증가로 안압 저하가 올 수 있으며 반대로 외상성홍채염, 앞방출혈, 수정체탈구로 안압이 상승할 수도 있다.[20] 이번 연구에서 평균 안압의 변화를 살펴보면 비록 모든 값이 통계적으로 유의하진 않지만 수상 2일째 안압이 가장 높게 상승한 이후 5일까지 점차 안압이 하강하였으며 그 이 후 3개월까지 완만하게 안압이 상승하는 것을 알 수 있다. 이러한 결과는 외상 후 첫 하루 동안 혈액성분의 섬유주 축적, 섬유주의 부종으로 방수 유출이 저하되고 출혈에 의한 앞방 용적 증가, 일시적 방수 분비 증가로 안압이 상승하며 2~5일에는 방수유출의 증가, 섬모체의 방수 분비 저하로 일시적으로 저안압 상태가 되었다가 그 이후 점차적으로 안압이 상승하여 수상 30~90일 후에는 건안의 안압과 비슷해진다는 Tonjum[21,22]의 보고와 유사하다고 볼 수 있다.

본 연구의 한계점으로 오랜 기간의 환자를 모음으로써 대상자의 수는 적지 않았지만 각 대상자들의 추적기간이 짧았고 또한 추적관찰 동안 대상자의 손실이 많았다. 이로 인하여 외상성 녹내장의 발현에 중요한 손상 후기 안압 변화에 대해 통계적으로 유의한 결과를 얻을 수 없었다. 또한 안구좌상으로 인한 앞방출혈 환자 중 섬유주 파열이 동반된 환자를 대상으로 하였는데 앞방출혈이 안압에 미친 영향을 부분적으로 배제하지 못하였다.

그러나 본 연구는 섬유주파열이 안압에 미치는 영향을 관찰함에 주안점을 둔 연구로 외상성 앞방출혈이 있는 환자에서 섬유주파열이 있는 환자의 초기 안압 변화보다는 섬유주파열이 안압에 미치는 영향을 추적 기간 동안 관찰함이 주된 목적이다. 따라서 앞방출혈이 있는 초기의 안압 변화보다는 섬유주파열 자체가 안압에 미치는 영향을 알아보고자 하였다.

섬유주파열은 앞방각경 검사로 포도막섬유주의 파열 정도까지는 관찰할 수 있으나 쉴렘관연접부의 관찰은 현재 사용하고 있는 앞방각경으로는 해상력의 한계가

있다. 외상에 의한 정상 섬유주의 파열은 방수가 쉴렘관으로 도달하는데 있어서 저항요소가 적어져서 방수유출이 증가 할 수 있다. 그러나 섬유주 파열로 인하여 정상 섬유를 구성하는 세포의 정상적인 생리적인 기능의 저하가 있을 수 있으며 또한 파열된 섬유주는 파열의 정도 및 부위에 따라서 정상적인 앞방각조직을 유지하지 못하므로 인하여 야기되는 요소가 안압에 영향을 미칠 수가 있다.

결론적으로 섬유주 파열이 동반된 앞방출혈 환자에서 수상 초기에 안압이 상승한 후 일시적으로 하강하다가 그 이후 완만하게 안압이 상승하며, 섬유주파열 범위와 연관 지였을 때 파열범위가 증가함에 따라 안압변화가 크게 동반됨을 알 수 있다. 본 결과를 바탕으로 향후 더 많은 대상자와 충분한 추적관찰, 그리고 해상력이 좋은 초음파생체현미경 등을 통한 섬유주의 자세한 관찰을 통하여 섬유주 파열과 안압에 미치는 영향에 관한 연구가 필요할 것으로 사료된다.

참고문헌

1) Farber MD, Fiscella R, Goldberg MF. Aminocaproic and versus prednisone for the treatment of traumatic hyphema: a randomized clinical trial. Ophthalmology 1991;98:279-86.
2) Berke SJ. Post-traumatic glaucoma. Ophthalmology, 2nd ed. London: Mosby, 2004;1518-21.
3) Blanton FM. Anterior chamber angle recession and secondary glaucoma. A study of the after effects of traumatic hyphemas. Arch Ophthalmol 1964:72:39-43.
4) Mooney D. Angle recession and secondary glaucoma. Br J Ophthalmol 1973;57:608-12.
5) Kaufman JH, Tolpin DW. Glaucoma after traumatic angle recession. A ten-year prospective study. Am J Ophthalmol 1974;78:648-54.
6) Thiel HJ, Aden G, Pulhorn G. Changes in the chamber angle following ocular contusions. Klin Monatsbl Augenheilkd 1980;177:165-73.
7) Wolff SM, Zimmerman LE. Chronic secondary glaucoma associated with retrodisplacement of iris root and deepening of the anterior chamber angle secondary to contusion. Am J Ophthalmol 1962;54:547-62.
8) Sihota R, Sood NN, Agarwal HC. Traumatic glaucoma. Acta Ophthalmol Scand 1995;73:252-4.
9) Mortensen KK. Changes in anterior chamber depth and angle-recession:late complications to ocular contusion. Acta Ophthalmol (Copenh) 1978;56;867-82.
10) Salmon JF, Mermoud A, Ivey A, et al. The detection of post-traumatic angle recession by gonioscopy in a population-based glaucoma survey. Ophthalmology 1994;101:1844-50.
11) Tonjum AM. Contusion of the eye. Ophthalmologica 1969;3:49-56.
12) Canavan YM, Archer DB. Anterior segment consequences of blunt ocular injury. Br J Ophthalmol 1982;66:549-52.
13) Campbell D. Traumatic glaucoma. Eye trauma, 1st ed. St. Louis: Mosby Year Book, 1991:117-25.
14) Alper M. Contusion angle deformity and glaucoma. Arch Ophthalmol 1963;69:77-89.
15) Petit T, Keates E. Traumatic cleavage of the chamber amgle. Arch Ophthalmol 1963;69:60-6.
16) Tonjum AM. Intraocular pressure and facility of outflow late after ocular contusion. Acta Ophthalmol 1968;46:886-908.
17) Lauring L. Anterior chamber glass membranes. Am J Ophthalmol 1969;68:308-12.
18) Herschler J. Trabecular damage due to blunt anterior segment injury and its relationship to traumatic glaucoma. Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol 1977;83:239-48.
19) Endo S, Ishida N, Yamaguchi T. Tear in the trabecular meshwork caused by an airsoft gun. Am J Ophthalmol 2001;131:656-7.
20) Shields M. Glaucoma associated with ocular trauma. Textbook of glaucoma. 5th ed Baltimore: Williams and Wilkins, 2005;406-7.
21) Tönjum AM. Intraocular pressure and facility of outflow, late after ocular contusion. Acta Ophthalmol 1968;46:886-908.
22) Tonjum AM. Intraocular pressure disturbance, early after ocular contusion. Acta Ophthalmol 1968;46:874-85.

=ABSTRACT=

Change of Intraocular Pressure in Trabecular Meshwork Rupture Associated with Traumatic Hyphema

Han Woong Lim, M.D., Myung Kyoo Ko, M.D.

Department of Ophthalmology, College of Medicine, Hanyang University, Seoul, Korea

Purpose: To report the relationship between the extent of rupture of the trabecular meshwork and intraocular pressure changes in traumatic hyphema patients.

Methods: Ninety-five trabecular meshwork rupture patients were selected from a group of traumatic hyphema patients. Identification and measurement of the rupture of the trabecular meshwork were performed by gonioscopy, and intraocular pressure was measured by Goldmann applanation tonometry until 3 months after the trauma.

Results: There were statistically significant differences of IOP between the traumatic eyes and the contralateral eyes at day 2, 3, 5, and 1 month (p=0.000, 0.018, 0.001, 0.040, respectively). IOP was highest at the 2nd day post-trauma, and dropped by the 5th day, after which it rose slightly. The relationship between the extent of trabecular meshwork rupture and the difference of IOP was positive at the 2nd day post-trauma (r=0.259) and negative at the 6th day post-trauma (r=-0.296); these differences are statistically significant (p=0.020, p=0.041, respectively).

Conclusions: A rupture of the trabecular meshwork can be measured using gonioscopy, and the change of IOP in a trabecular meshwork rupture increases as the extent of the rupture of the trabecular meshwork increases. J Korean Ophthalmol Soc 2008;49(9):1501-1506

Key Words: Hyphema, Intraocular pressure, Rupture of trabecular meshwork

Address reprint requests to **Myung Kyoo Ko, M.D.**
Department of Ophthalmology, College of Medicine, Hanyang University Hospital
#Haengdang 1-dong, Seongdong-gu, Seoul 133-792, Korea
Tel: 82-2-2290-8570, Fax: 82-2-2291-8517, E-mail: fovea@hanyang.ac.kr