

개방성 안구열상의 수술 후 발생한 고안압증의 위험인자 및 임상 양상

Risk Factors and Clinical Manifestations of Ocular Hypertension after Primary Repair of Open Globe Injury

강연수 · 박상우

Yeon Soo Kang, MD, Sang Woo Park, MD, PhD

전남대학교 의과대학 안과학교실

Department of Ophthalmology, Chonnam National University Medical School, Gwangju, Korea

Purpose: To investigate the risk factors and clinical manifestations of ocular hypertension (HTN) after repair of open globe injury (OGI).

Methods: In a retrospective study of 284 patients who underwent primary repair of open globe injury at the day of trauma, best corrected visual acuity (BCVA) at the time of trauma and 6 months postoperatively, length of laceration, location of laceration and mean intraocular pressure (IOP) at 1 month after primary repair were analyzed. Presence of iris injury, lens injury, intraocular foreign body (IOFB) and vitreous hemorrhage (VH) were also analyzed. Ocular hypertension was defined as elevation of IOP greater than or equal to 21 mm Hg over 3 measurements.

Results: Fourteen (4.93%) of 284 patients had ocular hypertension. BCVA (log MAR) at the time of trauma in the ocular HTN group was significantly worse than in the normal IOP group (2.43 ± 1.04 and 1.76 ± 1.30 , respectively, $p = 0.033$). In the multivariate analysis, ocular HTN increased significantly with IOFB ($p = 0.038$; odds ratio [OR], 3.584; 95% confidence interval [CI], 1.075-11.941) and VH ($p = 0.028$; OR, 3.971; 95% CI, 1.157-13.624). BCVA increased significantly after repair in both groups and mean IOP was well controlled after medical therapy (9 eyes) or surgical treatment (5 eyes) in the ocular HTN group (28.1 ± 4.7 and 15.8 ± 3.8 , respectively, $p < 0.01$).

Conclusions: Ocular HTN increased significantly with IOFB and VH at the time of trauma after repair of OGI and can be effectively treated by medication or surgical approach.

J Korean Ophthalmol Soc 2015;56(8):1242-1247

Key Words: Intraocular pressure, Ocular hypertension, Open globe injury

■ Received: 2015. 1. 16. ■ Revised: 2015. 4. 23.
■ Accepted: 2015. 7. 1.

■ Address reprint requests to Sang Woo Park, MD, PhD
Department of Ophthalmology, Chonnam National University
Hospital, #42 Jebong-ro, Dong-gu, Gwangju 501-757, Korea
Tel: 82-62-220-6742, Fax: 82-62-227-1642
E-mail: exo70@naver.com

* This study was presented as a poster at the 112th Annual Meeting
of the Korean Ophthalmological Society 2014.

© 2015 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.

개방성 안구열상(Open globe injury)은 안구벽의 전층 손상
으로 정의되며,¹ 전 세계적으로 매년 약 200,000명 이상
의 개방성 안구열상 환자가 발생하고 있다. 이는 실명의 중
요한 원인이 되고 있으며,² 실명 이외에도 통증, 눈부심, 건
조감 등 여러 부작용이 생기게 한다.

그 중 고안압증은 안구열상의 수술 후 발생하는 중요한
합병증 중의 하나이고, 지속적인 치료를 필요로 한다.³ 안압
의 상승은 섬유주의 손상, 전방출혈, 수정체손상, 홍채손상,
안구내염증, 주변홍채앞유착, 유리체출혈, 스테로이드점안

제의 사용 등 여러 원인에 의해 발생할 수 있다.^{4,5}

개방성 안구열상과 안구좌상에서 고안압증이 발생하는 기전은 여러 면에서 비슷하지만⁶ 지금까지 대부분의 연구는 안구좌상에서 발생한 고안압증에 대해서만 이루어졌고, 개방성 안구열상의 수술 후 발생한 고안압증에 대한 연구는 많지 않은 실정이다.⁷⁻¹⁰

따라서 본 연구에서는 개방성 안구열상의 수술 후 발생한 고안압증의 위험인자 및 임상양상에 대해서 알아보고자 하였다.

대상과 방법

2010년 1월부터 2013년 12월까지 본원에 내원한 안구열상 환자 309명 309안을 대상으로 의무기록지 분석을 통한 후향적 코호트 연구를 시행하였다. 수술 후 시력측정을 하지 않은 경우, 봉합상태가 불안정하여 안압측정을 하지 못한 경우, 6개월 이상 외래경과관찰을 하지 않은 경우, 안구내용물적출술을 시행 받은 경우, 반대편 눈의 안압이 21 mmHg 이상인 경우는 대상에서 제외하였다. 또한 본 연구는 본원의 생명의학연구윤리심의위원회의 승인을 통과하여 진행되었다(CNUH-2015-021).

모든 대상자에서 수상 직후 최대교정시력, 세극등을 이용한 전안부 검사, 안저검사, 안구초음파검사, 안와전산화단층촬영검사를 시행하였다. 이를 통해 열상의 길이, 열상의 위치, 홍채손상의 유무, 수정체손상의 유무, 안구내이물의 유무, 유리체출혈의 유무를 분석하였다.

세극등을 이용한 전안부 검사로 열상의 위치를 각막열상, 공막열상, 각공막열상으로 구분하였고, 열상의 길이를 mm 단위로 측정하였다. 홍채손상은 홍채가 열상부위에 감돈되거나 홍채결손이 발생한 경우로 정의하였고, 수정체손상은 수정체전방이 파열되거나, 수정체탈구 또는 아탈구가 발생한 경우로 정의하였다. 안와전산화단층촬영을 통해 안구내이물의 유무를 파악하였고, 안구초음파검사 및 안저검사를 통해 유리체출혈의 유무를 파악하였다.

모든 대상자에서 수술 1개월 이후 골드만압평안압계와 각막의 불규칙성이 있는 경우에는 iCare Pro[®] rebound 안압계(Icare Finland Oy, Helsinki, Finland)로 3회 이상 안압을 측정하여 그 평균값을 측정하였고, 고안압증의 진단은 안압이 21 mmHg 이상으로 3회 이상 측정될 때로 정의하였다.

모든 대상자는 내원 당일 안구열상에 대한 수술을 시행 받았다. 수술은 6명의 술자에 의해 전신마취 또는 구후마취하에서 시행되었고, 각막열상은 10-0 nylon을, 공막열상은 7-0 vicryl을 이용하여 열상부위를 봉합하였다. 봉합술과 함께 수정체전방파열이 있어 외상백내장이 심한 경우는 백내

장 수술을 함께 시행하였고, 유리체강내에 안구내이물이 있는 경우는 유리체절제술을 시행하여 안구내이물을 제거 하였다. 모든 대상자의 수술 6개월 후 최대교정시력을 측정 하였다.

고안압증의 약물치료는 안압에 따라 도졸라미드-티몰롤 제제를 단독으로 사용하거나, 혹은 브리모니딘 제제나 프로스타글란딘 제제를 병합하여 사용하였다. 세 가지 약물을 사용하여도 안압이 조절되지 않을 경우 수술적 치료를 고려하였다.

통계학적 분석은 SPSS 18.0 for Windows (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)를 이용하였다. 각 군 간의 수상 직후 최대교정시력, 수술 1개월 후 평균 안압, 평균 연령, 열상의 길이 비교를 위해 Mann-Whitney test를 시행하였고, 각 군의 열상의 위치 및 성별 비교를 위해 Chi-square test 및 Fisher exact test를 시행하였다. 각 군의 수술 전후 최대교정시력 및 고안압군의 치료 전후 안압의 변화를 평가하기 위해 Wilcoxon singled rank test를 시행하였다. 고안압증이 발생할 수 있는 위험인자를 알기 위한 단변량분석 및 다변량분석으로 Logistic regression analysis를 시행하였다. *p*값이 0.05 미만일 경우를 통계적으로 유의한 것으로 정의하였다.

결 과

총 309안 중에서 284안이 조사대상에 포함되었고, 이 중 14안(4.93%)에서 고안압증이 발생하였다. 정상안압군과 고안압군의 평균 연령은 각각 51.6 ± 16.2세, 54.9 ± 12.4세였고, 정상안압군의 남자는 237명, 여자는 33명, 고안압군의 남자는 13명, 여자는 1명으로 두 군에서 평균 연령과 성별의 통계적으로 유의한 차이는 보이지 않았다. 정상안압군과 고안압군의 수상 직후 최대교정시력(logMAR)은 각각 1.76 ± 1.30, 2.43 ± 1.04로 고안압군에서 수상 직후 최대교정시력이 정상안압군보다 유의하게 나뉘었으며(*p*=0.033), 수술 6개월 후 최대교정시력(logMAR)은 각각 1.10 ± 1.29, 1.34 ± 1.26으로 유의한 차이는 없었다(*p*=0.497). 수술 1개월 후 평균 안압은 각각 17.6 ± 5.3 mmHg, 28.1 ± 4.7 mmHg로 고안압군에서 평균 안압이 유의하게 높았다(*p*<0.01). 평균 열상의 길이는 각각 4.51 ± 3.59 mm, 4.57 ± 2.38 mm였고(*p*=0.951), 정상안압군에서 각막열상은 164안, 공막열상은 68안, 각공막열상은 38안, 고안압군에서 각막열상은 6안, 공막열상은 4안, 각공막열상은 4안으로 두 군에서 열상의 평균 길이 및 위치는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 정상안압군에서 홍채손상은 149안, 수정체손상은 112안, 안구내이물은 50안, 유리체출혈은 94안에서 발생하였고, 고안압군에서 홍채손상은 9안, 수정체손상은 10

Table 1. Baseline characteristics of patients

	No ocular HTN (n = 270)	Ocular HTN (n = 14)	p-value
Mean age (years)*	51.6 ± 16.2	54.9 ± 12.4	0.466
Sex (male/female)†	237/33	13/1	0.482
Mean initial BCVA (log MAR)*	1.76 ± 1.30	2.43 ± 1.04	0.033
Mean last BCVA (log MAR)*	1.10 ± 1.29	1.34 ± 1.26	0.497
Mean laceration length (mm)*	4.51 ± 3.59	4.57 ± 2.38	0.951
Mean IOP (mm Hg)*	17.6 ± 5.3	28.1 ± 4.7	<0.001
Location†			
Cornea (n, %)	164 (60.7)	6 (43.0)	
Sclera (n, %)	68 (25.2)	4 (28.5)	0.264
Corneosclera (n, %)	38 (14.1)	4 (28.5)	

Values are presented as mean ± SD unless otherwise indicated.

HTN = hypertension; BCVA = best corrected visual acuity; log MAR = logarithm of the minimum angle of resolution; IOP = intraocular pressure.

*Mann-Whitney test; †Chi-square test, Fisher exact test.

Table 2. Univariate and multivariate analysis for risk factors of ocular HTN

	No ocular HTN	Ocular HTN	Univariate analysis		Multivariate analysis	
			OR (95% CI)	p-value	OR (95% CI)	p-value
Mean age	51.6 ± 16.2	54.9 ± 12.4	0.999 (0.963-1.037)	0.969		
Sex (male/female)	237/33	13/1	3.250 (0.352-29.964)	0.298		
Mean initial BCVA (log MAR)	1.76 ± 1.30	2.43 ± 1.04	1.750 (0.953-2.979)	0.093		
Iris injury	149 (55.2%)	9 (64.3%)	1.462 (0.477-4.477)	0.504		
Lens injury	112 (41.5%)	10 (71.4%)	3.527 (1.079-11.530)	0.037	2.480 (0.691-8.897)	0.163
IOFB	50 (18.5%)	7 (50.0%)	4.400 (1.477-13.109)	0.008	3.584 (1.075-11.941)	0.038
VH	94 (34.8%)	10 (71.4%)	4.681 (1.429-15.329)	0.011	3.971 (1.157-13.624)	0.028

Values are presented as mean ± SD unless otherwise indicated. Logistic regression test.

HTN = hypertension; OR = odds ratio; CI = confidence interval; BCVA = best corrected visual acuity; log MAR = logarithm of the minimum angle of resolution; IOFB = intraocular foreign body; VH = vitreous hemorrhage.

Table 3. Change of BCVA (log MAR)

	BCVA (pre operation)	BCVA (post operation)	p-value
No ocular HTN	1.76 ± 1.30	1.10 ± 1.29	<0.01
Ocular HTN	2.43 ± 1.04	1.34 ± 1.26	0.018

Values are presented as mean ± SD unless otherwise indicated. Wilcoxon singled rank test.

BCVA = best corrected visual acuity; log MAR = logarithm of the minimum angle of resolution; HTN = hypertension.

안, 안구내이물은 7안, 유리체출혈은 10안에서 발생하였다 (Table 1).

안구열상에 대한 봉합술과 동반하여 일차수술로 백내장 수술 또는 유리체절제술을 시행하였다. 정상안압군에서 봉합술만 시행한 경우는 229안, 봉합술 및 백내장 수술을 시행한 경우는 28안, 봉합술, 백내장 수술, 유리체절제술을 시행한 경우는 13안이었고, 고안압군에서 봉합술만 시행한 경우는 7안, 봉합술 및 백내장 수술을 시행한 경우는 2안, 봉합술, 백내장 수술, 유리체절제술을 시행한 경우는 5안이었다.

고안압증이 발생할 수 있는 위험인자를 알기 위해 단변량분석을 시행했을 때 수정체손상($p=0.037$; odds ratio [OR], 3.527; 95% confidence interval [CI], 1.079-11.530), 안구내

이물($p=0.008$; OR, 4.400; 95% CI, 1.477-13.109), 유리체출혈($p=0.011$; OR, 4.681; 95% CI, 1.429-15.329)이 있을 때 고안압증이 발생할 확률이 유의하게 증가하였다. 다변량분석을 시행했을 때에는 안구내이물($p=0.038$; OR, 3.584; 95% CI, 1.075-11.941), 유리체출혈($p=0.028$; OR, 3.971; 95% CI, 1.157-13.624)이 있을 때 고안압증이 발생할 확률이 유의하게 높았다(Table 2).

정상안압군의 수술 전후 최대교정시력(logMAR)은 각각 1.76 ± 1.30 , 1.10 ± 1.29 ($p<0.01$)였고, 고안압군의 수술 전후 최대교정시력(logMAR)은 각각 2.43 ± 1.04 , 1.34 ± 1.26 ($p=0.018$)으로 두 군 모두에서 수술 6개월 후 최대교정시력은 유의하게 향상되었다(Table 3).

고안압군 14안 중 9안은 약물치료를 시행 받았고, 5안은

Table 4. Change of IOP (mm Hg)

	IOP (pre treatment)	IOP (post treatment)	p-value
Ocular HTN	28.1 ± 4.7	15.8 ± 3.8	<0.01

Values are presented as mean ± SD unless otherwise indicated. Wilcoxon singled rank test.
IOP = intraocular pressure; HTN = hypertension.

수술적 치료를 시행 받았다. 수술적 처치는 1안에서 섬유주 절제술, 1안에서 아메드밸브삽입술을 시행 받았고 1안은 수정체팽대녹내장에 의한 수정체초음파유화술 및 인공수정체삽입술을 시행 받았다. 1안은 홍채블록폐쇄각녹내장이 발생하여 홍채절제술을, 1안은 홍채앞유착이 있어 홍채유착박리술을 시행 받았다. 치료 전후 평균 안압은 각각 28.1 ± 4.7 mmHg, 15.8 ± 3.8 mmHg ($p < 0.01$)로 치료 후 평균 안압은 유의하게 하강하였다(Table 4).

고찰

안구손상 후 발생하는 안압의 상승은 치료를 요하는 중요한 합병증이고, 특히 개방성 안구열상에서 고안압증의 경과, 위험인자, 예후 등은 아직도 많이 밝혀지지 않았다.^{3,6} 개방성 열상에 의하여 수상 직후 안압은 감소하지만 수술 후 안압이 상승하여 고안압증 또는 이차녹내장이 발생할 수 있고, 이는 수술 직후 또는 수술 후 몇 개월 후에도 발생할 수 있다.¹¹

Turalba et al⁶이 발표한 연구에 따르면, 개방성 안구열상 후 고안압증의 발생률은 17%였다. 본 연구의 4.93%와는 다소 차이가 있는데, 이는 고안압증의 정의 및 경과관찰기간의 차이에 기인한다. Turalba et al⁶의 연구에서는 고안압증을 안압이 22 mmHg 이상으로 1번 이상 측정되었을 때로 정의하였고, 경과관찰기간도 2개월 이상으로 정했다. 따라서 고안압증의 정의기준의 차이에 의하여 발생률이 차이가 나는 것으로 생각된다.

반면에 Osman et al³이 발표한 연구에 따르면, 평균 경과관찰기간은 12 ± 6.5개월이었고, 개방성 안구열상 후 이차녹내장의 발생률은 본 연구와 비슷한 5.3%였으나, 이차녹내장의 정의를 명확히 하지 않아 본 연구와 비교하기에는 제한이 있을 것으로 생각된다.

여러 다른 연구들과 마찬가지로, 안구열상에 대한 수술 후 시력은 호전되었고,^{6,12-14} 시력 예후는 안압의 상승 유무와는 관련이 없었다.^{13,14}

Girkin et al¹⁰의 연구에서는 개방성 안구열상 후 이차녹내장이 발생할 위험인자로 낮은 수상 직후 시력, 수정체손상, 유리체출혈을 들었고, Turalba et al⁶의 연구에서는 위험인자를 연령의 증가, 전방출혈, 수정체손상, 구역 II 손상(각공막접합부에서 5 mm 이내)이라고 하였다. Osman et al³이

발표한 연구에 따르면 단변량분석에서는 구역 II 손상, 안구관통상, 수정체손상, 유리체출혈, 안구내이물을, 다변량 분석에서는 안구관통상, 수정체손상, 유리체출혈을 위험인자로 정의했다. 본 연구에서는 단변량분석의 경우, 수정체손상, 안구내이물, 유리체출혈이 있을 때, 다변량분석의 경우, 안구내이물, 유리체출혈이 있을 때 고안압증이 발생할 확률이 유의하게 증가하였다.

두 연구에서 구역 II 손상을 안압상승의 위험인자로 정의했고,^{3,6} 이는 구역 II 손상이 있을 때 섬유주 및 전방각에 직접적인 충격이 전달되어 이에 따른 섬유주 및 전방각의 폐쇄를 유발하여 안압상승이 발생한다고 하였다.⁶ 또한 많은 연구에서 수정체손상 및 유리체출혈이 있을 때 고안압증이 발생할 확률이 증가하였는데,^{3,6,10,14} 수정체손상이나 유리체출혈은 수상 당시 충격이 각막 및 전방을 넘어 수정체나 유리체까지 전달되어 생기는 것으로 그만큼 더 심한 손상을 입은 것이고, 더 심한 손상을 입을수록 고안압증이 생길 확률이 증가한다는 것을 의미한다.³ 더 심한 손상일수록 열상의 길이가 길 수는 있지만, 본 연구에서 열상의 길이와 고안압증의 발생 확률은 통계적으로 유의하지 않았다.

본 연구 및 Osman et al³이 발표한 연구에서 안구내이물을 위험인자로 정의했고, 이는 대부분 안구내이물이 유리체강내까지 관통하여 수정체손상 및 유리체출혈을 동반하는 경우가 많아 고안압증이 발생할 확률이 증가한 것으로 생각된다. 반면에 다른 연구에서는 안구내이물이 통계적으로 유의한 의미를 가지지 않았는데, Osman et al³의 연구에서는 안구내이물을 일차수술 후 최대 2주 이내에 이차적인 유리체절제술로 제거한 경우가 있어 이에 따른 염증반응 등으로 안압이 상승했다고 볼 수도 있다. 본 연구 및 다른 연구에서는 열상에 대한 봉합술과 동시에 안구내이물 제거술을 시행하여 상대적으로 염증반응이 적었다고 할 수 있지만, 본 연구에서도 안구내이물이 위험인자로 정의되었다. 이는 환자군의 특성, 수상의 기전, 안구내이물의 종류 및 특성이 다르기 때문에 이러한 결과가 나온 것으로 생각된다.⁶

본 연구에서 고안압증이 발생한 14명 중 9명은 약물치료, 5명은 수술적 치료를 시행 받았다. 2명은 약물로도 조절되지 않는 고안압증이 발생하여 각각 섬유주절제술, 아메드밸브삽입술을 시행 받았고 1명은 수정체팽대녹내장이 발생하여 수정체초음파유화술 및 인공수정체삽입술을 시행 받았다. 1명은 홍채블록폐쇄각녹내장이 발생하여 홍채절제술

을, 1명은 홍채앞유착이 있어 홍채유착박리술을 시행 받았다. 5명 모두 한 번의 수술 후 안압은 잘 조절되었고, 약물 치료를 시행 받은 9명 또한 안압이 유의하게 낮아졌다. 따라서, 안구열상의 수술 후 발생한 고안압증은 일단 약물 치료를 시도해 보고, 약물치료로 잘 조절되지 않거나 구조적인 이상으로 안압이 상승한다면 원인에 따른 수술적 치료를 시행하였을 때 비교적 좋은 결과를 얻는 것으로 생각된다.

본 연구의 제한점은 환자들이 기존에 가지고 있던 전신적인 질환 및 안과적인 질환을 고려하지 않아 고안압증의 발생률을 구하는 과정에서 오류가 발생하였을 가능성이 있다는 점이다. 반대편 눈의 안압이 21 mmHg인 경우 대상에서 제외하였지만, 전방각경 검사를 시행하지 않아 전방각에 대한 평가를 하지 못하였다. Turalba et al⁶은 수상 후 시간 경과에 따른 안압의 변화를 평가하여 고안압증이 수상 후 어느 시기에 높은 빈도로 발생하는지 분석하였지만, 본 연구에서는 이를 평가하지 못하였다. 또한 본 연구에서는 안압을 측정할 때 골드만압평안압계 및 iCare Pro[®] rebound 안압계(Icare Finland Oy)를 사용하였는데, 두 안압계에 따른 차이를 평가하지 못하였다. 하지만 두 안압계 간에 유의한 차이가 없음이 보고된 바 있다.¹⁵ 그리고 안구내이물의 종류나 특성에 대한 분석이 이루어지지 않았다. 마지막으로, 수술 후 최대교정시력을 평가할 때 일차수술만 시행한 환자들이 있는 반면, 일차수술 후 이차, 삼차 수술을 시행 받고 큰 시력호전을 보인 환자들도 있어, 수술 후 최대교정시력이 과대평가되었을 가능성이 있다. 추후 이러한 점을 보완한 연구를 통해 개방성 안구열상의 수술 후 발생한 고안압증의 발생률 및 예후에 대한 고찰이 필요할 것이다.

결론적으로, 외상으로 인한 개방성 안구열상에서 수술 후 시력은 호전될 수 있고, 일부에서 고안압증이 발생할 수 있으며, 이는 약물치료 또는 수술적 처치로 치료할 수 있다. 수상 당시 안구내이물, 유리체출혈이 있을 때 고안압증이 발생할 확률이 유의하게 증가하므로, 이러한 위험인자를 가진 환자들의 경과 관찰 시에는 안압 상승 여부를 주의 깊게 관찰해야 할 것이다.

REFERENCES

- 1) Kuhn F, Morris R, Witherspoon CD, et al. A standardized classification of ocular trauma. *Ophthalmology* 1996;103:240-3.
- 2) Négrel AD, Thylefors B. The global impact of eye injuries. *Ophthalmic Epidemiol* 1998;5:143-69.
- 3) Osman EA, Al-Fawaz N, Al-Otaibi AG, et al. Glaucoma after open globe injury at a tertiary care university hospital in Central Saudi Arabia. Cumulative incidence and risk factors. *Saudi Med J* 2013;34:374-8.
- 4) De Leon-Ortega JE, Girkin CA. Ocular trauma-related glaucoma. *Ophthalmol Clin North Am* 2002;15:215-23.
- 5) Milder E, Davis K. Ocular trauma and glaucoma. *Int Ophthalmol Clin* 2008;48:47-64.
- 6) Turalba AV, Shah AS, Andreoli MT, et al. Predictors and outcomes of ocular hypertension after open-globe injury. *J Glaucoma* 2014;23:5-10.
- 7) Girkin CA, McGwin G Jr, Long C, et al. Glaucoma after ocular contusion: a cohort study of the United States Eye Injury Registry. *J Glaucoma* 2005;14:470-3.
- 8) Sihota R, Kumar S, Gupta V, et al. Early predictors of traumatic glaucoma after closed globe injury: trabecular pigmentation, widened angle recess, and higher baseline intraocular pressure. *Arch Ophthalmol* 2008;126:921-6.
- 9) Shiuuey Y, Lucarelli MJ. Traumatic hyphema: outcomes of outpatient management. *Ophthalmology* 1998;105:851-5.
- 10) Girkin CA, McGwin G Jr, Morris R, et al. Glaucoma following penetrating ocular trauma: a cohort study of the United States Eye Injury Registry. *Am J Ophthalmol* 2005;139:100-5.
- 11) Acar U, Yildiz EH, Ergintürk Acar D, et al. Posttraumatic intraocular pressure elevation and associated factors in patients with zone I open globe injuries. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg* 2013;19:115-8.
- 12) Kuhn F, Maisiak R, Mann L, et al. The Ocular Trauma Score (OTS). *Ophthalmol Clin North Am* 2002;15:163-5.
- 13) Schmidt GW, Broman AT, Hindman HB, et al. Vision survival after open globe injury predicted by classification and regression tree analysis. *Ophthalmology* 2008;115:202-9.
- 14) Yu Wai Man C, Steel D. Visual outcome after open globe injury: a comparison of two prognostic models-the Ocular Trauma Score and the Classification and Regression Tree. *Eye (Lond)* 2010;24:84-9.
- 15) Jung HH, Park JW, Park SW. Comparison of portable tonometers and Goldmann applanation tonometer for intraocular pressure measurement. *J Korean Ophthalmol Soc* 2014;55:102-9.

= 국문초록 =

개방성 안구열상의 수술 후 발생한 고안압증의 위험인자 및 임상 양상

목적: 외상으로 인한 안구열상의 수술 후 발생한 고안압증의 위험인자 및 임상 양상을 분석하고자 하였다.

대상과 방법: 수상 당일 수술을 시행 받은 안구열상 환자 284명, 284안을 대상으로 수상 직후 최대교정시력, 열상의 길이, 열상의 위치, 홍채손상의 유무, 수정체손상의 유무, 안구내이물의 유무, 유리체출혈의 유무, 수술 6개월 후 최대교정시력, 수술 1달 이후의 평균 안압을 분석하였다. 고안압증은 수술 1달 이후 안압이 21 mmHg 이상으로 3회 이상 측정될 때로 정의하였다.

결과: 284안 중 14안에서 고안압증이 발생하였다. 고안압군의 수상 직후 최대교정시력은 정상안압군보다 유의하게 나빴고(2.43 ± 1.04 , 1.76 ± 1.30 , $p=0.033$), 다변량분석에서 안구내이물($p=0.038$; odds ratio [OR], 3.584; 95% confidence interval [CI], 1.075-11.941), 유리체출혈($p=0.028$; OR, 3.971; 95% CI, 1.157-13.624)이 있을 때 고안압증의 발생이 유의하게 높았다. 고안압군과 정상안압군 모두에서 수술 후 최대교정시력은 유의하게 향상되었고, 고안압군에서 약물치료는 9안(64.3%) 수술적인 치료는 5안(35.7%)에서 시행되었고, 치료 후 유의하게 안압이 하강하였다(28.1 ± 4.7 , 15.8 ± 3.8 , $p<0.01$).

결론: 외상으로 인한 안구열상에서 수상 당시 안구내이물, 유리체출혈이 있을 때 수술 후 고안압증이 생길 확률이 유의하게 증가하고, 고안압증은 약물치료 또는 수술적 처치에 좋은 치료 결과를 보인다.

<대한안과학회지 2015;56(8):1242-1247>