

# 실명한 녹내장안에서 통증 조절을 위해 시행한 녹내장 수술의 경과

## Glaucoma Surgery in Patients with Painful Blind Glaucomatous Eyes

강은민 · 이윤하 · 서상진 · 김찬윤 · 성공제 · 홍사민

Eun Min Kang, MD, Yun Ha Lee, MD, Sang Jin Seo, MD, Chan Yun Kim, MD, PhD, Gong Je Seong, MD, PhD, Samin Hong, MD, PhD

연세대학교 의과대학 안과학교실 시기능개발연구소

*Institute of Vision Research, Department of Ophthalmology, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea*

**Purpose:** To investigate the clinical outcome of glaucoma surgery performed in patients with painful blind glaucomatous eyes.

**Methods:** A single-center, retrospective, interventional case series was performed by reviewing the medical records of 74 glaucoma patients (74 eyes) who underwent Ahmed glaucoma valve (AGV) implantation or trabeculectomy for painful blind eyes from October 2004 to January 2014. Blindness was defined as visual acuity less than hand motion at the time of surgery. Preoperative and postoperative intraocular pressure (IOP), number of anti-glaucoma medications, and presence of pain were compared in the patients grouped according to the type of glaucoma surgery. The glaucoma type, history of previous glaucoma surgery and postoperative failure/complications were also evaluated.

**Results:** AGV implantation was performed in 42 eyes (56.8%) of 42 patients, and trabeculectomy was performed in 32 eyes (43.2%) of 32 patients. The average IOP decreased from  $41.73 \pm 11.77$  mm Hg before surgery to  $14.29 \pm 9.34$  mm Hg at five years after the surgery ( $p < 0.001$ , paired *t*-test). The IOP was not significantly different between the groups at any follow-up time point ( $p = 0.949$ , linear mixed model). Overall, three patients (4.1%) still experienced eye pain after surgery, IOP greater than 30 mm Hg was observed in eight eyes (10.8%), and additional surgery was required in 11 eyes (14.9%). Evisceration was required in only two eyes (2.7%). Sympathetic ophthalmia was not found in any patient during the follow-up period.

**Conclusions:** Glaucoma surgery including AGV implantation/trabeculectomy was effective and safe even for painful blind eyes. The procedure may be considered as an alternative to enucleation as an initial surgical option for painful blind glaucomatous eyes.

J Korean Ophthalmol Soc 2014;55(10):1511-1519

**Key Words:** Ahmed glaucoma valve, Glaucoma, Painful blind eye, Sympathetic ophthalmia, Trabeculectomy

■ Received: 2014. 6. 5.                    ■ Revised: 2014. 7. 8.

■ Accepted: 2014. 9. 17.

■ Address reprint requests to **Samin Hong, MD, PhD**  
Department of Ophthalmology, Severance Hospital, #50-1  
Yonsei-ro, Seodaemun-gu, Seoul 120-752, Korea  
Tel: 82-2-2228-3591, Fax: 82-2-312-0541  
E-mail: samini@yuhs.ac

\* This study was presented as a free paper at the 111th Annual Meeting of the Korean Ophthalmological Society, Busan, Korea, April 12-13, 2014.

\* This work was supported by the Basic Science Research Program through the National Research Foundation of Korea (NRF) funded by the Ministry of Education, Science, and Technology (No. 2011-0013288).

통증이 있는 실명한 눈의 치료로 안구적출술 또는 안구 내용제거술이 통증을 영원히 제거할 수 있는 가장 분명한 전통적 치료방법으로 알려졌다.<sup>1,2</sup> Custer and Reistad<sup>1</sup>는 안구적출술 후 90%에서 통증이 조절되었다고 보고하였다. 하지만 안구 적출술은 환자에게 심리적, 문화적, 종교적 거부감이 커 쉽게 결정하기 어려운 수술이고, 몇몇 환자들은 전신적 신체 상태가 전신마취를 견디기 어려워 수술을 시행하지 못하는 경우도 있다. 따라서 안구적출술을 피하기 위해 통증의 원인에 따라 다양한 수술방법이 소개되어 왔다.

© 2014 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.

안구적출술의 대안으로 구후부 주사술(알코올, 페놀, 클로르프로마진)이 1900년 초반부터 시행되어 왔다.<sup>3</sup> 하지만 이러한 구후부 주사술은 영구적인 치료 방법이 아니다. 알코올 주사의 경우 시술 후 평균 6개월이 지나면 다시 통증이 발생한다고 알려졌다.<sup>4,5</sup>

통증이 있는 실명한 녹내장 환자의 경우 섬모체파괴술을 시행할 수 있다. 이는 실명한 녹내장 안에서 통증 감소의 가장 중요한 요인이 안압이 30% 이상 감소하는 것이라는 보고가 있듯이 안압 상승이 통증의 주요 요인이기 때문이다.<sup>6</sup> 하지만 이는 시술 자체가 통증이 심하고, 수술 후 안압을 예측하기 힘들어 안구 위축으로 진행할 위험이 있다.<sup>7</sup>

안압 상승으로 인해 통증이 발생한 실명한 녹내장안에서 안압을 떨어뜨리기 위해 실제 임상에서는 섬모체파괴술뿐만 아니라 아메드벨브 삽입술 또는 섬유주절제술을 많이 시행하고 있다. 하지만 실명한 눈에서 아메드벨브 삽입술/섬유주절제술을 시행하였을 때 통증조절 효과 및 수술 후 경과에 대한 연구 보고는 부족한 상태이다. 이에 저자들은 안압 상승으로 인해 발생한 통증이 있는 실명한 녹내장안에서 아메드벨브 삽입술 및 섬유주절제술의 통증 및 안압 조절효과와 수술 후 합병증을 조사하고, 수술 종류 간 차이가 있는지 비교 분석하였다.

## 대상과 방법

2004년 10월부터 2014년 1월까지 본원 안과에서 치료받고 있는 실명한 녹내장 환자 중 최대 약물치료를 시행하여도 안압이 조절되지 않고 중등도 이상의 통증이 지속되어 아메드벨브 삽입술이나 섬유주절제술을 시행 받은 환자를 대상으로 수술 후 통증과 안압 변화 및 사용한 녹내장 약의 개수, 합병증 발생여부, 통증 및 안압 조절 실패율에 대해 분석하였다. 또한 수술 방법에 따른 차이가 있는지 알아보기 위해 아메드벨브 삽입술을 시행 받은 군과 섬유주절제술을 시행 받은 군으로 나누어 임상경과를 비교하였다. 최소한 수술 후 6개월 이상 외래 추적관찰이 되었던 환자를 대상으로 하였고 의무기록을 후향적으로 분석하였고, World Medical Association Declaration of Helsinki를 준수하며 진행되었다.

연구적 시력이 안전 수동 이하의 환자를 대상으로 하였고 이전에 녹내장 수술을 받았던 환자도 포함하였다. 통증이 있는 실명한 눈에서 녹내장 수술을 시행한 환자들 중 안압 상승 이외에 수포각막병증, 각결막 미란, 각막이식 후 상태, 조절되지 않는 안구 내 염증, 공막염 등 수술 전 다른 원인에 의해 안구 통증이 발생했거나 두통 등 안구 통증과 감별하기 힘든 통증이 동반되어 있던 환자들은 배제하였다.

그리고 특별한 이유 없이 12개월 이상 경과 관찰이 되지 않은 경우는 제외하였다.

수술은 2% 리도카인(Jeil Pharm., Daegu, Korea)을 이용한 테논낭밑침마취하에 시행되었고, 수술 도중 상공막층에서 발생한 출혈에 대해서는 최소한으로 전기소작기를 사용하였다. 섬유주절제술은 결막 반흔이 없거나 적은 상이측 또는 상비 측에서 결막구석/윤부 기저 결막편을 만든 후 4.0×4.0 mm 크기의 정사각형 모양의 공막편을 공막 두께의 1/3-1/2 깊이로 만들었다. 0.2 mg/mL 농도의 mitomycin-C (Kyowa Hakko Kirin, Tokyo, Japan)를 스폰지에 적셔 공막편 아래에 평균 2-3분간 적용한 후 생리식염수로 세척하였다. 각막 윤부 경계를 따라 공막편 중심 부분에 수술칼로 2 mm 정도의 전층 두께로 절개를 시행한 후, 펀치를 이용하여 섬유주 일부를 제거하고, 공막 절개공을 통해 주변부 홍채절제술을 시행하였다. 안압과 여과정도를 고려하여 10-0 nylon으로 공막절편에 2개에서 6개 정도의 단속봉합을 시행하였다. 결막 및 테논낭은 8-0 vicryl로 연속 매트리스 봉합으로 마무리해주었다.

아메드벨브(New World Medical Inc., Rancho Cucamonga, California, USA) 삽입술은 테논낭밑침마취하에 윤부기저 결막절개로 수술을 시행하였다. 평형염용액으로 아메드벨브 관을 씻어내며 벨브의 작동상태를 확인한 후 각막 윤부에서 8 mm 떨어진 곳에 아메드벨브를 삽입시키고 9-0 nylon으로 벨브를 공막에 고정하였다. 벨브관의 비스듬한 면이 위로 향하도록 전방내 약 2 mm 위치에 위치할 수 있는 길이로 자르고, 부분층 공막 터널을 만들어 고정시켜 주었다. 각막 윤부에서 23 게이지 주사바늘을 이용하여 전방천자를 한 후 벨브관을 천자면을 따라 전방내에 위치하도록 삽입하였다. 결막과 테논낭을 8-0 vicryl로 봉합하였다.

대상 환자들의 수술 당시 연령과 성별, 진단명, 시력, 수술 전 녹내장 수술력, 수술 전 안압과 사용 중인 녹내장약제 수를 조사하였고, 수술 후에는 안압, 녹내장약제의 수, 통증, 합병증, 추가 수술 여부 및 종류를 조사하였다.

진단명은 원발 개방각 녹내장, 원발 폐쇄각 녹내장, 신생혈관 녹내장, 이차 녹내장, 선천성 녹내장으로 나누어 분류하였다. 안압은 골드만애플안압계(Goldman's applanation tonometer)를 이용하여 측정하였고, 수술 후 1일, 1주, 1달, 3달, 6달, 12달 및 그 후 1년 간격으로 내원일의 안압, 안압약 사용개수, 통증 여부 등을 후향적으로 관찰하였다. 통증은 Martin and Broadway<sup>6</sup>의 연구처럼 총 4단계의 단순한 통증 등급 체계를 이용하였다. 수술 전 및 후의 통증을 중증(grade 3), 중등도(grade 2), 경도(grade 1), 통증 없음(grade 0)으로 분류하여 분석하였다. 모든 환자들은 중등도 이상의 통증이 있는 환자들을 대상으로 수술을 진행하였고

수술 후 매 내원 시마다 통증을 평가하였다. 녹내장 약제의 수는 수술 전 최종 외래 방문 시 사용되고 있던 약제 수로 하였고, 수술 후는 각 내원일에 사용하고 있던 약제의 수로 정하였고 임상적 판단에 따라 안압이 오르는 경우 녹내장 약제를 사용하였다. 혼합약제를 사용하는 경우 1.5개로 측정하였다.

수술 실패는 수술 후 1년 및 마지막 외래 내원일의 통증 실패와 안압 조절 실패로 나누어 분석하였다. 수술 전 중등도 이상의 통증이 있었던 환자이기 때문에 통증 실패의 기준은 중등도 이상의 통증이 지속되는 경우로 정의하였고 안구내용제거술이나 안구적출술을 받은 경우도 통증실패에 포함하였다. 또한, 안압이 30 mmHg 초과로 조절되지 않는 경우를 안압 조절 실패로 정의하여 분석하였다.

경과 관찰 도중 안압이 상승하여 추가 수술을 받았는지 여부도 조사하였다. 추가 수술을 받은 경우 추가 수술 후 데이터도 포함하여 조사하였다.

결과 분석은 PASW (version 20.0, SPSS Inc., Chicago, IL, USA) 통계프로그램을 사용하였다. 아메드밸브 삽입술 군과 섬유주절제술군 간의 명목변수비교는 Chi-square test 및 Fischer's exact test를 이용하였고, 안압, 녹내장 약제의 수 등의 연속변수는 Independent *t*-test 및 Mann-Whitney *U*-test를 이용하였다. 수술 전과 수술 후 각 내원일의 안압 및 녹내장 약제 수의 비교는 Paired *t*-test를 이용하였고, 기간에 따른 각 군의 안압 및 녹내장 약제수의 변화는 SAS (version 9.2, SAS Institute, Cary, NC, USA)를 사용하여

Linear Mixed Model로 분석하였다. *p*값이 0.05 이하인 경우 통계학적으로 유의한 것으로 분석하였다.

## 결 과

2004년 10월부터 2014년 1월까지 실명한 눈에서 시행한 녹내장 수술 환자 중 수술 후 6개월 이상 경과 관찰 가능하였던 환자는 아메드밸브 삽입술 47명, 섬유주절제술 40명이었다. 이 중 안압 상승 외에 통증을 일으킬 수 있는 다른 원인이 동반되어 있는 경우는 배제하였는데, 아메드밸브 삽입술을 받은 환자에서 수포각막병증 3명, 각막이식 후 상태 2명으로 총 5명은 연구에서 제외하였다. 또한 섬유주절제술에서는 수포각막병증 3명, 각막이식 후 상태 1명, 눈대상포진 1명, 뇌종양 또는 뇌동맥류 수술 후 두통이 동반된 환자 2명, 통증이 없는데 예방적으로 안압 조절을 했던 환자 1명으로 총 8명을 제외하였다. 따라서 대상 환자는 총 74명 74안이었고, 이 중 아메드밸브 삽입술을 시행 받은 환자는 42명, 42안(56.8%), 섬유주절제술을 시행 받은 환자는 32명, 32안(43.2%)이었다. Table 1에서 두 군의 정보를 나타내었으며 두 수술군 간의 연령, 성비, 수술 전 시력, 수술 전 녹내장 수술력, 수술 전 사용한 녹내장 약제의 수에 통계학적 유의한 차이는 없었다. 진단명은 신생혈관 녹내장이 전체 45안(60.8%)으로, 아메드밸브 삽입술군 32안(76.2%), 섬유주절제술군 13안(40.6%)으로 두 군 모두 가장 많은 비율을 차지하였지만, 아메드밸브 삽입술군이 통계학

**Table 1.** Baseline characteristics in Ahmed glaucoma valve implantation group vs. trabeculectomy group in painful blind glaucomatous eyes

	Total (n = 74)	AGV (n = 42)	TRAB (n = 32)	<i>p</i> -value
Age (years)	57.19 ± 17.20	57.29 ± 13.91	57.06 ± 20.99	0.959*
Sex (male)	47 (63.5)	28 (66.7)	19 (59.4)	0.519†
Diagnosis				
POAG	5 (6.8)	1 (2.4)	4 (12.5)	0.159‡
PACG	9 (12.2)	1 (2.4)	8 (25.0)	0.004‡
NVG	45 (60.8)	32 (76.2)	13 (40.6)	0.002†
SG	14 (18.9)	8 (19.0)	6 (18.8)	0.974†
CG	1 (1.4)	0 (0.0)	1 (3.1)	0.432‡
Preoperative vision				
HM	32 (43.2)	20 (47.6)	12 (37.5)	0.384†
LP+	11 (14.9)	5 (11.9)	6 (18.8)	0.515‡
LP-	31 (41.9)	17 (40.5)	14 (43.8)	0.777†
Previous glaucoma surgery	11 (14.9)	9 (21.4)	2 (6.3)	0.101‡
No. of glaucoma medication	3.21 ± 0.75	3.20 ± 0.80	3.22 ± 0.71	0.927*

Values are presented as mean ± SD or n (%).

AGV = Ahmed glaucoma valve; TRAB = trabeculectomy; POAG = primary open-angle glaucoma; PACG = primary angle-closure glaucoma; NVG = neovascular glaucoma; SG = secondary glaucoma; CG = congenital glaucoma; HM = hand-motion; LP+ = light perception; LP- = no light perception.

\*Independent *t*-test; †Pearson's chi-square test; ‡Fischer's exact test.

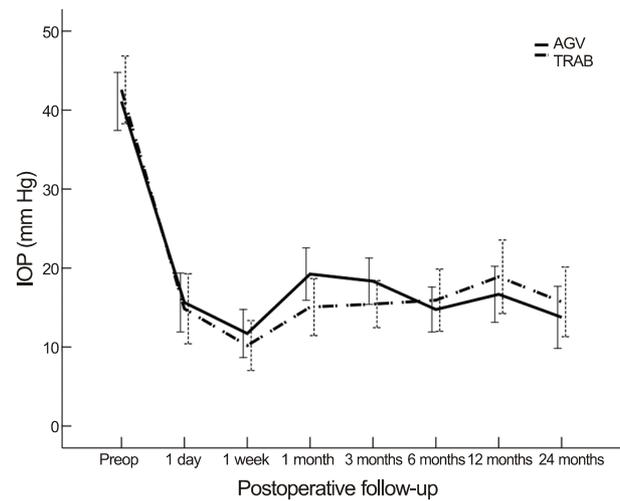
적으로 유의하게 신생혈관 녹내장환자가 많았다( $p=0.002$ , Table 1). 섬유주절제술군에서는 원발 폐쇄각 녹내장이 통계학적으로 유의하게 아메드밸브 삽입술군보다 많았다( $p=0.004$ , Table 1). 최소한 6개월 이상 외래 경과 관찰이 가능했던 환자를 대상으로 하였고 평균 경과 관찰 기간은  $35.42 \pm 21.30$ 개월이었고, 두 군 간의 유의한 차이는 없었다( $p=0.832$ ).

수술 전과 수술 후의 안압을 비교했을 때 수술 전 평균안압  $41.73 \pm 11.77$  mmHg에서 수술 후 1년 후의 안압은  $17.63 \pm 11.23$  mmHg, 2년 후  $15.08 \pm 9.73$  mmHg, 3년 후  $14.73 \pm 11.35$  mmHg, 4년 후  $13.75 \pm 8.48$  mmHg, 5년 후  $14.29 \pm 9.34$  mmHg로 모든 시점에서 수술 전에 비해 수술 후 안압이 통계학적으로 유의한 안압 하강을 보였다( $p<0.001$ , Table 2). 술 전 및 술 후의 모든 기간 동안에 평균 안압은 두 군 간 통계학적 유의한 차이가 없었다( $p>0.05$ , Table 2). 또한, 수술 후 2년까지 두 군 간의 안압의 차이를 linear mixed model을 이용하여 분석하였을 때에도 통계학적 유의한 차이가 없었다( $p=0.949$ , Fig. 1).

수술 전과 후의 녹내장약제의 사용을 살펴보면 두 군 모두 수술 전에 비해 통계학적으로 유의하게 녹내장약제의 사용이 줄어들었다( $p<0.001$ , Table 3). 수술 후 각 기간별 녹내장약제의 수를 비교해 보면 수술 후 1달, 3달, 1년, 2년에는 통계학적으로 유의하게 섬유주절제술군에서 안약 사용이 적은 것으로 나타났지만( $p<0.05$ , Table 3), 그 외의 기간에는 유의한 차이를 보이지 않았다 ( $p>0.05$ , Table 3).

녹내장 수술 전과 수술 후 1년 및 마지막 내원일의 통증 분류를 Table 4에 정리하였고, 수술 후 안압 및 통증 실패율, 추가 수술 비율 및 종류를 Table 5에 정리하였다. 수술

전 중등도의 통증 환자는 23명(31.1%), 증중 통증은 51명(68.9%)이었다. 수술 1년 후 통증 실패는 전체 3안(4.6%)이었고, 아메드밸브 삽입술군 2안(5.4%), 섬유주절제술군 1안(3.6%)으로 두 군 간의 유의한 차이는 없었다( $p=0.999$ , Table 5). 수술 1년 후 안압 실패는 전체 8안(12.3%), 아메드밸브 삽입술군 3안(8.1%), 섬유주절제술군 5안(17.9%)으로 두 군 간의 유의한 차이는 없었다( $p=0.275$ , Table 5). 수술 후 증등도 이상의 통증이 있거나 안압이 너무 높으면 각 술자의 판단하에 추가 녹내장 수술을 시행하였다. 이는 전체 기간 중 총 11안(14.9%)이 있었고 두 수술군 간의 통계학적 유의한 차이는 없었다( $p=0.488$ , Table 5). 추가 수술을 한 9안은



**Figure 1.** Intraocular pressure (IOP) change after Ahmed glaucoma valve (AGV) implantation and trabeculectomy in painful blind eyes. Each bar represents the 95% confidence interval of each group at each time point. TRAB = trabeculectomy.

**Table 2.** Intraocular pressure changes after Ahmed glaucoma valve implantation and trabeculectomy in painful blind eyes

Time	IOP (mm Hg)			p-value
	Total (n = 74)	AGV (n = 42)	TRAB (n = 32)	
Preoperative	41.73 ± 11.77 (74)	41.10 ± 11.77 (42)	42.56 ± 11.90 (32)	0.599*
Postoperative				
1 day	15.30 ± 12.03 (74)	15.64 ± 11.96 (42)	14.84 ± 12.29 (32)	0.779*
1 week	11.04 ± 9.25 (73)	11.71 ± 9.65 (41)	10.19 ± 8.77 (32)	0.490*
1 month	17.43 ± 10.54 (74)	19.24 ± 10.67 (42)	15.06 ± 10.04 (32)	0.091*
3 months	17.11 ± 8.83 (71)	18.34 ± 9.31 (41)	15.43 ± 7.98 (30)	0.172*
6 months	15.24 ± 9.39 (68)	14.75 ± 8.92 (40)	15.93 ± 10.14 (28)	0.614*
12 months	17.63 ± 11.23 (65)	16.68 ± 10.67 (37)	18.89 ± 12.00 (28)	0.435*
24 months	15.08 ± 9.73 (49)	14.61 ± 9.92 (28)	15.71 ± 9.69 (21)	0.793†
36 months	14.73 ± 11.35 (33)	14.12 ± 11.71 (17)	15.38 ± 11.30 (16)	0.613†
48 months	13.75 ± 8.48 (16)	13.45 ± 9.66 (11)	14.40 ± 5.98 (5)	0.532†
60 months	14.29 ± 9.34 (17)	16.67 ± 11.18 (9)	11.63 ± 6.41 (8)	0.563†

Values are presented as mean ± SD (number of follow-up patients).

IOP = intraocular pressure; AGV = Ahmed glaucoma valve; TRAB = trabeculectomy.

\*Independent t-test; †Mann-Whitney U-test.

**Table 3.** Number of glaucoma medications after Ahmed glaucoma valve implantation and trabeculectomy in painful blind eyes

Time	No. of glaucoma medications			p-value
	Total (n = 74)	AGV (n = 42)	TRAB (n = 32)	
Preoperative	3.21 ± 0.75 (74)	3.20 ± 0.80 (42)	3.22 ± 0.71 (32)	0.927*
Postoperative				
1 day	0.15 ± 0.66 (73)	0.14 ± 0.66 (42)	0.16 ± 0.68 (31)	0.907*
1 week	0.17 ± 0.68 (73)	0.18 ± 0.70 (41)	0.16 ± 0.67 (32)	0.869*
1 month	0.65 ± 1.10 (74)	0.87 ± 1.19 (42)	0.36 ± 0.90 (32)	0.039*
3 months	0.72 ± 1.11 (71)	1.00 ± 1.21 (41)	0.33 ± 0.84 (30)	0.008*
6 months	0.82 ± 1.11 (69)	0.99 ± 1.22 (41)	0.57 ± 0.89 (28)	0.105*
12 months	0.82 ± 1.10 (65)	1.07 ± 1.20 (37)	0.50 ± 0.87 (28)	0.031*
24 months	0.80 ± 1.11 (49)	1.11 ± 1.20 (28)	0.38 ± 0.84 (21)	0.019†
36 months	0.80 ± 1.13 (33)	1.03 ± 1.15 (17)	0.53 ± 1.07 (16)	0.129†
48 months	0.72 ± 0.91 (16)	0.88 ± 0.96 (11)	0.30 ± 0.67 (5)	0.230†
60 months	0.68 ± 1.01 (17)	0.83 ± 1.09 (9)	0.50 ± 0.96 (8)	0.462†

Values are presented as mean ± SD (number of follow-up patients).

AGV = Ahmed glaucoma valve; TRAB = trabeculectomy.

\*Independent t-test; †Mann-Whitney U-test.

**Table 4.** Pre-operation, post-operation 12 months and last visit pain assessment

	Pre-operation		Post-operation 12 months		Last visit	
	No.	%	No.	%	No.	%
No pain (grade 0)	0	0.0	52	80.0	62	83.8
Mild pain (grade 1)	0	0.0	10	15.4	9	12.2
Moderate pain (grade 2)	23	31.1	3	4.6	2	2.7
Severe pain (grade 3)	51	68.9	0	0.0	1	1.4

**Table 5.** Treatment failure after Ahmed glaucoma valve implantation and trabeculectomy in painful blind eyes

	Total (n = 74)	AGV (n = 42)	TRAB (n = 32)	p-value*
Pain failure				
Postoperative 12 months	3 (4.6)	2 (5.4)	1 (3.6)	0.999
Last visit	3 (4.1)	3 (7.1)	0 (0.0)	0.254
IOP failure (>30 mm Hg)				
Postoperative 12 months	8 (12.3)	3 (8.1)	5 (17.9)	0.275
Last visit	8 (10.8)	4 (9.5)	4 (12.5)	0.720
Additional surgery	11 (14.9)	6 (14.3)	5 (15.6)	0.999
AGV	4 (5.4)	2 (4.8)	2 (6.3)	0.999
TRAB	4 (5.4)	1 (2.4)	3 (9.4)	0.310
Cyclodestruction	1 (1.4)	1 (2.4)	0 (0.0)	0.999
Evisceration	2 (2.7)	2 (4.8)	0 (0.0)	0.502

Values are presented as n (%).

AGV = Ahmed glaucoma valve; TRAB = trabeculectomy; IOP = intraocular pressure.

\*Fischer's exact test.

아메드밸브 삽입술, 섬유주 절제술, 섬모체파괴술을 시행하였고 각각 4안(5.4%), 4안(5.4%), 1안(1.4%)이 있었다. 2안(2.7%)의 경우 안구내용제거술이 필요하였다(Table 5). 추가 수술을 2회 이상 받은 환자는 없었고, 안구내용제거술을 제외한 추가 수술을 받은 모든 환자에서 마지막 외래 내원일까지 안압 및 통증 조절이 성공적으로 이루어졌다.

마지막 외래 내원 시 통증 실패는 총 3안(4.1%)에서 나타났다. 이 환자들은 모두 아메드밸브 삽입술을 받았던 환자

로 이 중 2명은 통증 조절이 되지 않아 안구내용제거술을 받았고, 1명은 수술 후 안압 조절이 4년간 잘 되다가 마지막 1년간 쓰고 있던 안압약을 자의로 쓰지 않아 안압이 올랐던 환자였다. 안구내용제거술을 받은 환자 2명 중 1명은 수술 전부터 결막 상태가 좋지 않았던 환자로 수술 후 밸브 노출 등의 합병증이 생겨 밸브를 제거하고 통증 조절이 되지 않아 안구내용제거술을 시행했던 경우였다. 나머지 한 명은 각막 혼탁이 있었던 환자로 녹내장 수술 전에는 각막

**Table 6.** Complication after Ahmed glaucoma valve implantation and trabeculectomy in painful blind eyes

	Total (n = 74)	AGV (n = 42)	TRAB (n = 32)	p-value*
Valve exposure or wound leakage	10 (13.5)	10 (23.8)	0 (0.0)	0.004
Gross hyphema	8 (10.8)	5 (11.9)	3 (9.4)	0.999
Hypotony	3 (4.1)	1 (2.4)	2 (6.3)	0.575
Phthisis	4 (5.4)	1 (2.4)	3 (9.4)	0.310
Sympathetic ophthalmia	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	-

Values are presented as n (%).

AGV = Ahmed glaucoma valve; TRAB = trabeculectomy.

\*Fischer's exact test.

이 통증을 유발할 정도로 심각한 상태가 아니었으나 녹내장 수술 6개월 후 안압이 조절되지 않으면서 각막 상태가 점점 나빠져 수포각막병증으로 진행하여 통증 발생 및 미용상 목적으로 안구내용제거술을 시행하였다(Table 5).

각 군별 수술 후 합병증은 Table 6에 나타내었다. 밸브 노출 및 수술 부위 누출 등의 합병증은 총 10안(13.5%)에서 발생하였고 전부 아메드밸브 삽입술군에서 발생하였다. 그 밖에 전방출혈 8안(10.8%), 저안압 3안(4.1%), 안구 위축 4안(5.4%)이 발생하였고, 두 수술군 간의 통계학적 유의한 차이는 없었다( $p>0.05$ ). 전체 환자 중 교감눈염증이 발생한 경우는 없었다.

## 고 찰

통증이 지속되는 실명한 눈에서 안구적출술,<sup>1</sup> 안구내용제거술,<sup>2</sup> 구후부주사술,<sup>4,5</sup> 섬모체파괴술<sup>6</sup> 후 증상 조절에 대한 여러 보고는 있어왔지만 녹내장 수술 후 통증 조절 효과 및 수술 후 경과에 대한 보고는 없었다. 안압 상승이 안구 통증을 유발한다는 기전은 이미 많은 보고가 되어왔다. 갑작스러운 안압 상승으로 인한 홍채, 전방각의 기계적 변형이 삼차신경의 가지 중 하나인 눈신경의 긴섬모체신경을 자극하여 통증을 유발하게 된다고 보고하였다. 또한 맥락막 울혈 및 안압 상승으로 유발된 각막 및 공막의 팽창은 삼차신경 눈신경의 섬모체신경의 압력 민감 신경 섬유를 자극하여 안구 통증을 유발한다.<sup>8,9</sup> 따라서 다른 원인이 동반되지 않은 안압 상승이 있는 실명한 눈에서 녹내장 수술은 통증 조절에 효과가 있을 것이라 기대해 볼 수 있다.

본 연구 결과는 아메드밸브 삽입술과 섬유주절제술이 안압 상승으로 인한 통증이 지속되는 실명한 눈의 치료로 효과적임을 보여주고 있다. 녹내장 수술 후 대부분의 환자에서 수술 후 통증이 감소하였고 마지막 외래 내원 시까지 통증 조절이 되지 않았던 경우는 단 3안(4.1%)에서 나타났다. 이 중 안구내용제거술이 필요했던 경우는 2안(2.7%)에 불과하였다. 일차 수술 후 안압 및 통증조절을 위해 안구내용

제거술을 제외한 추가 수술을 한 경우는 9안(12.2%)이 있었다. 두 수술 방법 간의 증상 조절 효과의 유의한 차이는 없었다. 수술 후 합병증으로 밸브 노출, 전방출혈, 저안압, 안구 위축 등의 합병증은 발생하였지만 교감눈염증은 단 한 경우도 발생하지 않았다.

실명한 눈에서 안압 상승 때문에 발생하는 안구 통증은 종종 매우 심각하다. 안압을 떨어뜨리기 위해 각종 약물 치료를 하여도 안압 및 안구 통증이 조절되지 않는 경우가 있다. 이런 환자들을 위해 안구내용제거술과 안구적출술은 영구적인 통증 감소를 위한 치료방법으로 추천된다. Custer and Reistad<sup>1</sup>는 통증이 있는 실명한 눈에서 안구적출술 후 환자들의 90%에서 통증감소 효과가 있었다고 보고하였다. Shah-Desai et al<sup>2</sup>은 안구적출술은 수술한 지 3개월 안에 완전한 통증 감소가 있었다고 보고했다. 또한 안구내용제거술도 안구적출술과 동등하게 불치성 안구 통증을 효과적으로 제거한다고 하였다. 그러나 일부 환자들은 안구제거 후 환상안통증(phantom eye pain)이나 환시를 겪는다는 보고가 있다.<sup>10,11</sup> 또한 안구를 제거한다는 것은 환자들 쉽게 결정하기 힘든 수술이며 일부 환자들은 안구를 제거하기를 거부하기도 한다.<sup>4,12</sup> 게다가 안구를 제거한다고 해서 항상 통증 감소가 보장되지 않는다. 왜냐하면 종종 안구적출술 후에도 여전히 통증이 남는 환자들 이 있기 때문이다.<sup>1</sup> 또한, 안구 적출술 후 의안을 착용하게 되는데, 일반적으로 의안을 3-5년 간격으로 바꿔줘야 하고, 매일 자기 전에 빼고, 씻고, 아침에 다시 끼우는 것을 반복해야 한다는 불편함이 있다.

안구를 보존하면서 통증을 치료하기 위해 알코올, 페놀, 클로르프로마진을 구후부 주사하는 방법이 사용되었다.<sup>4,5,13-15</sup> 이 경우는 실명한 눈이 미용적으로 정상일 때 고려할 수 있는 치료로 안구를 보존할 수 있어 미용적 심리적 측면에서 안구적출술보다 우수하다. 하지만 알코올의 경우 통증 감소 효과가 85%에서 있으나 6개월 이내 통증이 다시 생기고,<sup>4,5</sup> 페놀 또는 클로르프로마진 역시 알코올보다는 치료효과가 더 오래 지속되지만, 1년에서 15개월이면 다시 통증이

생긴다.<sup>11,13</sup> 또한 합병증으로 눈꺼풀 부종, 안검하수, 결막 부종, 연조직염, 외안근 마비, 신경영양 각막염 등이 생길 수 있다.<sup>5,16,17</sup> 따라서 안압 상승때문에 발생한 실명한 눈의 통증의 경우에는 안구제거 수술 및 구후부 주사 대신, 통증 감소를 위해 안압을 낮추는 수술을 하는 것이 그 치료 대안이 될 수 있다.

통증이 있는 실명한 녹내장 안의 치료로 안압 감소를 통한 통증 조절을 위해 섬모체파괴술을 시행한 결과에 대한 여러 연구 보고들이 있었다. 섬모체파괴술 방법으로 섬모체냉동요법과 섬모체광응고술이 널리 쓰이고 있다. Goldenberg-Cohen et al<sup>7</sup>은 조절이 되지 않는 높은 안압을 가진 70안에서 두 가지 방법으로 치료하였을 때 치료효과는 유사하고, 각각 60.5%와 62.5%에서 안압이 조절되었다고 보고하였다. 반면 안구 위축과 시력 저하의 합병증은 섬모체냉동요법에서 유의하게 많았다고 보고하였다. Martin and Broadway<sup>6</sup>는 통증이 있는 실명한 녹내장 안에서 섬모체광응고술을 하였을 때 대부분 치료에 반응하였고 33안 중 단 1안(3.3%)에서만 통증 감소가 없었다고 보고하였다. 이는 본 연구에서 녹내장 수술 후 마지막 내원일까지 통증 조절이 되지 않았던 환자가 3명(4.1%)뿐이었다는 결과와 유사하다. 하지만 섬모체광응고술의 경우 악성녹내장,<sup>18</sup> 공막 천공,<sup>19</sup> 신경영양 각막염<sup>20</sup> 등의 합병증 위험이 높다. 또한 수술 후 경과를 예측하기 어렵고 환자마다 안압이 떨어지는 정도가 다르며 시술이 매우 아프고 안구 위축으로 진행 위험이<sup>7</sup> 높다는 점에서 아메드밸브 삽입술 또는 섬유주절제술보다 제한이 있다.

본 연구에서 안구내용제거술을 결국 해야 했던 환자는 단 2명으로 결막 상태가 좋지 않아 수술 후 밸브노출이 생겨 통증 조절에 실패하였고, 또 다른 한 명은 수술 후 안압 조절이 되지 않으면서 각막 상태 악화로 수포각막병증이 생겨 그로 인한 통증 및 미용적 필요에 의해 시행했던 환자였다. 이처럼 안압 이외의 통증 유발요인이 있거나 결막의 상태가 좋지 않거나 안구의 왜곡이 심한 경우는 녹내장 수술보다는 처음부터 적출을 하는 것이 더 효과적일 것으로 생각한다.

실명한 눈에서 안구 적출을 하지 않고 녹내장 수술을 하였을 때 생길 수 있는 가장 심각한 문제점은 교감눈염증의 발생이다. Castiblanco and Adelman<sup>21</sup>은 1970년에서 2007년까지 교감눈염증을 보고한 논문들을 조사하였는데, 총 86명의 교감눈염증 환자가 보고되었고, 그중 섬유주절제술이나 녹내장 밸브 삽입술 후 발생한 경우는 3안에 불과하였다. 이 역시 녹내장 수술만 단독으로 시행했던 경우가 아니라 외상이나 유리체절제술이 동반되었던 경우들이었다. 대부분의 교감눈염증은 외상, 유리체절제술, 섬유체파괴술 후에 발생

하였다. 교감눈염증의 발생률은 관통상 후에는 0.19%, 안구내 수술 후는 0.007%로 보고하였다. 따라서 이론적으로 녹내장 수술 후 교감눈염증의 발생 확률은 있지만 그 확률은 극히 낮고, 본 연구에서도 단 한경우도 발생하지 않았다.

본 연구에서는 통증을 4단계로 분류한 매우 간단한 통증 등급 체계를 이용하였다. Martin and Broadway<sup>6</sup>는 이러한 단순한 분류체계가 이해가 쉽고 반복적인 통증 측정에 더 적합하다고 말하였다. 하지만 이는 단순한 분류이기 때문에 보다 정확한 분석을 위해서는 10단계의 시각통증등급을 이용한 분석이 필요하다. 그러나 본 연구는 지난 10년간의 후향적 연구로 이러한 자료를 매 내원 시마다 얻기에는 제한이 있었다. 이러한 제한점을 극복하기 위하여 안압 및 사용한 약제의 감소 정도를 같이 조사하였고, 추가 수술 시행 비율을 조사하였다. 실제로, 추가 수술을 시행한 환자들은 모두 통증 실패 및 안압 조절 실패로 분류되었던 환자였다. 또한, Martin and Broadway<sup>6</sup>는 실명한 녹내장 안에서 통증 경감과 연관된 통계학적으로 유의한 요인은 유일하게 안압이 30% 이상 감소된 경우라고 보고하였기 때문에 수술 전 평균 안압  $41.73 \pm 11.77$  mmHg의 30% 감소된 안압인 약 30 mmHg를 기준으로 안압 조절 실패를 분류하여 이러한 단순한 통증 분류의 제한점을 보완하고자 하였다.

본 연구의 한계는 후향적 연구이고, 표본크기가 작아 분석에 오차가 있을 수 있고, 한 술자에 의해 시행한 수술이 아니라 본원의 녹내장 전문의 다수에 의해 시행했던 수술이라는 점에서 술자에 따른 차이를 보정하지 못했다는 제한점이 있다. 따라서 아메드밸브 삽입술/섬유주절제술 중 수술 방법 선택에 있어 이러한 술자에 따른 차이가 존재했을 것이다. 또한 수술방법에 따른 증상 조절 효과의 차이가 보이지 않았던 것은 수술 전 두 군 간의 진단명의 차이가 있었기 때문일 수 있다. 안압 조절이 힘들다고 알려진 신생혈관녹내장이 아메드밸브 삽입술군에 통계학적으로 유의하게 많았기 때문에 두 수술군 간의 증상 조절 효과의 차이를 보이지 않는 결과를 보였을 가능성이 있다. 따라서 실명한 눈에서 녹내장 수술 방법 간의 차이에 대해서는 보다 추가적인 연구가 필요할 것으로 생각한다. 마지막으로, 환자마다 경과 관찰 기간이 다양했던 점도 통증 실패 및 안압 조절실패율을 조사할 때 오류로 작용했을 것으로 보인다. 하지만 이러한 제한점에도 불구하고 10년간 실명한 눈에서 시행한 녹내장 수술 증례들을 모아 통증, 안압 및 녹내장 약의 감소 정도, 수술 후 합병증, 수술 실패율, 추가수술 비율을 조사하여 녹내장 수술의 통증 조절 효과 및 수술의 안전성에 대해 분석한 연구라는 점에서 의의가 있다.

결론적으로 안압 상승으로 인한 통증이 지속되는 실명한 눈에서 시행한 녹내장 수술도 우수한 통증 조절 효과 및 교

감염증과 같은 심각한 합병증 없이 안전한 수술 경과를 보이는 것을 본 연구를 통해 확인할 수 있었다. 따라서 이미 실명한 눈이라도 안구의 왜곡이 심하지 않고 안압 상승으로 인한 통증이 지속된다면 안구제거에 앞서 녹내장 수술을 먼저 고려할 수 있을 것으로 생각한다. 앞으로 이에 대한 보다 세분화된 통증 분류 체계를 이용한 추가적인 연구가 필요할 것이다.

## REFERENCES

- 1) Custer PL, Reistad CE. Enucleation of blind, painful eyes. *Ophthalm Plast Reconstr Surg* 2000;16:326-9.
- 2) Shah-Desai SD, Tyers AG, Manners RM. Painful blind eye: efficacy of enucleation and evisceration in resolving ocular pain. *Br J Ophthalmol* 2000;84:437-8.
- 3) Merbs SL. Management of a blind painful eye. *Ophthalmol Clin North Am* 2006;19:287-92.
- 4) al-Faran MF, al-Omar OM. Retrobulbar alcohol injection in blind painful eyes. *Ann Ophthalmol* 1990;22:460-2.
- 5) MAUMENEE AE. Retrobulbar alcohol injections; relief of ocular pain in eyes with and without vision. *Am J Ophthalmol* 1949;32:1502-8.
- 6) Martin KR, Broadway DC. Cyclo diode laser therapy for painful, blind glaucomatous eyes. *Br J Ophthalmol* 2001;85:474-6.
- 7) Goldenberg-Cohen N, Bahar I, Ostashinski M, et al. Cyclocryotherapy versus transscleral diode laser cyclophotocoagulation for uncontrolled intraocular pressure. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging* 2005;36:272-9.
- 8) COLLINS EM, HOLLAND MG, VON SALLMANN L. A study of the innervation of the chamber angle. *Am J Ophthalmol* 1956;42:148-61.
- 9) Zuazo A, Ibañez J, Belmonte C. Sensory nerve responses elicited by experimental ocular hypertension. *Exp Eye Res* 1986;43:759-69.
- 10) Nicolodi M, Frezzotti R, Diadori A, et al. Phantom eye: features and prevalence. The predisposing role of headache. *Cephalalgia* 1997;17:501-4.
- 11) Sörös P, Vo O, Husstedt IW, et al. Phantom eye syndrome: Its prevalence, phenomenology, and putative mechanisms. *Neurology* 2003;60:1542-3.
- 12) Skorin L Jr, Briggs KS, Multack RF. Spasmus nutans: a pediatric enigma. *J Am Optom Assoc* 1986;57:893-4.
- 13) Chen TC, Ahn Yuen SJ, Sangalang MA, et al. Retrobulbar chlorpromazine injections for the management of blind and seeing painful eyes. *J Glaucoma* 2002;11:209-13.
- 14) Fiore C, Lupidi G, Santoni G. [Retrobulbar injection of chlorpromazine in the absolute glaucoma (author's transl)]. *J Fr Ophtalmol* 1980;3:397-9.
- 15) Birch M, Strong N, Brittain P, Sandford-Smith J. Retrobulbar phenol injection in blind painful eyes. *Ann Ophthalmol* 1993;25:267-70.
- 16) Hamilton RRC. Complications of ophthalmic regional anesthesia. *Ophthalmol Clin North Am* 1998;11:99-114.
- 17) Olurin O, Osuntokun O. Complications of retrobulbar alcohol injections. *Ann Ophthalmol* 1978;10:474-6.
- 18) Azuara-Blanco A, Dua HS. Malignant glaucoma after diode laser cyclophotocoagulation. *Am J Ophthalmol* 1999;127:467-9.
- 19) Sabri K, Vernon SA. Scleral perforation following trans-scleral cyclo diode. *Br J Ophthalmol* 1999;83:502-3.
- 20) Johnson SM. Neurotrophic corneal defects after diode laser cycloablation. *Am J Ophthalmol* 1998;126:725-7.
- 21) Castiblanco CP, Adelman RA. Sympathetic ophthalmia. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2009;247:289-302.

---

= 국문초록 =

## 실명한 녹내장안에서 통증 조절을 위해 시행한 녹내장 수술의 경과

**목적:** 안압 상승으로 인한 통증이 지속되는 실명한 눈에서 시행한 녹내장 수술의 통증 조절 효과 및 수술 후 경과를 살펴보고자 하였다.

**대상과 방법:** 2004년 10월부터 2014년 1월까지 본원 안과에서 아메드밸브 삽입술 또는 섬유주절제술을 받은 환자 중 수술 당시 안전 수동 이하의 시력을 가진 74명, 74안을 대상으로 하였다. 녹내장 수술 전후의 안압, 녹내장 약의 개수, 통증 및 안압 조절 실패율, 추가 수술 여부, 수술 후 합병증 등을 조사하였고 수술 종류별 차이가 있는지 두 군으로 나누어 비교하였다.

**결과:** 대상 환자 중 아메드밸브 삽입술을 시행 받은 환자는 42명, 42안(56.7%), 섬유주절제술은 32명, 32안(43.2%)이었다. 평균 안압은 수술 전  $41.73 \pm 11.77$  mmHg에서, 수술 5년 후  $14.29 \pm 9.34$  mmHg로 유의하게 감소하였고( $p < 0.001$ ), 수술 종류 간의 유의한 차이는 보이지 않았다( $p = 0.949$ , linear mixed model). 수술 후 마지막 내원일까지 오직 3안(4.1%)에서만 통증 조절이 되지 않았고, 8안(10.8%)에서 30 mmHg 이상으로 높은 안압을 보였다. 11안(14.9%)에서 추가적인 수술이 필요하였고, 안구내용제거술을 시행했던 경우는 2안(2.4%)에 불과하였다. 교감눈염증은 단 한 경우도 발생하지 않았다.

**결론:** 안압 상승으로 인한 통증이 지속되는 실명한 눈에서 시행한 녹내장 수술도 통증 조절에 효과적이고 안전한 경과를 보이므로, 이미 실명한 눈이라도 안구적출술에 앞서 녹내장 수술을 먼저 고려할 수 있을 것으로 생각한다.

〈대한안과학회지 2014;55(10):1511-1519〉

---