

포도막염에 의한 녹내장과 원발개방각녹내장 환자에서 섬유주절제술의 성적 비교

Comparative Results of Trabeculectomy with Mitomycin C in Uveitic Glaucoma versus Primary Open-Angle Glaucoma

이연호 · 오현주 · 차순철

Yeon Ho Lee, MD, Hyun Ju Oh, MD, Soon Cheol Cha, MD, PhD

영남대학교 의과대학 안과학교실

Department of Ophthalmology, Yeungnam University College of Medicine, Daegu, Korea

Purpose: In this study we evaluated the long-term outcomes and prognostic factors of trabeculectomy with mitomycin C (MMC) in eyes with uveitic glaucoma (UG) compared with primary open-angle glaucoma (POAG).

Methods: We performed a retrospective chart review of 60 eyes with UG and 402 eyes with POAG that were followed up for at least 1 year after trabeculectomy with MMC between June 2000 and December 2012. The review included intraocular pressure (IOP), number of anti-glaucoma medications, and postoperative complications. Surgical success was analyzed using the Kaplan-Meier life-table method based on 2 definitions of successful IOP control with topical anti-glaucoma medications: Definition A (IOP \leq 15 mm Hg) and Definition B (IOP \leq 18 mm Hg). Risk factors for surgical failure of trabeculectomy were analyzed using the Cox proportional hazards model.

Results: Success rate at 5 years after trabeculectomy was lower in UG than in POAG (65.8% vs. 76.4%, Definition B), but without significant difference. However, UG had a significantly lower cumulative probability of success than POAG based on Kaplan-Meier survival curves ($p = 0.049$ and 0.044 , respectively). Postoperative hypotony and hypotony maculopathy was more frequent in UG ($p = 0.044$ and 0.044 , respectively). In UG, the Cox proportional hazards model showed postoperative shallow anterior chamber was associated with surgical failure in both Definition A and B.

Conclusions: Long-term results of trabeculectomy with MMC in eyes with UG showed successful IOP control similar to POAG. Trabeculectomy with MMC is a reasonable surgical option for the management of UG.

J Korean Ophthalmol Soc 2015;56(9):1408-1415

Key Words: Primary open angle glaucoma, Trabeculectomy, Uveitic glaucoma

포도막염에 의한 녹내장(포도막염녹내장)은 포도막염을

진단 받은 환자의 시력을 잃게 만드는 주요 원인 중의 하나로 최대 약물 치료에도 불구하고 수술적 치료를 필요로 하는 경우가 많다.¹ 수술적 치료는 섬유주절제술과 같은 여과수술(filtering surgery)이 주로 이루어지고 있지만, 포도막염녹내장은 여과수술 시행 시 원발개방각녹내장에 비해 환자의 연령이 젊어 결막 및 결막하 조직의 상처 치유 기전이 활발하여 여과포 형성의 실패가 많을 뿐만 아니라 수술 후 기존 안염증으로 인한 여과포의 섬유화가 촉진되어 수술 실패의 위험성이 높다.²⁻⁴ 최근 여러 연구에서는 항섬유화제

■ Received: 2015. 4. 3. ■ Revised: 2015. 5. 15.

■ Accepted: 2015. 7. 21.

■ Address reprint requests to **Soon Cheol Cha, MD, PhD**
Department of Ophthalmology, Yeungnam University Medical Center, #170 Hyeonchung-ro, Nam-gu, Daegu 42415, Korea
Tel: 82-53-620-3442, Fax: 82-53-626-5936
E-mail: sccha@yumail.ac.kr

* This study was presented as an e-poster at the 111th 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.

인 마이토마이신 C를 부가적으로 사용하여 포도막염녹내장과 같은 난치성 녹내장에 대한 여과수술의 수술 성공률의 향상을 보고한 바 있다.⁵⁻⁷ 특히 포도막염녹내장에서 마이토마이신 C를 이용한 섬유주절제술 후 각각의 수술 성공에 대한 정의에 따라 약 50-90%의 높은 수술 성공률이 보고되어 포도막염녹내장에서도 마이토마이신 C의 사용이 수술 성공률을 향상시키는 것으로 생각된다.⁸⁻¹¹

그러나 이전의 연구들은 섬유주절제술의 수술 실패 위험인자로 알려져 있는 백내장수술 또는 녹내장수술의 과거력이 있는 환자 분포의 차이, 또는 수술 후 경과관찰 기간의 차이 등으로 포도막염녹내장에 대한 섬유주절제술의 예후를 평가하는 데 한계점이 있다. 또한 포도막염녹내장에서 안과적 수술의 기왕력이 없는 많은 수의 수정체안 환자를 대상으로 섬유주절제술을 시행하고 5년 이상 장기적으로 경과를 추적 관찰한 국내 연구는 없는 실정이다.

이에 본 연구에서는 수술 실패요인 중 하나인 안과적 수술 과거력이란 변수를 통제하기 위해 포도막염녹내장에서 수정체안 환자만을 대상으로 마이토마이신 C를 이용한 섬유주절제술의 장기 수술 성적과 합병증을 원발개방각녹내장과 비교하여 알아보고 아울러 수술 실패의 위험인자를 분석하고자 하였다.

대상과 방법

영남대학교병원 안과에서 2000년 6월에서 2012년 12월 까지 일차적 수술적 치료로 마이토마이신 C를 이용한 섬유주절제술을 시행 받은 환자 중 최소 1년 이상 경과관찰이 가능하였던 포도막염녹내장 환자 48명 60안과, 같은 기간 동안 원발개방각녹내장 환자 322명 402안을 대상으로 의무기록을 통하여 후향적 조사를 시행하였다. 포도막염녹내장은 동반된 전신질환과 임상적 진단에 기초하여 전방 내 염증세포와 각막침착물의 소견이 관찰되면서 안압이 상승하여 그로 인한 녹내장성 시신경 손상이 있는 경우로 정의하였으며, 특발성포도막염 45안, 녹내장섬모체염발증 6안, 베세트병 6안, 단순포진성각막포도막염 3안을 대상으로 하였다. 안압 상승의 원인이 될 만한 포도막염 이외의 안과적 질환을 동반하였거나 이전에 녹내장 수술을 포함한 다른 안구 내 수술을 받은 경우, 시야검사에 영향을 미칠 수 있는 망막질환이나 시신경질환을 동반한 경우는 제외되었다. 또한 선천녹내장과 섬유주절제술을 백내장수술과 함께 시행한 경우도 제외하였다. 대상 환자의 의무기록을 통하여 수술 전과 경과관찰 기간 동안의 안압, 사용한 안압하강제의 수, 비접촉경면현미경을 이용하여 측정된 각막내피세포 밀도(cells/mm²), 수술 후 합병증과 수술 성적에 영향을 미

치리라 예상하는 수술 전후의 예후 인자를 조사하였다.

항염증 치료 및 안압하강제의 치료에 반응이 없는 경우와 안압하강제의 치료에도 불구하고 시신경손상의 진행이 관찰되는 경우, 향후 시신경손상의 진행이 예상되는 경우에 수술적 치료를 시행하였다. 모든 수술은 한 명의 술자에 의해 구후마취하에 시행되었다. 포도막염녹내장 환자는 수술 전에 면역억제제 또는 스테로이드의 점안이나 전신 투여로 염증을 최대한 조절한 후 수술을 시행하였다. 환자의 결막 상태에 따라 상이측이나 상비측에 윤부기저(limbus-based) 또는 원개기저(fornix-based)로 하여 테논낭과 상공막 사이를 절개하여 결막편을 만들었다. 결막편을 만든 후 약 3.0×3.0×2.5 mm 크기의 사다리꼴 공막편을 공막 두께의 1/3-1/2 깊이로 만들었다. 원발개방각녹내장은 수술 전 결막 상태에 따라 0.02% 농도의 마이토마이신 C를 적신 수술용 스펀지를 공막편 아래, 상공막과 결막하 사이에 2분간 노출시킨 후 평형염액으로 충분히 세척하였으며, 포도막염녹내장은 안염증의 정도에 따라 수술자의 판단에 의해 0.02% 또는 0.04% 농도의 마이토마이신 C를 최대 4분까지 노출시켰다. 각막윤부경계를 따라서 칼로 절개면을 만든 다음 Kelly Descemet 편치를 사용하여 내측 공막 절제를 시행한 후 주변홍채절제술을 실시하였다. 10-0 nylon을 이용하여 공막편 모서리에 단속봉합을 하였고, 필요에 따라 9-0 nylon을 이용하여 공막편 누출 정도에 따라 개봉봉합을 부가적으로 시행하였다. 결막편은 10-0 nylon을 이용하여 테논낭 봉합 후 결막을 연속 봉합하였다.

수술 후 점안 levofloxacin과 prednisolone, 조절마비제를 사용하였으며, 염증 정도에 따라서 경구 스테로이드 치료도 병행하였다. 경과관찰 기간 동안에 다시 안압상승이 있거나 여과포형성이 잘 되지 않으면 상태에 따라 수지 압박, 아르곤레이저 봉합사용해술 또는 개봉봉합사 제거술을 시행하였다.

모든 환자는 경과관찰 기간 동안 굴절검사를 통한 최대 교정시력, 세극등현미경검사를 이용한 안구내 염증, 골드만 압평안압계를 이용한 안압측정, 검안경을 통한 안저 및 시신경검사를 시행하였다. 수술 전 안압은 수술 전 세 번의 외래 방문 시 측정된 안압의 평균값으로 정의하였다. 경과관찰은 수술 후 6개월까지 수술 후 1일과 1주일, 1개월, 3개월, 6개월에 하였으며, 수술 6개월 이후에는 6개월마다 경과관찰을 시행하였다.

수술 성공은 안압에 따라 두 가지 기준으로 정의하여 분석하였다. 안압하강제 사용 여부와 관계없이 수술 후 안압이 15 mmHg 이하로 유지되는 경우를 기준 A로, 18 mmHg 이하로 유지되는 경우를 기준 B로 정의하였다. 수술 후 안압하강제를 사용하고도 연속하여 2회 이상 안압이 기준 A

와 기준 B를 초과하는 경우, 녹내장 재수술을 시행한 경우, 시력이 광각의 소실이 발생한 경우는 실패로 정의하였다.

세극등을 이용하여 수술 전후의 안염증을 관찰하였고, 수술 1개월 이후 안염증의 증가소견이 있는 경우를 포도막염의 재발로 정의하였다. 수술 후 저안압은 수술 후 1달째부터 안압이 5 mmHg 이하로 3개월 이상 지속되는 경우로 정의하였고, 저안압항반병증은 안압이 5 mmHg 이하이면서 황반부에 미세한 방사상의 줄무늬가 보이고 맥락막의 주름이 관찰될 때로 정의하였다. 수술 후 경과관찰 기간 중 백내장수술을 시행한 환자 또는 백내장수술을 권유 받은 환자를 섬유주절제술 후 백내장이 진행된 것으로 정의하였다.

자료의 분석은 SPSS 통계프로그램 version 18.0 (PASW Statistics 18.0 for windows, SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 이용하였다. 두 군의 수술 전후의 임상적 특징과 합병증은 대응표본 *t*-검증과 카이제곱 검정, Fisher의 정확검정 (Fisher's exact test)을 사용하여 분석하였다. 수술 후 시간 경과에 따른 누적수술 성공률을 계산하기 위해 카플란-마이어(Kaplan-Meier) 생존분석을 사용하였고 log rank test로 통계적 유의성을 검증하였다. 수술 실패의 위험인자는 Cox 비례위험회귀모형(Cox proportional hazards regression)을 이용하여 분석하였다.

결 과

총 370명 462안 중에서 48명 60안은 포도막염녹내장으로, 322명 402안은 원발개방각녹내장으로 섬유주절제술을 시행하였다. 포도막염녹내장군의 평균 연령은 41.5 ± 11.4 세로 원발개방각녹내장군의 평균 연령 54.3 ± 15.3 세보다 젊었다($p=0.001$). 포도막염녹내장군은 남자 38명(63.3%), 여자 22명(36.7%)이었고 원발개방각녹내장군은 남자 281명(69.9%), 여자 121명(30.1%)으로 두 군에서 성별의 차이는 없었으며 당뇨 및 고혈압의 유병률도 두 군 간에 유의한 차이를 보이지 않았다. 수술 전 측정된 각막내피세포 밀도는 포도막염녹내장군이 $2,211 \pm 419$ cells/mm²로 원발개방각녹내장군의 $2,454 \pm 515$ cells/mm²에 비해 유의하게 낮았다($p=0.029$, Table 1).

수술 후 각 군의 평균 경과관찰 기간은 포도막염녹내장군은 54.8 ± 38.8 개월, 원발개방각녹내장군은 60.7 ± 22.1 개월이었다. 수술 전 평균시력은 포도막염녹내장군, 원발개방각녹내장군 각각 0.53 ± 0.57 (logMAR scale), 0.46 ± 0.56 이었고 수술 후 평균시력은 0.64 ± 0.63 , 0.51 ± 0.57 로 두 군 간의 수술 전후 평균시력은 통계적으로 유의한 차이가 없었다($p=0.560$, 0.308 , Table 1). 수술 전 안압은 포도막염녹

Table 1. Demographic characteristics according to types of glaucoma

Characteristics	UG (n = 60)	POAG (n = 402)	p-value
Age (years, range)	41.5 ± 11.4 (19-67)	54.3 ± 15.3 (14-82)	0.001*
Gender			0.305†
Male (n, %)	38 (63.3)	281 (69.9)	
Female (n, %)	22 (36.7)	121 (30.1)	
Eye laterality			0.888†
Right/left	34/26	231/171	
Preoperative BCVA	0.53 ± 0.57	0.46 ± 0.56	0.560*
BCVA at final follow-up	0.64 ± 0.63	0.51 ± 0.57	0.308*
Corneal endothelial cell density (cells/mm ²)	$2,211 \pm 419$	$2,454 \pm 515$	0.029*
Diabetes mellitus (n, %)	8 (13.3)	71 (17.7)	0.592†
Hypertension (n, %)	6 (10)	60 (14.9)	0.232†

Values are presented as mean \pm SD unless otherwise indicated.

UG = uveitic glaucoma; POAG = primary open angle glaucoma; BCVA = best-corrected visual acuity.

*Independent *t*-test; †Chi-square test.

Table 2. Preoperative and postoperative IOP and number of glaucoma medication

Factors	UG (n = 60)	POAG (n = 402)	p-value*
Preoperative IOP† (mm Hg)	32.2 ± 9.5 (14-60)	22.8 ± 7.5 (9-60)	<0.001
Preoperative glaucoma medications (n)	3.8 ± 0.8 (2-5)	3.7 ± 0.7 (1-5)	0.503
Postoperative follow up period (months)	54.8 ± 38.8 (12-134)	60.7 ± 22.1 (12-169)	0.759
Postoperative IOP‡ (mm Hg)	17.1 ± 3.0 (5-70)	12.4 ± 3.3 (5-50)	0.038
Postoperative glaucoma medications (n)	0.6 ± 1.3 (0-5)	0.4 ± 0.7 (0-4)	0.346

Values are presented as mean \pm SD (range) unless otherwise indicated.

IOP = intraocular pressure; UG = uveitic glaucoma; POAG = primary open angle glaucoma.

*Independent *t*-test; †Preoperative IOP was expressed as the average value during prior three visits preceding trabeculectomy; ‡Postoperative IOP was expressed as the value at last visit after trabeculectomy.

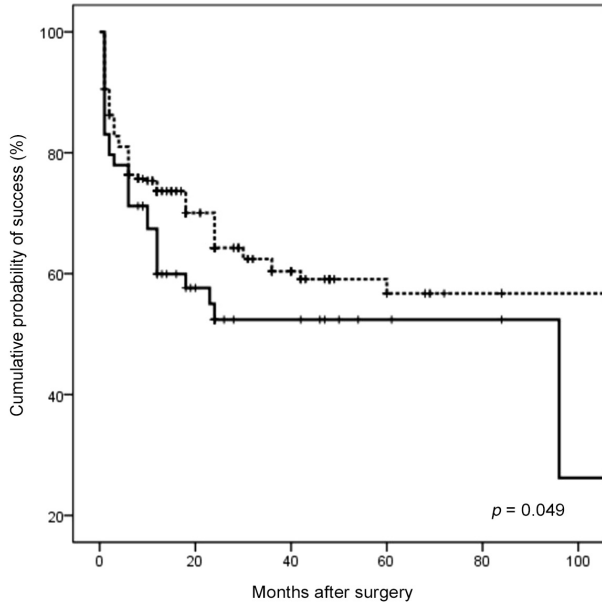


Figure 1. Kaplan-Meier curves for successful intraocular pressure (IOP) control by trabeculectomy with mitomycin C in patients with uveitic glaucoma (UG, solid line) and primary open angle glaucoma (POAG, broken line). Definition of success of IOP control was IOP \leq 15 mm Hg with medication (Definition A). Cumulative probability of success at 5 years was $52.4 \pm 0.1\%$ in UG and $56.7 \pm 0.1\%$ in POAG ($p = 0.049$, log-rank test).

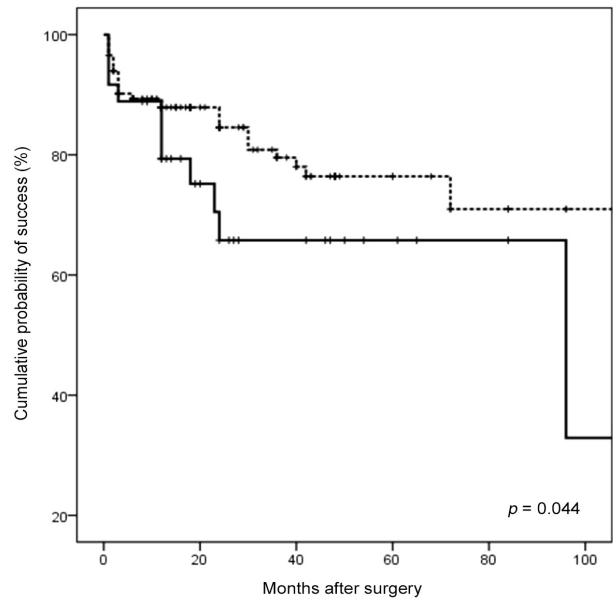


Figure 2. Kaplan-Meier curves for successful intraocular pressure (IOP) control by trabeculectomy with mitomycin C in patients with uveitic glaucoma (UG, solid line) and primary open angle glaucoma (POAG, broken line). Definition of success of IOP control was IOP \leq 18 mm Hg with medication (Definition B). Cumulative probability of success at 5 years was $65.8 \pm 0.8\%$ in UG and $76.4 \pm 0.3\%$ in POAG ($p = 0.044$, log-rank test).

Table 3. Cumulative probability of successful IOP control by trabeculectomy with MMC in patients with UG and POAG

Success rate (%)	UG (n = 60)	POAG (n = 402)	p-value
Definition A			0.049*
1 year	59.9 ± 0.1	73.7 ± 0.2	0.014†
5 years	52.4 ± 0.1	56.7 ± 0.1	0.622†
Definition B			0.044*
1 year	79.4 ± 0.7	87.9 ± 0.2	0.095†
5 years	65.8 ± 0.8	76.4 ± 0.3	0.058†

Values are presented as mean \pm SD unless otherwise indicated. Definition A is a postoperative IOP \leq 15 mm Hg with medication and Definition B is a postoperative IOP \leq 18 mm Hg with medication.

IOP = intraocular pressure; MMC = mitomycin C; UG = uveitic glaucoma; POAG = primary open angle glaucoma.

*Log-rank test; †Chi-square test.

내장군이 32.2 ± 9.5 mmHg로 원발개방각녹내장군 22.8 ± 7.5 mmHg에 비해 유의하게 높았으나($p < 0.001$), 수술 전 사용한 안압하강제의 개수는 각각 3.8 ± 0.8 개, 3.7 ± 0.7 개로 유의한 차이를 보이지 않았다($p = 0.503$). 수술 후 안압은 두 군 모두에서 수술 전에 비해 의미 있게 안압이 하강하였으며($p < 0.001$), 포도막염녹내장군과 원발개방각녹내장군이 각각 17.1 ± 3.0 mmHg, 12.4 ± 3.3 mmHg로 포도막염녹내장군에서 더 높은 수술 후 안압을 보였다($p = 0.038$). 수술 후 경과관찰 기간 동안 사용한 안압하강제의 개수는 각각 0.6 ± 1.3 개, 0.4 ± 0.7 개로 두 군에서 유의한 차이는 없었다($p = 0.346$, Table 2).

수술 후 안압하강 정도에 따라 수술 성공률을 판단하였

을 때, 누적수술 성공률은 기준 A와 기준 B 모두 포도막염 녹내장군이 원발개방각녹내장군보다 낮은 누적수술 성공률을 보였다($p = 0.049$, $p = 0.044$, Fig. 1, 2). 기준 A에 의한 1년 수술 성공률은 포도막염녹내장군에서 $59.9 \pm 0.1\%$ 로 원발개방각녹내장군($73.7 \pm 0.2\%$)보다 유의하게 낮았으나($p = 0.014$) 5년 수술 성공률은 각각 $52.4 \pm 0.1\%$, $56.7 \pm 0.1\%$ 로 두 군 간에 유의한 차이는 없었다($p = 0.622$). 기준 B에 의한 1년 수술 성공률은 각각 $79.4 \pm 0.7\%$, $87.9 \pm 0.2\%$ 였으며($p = 0.095$), 5년 수술 성공률은 $65.8 \pm 0.8\%$, $76.4 \pm 0.3\%$ 로 포도막염녹내장군이 원발개방각녹내장군보다 낮은 성공률을 보였으나 통계적 유의성은 없었다($p = 0.058$, Table 3).

포도막염녹내장에서 수술 후 1년간 포도막염의 평균 재

Table 4. Postoperative complications according to type of glaucoma

Complications	UG (n = 60)	POAG (n = 402)	p-value
Postoperative hypotony*	5 (8.3)	11 (2.7)	0.044 [†]
Hypotony maculopathy	5 (8.3)	11 (2.7)	0.044 [†]
Anterior chamber bleeding (hyphema)	7 (11.7)	45 (11.2)	0.914 [‡]
Early postoperative wound leak	2 (3.3)	5 (1.2)	0.227 [†]
Bleb leak	4 (6.7)	12 (3.0)	0.141 [†]
Serous choroidal detachment	6 (10.0)	28 (7.0)	0.416 [†]
Shallow anterior chamber	4 (6.7)	20 (5.0)	0.536 [†]
Corneal decompensation	2 (3.3)	0 (0.0)	0.467 [†]
Endophthalmitis	1 (1.7)	1 (0.2)	0.243 [†]
Cataract progression	28 (46.6)	152 (37.8)	0.189 [‡]

Values are presented as n (%) unless otherwise indicated.

UG = uveitic glaucoma; POAG = primary open angle glaucoma.

*Postoperative hypotony (long standing ocular hypotony was defined as intraocular pressure [IOP] less than 5 mm Hg lasting more than 3 months or IOP less than 10 mm Hg associated hypotony maculopathy; [†]Fisher's exact test; [‡]Chi-square test.

Table 5. Risk factors for failure of trabeculectomy with mitomycin C in uveitic glaucoma for definition A, B

Variables	Definition A			Definition B		
	Hazard ratio	Range (95% CI)	p-value*	Hazard ratio	Range (95% CI)	p-value*
Age at operation < 50 years	0.464	0.165-1.300	0.144	0.463	0.159-1.356	0.160
Preoperative IOP ≥ 30 mm Hg	0.755	0.257-2.212	0.608	1.502	0.476-4.740	0.488
Preoperative medications ≥ 3	6.172	0.253-6.290	0.123	1.874	0.390-9.004	0.433
Postoperative hypotony	0.482	0.115-2.026	0.319	0.997	0.254-3.913	0.997
Hyphema	0.968	0.267-3.503	0.960	0.316	0.069-1.441	0.137
Shallow anterior chamber	4.219	1.326-13.425	0.015	4.720	1.540-14.463	0.007
Postoperative uveitis relapse	1.431	0.544-3.765	0.467	1.576	0.588-4.272	0.366

Definition A is a postoperative IOP ≤ 15 mm Hg with medication and Definition B is a postoperative IOP ≤ 18 mm Hg with medication.

CI = confidence interval; IOP = intraocular pressure.

*Cox proportional hazards regression analysis.

발 횟수는 수술 전 0.54 ± 1.2 회에 비해 수술 후 0.38 ± 0.8 회로 감소하였으나 통계적으로 유의하지 않았다($p=0.248$).

수술 후 합병증으로는 저안압증과 저안압항반병증이 포도막염녹내장에서 각각 5안(8.3%), 원발개방각녹내장에서 각각 11안(2.7%)으로 포도막염녹내장에서 유의하게 높은 발생률을 보였다($p=0.044$). 수술 후 백내장의 진행은 포도막염녹내장에서 28안(46.6%)으로 원발개방각녹내장에서 152안(37.8%)에 비해 높은 빈도를 보였으나 통계적으로 유의하지는 않았다($p=0.189$, Table 4).

포도막염녹내장군에서 마이토마이신 C를 이용한 섬유주절제술 후 수술 결과에 영향을 미칠 수 있는 요인들로 50세 미만의 연령, 수술 전 안압이 30 mmHg 이상, 수술 전 3개 이상의 안압하강제의 사용, 수술 후 저안압, 전방출혈, 얇은 전방, 수술 후 포도막염의 재발을 독립변수로 하여 Cox 비례 위험회귀모형을 이용하여 수술 실패의 위험 인자를 분석하였다. 수술 후 얇은 전방은 수술 후 안압 기준 A와 B에서 모두 수술 실패에 유의하게 영향을 주는 위험인자로 나타났으며($p=0.015$, $p=0.007$), 그 외 나머지 요소들은 수술 결과에 영향을 미칠 수 있는 위험인자로 판단되지 않았다(Table 5).

고 찰

섬유주절제술은 현재 녹내장의 수술적 치료로 가장 널리 사용되고 있는 치료법이다.¹² 특히 포도막염녹내장이나 신생혈관녹내장과 같은 난치성 이차녹내장에서 수술 후 섬유모세포의 세포증식을 억제하는 마이토마이신 C의 부가적인 사용이 섬유주절제술의 성공에 획기적인 효과를 나타내어 1991년경부터 널리 이용되기 시작하였다.¹³ Prata et al¹¹은 포도막염녹내장 24안을 대상으로 마이토마이신 C를 이용한 섬유주절제술 후 10개월째 수술 성공률을 75%로 보고하고 있으며, Wright et al¹⁴은 24안의 포도막염녹내장에서 마이토마이신 C를 이용한 섬유주절제술을 시행 후 18개월째 수술 성공률을 58%라고 하였다. 또한 Noble et al⁹은 21안의 포도막염녹내장에서 마이토마이신 C를 이용한 섬유주절제술 후 2년째 수술 성공률이 79%였다고 보고하였다.

그러나 위의 연구들은 섬유주절제술의 실패 위험요소로 보고된 바 있는¹⁵ 수술 기왕력을 가진 환자를 배제하지 않은 한계점이 있다. 최근 Kaburaki et al¹⁶은 이전의 안과적

수술기왕력이 없는 53안의 포도막염녹내장을 대상으로 마이트마이신 C를 이용한 섬유주절제술 후 수술 성공을 본 연구의 기준 A와 같이 정의하여 5년 수술 성공률을 57.1%로 보고하고 있으며, 이는 본 연구의 수술 후 5년 수술 성공률 52.4%와 비슷한 것을 알 수 있었다.

이번 연구에서는 같은 기간 동안 일차적 수술적 치료로 마이트마이신 C를 이용한 섬유주절제술을 시행한 원발개방각녹내장 402안의 수술 성공률을 함께 조사하여 포도막염녹내장과 비교하였고 전체 추적 경과관찰 기간 동안 기준 A 및 기준 B에 따른 누적수술 성공률은 포도막염녹내장이 원발개방각녹내장에 비해 모두 유의하게 낮음을 알 수 있었다($p=0.049$, $p=0.044$). Iwao et al¹⁵은 본 연구와 같이 포도막염녹내장과 원발개방각녹내장의 수술성적을 비교하였고, 수술 성공을 안압하강제의 사용 없이 안압이 21 미만으로 유지되는 경우로 정의하였을 때, 5년 수술 성공률은 포도막염녹내장과 원발개방각녹내장은 각각 61.7%, 82.5%로 두 군 간의 유의한 차이를 보였고($p=0.017$), 육아종포도막염(relative risk [RR]=3.805, $p=0.011$)과 이전에 백내장수술을 받았던 경우($RR=2.957$, $p=0.034$)가 유의한 수술 실패의 위험인자로 나타났다. 수술 성공의 정의가 본 연구와 다르지만, 포도막염녹내장이 원발개방각녹내장에 비해 낮은 수술 성공률을 나타내는 것과 포도막염녹내장군에서 포도막염을 수술 실패의 위험인자로 보고하고 있어 본 연구의 결과와 유사하다는 것을 확인할 수 있었다. 이는 포도막염녹내장에서 섬유주절제술을 시행하였을 때 조직학적으로 섬유조직과 랑게르한스세포 육아종이 섬유주와 슬렘판에 지속적으로 축적되면서 섬유주절제술 부위를 폐쇄시키는 것이 원인인 것으로 생각된다.¹⁷

본 연구결과에서 나타난 포도막염녹내장군의 수술 실패 위험요소인 얇은 전방깊이에 대하여 Ono et al¹⁸은 섬유주절제술 후 중심을 포함한 홍채각막 접촉이 있는 경우에 수술 실패의 위험요소로 작용한다고 보고하면서 얇은 전방이 발생하면 염증이 증가하게 되고 맥락막박리로 인한 포도공막유출의 증가와 방수생성의 감소로 여과포를 통한 방수흐름의 저하가 여과포 섬유화와 안압상승의 기전으로 설명하였다. 본 연구에서는 전방깊이에 대한 정의의 차이로 인해 직접적인 비교는 어려웠으나 얇은 전방의 발생으로 인한 기전은 유사할 것으로 생각된다.

수술 시 마이트마이신 C의 사용으로 섬유주절제술의 수술 성공률은 향상되었으나 과도한 상처 회복반응 지연으로 인한 과여과 및 여과포누출과 관련한 합병증 발생률도 증가할 수 있다.¹⁹⁻²³ 본 연구에서 마이트마이신 C를 이용한 섬유주절제술 후 합병증으로 두 군 모두에서 전방출혈이 가장 많은 빈도로 발생하였고, 두 군에서 발생 빈도의 유의한 차

이는 없었다($p=0.914$). 저안압증과 저안압항반병증은 포도막염녹내장에서 원발개방각녹내장에 비해 유의하게 높은 빈도로 나타났으며($p=0.044$, $p=0.044$), 이는 포도막염으로 인한 수술 직후의 방수생성 감소,²⁴ 혈액방수장벽의 투과성 증가로 인한 포도막공막유출로를 통한 방수 유출량의 증가²⁵가 영향을 미쳤을 것으로 생각된다. 또한 젊은 연령으로 인한 낮은 공막경성은 저안압항반병증의 알려진 위험인자로^{26,27} 포도막염녹내장군의 젊은 연령에 기인하였을 가능성이 있다. 섬유주절제술 후 백내장의 발생은 알려진 위험요소이며,^{24,28-32} 포도막염녹내장에서는 만성적인 염증과 염증조절을 위한 지속적인 스테로이드 제제의 사용이 섬유주절제술 후 백내장을 더욱 조장할 수 있다.^{33,34} 본 연구에서도 포도막염녹내장의 평균 연령이 원발개방각녹내장보다 유의하게 낮음에도 불구하고($p<0.001$) 섬유주절제술 후 백내장의 발생 및 진행은 포도막염녹내장군에서는 28안(46.6%), 원발개방각녹내장군에서는 152안(37.8%)으로, 통계적으로 유의하지는 않았으나($p=0.189$) 포도막염녹내장군에서 더 높은 빈도를 나타내었다.

아울러 본 연구에서는 마이트마이신 C를 이용하여 섬유주절제술을 시행하였을 때 포도막염녹내장에서 수술 후 1년간 포도막염의 재발 횟수가 수술 전에 비해 감소하는 경향을 보였으나 통계적으로 유의하지는 않았다($p=0.248$). 이는 수술 중 이용한 항대사제가 포도막염을 조절하는 데 효과적인 역할을 하였으며,³⁵⁻³⁷ 수술 후 점안 스테로이드의 지속적인 사용이 포도막염의 재발방지에 영향을 주었을 것으로 생각된다.

본 연구가 가지는 한계점은 후향적으로 의무기록을 조사하였기에 녹내장의 정확한 유병 기간, 이전의 안압하강제의 사용 기간 등을 정확하게 산정할 수 없었다는 것과 안압하강제의 사용 여부와 관계없이 수술 성공의 기준을 정의하였으므로 안압하강제가 수술 성공률에 미치는 영향을 완전히 배제하지 못한 점도 한계점으로 생각할 수 있다. 또한 포도막염은 질병의 정의가 광범위한 질환이며, 특히 결합 조직질환과 연관되어 조직의 치유과정에 영향을 미칠 수 있으므로 포도막염의 분류에 따른 분석이 필요하지만, 본 연구에서는 비특발성포도막염의 적은 환자 수로 인하여 통계적 분석이 어려웠다. 추후의 연구에서는 환자 수를 확대하고 포도막염의 분류에 따른 세분화된 연구가 필요하겠다.

결론적으로, 포도막염녹내장에서 마이트마이신 C를 이용한 섬유주절제술을 원발개방각녹내장의 경우와 비교하였을 때, 누적수술 성공률은 근소한 차이가 있으나 수술 후 목표 안압이 높았던 기준 B의 1년, 5년째 성공률은 원발개방각녹내장에 비해 차이가 없어 포도막염녹내장에서도 환자의 안염증 정도에 따라 선택적으로 마이트마이신 C를 이

용한 섬유주절제술을 안압하강의 일차적 수술적 치료로 선택해 볼 수 있겠다. 그러나 얇은 전방깊이는 수술성적에 부정적 영향을 줄 수 있으므로 수술 후 저안압과 얇은 전방의 발생을 방지하기 위해 공막편을 단단하게 봉합하거나 추가적인 개봉봉합을 이용하여 공막편을 통한 과도한 방수의 유출이 일어나지 않도록 주의가 필요하다고 생각한다.

REFERENCES

- Papadaki TG, Zacharopoulos IP, Pasquale LR, et al. Long-term results of Ahmed glaucoma valve implantation for uveitic glaucoma. *Am J Ophthalmol* 2007;144:62-9.
- Kok H, Barton K. Uveitic glaucoma. *Ophthalmol Clin North Am* 2002;15:375-87, viii.
- Levene RZ. Glaucoma filtering surgery: factors that determine pressure control. *Ophthalmic Surg* 1984;15:475-83.
- Skuta GL, Parrish RK 2nd. Wound healing in glaucoma filtering surgery. *Surv Ophthalmol* 1987;32:149-70.
- Cheung JC, Wright MM, Murali S, Pederson JE. Intermediate-term outcome of variable dose mitomycin C filtering surgery. *Ophthalmology* 1997;104:143-9.
- Kitazawa Y, Kawase K, Matsushita H, Minobe M. Trabeculectomy with mitomycin. A comparative study with fluorouracil. *Arch Ophthalmol* 1991;109:1693-8.
- Perkins TW, Gangnon R, Ladd W, et al. Trabeculectomy with mitomycin C: intermediate-term results. *J Glaucoma* 1998;7:230-6.
- Liebmman JM, Ritch R. Complications of glaucoma filtering surgery. In: Ritch R, Shields MB, Krupin T, eds. *The Glaucomas: glaucoma therapy*, 2nd ed. St Louis: Mosby, 1996; v. 3. chap. 84.
- Noble J, Derzko-Dzulynsky L, Rabinovitch T, Birt C. Outcome of trabeculectomy with intraoperative mitomycin C for uveitic glaucoma. *Can J Ophthalmol* 2007;42:89-94.
- Novak-Laus K, Mandić Z, Iveković R, et al. Trabeculectomy with mitomycin C in glaucoma associated with uveitis. *Coll Antropol* 2005;29 Suppl 1:17-20.
- Prata JA Jr, Neves RA, Minckler DS, et al. Trabeculectomy with mitomycin C in glaucoma associated with uveitis. *Ophthalmic Surg* 1994;25:616-20.
- Watson PG. Surgery of the glaucomas. *Br J Ophthalmol* 1972;56:299-306.
- Palmer SS. Mitomycin as adjunct chemotherapy with trabeculectomy. *Ophthalmology* 1991;98:317-21.
- Wright MM, McGehee RF, Pederson JE. Intraoperative mitomycin-C for glaucoma associated with ocular inflammation. *Ophthalmic Surg Lasers* 1997;28:370-6.
- Iwao K, Inatani M, Seto T, et al. Long-term outcomes and prognostic factors for trabeculectomy with mitomycin C in eyes with uveitic glaucoma: a retrospective cohort study. *J Glaucoma* 2014; 23:88-94.
- Kaburaki T, Koshino T, Kawashima H, et al. Initial trabeculectomy with mitomycin C in eyes with uveitic glaucoma with inactive uveitis. *Eye (Lond)* 2009;23:1509-17.
- Hamanaka T, Takei A, Takemura T, Oritsu M. Pathological study of cases with secondary open-angle glaucoma due to sarcoidosis. *Am J Ophthalmol* 2002;134:17-26.
- Ono T, Yuki K, Shiba D, et al. Postoperative flat anterior chamber: incidence, risk factors, and effect on the long-term success of trabeculectomy. *Jpn J Ophthalmol* 2013;57:520-8.
- Bindlish R, Condon GP, Schlosser JD, et al. Efficacy and safety of mitomycin-C in primary trabeculectomy: five-year follow-up. *Ophthalmology* 2002;109:1336-41; discussion 1341-2.
- Greenfield DS, Suñer JJ, Miller MP, et al. Endophthalmitis after filtering surgery with mitomycin. *Arch Ophthalmol* 1996;114:943-9.
- Jacobi PC, Dietlein TS, Krieglstein GK. Adjunctive mitomycin C in primary trabeculectomy in young adults: a long-term study of case-matched young patients. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 1998;236:652-7.
- Shields MB, Scroggs MW, Sloop CM, Simmons RB. Clinical and histopathologic observations concerning hypotony after trabeculectomy with adjunctive mitomycin C. *Am J Ophthalmol* 1993; 116:673-83.
- Waheed S, Liebmman JM, Greenfield DS, et al. Recurrent bleb infections. *Br J Ophthalmol* 1998;82:926-9.
- Toris CB, Pederson JE. Aqueous humor dynamics in experimental iridocyclitis. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1987;28:477-81.
- de Smet MD, Gunning F, Feenstra R. The surgical management of chronic hypotony due to uveitis. *Eye (Lond)* 2005;19:60-4.
- Jampel HD, Pasquale LR, DiBernardo C. Hypotony maculopathy following trabeculectomy with mitomycin C. *Arch Ophthalmol* 1992;110:1049-50.
- Stamper RL, McMenemy MG, Lieberman MF. Hypotonous maculopathy after trabeculectomy with subconjunctival 5-fluorouracil. *Am J Ophthalmol* 1992;114:544-53.
- Daugeliene L, Yamamoto T, Kitazawa Y. Cataract development after trabeculectomy with mitomycin C: a 1-year study. *Jpn J Ophthalmol* 2000;44:52-7.
- Husain R, Aung T, Gazzard G, et al. Effect of trabeculectomy on lens opacities in an East Asian population. *Arch Ophthalmol* 2006;124:787-92.
- AGIS (Advanced Glaucoma Intervention Study) Investigators. The Advanced Glaucoma Intervention Study: 8. Risk of cataract formation after trabeculectomy. *Arch Ophthalmol* 2001;119:1771-9.
- Lazaro C, Benitez-del-Castillo JM, Castillo A, et al. Lens fluorophotometry after trabeculectomy in primary open-angle glaucoma. *Ophthalmology* 2002;109:76-9.
- Popovic V, Sjöstrand J. Course of exfoliation and simplex glaucoma after primary trabeculectomy. *Br J Ophthalmol* 1999;83:305-10.
- Belfort R Jr, Nussenblatt RB. Surgical approaches to uveitis. *Int Ophthalmol Clin* 1990;30:314-7.
- Foster CS, Fong LP, Singh G. Cataract surgery and intraocular lens implantation in patients with uveitis. *Ophthalmology* 1989;96:281-8.
- Jampel HD, Jabs DA, Quigley HA. Trabeculectomy with 5-fluorouracil for adult inflammatory glaucoma. *Am J Ophthalmol* 1990; 109:168-73.
- Ophir A, Ticho U. Remission of anterior uveitis by subconjunctival fluorouracil. *Arch Ophthalmol* 1991;109:12-3.
- Weinreb RN. Adjusting the dose of 5-fluorouracil after filtration surgery to minimize side effects. *Ophthalmology* 1987;94:564-70.

= 국문초록 =

포도막염에 의한 녹내장과 원발개방각녹내장 환자에서 섬유주절제술의 성적 비교

목적: 포도막염녹내장에서 마이토마이신 C를 이용한 섬유주절제술의 장기 수술 성적을 원발개방각녹내장과 비교하여 조사하고 수술 실패의 위험인자를 알아보고자 하였다.

대상과 방법: 영남대학교병원에서 2000년부터 2012년까지 마이토마이신 C를 이용한 섬유주절제술 시행 후 최소 1년 이상 경과관찰이 가능하였던 포도막염녹내장 60안과 원발개방각녹내장 402안을 대상으로 안압, 안압하강제의 개수, 수술 후 합병증 등을 의무기록을 통하여 후향적으로 조사하였다. 백내장수술을 포함하여 안과적 수술 기왕력이 있는 경우는 제외하였다. 수술 성공은 안압하강제의 사용 여부와 관계없이 수술 후 안압이 15 mmHg (기준 A) 또는 18 mmHg 이하(기준 B)로 유지되는 경우로 정의하였다. 누적수술 성공률과 수술 실패의 위험인자는 Kaplan-Meier 생존분석과 Cox's Regression Model을 이용하여 분석하였다.

결과: 포도막염녹내장군의 5년 수술 성공률은 원발개방각녹내장군에 비해 낮았지만(65.8% vs. 76.4%, 기준 B) 유의한 차이가 없었다. 하지만 생존분석에 의한 누적수술 성공률은 기준 A, B 모두에서 포도막염녹내장이 원발개방각녹내장보다 낮았다($p=0.049$, 0.044). 섬유주절제술 후 저안압과 저안압항반병증의 발생은 포도막염녹내장에서 유의하게 높았다($p=0.044$, 0.044). 수술 후 알은 전방은 포도막염녹내장군에서 기준 A와 B 모두에서 수술 실패의 의미 있는 위험인자로 나타났다.

결론: 포도막염녹내장에서 마이토마이신 C를 이용한 섬유주절제술의 누적수술 성공률은 원발개방각녹내장과 근소한 차이를 보여 마이토마이신 C를 이용한 섬유주절제술은 포도막염녹내장의 안압 조절을 위한 일차적 수술적 치료로 선택해 볼 수 있겠다.

〈대한안과학회지 2015;56(9):1408-1415〉
