

프로스타글란딘계 점안제를 사용한 환자에서 마이토마이신씨가 섬유주절제술에 미치는 영향

김경태 · 형성민

충북대학교 의과대학 안과학교실

목적: 수술 전 프로스타글란딘(prostaglandin, PG)계 안압강하제를 사용한 원발개방각녹내장 환자에서, 섬유주절제술 시 마이토마이신씨(mitomycin C, MMC)를 사용하면 수술 성공률을 높일 수 있는지를 알아보려 하였다.

대상과 방법: 원발개방각녹내장으로 섬유주절제술을 받은 환자 중 수술 전에 PG계 점안제를 사용 하지 않은 17명(A군)과, PG계 점안제를 3개월 이상 사용한 환자 중 수술 시 MMC를 사용하지 않은 10명(B군)과 MMC를 사용한 14명(C군)이 대상이었다. 안압강하제 사용여부에 관계없이 안압이 6 이상, 18 mmHg 이하인 경우 수술성공으로 정했다.

결과: 수술 후 4년 경과 시 누적수술성공률은 A와 B군, B와 C군 사이에는 유의한 차이가 있었으나($p=0.008$, 0.036 , Log rank test), A와 C군 사이에는 차이가 없었다($p=0.813$, Log rank test).

결론: 섬유주절제술 이전에 PG계 점안제를 3개월 이상 사용한 원발개방각녹내장 환자는 PG 제제를 사용하지 않은 환자보다 누적수술 성공률이 낮았다. 그러나 수술 중 MMC를 사용하면, 비슷한 누적수술성공률을 얻을 수 있다고 생각한다.

〈대한안과학회지 2012;53(8):1124-1130〉

현재 개방각녹내장의 치료에서 가장 중요한 것은 안압을 낮추는 것이며,¹ 그 방법에는 약물치료, 레이저 섬유주성형술, 수술적 방법이 있다. 통상적으로 우선 녹내장 약물로 안압을 낮추고, 안압 조절에 실패하거나 약물 내성, 약물 부작용이 발생하게 되면 레이저 섬유주성형술이나 수술적 방법으로 치료하게 된다.

수술적 방법 중 섬유주절제술은 다른 여과 수술에 비해 성공률이 높고, 합병증이 적으며, 수술법이 비교적 간편하다는 장점 때문에 개방각녹내장뿐만 아니라 여러 종류의 녹내장에서 시행되고 있다.² 성공적인 섬유주절제술을 위해서는 안구 밖으로의 방수 배출과 결막하 여과포형성이 중요한데, 수술 후 과도한 반흔조직의 형성은 공막절개부를 통한 방수 흐름을 차단하기 때문에 반흔조직 형성을 억제함으로써 수술 성공률을 높일 수 있다.^{3,4} 항대사제인 5-플루오로우라실(5-fluorouracil, 5-FU)이나 마이토마이신씨(mitomycin C, MMC)를 섬유주절제술 중에 사용하면 섬유주모세포의

증식이 억제되어 술 후 반흔형성을 억제할 수 있다.⁵

섬유주절제술 전 축동제와 방수생성 억제제 같은 약물을 장시간 투여하게 되면 결막과 테논낭에 섬유주모세포를 비롯하여 림프구, 비만세포와 같은 염증세포를 증가시켜 여과포의 섬유화를 촉진시키게 되어 수술 성공률을 떨어뜨리게 된다.⁶⁻⁹ 프로스타글란딘(prostaglandin, PG)계 약물은 기존의 베타 차단제에 비해 훨씬 낮은 농도를 하루 한 번 점안으로도 탁월한 안압강하 효과를 보이며, 이러한 효과를 오래 지속할 수 있다고 알려져 있어 현재 많은 녹내장 환자에서 초기 약물요법으로 사용되고 있다.^{10,11} 하지만 PG계 약물 역시 결막 충혈을 일으키고 염증세포를 증가시켜 수술 후 여과포 부위에 반흔조직 형성을 촉진하여 수술 성공률을 떨어뜨릴 수 있다는 보고가 있었다.¹²

이에 저자들은 녹내장 수술 전 PG계 약물을 사용한 원발개방각녹내장 환자에서, 섬유주절제술 시 MMC를 사용함으로써 수술 성공률을 높일 수 있는지를 알기 위하여 본 연구를 시행하였다.

■ 접수 일: 2011년 10월 24일 ■ 심사통과일: 2012년 1월 12일
■ 게재허가일: 2012년 5월 25일

■ 책임저자: 형 성 민

충북 청주시 흥덕구 1순환로 776
충북대학교병원 안과
Tel: 043-269-6368, Fax: 043-264-5263
E-mail: smh@chungbuk.ac.kr

* 이 논문은 2011년 충북대학교 학술연구지원 사업의 연구비 지원에 의하여 연구되었음.

* 이 논문의 요지는 2011년 대한안과학회 제106회 학술대회에서 포스터로 발표되었음.

대상과 방법

원발개방각녹내장으로 내원하여 섬유주절제술을 받고 3개월 이상 추적관찰한 환자를 대상으로 48개월까지의 의무기록을 후향적으로 조사하였다. 이 중 2000년 2월 이전에 섬유주절제술을 시술 받은 환자로 수술 전에 PG계 점안제

를 제외한 필로카르핀, 베타차단제, 점안용 또는 경구용 탄산탈수효소억제제를 사용한 환자 중, 수술 시에도 MMC를 사용하지 않은 환자를 A군으로 하였다. 수술 전에 PG계 약물을 3개월 이상 사용한 환자는, 섬유주절제술 시에 MMC의 사용여부를 무작위(환자등록번호 마지막 숫자가 홀수인 환자는 MMC를 사용하고, 짝수는 사용하지 않음)로 결정하였으며, MMC를 사용하지 않은 환자는 B군, MMC를 사용한 환자는 C군으로 분류하였다. PG계 약물은 성분에 관계없이 3개월 이상 점안한 경우에 한하여 B와 C군에 포함시켰고, 양안을 수술받은 경우는 한쪽 눈만 무작위(환자등록번호 마지막 숫자가 홀수인 환자는 좌안, 짝수는 우안)로 선택하였다.

수술은 1명의 수술자에 의해 시행되었으며, 상이측 또는 상비측 부위에 원개기저결막편과 윤부에 기저를 둔 삼각형의 부분층 공막편을 만들었고 공막편 봉합은 앞방수 유출 및 앞방형성 정도에 따라 10-0 nylon으로 1 내지 3개의 단속봉합을 한 후 테논낭과 결막봉합을 하였다. 수술 중 MMC를 사용한 경우에는 0.4 mg/ml MMC를 스폰지에 적셔 테논낭과 공막 사이에 1분 내지 3분간 위치시켰으며 이후 20 ml 생리식염수로 세척하였다.

수술 전 나이, 수술 전 후 시력, 안압(골드만 압평 안압계로 측정), 수술 전 PG 계 약물 사용 기간, MMC 농도 및 사용시간, 수술 합병증을 조사하였다. 수술 성공 기준은 '안압이 18 mmHg 이하로 유지할 때는 녹내장 진행이 거의 없었다.'는 보고¹³를 참고하여 수술 후 안압강하제 사용여부에 관계없이 안압이 18 mmHg 이하인 경우로 하였고, 최대약물로도 18 mmHg를 넘거나 5 mmHg 이하의 저안압이 1주 이상 지속한 경우와 재수술한 경우는 실패로 간주하였다.

A, B, C군의 누적수술성공률을 비교하기 위하여 Kaplan-

Meier 생존곡선을 Log Rank test를 이용하여 분석하였으며, A와 B군, B와 C군, A와 C군으로 두 군 간의 누적수술 성공률을 비교하였다.

통계 분석은 Log rank test, Kruskal-Wallis test, Mann-Whitney test, Fisher's exact test를 시행하였으며 산출한 *p* 값이 0.05 미만인 경우를 통계적인 의미가 있는 것으로 정하였다.

결 과

대상 환자는 A군 17명(17안), B군 10명(10안), C군 14명(14안)이었으며 A군에는 남자 12명과 여자 5명, B군은 남자 3명, 여자 7명, C군에는 남자 8명, 여자 6명이었다. 평균연령은 A, B, C군 각각 59.2 ± 10.1 세, 61.5 ± 5.0 세, 55.1 ± 9.6 세였다($p=0.11$, Kruskal-Wallis test). 수술 전 평균 안압은 A군 23.8 ± 4.1 mmHg, B군 25.1 ± 8.9 mmHg, C군이 27.2 ± 9.4 mmHg이었으며($p=0.67$, Kruskal-Wallis test), 수술 전 사용하였던 안압강하제 개수도 A군 2.5 ± 0.5 개, B군 2.9 ± 0.9 개, C군 3.0 ± 0.8 개로 유의한 차이는 없었다($p=0.08$, Kruskal-Wallis test). B와 C군에서 섬유주절제술 전에 PG계 안압강하제를 사용한 기간은 각각 11.2 ± 17.3 개월, 18.1 ± 22.4 개월이었으며 두 군 사이에 유의한 차이는 없었다($p>0.05$, Mann-Whitney test) (Table 1). 점안하였던 PG계 약물로는 B군에서 latanoprost 7안, travoprost 1안, bimatoprost 2안이었고, C군은 각각 10안, 3안, 1안이었으며 두 군 사이에 통계적인 차이는 없었다($p=0.67$, Fisher's exact test).

세 군 모두 수술 전 안압에 비해 수술 후 48개월까지, 전 기간

Table 1. Demographic and baseline characteristics

	Group A	Group B	Group C	<i>p</i> -value
No. of patients (eye)	17 (17)	10 (10)	14 (14)	
Age (yr)	59.2 ± 10.1 (range, 48 to 83)	61.5 ± 5.0 (range, 52 to 68)	55.1 ± 9.6 (range, 45 to 71)	0.11*
Sex ratio (M:F)	12:5	3:7	8:6	0.13†
Left:right ratio	7:10	4:6	9:5	0.42†
Preoperative IOP (mm Hg)	23.8 ± 4.1 (range, 19 to 30)	25.1 ± 8.9 (range, 19 to 46)	27.2 ± 9.4 (range, 20 to 47)	0.67*
No. of preoperative IOP-lowering drug	2.5 ± 0.5 (range, 2 to 3)	2.9 ± 0.9 (range, 2 to 4)	3.0 ± 0.8 (range, 2 to 4)	0.14*
Preoperative BCVA (log MAR)	0.34 ± 0.34 (range, -0.2 to 1.0)	0.49 ± 0.39 (range, -0.2 to 1.0)	0.49 ± 0.37 (range, -0.1 to 1.0)	0.38*
Time of preoperative PG treatment (mon)		11.2 ± 17.3 (range, 3 to 60)	18.1 ± 22.4 (range, 3 to 72)	0.84‡

Values are presented as number or mean \pm SD.

Group A: No PG treatment preoperatively; Group B: PG treatment preoperatively, but did not use mitomycin C during trabeculectomy; Group C: PG treatment preoperatively and used mitomycin C during trabeculectomy.

IOP = intraocular pressure; BCVA = best corrected visual acuity; PG = prostaglandin ophthalmic solution.

*Kruskal-Wallis test; †Fisher's exact test; ‡Mann-Whitney test.

에서 모두 의미있게 안압이 감소하였다($p < 0.05$, Wilcoxon rank test). 수술 후 안압을 18 mmHg 이하로 유지한 환자들은 1개월, 30개월, 36개월을 제외한 나머지 기간에서 세 군 사이의 평균 안압에 유의한 차이가 있었으며, 수술 후 전 기간에서 B군의 안압이 다른 두 군의 안압보다 높았다(Fig. 1, Table 2).

수술 후 안압조절에 성공한 환자들이 안압을 18 mmHg 이하로 유지하기 위하여 사용한 안압강하제 개수는 A와 C군에서 수술 후 48개월까지 수술 전보다 유의하게 감소하였고, B군에서는 18개월까지는 유의하게 감소하였으나 이후에는 차이가 없었다. 안압조절에 성공한 환자들은 세 군

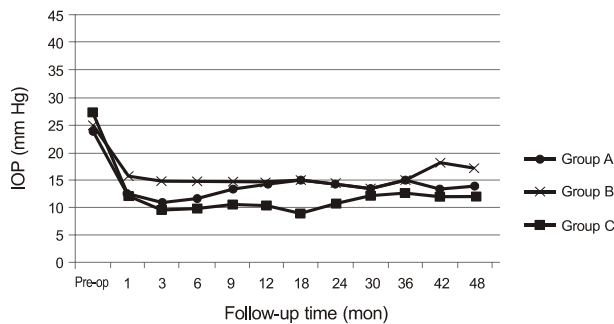


Figure 1. Mean intraocular pressure (IOP) in Groups A, B, C whose IOP was 18 mm Hg or below. Postoperative IOP exhibited a statistically significant difference between the 3 groups during the follow-up periods, except at 1, 30, and 36 months ($p = 0.14, 0.65, 0.14$, Kruskal-Wallis test). (Group A: Patients used neither preoperative prostaglandin ophthalmic solution nor mitomycin C during the trabeculectomy; Group B: Patients used preoperative prostaglandin ophthalmic solution for more than 3 months, but did not use mitomycin C during the trabeculectomy; Group C: Patients used both preoperative prostaglandin ophthalmic solution for more than 3 months and mitomycin C during the trabeculectomy).

사이에 안압강하제 개수에 있어서 통계적으로 유의한 차이는 없었다($p > 0.05$, Kruskal-Wallis test) (Fig. 2, Table 3).

안압강하제 사용에 무관하게 안압이 6 이상, 18 mmHg 이하로 조절되는 경우를 성공으로 정의하면, A군은 45개월 이후로 83.9%의 누적수술성공률을 보였고, B군은 18개월에 66.7%, 38개월에 55.6%의 누적수술성공률을 보였으며 42개월 이후에 33.3%를 유지하였고, C군은 12개월 이후 85.1%를 유지하였다. A와 B군, B와 C군, A와 C군으로 두 군씩 나누어 누적수술성공률을 비교한 결과, A와 B군, B와 C군

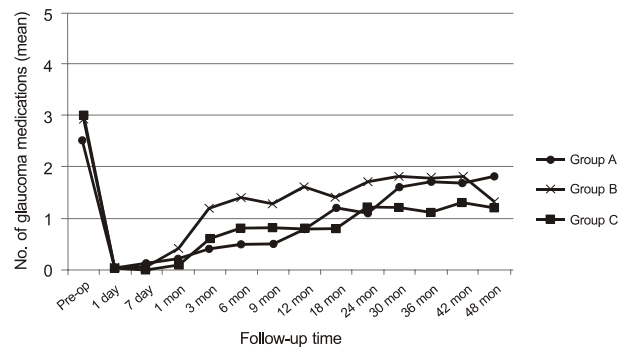


Figure 2. Postoperative profiles of drug requirements for Groups A, B, C whose IOP were 18 mm Hg or below. There was no statistical significance in the number of postoperative antiglaucoma drugs between the 3 groups during follow-up ($p > 0.05$, Kruskal-Wallis test). (Group A: Patients used neither preoperative prostaglandin ophthalmic solution nor mitomycin C during the trabeculectomy; Group B: Patients used preoperative prostaglandin ophthalmic solution for more than 3 months, but did not use mitomycin C during the trabeculectomy; Group C: Patients used both preoperative prostaglandin ophthalmic solution for more than 3 months and mitomycin C during the trabeculectomy).

Table 2. Intraocular pressure (mean \pm SD) of patients whose postoperative intraocular pressure was 18 mm Hg or below during follow-up

Postoperative time (mon)	Intraocular pressure (mm Hg)			p-value*
	Group A (n)	Group B (n)	Group C (n)	
Pre-op	23.8 \pm 4.1 (17)	25.1 \pm 8.9 (10)	27.2 \pm 9.4 (14)	0.67
1	12.3 \pm 5.1 (17)	15.7 \pm 2.8 (10)	12.2 \pm 6.1 (14)	0.14
3	11.1 \pm 3.8 (17)	14.7 \pm 3.1 (10)	9.9 \pm 4.0 (13)	0.02
6	11.8 \pm 3.4 (16)	14.8 \pm 2.3 (9)	9.7 \pm 3.1 (12)	0.00
9	13.4 \pm 3.3 (16)	14.4 \pm 2.7 (9)	10.4 \pm 3.8 (12)	0.03
12	14.3 \pm 3.8 (16)	14.6 \pm 3.1 (8)	10.4 \pm 3.6 (12)	0.02
18	14.8 \pm 3.1 (13)	15.2 \pm 4.1 (7)	8.9 \pm 3.0 (11)	0.00
24	14.2 \pm 3.1 (13)	14.5 \pm 2.8 (6)	10.6 \pm 3.4 (10)	0.04
30	13.3 \pm 3.6 (12)	13.7 \pm 1.9 (6)	12.2 \pm 3.8 (10)	0.65
36	14.8 \pm 2.4 (12)	15.1 \pm 2.7 (6)	12.6 \pm 2.8 (9)	0.14
42	13.2 \pm 4.1 (12)	18.0 \pm 1.1 (6)	12.1 \pm 3.1 (9)	0.01
48	13.9 \pm 2.1 (10)	17.3 \pm 1.2 (3)	12.0 \pm 2.6 (9)	0.02

Values are presented as mean \pm SD (number of eyes).

n = number of eyes.

*Kruskal-Wallis test.

Table 3. Number of glaucoma medications (mean \pm SD) for patients whose postoperative intraocular pressure was 18 mm Hg or below during follow-up

Postoperative time (mon)	No. of glaucoma medications			<i>p</i> -value*
	Group A (n)	Group B (n)	Group C (n)	
Pre-op	2.5 \pm 0.5 (17)	2.9 \pm 0.9 (10)	3.0 \pm 0.8 (14)	0.14
1	0.2 \pm 0.7 (17)	0.4 \pm 0.8 (10)	0.1 \pm 0.5 (14)	0.64
3	0.4 \pm 0.8 (17)	1.2 \pm 1.2 (10)	0.6 \pm 1.0 (13)	0.13
6	0.5 \pm 0.8 (16)	1.4 \pm 1.2 (9)	0.8 \pm 1.4 (12)	0.14
9	0.5 \pm 0.8 (16)	1.3 \pm 1.1 (9)	0.8 \pm 1.4 (12)	0.17
12	0.8 \pm 0.9 (16)	1.6 \pm 1.5 (8)	0.8 \pm 1.4 (12)	0.24
18	1.2 \pm 1.1 (13)	1.4 \pm 1.1 (7)	0.8 \pm 1.4 (11)	0.48
24	1.1 \pm 1.2 (13)	1.7 \pm 1.0 (6)	1.2 \pm 1.5 (10)	0.63
30	1.6 \pm 1.4 (12)	1.8 \pm 1.2 (6)	1.2 \pm 1.4 (10)	0.63
36	1.7 \pm 1.4 (12)	1.8 \pm 1.2 (6)	1.1 \pm 1.5 (9)	0.57
42	1.7 \pm 1.4 (12)	1.8 \pm 1.3 (6)	1.3 \pm 1.4 (9)	0.79
48	1.8 \pm 1.3 (10)	1.3 \pm 0.6 (3)	1.2 \pm 1.3 (9)	0.59

Values are presented as mean \pm SD (number of eyes).

n = number of eyes.

*Kruskal-Wallis test.

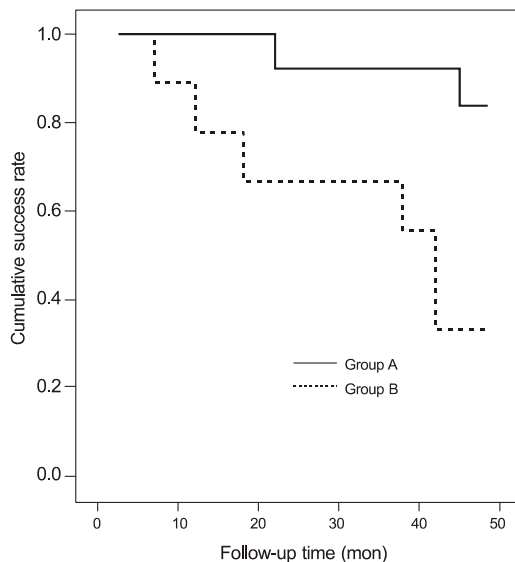


Figure 3. Postoperative cumulative success rates of Group A and B. The results of Group A were higher than Group B, and were statistically significant ($p = 0.008$, Log rank test). (Group A: Patients used neither preoperative prostaglandin ophthalmic solution nor mitomycin C during trabeculectomy; Group B: Patients used preoperative prostaglandin ophthalmic solution for more than 3 months, but did not use mitomycin C during trabeculectomy).

사이에서 B군이 유의하게 성공률이 낮았으나($p=0.008$, $p=0.036$, Log rank test), A와 C군 사이에는 유의한 차이가 없었다($p=0.813$, Log rank test) (Fig. 3–5).

수술 후 합병증으로 A군 1안에서 저안압이 발생하였으며, 3안에서 전방출혈이 있었고 3안에서 백내장이 진행하여 그중 2안에서 백내장수술을 시행하였다. B군에서는 1안

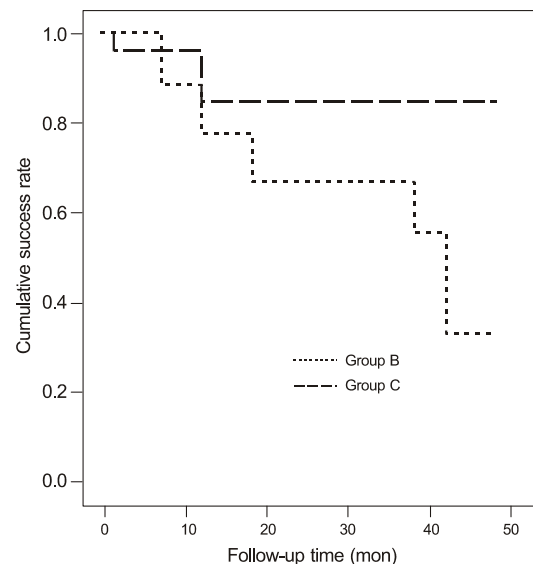


Figure 4. Postoperative cumulative success rates of Group B and C. Group C was higher than Group B, and this was statistically significant ($p = 0.036$, Log rank test). (Group B: Patients used preoperative prostaglandin ophthalmic solution for more than 3 months, but did not use mitomycin C during trabeculectomy; Group C: Patients used both preoperative prostaglandin ophthalmic solution for more than 3 months and mitomycin C during trabeculectomy).

에서 백내장이 진행하여 초음파수정체유화술을 시행하였다. 수술 후 발생한 합병증은 세 군 간에 유의한 차이는 없었다. 여과포 누출은 C군에서 외상 병력 없이 2안에서 발생하였는데 각각 수술 후 23개월, 34개월에 무혈관 투명 여과포에서 누출이 발생하여 여과포절제술 및 결막 전진술을 시행하였다(Table 4).

Table 4. Postoperative complications

Complication	No. of eyes (%)			p-value*
	A Group	B Group	C Group	
Hypotony	1 (5.9%)	1 (10.0%)	2 (14.3%)	0.81
Hyphema	3 (17.6%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0.30
Cataract progression	3 (17.6%)	1 (10.0%)	2 (14.3%)	1.00
Bleb leakage	0 (0.0%)	0 (0.0%)	2 (14.3%)	0.14
Tenon's cyst	2 (11.8%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0.70
Shallow anterior chamber	1 (5.9%)	2 (20.0%)	0 (0.0%)	0.15

*Fisher's exact test.

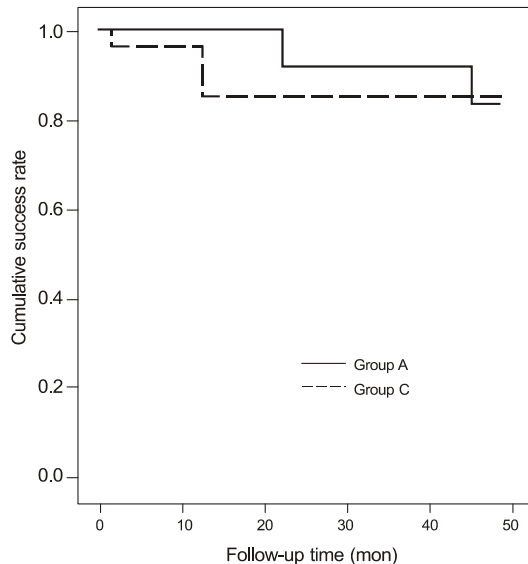


Figure 5. Postoperative cumulative success rates of Group A and C. There was no statistical significance between the postoperative cumulative success rates between the groups ($p = 0.813$, Log rank test). (Group A: Patients used neither pre-operative prostaglandin ophthalmic solution nor mitomycin C during trabeculectomy; Group C: Patients used both pre-operative prostaglandin ophthalmic solution for more than 3 months and mitomycin C during trabeculectomy).

고 찰

섬유주절제술은 1968년 Cairns¹⁴가 처음 소개하였으며, 방수를 결막하로 유출시켜 안압을 하강시키는 수술기법으로 다른 여과수술에 비해 성공률이 높고 안정된 안압조절 효과를 보이며 술식이 비교적 간편하다는 장점 때문에 현재 개방각녹내장의 수술적 치료 방법으로 많이 시행되고 있다. 섬유주절제술의 성공률은 67%에서 94%로 다양하게 보고되고 있으며^{15,16} 섬유주절제술 후 안정적인 안압조절을 위해서는 결막하 섬유화 반흔 형성을 억제하는 것이 중요하다. 따라서 반흔 형성에 관여하는 섬유모세포의 증식과 이동을 조절하기 위해 많은 연구가 진행되었다.

섬유주절제술 전에 안압강하제를 장기간 사용하면 섬유

주와 결막에서 비가역적인 변화를 일으켜 수술 성공률을 떨어뜨린다고 알려져 있다.⁶ Park et al³은 원발개방각녹내장 환자에서 술 전 항녹내장 점안제를 사용한 기간을 달리 하여 두 군의 수술 성공률을 비교한 결과, 점안제를 1개월 사용한 군은 88.9%, 6개월 이상 사용한 군은 65.2%로 수술 전 항녹내장 점안제를 사용한 기간이 짧을수록 수술 성공률이 높다고 보고하였다.

PG계 안압강하제는 하루 한 번 점안으로도 안압 하강 효과가 탁월하며 방수의 배출을 돕고 방수의 생리적인 생성을 파괴하지 않는다는 장점이 있어 녹내장 환자에서 초기 치료제로 사용되고 있다.¹⁷ 하지만 결막충혈, 각막미란, 홍채 및 눈 주위 피부의 색소침착, 속눈썹의 길어짐, 안와지방 위축, 혈액-방수 장벽을 약화시켜 전방 내 염증을 일으키는 등의 부작용이 생길 수 있다.^{18,19} Feldman¹²은 PG계 약물이 결막충혈을 일으켜 섬유주절제술의 성공률을 떨어뜨릴 수 있다고 하였다. 본 연구에서도 PG계 약물을 사용하지 않은 A군과 PG계 약물을 사용한 B군의 안압을 비교할 때, 수술 후 전기간에서 B군이 A군보다 안압이 높았고 수술 후 3개월, 6개월, 42개월, 48개월에는 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 또한 48개월간의 누적수술성공률의 비교에서도 A군은 83.9%, B군은 33.3%로 PG계 점안제를 사용한 환자에서 누적수술성공률이 낮았다.

섬유주절제술 후 반흔 형성을 억제하기 위하여 수술 중이나 후에 항대사제인 5-FU나 MMC를 사용하는 경우 반흔 형성이 적은 것으로 알려져 있으며, 특히 MMC는 5-FU에 비하여 독성이 낮으며 더 우수한 안압하강 효과가 있다고 보고되었다.²⁰ Hong et al²¹은 섬유주절제술의 성공률이 낮을 것으로 예상되는 40세 이하의 원발개방각녹내장, 레이저홍채절제술로 조절이 안된 폐쇄각녹내장, 포도막염에 의한 이차녹내장 환자 등 24명 26안을 대상으로 0.4 mg/ml 농도의 MMC를 3분간 사용하여 수술 후 60.7%의 안압하강률과 71.7%의 수술성공률을 보였다고 보고하였다. 본 연구에서 수술 전 PG계 약물을 사용하였으나 수술 중 MMC를 사용한 C군의 수술 후 안압은 PG계 약물을 사용하였으나 MMC를 사용하지 않은 B군보다 안압이 낮았으며 PG계

점안약을 사용하지 않은 A군보다도 안압이 낮았다. 누적수술성공률이 C군은 85.1%로 A나 B군보다 높았으며, A군과는 유의한 차이는 없었으나 B군과는 유의한 차이가 있었다.

섬유주절제술의 MMC 사용에 따른 수술 후 합병증으로 방수의 과여과로 인한 저안압의 발생빈도가 높으며 MMC의 농도가 높을수록, 접촉시간이 길수록, 처음 섬유주절제술을 시행하는 경우 더 흔히 발생한다고 알려졌다.²² Song et al²³은 섬유주절제술 시 MMC를 사용한 37명 47안과 사용하지 않은 30명 34안에 대하여 수술 후 합병증을 비교하였으며, 백내장으로 진행한 경우가 MMC를 사용한 군은 15안(31.9%), 사용하지 않은 군은 4안(11.7%)이었고 저안압이 각각 4안(8.5%), 1안(2.9%)이었으며, 얇은 전방이 각각 3안(6.3%), 1안(2.9%), 전방출혈이 각각 3안(6.3%), 1안(2.9%)이었다고 보고하였다. 또한 여과포 누출(2안)과 여과포 감염(1안), 저안압성 황반변성(1안)은 MMC를 사용한 군에서만 발생하였다고 보고하였다. 본 연구에서는 백내장으로 진행한 경우, A군에서 3안(17.6%), B군에서 1안(10.0%), C군에서 2안(14.3%)으로 MMC를 사용한 군에서 백내장 발생률이 가장 높았던 기존의 연구^{21,23,24} 결과와는 차이가 있으나, 발생안이 1 내지 3안으로 매우 적기 때문에 발생빈도를 비교하기에는 적절하지 않았다. 수술 직후, 일시적 저안압이 C군에서 2안(14.3%) 발생하였고, 여과포 누출도 MMC를 사용한 C군에서만 2안(14.3%) 관찰되어 이전의 연구와 비슷한 결과를 보였다.

본 연구에서 A, B군의 수술 후 안압변화와 누적수술성공률을 비교함으로써, 수술 전 PG계 약물을 사용한 경우 사용하지 않은 경우보다 안압변화 및 누적수술성공률에 차이가 있는지를 알아보았는데, PG계 점안제를 사용한 B군의 누적수술성공률이 더 낮았다. 또한 B와 C군을 비교하면 MMC를 사용한 C군에서 누적수술성공률이 더 높았으며, 수술 중 사용한 MMC로 인한 수술 후 합병증도 발생하였음을 알 수 있었다. A군과 C군의 비교에서는 수술 후 안압변화와 누적수술성공률에 유의한 차이가 없었다. 따라서 녹내장 수술 중 MMC를 사용하면 수술 전 PG계 점안제를 사용한 군에서, 사용하지 않은 군과 비슷한 수술 성공률을 얻을 수 있다고 생각할 수 있겠다. 본 연구는 후향적 연구로, A군은 PG계 안압강하제가 없던 시기, 2000년 2월 이전에 수술을 받았으며 PG계 약물을 사용한 환자는 그 다음 9년 동안에 수술을 받았다. 이와 같이 A와 B, C군의 수술 시점이 시간적으로 다르기 때문에 수술환경이나 수술자의 숙련도 등에 차이가 있을 수 있고 그에 따른 결과의 왜곡도 있을 수 있다. 또한 대상군도 각각 17명, 10명, 14명으로 적어서 결과분석 오류도 가능하며 48개월 동안의 결과만을 비교하였다는 제한점도 있어 향후 더 많은 환자군을 대상으로 장기간 관

찰한 연구가 시행되어야 할 것이다.

결론적으로 원발개방각녹내장 환자에서 PG계 점안제를 3개월 이상 사용한 군의 경우 사용하지 않은 환자군에 비해 섬유주절제술의 성공률이 낮았다. 비록 2, 3년 후에 투명여과포 누출이 발생할 가능성이 있지만, PG계 점안제를 사용하였던 원발개방각녹내장 환자에서 섬유주절제술 중에 MMC를 사용하면 PG계 점안제를 사용하지 않은 환자과 비슷한 수술성공률에 도달할 수 있다고 생각한다.

참고문헌

- 1) Friedman DS, Wilson MR, Liebmann JM, et al. An evidence-based assessment of risk factors for the progression of ocular hypertension and glaucoma. *Am J Ophthalmol* 2004;138(3 Suppl):S19-31.
- 2) Nouri-Mahdavi K, Brigatti L, Weitzman M, Caprioli J. Outcomes of trabeculectomy for primary open-angle glaucoma. *Ophthalmology* 1995;102:1760-9.
- 3) Park JS, Kang IS, Lee JH. The effect of topical antiglaucomatous medication on the outcome of trabeculectomy. *J Korean Ophthalmol Soc* 1999;40:1352-61.
- 4) Wong TT, Mead AL, Khaw PT. Prolonged antiscarring effects of ilomastat and MMC after experimental glaucoma filtration surgery. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2005;46:2018-22.
- 5) Chen CW. Enhanced intraocular pressure controlling effectiveness of trabeculectomy by local application of mitomycin-C. *Trans Asia Pacific Acad Ophthalmol* 1983;9:172-7.
- 6) Sherwood MB, Grierson I, Millar L, Hitchings RA. Long-term morphologic effects of antiglaucoma drugs on the conjunctiva and Tenon's capsule in glaucomatous patients. *Ophthalmology* 1989;96:327-35.
- 7) Johnson DH, Yoshikawa K, Brubaker RF, Hodge DO. The effect of long-term medical therapy on the outcome of filtration surgery. *Am J Ophthalmol* 1994;117:139-48.
- 8) Broadway DC, Grierson I, O'Brien C, Hitchings RA. Adverse effects of topical antiglaucoma medication. II. The outcome of filtration surgery. *Arch Ophthalmol* 1994;112:1446-54.
- 9) Gwynn DR, Stewart WC, Pitts RA, et al. Conjunctival structure and cell counts and the results of filtering surgery. *Am J Ophthalmol* 1993;116:464-8.
- 10) Watson P, Stjernschantz J. A six-month, randomized, double-masked study comparing latanoprost with timolol in open-angle glaucoma and ocular hypertension. The Latanoprost Study Group. *Ophthalmology* 1996;103:126-37.
- 11) Nagasubramanian S, Sheth GP, Hitchings RA, Stjernschantz J. Intraocular pressure-reducing effect of PhXA41 in ocular hypertension. Comparison of dose regimens. *Ophthalmology* 1993;100:1305-11.
- 12) Feldman RM. Conjunctival hyperemia and the use of topical prostaglandins in glaucoma and ocular hypertension. *J Ocul Pharmacol Ther* 2003;19:23-35.
- 13) The Advanced Glaucoma Intervention Study (AGIS): 7. The relationship between control of intraocular pressure and visual field deterioration. The AGIS Investigators. *Am J Ophthalmol* 2000;130:429-40.
- 14) Cairns JE. Trabeculectomy. Preliminary report of a new method.

- Am J Ophthalmol 1968;66:673-9.
- 15) WuDunn D, Cantor LB, Palanca-Capistrano AM, et al. A prospective randomized trial comparing intraoperative 5-fluorouracil vs mitomycin C in primary trabeculectomy. Am J Ophthalmol 2002;134:521-8.
- 16) Goldenfeld M, Krupin T, Ruderman JM, et al. 5-Fluorouracil in initial trabeculectomy. A prospective, randomized, multicenter study. Ophthalmology 1994;101:1024-9.
- 17) Lee HK, Seong GJ. The additive effect of Xalatan (0.005% Latanoprost) to beta adrenergic receptor blocker in patients with open angle glaucoma. J Korean Ophthalmol Soc 1998;39:169-76.
- 18) Stewart WC, Kolker AE, Stewart JA, et al. Conjunctival hyperemia in healthy subjects after short-term dosing with latanoprost, bimatoprost, and travoprost. Am J Ophthalmol 2003;135:314-20.
- 19) Parrish RK, Palmberg P, Sheu WP; XLT Study Group. A comparison of latanoprost, bimatoprost, and travoprost in patients with elevated intraocular pressure: a 12-week, randomized, masked-evaluator multicenter study. Am J Ophthalmol 2003;135:688-703.
- 20) Skuta GL, Beeson CC, Higginbotham EJ, et al. Intraoperative mitomycin versus postoperative 5-fluorouracil in high-risk glaucoma filtering surgery. Ophthalmology 1992;99:438-44.
- 21) Hong SJ, Moon SC, Yoo KW, Rho SH. The effects of mitomycin C on trabeculectomy. J Korean Ophthalmol Soc 1996;37:1570-5.
- 22) Lee JH, Park JS, Cho JH. Surgical outcome and complications of preoperative subconjunctival injection of mitomycin C in filtering surgery. J Korean Ophthalmol Soc 2002;43:297-302.
- 23) Song S, Yoon KC, Yang KJ. Long-term results of primary trabeculectomy in glaucoma. J Korean Ophthalmol Soc 2003;44:677-84.
- 24) Hong C, Hyung SM, Song KY, et al. Effects of topical mitomycin C on glaucoma filtration surgery. Korean J Ophthalmol 1993;7:1-10.

=ABSTRACT=

Effects of Mitomycin C on Trabeculectomy Outcomes in Patients Who Preoperatively Used Prostaglandin Ophthalmic Solution

Kyung Tae Kim, MD, Sungmin Hyung, MD, PhD

Department of Ophthalmology, Chungbuk National University College of Medicine, Cheongju, Korea

Purpose: To investigate whether mitomycin C (MMC) results in an improved trabeculectomy outcome in primary open-angle glaucoma patients who preoperatively used prostaglandin (PG) ophthalmic solution.

Methods: The subjects consisted of three groups of primary open-angle glaucoma patients who underwent trabeculectomy. Group A consisted of 17 patients who did not use PG ophthalmic solution preoperatively, while Group B consisted of ten patients who used PG ophthalmic solution for at least three months but were not treated with MMC during the operation, and Group C consisted of 14 patients who used PG ophthalmic solution for at least three months and were treated with MMC during the operation. The operation was considered successful when the intraocular pressure ranged from 6 to 18 mmHg, regardless of application of ocular hypotensive agents.

Results: Four years after the operation, differences of the cumulative success rate between Group A and B ($p = 0.008$) and between Group B and Group C ($p = 0.036$) were statistically significant, but differences between Group A and C were not ($p = 0.813$) (Log rank test results).

Conclusions: The cumulative success rate of trabeculectomy in primary open-angle glaucoma patients who used PG ophthalmic solution for at least three months was lower than that of patients who did not use PG ophthalmic solution. However, the intraoperative administration of MMC increased the cumulative success rate of trabeculectomy in patients who did use PG ophthalmic solution for at least three months to a level similar to patients who did not use PG ophthalmic solution. J Korean Ophthalmol Soc 2012;53(8):1124-1130

Key Words: Mitomycin-C, Prostaglandin, Trabeculectomy

Address reprint requests to **Sungmin Hyung, MD, PhD**
Department of Ophthalmology, Chungbuk National University Hospital
#776, 1st Sunhwan-ro, Heungdeok-gu, Cheongju 361-711, Korea
Tel: 82-43-269-6368, Fax: 82-43-264-5263, E-mail: smh@chungbuk.ac.kr