

원발급성폐쇄각발작 환자 반대편안의 예방적레이저홍채절개술과 수정체적출술 후 장기적 안압 변화

Long-Term Intraocular Pressure Outcome in Fellow Eyes with Angle-Closure Glaucoma after Laser Iridotomy and Phacoemulsification

최동철¹ · 백성욱² · 이경화¹

Dongchul Choi, MD¹, Sunguk Baek, MD², Kyung Wha Lee, MD, PhD¹

한림대학교 의과대학 한림대학교성심병원 안과학교실¹, 국군대구병원 안과²

Department of Ophthalmology, Hallym University Sacred Heart Hospital, Hallym University College of Medicine¹, Anyang, Korea

Department of Ophthalmology, Armed Forces DaeGu Hospital², Gyeongsan, Korea

Purpose: To evaluate long-term change in intraocular pressure (IOP) in the fellow eyes after laser iridotomy and early phacoemulsification with laser iridotomy in patients with acute angle-closure glaucoma.

Methods: We performed a retrospective, comparative chart review of 62 patients with acute angle-closure glaucoma; 35 patients (Group A) who underwent only prophylactic laser iridotomy on fellow eyes and 27 patients (Group B) who underwent prophylactic laser iridotomy and early phacoemulsification on fellow eyes. Patients were followed up at 1 day, 1 week and 1, 3, 6 and 12 months. IOP change was analyzed after laser iridotomy 1 hour and at every follow-up. In addition, visual acuity and complications of laser iridotomy and phacoemulsification were determined.

Results: In Group A, the mean IOP increase in fellow eyes occurred within 1 month after laser iridotomy (initial, 15.9 ± 5.0 mm Hg; final, 15.9 ± 2.6 mm Hg). However, in Group B, the mean IOP of fellow eyes was maintained up to 12 months without an increase in IOP (initial, 17.0 ± 3.3 mm Hg; final, 13.3 ± 2.8 mm Hg). Among the fellow eyes, 13 patients in Group A (37.14%) and 4 patients in Group B (14.81%, $p = 0.032$) underwent further medical therapy. The initial visual acuity of fellow eyes in Group A was 0.78 ± 0.21 and 0.71 ± 0.22 in Group B, and at the final visit, 0.73 ± 0.31 in Group A and 0.93 ± 0.27 in Group B ($p = 0.003$).

Conclusions: We found that most fellow eyes treated with laser iridotomy and phacoemulsification maintained satisfactory IOP and good vision. These results support that laser iridotomy and phacoemulsification in the fellow eye with acute angle-closure glaucoma is a reasonable prophylactic treatment.

J Korean Ophthalmol Soc 2016;57(5):815-822

Keywords: Angle-closure glaucoma, Intraocular pressure, Laser iridotomy, Phacoemulsification

■ Received: 2016. 2. 4. ■ Revised: 2016. 3. 28.

■ Accepted: 2016. 4. 22.

■ Address reprint requests to **Kyung Wha Lee, MD, PhD**
Department of Ophthalmology, Hallym University Sacred Heart
Hospital, #22 Gwanpyeong-ro 170beon-gil, Dongan-gu,
Anyang 14068, Korea
Tel: 82-31-380-3834, Fax: 82-31-380-3833
E-mail: kyungwlee@hanmail.net

* This study was presented as an e-poster at the 115th Annual
Meeting of the Korean Ophthalmological Society 2016.

원발급성폐쇄각발작은 우리나라를 포함한 동양인에서 발생빈도가 높은 것으로 알려져 있다^{1,2} 폐쇄각 녹내장은 동공 차단으로 인해 급성으로 발작의 형태로 나타나는데 이 경우 동공차단을 제거하고 앞방각을 넓혀주기 위해 레이저 홍채절개술을 시행하는 것이 안전하고 효율적인 비수술적 방법으로 알려져 있다.^{3,4} 그러나 발작안에 레이저홍채절개술의 초기 성공적 안압 하강 효과에도 불구하고 여러 원인에 의해 앞방각 폐쇄가 남아 있거나 섬모체가 앞으로 이동

되어 지속적 염증 반응으로 주변부 홍채유착이 발생하고 그로 인해 안압의 재상승을 일으키는 경우가 38%에서 50%에 이르는 것으로 알려져 있다.^{5,6} 더욱이 동양인의 경우 서양인에 비해 레이저 홍채절개술 후 안압 재상승의 발생빈도가 높은 편이다.^{4,7} 따라서 안압 재상승에 의한 합병증을 막기 위해 장기적인 추적 관찰이 필요하며 안압하강제의 사용 및 레이저 치료, 나아가 섬유주절제술 등의 수술적 접근이 필요할 수 있다.

한편 원발급성폐쇄각발작 환자의 반대편안의 경우 얇은 앞방각을 보이는 경우가 많으며 5년 이내에 약 50%에서 급성 발작을 일으킬 수 있으므로 예방적레이저홍채절개술을 시행하여 합병증 및 후유증을 예방할 수 있다.^{3,7} 발작안의 경과와 유사하게 원발급성폐쇄각발작 환자의 반대편안에 대해 레이저 홍채절개술을 시행한 후에도 장기적으로 안압의 재상승이나 백내장 진행에 대한 합병증을 보고하고 있다.^{8,9} 최근 백내장 수술의 발전과 함께 원발급성폐쇄각녹내장 환자에서 수정체 적출술을 통한 수술적 치료가 안압 하강의 효과를 장기적으로 유지할 수 있다는 여러 연구가 보고되었다.¹⁰⁻¹⁴ 아울러 원발급성폐쇄각녹내장을 일으키는 병태생리학적 원인을 수정체가 주변 홍채를 앞쪽으로 밀면서 앞방 깊이가 얕아지고 앞방각을 좁게 하여 주변홍채전유착을 일으키며 앞방각의 폐쇄에 의한 급성 발작으로 설명하고 있다.¹⁵⁻¹⁸ 원발급성폐쇄각발작 환자에 관한 연구에서 발작안에 대한 수정체 적출술에 대한 연구는 많이 이뤄졌으나 상대적으로 반대편안에 대한 조기 수정체 적출술에 대한 국내연구는 아직 보고된 적이 없다. 본 연구에서는 원발급성폐쇄각발작 환자의 반대편안에서 예방적레이저홍채절개술만 단독 시행한 환자군과 예방적레이저홍채절개술에 이은 조기수정체 적출술을 병합 시행한 두 그룹의 장기간의 안압 변화를 알아보려고 하였다.

대상과 방법

2010년 10월부터 2014년 10월까지 본원에서 단안 원발급성폐쇄각발작으로 진단 받고 레이저홍채절개술에 이은 수정체 적출과 인공수정체 삽입술을 시행 받은 환자들 중 반대편안에 예방적레이저홍채절개술 처치를 시행하고 12개월 이상 경과 관찰이 가능했던 62명(62안)을 대상으로 후향적으로 의무기록을 조사하였다. 반대편안에 예방적레이저홍채절개술만을 시행한 환자 35명을 A군, 예방적레이저홍채절개술 후 1달 이내 수정체 적출 및 인공수정체 삽입술을 시행한 환자 27명을 B군으로 분류하였다. 원발급성폐쇄각발작은 (1) 안통, 두통, 구토, 오심, 시력저하, 유루 등의 임상증상이 있고, (2) 급격한 안압상승(골드만압평안압

계로 21 mmHg 이상 올라간 경우), (3) 중등도 확장된 반응 없는 동공, 각막 부종, 결막 충혈, 폐쇄된 앞방각 등의 증상 및 소견을 보일 때로 정의하였다. 얇은 앞방각은 골드만 앞방각경 검사에서 Shaffer에 의한 분류로 앞방각 넓이 측정이 2° 이하로 좁은 앞방각일 때로 하였다. 앞방각 검사상 주변홍채앞유착이 180° 이상이거나 신생혈관 녹내장, 포도막염 등의 이차성 녹내장은 연구에서 제외하였다. 망막혈관폐쇄, 수정체탈구 등의 안질환이 있는 경우도 배제하였다.

원발급성폐쇄각발작안에 대해서는 우선 안압을 하강시키기 위하여 베타 차단제와 2% 필로카르핀을 점안하고, 탄산탈수효소억제제를 경구 투여하거나 고삼투압제를 경구 또는 정맥주사로 투여하여 안압을 하강시켜서 각막 부종이 소실되면 즉시 레이저홍채절개술을 시행하였다. 약물 및 레이저홍채절개술 후에도 안압이 조절되지 않는 경우는 응급으로 수정체 적출 및 인공수정체 삽입술을 시행하였으며, 나머지 환자의 발작안에 대해서는 1개월 이내에 수정체 적출 및 인공수정체 삽입술을 시행하였다.

본 연구 대상인 원발급성폐쇄각발작 반대안은 얇은 앞방각을 가진 경우 발작 1주 이내에 모든 환자에서 예방적레이저홍채절개술을 시행하였으며 Shaffer에 의한 분류로 앞방각 넓이 측정이 1° 이하인 환자와 원발급성폐쇄각발작안의 수정체 적출술로 인한 양안 부등시가 심한 환자에 대해서는 수정체 적출 및 인공수정체 삽입술을 1개월 이내 추가적으로 시행하였다. 레이저홍채절개술은 아르곤레이저와 neodymium-doped yttrium aluminium garnet (Nd:YAG) 레이저를 연속적으로 시술하였는데 아르곤레이저의 spot size는 평균 50 μ m, 시간은 0.02초, 강도는 800-1,000 mW, 횟수는 200-400회였고, Nd:YAG 레이저는 3-5 mJ의 세기로 2-10회 조사하고 시술 후 1시간 뒤 안압을 측정하였다. 또한 0.1% fluorometholone 점안액을 1일 4회로 1주간 사용하였다. 수정체 적출 및 인공수정체 삽입술은 한 명의 술자에 의해 시행되었으며 이측 각막 3 mm 절개술 및 수정체 유화술을 시행 후 후낭내 6 mm intraocular lens (IOL; I-Flex, I-Medical Ophthalmic International Heidelberg, Heidelberg, Germany)를 삽입하였으며, 수술 후 fluorometholone 점안액을 1일 4회 1달간, Levofloxacin 점안액은 1일 4회 2주간 사용하였다.

안압측정은 골드만압평안압계로 2회 측정하여 평균을 사용하였으며 원발급성폐쇄각발작으로 인해 내원한 초진 시, 예방적레이저홍채절개술 시술 직후 1시간, 1일, 1주일, 3개월, 6개월, 12개월에 측정하였다. 안압이 골드만압평안압계로 21 mmHg 이상인 경우 안압의 상승으로 정의하였으며 안압 하강을 위해 약물치료를 시행하였다. 이외에도 시력, 레이저 시술 및 수정체 적출 및 인공수정체 삽입술 후 합병

증 등을 조사하였다.

통계분석은 SPSS 21.0 for windows (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)를 이용하였으며 두 군 간의 결과 비교에는 Independent samples *t*-test, Mann-Whitney *U*-test, Pearson's chi square test를, 한 군에서 시술 전후 결과 비교에는 Paired *t*-test를 활용하였으며, *p*값이 0.05 미만인 경우를 통계적으로 의미 있는 것으로 정의하였다.

결 과

원발급성폐쇄각발작 후 반대편안에 대해 예방적레이저 홍채절개술만을 시행한 환자는 35명(A군), 예방적레이저홍채절개술에 이은 수정체 적출 및 인공수정체 삽입술을 시행한 환자는 27명(B군)이었다. 전체 대상 환자의 평균연령은 69.3 ± 8.2 (mean \pm SD)세였으며, A군은 68.2 ± 7.9 세였고, B군은 70.8 ± 8.4 세였다. A군의 경우 남자 7명, 여자가 28명이었으며 B군은 남자 4명, 여자 23명으로 두 군 모두 여자가 더 많았으나, 두 군 사이에는 통계적으로 유의한 차이가 없었다(Pearson's chi square test, $p=0.742$). 발작안은 A군에서 우안 19명, 좌안 16명, B군은 우안 12명, 좌안 15명이었으며 두 군 간의 차이는 없었다(Pearson's chi square test, $p=0.224$). A군의 내원 시 평균 안압은 발작안에서 47.0 ± 13.5 mmHg, 반대편안은 15.9 ± 5.0 mmHg, B군의 평균 안압은 발작안에서 45.1 ± 12.0 mmHg, 반대편안은 17.0 ± 3.3 mmHg로 두 군 간에 유의한 차이는 없었다(Table 1).

내원 시 발작안의 평균 최대 교정시력은 A군에서 0.32 ± 0.27 , B군에서 0.31 ± 0.33 이었으며 각각 0.1 이하의 시력은 A군 12안(34.3%), B군 12안(44.4%)이었으며, 반대편안은 A군에서 0.78 ± 0.21 , B군에서 0.71 ± 0.22 로 유의한 차이가 없었다($p=0.260$). 최종 내원 시 평균 최대 교정시력은 발작안에서 A군 0.73 ± 0.29 , B군 0.71 ± 0.24 로 유의한 차이가 없었으나, 반대편안은 A군 0.73 ± 0.31 , B군 0.93 ± 0.27 로 통계학적 유의한 차이가 있었다(Independent samples *t*-test; $p=0.709$, $p=0.003$). 또한 구면렌즈 대응치(spherical

equivalent)는 A군 발작안에서 1.11 ± 1.45 디옵터(diopter, D), 반대편안에서 1.36 ± 1.33 D, B군 발작안에서 0.62 ± 1.63 D, 반대편안에서 1.31 ± 1.96 D, 두 군에서 통계학적인 차이를 보이지 않았다(Independent samples *t*-test; $p=0.212$, $p=0.833$). 골드만 앞전방각경 검사에서 반대편안에 대한 Shaffer에 의한 분류로 앞방각 넓이는 A군의 경우 1.9 ± 0.2 , B군에서는 1.5 ± 0.5 로 유의하게 B군에서 반대편안에 대해 좁은 앞방각을 나타내었다(Independent samples *t*-test, $p=0.01$).

원발급성폐쇄각발작 후 발작안에 대해서는 A군에서는 평균 1.5 ± 1.7 주, B군에서는 평균 2.0 ± 1.9 주에서, 반대편안에 대해서는 B군에서 평균 3.5 ± 2.1 주에서 수정체적출 및 인공수정체 삽입술을 시행하였다. 백내장의 정도는 The Lens Opacities Classification System III (LOCS III) 기준으로 발작안에서는 A군 평균 1.63 ± 0.9 grade, B군 평균 1.60 ± 0.7 grade였으며 반대편안에서는 A군 평균 1.57 ± 0.8 grade, B군 평균 1.59 ± 0.8 grade였다. 발작안의 수정체 적출술 이후 발생한 양안 부등시 및 부등상시로 인해 반대편안에 대해 clear lens에 대한 수정체 적출 및 인공수정체 삽

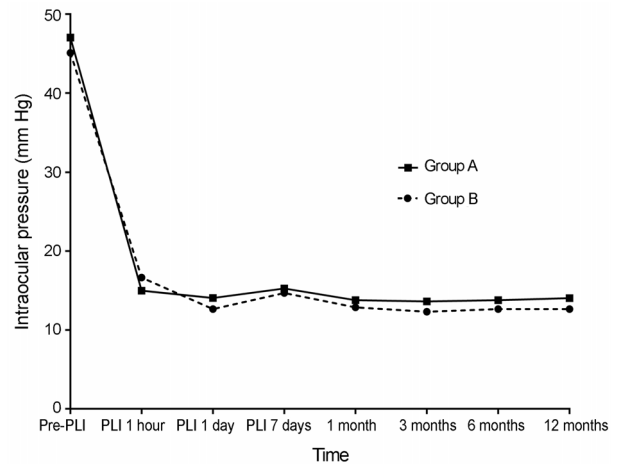


Figure 1. Change in intraocular pressure in the attack eye after peripheral laser iridotomy. PLI = peripheral laser iridotomy.

Table 1. General baseline characteristics of patients

	A group	B group	<i>p</i> -value
Number of patients	35	27	
Age (years)	68.2 ± 7.94	70.8 ± 8.4	0.220*
Gender (male:female)	7:28	4:23	0.742†
Laterality (right:left)	19:16	12:15	0.224†
Attack IOP (mm Hg)	47.0 ± 13.5	45.1 ± 12.0	0.562*
Contralateral IOP (mm Hg)	15.9 ± 5.0	17.0 ± 3.3	0.131*

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

IOP = intraocular pressure.

*Independent samples *t*-test; †Pearson's chi-square test.

Table 2. Comparisons of pre- and post-prophylactic laser iridotomy intraocular pressure in the fellow eyes

	Group A <i>p</i> -value*	Group B <i>p</i> -value*	Group A & B <i>p</i> -value†
Pre PLI	-	-	0.079
1 hour after PLI	0.002	0.002	0.246
1 day after PLI	0.042	0.038	0.406
7 days after PLI	0.013	0.078	0.094
1 month after PLI	0.843	0.001	0.028
3 months after PLI	0.773	0.002	0.001
6 months after PLI	0.092	0.007	0.540
12 months after PLI	0.178	0.009	0.001

PLI = peripheral laser iridotomy.

*Paired *t*-test; †Independent samples *t*-test.

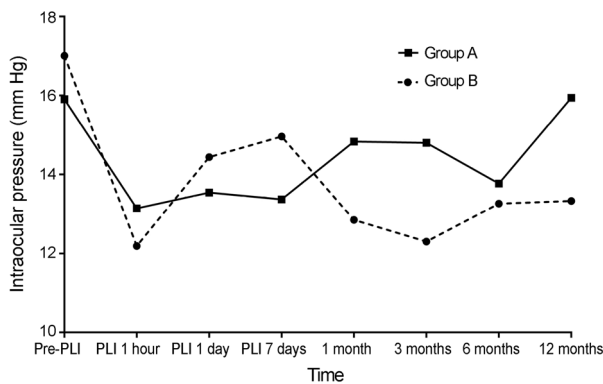


Figure 2. Change in intraocular pressure in the contralateral eye after peripheral laser iridotomy. PLI = peripheral laser iridotomy.

입을 시행한 환자는 2명이었다.

발작안에 각막 부종이 소실되면 즉시 레이저홍채절개술을 시행하였으며, 레이저홍채절개술을 시행 후 시간 경과에 따른 평균 안압 변화를 조사하였을 때 시행 전, 시행 후 1시간, 1일, 7일, 1개월, 3개월, 6개월, 12개월에 각각 A군의 경우 47.0 ± 13.5 , 15.0 ± 3.3 , 14.0 ± 3.0 , 15.2 ± 4.0 , 13.8 ± 5.0 , 13.6 ± 3.3 , 13.8 ± 3.5 , 14.0 ± 3.0 mmHg였으며 B군은 45.1 ± 12.0 , 16.6 ± 7.1 , 12.6 ± 2.7 , 14.7 ± 9.0 , 12.9 ± 2.9 , 12.3 ± 3.0 , 12.6 ± 2.7 , 12.6 ± 2.7 mmHg로 유의한 차이가 없었다(Fig. 1).

반대편안에 대해 레이저홍채절개술을 시행하고 난 후 시간 경과에 따른 평균 안압 변화를 조사하였을 때 시행 전, 시행 후 1시간, 1일, 7일, 1개월, 3개월, 6개월, 12개월에 각각 A군의 경우 15.9 ± 5.0 , 13.1 ± 3.6 , 13.5 ± 3.4 , 13.4 ± 2.9 , 14.8 ± 3.8 , 14.8 ± 2.8 , 13.8 ± 3.5 , 15.9 ± 2.6 mmHg였으며 B군의 경우 17.0 ± 3.3 , 12.2 ± 2.6 , 14.4 ± 5.1 , 15.0 ± 4.6 , 12.9 ± 2.9 , 12.3 ± 3.0 , 13.3 ± 2.8 , 13.3 ± 2.8 이었고 각 시기별 안압은 레이저홍채절개술 시술 후 1개월, 3개월, 12개월에서 유의한 차이를 보였다(Table 2, Fig. 2). B군의 경우 추가적으로 수정체 적출 및 인공수정체 삽입술을 시

행한 다음 날 수술 전에 비해 평균 2.0 ± 1.3 mmHg의 안압 하강이 있었다. A군과 B군 모두에서 반대편안에 레이저홍채절개술 시행 1시간 후 측정된 안압이 가장 낮게 측정되었으며 레이저홍채절개술 시행 전에 비해 유의하게 안압이 모두 감소하였다(Paired *t*-test, $p=0.002$).

반대편안에 평균 안압은 A군의 경우 레이저홍채절개술 시행 후 1개월부터는 시행 이전으로 안압이 상승되었으나 B군에서는 시행 후 7일째를 제외하고는 지속적으로 시행 이전으로 안압의 상승 없이 장기간 유지되는 결과가 나타났다(Table 2). 반대편안에서 21 mmHg 이상 안압의 상승으로 약물치료가 추가로 필요했던 환자는 레이저홍채절개술 시행 후 1개월 내에 A군에서 3명(8.6%), B군에서 3명(11.1%) (Pearson's chi square test, $p=0.737$), 3개월에 A군에서 4명(11.4%), B군에서 1명(3.7%) ($p=0.268$, cumulative $p=0.596$), 6개월에서 A군 5명(14.3%), B군에서 0명($p=0.041$, cumulative $p=0.051$), 12개월에 A군에서 1명(2.86%), B군에서 0명($p=0.376$, cumulative $p=0.032$)으로 B군에서 유의하게 적게 나타났다.

반대편안에 안압의 상승으로 약물치료가 추가로 필요했던 환자의 안압약의 개수도 A군 13명 중 3명에서 2가지의 안압약을 사용하였으며, 10명은 1가지의 안압약을 사용하였고 B군의 경우 4명(14.81%)에서 모두 1가지의 안압약을 사용하여 B군에서 안압약의 사용이 유의하게 적었다(Mann-Whitney *U*-test, $p=0.001$). 반대편안에 대한 예방적 레이저홍채절개술 후 발생한 합병증으로는 불충분한 절개로 인한 재시술이 각각 A군에서 5명(14.3%), B군에서 3명(11.1%)이었으며 앞방에 색소침착과 염증세포가 1주 이상 지속되는 염증의 발생은 A군에서 2명(5.7%), B군에서 1명(3.7%), 전방출혈은 A군 2명(5.7%), B군 2명(7.4%)이었다.

한편 반대편안에 대한 수정체 적출 및 인공수정체 삽입술 시 발생한 합병증은 수술 중 각막 부종이 4명(14.8%), 후방 파열 1명(3.7%), 수술 중 홍채 출혈이 1명(3.7%), 수술 후 앞방의 섬유성 염증 반응이 3명(11.1%), 수술 후 안압의

급격한 상승 2명(7.4%)이었으며 모든 경우 영구적인 시력 손상이나 특별한 후유증을 남기지 않고 회복되었다.

고 찰

원발급성폐쇄각발작은 홍채, 모양체, 수정체, 뒷방의 구조 등에 의해 유발되며 좁은 앞방각이 주요 유발원인으로 알려져 있고 우리나라를 포함한 동양인에서 발생빈도가 높다.^{1,2,7} 원발급성폐쇄각발작의 치료는 주변부 홍채 유착이 생기기 전에 앞방각을 넓게 하여 방수가 섬유주로 쉽게 빠져나갈 수 있도록 해부학적 구조를 유지하는 것이 가장 중요하며, 이러한 역할을 하는 것이 레이저홍채절개술이다. 한편 원발급성폐쇄각발작의 반대편안도 폐쇄각 및 주변홍채유착의 빈도가 높아서 Lowe¹⁸는 반대편안에 대해 특별한 치료를 하지 않을 경우 113명 중 58명(51.3%)에서 급성발작을 일으키게 된다고 보고하였다. Krupin et al¹⁹도 반대편안에 얇은 앞방각이 보이면 예방적 축동제 사용에도 불구하고 5-10년 내에 원발급성폐쇄각발작이 75%에 이르므로 가능한 예방적레이저홍채절개술이 필요하다고 보고하였다.^{19,20} Choi and Hyung²¹은 좁은 앞방각으로 예방적홍채절개술을 시행한 환자에서 안압의 재상승률이 낮으므로 앞방각이 좁은 경우 적극적인 주변홍채절개술을 시행하여야 한다고 보고하고 있다. Friedman et al²²도 원발급성폐쇄각발작의 반대편안에 대한 예방적레이저홍채절개술 시행 후 6년의 장기적 관찰에서 80% 이상에서 안압이 잘 유지된다고 보고하였다.

그러나 레이저홍채절개술의 초기 성공적 안압 하강 효과에도 불구하고 여러 원인에 의해 앞방각 폐쇄가 남아 있거나 섬모체가 앞으로 이동되어 지속적 염증 반응으로 주변부 홍채유착에 의해 안압의 재상승을 일으키는 경우가 38%에서 50%에 이르는 것으로 알려져 있다.^{5,6} Aung et al⁶은 성공적인 레이저홍채절개술을 시행하였더라도 41.8%만이 장기적 안압 조절이 가능하며 56.3%에서 레이저홍채절개술을 받은 후 1개월 내에 안압이 상승될 확률이 높다고 보고하였다. Choi and Hyung²¹도 레이저홍채절개술 후 1년 내에 안압이 18 mmHg 이상으로 재상승하는 경우가 높다고 보고하였다. Lee et al⁸의 연구에서 원발급성폐쇄각발작 환자의 반대편안에서 22.2%에서 안압이 재상승하며 80% 이상이 초기 6개월 이내에 안압의 재상승이 이루어진다고 보고하고 있다.

동양인에서 레이저홍채절개술 이후 안압이 잘 조절되지 않는 이유는 첫째, 동양인의 홍채가 두꺼운 진한 갈색이어서 레이저홍채절개술을 시행할 때 염증반응과 홍채색소분산이 많이 되어 섬유주를 폐쇄시킬 수 있는 가능성이 높다

는 것이다.²³ 둘째, 유전적인 영향으로 나이가 들수록 수정체가 두꺼워지고 수정체 자체가 약간 전방으로 이동하여 해부학적 구조상 폐쇄각을 일으킬 가능성이 높기 때문이다.¹⁸

앞방각 폐쇄의 유발요인으로 수정체의 역할에 대한 연구가 많이 이루어져 왔다. 연령의 증가에 따라 수정체 두께가 증가하고 수정체는 전방으로 이동하게 되어 동공차단의 기회가 증가하고 앞방각이 좁아지게 된다.^{24,25} 그러므로 조기 수정체 적출 및 인공수정체 삽입술은 원발급성폐쇄각 환자에서 발작안 및 반대편안의 장기적인 안압 조절에 중요한 치료 방법이 될 수 있다.

Wishart and Atkinson²⁶은 만성폐쇄각녹내장에서 수정체 적출 및 인공수정체 삽입술만을 시행한 후 12개월에 3.5 mmHg의 안압 하강 효과가 있었으며 65%의 환자에서 약물을 쓰지 않고 안압이 21 mmHg 미만으로 유지되었으며, 78.3%의 환자에서 수술 후 안압 조절을 위해 사용하는 약물수가 감소하였다고 하였다. Koo et al²⁷은 만성폐쇄각녹내장에서 수정체 적출 및 인공수정체 삽입술을 시행한 후 1.00 ± 0.25 mm의 전방깊이 증가와 평균 4.7 mmHg의 안압 감소를 보고하였다. Jacobi et al¹³은 원발폐쇄각녹내장에서 수정체 적출술 및 인공수정체 삽입술만을 시행하여 75%에서 효과적으로 녹내장이 조절됨을 보고하였다. 평균 1.40 ± 0.71 mm의 전방깊이 증가와 술 전 평균 안압 40.50 ± 7.60 mmHg에서 술 후 17.80 ± 3.40 mmHg로의 안압 하강을 보고하였으며, 술 후 평균 0.52 ± 0.29 의 교정시력의 호전을 보고하였다.

Lam et al²⁸은 원발급성폐쇄각발작에서 안압의 조절뿐만 아니라 발작의 재발을 억제하는 데 있어 레이저홍채절개술보다 조기 수정체 적출술이 보다 효과적이라고 보고하고 있다. 1년 내에 사용하는 녹내장 약제의 수에서도 레이저홍채절개술군 0.9에 비해 수정체 적출 및 인공수정체 삽입술군 0.03이며, 18개월 추적관찰 기간 동안 안압의 재상승률의 경우 레이저홍채절개술군이 46.7%, 수정체 적출 및 인공수정체 삽입술군이 3.2%인 것으로 보고하였다. 본 연구는 레이저홍채절개술 단독 시행군과 레이저홍채절개술 및 수정체 적출술 병합치료 시행군을 대상으로 하여 Lam et al²⁸의 논문과 직접 비교는 제한되는 점이 있으나, 본 연구결과와 유사하게 조기 수정체 적출술군에서 안압 하강이 장기적으로 유지됨을 확인할 수 있었다.

본 연구에서는 발작안과 반대편안 모두에서 레이저홍채절개술 시행 1시간 후 측정된 안압이 가장 낮게 측정되었으며 레이저홍채절개술 시행 전에 비해 모두 유의하게 안압이 모두 감소하였다. 이는 시술 전 치료로 투여한 안압하강제 및 필로카르핀의 영향이 있었을 것으로 생각된다. 반대편안에 A군의 경우 레이저홍채절개술 시행 후 1개월

부터는 시행 이전으로 안압이 상승되었으나 B군에서는 안압의 재상승 없이 장기간 유지되는 결과가 나타났다. 발작안에 대해서도 레이저홍채절개술과 수정체 적출 및 인공수정체 삽입술을 시행한 결과 A, B군 모두에서 장기간 안압이 내원 시 안압 46.19 ± 12.78 mmHg에서 12개월 뒤 13.42 ± 2.96 으로 유지가 되는 것으로 나타났다.

반대편안에 안압의 상승으로 약물치료가 추가로 필요했던 환자는 1년간 장기 관찰 중 A군 13명(37.14%), B군 4명으로 B군이 유의하게 적었으며(Pearson's chi square test, $p=0.032$) 안압약의 개수도 3명에서 2가지의 안압약을 사용하였으며 10명은 1가지의 안압약을 사용하였고 B군의 경우 4명(14.81%)에서 모두 1가지의 안압약을 사용하여 B군에서 안압약의 사용이 유의하게 적었다(Mann-Whitney U-test, $p=0.001$).

반대편안의 평균 최대교정시력은 A군에서 초기 내원 시 0.78 ± 0.21 에서 최종내원 시 0.73 ± 0.31 로, B군은 0.71 ± 0.22 에서 0.93 ± 0.27 로 B군에서 시력개선 효과가 의미 있게 높았다($p=0.003$). 이는 예방적레이저홍채절개술 후 합병증으로 후낭하 백내장이 발생하였고 수정체 적출술을 통해 백내장을 제거하였다는 점에 의한 것으로 판단된다.⁹ 한편 반대편안에 대한 수정체 적출 및 인공수정체 삽입술 시 발생한 합병증은 각막 부종, 후낭 파열, 홍채 출혈, 앞방의 섬유성 염증 반응, 안압의 급격한 상승 등이 있었으나 모든 경우 적절한 조치를 통해 특별한 후유증을 남기지 않고 회복되었다.

본 연구에서 레이저홍채절개술과 초기 수정체 적출 및 인공수정체 삽입술을 시행한 후 1년간의 관찰 결과 대부분 성공적으로 안압 조절이 가능하였으며, 레이저홍채절개술만 시행한 군에 비해 안정적인 결과를 보였다. 레이저홍채절개술만 시행하였을 경우 점진적으로 앞방각이 폐쇄된 상태인 creeping angle-closure 녹내장이 많아 향후 안압 상승의 위험이 높으므로 1년 이상의 지속적인 경과관찰이 필요할 것으로 생각된다. 본 연구는 기존의 원발급성폐쇄각발작 환자의 반대편안에 대해 예방적레이저홍채절개술 치료 이외 수정체 적출술을 추가할 경우에 대한 연구이다. 예방적레이저홍채절개술은 안전하고 효율적인 비수술적인 방법이므로 초기 치료로 적합하다 할 수 있다. 하지만 성공적 레이저홍채절개술 후에도 앞방각 폐쇄가 남아 있을 수 있으며 백내장이 동반된 경우 지속적으로 좁은 앞방각이 존재하게 된다. 또한 대부분의 환자에서 양안에 원시를 보이는 경우가 많은데 발작안의 수정체 적출술 후 반대편안과의 부등시로 인해 반대편안에 대해서도 수정체 적출술의 필요가 증가하게 된다.^{29,30} 한편 예방적레이저홍채절개술 후 수정체 적출술을 시행하는 경우 각막 내피세포의 손상을 배가할 수 있으므로 수정체 적출술시행 전 각막 내피세포

의 상태를 정확히 파악해야 하며 수정체 적출술 시행 중 각막 내피세포를 보호하는 분산성 점탄물질의 사용을 고려해야 할 것이다.³¹ 아울러 발작안의 반대편안에 대해 중등도 이상의 백내장이 존재하여 수정체 적출술의 가능성이 큰 경우 예방적레이저홍채절개술의 시행 없이 초기 치료로 수정체 적출술을 시행할 수 있겠다. 추후 원발급성폐쇄각발작 환자의 반대편안에 초기 치료로 예방적레이저홍채절개술, 수정체 적출술에 대한 치료, 비용 효과를 분석할 수 있는 전향적 연구가 보완되어야겠다.

본 연구는 원발급성폐쇄각발작안에 레이저홍채절개술에 이은 1개월 이내에 수정체 적출 및 인공수정체 삽입술을 시행하였고 반대편안의 경우 발작 1주 이내에 모든 환자에서 예방적레이저홍채절개술을 시행하였으며 앞방각이 좁은 환자와 발작안의 수정체 적출술 후 양안 부등시가 심한 환자에 대해서는 수정체 적출 및 인공수정체 삽입술을 1개월 이내 추가적으로 시행하여 장기간의 안압 변화를 관찰할 수 있다는 점에서 의의가 있다. 그러나 본 연구는 후향적 방법에 의한 것이었기 때문에 경과 관찰의 한계가 있었으며, 대상 모집군에 있어 편향성이 있을 수 있다는 점, 수정체 적출 및 인공수정체 삽입술을 시행하는 시기에 있어 명확한 기준이 없었다는 점에서 향후 이러한 단점을 보완한 전향적 연구가 필요할 것이다.

본 연구를 통해 초기수정체 적출 및 인공수정체 삽입술을 시행한 환자군에서 예방적레이저홍채절개술만 시행한 환자군에 비해 장기적인 안압의 조절, 시력, 녹내장 안약 사용면에서 유용함을 확인할 수 있었다. 원발급성폐쇄각발작 시 반대편안에 대해서 예방적레이저홍채절개술에 이은 초기에 수정체 적출 및 인공수정체 삽입술은 효과적인 방법임을 확인할 수 있었다.

REFERENCES

- 1) Shin SG, Ahn JH, Rho SH. A clinical analysis on 456 cases of glaucoma among outpatients during 5 years. J Korean Ophthalmol Soc 1987;28:1021-6.
- 2) Song MS, Kim DG, Kim HJ. Clinical study on glaucomatous patients. J Korean Ophthalmol Soc 1989;30:755-9.
- 3) Robin AL, Pollack IP. Argon laser peripheral iridotomies in the treatment of primary angle closure glaucoma. Long-term follow-up. Arch Ophthalmol 1982;100:919-23.
- 4) Salmon JF. Long-term intraocular pressure control after Nd-YAG laser iridotomy in chronic angle-closure glaucoma. J Glaucoma 1993;2:291-6.
- 5) Lam DS, Lai JS, Tham CC, et al. Argon laser peripheral iridoplasty versus conventional systemic medical therapy in treatment of acute primary angle-closure glaucoma: a prospective, randomized, controlled trial. Ophthalmology 2002;109:1591-6.
- 6) Aung T, Ang LP, Chan SP, Chew PT. Acute primary angle-closure:

- long-term intraocular pressure outcome in Asian eyes. *Am J Ophthalmol* 2001;131:7-12.
- 7) Alsagoff Z, Aung T, Ang LP, Chew PT. Long-term clinical course of primary angle-closure glaucoma in an Asian population. *Ophthalmology* 2000;107:2300-4.
- 8) Lee HJ, Kim JH, Sohn YH. Long-term intraocular pressure change in attacked and fellow eyes with acute angle-closure glaucoma after laser iridotomy. *J Korean Ophthalmol Soc* 2004;45:1298-303.
- 9) Lim LS, Husain R, Gazzard G, et al. Cataract progression after prophylactic laser peripheral iridotomy: potential implications for the prevention of glaucoma blindness. *Ophthalmology* 2005;112:1355-9.
- 10) Ming Zhi Z, Lim AS, Yin Wong T. A pilot study of lens extraction in the management of acute primary angle-closure glaucoma. *Am J Ophthalmol* 2003;135:534-6.
- 11) Tarongoy P, Ho CL, Walton DS. Angle-closure glaucoma: the role of the lens in the pathogenesis, prevention, and treatment. *Surv Ophthalmol* 2009;54:211-25.
- 12) Hayashi K, Hayashi H, Nakao F, Hayashi F. Effect of cataract surgery on intraocular pressure control in glaucoma patients. *J Cataract Refract Surg* 2001;27:1779-86.
- 13) Jacobi PC, Dietlein TS, Lüke C, et al. Primary phacoemulsification and intraocular lens implantation for acute angle-closure glaucoma. *Ophthalmology* 2002;109:1597-603.
- 14) Pereira FA, Cronemberger S. Ultrasound biomicroscopic study of anterior segment changes after phacoemulsification and foldable intraocular lens implantation. *Ophthalmology* 2003;110:1799-806.
- 15) Mei L, Zhonghao W, Zhen M, et al. Lens thickness and position of primary angle closure measured by anterior segment optical coherence tomography. *J Clin Exp Ophthalmol* 2013;4:281.
- 16) Shams PN, Foster PJ. Clinical outcomes after lens extraction for visually significant cataract in eyes with primary angle closure. *J Glaucoma* 2012;21:545-50.
- 17) Musch DC, Gillespie BW, Niziol LM, et al. Cataract extraction in the collaborative initial glaucoma treatment study; incidence, risk factors, and the effect of cataract progression and extraction on clinical and quality-of-life outcomes. *Arch Ophthalmol* 2006;124:1694-700.
- 18) Lowe RF. Aetiology of the anatomical basis for primary angle-closure glaucoma. Biometrical comparisons between normal eyes and eyes with primary angle-closure glaucoma. *Br J Ophthalmol* 1970;54:161-9.
- 19) Krupin T, Mitchell MB, Johnson MF, Becker B. The long-term effects of iridectomy for primary acute angle-closure glaucoma. *Am J Ophthalmol* 1978;86:506-9.
- 20) Lee HB, Hwang US, Yoo JM, Song JK. Sequential argon and Nd:YAG laser iridotomies in angle closure glaucoma. *J Korean Ophthalmol Soc* 1999;40:2245-51.
- 21) Choi DK, Hyung S. Re-elevation of intraocular pressure after peripheral laser iridotomy in patients with closed angle. *J Korean Ophthalmol Soc* 2011;52:716-20.
- 22) Friedman DS, Chew PT, Gazzard G, et al. Long-term outcomes in fellow eyes after acute primary angle closure in the contralateral eye. *Ophthalmology* 2006;113:1087-91.
- 23) Kim YY, Jung HR. Clarifying the nomenclature for primary angle-closure glaucoma. *Surv Ophthalmol* 1997;42:125-36.
- 24) Chandler PA, Trotter RR. Angle-closure glaucoma; subacute types. *AMA Arch Ophthalmol* 1955;53:305-17.
- 25) Lowe RF. Angle-closure, pupil dilatation, and pupil block. *Br J Ophthalmol* 1966;50:385-9.
- 26) Wishart PK, Atkinson PL. Extracapsular cataract extraction and posterior chamber lens implantation in patients with primary chronic angle-closure glaucoma: effect on intraocular pressure control. *Eye (Lond)* 1989;3(Pt 6):706-12.
- 27) Koo BS, Chung J, Baek NH. The effect of extracapsular cataract extraction in patients with chronic angle-closure glaucoma combined with cataract. *J Korean Ophthalmol Soc* 1996;37:1045-53.
- 28) Lam DS, Leung DY, Tham CC, et al. Randomized trial of early phacoemulsification versus peripheral iridotomy to prevent intraocular pressure rise after acute primary angle closure. *Ophthalmology* 2008;115:1134-40.
- 29) Ang LP, Aung T, Chew PT. Acute primary angle closure in an Asian population: long-term outcome of the fellow eye after prophylactic laser peripheral iridotomy. *Ophthalmology* 2000;107:2092-6.
- 30) Nonaka A, Kondo T, Kikuchi M, et al. Cataract surgery for residual angle closure after peripheral laser iridotomy. *Ophthalmology* 2005;112:974-9.
- 31) Schwartz AL, Martin NF, Weber PA. Corneal decompensation after argon laser iridectomy. *Arch Ophthalmol* 1988;106:1572-4.

= 국문초록 =

원발급성폐쇄각발작 환자 반대편안의 예방적레이저홍채절개술과 수정체적출술 후 장기적 안압 변화

목적: 원발급성폐쇄각발작 환자의 반대편안에서 예방적레이저홍채절개술만 시행한 환자군과 예방적레이저홍채절개술에 이은 수정체적출술을 시행한 환자군에 대해 장기간의 안압 변화를 알아보고자 한다.

대상과 방법: 원발급성폐쇄각발작으로 내원하여 반대편안에 예방적레이저홍채절개술만을 시행한 환자군(A군) 35명과 예방적레이저홍채절개술에 이은 1달 이내 수정체 적출술을 시행한 환자군(B군) 27명, 총 62명을 대상으로 조사하였다. 내원한 초진 시, 예방적레이저홍채절개술 시술 후 1시간, 1일, 1주일, 3개월, 6개월, 12개월에서 A, B군에 대해 발작 반대편안에 대한 안압 변화, 시력, 레이저홍채절개술과 수정체 적출 및 인공수정체 삽입술 후 합병증 등을 조사하였다.

결과: A군의 경우 반대편안에 레이저홍채절개술 시행 후 1개월부터는 레이저홍채절개술 시행 이전으로 안압이 상승되었으나(내원 시 15.9 ± 5.0 mmHg, 12개월 15.9 ± 2.6 mmHg) B군의 경우 레이저홍채절개술 및 수정체 적출술 후 안압의 상승 없이(내원 시 17.0 ± 3.3 mmHg, 12개월 13.3 ± 2.8 mmHg) 장기간 유지되는 결과를 보였다. 반대편안에 안압의 상승으로 약물치료가 추가로 필요했던 환자는 1년간 장기 관찰 중 A군 13명(37.14%), B군 4명(14.8%)으로 B군에서 유의하게 적었다($p=0.032$). 반대편안의 평균 최대교정시력은 내원 시 A군 0.78 ± 0.21 , B군 0.71 ± 0.22 최종 관찰 시 A군에서 0.73 ± 0.31 , B군에서 0.93 ± 0.27 로 B군에서 시력개선 효과가 의미 있게 높았다($p=0.003$)

결론: 원발급성폐쇄각발작 시 반대편안에 대해서 레이저홍채절개술에 이은 조기 수정체 적출 시행 후 1년간의 관찰 결과 모두 성공적으로 안압 조절이 가능하였으며 레이저홍채절개술만 시행한 군에 비해 안정적인 결과를 보였다. 본 연구를 통해 원발급성폐쇄각발작 시 반대편안에 대해서 예방적레이저홍채절개술에 이은 조기에 수정체 적출 및 인공수정체 삽입술을 시행함으로써 장기적인 안압 하강과 시력 호전을 가져 올 수 있음을 확인할 수 있었다.

〈대한안과학회지 2016;57(5):815-822〉