

폐쇄각 환자에서 주변홍채절개술 후 안압의 재상승

최덕규 · 형성민

충북대학교 의과대학 안과학교실

목적: 폐쇄각 환자에서 주변홍채절개술(peripheral laser iridotomy, PLI) 후 안압의 장기간 변화에 대해 알아보고자 하였다.

대상과 방법: 급성폐쇄각녹내장발작의 병력이 있어 PLI를 받은 군 38명(41안, A군)과 좁은 앞방각으로 예방목적 PLI를 받은 군 54명(70안, B군)을 대상으로 추적관찰 하였고, 안압이 18 mmHg보다 높은 경우를 안압의 재상승으로 정의하였다. 안압이 재상승한 환자수와 PLI 후 재상승까지의 기간을 조사하였다.

결과: A군은 PLI 직후보다 PLI 후 6, 24, 48개월에, 안압이 각각 0.9, 2.5, 2.6 mmHg 더 상승하였고, B군은 각각 0.1, 0.5, 0.5 mmHg 상승하였다. 안압 재상승률은 PLI 시행 후 6, 24, 48개월에, A군은 26.8, 40.0, 51.4%, B군은 8.6, 27.2, 30.4%였으며, 통계적인 차이가 있었다($p=0.02$, Log rank 법).

결론: 폐쇄각 환자는 PLI 후 1년 이내 안압이 재상승하는 경우가 많기 때문에 주의 깊게 추적관찰을 하여야 하며, 예방목적 PLI 후에 더 오랫동안 안압이 낮게 유지되기 때문에 예방목적 PLI를 적극적으로 시행하는 것이 좋겠다.

〈대한안과학회지 2011;52(6):716-720〉

폐쇄각녹내장은 우리나라를 포함한 동양에서 많이 발생하는 것으로 알려져 있다.^{1,2} 폐쇄각녹내장에서 동공차단을 제거하고 앞방각을 넓혀주기 위하여 레이저홍채절개술을 시행하고 있으며, 이는 안전하고 효율적이며, 비수술적인 방법이다.³ 얇은 앞방각을 보이는 경우 예방적으로 축동제를 사용하여도 5-10년 내 폐쇄각녹내장 발생 가능성이 75%에 이르므로 예방적 홍채절개술을 시행하여야 한다.^{4,5} 그럼에도 불구하고 아직 적지 않은 환자들이 폐쇄각녹내장 급성발작으로 내원하고 있다.

레이저홍채절개술 후 여러 원인에 의한 전방각 폐쇄가 남아있고 이로 인해 안압의 상승과 녹내장성 시신경의 변화가 초래되어 추가적인 치료가 필요한 경우도 있으며, 여러 보고에서 서양인에 비해 동양인은 레이저홍채절개술 후 안압의 재상승으로 추가 치료가 필요한 경우가 많았다는 보고가 있다.^{6,7}

본 연구에서는 PLI를 받은 환자를 대상으로, 좁은 앞방각

으로 예방목적 PLI를 받은 환자와 급성폐쇄각녹내장발작의 병력이나 안소견이 있어 주변부레이저홍채절개술(peripheral laser iridotomy, PLI)을 받은 환자 사이에 차이가 있는지, 언제쯤 안압이 재상승하여 추가적인 치료가 필요한지를 알기 위해, PLI의 장기간 안압조절 효과에 대해 알아보았다.

대상과 방법

1992년 5월부터 2009년 11월까지 본원 안과에 내원하여 급성폐쇄각녹내장으로 진단받거나 급성발작의 눈소견이 있어 PLI를 시술 받은 38명(41안)을 A 군, 좁은 앞방각으로 예방적 PLI를 시술 받은 54명(70안)을 B 군으로 나누어 의무기록을 후향적으로 조사하였다. 안통, 두통, 구토, 시야 흐림, 결막충혈, 안압상승, 중등도 확장된 반응 없는 동공, 폐쇄된 주변앞방각 등의 특징적인 증상 및 소견을 보일 때 급성폐쇄각녹내장발작이라고 정의하였다. 급성폐쇄각녹내장 발작환자의 경우 PLI 시행 후 일주일 내에 안압이 18 mmHg 이하로 하강한 경우만을 대상으로 하였고, 포도막염, 신생혈관녹내장, 수정체탈구, 망막혈관폐쇄 등의 질환이 있는 경우는 제외하였다. Van Herick Grade II 이하의 좁은 주변앞방각을 보이는 환자를 대상으로 예방적 목적의 PLI를 시행하였으며, PLI 시행 후 앞방각이 넓어진 경우를 대상으로 하였다. 망막혈관폐쇄, 포도막염 등의 안질환이 있는 경우는 제외하였고, 홍채위축, 주변홍채유착, 홍채색소 등 이전에 급성폐쇄각녹내장의 흔적이 있는 경우는 대

■ 접 수 일: 2010년 11월 19일 ■ 심사통과일: 2011년 3월 8일
■ 게재허가일: 2011년 5월 3일

■ 책임저자: 형성민

충북 청주시 흥덕구 성봉로 410
충북대학교병원 안과
Tel: 043-269-6368, Fax: 043-264-5263
E-mail: smh@chungbuk.ac.kr

* 본 논문의 요지는 2010년 9월 스페인 마드리드에서 개최한 The 9th European Glaucoma Society Congress에서 포스터로 발표하였음.

* 이 논문은 2009년도 충북대학교 학술연구지원사업의 연구비 지원에 의하여 연구되었음.

상에서 제외하였다. 대상군의 연령, 성별, PLI 전과 후의 안압 등을 조사하였으며, 최소한 3개월 이상 추적관찰한 환자만을 대상으로 하였다.

급성폐쇄각녹내장 발작으로 내원한 환자들은 우선 안압을 하락시키기 위해 점안 안압강하제와 acetazolamide를 경구 투여하였고, PLI 후 fluorometholone을 점안하였다.

PLI는 동일한 한 명의 술자에 의해 이루어졌고, 아르곤레이저(또는 다이오드레이저)와 Nd:YAG 레이저를 연속으로 조사하였으며, 아르곤레이저의 spot size는 평균 50 μ m, 시간은 0.05초, 강도는 800–1200 mW, 횟수는 200–300회였고, 다이오드레이저의 spot size는 평균 75 μ m, 시간은 0.1초, 강도는 500–800 mW, 횟수는 150–600회였다. Nd:YAG 레이저는 3–6 mJ의 세기로 5–60회 조사하였고, 시술 후 1시간 뒤 안압을 측정하였다.

안압측정은 골드만 압평안압계를 이용하였고, Advanced Glaucoma Intervention Study⁸에 근거하여, 경과관찰 중 안압강하제를 사용하여도 안압이 18 mmHg보다 높게 상승하는 경우를 “안압 재상승”으로 정하였다. PLI 시행 후 안압이 재상승하기까지의 기간을 조사하였으며, PLI후 48개월째 안압이 재상승한 환자 수를 조사하였다. 통계 분석은 *T*-test, Pearson’s chi-square test, Paired *t* test, Mann–Whitney *U* test, Kaplan–Meier survival analysis를 시행하였으며, *p* 값이 0.05 미만인 경우를 통계적인 의미 있는 것으로 정하였다.

결 과

PLI를 시행한 총 92명 111안 중 남자가 27안, 여자가 84안으로 여자가 더 많았으나, A 군과 B 군 사이에 차이는 없었다. 평균 연령은 A 군은 62.0 ± 8.7 (mean \pm SD)세, B 군은 61.7 ± 9.6 세였고, 평균 관찰 기간은 A 군 58.2 ± 43.3 개월, B 군은 46.4 ± 28.1 개월이었다(Table 1).

A 군의 평균 안압은 내원 시 46.8 ± 18.0 (mean \pm SD) mmHg이었고, PLI 후 일주일째 12.8 ± 3.3 mmHg로 하강하였으며($p=0.001$, Paired *t* test), B 군의 경우 내원 시 평균 15.1 ± 8.1 mmHg에서 PLI 후 일주일째 13.2 ± 2.6

mmHg로 하강하는 경향을 보였다($p=0.061$, Paired *t* test) (Table 2).

PLI 시행 후 시간경과에 따른 안압변화를 조사하여 보았다. A군의 경우 PLI 시행 전 46.8 mmHg였으며, PLI 후 1주일, 3개월, 6개월, 12개월, 18개월, 24개월, 36개월, 48개월에 각각 12.8, 12.9, 13.8, 14.5, 14.5, 15.3, 15.5, 15.4 mmHg였다. B 군은 PLI 시행 전 15.1 mmHg이었고 PLI 시행 후 각각 13.2, 13.1, 13.4, 13.7, 13.3, 13.7, 13.6, 13.8 mmHg이었다. 각 시기별 안압은 두 군 사이에 통계학적인 차이는 없었다(Fig. 1).

안압강하제 사용은 안압이 18 mmHg 이상 재상승한 환자 중, A 군은 1.7 ± 0.8 개, B 군은 1.4 ± 0.6 개로 차이가 없었으나(Mann–Whitney *U* test, $p=0.272$), 안압이 낮게 유지되었던 환자들을 비교해보면 A 군은 1.1 ± 0.9 개, B 군은 0.3 ± 0.5 개로 “예방 목적”군이 유의하게 개수가 적었다(Mann–Whitney *U* test, $p=0.001$).

추적관찰 중 안압이 18 mmHg보다 높게 재상승한 시기는, A 군의 경우 18안(43.9%)이 평균 10.0 ± 13.2 개월(범

Table 2. Pre- and Post-PLI intraocular pressure (mean \pm SD)

	Intraocular pressure (mm Hg)		<i>p</i> -value
	Pre-PLI	1 wk after PLI	
Group A (n = 41)	46.8 ± 18.0	12.8 ± 3.3	0.001*
Group B (n = 70)	15.1 ± 8.1	13.2 ± 2.6	0.061*

PLI = peripheral laser iridotomy.

*Paired *t* test.

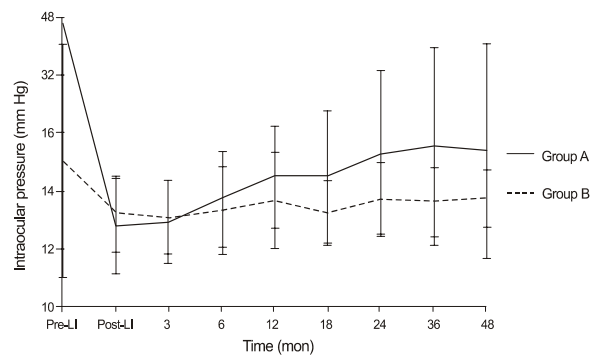


Figure 1. Change of intraocular pressure after peripheral laser iridotomy.

Table 1. Baseline characteristics

	Group A	Group B	<i>p</i> -value
Age (mean \pm SD, yr)	62.0 ± 8.7	61.7 ± 9.6	0.849*
Sex (number of eyes)	41	70	0.638†
Male	11	16	
Female	30	54	
Mean duration of follow-up (mean \pm SD, mon)	58.2 ± 43.3	46.4 ± 28.1	0.124*

**t*-test; †Pearson’s chi-square test.

Table 3. Time duration until re-elevation in patients whose IOP was reelevated

	Group A (n = 18)	Group B (n = 17)	p-value
Time duration (mon)			
Mean \pm SD	10.0 \pm 13.2	12.2 \pm 10.2	0.089*
Range	0.3-38.4	1.5-36.0	

IOP = intraocular pressure.

*Mann-Whitney U test.

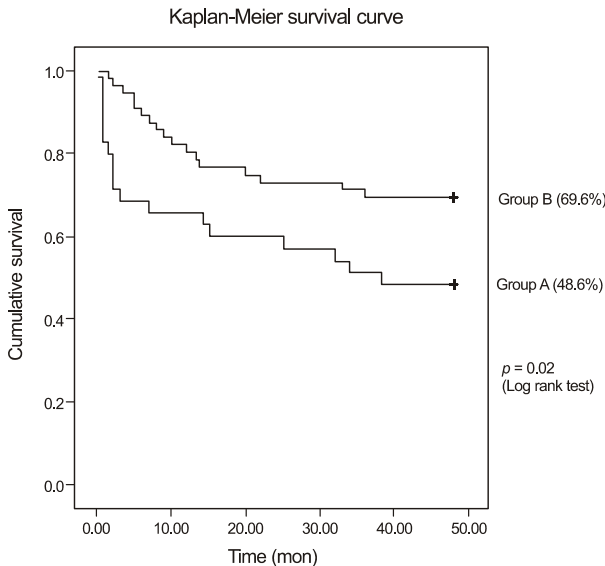


Figure 2. Cumulative survival in each group. Survival means intraocular pressure ≤ 18 mm Hg.

위: 0.3-38.4개월)에, B 군의 경우는 17안(24.3%)이 평균 12.2 \pm 10.2개월(범위: 1.5-36.0개월) 후에 안압이 재상승하였다(Table 3). 그리고 안압의 재상승 정도를 보면 A 군은 27.4 \pm 12.1 mmHg, B 군은 21.0 \pm 3.0 mmHg로, “급성발작”군의 안압이 더 빨리, 더 높게 재상승한 것을 알 수 있었다($p=0.039$, Mann-Whitney U test).

시간경과에 따른 두 군의 안압재상승을 보면 A 군은 PLI 시행 후 6개월에 26.8%가 재상승을 보였고, 12개월에 32.4%, 48개월째는 51.4%가 재상승하였으며, B 군의 경우에는 PLI 시행 후 6개월에 8.6%에서, 12개월에 16.7%, 48개월에는 30.4%로 증가하였다(Fig. 2). PLI 시행 후 시간이 경과하면서 안압재상승은 증가하였으며(Fig. 3), PLI 시행 후 48개월째, 안압재상승률은 통계학적으로 유의하게 A 군에서 높았다($p=0.02$, Log rank test).

고 찰

폐쇄각녹내장은 홍채, 모양체, 수정체, 뒷방의 구조 등에 의해 유발되는 좁은 앞방각이 중요한 유발원이다.⁶ 섬유

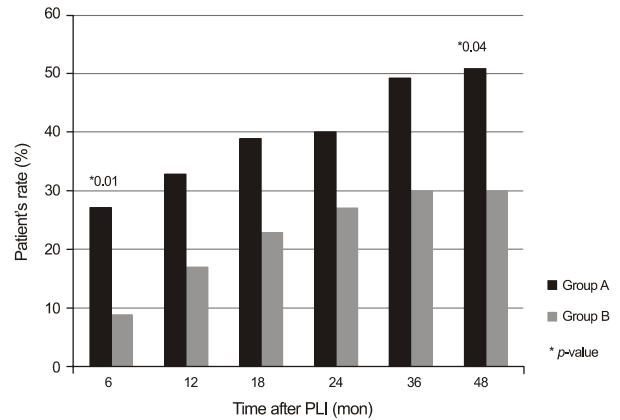


Figure 3. Patients rate whose intraocular pressure was re-elevated after peripheral laser iridotomy (PLI).

주를 통한 방수유출의 개선을 위해 일차적 치료로 레이저 홍채절개술을 시행하고 있으며, 이는 비수술적이고 외래에서 간단하게 시행할 수 있으며, 외과적 홍채절제술로 발생할 수 있는 수술적 합병증을 피할 수 있는 장점을 가지고 있다.⁹

하지만 서양인에 비해 동양인들은 레이저홍채절개술만으로 안압이 조절되지 않는 경우가 많다는 보고가 있다. Alsagoff et al⁶은 아시아인에서 레이저홍채절개술 후 안압 조절 성공률이 낮다고 보고하고 있으며, Aung et al¹⁰도 급성 폐쇄각녹내장을 가진 동양인에서 레이저홍채절개술 후 장기간 안압조절 성공률이 41.8%라고 보고하고 있다. Lee et al¹¹의 연구에서는 급성폐쇄각녹내장 환자에서 발작안과 반대편안에 PLI를 시행한 후 안압의 장기 변화를 관찰하였고, 발작안은 44.4%, 반대편안은 22.2%에서 안압이 재상승하였다고 보고하였다.

한편 최근의 연구에서는 안압 기준을 21 mmHg로 하는 것은 많은 환자에서 녹내장손상의 진행을 막지 못하다고 발표하였고,^{8,12,13} AGIS⁸에서는 녹내장 환자에서 안압이 18 mmHg를 넘지 않는 경우 시야결손의 진행이 없었다고 보고하였으므로, 본 연구에서는 안압이 18 mmHg보다 높게 상승한 경우는, 수술 등 다른 치료가 필요할 것으로 생각되어 안압의 재상승으로 정의하였다. 그 결과, 본 연구에서는 Lee et al¹¹의 연구보다 더 높게, 즉, 레이저홍채절개술 후 48개월째 A 군은 51.4%, B 군은 30.4%에서 안압이 재상승하였다. Chung et al¹⁴의 연구에서는 레이저홍채절개술 후 71.1%에서 추가치료 없이 안압조절이 가능하였다고 보고하였으나, 안압상승의 기준이 21 mmHg로, 본 연구의 기준인 18 mmHg보다 높았으며, 경과관찰 기간이 평균 18개월 정도로 본 연구보다 짧기 때문이라고 생각한다.

폐쇄각녹내장의 치료는 주변홍채유착이 생기기 전에 앞방각을 넓게 하여 방수가 섬유주로 쉽게 빠져나갈 수 있도록

록 앞방각의 해부학적 구조를 유지하는 것이 매우 중요하며, 이러한 역할을 하는 것이 주변홍채절개 구멍이다. 그러나, 안압이 재상승한 것은, 주변홍채절개로는 더 이상 안압을 낮출 수가 없어, 앞방각이 점점 좁아지고, 그 결과 주변홍채유착이 생길 위험이 크다. 그러므로, PLI 후 추적관찰 중 안압이 재상승한 환자는 앞방각을 넓혀주는 또 다른 처치가 필요하다. 두 군에서 안압조절 실패에 대한 이유를 생각해 보면, 환자들이 나이가 들면서 수정체가 점점 두꺼워지고 앞방으로 이동하면서 앞방각을 더욱 좁게 만들었을 가능성과 동양인의 홍채는 두껍고 색소가 많아 PLI시 염증 반응이나 색소분산이 많아 앞방각을 폐쇄시켰을 가능성 등을 생각해 볼 수도 있다.

급성폐쇄각녹내장의 반대편안의 경우 폐쇄각 및 주변홍채유착의 빈도가 높아서 Snow¹⁵는 주변홍채절개술을 시행하지 않은 반대편안의 59.7%에서 폐쇄각녹내장이 발생하였다고 보고하고 있으며, Krupin et al⁴은 얇은 앞방각을 보이는 반대편안에 예방적으로 축동제를 사용하여도 5-10년 내에 폐쇄각녹내장이 발생할 가능성이 75%에 이르므로 예방적 홍채절개술을 시행하여야 한다고 주장하고 있다. 본 연구에서는 좁은 앞방각으로 예방적 PLI를 시행한 후 48개월째 30.4%에서 안압이 18 mmHg보다 높게 상승되어 안압이 재상승하였고, 이는 급성녹내장발작이나 발작의 안소견이 있어 PLI를 시행했던 A 군의 51.4%보다 높은 안압조절률을 보인 것이었다. 또한 안압이 재상승한 환자들의 안압을 비교해 보면 A 군은 27.4 ± 12.1 mmHg, B 군은 21.0 ± 3.0 mmHg로 예방적 PLI를 시행한 군에서 안압상승 정도가 더 적었다는 것도 알 수 있었다. 이러한 결과들을 바탕으로, 급성녹내장발작이 발생한 후에는 PLI를 하여도 안압의 재상승률이 높고 안압도 더 높게 상승하므로, 예방적인 PLI를 시행하는 것이 매우 중요하며, 특히 건강검진 시 앞방각이 좁은 경우 적극적으로 주변홍채절개술을 시행하는 것이 좋다고 생각한다.

Aung et al¹⁰은 성공적인 PLI 후 32.7%, 6개월 내에 76.6%에서 안압이 재상승하였고 6개월 이후에도 상승할 수 있으므로 장기적 추적관찰이 중요하다 보고하였고, Lee et al¹¹의 연구에서도 성공적인 레이저홍채절개술로 안압이 조절되더라도 향후 안압상승의 위험이 있으므로 일 년 이상의 지속적인 경과관찰이 필요하다고 주장하였다. 본 연구에서도 급성폐쇄각녹내장이나 그 발작 후, 또는 발작의 안소견이 있어 PLI를 시행하였거나, 좁은 앞방각으로 예방적인 PLI를 시행하고 경과관찰한 결과, prostaglandin 제 약물을 비롯한 여러 압압강하제를 사용하여도, PLI 후 일 년 이내 안압이 18 mmHg보다 높게 재상승할 가능성이 높게 나타났다.

그러므로, PLI 후에 성공적으로 안압이 하강하고 앞방각이 깊어졌어도, 자주, 특히 시술 후 일 년간은, 주의 깊게 추적관찰 하는 것이 매우 중요하며, 급성녹내장발작 후보라는 예방목적 PLI 후에 적은 수의 안압강하제로, 더 오랫동안 안압이 낮게 유지할 수 있기 때문에, 앞방각이 좁은 경우 예방목적 PLI를 적극적으로 시행하는 것이 좋다고 생각한다.

참고문헌

- 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;28:1201-6.
- 2) Kim DG, Kim HJ, Song MS. Clinical study on glaucomatous patients. J Korean Ophthalmol Soc 1990;31:1174-9.
- 3) Quigley HA. Long-term follow-up of laser iridotomy. Ophthalmology 1981;88:218-24.
- 4) Krupin T, Mitchell KB, Johnson MF, Becker B. The long-term effects of iridectomy for primary acute angle-closure glaucoma. Am J Ophthalmol 1978;86:506-9.
- 5) Lee HB, Hwang US, You JM, Song JK. Sequential argon and Nd : YAG laser iridotomies in angle closure glaucoma. J Korean Ophthalmol Soc 1999;40:2245-51.
- 6) 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.
- 7) Salmon JF. Long-term intraocular pressure control after Nd-YAG laser iridotomy in chronic angle-closure glaucoma. J Glaucoma 1993;2:291-6.
- 8) 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.
- 9) Dueker D. Ciliary-block glaucoma-differential diagnosis and management. J Glaucoma 1994;3:167-9.
- 10) 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.
- 11) 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.
- 12) Lichter PR, Musch DC, Gillespie BW, et al. Interim clinical outcomes in the Collaborative Initial Glaucoma Treatment Study comparing initial treatment randomized to medications or surgery. Ophthalmology 2001;108:1943-53.
- 13) Heijl A, Leske MC, Bengtsson B, et al. Reduction of intraocular pressure and glaucoma progression: results from the Early Manifest Glaucoma Trial. Arch Ophthalmol 2002;120:1268-79.
- 14) Chung JH, Park JS, Choi YI. Long-term intraocular pressure outcome after successful laser iridotomy for the acute primary angle-closure glaucoma. J Korean Ophthalmol Soc 2003;44:1102-6.
- 15) Snow JT. Value of prophylactic peripheral iridectomy on the second eye in angle-closure glaucoma. Trans Ophthalmol Soc U K 1977; 97:189-91.

=ABSTRACT=

Re-Elevation of Intraocular Pressure after Peripheral Laser Iridotomy in Patients with Closed Angle

Duk Kyu Choi, MD, Sungmin Hyung, MD, PhD

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

Purpose: To investigate the long-term effects of maintenance of intraocular pressure (IOP) after peripheral laser iridotomy (PLI) in patients with closed angle.

Methods: The patients who received PLI were assessed and divided into 2 groups. There were 38 patients (41 eyes) with a history or ocular findings of acute angle-closure attack in Group A, and 54 patients (70 eyes) who underwent prophylactic PLI in Group B. IOP over 18 mm Hg was considered to be re-elevated. The number of patients with re-elevated IOP and the duration until the re-elevation was investigated.

Results: The amount of IOP elevation immediately after PLI at 6, 24, and 48 months was 0.9, 2.5, and 2.6 mm Hg in Group A, and 0.1, 0.5, 0.5 mm Hg in Group B, respectively. The IOP re-elevation rate was 26.8, 40.0, and 51.4% at 6, 24, and 48 months in Group A and 8.6, 27.2, and 30.4% in Group B with statistically significant difference ($p = 0.02$, log-rank test).

Conclusions: Close, long-term observation for patients who receive PLI is recommended because there is a high risk of IOP re-elevation within 1 year after PLI. After prophylactic PLI, IOP was maintained under 18 mm Hg for a longer period than after acute angle-closure attack, thus performing preventive PLI should be considered.

J Korean Ophthalmol Soc 2011;52(6):716-720

Key Words: Angle closure, Intraocular pressure, Laser iridotomy

Address reprint requests to **Sungmin Hyung, MD, PhD**

Department of Ophthalmology, Chungbuk National University Hospital

#410 Seongbong-ro, Heungdeok-gu, Cheongju 361-711, Korea

Tel: 82-43-269-6368, Fax: 82-43-264-5263, E-mail: smh@chungbuk.ac.kr