

# 급성 폐쇄각녹내장에서 합병증을 중심으로 본 초음파유화술의 임상결과

이경민 · 이현수 · 김만수

가톨릭대학교 의과대학 안과 및 시과학교실

**목적:** 급성 폐쇄각녹내장으로 레이저홍채절개술을 받은 환자에서 초음파유화술의 술 중 특성, 술 후 임상결과를 알아보고자 하였다.  
**대상과 방법:** 초음파유화술을 받은 환자 중 급성 폐쇄각녹내장으로 레이저홍채절개술을 받은 30명 30안과, 백내장만 가진 환자 30명 30안을 대상으로 후향적으로 환자-대조군 연구를 시행하였다.

**결과:** 수술전 폐쇄각녹내장에서 대조군에 비해 유의하게 얇은 전방(1.56±0.18 mm)와 짧은 안축장 길이(22.32±0.60 mm)를 보였다. 폐쇄각녹내장군에서 홍채후유착(30.0%), 소동공(36.7%)과 섬모체소대용해(13.3%)가 더 많이 관찰되었으며, 술 중 합병증은 홍채손상(23.3%)과 전방출혈(13.3%)가 유의하게 더 많이 발생하였다. 술 후 합병증은 술 후 2개월에 산동지속상태(23.3%)가 폐쇄각녹내장군에서 더 많이 관찰되었다.

**결론:** 급성 폐쇄각녹내장으로 레이저홍채절개술을 받은 환자에서 백내장 수술시 전방이 얇고, 모양체소대 해리와 소동공 등 술 전 위험요소가 많아 후방 파열과 수포각막병증 등의 합병증 발생가능성이 높다. 따라서 주의깊은 술전검사와 숙련된 술자에 의한 적절한 술 중, 술 후 조치가 필요하다.

〈대한안과학회지 2009;50(1):44-50〉

급성 폐쇄각녹내장은 동공차단 또는 얇은 전방각의 갑작스러운 폐쇄로 인하여 발생하며, 심한 안압상승을 유발한다.<sup>1</sup> 급성 폐쇄각녹내장의 발생 시 전신적 또는 점안 약물 치료를 통해 안압을 저하시킨 후, 상대적 동공차단을 해소하기 위해서 레이저홍채절개술 또는 주변부홍채절제술을 시행하는 것이 일반적인 치료방법이며, 그 중 레이저홍채절개술이 외래에서 시행 가능하고, 상대적으로 안전한 것으로 알려져 최근 많이 시행되고 있다.<sup>2-4</sup> 그러나 이 같은 치료방법이 안압을 조절하는데 항상 효과적이지는 않으며, 일부에서는 만성적인 폐쇄각녹내장으로 발전하여 녹내장 여과수술이 필요한 경우도 있다.<sup>3,4</sup>

일반적으로 고령에서 많이 발생하는 특성상 폐쇄각녹내장 환자에서는 백내장이 흔히 동반되며, 최근의 연구에 의하면 안압이 조절된 상태에서 폐쇄각녹내장과 함께 백내장이 동반된 경우 초음파 유화술과 인공수정체 삽입술 이후 일시적인 안압 상승이 발생할 수 있지만, 대개 전방각이 넓어지고 효과적인 안압 하강 효과가 관찰되었다고 보고되고 있다.<sup>1,5-7</sup>

최근들어 투명 각막 소절개창을 이용한 초음파유화술로 인하여 효과적이고 좀 더 안전하게 백내장 수술을 시행할

수 있게 되었지만,<sup>8</sup> 폐쇄각녹내장에서는 좁은 전방각과 얇은 전방, 두꺼운 수정체, 수정체의 전방이동, 짧은 안축장 길이 등 해부학적인 문제와 소동공의 가능성, 치료된 포도막염, 적은 각막내피세포수, 팽대된 수정체와 약한 모양체소대 등의 문제로 인해 백내장 수술이 어려워지고 합병증의 발생 가능성이 좀 더 증가하게 된다.<sup>9-11</sup>

국내에서도 폐쇄각녹내장 환자에서 백내장 수술 후 안압의 변화와 전방각의 변화에 대한 보고가 많이 있지만,<sup>12,13</sup> 아직까지 술 전 및 술 중 특성과 합병증, 술 후 임상결과와 관련된 보고는 없었다.

본 연구에서는 급성 폐쇄각녹내장으로 레이저홍채절개술 후 안압이 정상범위내로 유지 중인 환자군과 정상 전방각을 가진 백내장 환자군에서 투명 각막절개를 이용한 초음파 유화술을 시행받고 2개월 이상 경과관찰이 가능했던 환자를 대상으로 술 전 및 술 중 특성과 합병증, 술 후 임상결과를 비교해 보고자 하였다.

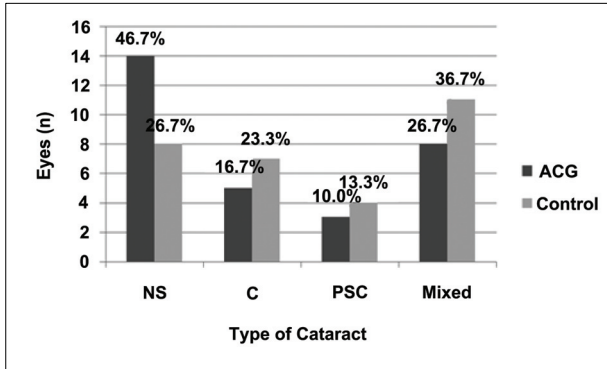
## 대상과 방법

2004년 11월부터 2007년 7월까지 한명의 술자에게 투명 각막절개를 이용한 백내장 초음파 유화술 및 인공수정체 삽입술을 시행 받은 폐쇄각녹내장 환자 30명 30안과, 백내장만 가진 환자 30명 30안을 대상으로 후향적으로 환자-대조군 연구를 시행하였다. 환자군은 다른 병적인 선행요인 없이 전방각이 폐쇄되어 급성 폐쇄각 발작이 발생하여 원발폐쇄각녹내장으로 진단 후 레이저홍채절개술을 받고

■ 접수 일: 2008년 3월 27일 ■ 심사통과일: 2008년 9월 30일

■ 통신저자 김 만 수

서울시 서초구 반포동 505  
가톨릭대학교 강남성모병원 안과  
Tel: 02-590-1523, Fax: 02-599-7405  
E-mail: mskim@catholic.ac.kr



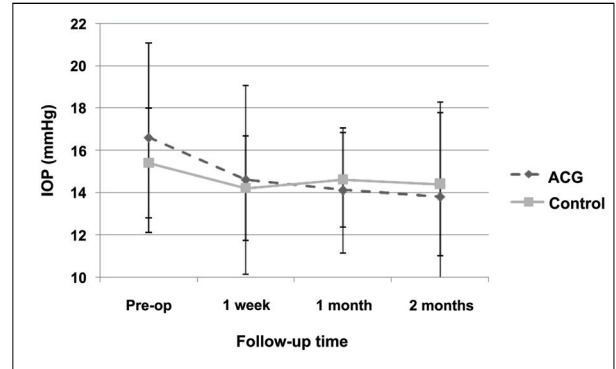
**Figure 1.** Types of cataract in study and control patients. NS=nuclear sclerosis; C=cortical; PSC=posterior subcapsular; Mixed=NS/cortical; PSC/cortical or NS/PSC/Cortical. There are no statistical significant difference between the two groups ( $P>0.05$  in all cases).

약물치료에 관계없이 안압이 정상범위내로 유지중인 30안을 대상으로 하였다.

대조군은 동일 기간내 같은 술자에게 백내장 수술을 받은 환자 중 정상 전방각을 가지고, 안압이 21 mmHg 이하이며, 시신경 유두검사상 녹내장 소견 없이 환자군과 나이가 비슷하고, Lens Opacities Classification System (LOCS) III 분류를 이용한 수정체 혼탁 정도가 비슷한 환자를 대상으로 하였으며, 대상군 중 경과관찰이 2개월 미만이거나, 전신적 결체조직질환, 각막병증 등 백내장과 녹내장을 제외한 다른 안과 질환이 있거나, 안과적 수술을 받은 경우는 제외하였다.

수정체 혼탁 정도는 LOCS III를 이용하여 분류하였으며 수술 전 검사로 나안 및 최대 교정시력을 한천석시력표를 이용하여 측정 후 logMAR로 변환하였으며, 안압은 공기안압계를 이용하여 2회 측정하였고, 그 외 현성굴절검사, 세극 등 검사, 산동 후 안저검사를 시행하였다. 각막지형 및 전방깊이는 각막지형도검사(ORB Scan II®, Bausch & Lomb surgical™, California, USA)를 이용하여 측정하였고, 안축장 길이는 A-scan 초음파(Axis-II®, Quantel medical™, Ferrand, France)를 이용하여 단일 검사자가 각막 중심부에서 수직으로 5회 측정하여 평균치를 구하였다.

백내장 수술은 먼저 환자의 각막을 0.5% proparacaine hydrochloride (Alcaine®, Alcon™, Texas, USA)으로 점안마취 후, 이측 각막윤부에 3 mm 투명각막절개를 시행하였다. 홍채후유착이 있는 경우는 점탄물질(Healon®, AMO, Los Angeles, USA) 또는 Sinsky 혹은 같은 기구를 이용하여 제거하였으며, 홍채후유착 제거 후에도 3.0 mm 미만의 소동공인 경우는 epinephrine 0.02%를 전방에 주입하여 산동 시키거나, Beaver blade를 사용하여 1 mm 윤부절개를



**Figure 2.** Graphs demonstrating the course of the intraocular pressure (IOP) before and after phacoemulsification. At 1 and 2 months after surgery, intraocular pressure was significantly lowered in the angle-closure group ( $p=0.018$ ,  $p=0.011$ ).

가한 후 이 절개부위를 통해 홍채견인기(Iris retractor, Howard instruments, Alabama, USA)를 삽입하여 홍채를 견인하여 수술 시야를 확보하였다. 전방에 점탄물질을 주입한 후 27 gauge 바늘을 이용하여 수정체낭 원형절개술을 시행하고, 평형염류용액(Balan ced salt solution, BSS®, Alcon™, Texas, USA)을 이용하여 수력분리술 후 수정체 유화술을 시행하였으며, 전방과 낭내에 점탄물질을 채운 후 2.8 mm 절개창을 통해 후방인공수정체(Akreos Adapt, Bausch & Lomb, Newyork, USA 또는 Sensar, AMO, Los Angeles, USA)를 후낭내에 삽입하였다. 후낭파열이 발생한 경우에는 앞 유리체절제술 후 후방 인공수정체 모양체 고랑 고정술을 시행하였다. 절개부는 10-0 nylon으로 한 바늘 봉합하거나 무봉합 처리하였다. 수술 후 항생제 (0.5% Ofloxacin drop, Ocuflox®, Samil, Seoul, Korea 또는 0.5% Levofloxacin drop, Cravit®, Santen, Osaka, Japan)와 스테로이드(0.1% Fluorometholon drop, Ocumetholone®, Samil, Seoul, Korea)를 1일 4회 점안하였으며 2개월간 회수를 줄이면서 중단하였다.

수술 후 1일, 1주, 1개월과 2개월에 나안시력, 굴절력, 안압, 부작용 등을 측정하여 independent samples  $t$  test, paired  $t$  test와 pearson's chisquare test (SPSS ver.14, SPSS Inc, Chicago, USA)를 이용하여 비교하였다. 통계학적 유의성은  $P$  value가 0.05 미만인 경우로 정의하였다.

## 결 과

환자의 평균 연령은 폐쇄각녹내장군  $69.07 \pm 8.95$ 세(48~80세), 대조군  $68.67 \pm 8.42$ 세(50~81세)이었으며 성별은 폐쇄각녹내장군에서 남자 6안, 여자 24, 대조군에서 남자 9

안, 여자 21안으로 두 군 모두 상대적으로 여성 비율이 높았다. 술 전 평균 안압은 폐쇄각녹내장군  $16.53 \pm 2.97$  mmHg, 대조군  $15.53 \pm 2.52$  mmHg로 비슷하였으며, 술 전 안압하강 점안제 사용량은 폐쇄각녹내장군에서 평균  $1.39 \pm 1.10$ 개의 사용을 보였으며 경구 안압하강제를 복용중인 환자는 없었다. LOCS III를 이용한 수정체 핵경화도(nuclear opalescence)는 두 군 모두  $3.27 \pm 0.98$  ( $p=1.000$ )를 보였으며 핵경화도 2 (5안), 핵경화도 3 (16안), 핵경화도 4 (7안), 핵경화도 6 (2안)의 분포를 보였다. 폐쇄각녹내장군에서는 핵경화 백내장이 14안(46.7%)으로 가장 흔한 유형이었으며, 대조군에서는 혼합형태 백내장이 11안(36.7%)로 가장 많은 분포를 보였다(Fig. 1). 그 외 두 군의 술 전 특성은 Table 1에 정리하였다.

평균 전방깊이는 폐쇄각녹내장군  $1.56 \pm 0.18$  mm, 대조군  $2.56 \pm 0.35$  mm로 폐쇄각녹내장군에서 유의하게 얇은 전방을 보였으며( $p=0.002$ ), 수정체 두께는 폐쇄각녹내장군  $5.72 \pm 0.29$  mm, 대조군  $5.26 \pm 0.99$  mm로 폐쇄각녹내장군에서 유의하게 두꺼웠으며( $p=0.022$ ), 안축장 길이는 폐쇄각녹내장군  $22.32 \pm 0.60$  mm, 대조군  $23.48 \pm 1.03$  mm로 폐쇄각녹내장군에서 좀 더 짧은 길이를 보였으나 통계

학적 유의성은 보이지 않았다( $p=0.054$ ). 안축장에 대한 수정체 두께 비는 폐쇄각녹내장군에서  $0.26 \pm 0.01$ , 대조군에서  $0.23 \pm 0.04$ 로 폐쇄각녹내장군에서 상대적으로 높은 비율을 보였다( $p=0.001$ )(Table 2).

평균 각막 내피세포 수는  $2268.87 \pm 531.39$ 개/mm<sup>2</sup>, 대조군  $2592.40 \pm 372.69$ 개/mm<sup>2</sup>로 폐쇄각녹내장군에서 유의하게 적었으며( $p=0.004$ ), 폐쇄각녹내장군 30안 중 8안(26.7%)에서 2,000개/mm<sup>2</sup>미만, 3안(10.0%)에서 1,500개/mm<sup>2</sup>미만의 각막내피세포를 보인 반면에 대조군에서는 1안(3.3%)에서만 2,000개/mm<sup>2</sup>미만의 소견을 보였다.

술 전 세극등 검사에서 9안(30.0%)에서 홍채후유착, 3안(10.0%)에서 5 mm 이하로 축동되지 않는 산대된 동공, 11안(36.7%)에서 산동 시 5 mm 미만의 소동공, 4안(13.3%)에서 섬모체소대용해와 2안(6.7%)에서 수정체 부분편위가 폐쇄각녹내장군에서 관찰되었고, 대조군에서는 이러한 소견이 관찰되지 않았다(Table 3).

수술 중 합병증은 홍채 손상이 폐쇄각녹내장군 7안(23.3%), 대조군 1안(3.3%), 전방출혈이 폐쇄각녹내장군에서만 4안(13.3%) 발생하여 폐쇄각녹내장군에서 유의하게 많은 합병증이 관찰되었으며( $p=0.023$ ,  $p=0.038$ ), 후낭

**Table 1.** Preoperative and postoperative characteristics

|                                    | * ACG                    | Control                  | <i>p</i> -value |
|------------------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------|
| Age (years)                        | 69.07±8.95 (48 to 80)    | 68.67±8.42 (50 to 81)    | 0.859           |
| Gender Male                        | 6                        | 9                        |                 |
| Female                             | 24                       | 21                       |                 |
| IOP (mmHg)                         | 16.53±2.97 (12 to 21)    | 15.53±2.52 (9 to 20)     | 0.296           |
| <sup>†</sup> UCVA (logMAR)         | 0.80±0.11 (0.39 to 2.00) | 0.74±0.42 (0.30 to 1.40) | 0.586           |
| <sup>‡</sup> BCVA (logMAR)         | 0.63±0.42 (0.09 to 2.00) | 0.60±0.40 (0.49 to 1.40) | 0.763           |
| Medications (number)               | 1.33±1.09 (0 to 3)       | 0                        | 0.000           |
| Nucleus opacity score (§ LOCS III) | 3.27±0.98 (2 to 6)       | 3.27±0.98 (2 to 6)       | 1.000           |

\* ACG=angle closure glaucoma; <sup>†</sup> UCVA=uncorrected visual acuity; <sup>‡</sup> BCVA=best corrected visual acuity; § LOCS III=Lens Opacities Classification System III. Independent sample *t*-test.

**Table 2.** Preoperative biometric characteristics

|   | * ACG                         | Control                       | <i>P</i> -value |
|---|-------------------------------|-------------------------------|-----------------|
| Spherical equivalent (D)                        | -2.09±2.96 (-4.25 to +3.75)   | -1.46±3.35 (-4.50 to +3.00)   | 0.564           |
| Cylindrical refraction (D)                      | 1.24±1.28 (plano to 4.25)     | 1.46±1.46 (plano to 3.25)     | 0.613           |
| A-scan biomicroscopy                            |                               |                               |                 |
| ACD (mm)  | 1.56±0.18 (1.17 to 1.85)      | 2.56±0.35 (1.89 to 3.32)      | 0.002           |
| Lens thickness (mm)                             | 5.72±0.29 (5.32 to 6.27)      | 5.26±0.99 (3.52 to 6.26)      | 0.022           |
| Axial length (mm)                               | 22.32±0.60 (20.9 to 23.9)     | 23.48±1.03 (21.86 to 25.49)   | 0.054           |
| <sup>†</sup> LT to <sup>‡</sup> AL ratio factor | 0.26±0.01 (0.24 to 0.27)      | 0.23±0.04 (0.15 to 0.26)      | 0.001           |
| <sup>§</sup> IOL power (D)                      | 22.90±1.53 (20.5 to 26)       | 20.39±2.25 (16 to 23.5)       | 0.248           |
| Endothelial cell count (mm <sup>2</sup> )       | 2268.87±531.39 (1256 to 2932) | 2592.40±372.69 (1814 to 3267) | 0.004           |

\* ACG=angle closure glaucoma; <sup>†</sup> LT=lens thickness; <sup>‡</sup> AL=axial length and <sup>§</sup> IOL=intraocular lens. Independent sample *t*-test.

파열은 폐쇄각녹내장군에서 3안(10.0%), 대조군에서 1안(3.3%)이 발생하였다. 모양체소대 해리와 과속백내장 등으로 인해 폐쇄각 녹내장군 2안(6.7%), 대조군 1안(3.3%)에서 중심부에서 2 mm 이상 치우치거나, 불규칙한 전방절개가 발생하였으며, 폐쇄각녹내장 3안(10.0%)에서 수정체유화술 중 전방의 방사상 파열이 발생하였다. 그 외 수정체핵 일부의 후방편위 1안(3.3%)가 폐쇄각녹내장 군에서 발생하였으며 전반적으로 폐쇄각녹내장군에서 대조군에 비해 술 중 합병증이 많이 발생하는 경향을 보였으나 통계학적 유의성은 보이지 않았다(Table 4).

수술 중 폐쇄각녹내장군에서 홍채유착해리술을 9안(30.0%)에서 시행하였으며, 모양체 소대해리로 인해 2안(6.7%)에서 팽창고리(Morcher Capsular Tension Ring, Morcher GmbH, Stuttgart, Germany)를 사용하였다. 대조군에서는 1안(3.3%)에서만 인공수정체를 섬모체 고랑에 고정하였으나, 폐쇄각녹내장 군에서는 3안(10.0%)은 섬모체 고랑 고정술, 2안(6.7%)은 수정체 부분편위로 인해 공막고정술을 시행하였다(Table 5).

수술 후 2개월에 나안시력은 폐쇄각녹내장에서 술 전  $0.80 \pm 0.43$ 에서  $0.27 \pm 0.22$ 로( $p < 0.001$ ), 대조군에서 술 전  $0.74 \pm 0.42$ 에서  $0.15 \pm 0.13$ 로( $p < 0.001$ ) 향상되었으며, 교정시력은 폐쇄각녹내장에서 술 전  $0.63 \pm 0.42$ 에서  $0.18 \pm 0.18$ 으로, 대조군에서 술 전  $0.60 \pm 0.40$ 에서  $0.08 \pm 0.06$ 로 유의하게 향상되었다(both  $p < 0.001$ ).

수술 후 안압은 폐쇄각녹내장 군에서 술 전  $16.53 \pm 2.97$  mmHg에서 술 후 1주, 1개월 그리고 2개월에 각각  $15.13 \pm$

$4.03$ ,  $14.15 \pm 2.62$ ,  $14.03 \pm 3.68$  mmHg로 술 전 안압에 비해 감소하였고, 대조군에서도 술 전  $15.53 \pm 2.52$  mmHg에서 각각  $14.52 \pm 1.86$ ,  $14.60 \pm 2.12$ ,  $14.43 \pm 3.41$  mmHg로 술 후 안압이 감소된 양상을 보였으나 통계학적 유의성은 술 후 1개월( $p = 0.018$ )과 2개월( $p = 0.011$ )에 폐쇄각 녹내장군에서만 관찰되었다(Fig. 2). 폐쇄각녹내장군에서 안압하강 점안제 사용량은 술 전  $1.33 \pm 1.09$ 개에서 술 후 2개월에  $1.23 \pm 1.01$ 개로 약간의 감소를 보였으나 통계학적 의미는 보이지 않았다( $p = 0.083$ ).

술 후 합병증은 술 후 2개월까지 지속된 동공산대상태가 폐쇄각녹내장군 7안(23.3%)에서 관찰되었으며, 대조군에 비해 유의하게 높은 발생률을 보였다( $p = 0.002$ ). 각막부종은 술 후 1일째 폐쇄각 녹내장군(8안; 26.7%)에서 대조군(3안; 10.0%)보다 더 많이 관찰되었으나 두 군간 유의한 차이는 보이지 않았으며 모두 2주 이내에 소실되었다. 하지만 각막 부종을 보였던 환자를 대상으로 술 후 2개월에 측정한 각막내피세포수는 대조군에서는 3안 모두  $1,000$ 개/ $\text{mm}^2$  이상이었으나 폐쇄각녹내장군에서는 8안 중 3안(10.0%)에서  $1,000$ 개/ $\text{mm}^2$  이하의 각막내피세포수를 보였으며, 그 중 1안(3.3%)에서 술 후 1년째 수포각막병증이 발생하였다. 그 외 폐쇄각녹내장군에서 전방출혈 4안(13.3%), 일시적 안압상승 2안(6.7%)이 관찰되었으나 술 후 1주 이내에 합병증 없이 소실 되었으며, 2안(6.7%)에서 지속적인 유리체 견인이 관찰되어 야그 레이저(VISULAS YAG II, ZEISS, Oberkochen, Germany)로 치료하였다(Table 6).

**Table 3.** Preoperative ocular characteristics

|  | * ACG      | Control | P-value |
|--|------------|---------|---------|
| Posterior synechia   | 9 (30.0%)  | 0 (0%)  | 0.001   |
| Persistent mydriasis   | 3 (10.0%)  | 0 (0%)  | 0.076   |
| Small pupil requiring stretching or iris retractor (<5.0 mm) | 11 (36.7%) | 0 (0%)  | 0.001   |
| Zonulysis  | 4 (13.3%)  | 0 (0%)  | 0.038   |
| Lens subluxation   | 2 (6.7%)   | 0 (0%)  | 0.150   |

\* ACG=angle closure glaucoma. Pearson's chi-square test.

**Table 4.** Intraoperative observation and complications

| Complications   | * ACG     | Control  | P-value |
|---|-----------|----------|---------|
| Iris trauma   | 7 (23.3%) | 1 (3.3%) | 0.023   |
| Hyphema   | 4 (13.3%) | 0 (0%)   | 0.038   |
| Unsuccessful † CCC                                      | 2 (6.7%)  | 1 (3.3%) | 0.554   |
| Posterior capsule rupture                               | 3 (10.0%) | 1 (3.3%) | 0.301   |
| Without anterior vitrectomy                             | 1 (3.3%)  | 1 (3.3%) |         |
| With anterior vitrectomy                                | 2 (6.7%)  | 0 (0%)   |         |
| Radial tear during capsulorhexis or phacoemulsification | 3 (10.0%) | 0 (0%)   | 0.076   |
| Dropped nuclear fragment                                | 1 (3.3%)  | 0 (0%)   | 0.313   |

\* ACG=angle closure glaucoma; † CCC=continuous curvilinear capsulorhexis. Pearson's chi-square test.

**Table 5.** Intraoperative additional procedures

| Additional procedures                         | * ACG     | Control  | P-value |
|---|-----------|----------|---------|
| Synechiolysis                                 | 9 (30.0%) | 0 (0%)   | 0.001   |
| Tension ring implantation                     | 2 (6.7%)  | 0 (0%)   | 0.150   |
| <sup>†</sup> IOL implantation into the sulcus | 3 (10.0%) | 1 (3.3%) | 0.301   |
| IOL scleral fixation                          | 2 (6.7%)  | 0 (0%)   | 0.150   |

\* ACG=angle closure glaucoma; <sup>†</sup> IOL=intraocular lens. Pearson's chi-square test.

**Table 6.** Postoperative complications.

| Complications                                       | * ACG     | Control   | P-value |
|---|-----------|-----------|---------|
| Persistent mydriasis                                | 7 (23.3%) | 0 (0%)    | 0.005   |
| Corneal edema                                       | 8 (26.7%) | 3 (10.0%) | 0.095   |
| Hyphema   | 4 (13.3%) | 0 (0%)    | 0.038   |
| Vitreous tractional membrane requiring Nd:YAG       | 2 (6.7%)  | 0 (0%)    | 0.150   |
| Increased in intraocular pressure ( $\geq 25$ mmHg) | 2 (6.7%)  | 0 (0%)    | 0.150   |
| Bullous keratopathy                                 | 1 (3.3%)  | 0 (0%)    | 0.313   |

\* ACG=angle closure glaucoma. Pearson's chi-square test.

## 고 찰

원발폐쇄각녹내장은 전체 인구의 0.6% 미만, 녹내장 환자의 6%에서 발생하며,<sup>14,15</sup> 남성보다 여성에서 3배정도 더 호발하고 55세 이후의 고령에서 유의하게 높은 발생률을 보이는 것으로 알려져 있다.<sup>15,16</sup> 본 연구에서도 환자의 연령 분포는 48세에서 80세로 평균 연령은 69.07 $\pm$ 8.95세였으며 30명 중 26명(86.7%)이 55세 이상의 연령을 보이고, 여성 비율이 80.0% (남성 6안, 여성 24안)로 상당히 높았다.

일반적으로 폐쇄각녹내장은 짧은 안축장과 평균 또는 평균보다 약간 큰 수정체 때문에 보통 2.5 디옵터(D) 이상의 원시, 2.5 mm 미만의 전방깊이를 보이는 것이 일반적이다.<sup>10</sup> 본 연구에서는 폐쇄각녹내장군에서 평균 안축장 길이와 전방깊이가 각각 22.32 $\pm$ 0.60 mm, 1.56 $\pm$ 0.18 mm로 대조군에 비해 좀 더 짧은 안축장 길이와 좀 더 얇은 전방깊이를 보였으나, 평균 구면렌즈 대응치는 폐쇄각녹내장군 -2.09 $\pm$ 2.96D, 대조군 -1.46 $\pm$ 3.35D로 폐쇄각녹내장군에서 오히려 더 심한 근시를 보였다. 이는 술 전 검사에서 폐쇄각녹내장군의 인공수정체 도수가 대조군에 비해 평균 2.61D가 높았으며, 소동공과 심한 백내장으로 인해 폐쇄각녹내장군 13안에서 굴절력 확인이 어려웠던 것을 고려할 때 핵경화 백내장에 의한 근시 유발효과 때문인 것으로 추정된다.

수정체 두께와 안축장에 대한 수정체 두께비의 비교는 보고자<sup>10,17-19</sup>마다 차이가 있으나 본 연구에서는 Kim et al<sup>19</sup>과 Jacobi et al<sup>10</sup>의 결과와 비슷하게 폐쇄각녹내장군에서 대조군에 비해 평균 0.46 mm가 더 두꺼웠으며, 안축장에 대한 수정체 두께비도 0.03 높아 유의한 차이를 보였다

(both  $p < 0.05$ ).

술 후 2개월에 측정된 시력은 폐쇄각녹내장군 23안(76.7%), 대조군 28안(93.3%)에서 나안시력이 0.5 이상이었으며, 폐쇄각녹내장군 3안, 대조군 1안을 제외하곤 술 후 나안시력이 술 전에 비해 모두 향상된 결과를 보였다.

폐쇄각녹내장에 백내장에 동반된 경우 홍채절개술에 관계없이 백내장 수술 후, 대개 전방각이 넓어지고 효과적인 안압 하강 효과가 보이고 일부에서는 안압하강점안제 필요량의 감소도 보고되고 있다.<sup>1,19,20</sup> 본 연구에서는 수술 후 평균 안압은 술 후 2개월에 술 전에 비해 폐쇄각녹내장군 2.5 mmHg, 대조군 1.1 mmHg 감소된 양상 보였으나, 통계학적 유의성은 술 후 1개월과 2개월에 폐쇄각녹내장 군에서만 관찰되었고, 안압하강제 사용량은 술 전과 큰 차이를 보이지 않았다.

급성 폐쇄각녹내장 발작 후 각막내피세포 손상은 최대 33%까지 감소 할 수 있으며,<sup>21,22</sup> 각막내피세포수의 감소량은 안압 상승의 지속시간과 밀접한 연관이 있다.<sup>10</sup> 본 연구에서도 폐쇄각녹내장군에서 각막내피세포수가 대조군에 비해 12.5% 적었으며, 급성 폐쇄각녹내장 발작이 있었던 안 중 8안에서 2,000개 미만과 3안에서 1,500개 미만의 각막내피세포수를 보여 급성 녹내장 발작전의 각막내피세포수를 측정하진 못했지만, 급성 폐쇄각녹내장 발작에 의한 각막내피손상의 가능성을 추측할 수 있었다. 또한 폐쇄각녹내장 환자에서는 전방이 상대적으로 얇고 불안정하기 때문에 수정체 핵을 조작할 수 있는 공간확보가 어려워, 초음파유화술이 좀 더 각막내피 근처에서 시행되기 쉬우며 이는 폐쇄각녹내장 환자에서 백내장 수술 후 각막내피손상과 각막부종이 발생할 수 있는 요인이 되며<sup>9,11</sup> 본 연구에서도 술

후 각막부종은 Kubota et al<sup>20</sup> (21.3%)의 보고와 비슷하게 술 후 1일째 폐쇄각녹내장군(26.7%)에서 대조군(10.0%)에 비해 더 많이 발생하였으며, 폐쇄각녹내장군 환자 중 1안(3.3%)에서 술 후 수포각막병증이 발생하였다.

서두에 기술한 바와 같이 폐쇄각녹내장 환자는 여러가지 해부학적인 문제로 인해 백내장 술 중 또는 술 후 부작용이 증가하게 되는데,<sup>10,20</sup> 본 연구에서는 술 전 문제로는 소동공(36.7%)과 홍채후유착(30.0%) 등 홍채와 관련된 문제가 가장 많았으며, 대조군에서는 이러한 문제점이 관찰되지 않았다. 폐쇄각녹내장 환자에서 홍채후유착의 빈도는 26%에서 62.5%로 보고자마다 다르지만,<sup>1,10</sup> 일반적으로 소동공과 홍채후유착이 있는 경우 대개 점탄물질로 유착을 분리한 후 수정체 제거에 제한을 줄 정도의 소동공의 지속시에는 홍채견인기를 이용하여 산동시킨 후 초음파유화술을 시행하는 것이 안전하다.<sup>9</sup>

술 중 합병증으로는 폐쇄각녹내장군에서 홍채탈출 및 홍채손상(23.3%)이 가장 많았으며 이로 인해 술 중 전방출혈이 13.3%에서 관찰되었다. 이는 Khokhar et al<sup>11</sup>의 보고(18.3%)와 비슷하며, 폐쇄각녹내장에서 많이 동반되는 홍채무력증, 홍채위축과 소동공 등에 의해 수술 중 홍채가 각막절개부위에 감돈되거나 수정체유하기 침단에 자주 접촉하고 홍채물림이 발생하기 때문인 것으로 생각된다.<sup>9,11</sup> 그 외 불완전한 전방절개(6.7%)와 후방파열(10.0%)이 폐쇄각녹내장군에서 더 많이 관찰되었으며, 이는 Khokhar et al<sup>11</sup> (10%, 1.6%)와 Kubota et al<sup>20</sup> (16.7%, 5.6%)의 보고와 약간의 차이는 있으나 대체로 발생률이 비슷하였다. 이 같은 술 전, 술 중 문제로 인해 폐쇄각녹내장군에서는 수술 중 팽창고리 사용(6.7%)과 인공수정체 섬모체 고랑 고정술(10.0%)등의 추가적 처치가 대조군에 비해 더 많이 시행되었다.

술 후 합병증 중 가장 많이 발생한 지속적인 동공산대는 소동공과 홍채유착으로 홍채견인기 사용했던 환자 중 7안(23.3%)에서 발생하여 환자가 근거리 시력저하 및 눈부심 등을 호소하였으며, 이는 지속적인 안압하강제 사용, 홍채무력증, 홍채위축과 술 중 홍채 손상에 의해 발생한 것으로 추정된다.

결론적으로 급성 폐쇄각녹내장으로 홍채절개술을 받은 환자에서 백내장 수술시 일반적인 백내장 수술에 비해 전방이 얇고, 모양체소대 해리, 소동공과 낮은 각막내피세포 수 등 술 전 위험요소가 많아 후방 파열, 전방출혈, 지속적인 동공산대와 수포각막병증 등의 합병증 발생가능성이 높다. 따라서 폐쇄각 녹내장이 동반된 백내장 수술의 경우 합병증을 줄이고 시력향상 및 안압 하강 효과를 기대하기 위해서는 주의 깊은 술 전 검사를 통해 발생할 수 있는 합병

증을 미리 예측해야 하며, 숙련된 술자에 의해 예기되는 합병증을 감안한 적절한 술 중, 술 후 조치가 취해져야 한다.

## 참고문헌

- 1) Imaizumi M, Takaki Y, Yamashita H. Phacoemulsification and intraocular lens implantation for acute angle closure not treated or previously treated by laser iridotomy. J Cataract Refract Surg 2006;32:85-90.
- 2) Choong YF, Irfan S, Menage MJ. Acute angle closure glaucoma: an evaluation of a protocol for acute treatment. Eye 1999;13:613-6.
- 3) Tello C, Tran HV, Liebmann J, Ritch R. Angle closure: classification, concepts, and the role of ultrasound biomicroscopy in diagnosis and treatment. Semin Ophthalmol 2002;17:69-78.
- 4) Quigley HA. Long-term follow-up of laser iridotomy. Ophthalmology 1981;88:218-24.
- 5) Wilensky JT, Kaufman PL, Frohlichstein D, et al. Follow-up of angle-closure glaucoma suspects. Am J Ophthalmol 1993; 115:338-46.
- 6) McMahan LB, Monica ML, Zimmerman TJ. Posterior chamber pseudophakes in glaucoma patients. Ophthalmic Surg 1986;17:146-50.
- 7) Tong JT, Miller KM. Intraocular pressure change after sutureless phacoemulsification and foldable posterior chamber lens implantation. J Cataract Refract Surg 1998;24:256-62.
- 8) Byun SW, Park CK, Hahn TW, Kim MS. Results of combined procedures versus two-stage operation using small incision in patients with cataract and glaucoma. J Korean Ophthalmol Soc 1999;40:2561-6.
- 9) Lai JS, Tham CC, Chan JC. The clinical outcomes of cataract extraction by phacoemulsification in eyes with primary angle-closure glaucoma (PACG) and co-existing cataract: a prospective case series. J Glaucoma 2006;15:47-52.
- 10) Jacobi PC, Dietlein TS, Lüke C, et al. Primary phacoemulsification and intraocular lens implantation for acute angle-closure glaucoma. Ophthalmology 2002;109:1597-603.
- 11) Khokhar S, Sindhu N, Pangtey MS. Phacoemulsification in filtered chronic angle closure glaucoma eyes. Clin Experiment Ophthalmol 2002;30:256-60.
- 12) Kim YH, Hyung S. Effect of cataract extraction in chronic angle-closure glaucoma patients. J Korean Ophthalmol Soc 2007;48:521-6.
- 13) Yun YM, Yim JH, Kim CS. Clinical factors that influence intraocular pressure change after cataract surgery in primary open-angle glaucoma and angle-closure glaucoma. J Korean Ophthalmol Soc 2006;47:85-96.
- 14) Erie JC, Hodge DO, Gray DT. The incidence of primary angle-closure glaucoma in Olmsted County, Minnesota. Arch Ophthalmol 1997;115:177-81.
- 15) Ritch R, Lowe RF. Angle-closure glaucoma: therapeutic overview. The Glaucomas, 2nd ed. St Louis: Mosby, 1996; 1521.
- 16) Ritch R, Solomon LD. Argon Laser Peripheral Iridoplasty for Angle-Closure Glaucoma in Siblings with Weill-Marchesani

- Syndrome. J Glaucoma 1992;1:243-7.
- 17) Lim KJ, Hyung SM, Youn DH. Ocular dimensions with aging in normal eyes. Korean J Ophthalmol 1992;6:19-31.
- 18) An JW, On KK, Kim JD. Biometric measurements in acute angle closure glaucoma. J Korean Ophthalmol Soc 1993;34: 648-53.
- 19) Kim YW, Kim SD, Kim JD. Influence of lens factor and effect of selected cataract extraction on acute angle-closure glaucoma. J Korean Ophthalmol Soc 2005;46:1144-50.
- 20) Kubota T, Toguri I, Onizuka N, Matsuura T. Phacoemulsification and intraocular lens implantation for angle closure glaucoma after the relief of pupillary block. Ophthalmologica 2003;217:325-8.
- 21) Markowitz SN, Morin JD. The endothelium in primary angle-closure glaucoma. Am J Ophthalmol 1984;98:103-4.
- 22) Bigar F, Witmer R. Corneal endothelial changes in primary acute angle-closure glaucoma. Ophthalmology 1982;89:596-9.

=ABSTRACT=

## Clinical Results of Phacoemulsification in Eyes With Acute Angle-Closure Glaucoma in the Aspect of Complications

Kyung Min Lee, MD, Hyun Soo Lee, MD, Man Soo Kim, MD, PhD

Department of Ophthalmology and Visual Science, College of Medicine, The Catholic University, Seoul, Korea

**Purpose:** To evaluate the intraoperative and postoperative complications and outcomes of phacoemulsification of cataract in eyes with prior iridotomy for acute angle closure glaucoma.

**Methods:** This retrospective case-control study included 30 eyes which underwent phacoemulsification. All 30 eyes had prior acute angle closure treated by laser iridotomy (ACG group). A second group that had phacoemulsification for cataract only served as control (Control group).

**Results:** The ACG group showed significantly shallow anterior chamber ( $1.56 \pm 0.18$  mm) and short axial length ( $22.32 \pm 0.60$  mm). At 2 months after surgery, visual acuity was improved in both groups and IOP was significantly decreased in the ACG group. Posterior synechiae, small pupil and zonulysis were more commonly found in the ACG group than the control group. Intraoperative iris trauma and postoperative persistent mydriasis were also more common in the ACG group.

**Conclusions:** During cataract surgery in eyes with prior iridotomy for acute angle closure glaucoma, there are many preoperative risk factors such as shallow anterior chamber, zonulysis, and small pupil. These increase the risk of posterior capsule rupture and bullous keratopathy. To reduce the complications and improve the visual acuity, a careful preoperative examination and proper intra- and post-operative management by skillful surgeons are needed.

J Korean Ophthalmol Soc 2009;50(1):44-50

**Key Words:** Acute angle closure glaucoma, Cataract, Complication, Phacoemulsification

---

Address reprint requests to **Man Soo Kim, MD, PhD**

Department of Ophthalmology, Kangnam St. Mary's Hospital, The Catholic University College of Medicine

#505 Banpo-dong, Seocho-gu, Seoul 137-701, Korea

Tel: 82-2-590-1523, Fax: 82-2-599-7405, E-mail: mskim@catholic.ac.kr