

성인 백내장수술 중 시행한 계획적 후낭원형절개술의 임상결과

Clinical Result of Planned Posterior Continuous Curvilinear Capsulorrhexis in Adult Patients

신우범^{1,2} · 이승현^{1,2} · 김지현¹ · 주영광¹

Woo Beom Shin, MD^{1,2}, Seung Hyun Lee, MD^{1,2}, Ji Hyun Kim, MD¹, Young Kwang Chu, MD, PhD¹

실로암 안과병원¹, 연세대학교 의과대학 안과학교실 시기능개발연구소²

Siloam Eye Hospital¹, Seoul, Korea

The Institute of Vision Research, Department of Ophthalmology, Yonsei University College of Medicine², Seoul, Korea

Purpose: Following planned posterior continuous curvilinear capsulorrhexis (PCCC) during cataract surgery in adults, we evaluated the clinical effects of visual acuity and prevention of posterior capsule opacity.

Methods: The clinical results were studied retrospectively by comparing 43 eyes of 43 patients who underwent cataract surgery with PCCC (the experimental group) and 46 eyes of 31 patients who underwent cataract surgery without PCCC (the control group). Preoperative and postoperative best corrected visual acuities (BCVAs) of patients were measured. BCVA (using log MAR) and the occurrence of posterior capsule opacity were closely monitored in both groups preoperatively, two months postoperatively, and at each group's final visit (14.6 months postoperatively for the experimental group and 15.7 months for the control group). One-piece plate intraocular lens was used in cataract surgery.

Results: Preoperative BCVA was lower in the control group but not significantly. The 2-month mean postoperative BCVA showed improvement in vision in both the control and experimental groups. In both groups, the BCVA was decreased at the final examination compared with the 2-month postoperative BCVA, and significant differences between the two groups were not observed. Under slit lamp examination, anterior hyaloid opacity was observed in 13 of 43 eyes that underwent PCCC. The decrease in BCVA in 13 eyes with anterior hyaloid opacity was significantly different ($p < 0.05$) compared with the 2-month postoperative BCVA.

Conclusions: Considering the effort and operation skills required for PCCC, the clinical benefits are negligible. Since cataract surgery with PCCC can cause reduced vision due to anterior hyaloid opacity, side effects should be disclosed before PCCC is performed.

J Korean Ophthalmol Soc 2016;57(10):1563-1569

Keywords: Anterior hyaloid opacity, Cataract surgery, One-piece plate intraocular lens, Posterior continuous curvilinear capsulorrhexis

후낭 혼탁은 백내장수술 후 발생하는 가장 주요한 합병

증이며 그 발생 빈도는 10%에서 50%까지도 보고되고 있다.¹⁻³ 후낭 혼탁의 발생은 시력의 저하, 대비감도의 상실을 야기할 수 있으며 후안부에 대한 검사 접근성을 저해한다.⁴ 후낭 혼탁은 일반적으로 젊은 나이일수록, 수술 시 손상 정도가 클수록, 당뇨나 포도막염과 같은 질환이 있을 때 발생 빈도가 높고 인공수정체의 종류에 의해서도 발생 빈도가 달라진다고 알려져 있다.^{3,5,6}

- Received: 2016. 5. 4. ■ Revised: 2016. 7. 23.
- Accepted: 2016. 9. 20.
- Address reprint requests to Young Kwang Chu, MD, PhD
Siloam Eye Hospital, #181 Deungchon-ro, Gangseo-gu, Seoul
07668, Korea
Tel: 82-2-2650-0880, Fax: 82-2-2650-0725
E-mail: docchu@hotmail.com

후낭 혼탁의 발생에는 입방 전방 상피세포(cuboidal anterior epithelial cell)와 적도부 상피세포(equatorial epithelial cell)가 기여하며 각각의 세포는 섬유형 후낭 혼탁, 진주형 후낭 혼탁을 주로 발생시키는 것으로 알려져 있다.⁷ 후낭 혼탁은 백내장수술 후 수정체 낭에 남아있는 잔여 수정체 상피세포(lens epithelial cell)의 증식, 재생으로 발생하는데, 시축에서 벗어난 렌즈 주변부에서 발생한 상피세포의 증식은 후낭을 따라 점차 중심부로 이동하여 시축을 침범하게 되며 혼탁의 발생으로 인한 시력의 저하를 야기한다.^{8,9}

후낭 혼탁이 발생할 경우 널리 사용되는 방법으로는 neodymium-doped yttrium aluminium garnet (Nd:YAG) 레이저 후낭 절개술이 있다. Nd:YAG 레이저 후낭 절개술은 짧은 시간에 간편하게 시술할 수 있는 장점이 있지만, 시술 후 안압의 상승, 유리체 변화에 의한 망막 열공, 망막 박리 등의 합병증이 발생할 가능성이 있으며 추가적인 비용이 생긴다는 단점이다.¹⁰⁻¹⁴

후낭 혼탁의 높은 발생률과 Nd:YAG 레이저 후낭 절개술 후의 합병증 발생 가능성으로 인해 인공수정체 재질 및 디자인의 변화, 새로운 수술법의 개발, 약물의 사용 등 후낭 혼탁의 예방을 위한 다양한 연구들이 이루어졌다.^{4,15-17} 특히 선천성 백내장 환자들에서는 후낭 혼탁의 발생 빈도가 95%에 이르지만 레이저 시술이 어려워 후낭 혼탁을 방지하기 위한 방법들이 제시되었고, 1990년 Gimbel이 후낭 원형 절개술을 시도하여 보고한 이후 선천 백내장수술에서 널리 사용되고 있다.^{18,19} 몇몇 연구들에서는 성인에서의 후낭 원형 절개술도 후낭 혼탁을 방지하는 데 효과가 있다고 보고된 바 있다.²⁰ 본 연구에서는 성인에서의 백내장수술 시 계획적 후낭 원형 절개술을 시행하고 이 경우의 임상 효과를 알아보고자 하였다.

대상과 방법

2012년 2월부터 2012년 10월까지 실로암 안과병원에서 백내장수술을 받은 사람 중 계획적으로 후낭 원형 절개술을 받

은 43명 43안과, 후낭 원형 절개술을 시행 받지 않은 31명 46안을 대상으로 후향적으로 조사하였다. 수술 후 6개월 이상 추적 관찰 가능하였던 환자들을 대상으로 차트 리뷰하였으며 수술 후 6개월에서 1년 6개월까지의 시력을 최종 내원 시력으로 정의하였다. 당뇨병망막병증, 포도막염, 망막 박리, 망막 결손, 망막 수술, 녹내장 수술의 병력이 있는 환자들은 연구에서 제외하였다. 백내장수술은 한 술자에 의하여 동일한 수술방법으로 시행하였다. 투명각막절개 후 5.5 mm 내외의 전낭원형절개창을 형성하여 초음파를 이용한 수정체 유화술을 시행하였다. 구부러진 바늘을 이용하여 후낭의 중심부에 구멍을 낸 후 점탄물질인 sodium hyaluronate (Unial[®]; Unimed Pharm., Seoul, Korea)를 주입하여 후낭과 앞유리체를 분리 후 남집게를 이용하여 4 mm 내외 크기의 후낭원형 절개술을 시행하였다. 동일한 크기의 후낭원형절개창 형성을 위해 5.5 mm 크기로 설정된 caliper를 이용하여 3, 6, 9, 12시 방향으로 각막 표면에 마킹 후 전낭원형절개창을 형성하였고 이것을 기준으로 하여 4 mm 내외 크기의 후낭원형 절개창을 형성하였다. 앞유리체 절제술은 동반하지 않았다. 인공수정체는 헤파린 표면 처리된 아크릴 재질의 일체형 판형 인공수정체(Biovue[®] 4V PAL, OII, Ontario, CA, USA)를 이용하였다.

술 후 시력과 굴절검사, 안압 검사는 매 환자 방문 시 측정되었고 환자들의 시력은 Snellen 시력표를 이용하여 측정 후 logMAR 시력으로 변환하였다. 세극등 현미경 검사를 통해 수술 후 후낭 혼탁 발생 여부에 대하여 관찰하였다. 후낭 혼탁의 발생은 혼탁이 없는 경우를 grade 0으로 하고 완전한 후낭 절개창 폐쇄 혹은 시력의 심한 저하를 야기하는 시축의 혼탁이 발생한 경우를 grade 4로 하여 주관적으로 구분하였고 grade 0, 1을 low grade group으로, grade 2, 3, 4를 high grade group으로 나누었다. High grade group의 비율은 실험군과 대조군에서 χ^2 -test를 사용하여 비교하였다(Fig. 1). 본 연구를 위해서는 수술 전, 수술 후 2개월, 최종 내원 시 최대 교정시력을 추적 관찰하였다. 통계처리는 Mann-Whitney U-test를 사용하였고, 검증은 유의수준 0.05 이하로 하였다.

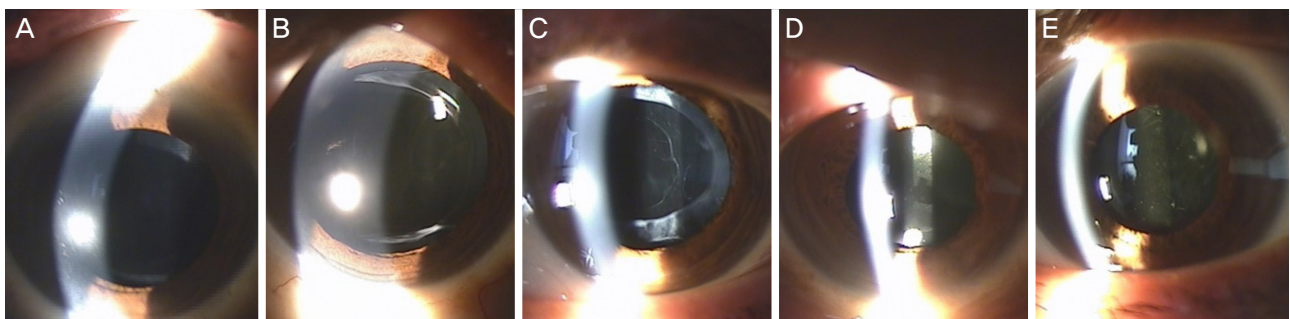


Figure 1. Grade of lens epithelial cell (LEC) ongrowth in patients with posterior continuous curvilinear capsulorhexis. (A-E) The progress of 0-4 grade, showing aggravated LEC.

결 과

실험군과 대조군은 각각 43안, 46안으로 평균 나이는 68.4 ± 7.4 세와 69.1 ± 8.5 세였고 평균 추적관찰 기간은 14.6개월과 15.7개월, 안축장의 길이는 23.65 ± 1.04 mm, 23.72 ± 1.11 mm로 통계학적으로 차이는 보이지 않았다($p>0.05$) (Table 1). 실험군과 대조군 모두 수술 후 안구내염, 망막박리, 전방 출혈, 유리체 출혈 등의 합병증은 발생하지 않았다.

logMAR 시력표를 이용한 수술 전 평균 최대 교정시력은 실험군과 대조군에서 각각 평균 0.27 ± 0.26 과 0.36 ± 0.31 로 대조군에서 다소 낮은 시력을 보였으나 큰 차이는 보이지 않았다($p>0.05$). 술 후 2개월의 최대 교정시력은 0.07 ± 0.10 과 0.10 ± 0.12 로 두 군 모두 수술 후 뚜렷한 시력의 호전을 보였고, 두 군 간의 유의한 차이는 보이지 않았다($p>0.05$). 최종 내원 시의 최대 교정 시력은 각각 0.09 ± 0.12 와 0.12 ± 0.10 으로 두 군에서 모두 술 후 2개월의 최대 교정시력에

비해 시력이 저하된 양상을 보였으나, 통계적으로 유의하지 않았으며, 두 군 간의 최대 교정 시력도 차이를 보이지 않았다($p>0.05$) (Fig. 2).

경과 관찰 중, 후낭 원형 절개술을 받은 실험군에서는 30.2%에서 세극등 검사상 앞유리체의 혼탁 및 후낭 절개창 폐쇄 양상을 보였다(Fig. 3). 혼탁 양상이 관찰되는 13안의 최종 내원 시의 최대 교정시력은 평균 0.19 ± 0.14 로, 수술 2달째의 최대 교정시력인 0.05 ± 0.07 보다 통계적으로 유의하게 저하된 양상을 보였다($p<0.05$) (Fig. 4). 당뇨망막병증으로 인해 본 연구에는 포함되지 않았으나, 후낭 원형 절개술을 받은 환자 중, 후낭 절개창의 완전 폐쇄를 보이는 3개 안에서 Nd:YAG 레이저 후낭 절개술이 시행되었다(Fig. 5).

대조군 46안 중 8안(17.3%)에서는 후낭 혼탁이 발생하였으며, 후낭 혼탁 발생 시점은 수술 후 평균 19.6개월이었다. 후낭 혼탁 발생 시 최대 교정시력은 평균 0.38 ± 0.22 로 술

Table 1. Study variables and spherical equivalent of PCCC and control group

Variables	PCCC	
	PCCC	Control
No. of eye patients	43	46
Age (years)	68.4 ± 7.4	69.1 ± 8.5
Gender (male:female)	20:23	12:34
Follow up (Months)	14.6 ± 5.9	15.7 ± 7.2
Axial length	23.65	23.72
Spherical equivalent		
Preoperative	0.58	-0.38
Postoperative (2 month)	-0.30	-0.23
Final visit	-0.19	-0.27

Values are presented as mean \pm SD unless otherwise indicated. PCCC = posterior continuous curvilinear capsulorhexis; SD = standard deviation.

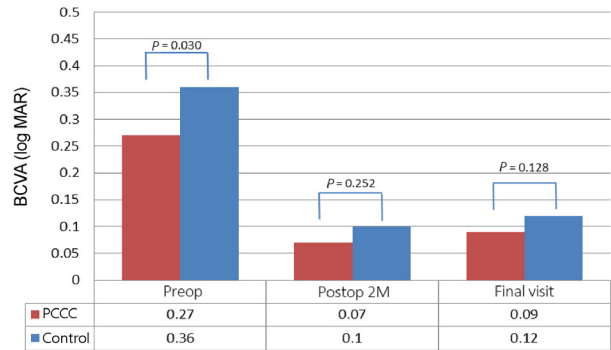


Figure 2. Preoperative and postoperative best corrected visual acuity in patients with posterior continuous curvilinear capsulorhexis (PCCC) and control group. Results are analyzed using Mann-Whitney U-test. 'Final visit' means '6-18 months'. BCVA = best corrected visual acuity; Preop = preoperative; Postop = postoperative; M = months.

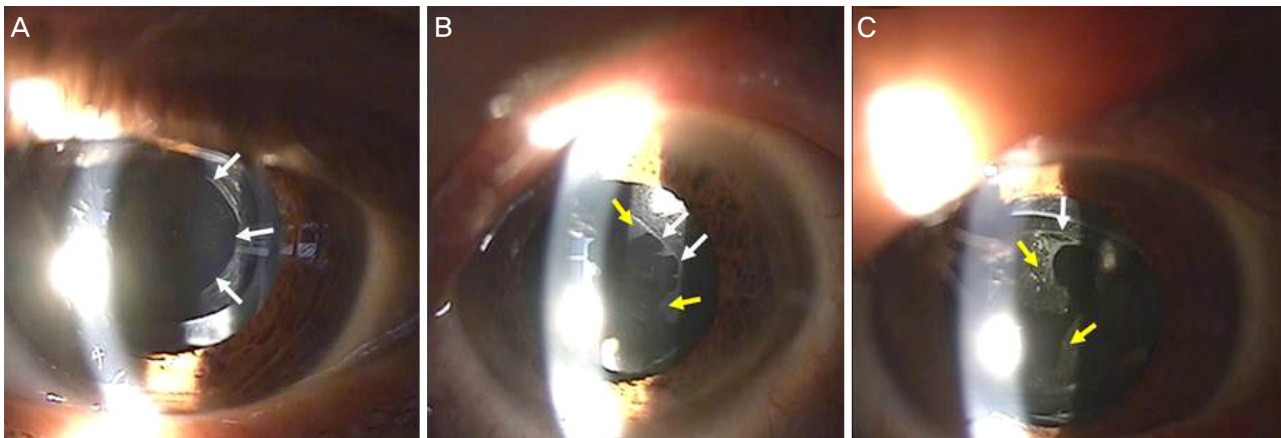


Figure 3. Slit lamp photographs of one year postoperative follow up after posterior continuous curvilinear capsulorhexis (PCCC) with each different patient. (A) Appearance of clear posterior continuous curvilinear capsulorhexis area. (B, C) lens epithelial cell (LEC) ingrowth can be seen on the PCCC. White arrows indicate PCCC line, and yellow arrows indicate LEC ingrowth.

후 2달째의 시력에 비해 저하된 양상이었으나 Nd:YAG 레이저 후낭 절개술을 시행 후 최대 교정시력 0.15 ± 0.07 로 호전되었다(Fig. 6). Nd:YAG 레이저 후낭 절개술로 인한 합병증은 발생하지 않았다.

세극등 검사를 통한 실험군과 대조군의 후낭 혼탁도의 정도는 실험군에서 high grade opacity의 비율이 18.6%, 대조군에서 28.3%로 대조군에서 높은 비율을 나타냈으나 통계학적으로 유의한 차이는 보이지 않았다($p>0.05$). 실험군과 대조군의 굴절 이상을 살펴보았을 때 두 군의 수술 전, 수술 후 2개월 및 최종 내원 시의 평균 구면 대응치 값은 통계학

적 유의미한 차이를 보이지 않았다($p>0.05$) (Table 1).

고 찰

백내장은 노인 인구에서 시력 저하의 큰 비중을 차지하는 질환이며 현재 백내장의 치료는 수술적 방법이 유일한 수단이다.²¹ 이러한 백내장수술의 주요 합병증으로는 후낭 혼탁이 있으며 수술 후 10%에서 50%까지도 발생하여 시력 예후에 좋지 않은 영향을 미치는 원인이 된다.¹⁻³

후낭 혼탁의 발생을 최소화하기 위해 약물의 사용, 인공

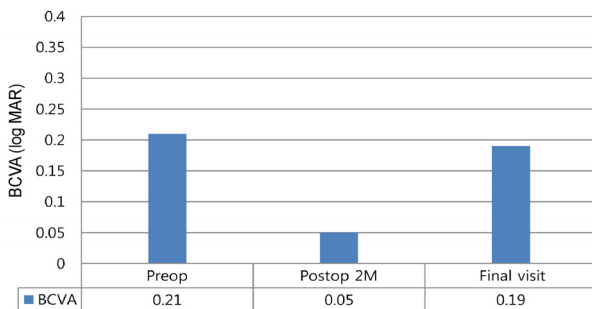


Figure 4. Preoperative and postoperative visual acuity of 13 eyes, showing anterior hyaloid opacity and reclosure after posterior continuous curvilinear capsulorhexis. 'Final visit' means '6-18 months'. BCVA = best corrected visual acuity; Preop = preoperative; Postop = postoperative; M = months.

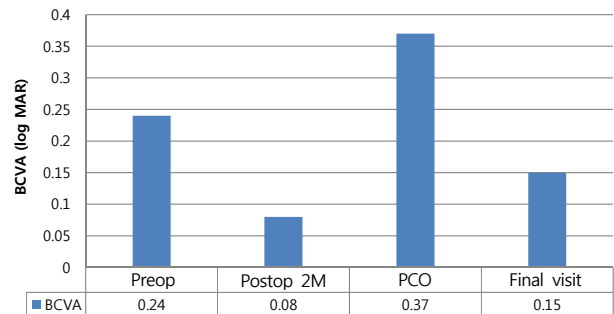


Figure 6. Changes in visual acuity after neodymium-doped yttrium aluminium garnet laser capsulotomy on control group of eyes with posterior capsule opacity (PCO). 'Final visit' means '6-18 months'. BCVA = best corrected visual acuity; Preop = preoperative; Postop = postoperative; M = months.

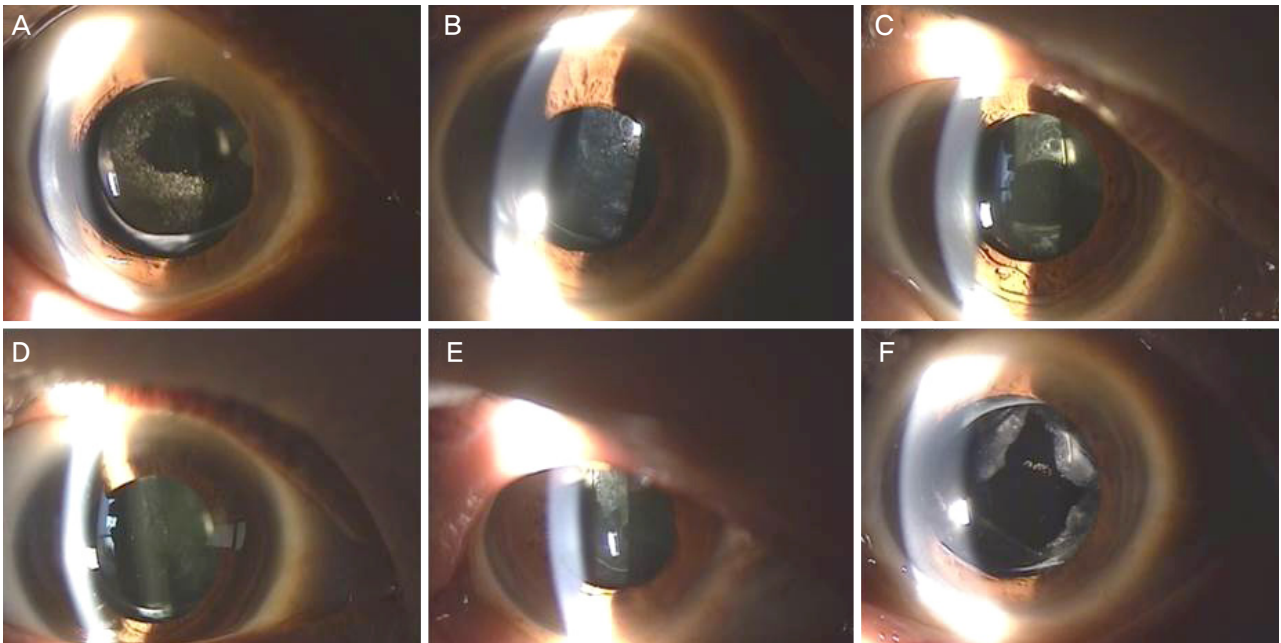


Figure 5. Slit lamp photographs of anterior hyaloid opacity and reclosure after 12 to 18 months of posterior continuous curvilinear capsulorhexis (PCCC) with each different patient. (A) 18 months after PCCC. Grade 2. (B) 12 months after PCCC. Grade 4. (C) 12 months after PCCC. Grade 2 (D) 12 months after PCCC. Grade 4 (E) 13 months after PCCC. Grade 3. (F) Appearance of after neodymium-doped yttrium aluminium garnet laser capsulotomy on total closure of PCCC. 18 months after PCCC.

수정체 재질의 개선, 날카롭고 절단된 형태의 광학부 후면 모서리를 가진 인공수정체의 사용 등 다양한 방법들이 연구되어 왔다.^{4,15-17}

1990년 Gimbel 등은 불규칙한 후낭파열이 적도부까지 연결되지 않게 하기 위한 방법으로 후낭 원형 절개술을 처음 시도하여 보고하였고 이후 선천 백내장수술에서 후낭 혼탁을 방지하기 위한 방법으로 널리 사용되고 있다.^{18,19} 이후 몇몇 연구들에서는 성인에서의 후낭 원형 절개술도 후낭 혼탁을 방지하는 데 효과가 있음을 보고하였고, 후낭 혼탁 발생 시 시행하는 Nd:YAG 레이저 후낭 절개술의 부작용으로 인한 위험성과 경제적 비용을 고려했을 때 성인에서도 후낭 원형 절개술을 시도하는 것이 좋다고 권장하기도 하였다.²⁰ 하지만 Vasavada 등은 선천성 백내장수술 시 시행하는 후낭 원형 절개술에는 앞유리체 절제술이 동반되어야 하며 그렇지 않을 경우 술 후 앞유리체 혼탁의 발생 가능성으로 인해 그 효과가 떨어진다는 연구를 발표하였고, 유리체 절제술 없이 후낭 원형 절개술 시행 시 후낭 혼탁 발생 및 후낭 원형 절개창의 폐쇄로 인한 추가적인 Nd:YAG 레이저 후낭 절개술을 시행한 경우도 보고된 바 있다.^{22,23}

본 연구에서는 성인의 백내장수술에서 계획적 후낭 원형 절개술을 시행 후 시력 및 안압의 변화, 후낭 혼탁의 발생 유무에 대하여 조사하였다. 본 연구에서 사용된 인공수정체는 날카롭고 절단된 형태의 광학부 후면 모서리를 가진 헤파린 표면 처리된 아크릴 재질의 일체형 판형 인공수정체 (Biovue® 4V PAL, OII)로 실험군과 대조군 모두 동일한 인공수정체를 사용하여 인공수정체로 인한 후낭 혼탁의 발생 가능성은 최대한 배제시켰다. 인공수정체의 모양에 따른 후낭 혼탁의 발생 빈도 차이에 대한 연구에 따르면 백내장수술 시 날카롭고 절단된 형태의 광학부 후면 모서리를 가진 인공수정체의 사용은 수정체 상피세포의 이동에 대한 물리적 장벽으로 작용하여 후낭 혼탁의 발생과 Nd:YAG 레이저 후낭 절개술의 필요성을 낮추고 더 나은 시력 예후를 보이는 것으로 알려져 있다.²⁴ 또한 헤파린 표면 처리된 인공수정체의 사용은 생체적합성의 향상을 가져온다는 보고가 있는데 인공수정체 표면의 헤파린이 친수성을 향상시키고 음전하를 띠게 되어 인공수정체 표면에 수정체 상피세포의 부착을 방지하는 효과를 가지게 된다.²⁵⁻²⁸

본 연구에서는 후낭 원형 절개술의 임상 효과에 대해 알아보기 위해 백내장 수술 전후 및 최종 내원 시 최대 교정 시력을 측정하였고 후낭 혼탁 발생 여부를 비교하였다. 후낭 원형 절개술을 시행한 군과 시행하지 않은 군 사이의 최대 교정 시력은 통계학적으로 유의한 차이가 없었다.

후낭 원형 절개술을 시행한 환자군에서 수술 후 최대 교정 시력은 유의미한 호전을 보였으나 최종 내원 시의 시력

은 수술 후 2개월의 시력에 비해 다소 감소한 양상을 나타냈다. 비록 이러한 시력의 저하 양상이 통계학적 유의성을 보이지는 않았으나 후낭 원형 절개술 이후 앞유리체 혼탁의 발생이 영향을 미친 것으로 생각할 수 있다. 특히 세극등 검사에서 후낭 원형 절개술을 받은 43안 중 13안(30.2%)에서 앞유리체의 혼탁 및 후낭 절개창의 폐쇄 양상을 관찰할 수 있었으며 수술 후 2개월의 시력에 비해 최종 내원 시 통계적으로 유의한 시력의 저하를 보였다. 이것은 후낭 원형 절개술 시행에도 불구하고 앞유리체 표면을 따라 잔여 렌즈 상피 세포의 증식이 발생하며 이를 통해 앞유리체 혼탁 및 후낭 절개창의 폐쇄가 일어나 시력 예후에 직접적으로 영향을 줄 수 있다는 것을 보여준다. 앞선 연구에서도 후낭 원형 절개술 시행 후 렌즈 상피 세포의 증식 및 이동에 의한 앞유리체 혼탁과 후낭원형절개창의 폐쇄로 인한 시력 예후의 저하가 보고된 바 있다.^{21,29} 또한 당뇨 망막병증이 있는 눈으로 본 연구 결과에는 포함되지 않았지만 후낭 원형 절개술을 받은 환자 중 3안에서 후낭 원형 절개창의 완전 폐쇄로 인한 Nd:YAG 레이저 후낭절개술이 필요했던 점으로 보아 후낭 원형 절개술을 통한 후낭 혼탁의 예방 효과가 완벽한 것은 아닌 것으로 생각해 볼 수 있다.

대조군에서는 46안 중 8안(17.3%)에서 후낭 혼탁의 발생을 관찰할 수 있었고, 후낭 혼탁 발생으로 인한 급격한 시력의 저하를 보였으나 Nd:YAG 레이저 후낭절개술을 시행 후 시력이 다시 호전됨을 관찰하였다.

과거 국내에서 시행된 계획적 후낭 원형 절개술에 대한 연구 결과에서 후낭 원형 절개술을 시행한 군과 시행하지 않은 군을 비교해 보았을 때 유의미한 시력 예후의 차이는 없는 것으로 나타났다.^{30,31} 한 연구에서는 1년 경과 후 세극등 검사를 통한 후낭 혼탁 정도의 주관적 검사에서 후낭 원형 절개술을 시행한 안에서도 후낭 혼탁이 관찰되었으나 후낭 원형 절개술을 시행하지 않은 안에 비해 심한 혼탁이 생긴 비율은 낮게 나타났다고 보고하였다.³⁰ 또 다른 연구에서는 후낭 원형 절개술을 시행한 군에서 후낭 원형 절개창의 폐쇄가 4%에서 나타났다고 보고하였으나 이는 환자의 기저 질환 및 작은 후낭 원형 절개창의 형성을 그 원인으로 서술하였다.³¹ 위 연구들은 그럼에도 불구하고 후낭 원형 절개술이 성인 백내장수술 시 후발성 백내장을 억제하기 위한 방법으로 뛰어난 효과를 보이며 임상적인 장점이 있다고 서술하였다.

후낭 혼탁이 생기는 시기는 수술 후 3개월에서 4년까지로 다양하게 나타나며 평균 26개월로 보고된다.²⁹ 본 연구 결과에서는 앞유리체의 혼탁 및 후낭 절개창의 폐쇄 양상이 30.2%에서 관찰되어 앞선 연구들에 비해 그 비율이 높게 나타났는데 이는 앞선 연구들의 추적 관찰 기간이 12개월 인데 비해 본 연구는 최대 25개월, 평균 14.6개월의 더 긴

추적 관찰 기간으로 인한 결과로 보인다. 본 연구 결과에서 후낭 혼탁의 발생은 실험군에서 30.2%, 대조군에서 17.3%로 오히려 후낭원형절개술 후 후낭 혼탁의 발생이 더 많은 것으로 나타났다. 이러한 결과는 실험군에서는 후낭 원형절개창의 폐쇄로 Nd:YAG 레이저 후낭절개술이 필요했던 환자뿐 아니라 그 정도가 경미하고 부분적인 후낭 혼탁이 발생한 환자도 후낭 혼탁이 발생한 것으로 집계하였으나, 대조군에서는 명백한 시력 저하를 동반하여 Nd:YAG 레이저 후낭절개술이 필요할 정도로 심한 환자들만 후낭 혼탁이 나타난 것으로 보았기 때문으로 생각된다. 세극등 현미경 검사를 통한 후낭 혼탁 발생에 대한 이러한 주관적인 판단은 본 연구의 한계점으로 보인다.

본 연구는 앞선 연구들에 비해 평균 추적 관찰 기간이 더 길었던 이점이 있으나 후낭 혼탁이 발생할 수 있는 충분한 기간을 가지고 장기적인 분석을 할 수 있었던 환자의 수는 많지 않았다. 이에 후낭 원형 절개술을 시행한 그룹과 시행하지 않은 그룹의 후낭 혼탁 발생 정도를 더욱 명확하게 비교하기에는 그 기간이 충분하지 않았으며 추후 더욱 장기적인 추적 관찰을 통해 분석해 볼 필요가 있을 것이다. 또한 본 연구의 대상으로 백내장수술을 받은 눈은 총 89안이며 그중 후낭 원형 절개술을 시행한 것은 43안에 불과하여 의미 있는 분석을 위해서는 더욱 많은 환자를 대상으로 연구가 진행될 필요가 있다고 생각한다.

한국인을 대상으로 한 기존의 연구들에서 후낭 원형 절개술의 후낭 혼탁 예방 효과를 보여준 것과는 달리 본 연구에서는 후낭 원형 절개술 이후에 발생할 수 있는 절개창 폐쇄 및 후낭 혼탁의 가능성에 대해 살펴보았다. 후낭 원형 절개술은 깨끗한 시축의 제공, 시각적 재활의 촉진, 그리고 Nd:YAG 레이저 후낭 절개술의 필요성을 낮출 수 있다는 장점이 있지만 본 연구 결과에서 관찰할 수 있는 것과 같이 후낭 원형 절개술은 앞유리체의 혼탁, 후낭 원형 절개창의 폐쇄가 발생할 수 있으며 이로 인한 시력 예후의 저하가 일어날 수 있다. 후낭 원형 절개술은 고난이도의 수술이며 그 숙련과 시행에 많은 노력이 필요한 반면 앞서 살펴본 바와 같이 그 임상 결과는 후낭 원형 절개술을 시행하지 않은 군과 큰 차이를 보이지 않는 것으로 나타났다. 이러한 점을 고려해 보았을 때 일차적 후낭 원형 절개술의 임상적 장점은 크지 않은 것으로 생각된다.

REFERENCES

- 1) Frezzotti R, Caporossi A. Pathogenesis of posterior capsular opacification. Part I. Epidemiological and clinico-statistical data. *J Cataract Refract Surg* 1990;16:347-52.
- 2) Ohadi C, Moreira H, McDonnell PJ. Posterior capsule opacification. *Curr Opin Ophthalmol* 1991;2:46-52.

- 3) Jamal SA, Solomon LD. Risk factors for posterior capsule pearly after uncomplicated extracapsular cataract extraction and plano-convex posterior chamber lens implantation. *J Cataract Refract Surg* 1993;19:333-8.
- 4) Rönbeck M, Zetterström C, Wejde G, Kugelberg M. Comparison of posterior capsule opacification development with 3 intraocular lens types: five-year prospective study. *J Cataract Refract Surg* 2009;35:1935-40.
- 5) Solomon KD, Legler UF, Kostick AM. Capsular opacification after cataract surgery. *Curr Opin Ophthalmol* 1992;3:46-51.
- 6) Hayashi K, Hayashi H, Nakao F, Hayashi F. Posterior capsule opacification after cataract surgery in patients with diabetes mellitus. *Am J Ophthalmol* 2002;134:10-6.
- 7) Apple DJ, Solomon KD, Tetz MR, et al. Posterior capsule opacification. *Surv Ophthalmol* 1992;37:73-116.
- 8) Varga A, Sacu S, Vécsei-Marlovits PV, et al. Effect of posterior capsule opacification on macular sensitivity. *J Cataract Refract Surg* 2008;34:52-6.
- 9) Georgopoulos M, Menapace R, Findl O, et al. After-cataract in adults with primary posterior capsulorhexis: comparison of hydrogel and silicone intraocular lenses with round edges after 2 years. *J Cataract Refract Surg* 2003;29:955-60.
- 10) Ruderman JM, Mitchell PG, Kraff M. Pupillary block following Nd:YAG laser capsulotomy. *Ophthalmic Surg* 1983;14:418-9.
- 11) Schubert HD. A history of intraocular pressure rise with reference to the Nd:YAG laser. *Surv Ophthalmol* 1985;30:168-72.
- 12) Schubert HD. Vitreoretinal changes associated with rise in intraocular pressure after Nd:YAG capsulotomy. *Ophthalmic Surg* 1987;18:19-22.
- 13) Koch DD, Liu JF, Gill EP, Parke DW 2nd. Axial myopia increases the risk of retinal complications after neodymium-YAG laser posterior capsulotomy. *Arch Ophthalmol* 1989;107:986-90.
- 14) Ober RR, Wilkinson CP, Fiore JV Jr, Maggiano JM. Rhegmatogenous retinal detachment after neodymium-YAG laser capsulotomy in phakic and pseudophakic eyes. *Am J Ophthalmol* 1986;101:81-9.
- 15) Georgopoulos M, Menapace R, Findl O, et al. Posterior continuous curvilinear capsulorhexis with hydrogel and silicone intraocular lens implantation: development of capsulorhexis size and capsule opacification. *J Cataract Refract Surg* 2001;27:825-32.
- 16) Hartmann C, Wiedemann P, Gothe K, et al. Prevention of secondary cataract by intracapsular administration of the antimetabolic daunomycin. *Ophthalmologie* 1990;4:102-6.
- 17) Tarsio JF, Kelleher PJ, Tarsio M, et al. Inhibition of cell proliferation on lens capsules by 4197X-ricin A immunoconjugate. *J Cataract Refract Surg* 1997;23:260-6.
- 18) Gimbel HV. Posterior capsule tears using phaco-emulsification causes, prevention and management. *Eur J Implant Refract Surg* 1990;2:63-9.
- 19) Zetterström C, Kugelberg U, Oscarson C. Cataract surgery in children with capsulorhexis of anterior and posterior capsules and heparin-surface-modified intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg* 1994;20:599-601.
- 20) Galand A, van Cauwenberge F, Moosavi J. Posterior capsulorhexis in adult eyes with intact and clear capsules. *J Cataract Refract Surg* 1996;22:458-61.
- 21) Wormstone IM. Posterior capsule opacification: a cell biological perspective. *Exp Eye Res* 2002;74:337-47.
- 22) Vasavada A, Desai J. Primary posterior capsulorhexis with and

- without anterior vitrectomy in congenital cataracts. J Cataract Refract Surg 1997;23 Suppl 1:645-51.
- 23) Fenton S, O'Keefe M. Primary posterior capsulorhexis without anterior vitrectomy in pediatric cataract surgery: longer-term outcome. J Cataract Refract Surg 1999;25:763-7.
- 24) Buehl W, Findl O. Effect of intraocular lens design on posterior capsule opacification. J Cataract Refract Surg 2008;34:1976-85.
- 25) Lin CL, Wang AG, Chou JC, et al. Heparin-surface-modified intraocular lens implantation in patients with glaucoma, diabetes, or uveitis. J Cataract Refract Surg 1994;20:550-3.
- 26) Gatineau D, Lebrun T, Le Toumelin P, Chaine G. Aqueous flare induced by heparin-surface-modified poly(methyl methacrylate) and acrylic lenses implanted through the same-size incision in patients with diabetes. J Cataract Refract Surg 2001;27:855-60.
- 27) Larsson R, Selén G, Björcklund H, Fagerholm P. Intraocular PMMA lenses modified with surface-immobilized heparin: evaluation of biocompatibility in vitro and in vivo. Biomaterials 1989;10:511-6.
- 28) Kang S, Kim MJ, Park SH, Joo CK. Comparison of clinical results between heparin surface modified hydrophilic acrylic and hydrophobic acrylic intraocular lens. Eur J Ophthalmol 2008;18:377-83.
- 29) Wilhelmus KR, Emery JM. Posterior capsule opacification following phacoemulsification. Ophthalmic Surg 1980;11:264-7.
- 30) Ryu CH, Kim HB, Lim SJ. Clinical result of planned posterior continuous curvilinear capsulorhexis in adult cataract patients: 1 year follow-up. J Korean Ophthalmol Soc 2000;41:2547-54.
- 31) Kim DE, Jo JM, Kim WS. Clinical results of primary posterior continuous curvilinear capsulorhexis. J Korean Ophthalmol Soc 2003;44:2228-34.

= 국문초록 =

성인 백내장수술 중 시행한 계획적 후낭원형절개술의 임상결과

목적: 성인에서의 백내장수술 시, 계획적 후낭원형절개술을 시행하고 시력 변화, 후낭 혼탁의 예방 등의 임상 효과를 보았다.

대상과 방법: 백내장수술 시 후낭원형절개술을 받은 실험군 43명 43안과 시행 받지 않은 대조군 31명 46안을 조사하였다. 술 전, 술 후 2개월, 실험군에서 평균 14.6개월, 대조군에서 평균 15.7개월 시의 최대교정시력과 혼탁 여부에 대하여 관찰하였다. 백내장수술 시 일체형 판형 인공수정체가 사용되었다.

결과: 술 전 최대교정시력은 대조군에서 낮게 나타났으나 큰 차이는 보이지 않았다. 술 후 2개월의 최대교정시력은 두 군 모두 뚜렷한 시력의 호전을 보였고 두 군 간의 차이는 없었다. 최종 내원 시 최대교정시력은 두 군 모두 술 후 2개월보다 감소하였으나 유의한 차이는 아니었으며, 두 군 간의 차이도 없었다. 실험군 43안 중 13안(30.2%)에서 앞유리체 혼탁이 관찰되었고 최종 내원 시 최대 교정시력은 술 후 2달째보다 유의하게 저하되었다($p < 0.05$). 이 중, 후낭 절개창의 완전 폐쇄를 보인 3안에서 neodymium-doped yttrium aluminium garnet (Nd:YAG) 레이저 후낭 절개술이 시행되었다.

결론: 후낭원형절개술을 시행하지 않은 군과 임상 효과에 큰 차이를 보이지 않으며 고난이도 수술임을 고려 시, 백내장수술에서 후낭 원형절개술의 유용성은 앞유리체의 혼탁으로 인한 시력저하까지 발생하기에 시행함에 주의가 요구된다.

〈대한안과학회지 2016;57(10):1563-1569〉