

성숙백내장에서 시행된 수정체 초음파유화술의 임상 결과

Clinical Results after Phacoemulsification in Mature Cataract

박 훈 · 김주상 · 최화수 · 김성진 · 박종석

Hoon Park, MD, Ju Sang Kim, MD, Hwa Su Choi, MD, Sung Jin Kim, MD, Jong Seok Park, MD, PhD

을지대학교 의과대학 을지병원 안과학교실

Department of Ophthalmology, Eulji General Hospital, Eulji University School of Medicine, Seoul, Korea

Purpose: To evaluate the clinical results after phacoemulsification in mature and immature cataracts.

Methods: Mature cataract was defined as a classification of C5 by Lens Opacities Classification System III compared with other types of cataracts as controls. The present study included 37 (37 eyes) patients diagnosed with mature cataracts that received phacoemulsification and were followed up for at least 1 year. Thirty-seven (37 eyes) patients with other types of cataracts were selected randomly as controls. Intraoperative factors and rate of complications during and after surgery were evaluated. Best corrected visual acuity (BCVA), corneal endothelial cell density and central macular thickness (CMT) were measured during the 1 year of follow-up and compared with the controls.

Results: Twenty-seven eyes (mature cataracts) and 36 eyes (controls) received a complete continuous curvilinear capsulorhexis (CCC). The success rate of complete CCC was significantly high in the control eyes ($p = 0.025$). However, in mature cataract patients, 3 cases of posterior capsule rupture occurred among the 6 cases of radial tear of the anterior capsule, resulting in implantation of the lens in the sulcus. Posterior capsular ruptures were observed in 4 patients with mature cataracts and in 1 control with no statistically significant difference in the occurrence rate. Total phacoemulsification time and effective phacoemulsification time were significantly longer in the mature cataract patients ($p = 0.038$ and $p = 0.041$, respectively). BCVA, the amount of corneal endothelial cell density reduction and CMT at postoperative 1 year was not different between the two groups.

Conclusions: The success of complete CCC was a significant factor for the occurrence of intraoperative complications in mature cataract surgery. Based on the clinical results, the mature cataract patients and controls had a similar visual prognosis.

J Korean Ophthalmol Soc 2016;57(6):891-897

Keywords: Capsulorrhexis, Complications, Mature cataract, Phacoemulsification

백내장은 노인의 시력저하를 초래하는 주요 원인이며 안과 수술 중 가장 많은 부분을 차지하는 질병으로서 의학의

발달에 따른 고령화 시대를 맞이하여 노인 인구가 증가함에 따라 백내장 인구가 해마다 증가하는 추세이다.¹ 수정체 초음파유화술을 위시하여 백내장 수술 방법이 급속히 발달하였고, 특히 수술 예후가 많이 향상되어 예방보다는 치료에 중점을 두고 있다.

그러나 백내장 수술 시 유용하게 사용되는 초음파유화술의 경우, 수정체의 경도가 증가될수록 시행하기 어려운 것으로 알려져 있다. 특히 성숙백내장은 수정체핵의 심한 경화와 더불어 탄력성이 떨어진 전낭으로 인하여 전낭원형결개를 완전하게 하기가 어려울 뿐 아니라, 전낭의 방사상 열개가 발생하기 쉽다.²⁻⁶ 뿐만 아니라 성숙백내장에서 통상적

■ Received: 2015. 4. 30. ■ Revised: 2016. 1. 20.

■ Accepted: 2016. 3. 8.

■ Address reprint requests to **Jong Seok Park, MD, PhD**
Department of Ophthalmology, Eulji General Hospital, #68
Hangeulbiseok-ro, Nowon-gu, Seoul 01830, Korea
Tel: 82-2-970-8271, Fax: 82-2-970-8272
E-mail: pjs4106@eulji.ac.kr

* This study was presented as a poster at the 113th Annual Meeting of the Korean Ophthalmological Society 2015.

© 2016 The Korean Ophthalmological Society

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

인 초음파유화술을 통한 백내장 제거를 시도하는 과정에서 모양체소대의 파열 등으로 인한 후낭의 파열이나 유리체탈출 등의 합병증이 속발할 수 있고, 인공수정체를 낭내에 삽입하기가 불가능하여 공막고랑에 고정해야 하는 경우도 생기게 된다. 따라서 성숙백내장은 수정체유화술을 시술할 경우 앞서 열거한 합병증들이 보다 더 많이 발생할 것으로 염려되어, 수정체유화술을 회피하던 시절이 있었다. 그러나 최근 수정체유화술이 보편화되면서 그 수술방법과 수술기계의 발달로 수술 적응증 또한 점차 확대되어 가고 있으며, 성숙백내장의 경우에도 일반 백내장에서 시행하는 방법과 같은 수정체유화술을 시도하고 있다. Singh et al⁷은 성숙백내장에서 수정체유화술을 시행하였을 때 모양체소대의 파열이나 후낭의 파열과 같은 합병증의 빈도가 수정체 낭외적출술(extra-capsular cataract extraction, ECCE)을 시행하였을 때와 비교했을 때 큰 차이는 없었지만 각막내피세포 감소에서는 유의한 차이가 있었다고 했다. Pande et al⁸은 일반 백내장에서 수정체유화술이 수정체 낭외적출술보다 혈액방수장벽의 파괴가 적어 수술 후 염증반응이 적다고 보고했으며, Minassian et al⁹은 1년의 경과관찰을 통해 비교했을 때 수정체유화술이 수정체낭외적출술보다 시력 개선, 난시 발생, 수술 후 합병증 및 가격에 있어서 더 우위에 있다고 보고했다.

저자들은 성숙백내장에서 수정체유화술을 시술하여 수술 중 전낭원형절개의 성공 여부, 평균초음파 사용 시간(phaco time) 및 전체 초음파 사용 비율(phaco %), 유효초음파 사용 시간(effective phaco time, EPT), 사용된 총 평형염액(balanced salt solution, BSS) 양, 총 수술 소요 시간 등의 술 중 지표와, 수술 중 발생한 후낭파열 및 유리체탈출과 같은 합병증의 발생 유무를 조사하였고, 이를 대조군과 비교하였다. 그리고 술 후 1년째까지의 최대교정시력, 각막내피세포 밀도의 변화량, 중심황반두께를 성숙백내장군과 대조군에서 각각 조사하여 비교하였다.

대상과 방법

2011년 9월부터 2013년 9월까지 본원 안과에서 백내장 제거술을 시술 받기 위해 입원한 환자들을 대상으로 하였으며, 백내장의 분류는 수술 전 시행되는 세극등현미경 검사와 Lens Opacities Classification System (LOCS) III를 근거로 하였다. LOCS III에 의해 피질 혼탁(cortical, C) 척도에서 C5에 해당되는 경우로서, 세극등현미경 상에서 white cataract로 보이며, 망막을 관찰할 수 없었던 경우를 성숙백내장군으로 분류하였고, 그 이하의 피질 혼탁의 경우를 대조군으로 하였다. 성숙백내장이 방치되어 액화와 변성이

된 수정체 피질로 인해 정상적인 수정체 피질이나 수정체 핵을 관찰하기 어려운 경우를 과숙백내장군으로 칭하게 되나, 수술 전 세극등현미경 검사에서 엄격히 구분되지 않는 경우가 많았기 때문에 본 연구에서는 부득이하게 과숙백내장 또한 성숙백내장군에 포함시키게 되었다. 성숙백내장 환자들 중 1년 이상 경과 관찰이 가능했던 37명 37안을 대상으로 하였고, 미성숙백내장군 37명 37안을 무작위로 선별하여 대조군으로 하였다. 성숙백내장군의 선별 과정에서 술 전에 안구초음파 상에서 망막박리가 의심되는 음영이 보이는 경우, 포도막염 소견이 있는 경우, 반대안에 당뇨병성 망막병증이 발견된 경우, 녹내장, 혹은 시신경염과 같은 시신경 질환의 기왕력이 있는 경우, 각막 혼탁이 있는 경우, 외상을 입은 기왕력이 있는 경우, 시력검사에 협조가 어려웠던 경우는 제외하였으며, 수술 후 1년 이내에 황반질환이나 시신경염과 같이, 백내장 수술 자체의 영향과는 무관하게 시력을 저하시킬수 있는 질환이 발견된 환자는 제외하였다. 수술은 모두 한 명의 술자에 의해 시술되었으며, 수술 방법은 술자가 일반적으로 백내장 환자에게 사용하는 수정체유화술의 술기로 시술하였다. 성숙백내장군에서 마취는 구후마취법으로 하였으며, 대조군은 점안마취법으로 하였다. 절개창의 위치는 각막윤부로 하였고 절개창의 길이는 2.8 mm로 하였다. 절개 창과 90° 떨어진 각막윤부에 Diamond knife (Econo Trifacet Diamond Knife®, Storz, Bausch & Lomb, New Jersey, NJ, USA)를 이용하여 side-port 절개를 하였으며, 그 길이는 1.0 mm로 하였다. Side-port 절개창을 통하여 점탄물질(Healon®, Kukje Pharm. Co. Ltd, Seongnam, Korea)을 전방 내로 충분히 주입한 후, 전방 표면에 10%로 희석한 인도시아닌그린액을 주사하여 전방을 염색하였다. 이후 30 Gauge의 주사침을 구부려 만든 원형절개용 주사침을 이용하여 전낭원형절개를 시작한 뒤, 전낭원형절개용 forceps로 절개를 완성하였다. 이때 완전한 원형에 가깝고 지름이 약 5.5 mm의 전낭원형절개가 이루어진 경우를 성공으로 간주하였고, 원형절개의 모양이 타원이거나 일그러진 경우, 크기가 지나치게 큰 경우, 방사상 열개가 발생한 경우 등은 불완전한 전낭원형절개로 분류하였다. 수정체유화술의 술기는 모든 경우에서 Chopper를 사용하여 수정체 핵을 쪼개어 제거하는 방법(Phaco Chop)을 사용하였으며, 수정체유화술 기계(Stellaris PC®, Bausch & Lomb, New Jersey, NJ, USA)의 기본 설정은 초음파의 최대 세기를 30%, 최대 흡입력은 250 mmHg로 하였다. 수정체핵의 경도가 심하여 기본 설정된 초음파 세기로 유화 및 분해가 어려운 경우, 점차 초음파의 최대세기 설정값을 높이면서 진행하였다. 전낭원형절개의 성공 여부나 후낭파열 발생 여부, 그에 따른 인공수정체 낭내 삽입 혹은 공막고랑 삽입 여부와 관계없

이, 광학부의 지름이 6.0 mm이고 전체크기가 10.7 mm인 one-piece형 친수성 아크릴 제제의 접합인공수정체(Akreos Adapt AO®, Bausch & Lomb, New Jersey, NJ, USA)를 삽입하였다. 단, 공막고랑에 인공수정체를 삽입하는 경우, 사전에 낭내 삽입을 위해 계산된 인공수정체 도수보다 0.5디옵터가 낮은 렌즈를 사용하였다. 술 중 평균초음파사용시간(mean phaco time), 전체초음파사용비율(total phaco %), 유효초음파사용시간(EPT) 및 사용된 총 평형염액(balanced salt solution, BSS®; Alcon, Fort Worth, TX, USA) 양, 그리고 소요된 총 수술 시간을 측정하여 각 군에서 비교하였다. 소요된 총 수술 시간은 각막윤부에 절개창을 넣는 시점부터 개검기를 빼는 시점까지로 산출하였다. 술 후 1일, 1주일, 1개월, 3개월, 6개월, 1년에 경과 관찰을 시행하여 최대교정시력을 측정하였고, 술 후 1개월째와 1년째의 각막내피세포 밀도, 술 후 1년째의 중심황반두께를 조사하였다. 또한 술 후 1년째에 수술안을 산동한 후 인공수정체가 편위되었거나 이탈되었는지 여부를 확인하였다.

결 과

성숙백내장군 37명(37안)의 나이는 62세에서 90세로, 평균연령은 74.8세였으며, 남자가 16명이었고 여자가 21명이었다. 대조군 37명(37안)의 나이는 60세에서 88세로, 평균연령은 70.1세였으며, 성비는 남자가 20명, 여자가 17명이었다. 나이 분포에 있어서 성숙백내장군과 대조군은 통계학적으로 차이가 없었다($p=0.79$). 성숙백내장군과 대조군에서의 술 전 최대교정시력(logMAR)은 각각 0.910, 0.733이었으며($p=0.31$), 성숙백내장군과 대조군에서의 당뇨병의

유병률은 각각 35.1%, 40.5%였다($p=0.82$) (Table 1).

전낭원형절개가 완전한 경우는 성숙백내장군이 27안(73.0%), 대조군이 36안(97.3%)으로, 성공률에서 두 군 간에 유의미한 차이를 보였다($p=0.025$). 성숙백내장군에서 발생한 6건의 전낭 방사상열개 중 3건에서 후낭파열이 발생하였고, 그 3건 모두 인공수정체 공막고랑 내 삽입을 요하였다. 후낭파열은 성숙백내장군에서 4건(10.8%), 대조군에서 1건(2.7%)이 발생하였으며, 군 간의 유의한 차이는 없었다($p=0.68$) (Table 2). 성숙 및 대조군에서 발생한 총 5건의 후낭파열은 모두 수정체유화술 중에 발생하였으나, 수정체핵의 유리체내로의 이탈은 없었다. 후낭파열이 된 5안에서는 모두 전방 유리체절제술 및 인공수정체 공막고랑 삽입술이 시행되었으나, epinephrine이나 triamcinolone과 같이, 술 후 황반두께에 영향을 줄 수 있는 약물은 수술 과정에서 별도로 사용하지 않았다. 수술 후 1년째에 수술안을 산동한 후 인공수정체의 편위, 혹은 이탈 여부를 검사한 결과, 인공수정체 광학부의 중심이탈 소견이 성숙백내장군에서 4예, 대조군에서 1예가 확인되었으나, 군 간 발생률의 유의한 차이는 보이지 않았으며($p=0.68$), 인공수정체 아탈구와 같이 시력에 영향을 주거나 추가적인 치치가 필요한 사례는 두 군 모두에서 발생하지 않았다(Table 2).

평균초음파 사용 시간은 성숙백내장군이 19.35 ± 9.26 초, 대조군이 13.53 ± 10.17 초로 나타났고($p=0.21$), 사용된 총 평형염액 양은 성숙백내장군이 59.0 ± 10.02 mL, 대조군이 51.8 ± 6.1 mL로 나타나($p=0.098$), 두 군 간의 유의한 차이가 없었다. 전체 초음파 사용 비율은 성숙백내장군이 $7.53 \pm 3.21\%$, 대조군이 $4.94 \pm 3.08\%$ 로 통계적 유의성을 보였고($p=0.038$), 유효초음파 사용 시간에 있어서도, 성숙백내

Table 1. Baseline demographic features of enrolled patients

	Mature cataract	Control	p-value
Number (eyes)	37	37	
Age (year \pm SD)	74.8 \pm 9.63	70.1 \pm 11.76	0.79*
Gender (male/female)	16/21	20/17	
Preop BCVA (log MAR)	0.910 \pm 0.132	0.733 \pm 0.085	0.31*
DM (%)	35.1	40.5	0.82†
Dysthyroidism (%)	2.78	0	-

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

SD = standard deviation; Preop = preoperative; BCVA = best corrected visual acuity; DM = diabetes mellitus.

*Analyzed with independent t-test, †Analyzed with chi-square test.

Table 2. Comparison of intraoperative and postoperative complications between the mature cataract and control patients

	Mature cataract (%)	Control (%)	p-value*
Incomplete CCC	10 (27.0)	1 (2.7)	0.025
Posterior capsule rupture	4 (10.8)	1 (2.7)	0.68
Decentration of IOL optic	4 (10.8)	1 (2.7)	0.68

CCC = continuous circular capsulorhexis; IOL = intraocular lens.

*Analyzed with chi-square test.

Table 3. Comparison of mean surgical parameters between the mature cataract and control patients

	Mature cataract	Control	<i>p</i> -value*
Mean phaco time (sec)	19.35 ± 9.26	13.53 ± 10.17	0.21
Total phaco (%)	7.53 ± 3.21	4.94 ± 3.08	0.038
EPT (sec)	4.19 ± 3.17	1.19 ± 1.16	0.041
Total BSS used (mL)	59.0 ± 10.02	51.8 ± 6.1	0.098
Time of surgery (min)	25.44 ± 8.99	20.66 ± 6.37	0.39

Values are presented as mean ± SD unless otherwise indicated.

EPT = effective phaco time; BSS = balanced salt solution.

*Analyzed with independent *t*-test.

Table 4. Postoperative changes in BCVA (log MAR), reduction of corneal endothelium and central foveal thickness

	Mature cataract	Control	<i>p</i> -value*
Postop. BCVA			
1 day	0.215 ± 0.061	0.108 ± 0.034	0.031
1 week	0.155 ± 0.021	0.086 ± 0.029	0.04
1 month	0.102 ± 0.019	0.081 ± 0.011	0.37
3 months	0.077 ± 0.027	0.071 ± 0.013	0.56
6 months	0.076 ± 0.018	0.066 ± 0.008	0.85
1 year	0.080 ± 0.010	0.075 ± 0.012	0.76
Postop. reduction of corneal endothelium (cells/mm ²)			
1 month	188 ± 89	150 ± 88	0.33
1 year	190 ± 62	158 ± 42	0.35
Central foveal thickness (μm)			
Postop. 1 year	201 ± 56	187 ± 71	0.63

Values are presented as mean ± SD unless otherwise indicated.

BCVA = best corrected visual acuity; Postop. = postoperative time.

*Analyzed with independent *t*-test.

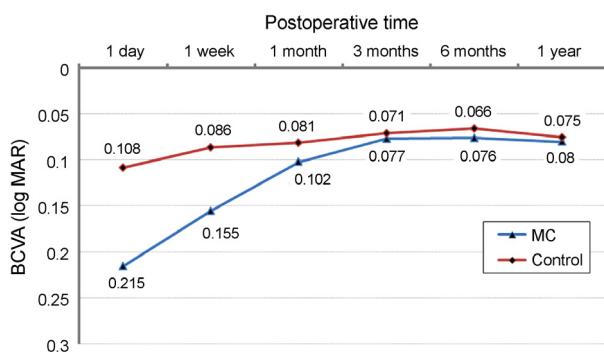


Figure 1. Postoperative changes in best corrected visual acuity (BCVA) (log MAR). Although the difference in BCVA between mature cataract and control patients was significant on postoperative day 1 and week 1 ($p = 0.031$ and $p = 0.04$, respectively), the difference was not significant at the 1-year follow-up ($p > 0.05$). MC = mature cataract.

장군이 4.19 ± 3.17 초, 대조군이 1.19 ± 1.16 초로 성숙백내장군이 유의하게 긴 시간을 보였다($p=0.041$). 평균 수술 시간은 성숙백내장군이 25.44 ± 8.99 분, 대조군이 20.66 ± 6.37 분으로, 군 간에 유의한 차이는 보이지 않았다($p=0.39$) (Table 3).

수술 후 1일째와, 1주일째의 최대교정 시력은 대조군에

서 유의하게 좋은 것으로 나타났으나($p=0.031$, $p=0.04$), 1개월, 3개월, 6개월, 1년째에 시행한 시력검사 상에서는 두 군 간의 통계적인 차이가 없었다($p>0.05$) (Table 4, Fig. 1). 수술 후 1개월째와 1년째에 시행한 각막내피세포 검사 상에서는 평균세포밀도 감소량이 성숙백내장군에서 각각 $188 \pm 89/\text{mm}^2$, $190 \pm 62/\text{mm}^2$, 대조군에서 $150 \pm 88/\text{mm}^2$, $158 \pm 42/\text{mm}^2$ 로 나타났으나, 군 간의 유의한 차이는 보이지 않았다($p=0.33$, $p=0.35$). 수술 후 1년째에 빛간섭단층촬영으로 검사한 평균 중심황반두께는 성숙백내장군과 대조군에서 각각 $201 \pm 56 \mu\text{m}$, $187 \pm 71 \mu\text{m}$ 로, 유의한 차이는 보이지 않았다($p=0.63$) (Table 4).

고 찰

성숙 백내장의 수술 과정에서 전낭의 분간이 어려운 경우, 수술실의 조명을 어둡게 하거나 현미경의 배율을 높이는 방법, 눈속조명파이프를 이용하는 방법 등의 술기가 소개된 바 있으며,⁴ 전낭을 염색하는 방법,¹⁰ 전낭원형절개술을 2단계로 나누어 시술하는 two-stage capsulorhexis를 하는 방법 또한 그 대안이 될 수 있다.^{3,6,11,12} 본 연구에서는 전방에 점탄물질을 주입한 후, 희석된 인도시아닌그린액을

이용하여 전낭을 염색하여 전낭절개를 위한 시야를 확보하였으며, 전낭절개 후 초음파수정체유화 과정에서도 염색된 전낭의 변연부를 보다 명확히 확인할 수 있어, 전낭염색이 전낭에 가해지는 손상의 가능성을 낮추는 이점으로 작용하였다. 성숙백내장 수술에서 완전한 전낭절개를 어렵게 만드는 또 다른 요인들로는 안저반사가 없다는 점, 그리고 액화된 수정체의 피질이 전낭절개 초기에 전방 내로 유출되어 시야를 방해하고, 전방의 깊이를 알게 만든다는 점이 있다. 게다가 성숙백내장의 특성상, 수정체낭 내의 내용물의 팽창성이 높아, 전낭절개를 위해 전낭을 뚫은 이후에 전낭절개가 예상보다 크게 형성되거나 방사상 열개가 발생할 위험이 높다.¹³ 저자들은 전낭원형절개용 주사침과 forceps를 이용, 2단계에 걸친 전낭원형절개를 시행하여 원형절개시 방사상 열개가 발생하지 않도록 유의하였으며, 전방에 점탄물질을 충분히 주입하여, 액화된 피질이 전방 쪽으로 유출되어 시야를 방해하지 않도록 하였다. 그 결과 36안 중 26안의 환자에서 대략 5.5 mm의 완전한 전낭절개를 시행할 수 있었다.

성숙백내장에서 수력분리술은 일반적으로는 시행하지 않는 것으로 알려져 있으나,¹¹ 본 연구에서는 모든 성숙백내장 수술에서 약간의 수력분리술을 시행하여, 피질과 수정체낭 간의 접착을 약화시켜, 내용물의 흡인을 용이하게 하였다. 4예의 성숙백내장에서 피질은 수정체낭에 매우 단단히 붙어 있는 경우가 많고 섬유화된 사례도 있어서, 관류 및 흡인의 과정에 예상보다 오랜 시간이 소요되었고, 일부 섬유화된 피질은 완전하게 제거하기가 어려웠다.

후낭파열의 경우 성숙백내장의 수술 과정에서 수술의 어려움을 가중시키는 또 다른 요인으로서 술자의 술기나 경험에 따라 다양한 비율로 발생하는 것으로 보고되고 있다.¹⁴⁻¹⁶ 성숙백내장에서는 수정체 핵 유화 및 흡인을 위한 수정체초음파유화 시간이 늘어나고, 수정체 핵 및 피질 자체의 팽대성 때문에 후낭이 매우 얇아져 있고 늘어나 있어, 수술 중에 후낭이 파열될 위험성이 높다. 특히 후낭에 대한 완충 역할을 하는 상충부핵이 없는 모르가니안형의 백내장과 같은 경우 초음파유화술기(phaco tip)가 후낭에 접촉될 가능성이 높아, 후낭파열의 위험은 더욱 증대된다. 본 연구에서 성숙백내장 군의 대부분의 경우 LOCS III에 의한 핵 경화(nuclear opalescence, NO) 및 색깔(Nuclear Color, NC) 척도에서 NO5/NC5 이상의 단단한 핵을 가지고 있는 사례들이었으나, 3예에서는 모르가니안형 백내장에 가까운 형태의 핵 상태를 보여, 수정체 핵이 위축되어 있었고 피질과 핵 사이의 완충조직이 거의 없는 형태를 보이기도 하였다. 이에 저자들은 이러한 모르가니안형 백내장의 수정체 초음파유화 과정에서는 액화된 피질을 조심스럽게 제거하

면서 수술 시야를 좋게 하고, 위축된 수정체 핵을 면밀히 관찰하면서 초음파유화술기구 끝이 후낭에 접촉하지 않도록 주의하였다. 본 연구에서 성숙백내장군과 대조군에서 발생한 후낭파열의 빈도는 통계적으로 차이가 없었다.

수술 후 1주일째까지는 대조군에서 유의하게 좋은 최대 교정시력을 보였으나, 술 후 1개월째부터 그 이후까지의 시력은 군 간의 차이를 보이지 않아, 시력 측면에서의 성숙백내장에서의 장기 예후는 대조군과 동등할 것으로 생각된다. 성숙백내장군에서의 수술 후 일시적인 시력의 저하는 각막의 부종, 염증반응의 지속과 같은 요인이 작용했을 것으로 추측되며, 환자에게 이와 같은 수술의 예후와 회복과정에 대한 설명이 사전에 충분히 이루어지는 것이 중요할 것으로 보인다. 수술 후 시력 예후에 영향을 줄 수 있는 지표로서, 각막내피세포의 감소량과 중심황반두께를 측정하여 비교한 결과, 성숙백내장군과 대조군 간의 차이는 보이지 않았다. 백내장 수술 후 발생할 수 있는 낭포황반부종의 경우 1-2%에서 발생하며,¹⁷ Henderson et al¹⁸은 2.4%에서 나타났다고 보고했다. 이는 백내장 수술 후 6-8주 사이에 생기며, 대부분 6개월 이내에 자연회전의 경과를 보인다.¹⁹⁻²² 이에 본 연구에서 저자들은 1년의 장기적인 수술 후 결과를 비교 분석하기 위해 수술 후 초기에 발생해 수개월 내에 자연회전을 보이는 낭포황반부종의 발생 유무에 관점을 두지 않고 1년 후의 중심황반두께만 비교하였다.

불완전한 전낭절개가 이루어졌던 성숙백내장군 10예에서, 후낭파열로 공막고랑에 인공수정체를 삽입하였던 3예를 제외한 나머지 7예는 다른 수술 중 합병증이 발생하지 않아, 계획한 대로 낭내에 인공수정체 삽입을 시행하였다. 그러나 수술 후 1년째 경과 관찰에서 이 7예의 환자들 중 4예에서 인공수정체 광학부의 중심이탈 소견이 보였다. 하지만 환자가 주관적으로 호소하는 불편감이나 시력 저하가 없고 인공수정체 아탈구와 같은 소견은 보이지 않아, 이에 대한 추가적인 처치가 이루어지지는 않았지만, 환자에게 이후에 발생하는 시각 증상이나 안구 통증, 혹은 불편감이 있을 경우 즉시 내원하도록 교육하였다.

결론적으로, 성숙백내장의 경우 일반적인 백내장의 경우와 비교하였을 때 수술 과정이 까다롭고 수술 시간이 길며 합병증의 발생 위험도 높지만 희석된 인도시아닌그린액을 이용한 전낭의 염색, 2단계의 전낭원형절개, 점탄물질의 충분한 사용과 같은 다양한 안전장치와 수정체 핵의 정도 및 위축 상태에 따른 적절한 대처를 통해 통상적인 수정체초음파유화술로도 좋은 시력 예후를 얻을 수 있었다. 하지만 수술 중 및 수술 후 합병증 발생이나, 수술 시간의 연장은 대부분 불완전한 전낭원형절개에서 비롯되므로, 이에 대한 적절한 대처 및 술기의 확립이 중요할 것으로 생각된다.

본 연구는 후향적 연구로, 사임플러그 세극등 영상이나 색조세극등 영상, 역반사 영상과 같은 술 전 백내장의 분류를 객관화하기 위한 방법들에 대한 자료가 부족하여, 검사자의 주관적인 관찰에 의존한 의무기록만을 바탕으로 하였다는 한계점이 있었다. 또한 성숙백내장에서의 수정체초음파와 유화술에 대한 안전성과 효용을 보다 객관적으로 입증하기 위해서는 성숙백내장에서 수정체낭외적출술을 시행한 환자군과의 임상결과 비교가 유용했을 것으로 생각되나, 수정체낭외적출술의 사례가 많지 않아 직접적인 비교가 어려웠다는 한계점을 들 수 있다.

REFERENCES

- 1) Shyn KH, Hong NS, Ahn SK. The prevalence and morphological characteristics of senile cataract in the local areas of Korea. *J Korean Ophthalmol Soc* 1992;33:1154-61.
- 2) Brusini P. Capsulorhexis in mature cataracts: why not? *Doc Ophthalmol* 1992;81:281-4.
- 3) Gimbel HV, Willerscheidt AB. What to do with limited view: the intumescent cataract. *J Cataract Refract Surg* 1993;19:657-61.
- 4) Mansour AM. Anterior capsulorhexis in hypermature cataracts. *J Cataract Refract Surg* 1993;19:116-7.
- 5) Vajpayee RB, Angra SK, Honavar SG, et al. Capsulotomy for phacoemulsification in hypermature cataracts. *J Cataract Refract Surg* 1995;21:612-5.
- 6) Vasavada A, Singh R, Desai J. Phacoemulsification of white mature cataracts. *J Cataract Refract Surg* 1998;24:270-7.
- 7) Singh R, Vasavada AR, Janaswamy G. Phacoemulsification of brunescient and black cataracts. *J Cataract Refract Surg* 2001;27:1762-9.
- 8) Pande MV, Spalton DJ, Kerr-Muir MG, Marshall J. Postoperative inflammatory response to phacoemulsification and extracapsular cataract surgery: aqueous flare and cells. *J Cataract Refract Surg* 1996;22 Suppl 1:770-4.
- 9) Minassian DC, Rosen P, Dart JK, et al. Extracapsular cataract extraction compared with small incision surgery by phacoemulsification: a randomised trial. *Br J Ophthalmol* 2001;85:822-9.
- 10) Melles GR, de Waard PW, Pameyer JH, Houdijn Beekhuis W. Trypan blue capsule staining to visualize the capsulorhexis in cataract surgery. *J Cataract Refract Surg* 1999;25:7-9.
- 11) Chakrabarti A, Singh S. Phacoemulsification in eyes with white cataract. *J Cataract Refract Surg* 2000;26:1041-7.
- 12) Gimbel HV. Two-stage capsulorhexis for endocapsular phacoemulsification. *J Cataract Refract Surg* 1990;16:246-9.
- 13) Vasavada A, Singh R. Surgical techniques for difficult cataracts. *Curr Opin Ophthalmol* 1999;10:46-52.
- 14) Kim KB, Jeun EJ, Kim JC. Clinical results of the eyes with posterior capsule rupture during cataract operation. *J Korean Ophthalmol Soc* 1998;39:2647-52.
- 15) Koo BS, Park YJ. Incidence of posterior capsular rupture in the learning curve of phacoemulsification. *J Korean Ophthalmol Soc* 1994;35:196-201.
- 16) Park YI, Oh TH, Choi KY. Clinical results of phacoemulsification performed by ophthalmic resident. *J Korean Ophthalmol Soc* 1995;36:1687-93.
- 17) Wright PL, Wilkinson CP, Balyeat HD, et al. Angiographic cystoid macular edema after posterior chamber lens implantation. *Arch Ophthalmol* 1988;106:740-4.
- 18) Henderson BA, Kim JY, Ament CS, et al. Clinical pseudophakic cystoid macular edema. Risk factors for development and duration after treatment. *J Cataract Refract Surg* 2007;33:1550-8.
- 19) Ursell PG, Spalton DJ, Whitcup SM, Nussenblatt RB. Cystoid macular edema after phacoemulsification: relationship to blood-aqueous barrier damage and visual acuity. *J Cataract Refract Surg* 1999;25:1492-7.
- 20) Flach AJ. The incidence, pathogenesis and treatment of cystoid macular edema following cataract surgery. *Trans Am Ophthalmol Soc* 1998;96:557-634.
- 21) Jacobson DR, Dellaporta A. Natural history of cystoid macular edema after cataract extraction. *Am J Ophthalmol* 1974;77:445-7.
- 22) Jampol LM, Sanders DR, Kraff MC. Prophylaxis and therapy of aphakic cystoid macular edema. *Surv Ophthalmol* 1984;28 Suppl:535-9.

= 국문초록 =

성숙백내장에서 시행된 수정체 초음파유화술의 임상 결과

목적: 성숙백내장에서 수정체유화술을 시행 후, 미성숙백내장에서의 수술 후 결과와 비교해 보고자 하였다.

대상과 방법: 세극등현미경 상에서 Lens Opacities Classification System (LOCS) III 분류에 의해 C5에 해당되는 경우를 성숙백내장군으로, 그 이하인 경우를 미성숙백내장군으로 분류하였다. 성숙백내장 환자들 중 1년 이상 경과 관찰이 가능했던 37명 37안을 대상으로 하였고, 미성숙백내장군 37명 37안을 대조군으로 하여 술 중 지표와 술 중 합병증의 발생 유무를 조사하였고, 이를 대조군과 비교하였다. 그리고 술 후 1년째까지의 최대교정시력, 각막내피세포밀도, 중심황반두께를 비교하였다.

결과: 전낭원형절개가 완전한 경우는 성숙백내장군이 27안, 대조군이 36안으로, 군 간에 유의한 차이가 있었다($p=0.025$). 성숙백내장군에서 발생한 6건의 전낭방사상열개 중 3건에서 후낭파열이 발생하였고, 그 3건 모두 인공수정체 공막고랑 내 삽입을 하였다. 후낭파열은 성숙백내장군에서 4건, 대조군에서 1건이 발생하였으며, 발생률에서의 유의한 차이는 없었다. 전체 초음파 사용 비율과 유효초음파 사용 시간은 성숙백내장군이 대조군에 비해 유의하게 높았다($p=0.031$, $p=0.046$). 술 후 1년째 측정된 최대교정시력, 평균 각막내피세포밀도의 감소량, 평균 중심황반두께는 군 간에 차이가 없었다.

결론: 성숙백내장에서의 수정체초음파유화술의 경우, 전낭원형절개의 성공 여부가 술 중 합병증 발생에 중요한 역할을 하며, 수술 후 장기 임상 결과를 비교했을 때 수정체초음파유화술은 성숙백내장에서 미성숙백내장과 유사한 시력 예후를 기대할 수 있었다. <대한안과학회지 2016;57(6):891-897>
