

초심자 안과 전문의 10명에 의해 시행된 수정체유화술 중 발생한 후낭파열의 임상양상

Clinical Features of Posterior Capsule Rupture during Phacoemulsification Performed by Novice Ophthalmologists

전종화 · 장성동

Jong Hwa Jun, MD, Sung Dong Chang, MD, PhD

계명대학교 의과대학 안과학교실

Department of Ophthalmology, Keimyung University School of Medicine, Daegu, Korea

Purpose: To report the related factors of posterior capsule rupture and the difference of postoperative visual prognosis after phacoemulsification by analyzing clinical features of the surgery performed by ten novice ophthalmologists.

Methods: We retrospectively evaluated electronic medical records of 326 patients (412 phacoemulsification cases) who underwent surgery by novice ophthalmologists certified by the Board of Ophthalmology after a resident training program.

Results: The number of cataract surgeries performed by each surgeon within the ophthalmology fellowship period (6 months - 2 years) ranged from 16 to 75 eyes, and perioperative posterior capsule ruptures occurred in 64 of 412 eyes (15.5%). Factors such as age, sex, laterality, axial length and clinical courses were not related to the rate of posterior capsule rupture. Nucleosclerosis was significantly related to the posterior capsule rupture rate and was especially higher in the group with a grade higher than five compared to that in the groups with a grade less than 5 based on the Lens Opacities Classification System III ($p = 0.033$). Factors of surgeon's subspecialty, nucleofractis method, and period between residency and the fellowship were not related to the posterior capsule rupture rate, except when considering anesthetic methods. The posterior capsule rupture rate was less frequent in the retrobulbar surgery group than the topical surgery group ($p = 0.046$). Postoperative visual outcomes were significantly different at postoperative day one and one month ($p = 0.023, 0.022$, respectively) but not at postoperative two months ($p = 0.059$).

Conclusions: Phacoemulsifications performed by novice ophthalmologists showed a statistically significant difference in posterior capsule rupture rate between nucleosclerosis and anesthesia groups. Postoperative visual outcome differed at postoperative day one and one month but not after two months postoperatively.

J Korean Ophthalmol Soc 2014;55(5):679-685

Key Words: Beginner, Learning curve, Phacoemulsification, Posterior capsule rupture, Specialist

백내장 수술은 2011년 국민건강보험공단 통계(<http://www.nhic.or.kr>, 주요수술통계, 다빈도 수술 질환별 순위참고)에

따르면 국내 수술 건수 1위이며 현재 전공의 수련과정 중 필수 교육항목으로 되어 있으나 과거와는 달리 백내장 수술환자들의 술 후 결과에 대한 기대가 높아지고 전공의 수료 후 전임의 과정을 거치게 되는 빈도가 높아짐에 따라 전공의 과정 중 백내장 수술 집도의 기회가 점차 감소되고 있다.¹ 이에 따라 많은 수에서 전임의 기간 중 단독으로 또는 상급전문의의 지도하에 백내장 수술을 처음 집도하는 경우가 많고 술자들은 실질적인 학습곡선을 경험하게 된다. 따

■ Received: 2013. 7. 13. ■ Revised: 2013. 11. 6.

■ Accepted: 2014. 4. 17.

■ Address reprint requests to **Sung Dong Chang, MD, PhD**
Department of Ophthalmology, Keimyung University Dongsan
Medical Center, #56 Dalseong-ro, Jung-gu, Daegu 700-712, Korea
Tel: 82-53-250-7702, 7708, Fax: 82-53-250-7705
E-mail: changsd@dsmc.or.kr

라서 전임의 과정 중 시행된 수정체유화술의 경우 높은 빈도로 후낭파열 등의 합병증 발생이 예상된다. 이전에 국내의 보고에서 수련과정을 막 끝낸 안과의사 1인의 첫 1000예의 수정체유화술에서 후낭파열의 빈도와 양상에 대해 보고한 연구와 숙련된 술자에 의해 시행된 수정체유화술에서 후낭파열의 원인분석에 대한 보고가 있었으나, 단일의료기관에서 단일조건하에서 다수의 술자들에 대해서는 보고가 없었다.^{2,3} 국외의 보고에서도 수련과정 중 전공의에 의해 시행된 수정체유화술에서 발생한 후낭파열과 관련한 연구는 있었으나 수련과정을 막 마친 다수의 술자에 의해 시행된 수정체유화술의 후낭파열의 임상양상에 대한 보고는 없었다.^{4,8}

이에 본 연구에서는 실질적 학습곡선을 경험한 10명의 전임의의 수정체유화술 증례를 전자의무기록을 통해 확인하고 분석하여 단일기관에서 단일 수술환경하에 있는 술자에 의해 시행된 수정체유화술 중 발생한 후낭파열의 임상양상과 이에 연관된 인자에 대해 알아보고 이들에 의해 시행된 수정체유화술의 술 후 시력예후에 대해 비교 분석해보았다.

대상과 방법

저자들은 2005년 3월부터 2013년 2월까지 전공의 수련과정을 마치고 전문의를 취득한 10명의 안과의사가 본 대학병원 안과학교실에서 전임의 과정 중 단독으로 수정체유화술을 시행하고 2개월 이상 경과관찰이 가능하였던 326명의 412안을 대상으로 전자의무기록을 후향적으로 분석하였다.

환자 중 외상성 백내장이거나, 백내장 수술 전 녹내장 수술 및 유리체 절제술 등을 받은 경우, 술 전 검사 시 소동공 및 모양체소대 이완, 각막혼탁이 있는 경우, 성숙백내장으로 계획된 백내장낭외적출술을 시행한 경우는 대상에서 제외하였다.

전문의 10명의 술자 중 동 대학병원 안과학교실에서 전공의 과정을 수료한 술자가 9인이었고, 타 대학병원 안과학교실에서 수련 받은 술자가 1인이 있었다. 또한 전문의 취득 후 공백기 없이 전임의 과정 중 수정체유화술을 시행한 술자가 5인, 전공의 수료 후 군입대로 인한 3년간의 공백기간 후 수정체유화술을 시작한 술자가 5인이었다. 또한 세부 전공에 따른 분류의 경우 전안부 세부전임의가 5인, 비전안부 세부전임의가 5인이었고 전안부 세부전문의의 경우 상급지도전문의의 수술에 조수로 참가하면서 전낭절개 및 수력분리술, 피질 및 점탄물질의 관류흡입, 인공수정체 삽입, 수정체유화술 순서의 단계별 술기학습을 다수 시행 후 적절한 술기 습득이 이루어졌다고 판단되었을 때 단독으로

수정체유화술을 시행하였다. 비 전안부 세부전문의의 경우 초기에 상급지도전문의의 수정체유화술에 조수로 참여한 후 정해진 단계별 술기학습은 거치지 않고 수례의 수정체유화술을 해당 상급지도전문의의 감독 아래 집도한 후 단독으로 수정체유화술을 시행하였다.

술 전 백내장 정도는 Lens Opacities Classification System III (LOCS III)에 따라 핵경도를 수치화하여 기록하였고 성숙 및 갈색 백내장의 경우 수치화 및 통계적 분석을 위해 핵경도를 임의로 등급 7로 기록하였다. LOCS III상 핵경도 1과 2를 1군, 3과 4를 2군, 5 이상을 3군으로 분류하여 각 군 간의 후낭파열 빈도를 비교하였다.

수정체유화술 시행 시 마취는 3% 리도카인으로 구후마취 후 수술을 시행한 술자가 10인 중 8인이었고 나머지 2인은 0.5% proparacaine 점안액을 이용한 점안마취를 기본으로 핵경도가 높은 환자, 협조 정도가 좋지 않은 환자 증례에서 선택적으로 구후마취를 시행 후 수술을 진행하였다. 10인 모두에서 2.85 mm의 투명각막절개를 시행하였고 8인은 우안은 이측부, 좌안은 상이측부에 절개를 시행하였고 2인은 양안 모두 이측부에 가깝게 절개를 시행하였다. 수술의 진행은 10인 모두 전낭절개 후 수력분리술 후 핵분할을 시행하였고 핵분할법은 개인적 숙련도 및 선호도에 따라 3인은 Nagahara 타입 chopper를 이용한 phaco chop법을 사용하였고 6인의 술자는 Prechopper를 이용한 prechop법만을 사용하였다. 나머지 1인의 술자는 증례에 따라 phaco chop법과 prechop법을 번갈아 사용하였다. 수정체유화술 기계는 10인 모두 Venturi 방식의 Millennium® (Bausch & Lomb Surgical, USA)을 사용하여 동축 수정체유화술을 시행하였다.

환자의 연령군은 40세 미만을 1군, 40세 이상 69세 이하를 2군, 70세 이상 79세 이하를 3군, 80세 이상을 4군으로 분류하였고 안축장은 22.5 mm 미만을 1군, 22.5 mm 이상 23.5 mm 미만을 2군, 23.5 mm 이상을 3군으로 분류하여 군 간에 후낭파열빈도의 차이를 조사하였다.

술 후 경과관찰 시 시력은 술 전, 술 후 1일, 1개월, 2개월째 최대교정시력을 기록하였고 술 후 굴절이상을 전자의무기록에 기록된 것을 구면대응치로 환산하여 기록하였다.

후낭파열이 있었던 증례는 환자의 나이, 성별, 좌우 수술 방향, 안축장, 핵경도 등의 의무기록을 토대로 후향적으로 분석하였다. 통계는 SPSS version 12.0를 이용하여 Pearson's chi-square test, ANOVA test를 사용하였고 유의수준 0.05 미만일 경우를 유의한 것으로 하였다.

결 과

백내장 수술은 총 326명의 412안에서 시행되었고, 각 술

Table 1. Patient demographics

Factors	Values
Age (years)	67.6 ± 10.8 (19-88)
Sex (%)	
Male	151 (36.7)
Female	261 (63.3)
Laterality (%)	
Right	201 (48.8)
Left	211 (51.2)
Clinical course (%)	
Outpatient	354 (85.9)
Inpatient	58 (14.1)

Values are presented as mean ± SD.

자의 백내장 증례 수는 16-75안으로 전임의 과정 중 1인당 평균 39.8안의 수술 기회를 가졌다. 수술환자의 평균연령은 67.6 ± 10.8세(19-88세)였고 남자가 151예, 여자가 261예였으며 우안이 201예, 좌안이 211예였다. 그 중 낮 병동입원(외래수술)이 354예(85.9%), 입원이 58예(14.1%)였다(Table 1). 후낭파열은 10명의 술자에서 총 60명의 64예에서 발생하여 전체 증례의 15.5%에서 발생하였고 개인간 발생률은 6.4-37.5%로 큰 차이를 보였다(Table 2). 후낭파열 증례 중 환자요인을 분석해보면 여성인 경우가 40예(62.5%), 남성이 24예(37.5%)였고 여성 증례 중 후낭파열의 빈도는 15.3%, 남성 증례가 15.9%로 차이가 없었다($p=0.889$). 후낭파열 증

Table 2. Surgical characteristics of surgeons and posterior capsule rupture of each surgeon

Surgeon number	Total number of cases (person)	PCR (n)	PCR (%)	Nucleofractis	Anesthesia	G-P
1	39 (32)	4	10.3	Prechop	Retrobulbar	No
2	19 (12)	7	36.8	Prechop	Retrobulbar	No
3	40 (36)	4	10	Prechop	Retrobulbar	No
4	16 (13)	6	37.5	Prechop	Retrobulbar	No
5	57 (48)	12	21.1	Chop	Topical	No
6	75 (58)	10	13.3	Chop	Retrobulbar	Yes
7	44 (34)	4	9.1	Prechop	Retrobulbar	Yes
8	22 (16)	3	13.6	Chop	Retrobulbar	Yes
9	47 (38)	3	6.4	Prechop/Chop	Retrobulbar	Yes
10	53 (39)	12	22.6	Prechop	Topical	Yes
Total	412 (326)	64	15.5			

PCR = posterior capsule rupture; G-P = gap-period.

Table 3. Candidate factors that affect the rate of posterior capsule rupture

Factors	Number of PCR (rate of PCR)				p-value [§]
Sex	Male		Female		0.889
	24 (15.8%)		40 (15.3%)		
Age	Group 1 [*]	Group 2 [*]	Group 3 [*]	Group 4 [*]	0.174
	1 (4%)	36 (19%)	23 (14.3%)	4 (10.5%)	
Laterality	OD		OS		0.788
	32 (16%)		32 (15%)		
Admission	Inpatient		Outpatient		0.443
	11 (18.6%)		53 (15.0%)		
Subspecialty	Cataract and Refractive		Others		0.582
	35 (14.5%)		29 (16.9%)		
Axial length	Group 1 [†]	Group 2 [†]	Group 3 [†]		0.517
	16 (19.8%)	25 (14.4%)	21 (15.7%)		
Anesthesia	Retrobulbar		Topical		0.046
	40 (13.2%)		24 (21.6%)		
Nucleofractis	Prechop		Chop		0.279
	37 (17.5%)		27 (13.4%)		
Nucleosclerosis	Group 1 [‡]	Group 2 [‡]	Group 3 [‡]		0.033
	18 (11.6%)	37 (16.7%)	7 (31.0%)		
G-P	Yes		No		0.097
	31 (14.7%)		33 (19.3%)		

PCR = Posterior capsule rupture; G-P = Gap-period.

^{*}Age: Group 1: 40 <; Group 2: 40-69; Group 3: 70-79; Group 4: ≥80; [†]Axial length: Group 1: 22.5 mm <; Group 2: 22.5-23.5 mm; Group 3: ≥23.5 mm; [‡]Nucleosclerosis: Group 1: 1, 2; Group 2: 3, 4; Group 3: 5-7 (by Lens Opacities Classification System III); [§]Pearson's chi-square test.

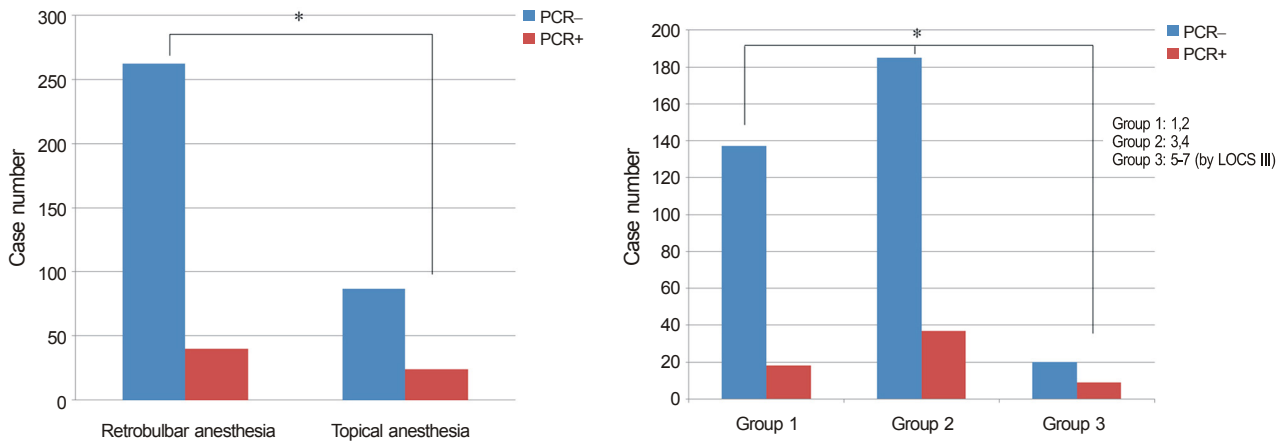


Figure 1. Comparative diagrams of anesthetic methods groups during phacoemulsification (left) and preoperative nucleosclerosis groups (right) in rate of posterior capsule rupture. The rate of posterior capsule rupture is statistically higher in topical anesthesia group than retrobulbar group ($p = 0.046$). The rate of posterior capsule rupture significantly increases along the nucleosclerosis group ($p = 0.033$). Asterisks indicate statistically significant difference between groups ($p < 0.05$). PCR = posterior capsule rupture.

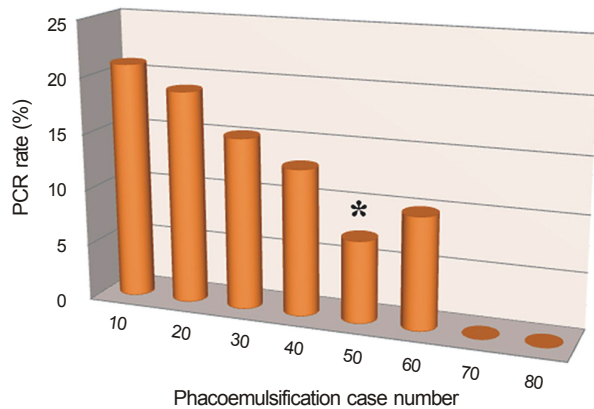


Figure 2. The rate of posterior capsule rupture (PCR) dramatically decreased 5th 10 cases (asterisk). The rate slightly increased 6th 10 cases, but decreased again abruptly over 70 cases. PCR rate means summation of each surgeon's PCR number per every 10 cases of phacoemulsification.

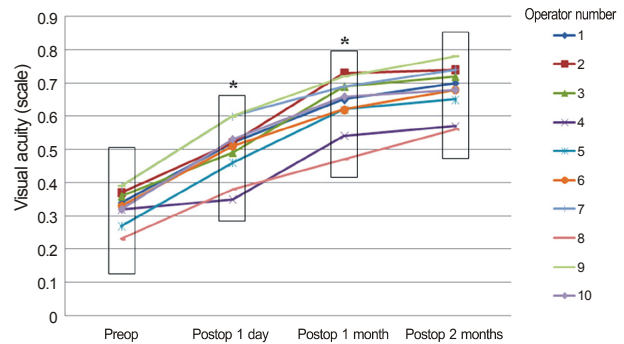


Figure 3. Serial visual acuity curve of phacoemulsification in each surgeon. Visual acuity in each operator group are different at postoperative 1 day and 1 month ($p = 0.023, 0.022$, respectively). However, at postoperative 2 months, there is no difference in each operator group ($p = 0.059$). Asterisks indicate statistically significant differences of visual acuity after phacoemulsification at each time point ($p < 0.05$). Preop = preoperative; Postop = postoperative.

레 중 우안의 비율은 53.8%(35예), 좌안은 46.2%(30예)로 우안이 약간 높은 경향을 보였고 우안의 증례 중 후낭파열의 발생률은 17.4%, 좌안은 14.2%로 역시 우안이 높은 경향을 보였으나 통계학적으로 유의하지는 않았다($p=0.778$). 수술대상자의 연령 또한 40세 이상에서는 연령군별로 차이가 없었고 오히려 수술 대상군의 연령이 높아질수록 후낭파열 비율은 다소 감소하는 양상을 보였으나 통계학적으로 유의하지는 않았다($p=0.174$) (Table 3). 술 전 핵경도 정도에 따른 후낭파열은 핵경도가 LOCS III기준 등급 5 이상으로 높은 군에서 그렇지 않은 군에 비해 높았으며 이는 통계학적으로 유의한 차이를 보였었다($p=0.33$, Table 3, Fig. 1, right). 안축장 길이 군의 경우는 안축장이 짧은 군에서 긴

군에서 다소 높은 후낭파열의 비율을 보였으나 통계학적으로 유의하지는 않았다($p=0.517$).

술자요인과 후낭파열의 관계를 보면 백내장 굴절 세부전 임의와 그렇지 않은 술자 간에는 유의한 차이가 없었고($p=0.582$) 핵 정복방법 및 전임의전 수술공백여부도 후낭파열빈도와 유의한 연관성이 없었다($p=0.279, 0.097$). 단, 수정체유화술 시행 시의 마취방법의 경우 구후마취에 비해 점안마취를 시행한 증례에서 유의하게 후낭파열이 많이 발생하였다($p=0.046$, Fig. 1, left). 수술증례 수와 후낭파열 빈도와의 관계는 수술증례의 경험수가 증가할수록 증례당 후낭파열의 빈도는 점차로 감소하는 양상을 보였고 이는 40예 경험 후 50증례시기에 급격히 감소하다가 60증례에 다

소 상승하는 양상을 보였다(Fig. 2).

백내장 수술의 객관적 결과 및 예후라 할 수 있는 술 후 교정시력의 술자 간 비교에 있어서는 술 후 1일째와 1개월째 시력은 통계학적으로 유의한 차이를 보였으나($p=0.023$, 0.022) 술 후 2개월째의 최대교정시력은 술자 간에 유의한 차이를 보이지 않았다($p=0.059$, Fig. 3).

고 찰

수정체유화술은 안내수술 중 가장 기본이 되는 수술이면서 학습곡선이 비교적 완만하며 초심자에 있어 후낭파열 및 유리체소실, 유리체 강내로의 핵소실 등의 합병증 빈도가 높은 수술이다. 수정체유화술이 소개된 초기에 Kelman⁹은 학습기 동안 약 16% 정도의 유리체 소실을 경험했다고 하였고 90년도 초기에는 Pedersen¹⁰이 4.9%, Cruz et al¹¹은 9.9%의 후낭파열을 보고하였다. 국내에서 보고된 바로는 1993년과 1998년에 연속전낭절개와 수정체유화술을 병행한 경우에 각각 4.2%와 1.95%의 발생률을 보고하였으며^{12,13} 최근에는 Park et al²이 초심자의 첫 1000예의 수정체유화술에서 4.7%의 발생률을 보고하였다. 본 연구에서는 전체 증례의 15.5%에서 후낭파열이 발생하였는데 최근의 보고들에 비해 다소 높았던 것은 10명의 술자가 모두 초음파유화술을 단독으로 처음 경험하는 술자였다는 점과 Venturi 펌프를 기본으로 하는 수정체유화기를 사용하였고 peristaltic 방식의 그것에 비해 흡입의 세기가 상대적으로 높고 이에 따라 전방의 불안정성이 크며 이에 따른 전방해일현상(anterior chamber surge phenomenon)이 쉽게 발생하였기 때문으로 생각한다. 따라서 숙련되지 않은 술자의 경우 수정체유화기의 입구가 수정체핵에 의해 적절하게 폐쇄되기 전에 유화술을 시도하거나 유화술시 도중 급속히 알아진 전방과 이에 의한 후낭의 전방이동이 갑작스럽게 일어나면서 수정체유화기에 의해 후낭파열이 발생할 수 있다. 또한 이전 보고들의 경우 숙련된 술자의 후낭파열의 증례나 수정체유화술 시행 이전 다수의 백내장낭외적출술 등의 증례를 경험한 후 시행된 증례에서의 후낭파열의 빈도를 보고하였음을 고려할 때 본 연구에서의 높은 후낭파열의 빈도는 초심자에 대한 안과 미세수술의 완만한 학습곡선의 특성이 반영된 것으로 생각한다.

수정체유화술은 전공의 수련과정 중 반드시 교육받아야 할 기본 술기의 하나로 인식되고 있으나 2011년 Eom et al¹이 보고한 바에 의하면 국내 전공의 수련과정 중 48.6%가 1-5회, 20.0%가 6-10회 정도의 집도 기회를 가지는 것으로 되어 있으나 수정체유화술의 학습곡선을 고려하였을 때 단지 수 회의 집도로 충분한 학습곡선을 경험하였다고 보기

는 힘들다. 이에 최근에는 많은 수에서 전공의 과정 수료 후 전임의 과정에서 수십 회 이상의 수정체유화술을 비로서 경험하게 되고 많은 빈도로 후낭파열 등의 합병증을 경험하게 된다. 이전 보고에 의하면 전공의 과정 중 수정체유화술에 관련한 다수의 연구들이 있었으나 이는 수련 체계가 많은 차이가 있는 국외에서의 보고가 대부분이며 국내에서도 초음파유화술 시 발생한 후낭파열에 대해 보고된 바 있으나 술자 1인의 경험에 대한 것이거나 숙련된 술자에서 발생한 후낭파열의 임상양상에 대한 것이어서 이를 초심자의 예에 적용하기는 힘들다. 또한 Muhtaseb et al¹⁴은 수정체유화술에 있어서 합병증 발생과 환자의 술 전 위험요소가 유의한 연관성이 있다고 하였지만 이를 의료체계와 환자성향, 환자군의 특성, 수련체계가 다른 국내의 그것에 그대로 적용하기는 힘들다. 따라서 초심자의 경우 후낭파열의 빈도를 최소화하기 위해서는 어떠한 술자 및 환자요인이 후낭파열과 연관되어 있는가를 밝히는 것이 의미가 있다고 할 수 있겠다.

본 연구에서의 결과를 보면 성별, 나이, 좌우 방향, 안축장, 입원여부 등의 술 전 환자요소는 후낭파열의 빈도와 연관이 없었다. 일반적으로 여성에서 남성에 비해 수술순용도가 높고 젊은 환자에 비해 노년환자의 경우 수술 시 통증의 민감도가 낮다. 또한 나이에 따라 일반적으로 핵경도가 증가하고 우안과 좌안의 수술 시 주절개창의 방향에 따라 수정체유화기의 삽입 축 및 술자의 주 수술 손의 방향이 달라지며 안검의 영향에 의해 경우에 따라 수정체유화기 및 2차기구의 적절한 조작이 어려운 점에 의거하여 유의한 차이를 보일 것으로 기대하였으나 실제로 이러한 요소들에 의한 후낭파열의 빈도는 차이가 없었다. 다만 술 전 환자의 핵경도가 높은 군에서 유의하게 후낭파열의 빈도가 높았는데 이는 Gupta et al¹⁵의 위험 계층화에 따른 백내장분류법에서 갈색백내장이 고위험군으로 분류된 것이나 Rutar et al⁵의 보고에서처럼 등급 4 이상의 핵 백내장 증례를 포함하는 도전적 증례에서 유의하게 술 중 합병증이 증가한 보고와 일치하는 결과였고 Abbasoglu et al¹⁶과 국내에서 Park and Shyn¹⁷의 보고와도 일치한다. 이는 초심자의 경우 핵경도가 높아질수록 적색반사가 감소되어 전낭절개의 시행이 어려우며 이에 따라 적절한 핵분할을 수행하기 힘들기 때문으로 생각한다. 또한 초심자의 경우 본 연구에서 대부분의 술자가 핵분할법으로 사용한 prechop법의 경우 핵경도가 높은 경우 counter-prechop법 등을 이용하여 핵분할을 시도할 수 있으나 초심자의 경우 이의 사용 또한 용이하지 않은 경우가 많아 수정체유화술 중 후낭파열의 빈도가 높았던 것으로 생각한다.

술자요인을 살펴보면 전안부 세부전임의와 비전안부 세

부전임의, 핵분할법, 술 전 공백기간 등의 경우 유의한 차이가 없었으나, 마취방법에 있어서 구후주사 후 수술한 군에서 이 점안마취 군에 비해 낮은 후낭파열의 빈도를 보였는데 이는 점안마취 시술 중 합병증의 증가가 없다는 Rutar et al⁵과 Ünal et al¹⁸의 보고와는 차이를 보였다. 이는 안구무운동에 의해 원형전낭절개가 좀 더 용이하며 안구무운동에 의해 안정적으로 2차기구 등의 사용을 통한 핵 정복 및 술기적용이 용이하기 때문이 아닌가 생각한다. 또한 가장 중요하게는 구후마취 시행 시에는 좀 더 수월한 수술의 진행이 가능할 것이라는 술자의 수행불안의 감소요인이 술 중 의도진전(intention tremor)을 줄여주며 좀 더 수월한 수술의 진행이 가능하였을 것으로 생각한다. 그 외에도 본 연구에서는 10명의 술자 중 단 2명의 술자만 점안 마취에 의해 수술하였고 이에 따라 개인 간의 숙련도 차이에 의한 것도 배제할 수는 없을 것이다.

또한 Tabandeh et al⁴은 합병증의 발생을 감소시키기 위한 수술 훈련 프로그램이 합병증의 이환율을 줄일 수 있다고 하였으나 본 연구에서 전안부 세부전임의와 비전안부 전임의 사이에 차이가 없었던 것은 초심자에 있어서 수정체유화술의 학습곡선이 단계적 술기습득과 같은 부가적인 요인에 의한 기울기의 변화가 크지 않으며 일정수의 증례에 도달하기 전까지는 어느 정도 비슷한 비율로 합병증이 발생하는 것으로 생각한다. 이는 단독 수정체유화술을 시행하기 전 약 3년 이상의 공백기를 가졌던 술자군과 전공의 수련 후 바로 수정체유화술을 경험했던 군에서 후낭파열 빈도에 차이가 없었던 점도 이점을 뒷받침한다. 다만, 본 연구에서 구체적으로 기술하지는 않았지만 전안부 세부전임의의 경우 상대적으로 수정체유화술을 시행한 증례가 많았고 술기에 어느 정도 숙달된 이후는 핵경화도가 높은 백내장 또는 성숙백내장의 수정체유화술을 시행한 증례가 다소 있어 두 그룹 간의 유의한 차이를 보이지 않았던 것으로 생각한다. 이는 Fig. 2의 50예째 증례에서 후낭파열비율이 급격히 감소하였다가 60예째에 갑자기 증가함에서도 간접적으로 확인할 수 있다. 또한 본 연구에서 비전안부 전임의로 구분된 전문의 중에는 전안부 지도전문의 지도하에 수정체유화술을 시행한 술자들도 있었고 이를 지도전문의의 세부전공에 따라 분석하였을 경우에는 다른 결과를 보이기도 하였다.

수정체유화술 후 객관적 예후를 나타내는 최대교정시력의 경우, 술 후 1일째와 1개월째에는 술자 간에 유의한 차이를 보였으나 술 후 2개월째에는 유의한 차이를 보이지 않았다(Fig. 3). 본 연구의 경우 대부분의 증례에서 술 전에 비해 술 후 경면 현미경 검사가 시행, 기록되어 있지 않아 내피세포 손실 정도를 비교하기 어려웠는데 이를 술 후 1

일째의 최대교정시력을 통해서 간접적으로 파악해 볼 수 있었고 술자들 간에 유의한 차이를 보여 각 술자에 따라 각막내피세포 손상 정도가 달랐음을 간접적으로 유추해 볼 수 있었다. 이는 백내장 수술의 특성상 술 후 1일째의 시력은 수정체유화술의 수술시간, 초음파사용의 시간 및 강도, 이에 의한 술 중 각막내피세포손상의 정도에 따른 상피하 부종과 술 후 염증 및 난시에 의해 좌우되며 1개월째는 이의 회복을 반영한다고 할 수 있겠다. 다만 심대한 각막내피손상에 의한 수포각막병증 등이 발생하지 않을 경우 경과 관찰 중 각막의 투명도가 회복가능하고 경과관찰 중 초기에 봉합사의 제거를 실시함으로 술 후 2개월째에는 술자 간에 최대교정시력의 차이를 보이지 않았던 것으로 생각한다.

이에 종합해 볼 때 학습곡선을 경험하게 되는 초심자에 있어서 초기 수정체유화술의 대상환자를 선택함에 있어서 LOCS III기준, 4 이하의 중등도의 핵경도를 가지는 환자를 선택하는 것이 추천되며 술기에 익숙해지기 전까지 구후마취를 통해 안구무운동 상태에서 수술을 진행함이 유리할 것으로 생각한다. 또한 40례 이하의 증례에서는 후낭파열 및 유리체강 내로 핵유실, 유리체 소실과 같은 술 중 합병증이 높은 빈도로 발생 가능하므로 지도전문의의 적절한 개입과 관찰이 가능한 환경에서 수정체유화술을 진행할 것을 추천한다.

REFERENCES

- 1) Eom Y, Kang SY, Kim HM, Song JS. A survey report on cataract surgical experiences during ophthalmology residency in Korea. J Korean Ophthalmol Soc 2011;52:429-33.
- 2) Park UC, Kwon JW, Han YK. Clinical results of posterior capsule ruptures in the first 1000 phacoemulsification cases. J Korean Ophthalmol Soc 2005;46:1270-5.
- 3) Park JW, Kim MS. Analysis of cause and outcome of posterior capsular rupture during phacoemulsification in cataract surgery. J Korean Ophthalmol Soc 2003;44:1311-6.
- 4) Tabandeh H, Smeets B, Teimory M, Seward H. Learning phacoemulsification: the surgeon-in-training. Eye (Lond) 1994;8:475-7.
- 5) Rutar T, Porco TC, Naseri A. Risk factors for intraoperative complications in resident-performed phacoemulsification surgery. Ophthalmol 2009;116:431-6.
- 6) Woodfield AS, Gower EW, Cassard SD, Ramanathan S. Intraoperative phacoemulsification complication rates of second- and third-year ophthalmology residents a 5-year comparison. Ophthalmology 2011;118:954-8.
- 7) Blomquist PH, Morales ME, Tong L, Ahn C. Risk factors for vitreous complications in resident-performed phacoemulsification surgery. J Cataract Refract Surg 2012;38:208-14.
- 8) Briszi A, Prah P, Hillenkamp J, et al. Complication rate and risk factors for intraoperative complications in resident-performed pha-

- coemulsification surgery. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol 2012;250:1315-20.
- 9) Kelman CD. Symposium: Phacoemulsification. Summary of personal experience. Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol 1974; 78:OP35-8.
 - 10) Pedersen OO. Phacoemulsification and intraocular lens implantation in patients with cataract. Experiences of a beginning phacoemulsification surgeon. Acta Ophthalmol (Copenh) 1990; 68:59-64.
 - 11) Cruz OA, Wallace GW, Gay CA, et al. Visual results and complications of phacoemulsification with intraocular lens implantation performed by ophthalmology residents. Ophthalmol 1992;99:448-52.
 - 12) Bae GJ, Kim KB, Joo CK. Clinical results of posterior capsular rupture during cataract operation. J Korean Ophthalmol Soc 1993;34:993-8.
 - 13) 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.
 - 14) Muhtaseb M, Kalhor A, Ionides A. A system for preoperative stratification of cataract patients according to risk of intraoperative complications: a prospective analysis of 1441 cases. Br J Ophthalmol 2004;88:1242-6.
 - 15) Gupta A, Singh J, Dhillon B. Cataract classification system for risk stratification in surgery. J Cataract Refract Surg 2011;37:1363-4.
 - 16) Abbasoglu OE, Hosal B, Tekeli O, Gursel E. Risk factors for vitreous loss in cataract surgery. Eur J Ophthalmol 2000;10:227-32.
 - 17) Park GS, Shyn KH. Risk factors for posterior capsular rupture in cataract surgery. J Korean Ophthalmol Soc 2002;43:1418-22.
 - 18) Ünal M, Yucel I, Sarici A, et al. Phacoemulsification with topical anesthesia: Resident experience. J Cataract Refract Surg 2006;32: 1361-5.

= 국문초록 =

초심자 안과 전문의 10명에 의해 시행된 수정체유화술 중 발생한 후낭파열의 임상양상

목적: 10명의 초심자 안과 전문의에 의해 시행된 수정체유화술의 임상양상을 비교 분석하여 초심자의 수정체유화술 시행 시 후낭파열과 관련된 인자 및 술 후 시력예후의 차이에 대해 알아보고자 한다.

대상과 방법: 전공의 수련과정을 마치고 전문의를 취득한 안과의사가 전임의 과정 중 시행한 수정체유화술 326명의 412증례를 후향적으로 분석하였다.

결과: 각 전문의가 6개월-2년간의 전임의 기간 중 시행한 증례는 16-75안으로 다양하였고 후낭파열은 총 412안 중 64안에서 발생하였다(15.5%). 나이, 성별, 좌우 방향, 안축장 및 입원/외래 여부는 모두 후낭파열의 빈도와 관련이 없었으며 핵경도는 Lens Opacities Classification System III기준, 등급 5 이상인 군에서 그 이하인 군에 비해 통계학적으로 유의하게 후낭파열의 빈도가 높았다($p=0.033$). 세부 전문의 분야, 핵분할법, 전임의 이전 수술의 공백여부 또한 후낭파열의 빈도와 관련이 없었으나 구후마취하에 수술한 군에서 점안마취하 수술군보다 후낭파열의 빈도가 낮았다($p=0.46$). 술 후 시력예후는 술 후 1일째와 1개월째는 각 술자 간에 유의한 차이를 보였으나($p=0.023$, 0.022), 술 후 2개월 이상 경과관찰 시는 유의한 차이가 없었다($p=0.059$).

결론: 초심자 전문의에 의해 시행된 수정체유화술의 경우 후낭파열의 빈도는 점안마취하 수술 증례와 술 전 핵경도가 높은 증례에서 유의하게 높으며 술 후 환자의 시력예후는 술자에 따라 수술 직후부터 1개월 내에 유의한 차이를 보인다.

〈대한안과학회지 2014;55(5):679-685〉
