

## 백내장수술 중 낙하된 유리체내 수정체로 의뢰된 잔류수정체 제거술의 결과

최연주<sup>1</sup> · 최경식<sup>1</sup> · 이성진<sup>1</sup> · 이미리<sup>2</sup>

순천향대학교 의과대학 안과학교실<sup>1</sup>, 명안과 의원<sup>2</sup>

**목적:** 백내장수술 중 발생된 유리체내 수정체조각에 대해 임상양상과 수정체제거술의 결과를 알아보고자 하였다.

**대상과 방법:** 일차의원에서 백내장수술 중 발생된 유리체내 수정체조각으로 수술을 시행 받은 환자 22명 22안을 대상으로 낙하수정체의 관련인자, 임상양상, 술 후 시력결과 및 합병증을 후향적으로 분석하였다. 술 후 최종 스넬렌 시력 0.5 미만 군과 0.5 이상 군에서 통계학적으로 유의한 차이를 보이는 인자를 조사하였다.

**결과:** 백내장수술 후 유리체절제술까지 평균 2.6 ± 3.7일이었으며 모두 1주 이내에 시행되었다. 술 후 최종 평균 시력은 0.57 ± 0.20 이었고, 16안(72.7%)이 0.5 이상이였다. 기저안과질환이 있었던 환자(7안)를 제외하면 15안 중 14안(93.0%)에서 0.5 이상의 최종시력을 보였다. 다변량분석 결과 술 후 0.5 이상의 시력을 나타내는 유의한 예후인자는 기저안과질환이 없는 경우( $p=0.007$ )였다. 술 후 합병증으로 2안(9.0%)은 낭포황반부종이, 1안(4.5%)은 망막박리가 발생하였다.

**결론:** 수정체 낙하 후 1주 이내에 유리체절제술에 의한 잔류 수정체의 제거가 시행된다면 기저 안과질환이 없는 경우 좋은 수술결과를 기대할 수 있다.

〈대한안과학회지 2012;53(1):68-75〉

백내장 수술은 안과영역에 있어서 가장 많은 비율을 차지하는 수술이며, 초음파 유화술은 안과의사의 이해 및 수술기구와 술기의 발전에 힘입어 현재 가장 보편적으로 시행되고 있는 백내장 수술이다. 초음파 유화술은 국소마취로 가능하며, 이전 수술 방법에 비해 수술시간 및 회복시간이 짧아서 일차 의원에서도 많이 시행되고 있다.<sup>1</sup> 백내장 수술 중 섬모소대나 후방파열로 인해 수정체 전체 또는 일부가 유리체내로 떨어지는 합병증의 빈도는 0.3-1.1%로 흔하지는 않지만,<sup>2,3</sup> 유리체절제술이 불가능한 경우 유리체내 수정체 조각의 제거가 어려우므로 이차 수술을 의뢰하게 된다.

유리체내에 잔류된 수정체 조각은 각막부종, 안압상승, 안구내염증을 야기하며 이로 인하여 이차 녹내장, 낭포황반부종 및 망막박리 등의 심각한 합병증을 유발할 수 있다.<sup>3-6</sup> 기존의 많은 연구에서 유리체절제술이 효과적으로 잔류수정체를 제거할 수 있으며 술 후 시력을 개선하고 합병증 발생률을 낮출 수 있음이 보고되었다.<sup>2,3,5-21</sup> 2000년도 이후에 발표된 연구결과를 살펴보면,<sup>5-21</sup> 총 1678명이 분석대상

이 되었으며 평균 59.5% (31-82%)의 환자가 술 후 최종 시력 0.5 이상의 성적을 보였고, 시력에 심각한 영향을 미치는 술 후 합병증의 평균빈도는 망막박리 10.5%, 낭포황반부종 12.4%, 이차녹내장 9.7%로 보고되었다(Table 1). 그러나 기존의 보고들은 대부분 백내장 수술 후 이차 수술까지 걸린 시점이 다양하여 짧게는 백내장 수술 당일부터 길게는 수개월 후에 시행된 경우까지 평균적인 성적의 결과이다. 지금까지 수정체낙하 당일 즉시 시행한 수술결과에 대한 보고가 있었으나<sup>5,6,9</sup> 이는 모두 유리체절제술이 가능한 병원에서 백내장수술 중 낙하수정체가 발생했을 때 같은 술장에서 바로 이루어진 수술에 대한 결과이며 본 연구와 같이 유리체절제술이 불가능한 일차 의원에서 수술 중 발생한 낙하 수정체를 다른 병원으로 의뢰하여 즉시 시행한 수술 결과에 대해서 체계적으로 보고된 연구는 아직까지 없다.

저자들은 일차 의원에서 백내장 수술 중 유리체내로 떨어진 수정체로 의뢰를 받은 환자들을 대상으로 임상양상, 낙하수정체의 관련인자, 수술결과 및 합병증 등을 후향적으로 분석해 보았다.

■ 접수 일: 2011년 3월 29일 ■ 심사통과일: 2011년 7월 10일  
■ 게재허가일: 2011년 10월 29일

■ 책임저자: 이 성 진  
서울시 용산구 대사관로 59  
순천향대학병원 안과  
Tel: 02-709-9354, Fax: 02-798-7797  
E-mail: wismile@schmc.ac.kr

### 대상과 방법

2006년 10월부터 2010년 9월까지 1차 의원에서 백내장

**Table 1.** Studies reporting final visual acuity, the incidence of glaucoma, retinal detachment, and cystoid macular edema for patients who underwent pars plana vitrectomy for retained lens fragments

Series (yr)	Number of eyes	Final VA $\geq 0.5$ (%)	RD (%)	CME (%)	Glaucoma (%)
Olsson et al. <sup>7</sup> (2000)	125	55.4	21.5	NR	3.3
Al-Khaier et al. <sup>8</sup> (2001)	89	69	10	9	17
Kageyama et al. <sup>9</sup> (2001)	17	82	17.6	11.8	0
Schwartz et al. <sup>10</sup> (2002)	26	31	23	31	NR
Hansson et al. <sup>11</sup> (2002)	66	53	11	NR	18
Kwok et al. <sup>12</sup> (2002)	27	55.6	0	11.1	22.2
Smiddy et al. <sup>13</sup> (2003)	100	53	8	NR	NR
Scott et al. <sup>14</sup> (2003)	343	56	12.8	28	2
Stefaniotou et al. <sup>15</sup> (2003)	26	57.2	11.5	7.7	30.8
Greven et al. <sup>16</sup> (2004)	42	67	17	NR	11.9
Salam et al. <sup>17</sup> (2005)	249	55	10	NR	NR
Lai et al. <sup>6</sup> (2005)	29	50	10	0	0
Merani et al. <sup>18</sup> (2007)	223	71.3	9	23.2	5
Ho and Zaman. <sup>19</sup> (2007)	82	56	4.9	4.9	7.3
Chen et al. <sup>20</sup> (2008)	45	76	0	0	0
Ho et al. <sup>21</sup> (2009)	166	72.3	3.6	9.6	8.4
Soliman Mahdi et al. <sup>15</sup> (2010)	23	52	8.6	13	NR
Total	1678	59.5	10.5	12.4	9.68
Current (2011)	22	72.7	4.5	9.0	0

VA = visual acuity; RD = retinal detachment; CME = cystoid macular edema; NR = not reported.

수술 중 유리체내로 수정체가 떨어져서 의뢰된 후 유리체 절제술을 시행 받고 6개월 이상 추적관찰이 가능했던 22명을 대상으로 낙하수정체의 관련인자, 술 후 시력결과 및 합병증에 대해 의무기록을 통한 후향적 분석을 시행하였다. 환자의 나이, 성별, 떨어진 수정체 조각의 크기, 기저 안과질환의 유무, 후낭파열의 원인, 1차 의원에서 앞유리체 절제술 시행유무, 인공수정체 삽입상태 및 시력과 안압을 포함한 전반적인 전안부와 유리체망막 상태를 수술 전 분석대상으로 하였다.

수술시기는 의뢰된 당일에 시행된 경우가 12안이었고, 나머지 10안은 백내장 수술 후 3일에서 7일 이내에 시행되었다. 모든 대상자는 3포트 평면부유리체 절제술을 시행하였고, 유리체내 수정체는 20개이지 유리체절제기로 제거하였으며, 필요하면 과불화탄소액을 이용하였다. 수정체를 제거한 후 공막누르개를 이용하여 주변부망막을 철저히 관찰하였으며, 일부 환자에서는 동반된 망막상태에 따라 눈 속 레이저 광응고술, 망막앞막 제거술을 같이 시행하였다. 무수정체안인 경우 수정체낭의 상태를 확인한 후 낭내삽입, 섬모체고랑고정, 또는 공막고정을 이용하여 인공수정체를 삽입하였다.<sup>22-24</sup>

수술 후에는 최종시력 및 합병증 유무를 분석하였고, 술 후 최종시력을 기준으로 0.5 미만인 군과 0.5 이상인 군으로 나누어 술 후 시력에 영향을 줄 것으로 예상되는 인자를 비교 분석하였다. 떨어진 수정체 조각의 크기, 기저 안과질환의 유무, 낙하 수정체의 관련인자, 앞유리체 절제술 시행

여부, 술 전 시력 및 안압, 항녹내장 약물 사용 유무, 각막부종의 정도, 전방의 염증 정도 및 깊이, 유리체절제술 전 인공수정체 삽입 여부, 유리체절제술 시행까지 걸린 기간, 각막 절개창에 유리체의 감돈여부, 그리고 술 후 합병증 유무를 대상으로 분석을 시행하였다. 통계학적 유의성은 SPSS (version 16.6)을 이용하여 Chi-square 검정을 이용한 단변량 분석을 먼저 시행 후, 그 결과를 바탕으로 유의성이 있을 것으로 판단되는 인자에 대하여 다중로지스틱 회귀분석(multiple logistic regression analysis)을 이용한 다변량 분석을 시행하였다.

## 결 과

총 22명 중 12명(54.5%)은 백내장 수술 당일에 바로 의뢰되어 수정체제거술을 시행하였고, 나머지 10안은 백내장 수술 후 3일부터 7일 사이에 시행되었다. 그중 2안(case 21,22)은 유리체내에 잔류 수정체 조각이 있었으나 경과를 관찰하던 중 삽입되었던 인공수정체가 각각 백내장수술 2일과 3일 후 유리체내로 탈구되어 의뢰된 경우였다. 22명의 대상환자들 중 남자는 13명(59.1%), 여자는 9명(40.9%)이었으며, 평균연령은 68.7 ± 13.6세(43-95세)였다.

떨어진 수정체의 크기는 전체 수정체크기를 25% 단위로 나누어 분류하였을 때, 10안이 25% 크기 이하였고, 25-50%, 50-75%, 75-100%는 각각 4안이었다. 기존에 안과질환을 동반한 환자는 7명이었으며, 나이관련황반변성 3안, 비

**Table 2.** Clinical features of 22 eyes that underwent immediate pars plana vitrectomy for dropped lens fragments following cataract surgery

Case	Age/Sex/ Eye	Dropped lens fragments size*	Pre- existing eye disease	Factors associated with dropped lens fragments	Prior anterior vitrectomy	Preop- erative VA	IOP	Use of glaucoma medication	Corneal edema	Anterior chamber depth/cell	Vitreous incarceration in wound	Preoperative IOL status
1	84/F/OS	3	AMD	Hard nucleus	-	CF	22	-	Moderate	Deep/2+	-	Aphakia
2	65/F/OS	2	NPDR	Weak zonule	-	CF	27	+	Severe	Shallow/3+	+	Aphakia
3	76/F/OS	1		Hard nucleus	-	CF	60	+	Severe	Deep/3+	-	Aphakia
4	74/M/OD	2	Glaucoma	Posterior polar	-	CF	35	+	Moderate	Moderate/3+	-	Aphakia
5	95/F/OD	4		Hard nucleus	-	HM	33	+	Severe	Moderate/3+	-	Aphakia
6	62/M/OS	1		Weak zonule	-	CF	9	-	Severe	Deep/2+	-	Aphakia
7	55/M/OD	4		Weak zonule	-	CF	14	+	Moderate	Deep/3+	-	Sulcus
											+	
8	87/F/OD	4	AMD	Weak zonule	-	CF	42	+	Severe	Moderate/3+	-	Aphakia
9	68/M/OD	1		Radial tears in capsulorhexis	+	0.4	14	-	Mild	Deep/2+	-	In the bag
10	80/M/OD	1		Posterior polar	-	CF	32	+	Severe	Deep/3+	+	Aphakia
11	56/M/OS	1		Radial tears in capsulorhexis	-	0.63	20	-	Mild	Deep/2+	-	In the bag
12	62/F/OS	3		Hard nucleus	-	CF	52	+	Severe	Moderate/3+	-	Aphakia
13	88/F/OD	4	NPDR	Non identified	-	CF	38	+	Severe	Deep/3+	-	Aphakia
14	64/M/OD	1		Weak zonule	-	HM	12	-	Moderate	Deep/2+	-	Aphakia
15	68/M/OS	2		Radial tears in capsulorhexis	+	0.1	14	-	Severe	Deep/4+	-	Sulcus
16	50/M/OS	1	Myopic degeneration	Radial tears in capsulorhexis	+	0.08	36	+	Moderate	Deep/3+	-	Sulcus
17	55/F/OS	1		Non identified	+	0.2	10	-	Mild	Deep/2+	-	Sulcus
18	43/M/OD	2		Posterior polar	+	0.4	12	-	Mild	Deep/3+	-	Sulcus
19	59/M/OD	3		Weak zonule	-	CF	33	-	Severe	Deep/4+	-	Aphakia
20	80/M/OD	3	AMD	Posterior polar	-	HM	32	+	Moderate	Deep/4+	-	Aphakia
21	78/F/OD	1		Radial tears in capsulorhexis	+	CF	21	-	Mild	Deep/2+	-	Dislocated IOL in vitreous
22	62/M/OS	1		Hard nucleus	+	CF	24	-	Moderate	Deep/2+	-	Dislocated IOL in vitreous

VA = visual acuity; IOP = intraocular pressure; IOL = intraocular lens; AMD = age-related macular degeneration; NPDR = nonproliferative diabetic retinopathy; CF = counting fingers; HM = hand movements; RH = retinal hemorrhage; ERM = epiretinal membrane.

\*1 = ≤25%; 2 = 25-50%; 3 = 50-75%; 4 = ≥75%.

증식 당뇨병망막병증 2안, 근시망막변성 및 녹내장이 각각 1안이었다. 후낭과외의 원인으로 약한 섬모소대 6안, 과속백내장 5안, 원형 수정체 전낭절개 중 전낭의 방사상파열 5안, 후극백내장 4안이었으며, 그 외 원인이 2안이었다. 일차 의원에서 수정체가 유리체내로 떨어진 후 앞유리체절제술을 시행한 경우는 7안이었으며, 나머지 15안은 시행하지 않았다(Table 2).

본원에 최초 내원했을 때 스넬렌 시력은 22안 중 16안(72.7%)이 안전수치 이하였으며 안전수치를 0.014, 안전수동을 0.005로 간주하였을 때 평균 0.08 ± 0.17이었다.<sup>25</sup> 평균안압은 26.9 ± 13.8 mmHg로 25 mmHg 이상이 11명(50%)이었고, 1차 의원에서 항녹내장 약물을 처방 받은 경우도 11명(50%)이었다. 각막부종은 미세낭포성 변화부터 투명성을 잃고 심한 데스메막 주름을 동반하는 경우까지를

3단계로 나누었으며, 이에 따라 경도 5안, 중등도 7안, 심한 각막부종은 10안으로 분류되었다. 전방은 대부분 깊게 유지되었으나 1안(case 2)에서 각막절개창을 통한 방수의 누출로 얇은 전방 소견을 보였으며, 3안에서 각막절개창에 유리체의 감돈이 있었다. 전방의 염증 정도는 2부터 4단계까지 다양하였다. 수정체 상태는 인공수정체 삽입상태가 9안이었으며, 이 중 섬모체고랑고정 5안, 낭내삽입 2안, 유리체내 탈구가 2안이었다. 무수정체는 13안이었다(Table 2).

유리체내 잔류 수정체는 대부분 20개이지 유리체절제기만을 이용하여 제거할 수 있었다. 5안에서 주변부 망막변성이 발견되어 눈 속 레이저 광응고술을 시행하였고, 1안에서 동반된 망막앞막 제거술을 시행하였는데, 이 중 1안(case 5)을 제외하고는 술 후 합병증 없이 0.5 이상의 좋은 시력을 보였다. Case 5는 단단한 수정체가 통째로 떨어진 경우

**Table 3.** Operative procedure and postoperative complication for eyes with dropped lens fragments

Case	Operative procedure				Post operative status		
	Phaco-PPV interval (day)	Anesthesia	Surgical techniques and procedure	Post op IOL status	Final VA	Complications	Follow-up period (mon)
1	Same day	Pin point	PPV, IOL	Sulcus	0.32		26
2	Same day	Pin point	PPV, IOL	Scl-fix	0.25	CME	8
3	Same day	Pin point	PPV, IOL	Scl-fix	0.63		25
4	Same day	General	PPV, IOL	Sulcus	0.5		24
5	Same day	Pin point	PPV, IOL, ELP anterior lens removal throught limbus	Scl-fix	0.4	RD	22
6	Same day	Pin point	PPV, IOL,ELP	Sulcus	0.8		20
7	Same day	Pin point	PPV, CTR wound revision	Sulcus	0.63		17
8	Same day	Pin point	PPV, IOL	Scl-fix	0.32		15
9	7	Pin point	PPV, memb. Peeling	In the bag	0.8		15
10	3	Pin point	PPV, IOL	In the bag	0.5		12
11	7	Pin point	PPV, IOL	In the bag	0.63		12
12	Same day	Pin point	PPV, IOL	Sulcus	0.8		11
13	Same day	Pin point	PPV, IOL	Sulcus	0.2	CME	10
14	Same day	Pin point	PPV, IOL	In the bag	0.8		10
15	3	Pin point	PPV, IOL	Scl-fix	0.63		8
16	7	Pin point	PPV, ELP	Sulcus	0.8		7
17	7	Pin point	PPV	In the bag	0.63		7
18	3	Pin point	PPV, PFCL, ELP	Sulcus	0.8		28
19	3	General	PPV, IOL	Sulcus	0.63		22
20	Same day	Pin point	PPV, PFCL, IOL	Sulcus	0.32		15
21	4	Pin point	PPV, IOL sulcus fix	Sulcus	0.5		26
22	6	Pin point	PPV, ELP IOL exchange	Scl-fix	0.63		24

PPV = pars plan vitrectomy; IOL = intraocular lens; VA = visual acuity; ELP = endolaser photocoagulation; CTR = capsular tension ring; PFCL = perfluorocarbon liquids; scl-fix = scleral fixation; CME = cystoid macular edema; RD = retinal detachment.

로 유리체절제기나 초음파 수정체 조각기(fragmatome)로도 쪼개지지 않아서 홍채절개까지 하고 전방으로 들어올려서 각막절개창을 넓힌 후 꺼낸 경우였다. 유리체절제술 시행 5개월 후 망막박리가 발생하였는데, 유리체절제술, 망막하액의 배액 및 공막두르기, 유리체강 내 C<sub>3</sub>F<sub>8</sub> 가스충전을 시행하였으며 술 후 안정된 상태를 유지하였다. 인공수정체가 유리체로 탈구된 2안 중 1안(case 21)은 기존의 인공수정체를 섬모체고랑에 고정하였고, 다른 1안(case 22)은 인공수정체를 교체하여 공막에 고정하였다. 수술 후 최종 인공수정체 상태는 섬모체고랑고정 11안, 공막고정 6안, 낭내삽입이 5안이었다(Table 3).

수술 후 평균 추적기간은 16.5 ± 7.1개월이었으며, 최종 시력은 0.57 ± 0.20이었다. 술 후 시력이 0.5 이상인 경우는 16안(72.7%)으로 기존의 보고에 비해 좋은 시력결과를 나타내었다 (Table 1). 기저안과질환은 총 7안에서 있었으며, 이들을 제외한 나머지 15안만을 대상으로 할 때 최종시력이 0.5이상인 환자가 93%로 좋은 시력예후를 보였다. 최종시력이 0.5 이하인 나머지 6안의 경우 평균시력이 0.28 ± 0.07이었으며, 0.1 이하의 심한 시력저하는 없었다. 수정체제거술 후 합병증으로 낭포황반부종 2안(9%), 망막박리 1안(4.5%)이 있었으며, 일시적인 안압상승은 있었으나 녹

내장으로 진행된 경우는 없었다(Table 3).

각 요인에 대한 단변량분석 결과 유리체절제술 후 0.5 이상의 시력에서 유의한 관련인자는 기저 안과질환이 없고 ( $p=0.004$ ), 무수정체안보다는 인공수정체 삽입상태인 경우( $p=0.046$ ), 백내장 수술 당일 유리체절제술을 시행한 경우( $p=0.015$ ), 술 후 합병증이 없는 경우( $p=0.013$ )였다 (Table 4). 단변량분석 결과를 바탕으로 유의성이 있었던 위의 4가지 인자에 대해 다변량분석인 다중로지스틱 회귀 분석을 시행한 결과 이 중 기저 안과 질환이 없는 경우 ( $p=0.007$ )만이 통계학적으로 유의하게 술 후 0.5 이상의 양호한 시력과 관련된 인자로 나타났다(Table 5).

## 고 찰

백내장 수술 중 수정체의 일부 혹은 전부가 유리체내로 떨어지는 빈도는 보고에 따라 0.3-1.1%이며<sup>2,3</sup> 한국 백내장굴절수술학회에서 실시한 회원 설문조사에서는 14%의 회원이 수정체가 유리체내로 떨어진 경험을 최근 1년간 1에 이상 했다고 응답한 바 있다.<sup>1</sup> 수정체는 항원으로서의 성질을 가지고 있어서 수정체가 유리체 내로 떨어질 경우 빠르면 24시간 후부터 염증반응이 일어나게 된다.<sup>4,26,27</sup> 이

**Table 4.** Patients who underwent PPV for dropped lens fragments: previtrectomy factors associated with good final vision ( $\geq 0.5$  Snellen VA) by univariate analysis

Variable	Final vision $\geq 0.5$		p-value*
	Yes (n)	No (n)	
Dropped lens fragment			0.24
$\leq 25\%$	10	0	
25-50%	3	1	
50-75%	2	2	
$\geq 75\%$	1	3	
Pre-existing eye disease			0.004†
Yes	2	5	
No	14	1	
Risk factor for drop			0.2
Weak zonule	4	2	
Hard nucleus	3	2	
Radial tears in CCC	5	0	
Post. polar cataract	3	1	
Non identified	1	1	
Prior ant. Vitrectomy			0.067
Yes	7	0	
No	9	6	
Preoperative VA			0.107
$\leq$ CF	6	0	
$>$ CF	10	6	
Preoperative IOP			0.133
$\geq 25$ mm Hg	6	5	
$\leq 25$ mm Hg	10	1	
On glaucoma medication			0.074
Yes	6	5	
No	10	1	
Corneal edema			0.149
Mild	5	0	
Moderate	5	2	
Severe	6	4	
Ant. chamber cell			0.12
1+/2+	7	1	
3+/4+	9	5	
Ant. chamber depth			0.091
Shallow/Moderate	2	3	
Deep	14	3	
Preoperative IOL status			0.046†
Aphakia	9	6	
Pseudophakia	7	0	
Phaco-PPV interval			0.015†
Same day	6	0	
Others	10	7	
Vitreous incarceration in wound			0.45
Yes	2	1	
No	14	5	
Postoperative complications			0.013
Yes	0	3	
No	19	0	

VA = visual acuity; PPV = pars plana vitrectomy; CCC = continuous circular capsulorhexis; CF = counting fingers; IOP = intraocular pressure; IOL = intraocular lens.  
\*Statistical significance was calculated by Chi-square test; † $p < 0.05$ .

**Table 5.** Results of multivariate analysis of factors which associated with good final vision ( $\geq 0.5$  Snellen VA) by univariate analysis

Variable	Odd ratio	p-value*
Pre-existing eye disease	2.275	0.007†
Preoperative IOL status	1.025	0.152
Phaco-PPV interval	1.368	0.122
Postoperative complications	1.325	0.438

VA = visual acuity.

\*Statistical significance was calculated by multiple logistic regression analysis; † $p < 0.05$ .

리한 눈 속 염증이 지속될 경우 각막부종, 유리체혼탁, 낭포 황반부종 등이 유발될 수 있고, 이로 인한 속발성 망막박리 및 녹내장 등 심각한 합병증을 일으킬 수 있다.<sup>3-6</sup> 그러나 본 연구결과 기존의 보고와 비교하였을 때 술 후 시력이 비교적 좋았고, 시력예후에 심각한 영향을 미칠 수 있는 합병증이 낮게 나타났다(Table 1). 그 원인을 생각해 본다면, 먼저 백내장수술이 일차 의원에서 이루어진 것을 들 수 있겠다. 종합병원에서 시행된 경우보다는 건강한 안구상태일 가능성이 높으며, 기저 안과질환이 없는 경우에 술 후 시력이 좋았음은 그런 사실을 반영하는 것이다. 또한 전반적인 건강 상태도 비교적 양호했을 것이므로 술 후 염증반응에서의 회복도 빠를 것이다. 다음으로 수술 기구의 발전과 초음파역동학에 대한 이해의 증진 때문이라고 생각한다. 후낭 파열이 발생할 경우 적은 초음파에너지를 사용하고, 관류액의 조절로 급류를 방지하며, 점탄물질을 적절히 사용하여 유리체내로 떨어지는 수정체의 양을 줄여 안구 내 손상을 최소화할 수 있게 되었다. 또한 가능한 빨리 유리체내 수정체 제거술을 시행했던 것도 하나의 이유가 될 것이다. 본 연구의 대상이 된 22명 중 12안은 백내장 수술 당일에, 나머지 10안은 수술 3일에서 7일 후에 의뢰가 되었는데 백내장 수술 후 며칠 경과를 관찰하다가 뒤늦게 의뢰된 경우가거나 환자의 사정상 의뢰된 당일에 본원에 내원하지 못한 경우로서 백내장 수술 당일은 아니지만 1차 의원에서 의뢰된 당일에 본원에서 수술을 시행한 경우로서, 모두 1주 이내에 시행되었다.

유리체 내로 떨어진 수정체를 언제 제거해야 할 것인지에 대한 명확한 답은 없다. 수술시기가 시력예후에 유의한 관련이 없다는 연구<sup>11,14,19,21</sup>도 있고 관련이 있다는 연구<sup>8,15,18,20</sup>도 있다. 그러나 수술시기가 유의한 인자가 아니라는 점에 대해서는 선택의 오류(selection bias)가 어느 정도 기여할 것으로 생각되는데, 안압이 심하게 상승하거나 큰 수정체 조각이 떨어진 경우는 대부분 빨리 의뢰되어 수술이 이루어지고, 상대적으로 작은 조각들이나 안압이 조절되는 경우에는 늦게 의뢰되기 때문이다. 또한 수술시기가

관련이 있다는 결과의 경우, 보고들에 따라 다르나 모두 1-4주를 기준으로 하여 이 시기보다 빨리 유리체절제술이 시행되는 것이 좋은 시력예후를 보였다. 본 연구의 경우 단변량분석에서는 당일 수술이 좋은 예후를 보였으나, 최종적인 다변량분석의 결과는 통계적 유의성이 없었는데, 이는 선택오류의 가능성도 있겠지만, 모든 케이스에서 1주 이내에 수술이 시행되었기 때문에 이 기간 내에서 시행된 수술에 있어서는 결과에 큰 차이가 없을 수 있다는 점이 기존의 연구들과도 부합되는 설명이라 할 수 있다.

경우에 따라서는 백내장 수술 직후 급성 각막부종이나 염증반응을 가라앉히기 위해 2차 수술 시기를 다소 늦출 수도 있다. 그러나 잔류 수정체가 유리체내에 오래 존재할수록 염증반응은 증가하며,<sup>28</sup> 지속적인 눈 속 염증은 낭포형반부종, 유리체막강 견인으로 인한 망막열공이나 망막박리 및 이차녹내장의 위험을 높일 수 있다. 본 연구에서 두 명을 제외하고는 모두 테논낭하 국소마취를 시행하여 수술을 시행하였으며(Table 3), 국소마취를 시행한 것도 빠른 수술이 가능하게 한 요인이었다고 생각한다.<sup>29</sup>

지금까지 백내장 수술 중 발생한 잔류 수정체에 대한 유리체절제술 후 시력과 관련된 인자들을 통계적으로 분석한 연구에 따르면 Al-Khaier et al<sup>8</sup>은 술 후 불량한 예후인자로 4주 이상 지연된 수술, 술 후 망막박리의 발생, 초음파 조각기를 이용한 수정체제거를 보고하였고, Scott et al<sup>14</sup>은 술 전 시력, 안구 내 렌즈삽입상태, 술 후 합병증 발생을, Merani et al<sup>18</sup>은 술 전 시력, 술 후 망막박리의 발생을, Ho et al<sup>21</sup>은 술 전 시력, 안구 내 렌즈삽입상태, 동반안과질환 여부를 술 후 예후인자로 설명하였다. 이들 연구는 대상자가 각각 89, 343, 223, 166명으로 대규모의 연구이며, 유리체절제술 시행까지 걸린 평균기간은 각각 15일, 12일, 10.3일, 4일이지만 그 범위는 짧게는 백내장 수술 당일에서 길게는 수개월 후까지 다양하였고 분석대상이 된 인자도 연구마다 다양하였으므로 본 연구결과와 차이가 날 수 있다.

본 연구에서 술 후 시력에 영향을 미치는 인자를 알아보기 위한 단변량 및 다변량 분석을 시행한 결과, 기저안과질환이 없는 것이 술 후 좋은 시력과 통계적으로 유의한 예후인자로 나타났다. 본 연구에서 기저안과질환은 나이관련황반변성 3안, 비중성 당뇨망막병증 2안, 녹내장과 근시망막변성이 각각 1안으로 총 7안이었는데, 이들을 제외하 나머지 15안만을 대상으로 할 때 최종시력 0.5 이상인 환자가 93%로 좋은 시력예후를 보여 가장 영향력 있는 인자로 나타났다.

단변량분석에서는 의의가 있었으나 다변량 분석에서 통계적 유의성을 보이지 못한 인자로 당일 유리체절제술 시행, 유리체절제술 전 인공수정체 삽입상태, 술 후 합병증이

없는 경우가 해당이 되었다. 유리체절제술 시행시기에 대해서는 앞에서 설명한 바와 같으며, 술 전 인공수정체 삽입상태에 대해서 살펴보면, 술 후 최종시력 0.5 이상의 환자에서는 유리체절제술 전 상태가 무수정체안이 9안, 인공수정체삽입안이 7안으로 비슷하였지만 최종시력 0.5 이하의 환자 6명은 모두 무수정체안 상태였다. 비록 다변량분석에서 유의한 차이를 보이지는 않았지만, 인공수정체의 삽입이 유리체의 탈출을 막고, 전방을 안정화해서 보호작용의 역할을 할 수 있음을 설명해 줄 수도 있다. 그러나 한편으로는 무수정체안의 경우 인공수정체를 삽입하지 못할 만큼 상태가 좋지 않았기 때문에 나타난 결과일 가능성도 생각해 볼 수 있다. 술 후 합병증의 경우, 본 연구에서는 대상안이 적고 제한된 수(3안)에서만 합병증이 나타났기 때문에 이에 대한 다변량분석에서 유의한 결과를 보이지는 않았으나, 술 후 합병증을 줄이기 위한 노력은 매우 중요하다고 할 수 있다. 앞에서 언급한대로 잔류 수정체가 유리체 내에 장기간 존재할수록 염증반응은 증가하며,<sup>28</sup> 지속적인 눈 속 염증은 술 후 심각한 합병증을 야기시킬 위험이 높으므로<sup>3-6</sup> 가능한 빠른 시간 내에 유리체절제술이 시행되어야 할 것이며, 수술 과정에서도 잔류 수정체를 모두 제거한 후 망막주변부의 변성이나 열공 및 유리체-망막 견인을 꼼꼼히 확인하여 처리하여야 술 후 합병증을 줄일 수 있을 것이다. 또한 수술 후에도 정기적인 안저 검사를 통해 합병증 발생 여부를 지속적으로 관찰하고, 발견 시 즉각적인 처치가 이루어질 수 있도록 하여야겠다.

앞에서 언급한 기존의 연구들에서 술 전 시력이 유의한 예후인자로 설명된 보고가 있었다.<sup>14,18,21</sup> 그러나 본 연구의 경우에는 절반 이상(54.5%)의 케이스에서 백내장 수술 중 수정체 낙하가 발생하고 바로 의뢰된 경우이며 나머지도 수술 후 1주 이내에 시행되어 급성 각막부종이나 안압 상승 등 수술직후의 합병증으로 인해 술 전 시력은 72.7%에서 안전수치 이하였기 때문에, 유리체절제술까지 걸린 기간이 길었던 환자의 비율이 다수 포함된 기존의 보고와는 달리 술 전 시력에 큰 의미를 부여하기 힘들었다는 점에서, 본 연구의 분석결과 술 전 시력이 유의한 예후인자가 아니었음을 설명할 수 있을 것으로 생각한다.

본 연구는 후향적 연구이며, 대상자가 충분하지 않아 시력예후에 영향을 주는 인자들의 통계적 분석에 있어서 제한된 정보를 얻을 수 있고, 1차 의원에서 의뢰된 특성으로 인해 수정체제거술 후 장기간 추적 관찰이 이루어지지 못한 문제점이 있다. 그러나 본 연구에서는 유리체내로 낙하된 잔류 수정체가 발생할 경우, 1주 이내의 기간 내에 의뢰되어 적절한 수술적 처치가 시행된다면 기존의 보고들에 비해 좋은 수술 결과와 낮은 합병증을 보였으며, 특히 기저

안과 질환이 없다면 더 좋은 수술 결과를 기대할 수 있음을 보고하였다는 데에 그 의의가 있다. 본 연구주제의 특성상 전향적 연구를 시행하기는 어려우므로 향후 더 많은 환자들을 대상으로 백내장 수술직후의 상태와 수정체제거술 후 결과 및 합병증, 그리고 관련인자들을 체계적으로 분석하고 추적관찰 계획을 잘 세워 장기 결과를 얻는다면, 그 결과를 토대로 1차 의원에서 백내장 수술 중 수정체가 떨어져 의뢰된 수정체제거술에서 추후 환자의 시력예후는 어떠한지 판단할 수 있는 근거가 될 수 있을 것이다.

결론적으로 1차 의원에서 백내장 수술 중 예기치 않게 수정체 낙하가 발생한다 하여도 적절하게 처치 후 1주 이내에 수정체제거술이 시행된다면 비교적 적은 합병증으로 좋은 시력을 얻을 수 있으며, 특히 기저 안과질환이 없다면 더 좋은 수술결과를 기대할 수 있을 것이다.

## 참고문헌

- 1) Yoon SC, Jung JW, Sohn HJ, Shyn KH. Cataract and refractive surgery in ; a survey of KSCRS members from 1995~2006. *Korean J Ophthalmol* 2009;23:142-7.
- 2) Pande M, Dabbs TR. Incidence of lens matter dislocation during phacoemulsification. *J Cataract Refract Surg* 1996;22:737-42.
- 3) Mahmood S, von Lany H, Cole MD, et al. Displacement of nuclear fragments into the vitreous complicating phacoemulsification surgery in the UK: incidence and risk factors. *Br J Ophthalmol* 2008; 92:488-92.
- 4) Murat Uyar O, Kapran Z, Akkan F, et al. Vitreoretinal surgery for retained lens fragments after phacoemulsification. *Eur J Ophthalmol* 2003;13:69-73.
- 5) Soliman Mahdy M, Eid MZ, Shalaby KA, Hegazy HM. Intravitreal phacoemulsification with pars plana vitrectomy for management of posteriorly dislocated nucleus or lens fragments. *Eur J Ophthalmol* 2010;20:115-9.
- 6) Lai TY, Kwok AK, Yeung YS, et al. Immediate pars plana vitrectomy for dislocated intravitreal lens fragments during cataract surgery. *Eye (Lond)* 2005;19:1157-62.
- 7) Olsson RB, Ritland JS, Björnsson OM, et al. A retrospective study of patients with retained nuclear fragments after cataract extraction. *Acta Ophthalmol Scand* 2000;78:677-9.
- 8) Al-Khaier A, Wong D, Lois N, et al. Determinants of visual outcome after pars plana vitrectomy for posteriorly dislocated lens fragments in phacoemulsification. *J Cataract Refract Surg* 2001; 27:1199-206.
- 9) Kageyama T, Ayaki M, Ogasawara M, et al. Results of vitrectomy performed at the time of phacoemulsification complicated by intravitreal lens fragments. *Br J Ophthalmol* 2001;85:1038-40.
- 10) Schwartz SG, Holz ER, Mieler WF, Kuhl DP. Retained lens fragments in resident-performed cataract extractions. *CLAO J* 2002; 28:44-7.
- 11) Hansson LJ, Larsson J. Vitrectomy for retained lens fragments in the vitreous after phacoemulsification. *J Cataract Refract Surg* 2002;28:1007-11.
- 12) Kwok AK, Li KK, Lai TY, Lam DS. Pars plana vitrectomy in the management of retained intravitreal lens fragments after cataract surgery. *Clin Experiment Ophthalmol* 2002;30:399-403.
- 13) Smiddy WE, Guerro JL, Pinto R, Feuer W. Retinal detachment rate after vitrectomy for retained lens material after phacoemulsification. *Am J Ophthalmol* 2003;135:183-7.
- 14) Scott IU, Flynn HW Jr, Smiddy WE, et al. Clinical features and outcomes of pars plana vitrectomy in patients with retained lens fragments. *Ophthalmology* 2003;110:1567-72.
- 15) Stefanitou M, Aspiotis M, Pappa C, et al. Timing of dislocated nuclear fragment management after cataract surgery. *J Cataract Refract Surg* 2003;29:1985-8.
- 16) Greven CM, Piccione K. Delayed visual loss after pars plana vitrectomy for retained lens fragments. *Retina* 2004;24:363-7.
- 17) Salam GA, Greene JM, Deramo VA, et al. Retinal tears and retinal detachment as factors affecting visual outcome after cataract extraction complicated by posteriorly dislocated lens material. *Retina* 2005;25:570-5.
- 18) Merani R, Hunyor AP, Playfair TJ, et al. Pars plana vitrectomy for the management of retained lens material after cataract surgery. *Am J Ophthalmol* 2007;144:364-70.
- 19) Ho SF, Zaman A. Clinical features and outcomes of pars plana vitrectomy in patients with retained lens fragments after phacoemulsification. *J Cataract Refract Surg* 2007;33:2106-10.
- 20) Chen CL, Wang TY, Cheng JH, et al. Immediate pars plana vitrectomy improves outcome in retained intravitreal lens fragments after phacoemulsification. *Ophthalmologica* 2008;222:277-83.
- 21) Ho LY, Doff BH, Wang L, Bunker CH. Clinical predictors and outcomes of pars plana vitrectomy for retained lens material after cataract extraction. *Am J Ophthalmol* 2009;147:587-94.
- 22) Park CH, Lee SJ. Suture fixation technique for a single-piece foldable closed-loop intraocular lens. *Korean J Ophthalmol* 2008;22: 205-9.
- 23) Kim SJ, Lee SJ, Park CH, et al. Long-term stability and visual outcomes of a single-piece, foldable, acrylic intraocular lens for scleral fixation. *Retina* 2009;29:91-7.
- 24) Lee SJ, Choi KS, Park SH, Jung GY. A reverse ab externo scleral fixation for posterior chamber intraocular lens dislocation. *J Korean Ophthalmol Soc* 2007;48:1341-5.
- 25) Schulze-Bonsel K, Feltgen N, Burau H, et al. Visual acuities "hand motion" and "counting fingers" can be quantified with the freiburg visual acuity test. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2006;47:1236-40.
- 26) Little J, Langman J. Lens antigens in the Intraocular tissues of the human eye. *Arch Ophthalmol* 1964;72:820-5.
- 27) Rahi AH, Misra RN, Morgan G. Immunopathology of the lens. I. Humoral and cellular immune responses to heterologous lens antigens and their roles in ocular inflammation. *Br J Ophthalmol* 1977;61:164-76.
- 28) Wilkinson CP, Green WR. Vitrectomy for retained lens material after cataract extraction: the relationship between histopathologic findings and the time of vitreous surgery. *Ophthalmology* 2001; 108:1633-7.
- 29) Chung JK, Lee SJ. Vitrectomy using the sub-tenon's anesthesia without combined anesthesia. *J Korean Ophthalmol Soc* 2006;47: 48-54.

=ABSTRACT=

## Surgical Outcomes for Lens Fragments Dropped into the Vitreous Cavity during Cataract Surgery

Youn Joo Choi, MD<sup>1</sup>, Kyung Seek Choi, MD, PhD<sup>1</sup>, Sung Jin Lee, MD, PhD<sup>1</sup>, Mi Ri Rhee, MD<sup>2</sup>

*Department of Ophthalmology, College of Medicine, Soonchunhyang University<sup>1</sup>, Seoul, Korea  
Myung Eye Clinic<sup>2</sup>, Goyang, Korea*

**Purpose:** To assess the clinical features and outcomes of patients referred for management of dropped lens fragments during cataract surgery.

**Methods:** The medical records of 22 eyes from 22 patients who were referred to our hospital to undergo pars plana vitrectomy (PPV) for management of dropped lens fragments after phacoemulsification surgery at private clinics were reviewed. Data including patient demographics, preoperative and postoperative visual acuity, factors associated with dropped lens fragment, and postoperative complications were recorded. The factors were compared between 2 patient groups: postoperative Snellen acuity of 0.5 or better and acuity less than 0.5. The statistical significances of differences in factors between the 2 groups were calculated.

**Results:** The mean interval between cataract surgery and PPV was  $2.6 \pm 3.7$  days. At the final examination, the mean postoperative acuity was  $0.57 \pm 0.20$ , and 16 eyes (72.7%) had a visual outcome of 0.5 or better. After excluding 7 eyes with other pre-existing ocular co-morbidities, 14 eyes (93.0%) achieved a final visual acuity of 0.5 or better. Multivariate analysis showed that the predictor for visual outcomes of 0.5 or better was absence of preoperative eye disease ( $p = 0.007$ ). Complications after PPV included 2 (9.0%) cases of cystoid macular edema and 1 (4.5%) case of retinal detachment.

**Conclusions:** Prompt referral and surgical management within 1 week for dropped lens fragments during cataract surgery may achieve a better visual outcome in cases with no pre-existing eye disease.

J Korean Ophthalmol Soc 2012;53(1):68-75

**Key Words:** Dropped lens, Pars plana vitrectomy, Phacoemulsification

---

Address reprint requests to **Sung Jin Lee, MD, PhD**

Department of Ophthalmology, Soonchunhyang University Hospital  
#59 Daesagwan-ro, Yongsan-gu, Seoul 140-743, Korea  
Tel: 82-2-709-9354, Fax: 82-2-798-7797, E-mail: wismile@schmc.ac.kr