

삽입된 인공수정체가 혼탁하여 시행한 인공수정체 교환술의 임상결과

서정훈 · 형성민

충북대학교 의과대학 안과학교실, 충북대학교 의학연구소

목적: 백내장 수술 후 삽입된 연성 인공수정체의 혼탁이 생긴 환자에서 인공수정체 교환술을 시행한 후 그 결과를 알아 보고자 하였다.

대상과 방법: 백내장 제거술 후 후방에 연성 인공수정체가 삽입된 환자들에서 시력장애를 유발할 정도로 혼탁이 진행된 31명 35안을 대상으로, 혼탁한 인공수정체 제거 후 PMMA 인공수정체를 수정체 낭이나 모양체 고랑에 삽입하였다. 수술 전후의 최대교정시력과 술전 및 술후 합병증에 대해 알아보았다.

결과: 교환술 이후의 평균 시력은 logMAR value로 0.21 (± 0.27)로 수술 전 0.59 (± 0.80)에 비해 의미 있는 시력향상을 보였다($p=0.005$). 수술 중 합병증은 후낭파열이 6안(17%), 모양체소대해리가 3안(8.6%), 1안(2.9%)에서 후낭파열과 모양체소대 해리를 보였다. 수술 후 합병증은 안압 상승이 5안(14%), 낭포황반부종이 2안(5.7%)이었다. 수술 후 6일째 전방축농을 보인 1안은 수술 후 3개월째 0.9로 시력호전을 보였다.

결론: 삽입된 인공수정체가 혼탁하게 된 환자에서 인공수정체 교환술을 시행한 후 유의한 시력 호전을 보여 인공수정체 교환술이 효과적임을 알 수 있었다.

〈한안지 49(8):1226-1234, 2008〉

눈 안에 인공수정체 삽입술이 도입된 이후로 지난 몇 십년간 백내장 수술은 기술상의 큰 발전을 이루어 왔다. 특히 연성 인공수정체(foldable intraocular lens)가 소개되면서 수술 안정성과 시력호전에 있어서 백내장 수술은 괄목할만한 성장을 이루었으며, 수술의 결과를 향상시키고 합병증을 줄이기 위해 인공수정체의 모양과 재질의 다양한 변화가 이루어지고 있다.¹

연성 인공수정체의 단점으로는 인공수정체의 중심이 탈, 탈구, 색소분산, 수정체낭 혼탁, 인공수정체 자체의 혼탁 등이 알려져 있으며,²⁻⁴ 백내장 수술기법 및 수술 기구의 발달로 여러 연구에서 이러한 합병증에 대한 인공수정체교환술의 수술결과에 대한 보고가 많이 발표되고 있다.⁵⁻⁹ 이 중 삽입된 인공수정체에 생긴 혼탁으로 인해 심각한 시력저하를 초래했다는 보고가 꾸준히 발

표되고 있으며 이러한 혼탁에 대한 치료로서 인공수정체 교환술이 행해지고 있다.¹⁰⁻²⁵

이에 본 연구에서는 백내장 제거술 후 삽입한 연성 뒷방인공수정체의 혼탁으로 시력저하가 발생한 환자에서 인공수정체 교환술을 시행한 후 수술 전후의 시력을 비교함으로써 그 수술결과 및 수술 도중과 수술 후에 발생한 합병증에 대해 알아보려고 하였다.

대상과 방법

백내장 수술 후 인공수정체 혼탁이 진행되어, 2002년 2월부터 2006년 1월까지 본원 안과에서 인공수정체 교환술을 시행받고 3개월 이상 추적관찰이 가능했던 31명 35안에 대해 의무기록지를 후향적으로 조사하였다. 인공수정체 혼탁에 의한 경우만 대상으로 하였으며, 부정확한 인공수정체 도수 등의 경우는 제외하였다. 모든 환자에서 수술 나이, 성별, 이환된 눈, 당뇨병과 고혈압 유무, 당뇨망막병증 유무 및 정도, 다른 동반된 안질환에 대해 알아보았고, 백내장 수술 후 인공수정체 혼탁으로 교환술을 시행받기까지의 기간에 대해 조사하였다.

인공수정체 혼탁은 세극등현미경검사 하에서 육안적으로 뒷방에 삽입된 인공수정체 자체의 투명도 상실(loss of transparency) 및 색 변성(discoloration)

〈접수일 : 2007년 8월 30일, 심사통과일 : 2008년 5월 14일〉

통신저자 : 형 성 민

충청북도 청주시 흥덕구 성봉로 410
충북대학교병원 안과
Tel: 043-269-6368, Fax: 043-264-5263
E-mail: smh@chungbuk.ac.kr

* 본 논문의 요지는 2007년 대한안과학회 제97회 춘계학술대회에서 포스터로 발표되었음.

등을 확인함으로써 임상적으로 진단하였다. 수술의 적응증은 인공수정체교환술을 시행받은 환자 중, 시력저하(처음보다 2줄 이상 시력감소)나 눈부심을 호소하는 환자 중 인공수정체혼탁이 있는 경우를 대상으로 하였다. 비록 실내에서 시력이 0.9나 1.0이어도 실외에서 눈부심을 호소하는 경우는 색안경 착용을 권하지만, 착용이 어려운 환자의 경우는 교환술 이전에 환자에게 수술합병증을 설명하고 환자가 동의한 경우 눈부심을 해결할 목적으로 교환술을 시행하였다. 뒷방 인공수정체의 혼탁이 있는 환자 중 시력은 0.8 이상이었지만 눈부심을 호소한 환자가 적지 않았으며, 이러한 경우는 눈부심 해결이 교환수술의 주목적이었다. 인공수정체교환술은 국소마취 하에 한 사람의 술자에 의해 행해졌는데, 12시 방향에 6.5 mm 또는 7.0 mm 공막절개창을 만들고, 점탄물질을 충분히 사용하여 유착이 심한 인공수정체 지지부와 적도부위 수정체낭을 조심스럽게 분리를 시킨 후 인공수정체를 전방 내로 이탈시켜 공막절개창을 통하여 제거하였다. 원발개방각녹내장으로 삼중수술(Triple operation)을 받은 1안은 이전 수술부위의 유착으로 인해 공막절개 대신 투명각막절개창을 통해 인공수정체를 제거하였다. 인공수정체와 수정체낭의 분리시 유착이 심해서 모양체 소대의 손상이 유발될 위험이 있거나 이미 모양체 소대의 손상이 있는 경우도 인공수정체 광학부와 지지부의 연결부위를 절단했으나, 모든 예에서 혼탁한 인공수정체 제거 후 비교적 안전하게 수정체낭 내나 모양체 고랑에 새 인공수정체(PMMA one piece lens)를 삽입할 수 있었다.

한천석시력표를 이용하여 인공수정체교환술 전후의 최대교정시력에 대해 비교하였으며 자동각막곡률검사(Automatic keratometry)를 이용하여 수술 전

후의 각막난시의 절대값을 조사하고 비교하였다. 또한 인공수정체교환술 도중이나 수술 후에 발생한 합병증에 대해 알아보았다. 수술 전과 후에 한천석시력표를 이용하여 측정한 시력은 최소각도해상력(Minimum angle resolution, MAR)을 로그로 치환한 logMAR로 변환하였고, 수술 전후의 각막난시의 변화는 자동각막곡률검사계를 이용한 각막난시의 절대값의 평균을 조사하였으며 paired t-test를 이용하여 분석하였다. 통계처리는 SPSS (version 10.0)을 이용하였다.

결 과

전체 31명 35안으로 백내장 수술을 받은 지 평균 38.4 ± 17.7 개월이 지난 환자들로 남자가 10명(32%), 여자가 21명(68%)이었다. 동반된 전신질환으로는 고혈압이 8명(26%)으로 이 중 2명은 뇌혈관질환이나 관상동맥질환을 앓고 있었고, 당뇨가 2명(6.5%), 당뇨 및 고혈압이 4명(13%)이었다. 동반된 안질환으로 연령관련황반변성이 1명(3%, 증례 2)이었고, 녹내장이 5명(16%, 증례 5, 7, 27, 28, 30)으로 현재 약물적 치료를 받고 있었으며 이 중 3안(9%, 증례 5, 30)은 이전에 백내장 수술과 녹내장수술을 동시에 받은 경우였다. 당뇨망막병증은 3명(9%, 증례 4, 21, 22)으로 이 중 1명(3%, 증례 4)은 범망막레이저광응고술을 받은 기왕력이 있었다. 인공수정체 교환술을 시행받을 당시의 평균 나이는 71.5 ± 11.5 세였고, 이환된 눈은 우안 14명(45%) 좌안이 13명(42%)이었으며, 양안 모두 이환된 경우는 4명(13%)이었다. 7명(8안)의 경우 수술 전 시력이 0.7 이상으로 비교적 좋았으나 흐리게 보이는 증상을 호소하였다(Table 1, 2).

Table 1. Basal characteristics I

Characteritics	
Age (years: Mean \pm SD)	71.5 \pm 11.5
Male:Female	10:21
Laterality (Right eyes:Left eyes)	17:18
Interval between original IOL implant and IOL exchange (month)	38.4 \pm 17.7
Follow-up period (Range, month)	16.6 \pm 12.3 (3-49)

Table 2. Basal characteristics II

Ocular comorbidity	No. of patients	Systemic illness	No. of patients
Diabetic retinopathy	3	DM [*]	2
AMD [*]	1	HT [§]	8
Glaucoma	5	DM & HT	4
RVO [†]	0	Ischemic heart disease	1
HT retinopathy	0	Intracerebral hemorrhage	1
Total	10	Total	16

* AMD=age-related macular degeneration; [†] RVO=retinal vascular occlusion; ^{*} DM=diabetes mellitus; [§] HT=hypertension.

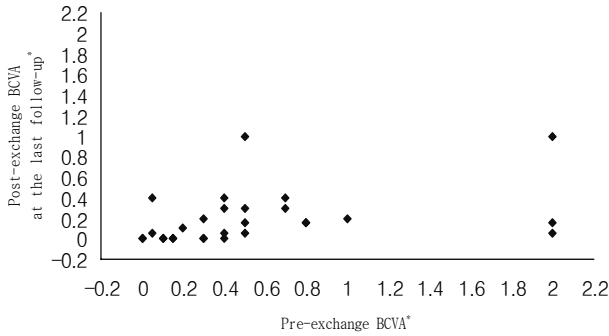


Figure 1. Scattergram depicting visual acuity before and after exchange of an opaque posterior chamber lens. At the last follow-up, BCVA improved in all eyes except 3 patients (2 with cystoid macular edema, 1 with posterior capsule opacity).
* BCVA=best-corrected visual acuity=(logMAR).

수술 후 평균 16.6 ± 12.3 개월(3~49개월) 정도 경과 관찰이 가능했던 환자들로, 한천석시시력표를 이용하여 측정하였고 logMAR value로 변환한 교환술 이후의 시력(0.21 ± 0.27)은 수술 전 시력(0.59 ± 0.80)에 비해 시력 향상을 보였으며 이는 통계학적으로 유의하였다($p=0.005$, Fig. 1). 수술 전 각막난시는 평균 -1.10 ± 0.93 D(디옵터), 수술 후 각막난시는 평균 -1.13 ± 0.98 D로 교환술 이후의 각막난시의 변화는 없었다($p=0.44$).

인공수정체 교환술을 시행시, 30명에서 혼탁한 인공수정체는 수정체낭 내에 있었으며 1명(증례 14)은 모양체 고랑에 존재하였다. 25안에서 추출된 인공수정체는 ACRL-160 (Hydrophilic acrylic IOL, Ophthalmed Inc.)이었다. 교환술 시행 후 전체 35안 중 10안은 수정체낭 내에, 나머지 25안은 모양체 고랑에 새로운 인공수정체를 삽입할 수 있었다. 또한 혼탁된 인공수정체를 제거하는 과정에서 15안(43%)에서는 수정체낭이나 모양체 고랑에서 혼탁한 인공수정체를 완전히 분리해 낼 수 있었으나 나머지 20안(57%)에서는 인공수정체를 제거하는 과정에서 인공수정체 지지부와 수정체낭이 유착되어 있었다. 그래서 인공수정체 광학부와 지지부의 연결부위를 유착 정도에 따라 1개 또는 2개 모두 절단하였다. 새로 삽입한 뒷방인공수정체가 one piece PMMA lens이므로 각공막 절개창의 크기를 6.5 mm로 하였기 때문에, 인공수정체 광학부위는 절단하지 않고 각공막절개창으로 제거하였다.

Table 3. Intraoperative complications

Complication	No. of eyes (%)
Posterior capsular defect	6 (17.0%)
Zonulysis	3 (8.6%)
Posterior capsular defect & zonulysis	1 (2.9%)
Total	10 (28.5%)

인공수정체 교환술 도중 10명(28.5%)에서 합병증이 발생하였는데 후낭파열이 6명(17%, 증례 12, 16, 20, 28, 31, 32), 모양체소대 해리가 3명(8.6%, 증례 7, 9, 34), 후낭파열 및 모양체소대 해리가 1명(2.9%, 증례 27)이었다. 후낭파열이 발생한 6명 모두 모양체고랑 내에 인공수정체를 삽입하였으며, 모양체소대 해리가 발생한 3명 중 2명에서는 수정체낭의 안정성이 비교적 잘 유지되어 수정체낭에 인공수정체를 삽입하였다. 모양체소대 해리 및 후낭파열이 동시에 발생한 1명은 모양체고랑에 인공수정체를 삽입하였다(Table 3~5).

수술 후에 발생한 합병증으로 안압상승이 5명(14%, 증례 18, 20, 26, 31, 32)으로 가장 많았으며 4명(증례 18, 26, 31, 32)은 수술 직후 1일 이내에 안압상승이 발생하였으나 안압강하제 점안 및 경구용 안압강하제 투여로 1주일 이내에 안압이 정상화되었다. 1안(증례 20)은 수술 후 1개월째에 안압상승이 발생하였고 전방내로 유출된 소량의 유리체를 레이저를 이용하여 제거하고 안압강하제를 점안하였다. 수술 후 21개월째 시력은 1.0이며 안압은 경과관찰 동안 수술 전 상태로 조절되었으나 외래방문을 하지 않아 더 이상의 경과관찰은 할 수 없었다. 다른 합병증으로 2예(증례 19, 30)에서 낭포성 황반부종이 발생하였는데 1명(증례 19)은 수술 후 2주째에, 다른 1명(증례 30)은 수술 후 1주째에 나타났다. 또 다른 합병증으로 1명(2.9%, 증례 24)에서 수술 후 6일째 전방출혈을 보이며 시력이 안전수지로 떨어졌으나 수술 후 1개월 때부터 호전되면서 최종 내원시 시력이 0.9로 좋은 결과를 보였다. 1명(2.9%, 증례 15)에서는 수술 후 1개월째부터 후낭하 혼탁이 발견되었다(Table 3~5).

고 찰

현재 보편적으로 행해지는 백내장 수술은 소절개창을 통하여 백내장을 제거하고 연성 인공수정체를 안구 내에 삽입하는 방법으로 이러한 수술기법의 발달, 인공수정체의 지속적인 발달로 인해 백내장 수술은 수술적 성공률이 높아졌고 합병증 발생의 빈도는 낮아졌다.

Table 4. Post-operative complications

Complications	No of eyes (%)
IOP elevation	5 (14.0%)
Cystoid macular edema	2 (5.7%)
Hypopyon	1 (2.9%)
PC opacity	1 (2.9%)
Hyphema	0 (0.0%)
Total	10 (28.5%)

Table 5. Patient data

Pt	Sex/ Age	Eye	Time: Surgery to exchange (Mo)	VA (Decimal)		F/U (Mo)	Number of cut (remain d haptic)	Vit. loss	IOL position	Cx	Ocular disease
				Before	After						
1	F/82	L	51	0.7	1.0	9	1	-	B	-	-
2	F/71	R	46	HM	0.1	7	0	-	B	-	AMD
3	M/51	R	22	0.5	0.6	18	0	-	B	-	-
4	F/69	R	12	0.6	0.8	24	0	-	B	-	DMR
5	M/77	R	28	1	1	20	0	-	B	-	POAG
6	M/76	L	24	0.8	1.2	21	0	-	B	-	-
7	F/79	R	24	0.3	0.7	26	0	-	B	Zon	POAG
8	F/71	L	27	0.8	1.0	24	0	-	B	-	-
9	F/80	R	34	0.3	0.5	12	1	-	B	Zon	-
10	F/80	L	34	0.3	0.5	12	2	-	S	-	-
11	F/73	R	21	0.3	0.9	41	0	-	B	-	-
12	F/76	L	59	1	1	3	2	-	S	PC	-
13	M/87	R	81	0.1	0.6	22	2	-	S	-	-
14	M/61	L	55	0.2	0.5	38	0	+	S	-	-
15	M/77	L	85	0.9	0.4	13	2	-	S	-	PCO
16	F/75	R	50	0.2	0.4	8	0	+	S	PC	-
17	F/79	L	37	HM	0.9	14	0	-	S	-	-
18	F/70	R	56	0.15	0.7	4	2	-	S	-	IOP
19	M/56	R	61	0.2	0.2	6	1	-	S	-	CME
20	F/54	L	12	0.8	1.0	21	1	+	S	PC	IOP
21	F/71	L	33	0.7	0.6	18	2	-	S	-	DMR
22	M/76	R	45	0.5	1.2	11	1	-	S	-	DMR
23	M/37	L	30	0.4	1.0	6	2	-	S	-	-
24	F/65	L	49	0.4	0.9	4	1	-	S	-	Hypop
25	F/64	R	47	0.15	0.7	3	1	-	S	-	-
26	F/81	L	25	0.4	0.7	21	0	-	S	-	IOP
27	F/68	L	31	0.9	0.9	49	0	+	S	PC, ZON	NTG
28	F/72	L	34	0.9	0.9	37	2	+	S	PC	NTG
29	M/44	R	47	0.5	1.0	4	2	-	S	-	-
30	F/85	R	74	0.3	0.1	8	1	-	S	-	CME, POAG
31	F/80	R	12	0.4	0.4	5	0	+	S	PC	IOP
32	F/76	L	49	0.5	1.0	4	1	+	S	PC	IOP
33	F/85	R	36	HM	0.7	6	2	-	S	-	-
34	F/79	R	24	0.4	0.4	26	0	-	S	Zon	POAG
35	M/74	L	41	0.7	0.9	27	1	-	S	-	-

F/U=follow-up; Vit. Loss=vitreous loss; Cx=complication; HM=hand movement; AMD=age-related macular edema; DMR=diabetic mellitus retinopathy; POAG=primary open-angle glaucoma; PC=posterior capsule rupture; IOP=increased intra-ocular pressure; CME=cystoid macular edema; Hypop=hypopyon; Zon=zonulysis; NTG=normal tension glaucoma.

하지만 때때로 안구 내 인공수정체로 발생하는 합병증으로 인해 인공수정체 교환술이 필요한 경우도 발생한다.¹⁻⁹ 인공수정체 교환술은 백내장 수술 후 삽입된 인공수정체로 발생한 여러 합병증들의 치료로 시행되어져 왔다. 이러한 교환술의 흔한 이유로는 백내장 수술 후 발생한 거대수포각막병증, 인공수정체 중심이탈, 부정확한 인공수정체 도수(Incorrect IOL power) 등이 알려져 있으며 인공수정체 혼탁은 흔한 적응증이 아니라고 알려져 있었으나,⁵⁻¹⁰ 인공수정체 자체에 발생한 혼탁으로 인해 생긴 시력저하가 꾸준히 보고되고 있으며 그로 인해 인공수정체 교환술이 많이 시행되고 있다고 보고되고 있다.¹⁶⁻²⁶ 하지만 이러한 인공수정체 혼탁에 대한 교환술의 임상적 결과 및 발생할 수 있는 합병증에 대해서는 국내에서 연구된 바는 그리 많지 않다.

친수성 아크릴인공수정체의 혼탁은 국내외에 여러 중례 보고들이 있으며 원인 및 관련인자로 여러 주장이 제기되었다. 이러한 인공수정체 혼탁을 일으키는 침착 물질은 칼슘-인 복합체로 잘 알려져 있으며 지금까지 인공수정체에 칼슘이 침착되는 원인으로 안내칼슘농도의 이상증가나 인공수정체 자체의 문제로 인해 혼탁이 발생하였을 것이라 추정되고 있으나 확실하게 원인 및 기전이 정립되지는 않았다.^{24,25,27-31} 저자들은 본 연구에서 인공수정체 혼탁이 발생하게 된 기전에 대해서는 따로 연구한 바 없으나 상기 저자들이 언급한 바와 같이 인공수정체 재질의 문제, 안구 내 칼슘 및 인의 농도가 증가할만한 상황 등 여러 요인을 생각해 볼 수 있겠다.

본 연구에서 모든 예에서 인공수정체 교환술 후 새로운 인공수정체로 PMMA lens를 사용하였는데 이는 비록 낭내 삽입된 인공수정체를 제거 후 유리체가 앞방으로 돌출되지는 않았더라도 전낭과 후낭에 유착이 있었던 경우는 제거시 추가로 모양체 소대에 손상이 초래되었을 가능성이 많기 때문이다. 특히 후낭절제술이 시행되어 있는 경우는 유리체가 앞방으로 탈출되며, 심한 경우는 절개창을 통하여 눈알 밖으로 유리체가 탈출되는 경우도 있었다. 이렇게 모양체 소대가 손상이 있을 경우와 유리체 탈출이 있는 경우는, 쉽게 변형되는 연성 인공수정체보다는 변형이 잘되지 않는 일체형 PMMA 재질의 인공수정체가 모양체 고랑에 삽입이 용이하며, 유리체의 추가 탈출도 막을 수 있고 광학부의 중심화(centering)도 더 유리하다. 그러므로 모든 예에서 6.5 mm 또는 7.0 mm 공막절개창을 통하여 일체형 PMMA 재질의 인공수정체를 모양체고랑에 삽입하였다. 인공수정체교환술에 있어서 꼭 PMMA 재질의 인공수정체만 사용해야 하는 것은 아니다. 인공수정체

교환술에 있어서 일부 저자들은 이차적으로 삽입하는 새로운 인공수정체로 연성인공수정체를 사용한 바 있으며 삽입된 인공수정체의 투명도 상실(loss of transparency)을 보고한 바 있다.^{12,32-35} 이상으로 미루어 볼 때 삽입한 인공수정체 투명도(transparency)를 유지할 수 있다는 면에서, 또한 유리체 탈출이나 모양체소대의 손상이 있는 경우 PMMA 재질의 인공수정체를 모양체고랑에 삽입하는 것이 장기적으로 안전하다고 생각한다.

본 연구에서 뒷방 인공수정체혼탁으로 인공수정체 교환술을 시행받은 환자에서 전신질환과의 연관성을 보면 전체 31명 중 14명(45%)에서 당뇨, 고혈압, 심혈관질환 등의 전신질환을 동반하고 있었는데 Kim et al¹⁷은 인공수정체 혼탁으로 교환술을 시행받은 환자의 43.6%가 당뇨를 앓고 있었다고 보고하였고, Werner et al²⁴의 연구를 포함한 다른 연구들에서도 비교적 높은 빈도의 당뇨 동반을 보고하였다. 하지만 인공수정체 혼탁과 당뇨병 사이의 연관성에 대해 연구된 것은 따로 없는 상태로, 향후 당뇨를 포함한 전신질환이 인공수정체 혼탁을 유발할 수 있는 위험인자가 될 수 있는지에 대한 연구가 이루어질 필요가 있다.

수술 전후의 최대교정시력에 대해 비교를 한 결과 교환술 이전에 비해 수술 후 의미있는 시력향상을 보였다($p=0.005$). 한천석시시력표상 22명(24안, 70.9%)에서 2줄 이상의 시력향상을 보였으며 8명(8안, 25.8%)에서는 수술 전과 같은 시력을 보이거나 1줄 정도의 시력호전을 보여 결과적으로 28명(32안90.3%)에서 좋은 수술결과를 보였다. 이는 Yu and Nq¹⁹나 Altaie et al²⁰의 연구에서 보인 교환술의 결과와 비슷하였다. 수술 전과 같은 시력을 보인 경우가 7명(7안, 중례 5, 12, 19, 27, 28, 31, 34)이었는데 이 중 4명(4안, 중례 5, 12, 27, 28)에서 수술 전 시력이 0.9이상으로 좋았다. Altaie et al²⁰는 교환술 전후의 시력 및 대비감도(contrast sensitivity)에 대한 연구에서 시력자체보다 대비감도가 인공수정체 혼탁의 영향을 직접 받게 되어 시력이 좋은 환자에서도 심한 시력 장애를 호소할 수 있다고 하였다. 또한 Dagres et al²¹은 인공수정체 혼탁의 정도와 시력 사이의 큰 연관성은 없다고 하였으며 따라서 인공수정체가 혼탁된 환자에서 시력이 수술 여부를 결정하는 적응증이 될 수는 없다고 하였다. 본 연구에서도 4명 모두 시력은 0.9 이상으로 좋았으나 흐리게 보임(haze and fogginess) 등의 심한 주관적 증상을 호소하였으며, 수술 후에도 시력자체의 변화는 없었으나 흐리게 보임 등의 주관적 증상은 모든 예에서 없어졌다.

교환술 이후 2안(5.71%, 중례 15, 30)에서 수술 전

후의 시력을 비교한 결과 한천석시시력표상 2줄 이상의 시력저하를 보였다. Lyle and Jin⁵은 인공수정체교환술 이후 낭포황반부종이 17.8%, 전방출혈이 12%, 녹내장이 10.9%, 그리고 후낭하 혼탁이 8.9%에서 발생했으며 수술 후 시력호전도 낮았다고 하였다. Busin et al³⁶은 교환술 후의 시력저하의 흔한 원인으로 녹내장, 낭포황반부종을 들었으며 Brown and Snead³⁷도 낭포황반부종이 수술 후 시력저하의 원인으로 가장 많다고 하였다. 본 연구에서 시력이 저하된 1명(증례 15)은 수술 전 시력이 0.9였으나 수술 후 1개월부터 후낭하 혼탁이 발생한 경우로 최종 내원시 최대교정시력은 0.4였다. 특별히 동반된 안질환이 없는 상태였으며 후낭하혼탁에 대한 치료가 이루어지지 않은 상태여서 추후에 야그레이저를 이용한 후낭하혼탁제거술을 시행하면 수술 전 시력을 회복할 수 있으리라 여겨졌다. 증례 30은 원발개방각녹내장으로 이전에 녹내장 수술을 동시에 받은 경우로 수술 후 1주째 낭포황반부종이 발생한 경우였다. 경과관찰 동안 경구용 안압강하제 및 유리체강 내 스테로이드 주입술 등을 시행하였으나 최종 내원시까지 시력의 호전은 없었다. 또한 교환술 이후 시력변화가 없던 경우가 1명(증례 19)으로 수술 전의 시력이 0.2로 나뉘었던 환자였으며 수술 후 2주째에 낭포황반부종이 관찰되었던 예였으나 환자 사정상 5개월 정도 경과관찰을 할 수가 없었으며, 최종 내원시 시력은 0.2이었다.

수술 후 각막난시는 절개창의 위치, 길이, 절개 방법, 봉합 유무에 따라 결정되며 절개창의 크기가 작을수록, 각막윤부로부터 절개창까지 거리가 멀수록, 봉합을 적게 할수록 수술 후 각막난시가 적게 유도됨은 이미 알려진 사실이다.³⁷⁻⁴¹ 초음파수정체유화술 후 소절개창을 통한 연성 인공수정체를 삽입하는 일반적 백내장 수술과는 다르게 본 연구에서는 교환술 이후 PMMA 인공수정체를 삽입하기 위해 6.5 mm 이상의 공막절개창을 이용하였다. 하지만 본 연구에서는 수술 후 예측할 수 있는 수술 후 발생한 각막난시의 증가는 보이지 않았으며 이는 Ahn et al⁴²이 발표한 결과와 유사하였다.

기존의 연구에서 인공수정체 교환술 이후에 나타나는 흔한 합병증으로 낭포황반변성, 전방출혈, 녹내장, 후낭하 혼탁 등을 보고하였다.⁶⁻⁹ 본 연구에서는 수술 후 안압상승이 5명(5안, 14.2%, 증례 18, 20, 26, 31, 32)으로 가장 많이 발생한 합병증이었으며, 모든 경우에서 적절한 약물적 치료를 시행함으로써 수술 전 안압상태로 회복되었다. 경과관찰 기간 동안 녹내장으로 진행은 어느 경우에서도 보이지 않았다. 인공수정체 교환술 이후의 녹내장 발생에 대한 대부분의 보고는 전방 내 인공수정체를 삽입한 경우에서 일어난 경우로 뒷

방에 인공수정체를 삽입한 경우에는 거의 보고된 바가 없다.⁶⁻⁹ 이러한 점으로 볼 때 교환술 당시의 전방각에 가해지는 스트레스, 전방 내 유리체 유입 등의 여러 복합적 요인에 의해 일시적으로 안압의 상승이 유발된 것으로 보인다. 1명(증례 24)의 경우 수술 후 6일째 전방축농을 보이며 안내염의 징후를 보였으나, 수술 후 2주째부터 자연 호전되면서 최종 내원시 0.9의 좋은 시력을 보였다. Altaie et al²⁰도 혼탁한 인공수정체 교환술 후 1예에서 세균성 안내염이 발생했으며 그 예후가 나쁘다고 보고하였다. 본 증례의 경우 세균 동정검사를 시행하지는 않았지만 임상적 검사 및 자연 경과상 무균성 안내염(sterile endophthalmitis)으로 진단을 내릴 수 있었고 실제로 그 예후도 좋았다.

인공수정체 교환술 도중 발생하는 문제점으로 후낭파열, 모양체소대 해리, 유리체 유출 등이 있다.¹⁹⁻²³ Altaie et al²⁰은 인공수정체 교환술 중 37%에서 후낭파열 및 유리체 유출 등이 발생했다고 하였고 Dages et al²¹도 교환술을 시행받은 환자의 40%에서 모양체소대 해리가 발생했으며 4%에서 후낭파열이 발생했다고 보고한 바 있다. 본 연구에서 인공수정체 교환술 도중 이와 같은 문제가 발생한 경우가 10명(10안, 28.5%)으로, 6명(6안, 17%)에서 후낭파열, 3명(3안 8.6%)에서 모양체소대 해리, 그리고 1명(1안, 2.9%)에서 후낭파열 및 모양체소대 해리가 같이 발생하였다. 이와 같이 수술 중 후낭파열, 모양체소대 해리가 발생하는 원인은 근본적으로 인공수정체와 수정체낭과의 유착 때문이라고 할 수 있다. 이러한 유착은 수정체낭의 적도부위부터 전방까지의 증식성 조직의 증식 및 섬유화로 혼탁한 인공수정체의 광학부 또는 광학부와 지지부의 연결부위가 수정체낭에 유착되는 것이며 이로 인해 혼탁한 인공수정체의 제거를 어렵게 해 결과적으로 수술 중 합병증의 발생 가능성이 높아진다고 하였다.^{19,20,22,23} 그러나, 점탄물질의 충분한 사용과 더불어 혼탁한 인공수정체를 제거하는 과정에서, 수정체낭과 유착이 되어있는 광학부와 지지부의 연결부위의 제거가 후낭혼탁, 모양체소대 해리 등의 수술 중 부작용을 낮출 수 있다고 하였다. 본 연구에서도 혼탁한 인공수정체를 제거하는 과정에서 전체 35안 중 20안(57%)에서 인공수정체와 수정체낭의 유착을 보여 유착부위의 제거를 시행하였다. 본 연구에서는 기존의 연구에 비해 수술 중 부작용이 조금 낮은 편이었는데, 이는 인공수정체 지지부 주위의 유착이 심한 경우 무리하게 유착을 해리하여 지지부를 포함한 혼탁한 수정체 전체를 제거하지 않고 지지부를 절단하여 광학부만을 제거함으로써 모양체 소대에 가해지는 힘을 적게 하였기 때문이라고 생각한다.

Mamalis et al⁶은 인공수정체 교환술에 있어서 시력 호전의 여부를 결정하는 것은 교환술 이전의 눈의 상태라고 하였으며 Yu and Nq¹⁹는 인공수정체 혼탁 자체가 이환된 눈의 기능적 손상을 유발하는 것은 아니므로 인공수정체 교환술을 통해서 혼탁 이전의 시력까지 회복이 가능하다고 하였다. 본 연구에서도 대부분의 경우에서 교환술 이후 좋은 시력호전을 보였는데 당뇨병성 망막병증이나 녹내장 등의 기존 안질환이 있는 경우가 그렇지 않은 경우에 비해 시력상승이 적었다. Altaie et al²⁰는 수술 중 발생한 후낭혼탁 등의 합병증이 수술 후 최종 시력에 영향을 미치지 않는다고 하였는데 본 연구에서도 마찬가지로 합병증이 발생한 경우의 대부분에서 의미 있는 시력호전을 보였다.

결론적으로 본 연구에서 혼탁한 인공수정체로 인해 교환술을 시행 받은 환자의 거의 대부분에서 의미 있는 시력향상을 보여 인공수정체 교환술이 혼탁한 인공수정체로 인해 시력이 저하된 경우에서 효과적인 치료방법임을 알 수가 있었다. 또한 교환술 이전에 수술 도중 및 후에 발생할 수 있는 문제점들에 대해 숙지하고 주의 깊게 접근함으로써 후낭과열이나 모양체소대 해리 등의 발생 위험을 낮출 수 있고 나아가 수술적 성공률을 높임과 동시에 그 안정성을 견고히 할 수 있다 하겠다.

참고문헌

- Kohnen T. The variety of foldable intraocular lens materials. *J Cataract Refract Surg* 1996;22:1255-8.
- Apple DJ, Mamalis N, Lofffield K, et al. Complications of intraocular lenses. A historical and histopathological review. *Surv Ophthalmol* 1984;29:1-54.
- Yu AK, Shek TW. Hydroxyapatite formation on implanted hydrogel intraocular lenses. *Arch Ophthalmol* 2001;119:611-4.
- Ursell PG, Spalton DJ, Pande MV, et al. Relationship between intraocular lens biomaterials and posterior capsule opacification. *J Cataract Refract Surg* 1998;24:352-60.
- Lyle WA, Jin JC. An analysis of intraocular lens exchange. *Ophthalmic Surg* 1992;23:453-8.
- Mamalis N, Crandall AS, Pulsipher MW, et al. Intraocular lens explantation and exchange; a review of lens styles, clinical indications, clinical results, and visual outcome. *J Cataract Refract Surg* 1991;17:811-8.
- Doren GS, Stern GA, Driebe WT. Indications for and results of intraocular lens explantation. *J Cataract Refract Surg* 1992;18:79-85.
- Sinsky RM, Amin P, Stoppel JO. Indications for and results a large series of intraocular lens exchanges. *J Cataract Refract Surg* 1993;19:68-71.
- Tappin MJ, Larkin DK. Factors leading to lens implant decentration and exchange. *Eye* 2000;14:773-6.
- Farbowitz MA, Zabriskie NA, Crandall AS, et al. Visual complaints associated with the acrysof acrylic intraocular lens. *J Cataract Refract Surg* 2000;26:1339-45.
- Saika S, Miyamoto T, Ohnishi Y. Histology of anterior capsule opacification with a poly HEMA/HOHEXMA hydrophilic hydrogel intraocular lens compared to poly(methyl methacrylate), silicone, and acrylic lenses. *J Cataract Refract Surg* 2003;29:1198-203.
- Apple DJ, Werner L, Escobar-Gomez M, Pandey SK. Deposits on the optical surfaces of hydroview intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg* 2000;26:796-7.
- Murray RI. Two cases of late opacification of the hydroview hydrogel intraocular lens. *J Cataract Refract Surg* 2000;26:1272-3.
- Apple DJ, Werner L, Pandey SK. Newly recognized complications of posterior chamber intraocular lenses. *Arch Ophthalmol* 2001;119:581-2.
- Chang BY, Davey KG, Gupta M, Hutchinson C. Late clouding of an acrylic intraocular lens following routine phacoemulsification. *Eye* 1999;13:807-8.
- Lee JY, Joo KM, Kim SH. Late opacification of hydrophilic acrylic intraocular lenses. *J Korean Ophthalmol Soc* 2002;43:2419-29.
- Kim HG, Lee SH, Choi YJ. Late postoperative opacification of the foldable hydrophilic acrylic intraocular lens, ACRL-160. *J Korean Ophthalmol Soc* 2003;44:315-20.
- Kim JC, Kim CS, Choi SH, et al. Clinical characteristics of patients with opacification of hydrophilic acrylic intraocular lens after cataract surgery. *J Korean Ophthalmol* 2005;46:1281-90.
- Yu AK, Nq AS. Complications and clinical outcomes of intraocular lens exchange in patients with calcified hydrogel lenses. *J Cataract Refract Surg* 2002;28:1217-22.
- Altaie RW, Costigan T, Donegan S, et al. Investigation and management of an epidemic of hydroview intraocular lens opacification. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2005;243:1124-33.
- Dagres E, Khan MA, Kyle GM, Clark D. Perioperative complications of intraocular lens exchange in patients with opacified Aqua-Sense lenses. *J Cataract Refract Surg* 2004;30:2569-73.
- Moesen I, Maudgal PC, Foets B. Late opacification of hydroview intraocular lenses: report of 11 cases. *Bull Soc Belge Ophthalmol* 2006;299:13-8.
- van Looveren J, Tassignon MJ. Intraocular lens exchange for late-onset opacification. *Bull Soc Belge Ophthalmol* 2004;293:61-8.
- Werner L, Apple DJ, Kaskalglu M, Pandey SK. Dense opacification of the optical component of a hydrophilic acrylic intraocular lens. *J Cataract Refract Surg* 2001;27:1485-92.
- Dorey MW, Brownstein S, Hill VE, et al. Proposed pathogenesis for the delayed postoperative opacification of the hydroview hydrogel intraocular lens. *Am J Ophthalmol* 2003;

- 135:591-8.
- 26) Trivedi RH, Werner L, Apple DJ, et al. Post cataract intraocular lens(IOL) surgery opacification. *Eye* 2002;16: 217-41.
- 27) Werner L, Apple DJ, Escobar-Gomez M, et al. Postoperative deposition of calcium on the surfaces of a hydrogel intraocular lens. *Ophthalmology* 2000;107:2179-85.
- 28) Lee DH, Seo Y, Joo CK. Progressive opacification of hydrophilic acrylic intraocular lenses in diabetic patients. *J Cataract Refract Surg* 2002;28:1271-5.
- 29) Frohn A, Dick HB, Augustin AJ, Grus FH. Late opacification of the foldable hydrophilic acrylic lens SC60B-OUV. *Ophthalmology* 2001;108:1999-2004.
- 30) Kim CY, Kang SJ, Lee SJ, et al. Opacification of a hydrophilic acrylic lens with exacerbation of Behcet's uveitis. *J Cataract Refract Surg* 2002;28:1276-8.
- 31) Oner HE, Durak I, Saatci OA. Late postoperative opacification of hydrophilic acrylic intraocular lenses. *Ophthalmic Surg Lasers* 2002;33:304-8.
- 32) Fernado GT, Crayford BB. Visually significant calcification of hydrogel intraocular lenses necessitating explantation. *Clin Experiment Ophthalmol* 2000;28:280-6.
- 33) Olson RJ, Caldwell KD, Crandall AS. et al. Intraoperative crystallization on the intraocular lens surface. *Am J Ophthalmol* 1998;126:177-84.
- 34) Farbowitz MA, Zabriskie NA, Crandall AS, et al. Visual complaints associated with the AcrySof acrylic intraocular lens. *J Cataract Refract Surg* 2000;26:1339-45.
- 35) Dhaliwal DK, Mamalis N, Olson RJ, et al. Visual significance of glistenings seen in the AcrySof intraocular lens. *J Cataract Refract Surg* 1996;22:452-7.
- 36) Busin M, Arffa RC, McDonald MB, Kaufman HE. Intraocular lens removal during penetrating keratoplasty for pseudophakic bullous keratopathy. *Ophthalmology* 1987;94:505-9.
- 37) Brown DC, Snead JW. Intraocular lens implant exchanges. *J Am Intraocul Implant Soc* 1985;11:376-9.
- 38) Poort-van Nouhuijs HM, Handrickx KH, van Marle WF, et al. Corneal astigmatism after clear corneal and corneoscleral incisions for cataract surgery. *J Cataract Refract Surg* 1997; 23:758-60.
- 39) Mendivil A. Frequency of induced astigmatism following phacoemulsification with suturing versus without suturing. *Ophthalmic Surg Lasers* 1997;28:377-81.
- 40) Müller-Jensen K, Barlinn B, Zimmerman H. Astigmatism reduction: no stitch 4.0 mm versus sutured 12.0 mm clear corneal incisions. *J Cataract Refract Surg* 1997;22:1108-12.
- 41) Grabow HB. Early results of 500 cases of no stitch cataract surgery. *J Cataract Refract Surg* 1991;17:726-30.
- 42) Ahn DG, Hyung SM, Kim SK. The change of corneal astigmatism after extracapsular cataract extraction with 7 mm scleral tunnel incision. *J Korean Ophthalmol Soc* 2000;41: 1344-52.

=ABSTRACT=

The Clinical Outcomes of Lens Exchange in Patients with Opacified Posterior Chamber Lens

Jeong Hun Seo, M.D., Sungmin Hyung, M.D., Ph.D.

Department of Ophthalmology, School of Medicine Chungbuk National University, Chungbuk, Korea

Purpose: To evaluate the outcomes of posterior chamber lens (PCL) exchange in patients with opacified foldable PCLs.

Methods: This study consisted of 31 patients (35 eyes) who had received phacoemulsification and implantation of foldable intraocular lenses in the bag or sulcus and developed late opacification of the PCL. All patients reported a reduction of visual acuity and deterioration in vision. The PCLs were explanted and replaced with new PMMA lenses. The perioperative complications and the best corrected visual acuities (BCVAs) before and after surgery were evaluated.

Results: The mean visual acuities (logMAR value) before and after IOL exchange were 0.59 ± 0.80 and 0.21 ± 0.27 , respectively. The difference was statistically significant ($p=0.005$, paired t -test). Intraoperative complications included posterior capsule rupture in six patients, zonular dehiscence in three patients, and both in one patient. Postoperative complications included intraocular pressure elevation in five patients and cystoid macular edema in two patients. One patient showed hypopyon at 6 days postoperatively, which lasted for 3 months, but she showed good visual acuity.

Conclusions: Intraocular lens exchange was a safe and effective treatment for patients whose PCLs were opacified.

J Korean Ophthalmol Soc 49(8):1226-1234, 2008

Key Words: Exchange of PCL, Foldable posterior chamber lens (PCL), Opacification of PCL

Address reprint requests to **Sungmin Hyung, M.D., Ph.D.**

Department of Ophthalmology, Chungbuk National University Hospital

#410 Sungbong-ro, Heungduk-gu, Cheongju, Chungbuk 361-711, Korea

Tel: 82-43-269-6368, Fax: 82-43-264-5263, E-mail: smh@chungbuk.ac.kr