

백내장 수술 후 발생한 음성 이상광시증의 임상 양상과 수술 만족도에 미치는 영향

Clinical Characteristics and Patient's Satisfaction in Pseudophakic Negative Dysphotopsia

김정아^{1,2} · 하아늘^{1,2} · 권지원³ · 위원량^{1,2} · 한영근^{1,4}

Jeong Ah Kim, MD^{1,2}, Ah Nul Ha, MD^{1,2}, Ji Won Kwon, MD, PhD³, Won Ryang Wee, MD, PhD^{1,2},
Young Keun Han, MD, PhD^{1,4}

서울대학교 의과대학 안과학교실¹, 서울대학교병원 임상의학연구소 서울인공안구센터²,
관동대학교 의과대학 명지병원 안과학교실³, 서울대학교 보라매병원 안과⁴

Department of Ophthalmology, Seoul National University College of Medicine¹, Seoul, Korea
Laboratory of Corneal Regenerative Medicine and Ocular Immunology, Seoul Artificial Eye Center, Seoul National University Hospital
Biomedical Research Institute², Seoul, Korea

Department of Ophthalmology, Myongji Hospital, Kwandong University College of Medicine³, Goyang, Korea
Department of Ophthalmology, Seoul Metropolitan Government-Seoul National University Boramae Medical Center⁴, Seoul, Korea

Purpose: To investigate the clinical characteristics of patients with pseudophakic negative dysphotopsia after cataract surgery and to analyze the risk factors of pseudophakic negative dysphotopsia as well as the postoperative effects on patient's satisfaction.

Methods: This study included 1,020 eyes of 690 patients who underwent phacoemulsification and posterior chamber lens insertion between January 2010 and March 2012. Retrospective chart review was conducted to evaluate the prevalence of negative dysphotopsia according to the site of clear corneal incision during cataract surgery and the type of implanted intraocular lens (IOL). The clinical outcome of Neodymium:yttrium-aluminium-garnet (Nd:YAG) laser anterior capsulotomy in negative dysphotopsia patients was evaluated. Using a telephone survey, patients were asked to subjectively answer 18 questions regarding satisfaction after cataract surgery, the severity of visual symptoms and the effect of negative dysphotopsia in their daily life.

Results: Negative dysphotopsia developed in patients who underwent uneventful cataract surgery and successful implantation of IOL in the bag. The patients' vision was corrected up to 20/20 (0.00 log MAR) and HVF P60-4 showed no abnormality in their visual field. There were significantly more patients with the SN60WF IOL who reported negative dysphotopsia but no other factors associated with the prevalence of negative dysphotopsia. During the telephone survey, patients complained of difficulties in their daily life related to the negative dysphotopsia symptoms and reported decreased satisfaction after cataract surgery.

Conclusions: Although negative dysphotopsia can decrease the patient's satisfaction after cataract surgery, the genesis of negative dysphotopsia and an objective method to test for negative dysphotopsia is necessary. Therefore, a prospective large study should be conducted to evaluate the cause and treatment of negative dysphotopsia.

J Korean Ophthalmol Soc 2014;55(5):669-678

Key Words: Cataract surgery, Negative dysphotopsia, Patient's satisfaction, Pseudophakia

■ Received: 2013. 8. 24.

■ Revised: 2013. 11. 14.

■ Accepted: 2014. 3. 15.

■ Address reprint requests to **Young Keun Han, MD, PhD**
Department of Ophthalmology, Seoul Metropolitan Government-Seoul National University Boramae Medical Center, #20
Boramae-ro 5-gil, Dongjak-gu, Seoul 156-707, Korea
Tel: 82-2-870-2411, Fax: 82-2-870-2826
E-mail: eye129@paran.com

* This study was presented as a e-poster at the 110th Annual Meeting of the Korean Ophthalmological Society 2013.

인공수정체안 이상광시증은 백내장 수술 후 인공수정체를 삽입한 환자에서 의도하지 않은 광학적 이미지가 발생하는 현상으로, 양성 이상광시증과 음성 이상광시증으로 분류된다. 양성 이상광시증(positive dysphotopsia)은 눈부심, 빛 번짐과 환영이미지 등으로 표현되며, 명조건에서 망막의 중심부 또는 중간부에 발생하는 밝은 빛의 허상이 원인으로 알

려졌다.^{1,3} 반면 음성 이상광시증(negative dysphotopsia)은 낭 내에 인공수정체를 삽입한 환자들이 호소하는 ‘이측의 시야를 가리는 초생달 형태의 그림자’와 같은 특징적인 증상으로, 망막의 특정 영역에 도달하는 빛이 차단되어 광학적 이상이 발생하는 것으로 추정되며,^{4,5} 건성안, 후낭혼탁, 대비 감도의 저하 및 수정체 조절 능력의 상실 등과 함께 백내장 수술의 만족도를 저하시키는 원인으로 보고되고 있다.⁶⁻¹²

최근 백내장 수술기법과 인공수정체의 발달로 수술의 성공률과 시력 개선 효과가 극대화되면서, 백내장 수술은 단순한 시력 개선이 아닌 환자의 수술 만족도 향상으로 목표가 바뀌고 있다. 2000년 Davison⁴이 음성 이상광시증을 보고한 후, 음성 이상광시증이 백내장 수술의 만족도를 저하시키는 원인으로 제기되면서, 원인을 규명하려는 연구들이 보고되고 있다. 현재까지 제시된 원인으로 인공수정체의 각진 광학부 모서리의 모양,^{4,13} 높은 굴절률의 인공수정체 재질,^{4,13,14} 환자의 개인적인 특성,¹⁵ 이측 투명각막 절개,¹⁶ 갈색홍채,¹⁶ 얇은 안와,¹⁷ 전낭절개 경계면에서 빛이 반사되어 발생하는 광학적 현상,¹⁸ 인공수정체 전면과 홍채후면의 거리,¹⁷ 신경의 적응¹⁹ 등이 있지만, 아직 명확하게 밝혀진 것은 없다.

음성 이상광시증이 백내장 수술 후 환자에게 미치는 영향은 정도의 불편감에서 인공수정체 교환술과 같은 수술적 치료를 고려할 정도의 심한 경우까지 다양하다.²⁰ 그 동안 보고된 치료방법으로 비수술적 방법인 Neodymium:yttrium-aluminium-garnet (Nd:YAG) 레이저 전낭절개술과 수술적 방법인 둥근 모서리 인공수정체 교환술, Piggy-back 방법을 이용한 2차 인공수정체 삽입술, 인공수정체의 광학부 포획술 등이 있지만, 연구마다 치료 결과의 차이가 있어 아직 확립된 치료방법은 없는 실정이다.^{17,18,21,22}

서구에서는 음성 이상광시증의 원인 규명과 치료방법을 모색하려는 연구들이 보고되어 왔으나, 아직 국내 환자 보고는 없다. 이에 본 연구에서 저자들이 경험한 음성 이상광시증 환자들의 임상양상 및 관련 인자를 분석하고, 음성 이상광시증이 백내장 수술의 만족도에 미치는 영향을 알아보고자 한다.

대상과 방법

2010년 1월부터 2012년 3월까지 서울대학교병원운영 서울특별시보라매병원에서 백내장을 진단받고, 한 명의 숙련된 동일 술자(YK Han)에 의해 초음파 유화술 및 후방인공수정체 삽입술을 받은 690명 1020안을 대상으로 후향적으로 의무기록을 분석하고, 음성 이상광시증을 호소한 환자들은 전화 설문 조사를 실시하였다. 술 전 각막질환이나 안

구 내 염증, 녹내장, 약시, 시신경병증 그리고 망막병증이 있는 경우에는 대상에서 제외하였다. 모든 검사 과정과 분석은 Declaration of Helsinki에 의거하여 실행되었다.

술 전 모든 환자들에게 세극등현미경 검사, 안저 검사, 현성 굴절 검사 등의 기본 안과 검사를 시행하였고, 안축장 길이 및 자동각막곡률 검사(IOL master[®]; Carl-Zeiss Meditec, Inc., Dublin, CA, USA), 전방의 깊이 및 각막지형도 검사(ORBscan[®]; II Bausch & Lomb, Inc.)를 시행하였다.

모든 수술은 점안 마취제(Alcaine, Proparacaine 0.5%)를 이용한 점안 마취 하에 표준화된 방법으로 시행되었다. 수술 후 각막 난시를 줄이기 위하여 각막지형도에서의 난시축을 기준으로 각막절개도를 이용하여 이측 또는 상측의 각막 윤부에 2.75 mm 길이의 투명각막 절개를 만든 후 점탄물질을 전방 내에 채워 넣고, 수정체낭절개도를 이용하여 약 직경 5.5 mm 크기의 원형전낭절개를 시행하였다. 평형생리식염수(balanced salt solution, BSS, Alcon, USA)를 사용하여 수력분리술과 수력분층술을 시행하고 초음파 유화기(Infiniti, Alcon, USA)를 사용하여 초음파 수정체 유화술을 시행한 다음, 연성 인공수정체를 후낭에 삽입하고 전방 내에 남아있는 점탄물질은 관류 및 흡입장치(Irrigation/Aspiration device)로 제거하였다. 수술 절개창은 봉합하지 않고 평형염액으로 절개창의 양쪽 끝에 부종을 일으켜 자체 폐쇄되도록 하였다. 삽입된 인공수정체의 도수 결정은 IOL master (Carl Zeiss Meditec, Dublin, CA, USA)에 내장된 공식과 특화된 인공수정체 A constant를 이용하여 계산하였다.

수술 후 1일, 1주, 1개월, 2개월에, 그리고 이후에는 6개월 간격으로 외래에 내원하여 기본검사를 시행하였고, 전형적인 음성 이상광시증의 시야 가림 증상을 호소한 환자들은 시야검사를 통해 객관적인 시야 결손이 있는지 알아보았다. 시야검사는 자동시야계(Humphrey visual field analyzer; Carl zeiss ophthalmic system, Inc., USA)의 Peripheral 60-4 SITA-standard strategy 프로그램을 사용하였다. 음성 이상광시증을 호소한 환자 중 전낭의 혼탁을 동반한 위축이 관찰되는 경우 Nd:YAG 레이저 전낭절개술(3시간 간격으로 전낭경계면에 수직으로 총 8개의 이완절개)을 시행하고, 효과를 알아보았다.

수술을 받은 모든 환자에 대해서 수술 당시 나이, 성별, 수술 당시 투명각막절개의 위치, 삽입된 인공 수정체의 위치와 종류, 수술 후 시력, 음성 이상광시증의 발병 등에 대해 의무기록 분석을 하였고, 음성 이상광시증이 발병한 환자는 수술 전 전방깊이, 수술 후 시행한 시야 검사, 음성 이상광시증의 치료를 위한 Nd:YAG 레이저 전낭절개술의 시행 유무 및 효과를 분석하였으며, 전화 설문조사를 통해 음성 이상광시증이 수술 후 환자들의 일상생활과 삶의 질, 그

리고 백내장 수술의 만족도에 미치는 영향을 알아보았다. 설문 문항은 수술 결과에 대한 전반적인 만족도 4문항(Category 1), 증상의 중등도 및 치료의 필요성에 대한 1문항(Category 2), 증상이 일상생활에 미치는 영향 14문항(Category 3)으로 구성되었다(Appendix). 수술 결과에 대한 전반적인 만족도 문항은 Gobbi et al⁷과 Cooke et al²¹이 사용한 설문지를 참조하여 1) 만족도의 주관적인 점수, 2) 음성 이상광시증이 백내장 수술 만족도에 미치는 영향, 3) 수술을 다시 받을 의향, 4) 친구나 가족에게 추천할 의향으로 구성하였다. 증상이 일상생활에 미치는 영향에 대한 항목은 Folden²²이 개발한 'Vision Function (VF)-14'를 참조하여 14항목으로 구성하였고, 설문에서 실제 환자의 일상 생활 중에 하지 않는 항목은 점수화하지 않았다. 양안 백내장 수술을 받고, 단안에만 증상이 발생한 환자는 문항 1, 3과 4는 각각의 안에 대해서 설문조사를 하여 발생한 증상 발생여부에 따른 만족도 차이를 분석하였다.

모든 통계 분석은 SPSS (version 18.0, software for Windows; SPSS Inc., Chicago, IL, USA)를 이용하였으며, *p*-value가 0.05 미만인 경우를 통계적으로 유의한 것으로 판단하였다.

결 과

총 690명 1020안으로 남자는 291명 340안(32.4%), 여자는 399명 680안(64.5%)이었다. 환자들의 평균 나이는 69.45세(19-92세)였고, 평균 관찰기간은 21.24개월(3-36개월)이었다. 음성 이상광시증은 9명 13안(1.27%)에서 발생하였고, 모두 인공수정체를 낭내에 성공적으로 삽입한 경우였다.

음성 이상광시증이 발생한 군(group 1)과 그렇지 않은 군(group 2)으로 나누어 비교 분석한 결과, 남녀의 비율, 수술 당시 나이, 우안과 좌안의 빈도 차이는 없었다(Table 1, *p*=0.239, 0.312, 1.00, respectively).

음성 이상광시증이 발생한 환자의 임상 양상은 Table 2와 같다. 음성 이상광시증이 발생한 군의 평균 나이는 63.77 ± 6.41세(54-75세)였고, 남자가 1명 2안, 여자가 8안 11안이었으며, 우안이 6안이, 좌안이 7안이었다. 6명 8안이 수술 1주 후, 3명 5안이 수술 1개월 후에 '귀쪽 시야가 가려

지거나 좁아지는 기분', '검은 그림자가 귀쪽 시야를 가리는 것 같은 기분', '귀쪽 시야에 검은자가 있는 기분', '측면부 시야의 절반이 가려 보이는 기분', '측면부 시야가 반달 모양의 그림자에 가려진 것 같은 기분' 등의 증상을 호소하였고, Fig. 1 (case 1과 case 7)과 같이 그림으로 표현하였다. 모든 환자들은 시야의 가림 현상이 하루 종일 증상이 지속되었다고 하였으며, 작업의 집중도에 따라 증상에 의한 불편한 정도는 다르다고 하였다.

수술 후 최대 교정 시력은 20/20 (0.00 logMAR)이었고, 4명 6안에서 시행된 HVF P60-4에서 증상에 합당한 이측 시야 결손은 관찰되지 않았다. 수술 후 전안부 검진에서 전방의 혼탁과 위축이 관찰된 3명 3안(case 2, 3, 6)에 Nd:YAG 레이저 전방절개술을 시행하였으나, 모든 경우에서 효과는 없었다. 자연 호전된 경우는 총 3명 3안으로 수술 3개월 후(case 9), 수술 6개월 후(case 4), 수술 12개월 후(case 5) 각각 1안이었다.

삽입된 인공수정체는 AcrySof® SN60WF (Alcon, TX, USA)가 93명 146안(14.31%), AcrySof® Toric IOL (Alcon

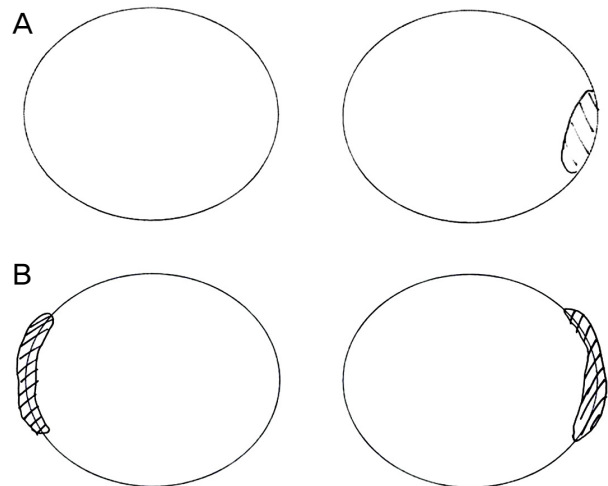


Figure 1. Negative dysphotopsia seen by patient in the temporal field. (A) Case 1 complained of a temporal dark shadow in her left eye 1 week after cataract surgery. (B) Case 7 complained of a semicircular shadow in her both eyes 1 month after cataract surgery.

Table 1. Comparison of demographics according to symptom of negative dysphotopsia

	No negative dysphotopsia group (1007)	Negative dysphotopsia group (13)	<i>p</i> -value
Sex (M:F)	338:669 (33.6%:66.4%)	2:11 (15.4%:84.6%)	0.239*
Age at operation (years)	70.13 ± 22.66 (19-71)	63.77 ± 6.41 (54-75)	0.312†
Follow-up period (months)	7.72 ± 7.18 (1-28)	18.63 ± 10.98 (3-37)	<0.01‡
Laterality (Right:Left)	486:521 (48.4%:51.6%)	6:7 (46.2%:53.8%)	1.00†

Values are presented as mean ± SD.

*Fisher's exact test; †Analyzed with independent *t*-test; ‡Mann-Whitney *U*-test.

Table 2. Clinical characteristic and course of patients with negative dysphotopsia

Case	Age (years)	Sex	Laterality	Negative dysphotopsia	Onset of negative dysphotopsia	BCVA after surgery	ACD before surgery	Site of CCI	IOL type	HVF P60-4	Nd:YAG laser anterior capsulotomy	Resolution after treatment	Spontaneous resolution*
1	69	F	Right	†	†	0.00	2.58	T	Akreos	Normal	†	†	†
			Left	Temporal dark shadow	1 week	0.00	2.58	T	Akreos	Normal	‡	‡	No
2	65	F	Right	†	†	0.00	1.83	T	Akreos	§	†	†	†
			Left	Semicircular shadow	1 week	0.00	2.00	T	Akreos	§	Yes	No	No
3	54	F	Left	Semicircular shadow	1 week	0.00	3.39	T	Akreos	Normal	Yes	No	No
4	70	F	Left	Semicircular shadow	1 month	0.00	2.28	T	Akreos	§	‡	‡	Yes (6 months)
5	66	F	Right	†	†	0.00	2.66	T	Akreos	§	†	†	†
			Left	Semicircular shadow	1 week	0.00	2.72	T	Akreos	§	‡	‡	Yes (12 months)
6	59	F	Right	temporal dark shadow	1 week	0.00	2.47	T	SN60 WF	§	‡	‡	No
			Left	Temporal dark shadow	1 week	0.00	2.61	S	SN60 WF	§	Yes	No	No
7	61	F	Right	Semicircular shadow	1 month	0.00	2.67	T	Akreos	Normal	‡	‡	No
			Left	Semicircular shadow	1 month	0.00	2.65	T	Akreos	Normal	‡	‡	No
8	57	F	Right	Semicircular shadow	1 week	0.00	1.69	S	Akreos	§	‡	‡	No
			Left	Semicircular shadow	1 week	0.00	1.87	S	Akreos	§	‡	‡	No
9	75	M	Right	Temporal dark shadow	1 month	0.00	2.56	T	SN60 WF	Normal	‡	‡	Yes (3 months)
			Left	Temporal dark shadow	1 month	0.00	2.58	T	SN60 WF	Normal	‡	‡	Yes (3 months)

BCVA = best corrected visual acuity (log MAR); ACD = anterior chamber depth; CCI = clear corneal incision; IOL = implanted intraocular lens; HVF P60-4: Humphrey visual field analyzer peripheral 60-4 SITA-standard strategy; Nd:YAG = Neodymium:yttrium-aluminum-garnet; T = temporal clear corneal incision; S = superior clear corneal incision; SN60WF = Acrylsof SN60WF (Alcon, TX, USA); Akreos = Akreos Adapt AO (Bausch & Lomb, Inc., Rochester, NY, USA).

*Period after cataract surgery; †No symptom of negative dysphotopsia; ‡Patient who didn't have Nd:YAG laser anterior capsulotomy; §Patient who didn't have HVF P60-4.

Laboratories, Inc., Fort Worth, USA)이 41명 50안(4.90%), HOYA YA-60BBR (HOYA Corporation, Tokyo, Japan)이 43명 69안(6.76%), HOYA PC-60AD (HOYA Corporation, Tokyo, Japan)가 3명 5안(0.49%), Akreos Adapt AO (Bausch & Lomb, Inc., Rochester, NY, USA)가 449명 656안(64.31%), Tecnis ZA9003 (Abbott Medical Optics Inc., Santa Ana, USA)가 61명 94안(9.26%)이었다. Acrylsof® SN60WF를 삽입한 4안(2.74%)과 Akreos Adapt AO를 삽입한 9안(1.20%)에서 백내장 수술 후 음성 이상광시증이 발생하였다. 수술 중 삽입된 인공수정체는 모두 비구면렌즈로 광학부의 크기는 6.0 mm이고, 광학부의 모서리 디자인은 Tecnis ZA9003 (뒷면만 각진 모양)를 제외하고는 양면이 각진 모양이다 (Table 3). 음성 이상광시증이 발생하지 않은 인공수정체를

삽입한 군을 group 1 (AcrySof® Toric IOL, HOYA YA-60BB, HOYA PC-60AD, Tecnis ZA9003), Akreos Adapt AO를 삽입한 군을 group 2, 그리고 Acrylsof® SN60WF를 삽입한 군을 group 3으로 나누어 발생률을 비교한 결과 group 1, group 2, group 3의 발생빈도의 통계적 유의한 차이가 있었다($p=0.039$, Fisher's exact test). 이에 그룹 간의 발생빈도의 차이를 분석해 본 결과 group 3이 group 1보다 통계학적으로 유의하게 발생빈도가 높았고($p=0.025$, Fisher's exact test), group 2의 발생빈도는 group 1과 group 3와 통계적 유의한 차이는 없었다(Fig. 2, $p=0.268$, $p=0.122$, respectively, Fisher's exact test).

투명각막 절개의 위치에 따른 발생빈도의 차이는 없었고 (이측: 1.1%, 상측: 3.7 %, $p=0.089$, Fisher's exact test), 증

Table 3. Implanted intraocular lenses and prevalence of negative dysphotopsia

Model	Eyes (%)	Configuration	Optic Design /Size (mm)	Materials	Optic edge design	No negative dysphotopsia group (1007, 98.72%)	Negative dysphotopsia group (13, 1.27%)	Prevalence (%)
SN60WF	146 (14.31)	1 piece	Aspheric/6.0	Hydrophobic acrylic; blue-light filtering	Square	142	4	2.74
Toric IOL	50 (4.90)	1 piece	Aspheric/6.0	Hydrophobic acrylic; blue-light filtering	Square	50	0	0
YA-60BB	69 (6.76)	3 pieces	Aspheric/6.0	Hydrophobic acrylic with PMMA haptics; blue-light filtering	Square	69	0	0
PC-60AD	5 (0.49)	3 pieces	Aspheric/6.0	Hydrophobic acrylic with PMMA haptics	Square	5	0	0
Akreos	656 (64.31)	1 piece	Aspheric/6.0	Hydrophobic acrylic	Square	647	9	1.20
ZA9003	94 (9.26)	3 pieces	Aspheric/6.0	Hydrophobic acrylic	Square posterior; modified anterior	94	0	0

SN60WF = Acrylsof SN60WF (Alcon, TX, USA); Toric IOL = AcrySof® Toric IOL (Alcon Laboratories, Inc., Fort Worth, USA); YA-60BB = HOYA YA-60BB (HOYA Corporation, Tokyo, Japan); PC-60AD = HOYA PC-60AD (HOYA Corporation, Tokyo, Japan); Akreos = Akreos Adapt AO (Bausch & Lomb, Inc., Rochester, NY, USA); ZA9003 = Tecnis ZA9003 (Abbott Medical Optics Inc., Santa Ana, USA); PMMA = Polymethylmethacrylate.

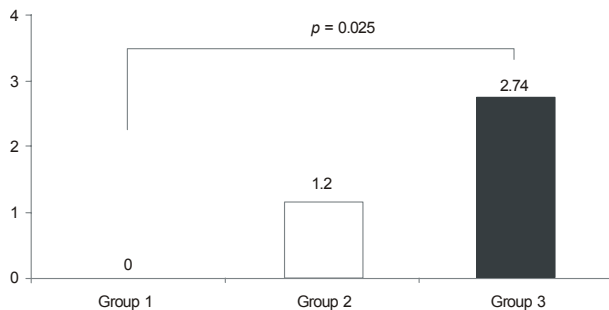


Figure 2. Prevalence of negative dysphotopsia according to implanted intraocular lens. Prevalence of negative dysphotopsia was different among the groups ($p = 0.039$, Fisher's exact test). Subgroup analysis showed that the prevalence of negative dysphotopsia in the group 3 is statistically higher than that of group 1 ($p = 0.025$, Fisher's exact test). However, there is no statistically significant difference of prevalence of negative dysphotopsia between the group 2 and group 3, and between the group 1 and group 2 ($p = 0.122$, 0.268 , respectively, Fisher's exact test). Group 1: who have never complained of negative dysphotopsia (Toric IOL, HOYA YA-60BB, HOYA PC-60AD, or Tecnis ZA9003); Group 2: who were implanted with Akreos Adapt AO; Group 3: who were implanted with Acrylsof® SN60WF.

상이 양안에 발생한 환자에서 우안과 좌안의 각막 절개부위가 다른 경우도 있었다(case 6).

음성 이상광시증이 발생한 9명 18안 중 백내장 수술을 받은 눈은 16안이었다. 16안을 증상이 발생한 13안(group A), 증상이 발생하지 않은 3안(group B)으로 분류하여 수술 전 전방의 깊이를 비교한 결과 두 군의 통계적 유의한 차이는 없었다(2.46 ± 0.43 mm (1.69 - 3.39 mm), 2.38 ± 0.48 mm

(1.83 - 2.72 mm), respectively, $p=1.00$, Mann-Whitney U -test). 양안의 백내장 수술을 받았으나, 단안에만 음성 이상광시증이 발생한 2명의 환자에서 증상이 발생하지 않은 2안과 증상이 발생한 2안의 수술 전 평균 전방의 깊이 역시 통계적 유의한 차이는 없었다(2.38 ± 0.49 mm (1.83 - 2.72 mm), 2.46 ± 0.27 mm (2.00 - 2.66 mm), respectively, $p=1.00$, Mann-Whitney U -test).

음성 이상광시증을 호소한 9명 중 전화 설문이 가능했던 환자는 7명으로 모두 음성 이상광시증의 발생이 백내장 수술 만족도를 저하시켰다고 하였다. 이들 중에 양안의 백내장 수술을 받았으나, 단안에만 증상이 발생한 경우, 수술에 대한 만족도는 음성 이상광시증이 없는 눈은 5.00 ± 0 , 음성 이상광시증이 있는 눈은 3.90 ± 0.74 였고, 수술 받기 전으로 돌아간다 해도 다시 수술을 받을 의향에 대한 항목은 음성 이상광시증이 없는 눈은 5.00 ± 0 , 음성 이상광시증이 있는 눈은 3.70 ± 0.48 이었으며, 백내장 수술을 친구나 가족에게 추천할 의향에 대한 항목은 음성 이상광시증이 없는 눈은 5.00 ± 0 , 음성 이상광시증이 있는 눈은 3.70 ± 1.16 으로 음성광시증이 발생한 경우가 만족도가 낮은 경향을 보였으나, 통계적으로 유의한 차이는 없었다(all $P_s > 0.05$, Mann-Whitney U -test). 음성 이상광시증의 치료 요구도에 대한 항목의 점수는 4.40 ± 0.52 로 모든 경우에서 음성 이상광시증이 일상생활에 매우 불편한 영향을 끼치기 때문에 치료를 필요로 한다고 대답하였지만, 4명은 수술적 치료가 필요할 정도는 아니라고 하였고, 3명은 효과가 있는 수술 방법이 있다면 수술적 치료를 받겠다고 하였으며, 수술을 원하지 않는 4명 6안 중 3명 4안은 음성 이상광시증이 자연

Table 4. Results of the question

Case	Age (years)	Sex	Spontaneous resolution	Category 1 [†]				Category 2 [§]	Category 3 [¶]													
				Q1 (5)	Q2 (2)	Q3 (5)	Q4 (5)	Q1 (5)	Q1 (3)	Q2 (3)	Q3 (3)	Q4 (3)	Q5 (3)	Q6 (3)	Q7 (3)	Q8 (3)	Q9 (3)	Q10 (3)	Q11 (3)	Q12 (3)	Q13 (3)	Q14 (3)
1	67	F	*	5	*	5	5	*	0	0	0	0	1	1	0	†	†	†	†	1	†	†
2	65	F	No	4	1	4	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	54	F	No	3	1	1	1	5	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
4	70	F	Yes (6 months)	4	1	4	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	†	†	†	†	†	†
5	66	F	*	5	*	5	5	5	0	0	0	0	1	1	0	†	†	†	1	1	†	†
6	59	F	Yes (12 months)	4	1	4	4	5														
			No	4	1	4	4	4	0	0	0	0	0	0	0	†	0	0	0	0	0	1
7	61	F	No	4	1	4	4	4														
			No	3	1	3	3	5	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	†	†
8	57	F	No	3	1	3	3	5														
			No	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	75	M	No	-	-	-	-	-														
			Yes (3 months)	4	1	5	5	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
			Yes (3 months)	4	1	5	5	4														
Total									3	3	3	2	3	3	3	2	1	1	1	2	1	2

*No symptom of negative dysphotopsia; †Patient explained that they never had such activity after cataract surgery; ‡Satisfaction; §Severity of negative dysphotopsia and need for treatment; ¶Functional disturbance.

호전된 환자였다. 증상이 일상생활에 미치는 영향에 대한 항목 중에 가장 영향이 많았다는 항목은 ‘작은 글씨 읽기’, ‘신문, 책 읽기’, ‘큰 글씨 읽기’, ‘계단 내려가기’, ‘신호등, 상점 간판 보기’, ‘가까운 곳의 사람 알아보기’와 ‘바느질, 수술 등의 미세 작업’으로 7명의 환자 중에 3명이 음성 이상광시증으로 불편함이 있다고 하였다. 다음으로 ‘가까운 곳의 사람 알아보기’, ‘서류 작업’, ‘TV 보기’, ‘야간 운전’을 2명이, ‘카드 게임’, ‘테니스, 골프, 볼링 등 스포츠’, ‘요리’, ‘주간 운전’을 1명이 불편함을 호소하였다(Table 4).

고 찰

음성 이상광시증은 인공수정체를 낭내에 삽입한 환자에서 발생하는 광학적 합병증으로,^{4,14} 백내장 수술을 받은 환자에서 0.13-25%에서 발생한다고 보고되었다.^{4,14,15,17,18,23} 연구마다 발생률 차이가 큰 것은 환자 증상을 확인하는 방법의 차이에 기인한다고 생각하며, 0.20-0.7%로 보고한 Davison^{4,24}과 0.13%로 보고한 Vámosi et al¹⁷은 스스로 증상을 호소한 환자를 대상으로 연구를 진행하였기 때문에 낮은 발병률을 보고하고 있는 반면, 환자에게 증상이 있는지 진료 과정에서 물어본 Radford et al¹³과 Osher¹⁶은 발병률이 2.4-25.0%로 높게 나타났다. 본 연구에서의 발병률은 증상이 있으나, 진료과정에서 증상을 호소하지 않은 경우가 배제되었을 가능성이 있어 음성 이상광시증의 발생률은 실제보다 더 높

을 가능성이 있다.

아크릴 소재의 광학부모서리가 각진 인공 수정체가 후발 백내장의 빈도를 낮추는 장점이 보고된 후 사용 빈도가 증가하였다.^{23,25} 이후 이러한 인공수정체를 삽입한 환자에서 음성 이상광시증을 호소하는 경우가 보고됨에 따라 인공수정체의 재질 및 광학부 모서리 디자인과 음성 이상광시증의 상관관계에 대한 연구가 발표되었다. Holladay et al²⁶은 인공수정체의 인공수정체안 모델과 Zemax optical design program을 이용한 3가지의 광학적 현상을 설명하면서 각진 광학부 모서리 디자인이 음성 이상광시증을 유발한다고 주장하였지만, Masket and Fram¹⁸과 Vámosi et al¹⁷은 둥근 모서리의 인공수정체 교환술이 음성 이상광시증을 호전시키지 못한 사례를 근거로 인공수정체 광학부 모서리 디자인은 음성 이상광시증의 주요 유발 인자가 아니라고 주장하였다. 본 연구에서 증상이 발생한 모든 환자들은 각진 광학부 모서리를 가진 인공수정체(Acrylsof® SN60WF, Akreos Adapt AO)를 삽입한 경우였지만, 연구에 포함된 모든 환자에서 Tecnis ZA9003를 제외하고는 양면의 광학부 모서리가 모두 각진 디자인이기 때문에 음성 이상광시증과 광학부 모서리 디자인과의 상관관계를 규명하는 것에는 제한이 있었다.

음성 이상광시증과 투명각막 절개 부위와의 관련성이 주장되고 있으나, 연구마다 견해가 일치하지 않는다.^{13,14,16} 본 연구에서는 이측 투명각막절개가 음성 이상광시증을 유발한다는 Osher¹⁶의 주장과 달리 투명각막 절개 위치에 따른

음성 이상광시증의 발병률의 차이는 없었고($p=0.089$), 비측에 투명각막 절개를 시행한 군이 상측에 투명각막 절개를 시행한 군보다 음성 이상광시증의 발생률이 더 낮은 경향을 보였다. 본 연구 결과는 Vámosi et al,¹⁷ Radford et al¹³ 그리고 Narváez et al¹⁴의 투명각막 절개의 위치가 음성 이상광시증의 중요한 인자가 아니라는 주장과 일치한다.

Birchall and Brahma²⁷와 Holladay et al²⁶은 전낭의 혼탁은 인공 수정체 모서리 부분에 도달되는 빛을 산란시킴으로써 음성 이상광시증 발생을 호전시키기 때문에 백내장 수술 후 시간이 경과함에 따라 음성 이상광시증의 호전되는 양상을 보인다고 하였다. 하지만 Cooke et al²¹과 Folden²²은 Nd:YAG 레이저 전낭절개술 후 음성 이상광시증이 호전된 증례를 보고하면서 Masket and Fram¹⁸의 전낭 경계면의 빛차단 효과가 음성 이상광시증이 유발된다는 주장을 지지하였다. 본 연구에서 전낭의 혼탁이 관찰된 3명 3안에 대해 Nd:YAG 레이저 전낭절개술을 시행하였지만, 모든 환자에서 호전이 없었다. 즉, 전낭의 경계면의 광학적 효과와 음성 이상광시증과의 뚜렷한 상관관계를 확인할 수 없었다.

음성 이상광시증은 환자들이 호소하는 증상에 합당한 이상을 확인할 수 있는 명확한 검사방법이 없어 객관적인 진단 기준이 없다. Osher¹⁶은 음성 이상광시증 환자들의 시야 결손 증상을 알아보고자 골드만시야검사를 시도하였으나, 증상에 합당한 시야 결손을 확인할 수 없었다. 본 연구에서 시행한 HVF P60-4에서도 증상에 합당한 시야 결손이 관찰되지 않았다.

백내장 수술의 만족도에 부정적인 영향을 미치는 인자로 수술 후 나안시력과 교정시력, 후발백내장의 발생, capsule overlap, 이상광시증이 있다.^{12,28,29} 본 연구의 설문 조사에서 음성 이상광시증이 발생한 모든 환자들은 음성 이상광시증이 백내장 수술의 만족도를 저하시킨다고 하였고, 대상 인원이 적어 통계적으로 유의하지 않지만, 음성 이상광시증의 증상이 있는 경우가 증상이 없는 경우에 비해 수술의 만족도, 다시 수술을 받을 의향과 백내장 수술을 친구나 가족에게 추천할 의향에 대한 점수가 낮았다. 증상이 발생한 경우에서도 자연 호전된 군이 그렇지 않은 군에 비해 전반적으로 수술의 만족도가 높았고, 수술적 요구도가 낮았다. 이러한 경향은 음성 이상광시증이 백내장 수술의 만족도를 저하시킨다는 Kinard et al²⁹과 일치하는 결과이다.

본 연구 결과 음성 이상광시증은 성공적으로 낭내에 인공수정체를 삽입한 환자들에서만 발생하였고(9명 13안, 1.27%), 수술 후 교정시력과 시야는 정상이었으며, SN60WF를 삽입한 환자에서 통계적으로 유의하게 발생률(2.74%)이 높았다. 수술 당시 나이, 성별, 수술 전 전방깊이,

투명각막 절개의 위치 등에 따른 음성 이상광시증의 발생률의 유의한 차이는 없었고, 음성 이상광시증의 치료에 Nd:YAG 레이저 전낭절개술은 효과가 없었다. 설문조사에서 음성 이상광시증이 발생한 모든 환자들은 백내장 수술 후 음성 이상광시증이 일상생활에 불편함을 유발하고, 백내장 수술의 만족도를 저하시킨다고 하였다.

음성 이상광시증은 백내장 수술 후 환자의 만족도를 저하시키는 증상이나 아직 원인과 관련인자가 명확히 밝혀지지 않았으며 정확한 진단과 치료방법도 없으므로, 향후 대규모 전향적인 연구를 통해 이를 규명해야 할 것으로 생각한다.

REFERENCES

- Holladay JT. Evaluating the intraocular lens optic. *Surv Ophthalmol* 1986;30:385-90.
- Holladay JT, Bishop JE, Lewis JW. Diagnosis and treatment of mysterious light streaks seen by patients following extracapsular cataract extraction. *J Am Intraocul Implant Soc* 1985;11:21-3.
- Holladay JT, Lang A, Portney V. Analysis of edge glare phenomena in intraocular lens edge designs. *J Cataract Refract Surg* 1999;25:748-52.
- Davison JA. Positive and negative dysphotopsia in patients with acrylic intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg* 2000;26:1346-55.
- Schwiegerling J. Recent developments in pseudophakic dysphotopsia. *Curr Opin Ophthalmol* 2006;17:27-30.
- 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.
- Gobbi PG, Fasce F, Bozza S, Brancato R. Optomechanical eye model with imaging capabilities for objective evaluation of intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg* 2006;32:643-51.
- McDonnell PJ, Lee P, Spritzer K, et al. Associations of presbyopia with vision-targeted health-related quality of life. *Arch Ophthalmol* 2003;121:1577-81.
- Smith SR, Daynes T, Hinckley M, et al. The effect of lens edge design versus anterior capsule overlap on posterior capsule opacification. *Am J Ophthalmol* 2004;138:521-6.
- Tester R, Pace NL, Samore M, Olson RJ. Dysphotopsia in phakic and pseudophakic patients: incidence and relation to intraocular lens type. *J Cataract Refract Surg* 2000;26:810-6.
- Wallin TR, Hinckley M, Nilson C, Olson RJ. A clinical comparison of single-piece and three-piece truncated hydrophobic acrylic intraocular lenses. *Am J Ophthalmol* 2003;136:614-9.
- Welch NR, Gregori N, Zabriskie N, Olson RJ. Satisfaction and dysphotopsia in the pseudophakic patient. *Can J Ophthalmol* 2010;45:140-3.
- Radford SW, Carlsson AM, Barrett GD. Comparison of pseudophakic dysphotopsia with Akreos Adapt and SN60-AT intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg* 2007;33:88-93.
- Narváez J, Banning CS, Stulting RD. Negative dysphotopsia associated with implantation of the Z9000 intraocular lens. *J Cataract Refract Surg* 2005;31:846-7.

- 15) Trattler WB, Whitsett JC, Simone PA. Negative dysphotopsia after intraocular lens implantation irrespective of design and material. *J Cataract Refract Surg* 2005;31:841-5.
- 16) Osher RH. Negative dysphotopsia: long-term study and possible explanation for transient symptoms. *J Cataract Refract Surg* 2008; 34:1699-707.
- 17) Vámosi P, Csákány B, Németh J. Intraocular lens exchange in patients with negative dysphotopsia symptoms. *J Cataract Refract Surg* 2010;36:418-24.
- 18) Masket S, Fram NR. Pseudophakic negative dysphotopsia: Surgical management and new theory of etiology. *J Cataract Refract Surg* 2011;37:1199-207.
- 19) Gosala S. Optical phenomena causing negative dysphotopsia. *J Cataract Refract Surg* 2010;36:1620; author reply 1620-1.
- 20) Izak AM, Werner L, Pandey SK, et al. Single-piece hydrophobic acrylic intraocular lens explanted within the capsular bag: case report with clinicopathological correlation. *J Cataract Refract Surg* 2004;30:1356-61.
- 21) Cooke DL, Kasko S, Platt LO. Resolution of negative dysphotopsia after laser anterior capsulotomy. *J Cataract Refract Surg* 2013;39:1107-9.
- 22) Folden DV. Neodymium: YAG laser anterior capsulectomy: surgical option in the management of negative dysphotopsia. *J Cataract Refract Surg* 2013;39:1110-5.
- 23) Hollick EJ, Spalton DJ, Ursell PG, et al. The effect of polymethylmethacrylate, silicone, and polyacrylic intraocular lenses on posterior capsular opacification 3 years after cataract surgery. *Ophthalmology* 1999;106:49-54.
- 24) Davison JA. Clinical performance of Alcon SA30AL and SA60AT single-piece acrylic intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg* 2002;28:1112-23.
- 25) Peng Q, Visessook N, Apple DJ, et al. Surgical prevention of posterior capsule opacification. Part 3: Intraocular lens optic barrier effect as a second line of defense. *J Cataract Refract Surg* 2000;26: 198-213.
- 26) Holladay JT, Zhao H, Reisin CR. Negative dysphotopsia: the enigmatic penumbra. *J Cataract Refract Surg* 2012;38:1251-65.
- 27) Birchall W, Brahma AK. Eccentric capsulorhexis and post-operative dysphotopsia following phacoemulsification. *J Cataract Refract Surg* 2004;30:1378-81.
- 28) Hwang IP, Olson RJ. Patient satisfaction after uneventful cataract surgery with implantation of a silicone or acrylic foldable intraocular lens. Comparative study. *J Cataract Refract Surg* 2001;27: 1607-1610.
- 29) Kinard K, Jarstad A, Olson RJ. Correlation of visual quality with satisfaction and function in a normal cohort of pseudophakic patients. *J Cataract Refract Surg* 2013;39:590-7.

= 국문초록 =

백내장 수술 후 발생한 음성 이상광시증의 임상 양상과 수술 만족도에 미치는 영향

목적: 백내장 수술 후 음성 이상광시증이 발생한 환자들의 임상 양상과 관련 인자들을 분석하고, 백내장 수술의 만족도에 미치는 영향을 알아보고자 한다.

대상과 방법: 2010년 1월부터 2012년 3월까지 초음파 유화술 및 후방인공수정체 삽입술을 받은 690명 1020안을 대상으로 후향적 의무기록을 분석하여 음성 이상광시증의 발병률과 삽입된 인공 수정체의 종류 및 투명각막 절개 위치와의 관련성과 Nd:YAG 레이저 전낭절개술의 치료 효과를 분석하고, 전화 설문조사를 시행하여 음성 이상광시증이 백내장 수술의 만족도에 미치는 영향을 알아보았다.

결과: 음성 이상광시증은 인공수정체를 성공적으로 낭내에 삽입한 환자들에서 발생하였고, 수술 후 교정시력과 시야는 정상이었으며, SN60WF를 삽입한 환자에서 발생률이 유의하게 높았다. 수술 당시 나이, 성별, 수술 전 전방깊이, 투명각막 절개의 위치 등에 따른 음성 이상광시증의 발생률의 유의한 차이는 없었고, Nd:YAG 레이저 전낭절개술의 효과는 없었다. 음성 이상광시증이 발생한 모든 환자들은 백내장 수술 후 일상생활에서 불편함을 느끼기 때문에 수술의 만족도가 저하된다고 하였다.

결론: 음성 이상광시증은 백내장 수술 후 환자의 만족도를 저하시키는 증상이나 아직 원인과 관련인자가 명확히 밝혀지지 않았으며 정확한 진단과 치료방법도 없으므로, 향후 대규모 전향적인 연구를 통해 이를 규명해야 할 것으로 생각한다.

〈대한안과학회지 2014;55(5):669-678〉
