

단안시요법을 통한 인공수정체 삽입술의 1년 후 결과

Clinical Results of Pseudophakic Monovision 1 Year after Cataract Surgery

유로미 · 신기철

Romi Yoo, MD, Ki Cheul Shin, MD, PhD

건국대학교 의학전문대학원 건국대학교병원 안과학교실

Department of Ophthalmology, Konkuk University Medical Center, Konkuk University School of Medicine, Seoul, Korea

Purpose: In this study, the visual performance and patient satisfaction one year after monovision cataract surgery and the results after 2 months.

Methods: Thirty patients who had bilateral cataract surgery between February 2010 and January 2014 treated with monovision therapy and received postoperative examinations for at least one year after surgery were enrolled in the present study. The eye with the more severe cataract had the surgery first and was corrected for distance vision targeted at emmetropia. The fellow eye was operated for near vision targeted to -1.50~-2.50 diopter (D) range considering the patient's need for near task and preoperative refractive errors 2-4 weeks after the first operation. Binocular uncorrected distance visual acuity (UCDVA), uncorrected near visual acuity (UCNVA), spherical equivalent, anisometropia, stereopsis, patient satisfaction for far and near distance, and spectacle dependence were evaluated preoperatively and two months and one year postoperatively.

Results: The mean age of patients was 71.9 years. Two months and one year after the surgery, the binocular UCDVA (log MAR) were 0.03 ± 0.10 and 0.08 ± 0.14 , UCNVA were 0.21 ± 0.15 and 0.25 ± 0.14 , anisometropia were 1.28 ± 0.68 and 1.29 ± 0.76 D, and stereopsis were 301.67 ± 251.28 and 251.67 ± 269.28 arcsec, respectively. One year after the surgery, the number of patients answering 'Better' or 'Much better' for distant vision was 27 (90%) and for near vision 22 (73.3%); 11 patients (36.7%) answered 'Not dependent on spectacles at all'.

Conclusions: Monovision is an effective method to correct presbyopia after bilateral cataract surgery. Visual performances and patient satisfaction at one year after cataract surgery were not different compared with those at two months.

J Korean Ophthalmol Soc 2016;57(12):1882-1890

Keywords: Monovision, Presbyopia, Pseudophakic monovision

나이가 들어감에 따라 눈의 조절력을 상실하여 근거리 시력에 문제를 느끼게 되는 노안은 최근 들어 장년층과 노년층 인구의 증가로 인해 많은 관심을 받고 있고, 그에 대한 교정 방법으로 노안 수술에 대한 요구도 증가하고 있다. 노

안 교정을 위해서는 근거리 시력용 안경이나 다초점 안경과 같은 보존적인 방법 이외에도 다양한 수술 방법 등이 소개되고 있다.

그중 단안시요법은 노안을 교정하는 방법의 하나로, 한 눈은 원거리를 잘 볼 수 있도록 하고, 다른 한 눈은 근거리를 잘 볼 수 있도록 하여 인위적으로 양안 부등시를 만들어 노안을 치료하는 방법이다. 단안시요법 시행 시 부등시로 인하여 양안에서 얻어지는 이미지 선명도에 차이가 생기는데, 흐리게 보이는 상을 뇌에서 억제하여 선명한 상을 인식하는 원리를 이용하여 노안을 교정하게 된다.¹ 단안시요법을 위한 부등시는 contact lens나 안경을 이용하여 만들 수

■ Received: 2016. 4. 28. ■ Revised: 2016. 10. 14.

■ Accepted: 2016. 11. 22.

■ Address reprint requests to **Ki Cheul Shin, MD, PhD**
Department of Ophthalmology, Konkuk University Medical Center, #120-1 Neungdong-ro, Gwangjin-gu, Seoul 05030, Korea
Tel: 82-2-2030-7655, Fax: 82-2-2030-5273
E-mail: 20050129@kuh.ac.kr

© 2016 The Korean Ophthalmological Society

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

도 있고, 수술적으로 레이저각막절삭가공성형술(Laser *in situ* Keratomileusis), 굴절교정레이저각막절제술(photorefractive keratectomy), 노안교정 고주파 각막성형술(near vision conductive keratoplasty) 등으로 만들 수 있다.^{2,3}

백내장 수술은 전 세계적으로 가장 많이 시행되는 수술 중 하나로 최근에는 백내장 수술 기법 및 인공수정체 재질의 발달로 그 수술 목표가 단순한 시력 회복뿐만 아니라 수술 후 환자의 삶의 질을 향상할 수 있는, 즉 수술 후 환자의 안경이나 돋보기 착용을 줄이는 굴절 교정의 효과까지 확대되고 있다.⁴ 백내장 수술로 발생하는 조절 능력의 상실은 수술 후 필연적으로 근거리 안경을 착용해야 하는데, 백내장 수술과 동시에 노안을 교정할 수 있는 다양한 방법들이 소개되고 있다. 먼저, 조절형 인공수정체는 섬모체근의 수축을 이용하여 인공수정체의 초점거리를 변화시켜 원거리 및 근거리 시력 향상을 도모할 수 있는데, 이는 실제 눈 안에 삽입 시 원하는 만큼의 충분한 조절력을 얻을 수 없고, 후발백내장의 발생률이 높아 현재는 많이 사용되지 않고 있다.⁵ 다른 한 가지는 다초점 인공수정체인데, 이는 굴절형, 회절형 또는 두 가지 모두를 이용하여 2개 혹은 그 이상의 초점을 가지도록 한 것으로 수술 후 돋보기 없이도 근거리 및 원거리 시력을 향상시킬 수 있도록 고안되었다.⁶ 최근 들어 다초점 인공수정체의 기능이 향상되어 그 사용이 많아지고 있으나, 높은 경제적 비용과 동공 크기에 따른 시력의 영향, 달무리현상, 빛 번짐 및 대비감도의 저하 등이 그 단점으로 알려졌다.⁷⁻⁹

백내장 수술 후 단초점 인공수정체를 이용한 단안시요법은 백내장과 노안을 동시에 교정할 수 있는 효과적인 방법으로 1984년 Boerner and Thrasher¹⁰에 의해 처음 보고된 이후에 그 임상 결과에 대한 많은 보고가 있으나,¹¹⁻¹³ 대부분의 임상 결과가 2개월에서 6개월 정도의 단기 임상 결과만을 발표하고 있고, 장기적인 임상 결과는 많지 않다.¹⁴

이에 본 연구에서는 단안시요법으로 백내장 수술을 받고 1년 이상 추적관찰이 가능했던 환자들을 대상으로 수술 후 1년째 경과 관찰하여 환자들의 원거리 및 근거리 시력과 만족도, 안경 의존도 등의 임상 결과를 평가하고 이를 2개월째 결과와 비교하여 어떤 변화가 있는지 알아보고자 하였다.

대상과 방법

2010년 2월부터 2014년 1월까지 본원 안과에서 백내장으로 양안 백내장 초음파 유화술 및 단초점 인공수정체 삽입술을 통한 단안시요법을 시행 받은 환자를 대상으로 하였고, 1년째까지 추적관찰이 가능했던 30명의 환자를 선정하여 후향적 연구를 시행하였다. 본 연구는 본원 연구윤리

심의위원회의 승인을 받아 시행하였고 헬싱키 선언을 준수하였으며 연구 및 검사에 대한 충분한 설명을 한 뒤 동의를 얻은 환자를 대상으로 하였다.

백내장이 더 심하거나 시력이 더 나쁜 눈을 원거리 시력, 즉 plano에서 -0.50 diopter (D)에 맞추어 먼저 수술하였고, 최소한 2주 이상의 경과 관찰 기간을 가진 뒤 반대 안을 근거리 시력에 맞추어 수술하였다. 첫 번째 눈 수술 후 경과 관찰 기간 중 양안 부등시에 적응하지 못하고 어지러움을 호소하는 환자는 단안시요법을 적용하지 않았다. 수술 전 환자의 근거리 작업 여부, 굴절 이상 정도 및 근거리 시력에 대한 동기를 고려하여 근거리에 맞추는 눈은 -1.50에서 -2.50D를 목표로 하였다. 수술 전 근거리를 목표로 하는 눈에 근시가 있는 경우에는 수술 전 근시 도수에 맞추어서 목표굴절력을 설정하였고, 근거리 작업을 많이 필요로 하는 경우에는 수술 전에 수술 후 발생할 수 있는 부등시에 대해 설명한 후 목표굴절력을 설정하였다. 모든 경우에 -3.00D 이상의 부등시를 넘지 않도록 하였다. 수술 전 근시가 -2.00D 미만인 경우 -2.50D를 목표로 하였고, 원시인 경우 -1.50D, 그 사이인 경우 -2.00D를 목표로 하였다. 약시, 녹내장, 황반변성, 당뇨병망막병증 등 최종 시력에 영향을 미칠 수 있는 다른 안과 질환이 있는 경우와 수술 전 검사에서 각막난시가 1.5D 이상인 경우와 수술 중 후낭파열, 인공수정체 중심이탈 및 기울임이 발생한 경우는 연구에서 제외하였다. 수술 전 단안시요법의 장점 및 단점에 관해 설명한 후 수술 동의서를 받았고, 모든 검사 및 분석과정은 Declaration of Helsinki에 따라 실행되었다.

수술 전 모든 환자에서 현성 굴절 검사, 시력, 안압 등 기본 검사와 titmus 검사를 통한 근거리 입체시 검사, hole-in-card 검사를 이용한 우세안검사, 세극등 현미경 검사, 안저 검사를 시행하였다. A-scan (Quantel Medical, Clermont-Ferrand, Cournon d'Auvergne, France)을 통하여 삽입할 인공수정체의 도수를 측정하였고, 안축장과 각막 곡률을 확인하였다. 안축장 길이에 따라 Sanders-Retzlaff-Kraff-Theoretical (SRK-T) 혹은 SRK-2 공식을 이용하여 인공수정체 도수를 계산하였다.

백내장 수술은 동일한 술자에 의해 Proparacaine HCl 0.5% (Alcaine®, Alcon Korea Ltd., Seoul, Korea)로 점안 마취 후 동일한 방법으로 시행되었다. 이측 각막에 2.2 mm 크기의 투명각막절개를 만들고, 초음파 수정체 유화술을 시행한 뒤 단초점 인공수정체(Acrysof IQ, SN60WF; Alcon Laboratories, Fort Worth, TX, USA; or Akreos, MI-60; Bausch & Lomb, Rochester, NY, USA)를 수정체낭 내에 삽입하였다.

수술 후 1년까지 경과 관찰을 하였고, 방문 시마다 양안

나안시력과 굴절이상을 측정하였다. 수술 전, 양안을 모두 수술하고 2달 후와 1년 후에 우세안 및 입체시 검사, 현성 굴절검사를 통한 최대 교정시력, 33 cm에서의 양안 근거리 나안시력, 5 m에서의 양안 원거리 나안시력을 한천석 시력표를 이용하여 측정하였다.

양안 수술 2달 후와 1년 후에 본원에서 자체 제작한 설문지를 이용하여 원거리 및 근거리 만족도, 원거리 및 근거리 안경 의존도를 조사하였다(Appendix 1). 수술 전 우세안 검사에 따라 수술 후 환자를 전통 단안시요법군과 교차 단안시요법군으로 나누어 수술 후 임상결과 및 만족도 차이를 비교 분석하였다.

통계프로그램으로는 SPSS version 17.0 software for Windows (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)를 이용하였으며 Wilcoxon Signed-Rank Test, Stuart-Maxwell test (extension of McNemar's test) 등을 이용하여 분석하였고 $p < 0.05$ 인 경우 통계적으로 유의하다고 판단하였다.

결 과

총 30명 60안을 대상으로 하였으며 평균 연령은 71.9세 (범위 54-90세)였고, 전체 환자 중 남자는 12명(40%), 여자는 18명(60%)이었다. 수술 전 양안 원거리 나안시력(logMAR)은 0.21 ± 0.29 였고 양안 근거리 나안시력은 0.37 ± 0.27 이었다. 원거리에 맞춘 눈의 구면렌즈대응치(spherical equivalent)는 $0.49 \pm 1.37D$, 근거리에 맞춘 눈의 구면렌즈대응치는 $-0.44 \pm 2.12D$ 였다. 부등시(anisometropia)는 $1.09 \pm 1.15D$ 이고, 입체시(stereopsis)는 268.33 ± 279.50 arcsec였다.

수술 후 2개월째 양안 원거리 나안시력은 0.03 ± 0.10 이었고 양안 근거리 나안시력은 0.21 ± 0.15 였다. 원거리에 맞춘 눈의 구면렌즈대응치는 $0.05 \pm 0.43D$, 근거리에 맞춘 눈의 구면렌즈대응치는 $-1.23 \pm 0.53D$ 였다. 부등시는 $1.28 \pm 0.68D$ 였고, 입체시는 301.67 ± 296.61 arcsec였다.

수술 후 1년째 양안 원거리 나안시력은 0.08 ± 0.14 였고 양안 근거리 나안시력은 0.25 ± 0.14 였다. 원거리에 맞춘 눈의 구면렌즈대응치는 $-0.04 \pm 0.50D$, 근거리에 맞춘 눈의 구면렌즈대응치는 $-1.33 \pm 0.55D$ 였다. 부등시는 $1.29 \pm 0.76D$ 였고, 입체시는 251.67 ± 269.28 arcsec였다.

수술 전과 비교한 수술 후 2개월째 원거리 나안시력 및 근거리 나안시력은 각각 $p < 0.001$, < 0.001 로 통계적으로 유의하게 향상되었고, 수술 전과 비교한 수술 후 1년째 원거리 나안시력 및 근거리 나안시력은 각각 $p < 0.01$, 0.01 로 역시 통계적으로 유의한 향상을 보였다. 수술 후 2개월째와 1년째 결과를 비교한 분석에서는 원거리 나안시력이 통계적으로 유의하게 감소하였다($p = 0.04$, Wilcoxon Signed-Rank Test, Table 1).

수술 후 시력의 향상 정도는 원거리 나안시력이 20/20 이상인 경우가 수술 후 2개월째 19명(63.3%), 1년째 15명(50%)이었고, 20/25 이상~20/20 미만인 경우는 수술 후 2개월째 7명(23.3%), 1년째 8명(26.7%)이었다. 원거리 나안시력이 20/25 미만이었던 환자는 수술 후 2개월째 4명(13.3%), 1년째 7명(23.3%)이었다. 근거리 나안시력이 수술 후 J2 (Decimal visual acuity 0.8) 이상으로 향상된 환자는 수술 후 2개월째 8명(26.7%), 1년째 4명(13.3%)이었고, J5 (Decimal visual acuity 0.5) 이상~J2 미만인 환자는 수술 후 2개월째 18명(60%), 1년째 23명(76.7%)이었다. 근거리 나안시력이 J5 미만인 환자는 수술 후 2개월째 4명(13.3%), 1년째 3명(10.0%)이었다(Fig. 1).

양안 백내장 수술 후 설문조사에서, 원거리 시력에 대한 만족도가 ‘호전되었다’ 혹은 ‘매우 호전되었다’고 답한 환자는 수술 후 2개월째 24명(80.0%), 1년째 27명(90.0%)으로 1년째 더 증가하였다. 근거리 시력에 대한 만족도가 ‘호전되었다.’ 혹은 ‘매우 호전되었다’라고 답한 환자는 수술 후 2개월째 23명(76.7%), 1년째 22명(73.3%)이었다(Fig. 2). 원거리 시력에 대한 만족도가 ‘호전되었다’, ‘매우 호전되

Table 1. Perioperative comparison of visual acuity, spherical equivalent, anisometropia, stereopsis

	Pre-OP	Post-OP				
		2 months	1 year	<i>p</i> -value*		
				2 months	1 year	2 months vs. 1 year
UCDVA (log MAR)	0.21 ± 0.29	0.03 ± 0.10	0.08 ± 0.14	< 0.001	< 0.01	0.04
UCNVA (log MAR)	0.37 ± 0.27	0.21 ± 0.15	0.25 ± 0.14	< 0.001	0.01	0.11
SE of distant target	0.49 ± 1.37	0.05 ± 0.43	-0.04 ± 0.50	0.10	0.06	0.85
SE of near target	-0.44 ± 2.12	-1.23 ± 0.53	-1.33 ± 0.55	0.01	0.01	0.34
Anisometropia (diopter)	1.09 ± 1.15	1.28 ± 0.68	1.29 ± 0.76	0.01	0.09	0.07
Stereopsis (seconds of Arc)	268.33 ± 279.50	301.67 ± 296.61	251.67 ± 269.28	0.76	0.32	0.44

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

Pre-OP = pre-operative; Post-OP = post-operative; UCDVA = uncorrected distant visual acuity; UCNVA = uncorrected near visual acuity; log MAR = logarithm of the minimum angle of resolution; SE = spherical equivalent.

*Wilcoxon Signed-Rank test.

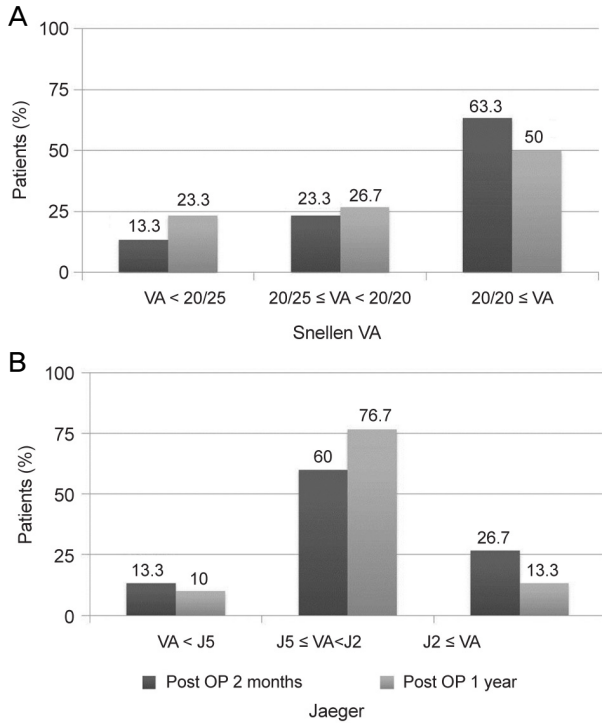


Figure 1. Post-operative (Post OP) binocular uncorrected visual acuity. (A) Distant vision. (B) Near vision. VA = visual acuity.

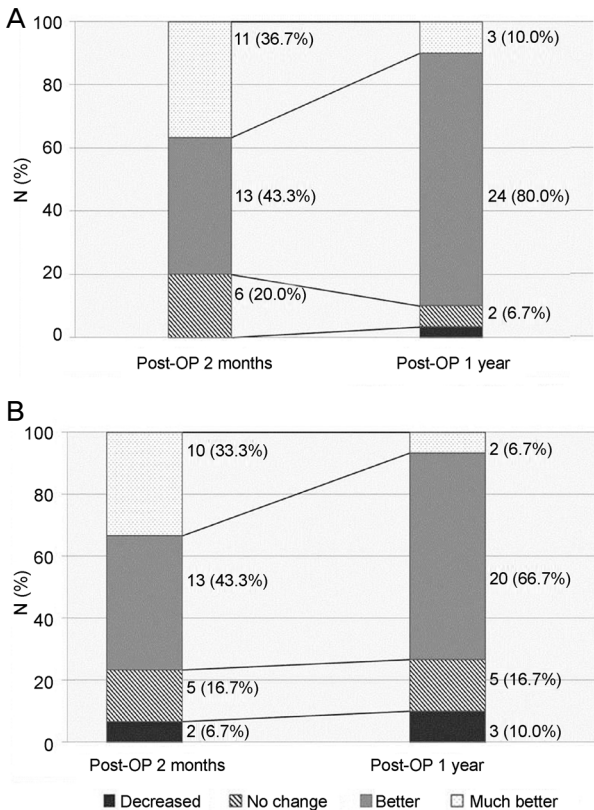


Figure 2. Patients satisfaction for distant and near vision. (A) Satisfaction for distant vision. (B) Satisfaction for near vision. Post-OP = post-operative.

었다'고 답한 환자는 수술 후 2개월째에 비해 1년째 증가하였고, 근거리 시력에 대한 만족도는 감소했으나, 그 차이는 통계적으로 유의하지 않았다($p=0.06$, $p=0.21$, Stuart-Maxwell test).

수술 후 원거리 안경을 '전혀 쓰지 않는다'고 답한 환자는 수술 후 2개월째 21명(75.0%, 위 문항에 답하지 않은 2명 제외한 28명 중), 1년째 17명(56.7%)이었다. 수술 후 근거리 안경을 '전혀 쓰지 않는다'고 답한 환자는 수술 후 2개월째 19명(67.9%, 전체 답한 환자 28명 중), 1년째 15명(50.0%)이었다(Fig. 3). 수술 후 원거리 및 근거리 안경 착용 빈도에서 '전혀 쓰지 않는다'고 답한 환자의 비율 역시 수술 후 2개월째에 비해 1년째 감소한 결과였으나, 통계적으로 유의하지 않았다($p=0.60$, $p=0.29$, Stuart-Maxwell test).

수술 전 우세안 검사 결과를 바탕으로 우세안을 원거리에 맞춰 수술한 전통 단안시요법군이 14명 비우세안을 원거리에 맞춰 수술한 교차 단안시 요법군이 16명이었고, 두 군 간에 수술 전후 임상결과 및 만족도에 차이는 없었다(Table 2).

본 연구에서는 수술 후 2개월째 원거리 만족도가 떨어진 환자는 없었고, 1년째 원거리 만족도가 떨어진 환자는 1명이었다. 수술 후 2개월째 근거리 만족도가 떨어진 환자는 2명이었고, 1년째 근거리 만족도가 떨어진 환자는 3명이었다. 수술 후 1년째 원거리 만족도가 떨어진 환자 1명은 수술 후 1년째 근거리 시력 만족도도 떨어졌다고 답했고, 수

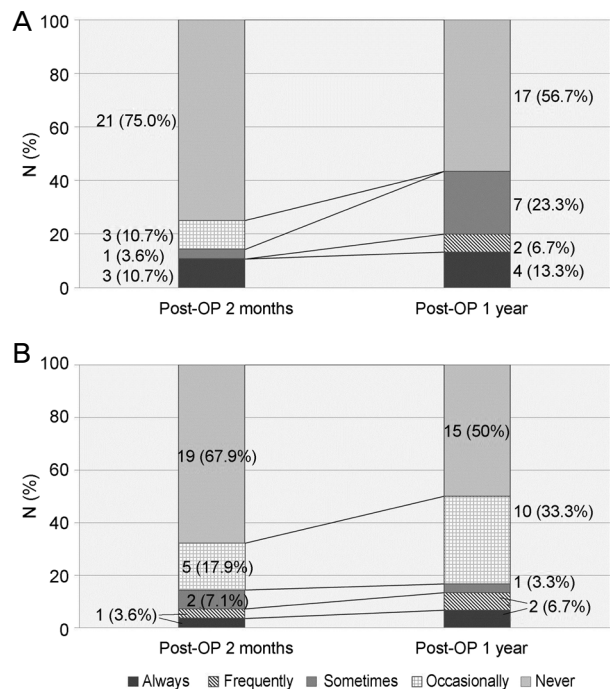


Figure 3. Spectacle dependence. (A) Distant spectacle dependence. (B) Near spectacle dependence. Post-OP = post-operative.

Table 2. Preoperative and postoperative comparison of conventional vs. crossed group

		Conventional group (N = 14)	Crossed group (N = 16)	p-value*
Pre-OP	UCDVA (log MAR)	0.12 ± 0.09	0.28 ± 0.37	0.63
	UCNVA (log MAR)	0.33 ± 0.16	0.41 ± 0.34	0.95
	SE of distant target	0.60 ± 1.22	0.41 ± 1.52	0.50
	SE of near target	-0.44 ± 1.70	-0.45 ± 2.47	0.64
	Anisometropia (diopter)	2.18 ± 1.68	2.88 ± 2.37	0.35
	Stereopsis (seconds of Arc)	211.43 ± 324.72	230.63 ± 237.47	0.95
Post-OP 2 months	UCDVA (log MAR)	0.02 ± 0.08	0.04 ± 0.12	0.61
	UCNVA (log MAR)	0.22 ± 0.15	0.19 ± 0.15	0.62
	SE of distant target	0.04 ± 0.38	0.05 ± 0.49	0.79
	SE of near target	-1.22 ± 0.52	-1.25 ± 0.55	0.87
	Anisometropia (diopter)	1.50 ± 0.60	1.60 ± 0.57	0.56
	Stereopsis (seconds of Arc)	337.86 ± 315.89	270.00 ± 285.17	0.45
Post-OP 1 year	UCDVA (log MAR)	0.05 ± 0.11	0.10 ± 0.16	0.34
	UCNVA (log MAR)	0.24 ± 0.14	0.27 ± 0.14	0.77
	SE of distant target	-0.13 ± 0.54	0.04 ± 0.46	0.27
	SE of near target	-1.29 ± 0.53	-1.37 ± 0.59	0.92
	Anisometropia (diopter)	1.73 ± 0.61	1.73 ± 0.67	0.87
	Stereopsis (seconds of Arc)	297.86 ± 295.04	211.25 ± 247.01	0.41

Values are presented as mean ± SD unless otherwise indicated. 'Conventional group' is 'Dominant eye is corrected for distance vision', and 'Crossed group' is 'Non-dominant eye is corrected for distance vision'.

Pre-OP = pre-operative; Post-OP = post-operative; UCDVA = uncorrected distant visual acuity; UCNVA = uncorrected near visual acuity; log MAR = logarithm of the minimum angle of resolution; SE = spherical equivalent.

*Wilcoxon Rank-Sum test.

술 후 근거리 시력이 2개월째와 1년째 모두 떨어졌다고 답한 사람은 1명이었다. 수술 후 2개월째와 1년째 원거리 및 근거리 만족도가 떨어진 총 4명과 그렇지 않은 환자 26명을 비교한 결과 수술 2개월째 근거리나안시력을 제외하고 ($p=0.03$, Mann-whitney test) 수술 전후 원거리 및 근거리 나안시력, 구면렌즈대응치, 부등시, 입체시 정도 또한 두 군간의 유의한 차이는 없었다(Table 3). 수술 후 1년째 원거리 시력 만족도가 떨어진 1명은 난시가 증가한 경향을 보였다. 그 외 3명은 수술 후 2개월째, 1년째, 혹은 2개월째와 1년째 모두 근거리 시력 만족도가 나쁜 경우였다. 위의 3명의 환자 중 실제 객관적으로 측정된 시력이 떨어진 환자는 수술 후 2개월, 1년째 근거리 만족도가 모두 떨어졌다고 한 1명이었다. 수술 결과에 만족하지 않은 이유로는 굴절부동에 적응하지 못하거나, 불충분한 나안시력으로 안경을 써야함이었다.

고 찰

백내장 수술 시 단안시요법을 이용한 노안 교정의 효과에 대해서는 이미 많은 연구를 통해 그 긍정적인 효과가 입증되어 있다.^{1,11-13,15} 국내에서도 42명의 백내장 환자를 대상으로 6개월간 추적 관찰한 연구에서 평균 1.44D의 굴절부동을 보이면서 대상환자 중 83.3%에서 20/25 이상의 양

안 나안 원거리시력과 73.8%에서 20/40 이상의 양안 나안 근거리 시력을 보이고, 71.4% 환자에서 안경에 대한 의존도가 감소하였고, 85.7%에서 수술 결과에 만족한다고 보고하고 있다.¹ 하지만 이 연구의 경우 양안 백내장 수술을 받은 환자를 후향적으로 분석하여, 부등시가 1.0D 이상인 환자들을 대상으로 수술 후 시력 만족도와 안경의존도를 조사했다는 점에서 수술 전에 단안시요법을 계획하고 양안 백내장 수술을 받은 환자를 대상으로 한 본 연구와는 차이가 있다.

백내장 수술 시 시행하는 단안시요법의 장기간의 효과에 관한 연구는 많지 않은데, Ito et al¹⁴은 단초점 인공수정체를 이용한 단안시요법 후 5년까지 경과 관찰한 연구에서 양안의 부등시 차이는 2.13D였고, 원거리 나안시력이 logMAR 0.1 이상인 환자가 98%, 근거리 나안시력이 J2 이상인 환자가 76%였고, 수술 후 1개월부터 5년까지 통계적으로 유의하지 않은 수준의 시력과 부등시의 변화를 보고하였다. 본 연구에서는 1년까지 경과 관찰한 임상 결과로 Ito et al¹⁴의 보고에 비해 경과 관찰 기간이 짧으나, 환자를 전통 단안시요법과 교차 단안시요법으로 나누어 임상 결과를 분석하였고, 수술 결과에 만족한 군과 불만족한 군으로 구분하여 임상 결과를 분석하는 등 다양한 방법으로 비교한 점에서 기존의 보고와 차별성을 가진다고 할 수 있겠다.

본 연구에서는 수술 후 2개월째 양안 원거리 나안시력이

Table 3. Factors associated with postoperative patient satisfaction

		Satisfied group (N = 26)	Dissatisfied group (N = 4)	p-value*
Age		70.6 ± 7.21	80.5 ± 8.81	0.06
Pre-OP	UCDVA (log MAR)	0.20 ± 0.30	0.25 ± 0.31	0.69
	UCNVA (log MAR)	0.34 ± 0.25	0.57 ± 0.35	0.16
	SE of distant target	0.35 ± 1.33	1.41 ± 1.66	0.28
	SE of near target	-0.55 ± 2.18	0.19 ± 2.08	0.59
	Anisometropia (diopter)	2.43 ± 2.13	3.34 ± 1.90	0.18
	Stereopsis (seconds of Arc)	237.31 ± 233.24	470.00 ± 384.19	0.19
Post-OP 2 months	UCDVA (log MAR)	0.14 ± 0.08	0.15 ± 0.17	0.05
	UCNVA (log MAR)	0.18 ± 0.12	0.37 ± 0.24	0.03
	SE of distant target	0.06 ± 0.41	-0.06 ± 0.63	0.60
	SE of near target	-1.24 ± 0.51	-1.22 ± 0.52	0.85
	Anisometropia (diopter)	1.53 ± 0.53	1.72 ± 0.74	0.93
	Stereopsis (seconds of Arc)	307.31 ± 281.81	265.00 ± 359.03	0.48
Post-OP 1 year	UCDVA (log MAR)	0.06 ± 0.13	0.16 ± 0.17	0.16
	UCNVA (log MAR)	0.24 ± 0.12	0.34 ± 0.24	0.48
	SE of distant target	-0.03 ± 0.51	-0.09 ± 0.53	0.81
	SE of near target	-1.39 ± 0.50	-0.94 ± 0.52	0.18
	Anisometropia (diopter)	1.79 ± 0.56	1.34 ± 0.72	0.30
	Stereopsis (seconds of Arc)	239.62 ± 239.40	330.00 ± 352.33	0.92

Values are presented as mean ± SD unless otherwise indicated.

Pre-OP = pre-operative; Post-OP = post-operative; UCDVA = uncorrected distant visual acuity; UCNVA = uncorrected near visual acuity; log MAR = logarithm of the minimum angle of resolution; SE = spherical equivalent.

*Mann-Whitney test.

logMAR 0.1 이상인 환자가 26명(86.7%), 1년째 23명(76.7%)이었다. 수술 후 2개월째 양안 근거리 나안시력이 J5 이상인 환자는 26명(86.7%), 1년째 27명(90%)이었다. 평균 시력은 수술 후 2개월째 원거리 나안시력이 logMAR 0.03, 1년째 logMAR 0.08이고, 근거리 나안시력은 수술 후 2개월째 logMAR 0.21, 1년째 logMAR 0.25로 원거리, 근거리 시력 모두 수술 후 2개월째 결과보다 1년째 시력이 저하된 경향을 보였다($p=0.04$, $p=0.11$, Table 1). 원거리, 근거리 나안시력이 2개월째 결과보다 1년째 감소된 환자의 수는 17명이었고, 이 중 15명에서 후발백내장 발생이 있었다. 후발백내장은 시력에 심각한 영향을 줄 정도는 아니어서 YAG 레이저 수정체낭절제술을 시행하지는 않았으나, 술 후 1년째 원거리 및 근거리 나안시력 저하의 주 원인이었을 것으로 판단된다. 후발백내장과 관련 없던 2명의 환자는 양안 백내장 수술 후 경과관찰 중 각각 녹내장, 망막앞막이 발생하였다. 수술에 대한 만족도 설문조사에서 원거리 시력에 대해 만족하는 환자의 비율은 2개월째 80%, 1년째 90%로 증가한 양상이었으나, 근거리 시력에 만족한다는 환자는 2개월째 76.7%, 1년째 73.3% 감소하는 경향을 보였다. Ito et al¹⁴이 54명을 대상으로 한 연구에서 1년째 78%, 5년째 91%의 환자가 수술에 대해 만족한다고 보고한 것과 비교하여 비슷한 정도의 수술 만족도를 나타내었다. 시력에 비해 주관적인 만족도가 떨어진 4명과 그렇지 않은 26

명의 수술 전후 임상 결과를 비교하였을 때, 수술 후 2개월째 근거리 나안시력 이외에 통계적으로 유의한 차이를 보이는 지표는 없었다. 일반적 백내장 수술이 아닌 단안시요법으로 수술을 받은 환자들에 있어, 수술 후 돋보기 없이 근거리도 잘 볼 수 있다는 기대감이 컸을 것으로 생각된다. 하지만 수술 후 근거리 시력이 기대에 미치지 못하게 됨으로써, 시력에 대한 만족도 저하에 큰 영향을 끼쳤을 것으로 생각된다.

입체시는 수술 후 2개월째 감소한 경향을 보였으나 1년째 측정한 값은 수술 전보다 향상되었다. 하지만 통계적으로 유의한 수준은 아니었고, 100 arcsec 이내의 정상범위의 입체시를 보이는 환자들은 수술 전 10명(33.3%)이었던 것에 비해, 수술 후 2개월째 12명(40%), 1년째 14명(46.7%)으로 나타났다. 인공수정체를 가진 환자에서 입체시는 연령, 구면렌즈대응치, 동공 크기, 인공수정체의 편위 등에 의해 영향을 받으며,¹⁶ 연령이 증가함에 따라 감소한다고 알려져 있다.¹⁷ 단안시요법을 통한 백내장수술 후 동일 연령대의 양안 인공수정체안에 비해 입체시가 감소한다는 기존 보고^{1,11}들에 비해 입체시의 감소 정도가 다소 심하기는 하나, 입체시 감소로 수술에 대해 불만족하는 환자는 관찰되지 않았다.

수술 후 2개월째 원거리 안경을 쓰지 않는 환자 비율은 75%, 근거리 안경을 쓰지 않는 환자는 68%였다. 이는 40

명의 환자를 대상으로 수술 후 3개월째 안경의존도가 줄었다고 답한 환자가 72.5%였다는 보고와 비슷한 수준이었다.¹⁸ 1년째 조사한 안경의존도에서는 원거리 및 근거리 안경을 쓰지 않는 환자가 각각 57%, 50%였으며, 이 또한 단안시요법을 이용한 백내장 수술 후 5년까지 경과 관찰했던 조사에서 보고된 1년째 안경의존도 41%와 큰 차이를 보이지는 않았다.¹⁴

다초점 인공수정체를 이용한 노안 교정과 단안시요법을 비교한 결과는 다수의 연구에서 발표되었는데, Zhang et al.¹⁵은 비구면 다초점 인공수정체를 삽입한 군에서 단안시요법을 시행한 군에 비해 양안 원거리 및 근거리 시력은 다초점 인공수정체 삽입군에서 좋았으나, 중간거리 시력은 단안시요법군에서도 좋았고, 전반적으로 단안시요법군에서 만족도가 높았다고 보고하였다. 또 다른 연구에서는 단안시요법군에서 비구면 다초점 인공수정체 삽입군에서 비해 근거리 안경의존도는 높으나, shadow나 glare 같은 이상광시증(dysphotopsia)은 더 적었다고 보고하고 있다.¹⁹ 한 연구에서는 다초점 인공수정체 삽입 후 시력에 불만족인 환자 43명 중 3명(7%)에서 인공수정체 교환이 필요하였다고 보고했다.⁸ 본 연구에서는 10% 정도의 환자에서는 수술 후 시력 및 안경의존도에서 만족하지 못하는 결과를 나타내었으나, 인공수정체 교환이 필요할 정도로 불만족을 나타내는 환자는 관찰되지 않았다.

단안시요법에서 환자 선택의 중요성은 여러 연구에서 강조되어 있다. 수술 후 굴절 이상, 부등시, 입체시는 환자의 만족도와 직접적인 관련이 없어 술 후 기능이 일정 수준 이상 유지될 경우, 시각 기능의 객관적인 지표가 주관적인 만족도에 큰 영향이 없음을 보고되어 있다.¹ 환자의 연령이 수술 후 만족도와 연관이 있다고 하였고, 60세 이상의 환자에서 노안을 교정할 수 있는 좋은 방법으로 소개한 연구도 있으나,¹¹ 단안시요법이 실패한 군의 연령이 더 높았다는 보고도 있다.²⁰ 본 연구에서 수술 결과에 만족한 군과 만족하지 못한 군 간의 유의한 차이는 수술 후 2개월째 근거리 나안시력으로 나타났다. 하지만 수술 후 1년째 근거리 나안시력은 통계적인 차이를 보이지 않는데도 만족도에 차이를 보이는 것으로 미루어 수술 후 초기의 시력 만족도가 전반적인 만족도에 영향을 주는 것으로 판단된다. 이는 환자 수가 적어 결과 분석에 제한점이 있다.

본 연구의 제한점은 대상 환자 수가 적고 추적 관찰 기간이 비교적 길지 않은 점 및 후향적 분석이었다는 점과 단안시요법 외의 방법으로 노안과 백내장을 동시에 교정 받은 대조군이 없었다는 것, 수술 후 1년째 후발백내장에 의한 원거리 및 근거리 나안시력의 감소가 관찰되었으나 별다른 치료를 시행하지 않은 점 등이 있을 수 있다. 따라서 향후

좀 더 많은 환자를 대상으로 보다 장기간 추적 관찰할 필요가 있겠다.

위의 결과를 종합해보면, 단초점 인공수정체를 사용하는 단안시요법은 수술 후 1년까지 경과관찰하였을 때, 백내장과 동시에 노안을 교정함에 있어 매우 효과적인 방법으로 생각되고, 인공수정체 교환이 필요할 정도의 수술 후 불편함을 일으키지 않으며, 단안시요법 시행 후 부등시에 적응하지 못하는 경우 안경을 착용하여 보정할 수 있는 장점이 있는 술기로 생각된다. 본 연구가 진행된 병원을 포함하여 대부분의 국내 안과 병원에서 백내장 수술 후 경과관찰 기간은 짧게는 2달 정도이며, 백내장 수술을 받은 환자들도 시력 개선이 있고 불편한 점이 없으면 내원하지 않는 경우가 많다. 실제 임상 영역에서 봤을 때, 2달째의 임상 결과가 1년째와 유사하다면, 단안시요법을 통한 백내장 수술이 장기적으로 노안교정을 위한 훌륭한 대안이 될 수 있을 것으로 생각된다.

이번 연구에서는 단안시요법을 적용한 백내장 수술 후 1년까지 임상결과를 살펴보고, 향후 더 장기적인 연구가 필요할 것으로 보이며, 추후 연구에서는 정상적인 노화과정 및 후발백내장과 같은 수술 후 합병증이 단안시요법의 수술 후 결과에 미치는 영향까지 고려해야 할 것으로 사료된다.

REFERENCES

- 1) Kim YJ, Cheon MH, Ko DA, et al. Visual function and patient satisfaction in pseudophakic monovision. *J Korean Ophthalmol Soc* 2012;53:1621-9.
- 2) Stahl JE. Conductive keratoplasty for presbyopia: 3-year results. *J Refract Surg* 2007;23:905-10.
- 3) Mantry S, Shah S. Surgical management of presbyopia. *Cont Lens Anterior Eye* 2004;27:171-5.
- 4) 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.
- 5) Bohórquez V, Alarcon R. Long-term reading performance in patients with bilateral dual-optic accommodating intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg* 2010;36:1880-6.
- 6) Lane SS, Morris M, Nordan L, et al. Multifocal intraocular lenses. *Ophthalmol Clin North Am* 2006;19:89-105.
- 7) Greenbaum S. Cost-benefit analysis of multifocal IOLs versus monovision pseudophakia. *J Cataract Refract Surg* 2009;35:614.
- 8) Woodward MA, Randleman JB, Stulting RD. Dissatisfaction after multifocal intraocular lens implantation. *J Cataract Refract Surg* 2009;35:992-7.
- 9) Vaquero-Ruano M, Encinas JL, Millan I, et al. AMO array multifocal versus monofocal intraocular lenses: long-term follow-up. *J Cataract Refract Surg* 1998;24:118-23.
- 10) Boerner CF, Thrasher BH. Results of monovision correction in bilateral pseudophakia. *J Am Intraocul Implant Soc* 1984;10:49-50.
- 11) Ito M, Shimizu K, Amano R, Handa T. Assessment of visual per-

- formance in pseudophakic monovision. J Cataract Refract Surg 2009;35:710-4.
- 12) Finkelman YM, Ng JQ, Barrett GD. Patient satisfaction and visual function after pseudophakic monovision. J Cataract Refract Surg 2009;35:998-1002.
 - 13) Greenbaum S. Monovision pseudophakia. J Cataract Refract Surg 2002;28:1439-43.
 - 14) Ito M, Shimizu K, Iida Y, Amano R. Five-year clinical study of patients with pseudophakic monovision. J Cataract Refract Surg 2012;38:1440-5.
 - 15) Zhang F, Sugar A, Jacobsen G, Collins M. Visual function and patient satisfaction: comparison between bilateral diffractive multifocal intraocular lenses and monovision pseudophakia. J Cataract Refract Surg 2011;37:446-53.
 - 16) Hayashi K, Hayashi H. Stereopsis in bilaterally pseudophakic patients. J Cataract Refract Surg 2004;30:1466-70.
 - 17) Brown B, Yap MK, Fan WC. Decrease in stereoacuity in the seventh decade of life. Ophthalmic Physiol Opt 1993;13:138-42.
 - 18) Lee HY, Her J. Clinical evaluation of monovision after cataract surgery. J Korean Ophthalmol Soc 2008;49:1437-42.
 - 19) Labiris G, Giarmoukakis A, Patsiamanidi M, et al. Mini-monovision versus multifocal intraocular lens implantation. J Cataract Refract Surg 2015;41:53-7.
 - 20) Arthur B. Factors influencing success and failure in monovision. Int Contact Lens Clin 1995;22:165-72.

Appendix 1. Monovision 백내장 수술 만족도 조사

1. 수술 후 시력에 대한 만족도 (원거리 시력)

- | | | | |
|---------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| 1) 매우 호전되었다. <input type="checkbox"/> | 2) 호전되었다. <input type="checkbox"/> | 3) 변화 없다. <input type="checkbox"/> | 4) 나빠졌다. <input type="checkbox"/> |
|---------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|

2. 수술 후 시력에 대한 만족도 (근거리 시력)

- | | | | |
|---------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| 1) 매우 호전되었다. <input type="checkbox"/> | 2) 호전되었다. <input type="checkbox"/> | 3) 변화 없다. <input type="checkbox"/> | 4) 나빠졌다. <input type="checkbox"/> |
|---------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|

3. 수술 후 원거리 안경 착용 여부

- | | |
|---|---|
| 1) 전혀 쓰지 않는다(0%). <input type="checkbox"/> | 2) 아주 가끔 쓴다(10-30%). <input type="checkbox"/> |
| 3) 때때로 쓴다(30-70%). <input type="checkbox"/> | 4) 빈번히 쓴다(70-90%). <input type="checkbox"/> |
| 5) 항상 쓴다(100%). <input type="checkbox"/> | |

4. 수술 후 돋보기 착용 여부

- | | |
|---|---|
| 1) 전혀 쓰지 않는다(0%). <input type="checkbox"/> | 2) 아주 가끔 쓴다(10-30%). <input type="checkbox"/> |
| 3) 때때로 쓴다(30-70%). <input type="checkbox"/> | 4) 빈번히 쓴다(70-90%). <input type="checkbox"/> |
| 5) 항상 쓴다(100%). <input type="checkbox"/> | |

= 국문초록 =

단안시요법을 통한 인공수정체 삽입술의 1년 후 결과

목적: 단안시요법을 이용한 백내장 수술 후 1년째 임상적 결과 및 환자만족도를 살펴보고, 수술 후 2개월째 결과와 비교하였다.

대상과 방법: 2010년 2월부터 2014년 1월까지 단안시요법으로 백내장 수술을 시행 받고 1년 이상 추적관찰이 가능했던 30명을 대상으로 하였다. 수술은 양안 중 백내장이 심하여 먼저 수술 받은 눈을 정시에 맞추었고, 2-4주 후 반대 눈을 환자의 근거리 작업과 굴절 이상을 고려하여 -1.50~-2.50D 근시에 맞추어 수술했다. 수술 전, 수술 후 2개월과 1년째 양안 원거리와 근거리 나안시력, 구면렌즈대응치, 부등시, 입체시를 측정하였고, 원거리와 근거리 시력 만족도, 안경 의존도를 조사하였다.

결과: 환자 평균 나이는 71.9세였고, 수술 2개월째와 1년째 양안 원거리 나안시력(logMAR)은 각각 0.03 ± 0.10 , 0.08 ± 0.14 , 양안 근거리 나안시력은 0.21 ± 0.15 , 0.25 ± 0.14 였고, 부등시는 1.28 ± 0.68 , 1.29 ± 0.76 diopter, 입체시는 301.67 ± 296.61 , 251.67 ± 269.28 arcsec였다. 수술 후 1년째 만족도는 원거리 시력에서 27명(90%)이, 근거리 시력에서는 22명(73.3%)이 '호전되었다' 혹은 '매우 호전되었다'고 답했다. '안경을 전혀 쓰지 않는다'는 환자는 11명(36.7%)이었다.

결론: 단안시요법은 백내장 수술 후 발생하는 노안을 줄이는 효과적인 방법으로, 시력과 환자 만족도 등에서 양안 수술 후 1년째 결과가 수술 후 2개월째 결과와 크게 다르지 않았다.

〈대한안과학회지 2016;57(12):1882-1890〉
