

양안 다초점인공수정체 삽입과 단초점과 다초점 인공수정체를 각각 삽입한 후의 시력 비교

김지현 · 이준원 · 정재림 · 김응권 · 김태임

연세대학교 의과대학 안과학교실, 시기능개발연구소

목적: 단초점과 다초점 인공수정체를 병합 삽입 받은 환자들과 양안 다초점 인공수정체를 삽입 받은 환자들의 양안 시기능을 비교하고자 하였다.

대상과 방법: 양안 백내장 수술을 시행 받은 환자 15명 30안을 대상으로 하였다. 5명은 단초점과 다초점 인공수정체를 양안에 각각 삽입 받았고(1군), 10명의 환자들은 양안 모두 다초점 인공수정체를 삽입 받았다(2군). 술 후 6개월째 양안시력과 독서속도, 대비감도를 측정하였고, 술 후 눈부심이나 빛번짐 현상의 유무 및 안경 의존도, 전반적 환자 만족도를 조사하였다.

결과: 술 후 6개월째, 박명시 조건하에서 양안 나안 및 교정 근거리시력이 양안 다초점 삽입군에서 유의하게 높았으며, 나머지 시력 및 독서속도, 대비감도에서는 두 군 간에 차이가 없었다. 안경 의존도는 1군에서는 60%, 2군에서는 20%였다. 술 후 만족도는 두 군 간의 차이가 없었다.

결론: 단초점과 다초점 인공수정체를 병합 삽입 받은 경우와 다초점 인공수정체를 삽입 받은 경우는 근거리시력에 차이를 보였으나, 전반적인 시기능과 만족도에 있어서 유의한 차이를 보이지 않았다.

〈대한안과학회지 2009;50(11):1632-1638〉

최근 백내장 수술 후 단초점 인공수정체 삽입 후 원거리 시력은 만족할 만한 성과를 보이고 있으나, 돋보기 도움 없이 근거리시력을 얻고자 하는 환자의 바램도 커지고 있다. 기존의 단초점 인공수정체는 원거리 또는 근거리시력 중 하나만을 교정할 수 있기 때문에 근거리 및 원거리를 함께 교정하기 위해 여러 가지 형태의 다초점 인공수정체가 개발되어 임상에 사용되고 있다.

다초점 인공수정체는 크게 굴절성(refractive)과 회절성(diffractive)으로 나눌 수 있다. 초기에 개발되었던 굴절성 다초점 인공수정체인 Advanced Medical Optics (AMO)의 Array (Santa Ana, CA)는 전면에 동심원으로 구성된 5개의 굴절 zone을 가지고 있어, 중심에서부터 변갈아가면서 원거리와 근거리 교정 효과를 가지고 있었다. 이들 zone 간의 변환은 비구면으로 처리되어, 이것이 중간거리 교정을 가능하게 하였다. 회절성 다초점 인공수정체는 Huygens-Fresnel 법

칙을 기본으로 만들어진 것으로, 근거리와 원거리의 두 개의 초점을 가지게 된다. 최근 여러 연구에서 다초점 인공수정체를 삽입한 경우, 단초점 인공수정체를 삽입한 것에 비해 만족할만한 근거리 및 원거리시력 교정 효과를 보고하고 있으며,¹⁻⁸ 양안에 서로 다른 종류의 다초점 렌즈를 삽입한 경우에도 비교적 좋은 시력 예후가 보고되고 있다.^{9,10}

초기에 개발되었던 다초점 인공수정체는 부정확한 시력교정 효과 및 대비감도의 저하, 눈부심이나 빛번짐 등을 이유로 점차 진화된 형태의 인공수정체로 발전되어 왔다. Tecnis ZM900 (Advanced Medical Optics [AMO], Santa Ana, Calif)는 동공 크기에 무관한 회절성 다초점 인공수정체로, 전면부는 prolate 비구면으로 구성되어 있고, 후면부는 회절면을 가지고 있다. 전면부의 비구면 처리로 인해 구면 수차를 감소시키고, 대비감도의 향상을 가져왔다고 보고하고 있다. AcrySof ReSTOR (Alcon Laboratories Inc, Ft Worth, Tex)는 과거에 문제가 되었던 눈부심이나 빛번짐을 줄이기 위해 아포다이즈드 회절(apoized diffractive)로 만들어진 다초점 인공수정체로, 광학 부분은 3.6 mm 크기에 12개 동심원 모양의 아포다이즈드 회절 영역을 가지고 있고, +3.20D의 안경 굴절력에 해당 하는 +4.00D의 덧댐굴절력을 가진다. 빛이 인공수정체의 회절 영역을 통해 회절되면서 근거리와 원거리 거리에 대해 초점이 맞추어지게 된다.

한 안에 이미 단초점 인공수정체를 이용하여 백내장 수술을 시행 받은 환자 중, 최근 개발된 다초점 인공수정체에 많은

■ 접수 일: 2009년 2월 20일 ■ 심사통과일: 2009년 8월 4일

■ 책임저자 김 태 임

서울시 서대문구 신촌동 134
연세대학교 세브란스병원 안과
Tel: 02-2228-3570, Fax: 02-312-0541
E-mail: tikim@yumc.yonsei.ac.kr

* 본 논문의 요지는 2008년 대한안과학회 제100회 추계학술대회에서 포스터로 발표되었음.

* This work was supported by the National Research Foundation of Korea (NRF) grant funded by the Korea government(MEST).

Table 1. Type of intraocular lens in the 2 groups

		Intraocular lens	
Group 1	Patient 1-1	SA60AT	ZM900
	Patient 1-2	SN60WF	ZM900
	Patient 1-3	SN60WF	ZM900
	Patient 1-4	SA60AT	ZM900
	Patient 1-5	SN60WF	ZM900
Group 2	Patient 2-1	ZM900	ZM900
	Patient 2-2	ZM900	ZM900
	Patient 2-3	ZM900	ZM900
	Patient 2-4	ZM900	ZM900
	Patient 2-5	ZM900	ZM900
	Patient 2-6	ZM900	ZM900
	Patient 2-7	ZM900	ZM900
	Patient 2-8	ZM900	ZM900
	Patient 2-9	ZM900	ZM900
	Patient 2-10	ZM900	ZM900

Group 1=combined intraocular lens implantation; Group 2=bilateral multifocal intraocular lens implantation; ZM900 (Tecnis, Advanced Medical Optics Inc., Santa Ana, Calif); SA60AT, SN60WF (AcrySof, Alcon Laboratories Inc., Dallas, TX).

관심을 보이며, 안경을 벗고자 하는 환자들이 점차 늘어나고 있지만, 단초점 인공수정체와 다초점 인공수정체를 병합하여 삽입 받은 환자들의 시력 결과에 대한 임상 연구는 거의 없는 실정이다. 이에 저자들은 양안 백내장 수술을 시행 받은 환자 중, 한 안에는 단초점 인공수정체를, 다른 안에는 다초점 인공수정체를 삽입 받은 환자들과 양안 다초점 인공수정체를 삽입 받은 환자의 수술 후 결과를 비교해 보고자 하였다.

대상과 방법

대상환자

2006년 1월부터 2008년 6월까지 양안 백내장으로 한 술자에 의해서 이측 각막투명절개술과 원형전낭절개를 이용한 초음파유화술을 시행한 후 인공수정체 삽입술을 시행 받고, 6개월 이상 추적관찰이 가능했던 환자 15명 30안을 대상으로 하였다. 이 중 5명은 단초점과 다초점 인공수정체를 양안에 각각 삽입 받았고(병합 삽입군, 1군), 10명 환자들은 양안 다초점 인공수정체를 삽입 받았다(양안 다초점 삽입군, 2군). 환자들이 삽입한 인공수정체의 종류를 Table 1에 정리하였다.

50세에서 75세까지 노인성 백내장 환자 중 술 전 각막난시가 1D 이내이고, 굴절상태가 3D 이하의 원시안 중 축장 길이가 22 mm에서 24 mm 사이까지의 환자를 대상으로 수술을 시행하였고, 시력에 영향을 줄 수 있는 눈의 다른 질환이 있거나 수술 과정에 시력에 영향을 미칠만한 합병증이 생긴 경우 연구 대상에서 제외하였다.

인공수정체의 도수를 결정하기 위해 숙련된 검사자를 통해 IOL master (Carl Zeiss Meditec, Dublin, CA)를 이용하여

안축길이 및 각막굴절력을 측정하였다. 최대한 정시안 혹은 이에 가까운 원시안이 되는 것을 목표로 SRK/T 공식을 이용하여 인공수정체 도수를 결정하였다.

다초점 인공수정체의 장점 및 발생 가능한 합병증, 한계에 대해서 환자에게 충분히 설명하고 동의를 얻었다.

술 후 6개월째, 나안 및 교정시력, 독서속도, 대비감도를 측정하였고, 설문 조사를 통해, 환자의 주관적인 시각증상(눈부심과 빛번짐 현상 유무) 및 전반적인 만족도, 안경 의존도에 대해 조사하였다.

시력

시력은 양안 근거리, 중간거리와 원거리시력으로 나눠서 측정하였다. 그리고 환자가 안경을 쓰지 않는 경우와 안경을 쓸 경우 모두 살펴보기 위해서 각 거리마다 교정하지 않은 나안시력과 원거리에서 교정한 도수의 안경을 착용한 상태에서의 시력에 대해 각각 측정하였다. 각각의 시력을 명소시(photopic condition, 100 cd/m²)와 박명시(mesopic condition, 6 cd/m²) 조건하에서 모두 평가하였다.

근거리시력은 33 cm에서 로젠바움(Rosenbaum, Cleveland, OH) 근거리 시력표를 이용하여 측정하였다. 중간거리시력은 ETDRS 1 m 시력 측정법으로 먼저 측정해보고 이 경우 최대 측정 가능한 시력이 0.5가 되므로 시력이 0.5 이상인 경우는 로젠바움 근거리 시력표를 이용하여 60 cm에서 시력을 측정 한 뒤 1.5를 곱하는 방식으로 구하였다. 원거리시력은 6 m에서 스넬렌 시력표를 이용하여 측정하였다.

독서속도

독서속도는 MN read sentence (The Minnesota Low-Vision Reading Test)를 이용하여 분당 읽을 수 있는 단어수(wpm, words/min)로 표현하였다. 명소시(photopic condition, 100 cd/m²) 조건하에서, 신문이나 책을 읽을 때의 문자의 크기로 구성된 MN read sentence를 양안 교정하지 않은 상태에서 33 cm, 60 cm, 80 cm 거리에서 가능한 빨리 읽도록 하고, 읽는데 소요된 시간을 측정하였다. 600을 소요된 시간(seconds)으로 나눈 값을 독서속도로 표현하였다.

대비감도

대비감도는 Optec 6500® (Stereo Optical Co, Inc. Chicago, IL)을 이용하여 명소시(photopic condition, 85 cd/m²)와 박명시(mesopic condition, 3 cd/m²) 조건하에서 각각 1.5, 3, 6, 12, 18 cpd (cycle per degree)의 주파수에 대해 측정하였다. 검사는 양안을 이용하여, 원거리에 맞춘 교정시력 하에서 시행하였다.

설문조사

술 후 6개월째 설문조사를 통하여 술 후 눈부심이나 번짐 증상의 유무 및 안경 의존도, 전반적 환자 만족도를 조사하였다. 전반적인 환자 만족도를 5점 만점으로 하여, 매우 불만족(1점)에서 매우 만족(5점)까지 표시하도록 하였다.

통계적 분석

자료의 분석은 SPSS v 12.0 (SPSS INC., Chicago, USA)을 이용하여 시행하였다. 술 전 두 군 간의 특성 비교는 카이제곱검정과 Mann-Whitney U 검정을 통해 비교하였다. 시력, 독서속도, 대비감도, 환자 만족도는 Mann-Whitney U 검정을 이용하여, 두 군의 평균 간에 통계학적으로 유의한 차이가 존재하는지 분석하였다. 안경의존도, 눈부심, 빛번짐 현상의

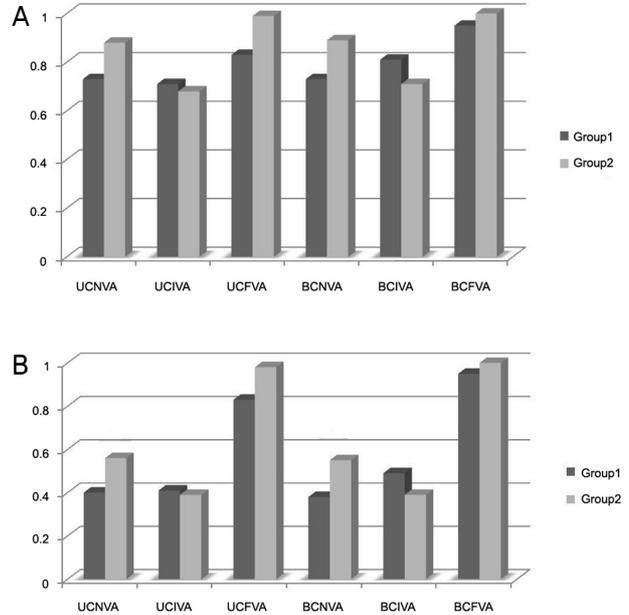


Figure 1. Mean binocular postoperative visual acuities of 2 groups at photopic condition (A) and mesopic condition (B). There was significant difference in the uncorrected (UCNVA) ($p=0.048$, Mann-Whitney U test) and corrected near visual acuity (BCNVA) ($p=0.027$, Mann-Whitney U test) between two groups only in the mesopic condition (B). * Statistically significant in Mann-Whitney test ($p<0.05$). UCNVA=uncorrected near visual acuity; UCIVA=uncorrected intermediate visual acuity; UCFVA=uncorrected far visual acuity; BDCNVA=best distance corrected near visual acuity; BDCIVA=best distance corrected intermediate visual acuity; BDCFVA=best distance corrected far visual acuity. (Group 1=combined implantation; Group 2=bilateral multifocal implantation)

유무는 카이제곱검정을 이용하여 시행하였다.

결 과

전체 15명의 환자 중 병합 삽입군(1군)은 5명으로 남자 2명, 여자 3명이었으며, 평균연령은 65.50±1.29세(64~67세)였고,

Table 2. Preoperative characteristics of participants

	Group 1	Group 2	p-value
No. of patients	5	10	-
No. of eyes	10	20	-
Age (yr) mean (±SD)	65.50 (±1.29)	65.50 (±7.19)	0.864
Gender (M/F)	2/3	3/7	0.547
SE* mean (±SD)	+1.25 (±0.35)	+1.62 (±0.77)	0.547
UCVA† mean (±SD)	0.40 (±0.07)	0.30 (±0.19)	0.494

* SE=spherical equivalent; †UCVA=uncorrected visual acuity; Group 1=combined implantation; Group 2=bilateral multifocal implantation.

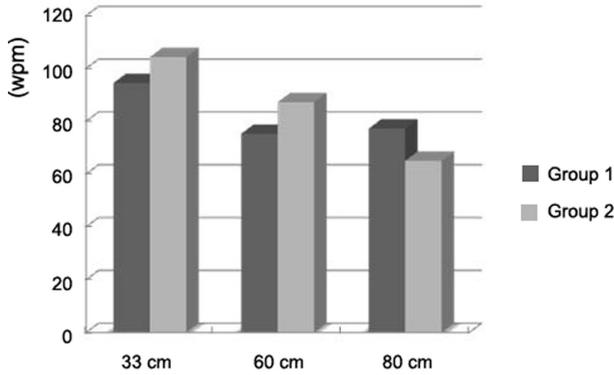


Figure 2. Postoperative binocular reading speed results in the 2 groups at 6 Months. There was no statistically significant difference between the 2 groups.

양안 다초점 인공수정체 삽입군(2군)은 10명으로 남자 3명, 여자 7명이었으며 평균연령은 65.50±7.19세(55~78세)였다. 술 전 두 군 간의 유의한 차이는 존재하지 않았다(Table 2).

두 군 간의 차이를 보이는 것은 박명시 조건에서만 나안 근거리시력과($p=0.048$)과 원거리 교정 근거리시력($p=0.027$)이었고, 다른 조건하에서는 두 군 간에 유의한 차이가 존재하지 않았다. 소속된 군에 상관없이, 근거리와 중간거리시력의 경우, 명소시에 비해 박명시 조건하에서 시력이 현저하게 감소하는 것을 알 수 있었고(나안과 교정시력 모두에서 $p < 0.001$), 원거리시력의 경우 명소시와 박명시 시력 간의 통계학적으로 유의한 차이는 존재하지 않았다(Fig. 1).

양안을 이용한 근거리와 중간거리 독서속도는 두 군 간에 유의한 차이가 없었다. 박명시 조건하에서는 중간거리(60 cm과 80 cm)의 근거리 시력표를 읽을 수 없는 환자들이 대부분이었으므로, 독서속도는 명소시 조건하에서만 측정하였다. 소속된 군에 관계없이, 근거리(33 cm)에서의 독서속도가 중간거리(60 cm과 80 cm)에 비해 통계학적으로 유의하게 빨랐으며, 60 cm과 80 cm 사이에는 통계학적으로 유의한 차이가 존재하지 않았다(Fig. 2).

대비감도에 있어 명소시와 박명시 조건하에서 모두 두 군 간에 유의한 차이는 존재하지 않았다(Fig. 3).

설문 조사를 통해 확인한 안경 의존도는 1군에서 60%, 2군에서 20%로, 양안 다초점 렌즈를 삽입 받은 환자들 대부분은 술 후 안경을 벗고 생활하고 있음을 알 수 있었다. 눈부심

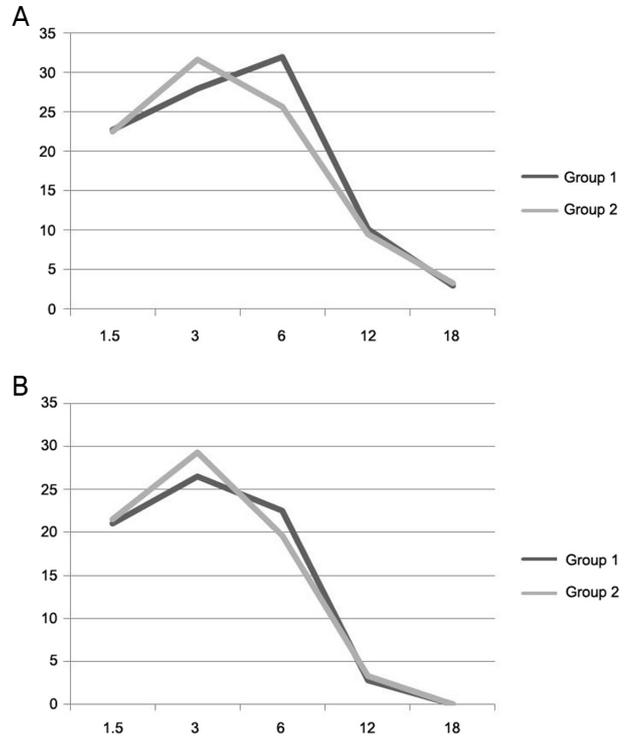


Figure 3. Contrast sensitivity test in the 2 groups at photopic condition (A) and mesopic condition (B). There was no statistically significant difference between the 2 groups.

(glare) 현상은 1군에서 3예, 2군에서 6예가 보고되어 두 그룹 모두에서 60%의 빈도를 보였다. 빛번짐 현상(halo)은 2군에서만 3예 보고되었다. 전반적인 만족도는 1군에서 3.50점, 2군에서 3.88점으로 2군에서 다소 높았으나 통계학적으로 유의하지 않았다($p=0.583$)(Table 3).

고찰

인공수정체는 인체의 수정체와 달리 탄력성이 없어서 백내장 수술 후에는 시력의 획기적인 개선을 얻을 수 있지만 조절력이 소실된다는 문제점이 있었다. 다초점 인공수정체는 단초점 인공수정체와는 달리 2개 혹은 그 이상의 초점을 가지도록 고안되어 돋보기 없이도 근거리와 원거리시력을 모두 기대할 수 있어, 백내장 수술 후에 안경을 벗고자 하는 환

Table 3. Subjective function scores in the 2 groups

	Group 1	Group 2	<i>p</i> -value
Patients' overall satisfaction Mean (±SD)	3.50±1.29	3.88±0.64	0.583
Halos No. of cases (%)	0/5 (0%)	3/10 (30%)	0.491
Glare No. of cases (%)	3/5 (60%)	6/10 (60%)	1.000
Complete spectacle independence No. (%)	2/5 (40%)	8/10 (80%)	0.067

Group 1=combined implantation; Group 2=bilateral multifocal implantation.

자의 욕구를 충족시키고자 개발되었다.

이전에 발표된 여러 논문들에서 다초점 인공수정체는 단초점 인공수정체에 비해서 근거리시력을 향상시킬 수 있을 뿐만 아니라, 중간거리 및 원거리시력 또한 만족스러우며, 안경을 벗고자 하는 환자의 욕구를 충족시켜 환자의 만족도가 높다고 보고하고 있다.¹¹⁻¹⁷ 그러나 다초점 인공수정체를 통과한 빛은 나뉘어져 두 개 이상에 초점을 맺게 되면, 망막에 도달하는 빛의 효율이 저하될 수 있고 동시에 여러 초점의 상이 망막에 맺히게 되어 이로 인한 선명도에 제한이 생길 수 있다. 따라서 수술 초기시력의 저하 및 대비 민감도의 감소, 홍채 뒤유착, 근거리시력 불만, 눈부심, 달무리 현상 등의 합병증이 보고되고 있으며, 이를 해결하고 보완하기 위해 여러 가지 형태의 다초점 인공수정체가 개발되고 있다. 최근에 Cillino et al은 1년간의 무작위 임상 연구를 통해, 새로 개발된 동공 크기에 무관한(pupil independent) 회절성 다초점 인공수정체(Tecnis ZM900, AMO)를 사용한 경우, 근거리와 중간거리의 시력이 향상되었을 뿐만 아니라, 기존의 다초점 인공수정체에 비해 눈부심이나 빛번짐 현상과 같은 광학적 부작용이 적게 나타나 환자의 만족도가 높았다고 보고하였다.¹⁸

이렇듯 다양한 다초점 인공수정체가 개발됨에 따라 양안에 각각 굴절성과 회절성 다초점 인공수정체를 조합하는 방법(mix and match method)으로 삽입한 경우의 양안시력 결과에 대한 연구들도 있다. 저자들은 연구를 통해 굴절성과 회절성 다초점 인공수정체의 조합 삽입을 통해 만족스러운 근거리 및 중간거리시력, 초점 심도 및 대비감도의 증가, 안경 의존도의 감소 등의 결과를 얻었다고 하여, 이러한 방식의 안전성과 유효성을 보고한바 있다.⁹⁻¹⁰

이와 다른 측면으로 다초점 인공수정체가 개발되기 이전 단초점 인공수정체를 이용하여 이미 단안의 백내장 수술을 시행 받은 환자가, 나머지 눈의 수술을 다초점 인공수정체를 이용하여 시행 받음으로 근거리시력의 회복을 기대하는 경우가 있다. 단초점과 다초점 인공수정체의 병합 삽입을 통한 양안시력 결과에 대한 보고는 지금까지 한 예 있는데,¹⁹ 이는 병합 삽입과 양안 단초점 인공수정체 삽입을 비교한 것으로, 병합 삽입한 경우 양안 단초점 인공수정체를 삽입한 것에 비해 나안 근거리시력이 우월하였으며, 안경 의존도도 낮아, 양안 병합 삽입에 대한 긍정적인 결과를 보고한 바 있다. 국내에 단초점과 다초점 인공수정체의 병합 삽입의 양안시력 결과에 대한 연구는 지금까지 없었고, 특히 병합 삽입을 양안 다초점 인공수정체 삽입의 시력결과와 비교한 연구는 없었다. 저자들은 임상적으로 병합 삽입하여 백내장 수술을 시행 받은 명에서 술 후 만족감이 매우 떨어지는 것을 경험하였기에 상기 방법의 안전성과 유효성을 평가하기 위하여 본 연구를 진행하였다.

대상 환자 중 병합 삽입한 80%에서 20/25 이상의 원거리 나안시력과, 60%에서 20/25 이상의 근거리 나안시력을 보였으며, 양안 다초점 인공수정체를 삽입 받은 환자의 경우 100%에서 20/25 이상의 원거리 나안시력과, 80%에서 20/25 이상의 근거리 나안시력을 보였다.

이전 연구 결과에 따르면 다초점 인공수정체를 삽입한 환자의 90%에서 20/25 이상의 원거리 나안시력과 J3 이상의 근거리 나안시력을 나타내었다는 보고가 있고,²⁰ 유럽 다기관 임상 연구(European multicenter study)³에서 118안에 대해 술 후 6개월째 양안 원거리 및 근거리 나안시력의 평균이 각각 0.04 ± 0.14 Log MAR unit, 0.09 ± 0.12 LogMAR unit라고 보고하였는데, 우리 연구에서 양안 다초점 인공수정체를 삽입한 경우의 시력 결과는 이전의 연구에서와 비슷한 정도를 보이고 있으며, 병합 삽입한 경우의 평균은 다소 떨어지나 통계학적으로 유의하게 차이를 보이지는 않았다. 명소시 조건 하에서는 두 군 간에 유의한 차이가 없었지만, 박명시 조건 하에서 나안과 원거리교정 근거리시력에서 병합 삽입군에 비해 양안 다초점 인공수정체를 삽입 받은 군의 시력이 우수한 결과를 보여, 근거리시력에 있어서 양안 다초점 인공수정체 삽입이 좀 더 유리한 것을 알 수 있었다.

독서 속도에 있어서는 근거리와 중간거리 모두에서 두 군 간에 유의한 차이가 존재하지 않았다. MN 근거리시표를 이용하여 근거리와 중간거리에서의 독서속도를 측정하는 방법은 독서속도를 측정하는 좋은 방법으로 알려져 있으나, 본 연구에서는 환자간의 개인차가 커서, 환자 내에서의 경향성을 보는 것 이외의 의미를 찾기는 어려웠다. 두 군 모두에서, 근거리(33 cm)에서의 독서속도가 중간거리(60 cm과 80 cm)에 비해 통계학적으로 유의하게 빨랐으며, 60 cm과 80 cm 사이에는 통계학적으로 유의한 차이가 존재하지 않았다. 박명시 조건하에서는 중간거리의 시표를 거의 식별하지 못해 측정이 불가능하였고, 근거리에서의 독서속도도 현저하게 감소하여, 시력에서와 마찬가지로 박명시 조건하에서 근거리 및 중간거리의 시각 능력이 떨어지는 것을 확인할 수 있었다.

다초점 인공수정체는 근거리와 원거리로 빛이 분산되어 대비감도가 감소한다는 여러 보고가 있었다.^{11,21-28} 회절의 원리를 이용한 다초점 인공수정체는 근거리에 41%, 원거리에 41%로 빛을 분산시키며 나머지 18%는 회절(diffraction) 과정에서 소실된다고 보고된 바 있고²⁸ 이러한 빛의 회절과정에서 빛의 분산 및 소실로 망막에 정확히 상을 맺는 빛의 조도량이 감소하기 때문에 다초점군에서의 대비감도가 저하된다고 알려져 있다. 본 연구에서는 명소시와 박명시 모든 조건에서, 주파수에 관계없이 두 군 간의 유의한 차이가 존재하지 않았다.

다초점 인공수정체에서 술 후 눈부심이나 달무리 현상은 흔한 부작용으로 알려져 있다.^{22,28-30} 본 연구에서 술 후 눈

부심을 호소하는 경우가 병합 삽입군에서는 5명 중 3명(60%) 이었고, 양안 다초점 인공수정체를 삽입 받은 경우에는 10명 중 6명(60%)으로 나타나 비교적 흔한 합병증으로 나타났다. 달무리 현상을 호소하는 경우가 병합 삽입군에서는 없었지만, 양안 다초점 인공수정체를 삽입 받은 경우에는 3예에서 관찰되었다. 술 후 눈부심이나 달무리 현상은 동공이 클수록 심해 지므로 동공이 지나치게 크거나 야간 활동이나 야간에 운전 을 많이 하는 경우에는 다초점 인공수정체의 사용을 재고해야 하고 술 전에 충분히 설명을 해야 한다.

술 후 안경 의존도는 병합 삽입군에서 60%, 양안 다초점 군 에서 20% 로 나타나, 양안 다초점 인공수정체를 삽입 받은 경우, 거의 안경을 벗고 일상생활이 가능함을 확인할 수 있 었다. 대상 환자군의 수가 적어, 통계학적 연관성을 살펴보 기는 어려웠지만, 근거리시력이 양안 다초점 삽입군에서 더 좋았다는 것이, 낮은 안경 의존도와 관련이 있을 것 사료된다.

만족도 별로 시력과 대비감도를 분석해보았을 때, 만족도가 높은 군에서 일부 주파수에서 대비감도가 만족도가 낮은 군에 비해 높은 것을 확인할 수 있었다. 또한, 교정하지 않은 원거리 시력이 더 좋았지만, 경계선상의 통계학적 유의성을 보였다.

결론적으로 단초점과 다초점 인공수정체의 병합 삽입은 양안 다초점 인공수정체를 삽입 받은 환자의 양안시력과 비교 해보았을 때, 비교적 비슷한 양안시력 결과를 보여, 이미 한쪽 눈을 단초점 인공수정체로 수술 받은 경우에도 다초점 인공 수정체의 삽입을 고려할 수 있을 것으로 생각된다. 다만 눈부 심이나 빛번짐 등의 증상이 단초점 인공수정체로 수술 받은 경우와는 달리 나타날 수 있음을 주지시키고, 한 쪽 눈을 다초점 인공수정체로 삽입한 것만으로 안경을 완전히 벗지는 못할 수도 있다는 사실을 술 전에 반드시 숙지시켜야 할 것 이다.

참고문헌

- 1) Lane SS, Morris M, Nordan L, et al. Multifocal intraocular lenses. *Ophthalmol Clin North Am* 2006;19:89-105.
- 2) Hutz WW, Eckhardt HB, Rohrig B, Grolmus R. Reading ability with 3 multifocal intraocular lens models. *J Cataract Refract Surg* 2006;32:2015-21.
- 3) Kohnen T, Allen D, Boureau C, et al. European multicenter study of the AcrySof ReSTOR apodized diffractive intraocular lens. *Ophthalmology* 2006;113:578-84.
- 4) Blaylock JF, Si Z, Vickers C. Visual and refractive status at different focal distances after implantation of the ReSTOR multifocal intraocular lens. *J Cataract Refract Surg* 2006;32:1464-73.
- 5) Chiam PJ, Chan JH, Aggarwal RK, Kasaby S. ReSTOR intraocular lens implantation in cataract surgery: quality of vision. *J Cataract Refract Surg* 2006;32:1459-63.
- 6) Sallet G. Refractive outcome after bilateral implantation of an apodized diffractive intraocular lens. *Bull Soc Belge Ophthalmol* 2006; 299:67-73.
- 7) Souza CE, Muccioli C, Soriano ES, et al. Visual performance of AcrySof ReSTOR apodized diffractive IOL: a prospective comparative trial. *Am J Ophthalmol* 2006;141:827-32.
- 8) Cumming JS, Colvard DM, Dell SJ, et al. Clinical evaluation of the Crystalens AT-45 accommodating intraocular lens: results of the U.S. Food and Drug Administration clinical trial. *J Cataract Refract Surg* 2006;32:812-25.
- 9) Gunenc U, Celik L. Long-term experience with mixing and matching refractive Array and diffractive CeeOn multifocal intraocular lenses. *J Refract Surg* 2008;24:233-42.
- 10) Goes FJ. Visual results following implantation of a refractive multifocal IOL in one eye and a diffractive multifocal IOL in the contralateral eye. *J Refract Surg* 2008;24:300-5.
- 11) Sen HN, Sarikkola AU, Uusitalo RJ, Laatikainen L. Quality of vision after AMO Array multifocal intraocular lens implantation. *J Cataract Refract Surg* 2004;30:2483-93.
- 12) Steinert RF, Post CT Jr, Brint SF, et al. A prospective, randomized, double-masked comparison of a zonal-progressive multifocal intraocular lens and a monofocal intraocular lens. *Ophthalmology* 1992; 99:853-60.
- 13) Percival SP, Setty SS. Prospectively randomized trial comparing the pseudoaccommodation of the AMO Array multifocal lens and a monofocal lens. *J Cataract Refract Surg* 1993;19:26-31.
- 14) Jacobi PC, Konen W. Effect of age and astigmatism on the AMO Array multifocal intraocular lens. *J Cataract Refract Surg* 1995;21: 556-61.
- 15) Javitt JC, Wang F, Trentacost DJ, et al. Outcomes of cataract extraction with multifocal intraocular lens implantation: functional status and quality of life. *Ophthalmology* 1997;104:589-99.
- 16) Javitt JC, Steinert RF. Cataract extraction with multifocal intraocular lens implantation: a multinational clinical trial evaluating clinical, functional, and quality-of-life outcomes. *Ophthalmology* 2000;107: 2040-8.
- 17) Jacobi PC, Dietlein TS, Luke C, Jacobi FK. Multifocal intraocular lens implantation in presbyopic patients with unilateral cataract. *Ophthalmology* 2002;109:680-6.
- 18) Cillino S, Casuccio A, Di Pace F, et al. One-year outcomes with new-generation multifocal intraocular lenses. *Ophthalmology* 2008;115: 1508-16.
- 19) Mayer S, Böhm T, Häberle H, et al. Combined implantation of monofocal and multifocal intraocular lenses for presbyopia correction in cataract patients. *Klin Monatsbl Augenheilkd.* 2008;225:812-7.
- 20) Vingolo EM, Grenga P, Iacobelli L, Grenga R. Visual acuity and contrast sensitivity: AcrySof ReSTOR apodized diffractive versus AcrySof SA60AT monofocal intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg* 2007;33:1244-7.
- 21) Lee JM, Seo KY, Kim EK. Comparison of optical aberrations and contrast sensitivity between monofocal and multifocal intraocular lens. *J Korean Ophthalmol Soc* 2002;43:1882-6.
- 22) Song MJ, Lee MK, Park BI. A Clinical study of 3M multifocal intraocular lens implant. *J Korean Ophthalmol Soc* 1991;32:234-40.
- 23) Monte's-Mico' R, Espana E, Bueno I, et al. Visual performance with multifocal intraocular lenses mesopic contrast sensitivity under distance and near conditions. *Ophthalmology* 2004;111:85-96.
- 24) Schmitz S, Dick HB, Kruppenauer F, et al. Contrast sensitivity and glare disability by halogen light after monofocal and multifocal lens implantation. *Br J Ophthalmol* 2000;84:1109-12.

- 25) Allen ED, Burton RL, Webber SK, et al. Comparison of a diffractive bifocal and a monofocal intraocular lens. *J Cataract Refract Surg* 1996;22:446-51.
- 26) Rossetti L, Carraro F, Rovati M, Orzalesi N. Performance of diffractive multifocal intraocular lenses in extracapsular cataract surgery. *J Cataract Refract Surg* 1994;20:124-8.
- 27) Kamlesh, Dadeya S, Kaushik S. Contrast sensitivity and depth of focus with aspheric multifocal versus conventional monofocal intraocular lens. *Can J Ophthalmol* 2001;36:197-201.
- 28) Heo JY, Kim YH, Joo CK. Clinical results of AMO ARRAY multifocal intraocular lens. *J Korean Ophthalmol Soc* 1999;40:978-86.
- 29) Leyland, Langan L, Goolfee F, et al. Prospective randomised double-masked trial of bilateral multifocal, bifocal or monofocal intraocular lenses. *Eye* 2002;16:481-90.
- 30) Choi HS, Lim SJ, Kim HB. Clinical results of unilateral implantation of AMO Array multifocal intraocular lens. *J Korean Ophthalmol Soc* 2001;42:702-8.

=ABSTRACT=

Combined Implantation of Monofocal and Multifocal Intraocular Lenses in Senile Cataract Surgery

Ji Hyun Kim, MD, Jun Won Lee, MD, Jae Lim Chung, MD, Eung Kweon Kim, MD, Tae-Im Kim, MD, PhD

The Institute of Vision Research, Department of Ophthalmology, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

Purpose: To assess binocular visual outcomes in patients who were implanted with a monofocal IOL (intraocular lens) in one eye and a multifocal IOL in the contralateral eye or with a bilateral multifocal IOL.

Methods: This study enrolled 15 patients (30 eyes) implanted with a monofocal IOL in one eye and a multifocal IOL in the contralateral eye (5 patients, group 1) or with a bilateral multifocal IOL (10 patients, group 2). Binocular visual acuity (uncorrected/best distance corrected near, intermediate, and distance vision), binocular uncorrected reading speed, and contrast sensitivity were assessed at 6 months following the last implantation. Patient's quality of life (overall satisfaction, halos and glare presence, and spectacle dependence) was also assessed using a questionnaire at 6 months postoperatively.

Results: There was significant difference in the uncorrected and corrected near visual acuity between the 2 groups in the mesopic condition. There was no significant difference in visual acuity, reading speed and contrast sensitivity in other conditions between the 2 groups. Spectacle dependence rate was 60% in group 1 and 20% in group 2. The glare symptom was present in 60% of patients in both groups and the halo symptom was present in 3 out of 10 patients in group 2. Overall satisfaction score was not significantly different between the groups.

Conclusions: The combined implantation of a monofocal and a multifocal lens revealed similar visual outcomes compared to bilateral multifocal IOL implantation except for near vision. In addition, the results showed similar patient satisfaction in both groups. *J Korean Ophthalmol Soc* 2009;50(11):1632-1638

Key Words: Cataract surgery, Combined implantation, Multifocal intraocular lens

Address reprint requests to **Tae-Im Kim, MD, PhD**
Department of Ophthalmology, Yonsei University College of Medicine
#134 Sinchon-dong, Seodaemun-gu, Seoul 120-752, Korea
Tel: 82-2-2228-3570, Fax: 82-2-312-0541, E-mail: tikim@yumc.yonsei.ac.kr