

양안에 삽입한 회절성 삼중초점 인공수정체의 6개월 임상 결과

Clinical Outcomes of Diffractive Trifocal Intraocular Lens in Both Eyes: A 6-Month Follow-Up

권영기¹ · 김홍균¹ · 이준훈²

Young Ki Kwon, MD¹, Hong Kyun Kim, MD, PhD¹, Jun Hun Lee, MD²

경북대학교 의학전문대학원 안과학교실¹, 메트로 안과²

Department of Ophthalmology, Kyungpook National University School of Medicine¹, Daegu, Korea
Metro Eye Center², Daegu, Korea

Purpose: To evaluate clinical outcomes after cataract surgery with bilateral implantation of the diffractive trifocal intraocular lens (IOL).

Methods: Forty-four eyes of 22 patients were analyzed in the present study from July 2014 to December 2014. Phacoemulsification with bilateral implantation of an AT Lisa tri 839 MP IOL (Carl Zeiss Meditec, Jena, Germany) was performed. Over a 6-month follow-up, the main outcome measures were uncorrected distance visual acuity (UDVA), uncorrected intermediate visual acuity (UIVA) at 80 cm, uncorrected near visual acuity (UNVA) at 40 cm, and spherical equivalent refraction. Visual quality and patient satisfaction were evaluated using a Quality of Vision questionnaire. Finally, the defocus curve was measured.

Results: The mean monocular UNVA, UIVA, and UDVA were 0.23, 0.22, and 0.02 log MAR at 1 month, 0.21, 0.20, and 0.01 log MAR at 3 months and 0.20, 0.22, and 0.01 log MAR at 6 months postoperatively, respectively. The mean binocular UNVA, UIVA, and UDVA were 0.16, 0.12, and 0.0 log MAR at 1 month, 0.15, 0.11, and 0.0 log MAR at 3 months and 0.15, 0.13, and 0.0 log MAR at 6 months postoperatively, respectively. Twelve patients reported glare and 17 patients reported halo. Defocus curve showed best visual acuity results at 0.0 D and second peak at -2.5 D. The intermediate-vision values were stable.

Conclusions: Diffractive trifocal IOL provided excellent distance, intermediate, and near visual outcomes.

J Korean Ophthalmol Soc 2015;56(9):1331-1337

Key Words: Diffractive, Intraocular lens, Multifocal, Presbyopia, Trifocal

백내장 수술기법과 장비의 발달에 따라 백내장 수술은 과거 개안수술의 개념에서 굴절 수술의 개념으로 점차 바뀌어가고 있다. 또한 백내장 수술로 원거리 시력을 회복하

고 근거리용 안경으로 근거리 시력을 교정하던 것으로부터 안경 없이 모든 거리에서 생활할 수 있는 방향으로 인공수정체 디자인과 재질에 많은 변화와 발전이 계속되었다. 백내장 수술 후 상실되는 수정체의 조절능력을 완벽하게 보완해 주는 방법은 아직 개발되지 않았지만 이를 극복하고자 초점거리가 두 개 이상인 이중초점 또는 다중초점 인공수정체들이 개발되었다. 이중초점 인공수정체들은 이론적으로 근거리와 원거리 모두 잘 볼 수 있게 고안되었으나 수술 후 달무리 현상이나 대비감도 저하, 중간거리 시력저하 등의 문제점들도 보고되고 있다.¹⁻⁵ 현대 사회가 되면서 직장이나 집에서 실내 작업이 증가하고 컴퓨터 사용 등의 중간

■ Received: 2015. 4. 30. ■ Revised: 2015. 7. 10.

■ Accepted: 2015. 8. 14.

■ Address reprint requests to Jun Hun Lee, MD
Metro Eye Center, #611 Gukchaebosang-ro, Munhwa-dong,
Jung-gu, Daegu 41913, Korea
Tel: 82-53-253-0037, Fax: 82-53-253-0133
E-mail: eyedr.lee@gmail.com

* This study was presented as a narration at the 113th Annual Meeting of the Korean Ophthalmological Society 2015.

© 2015 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.

거리 시력이 필요한 작업이 많아진다는 점을 고려해 볼 때 중간거리 시력의 중요성은 점차 높아지고 있다. 중간거리 시력의 개선을 위해 이중초점 인공수정체에서 다중초점 인공수정체, 조절인공수정체들이 연구, 개발되고 있다. AT Lisa Tri 839 MP (Carl Zeiss Meditec, Jena, Germany)는 회절성 삼중초점 인공수정체로 회절면을 비대칭하게 나누어 빛투과량을 증가시키고 근거리 30%, 중간거리 20%, 원거리 50%로 빛이 분산되도록 하였다. 근거리(+3.33D), 중간거리(+1.66D), 원거리에 삼중초점을 형성하도록 개발되었다. 소수성 표면을 가진 친수성 아크릴 재질의 일체형 렌즈로 중심부에서 4.34 mm까지는 삼중초점으로 구성되고 외곽 부분은 이중초점으로 구성되어 있다.

중간거리 시력을 위해 점차 사용이 많아질 것으로 예상되지만 현재까지 삼중초점 인공수정체 삽입술의 국내 보고가 드물다. 이에 저자들은 AT Lisa Tri 839 MP (Carl Zeiss Meditec)를 이용한 회절성 삼중초점 인공수정체를 양안에 삽입한 환자들을 대상으로 수술 후 시력과 굴절값의 변화, 인공수정체의 효과와 주관적인 만족도에 대한 결과를 알아보고자 한다.

대상과 방법

2014년 7월부터 2014년 12월까지 한 명의 술자(J.H. Lee)에 의해 양안에 수정체 초음파 유화술 및 회절성 삼중초점 인공수정체(AT Lisa Tri 839 MP trifocal Intraocular lens) 삽입술을 시행하고 6개월 이상 추적 관찰이 가능했던 22명 44안을 대상으로 조사하였다.

전면각막난시가 1.5D 이하이며 안경을 벗고자 하는 환자를 대상으로 하였고, 안외상의 기왕력, 안과 수술력, 불규칙난시가 있거나 술 후 시력에 영향을 줄 수 있는 각막혼탁, 망막질환, 녹내장, 약시 등이 있는 환자는 제외하였다.

모든 환자는 백내장 수술 전 나안 원거리 시력, 안압, 자동굴절검사, 각막내피세포검사, 각막지형도검사, 세극등검사, 안저 검사를 시행하고 IOL master (Carl Zeiss Meditec, Dublin, CA, USA)를 이용하여 SRK/T 공식⁶과 Haigis 공식⁷으로 계산한 다음, 수술 후 최대한 정시안에 가깝게 되는 것을 원칙으로 인공수정체의 도수를 결정하였다.

백내장 수술은 점안 마취하에 시행되었고 2.2 mm 투명 각막절개는 환자의 난시량에 따라 0.5D 이하인 경우 이측으로 시행하였으며 0.5D에서 1.5D 사이인 경우 각막곡률이 가파른 측으로 시행하였다. 직난시가 1.0D, 도난시가 0.75D 이상인 경우 변연부 이완 각막절개를 추가하여 수술 후 각막난시를 최소화하였다. 5.0 mm 내외로 원형전낭절개를 시행하고 Infiniti Vision System® (Alcon, Fort Worth, TX,

USA)을 이용하여 초음파 유화술을 시행한 후 Bluemixs 180 injector (Carl Zeiss Meditec, Jena, Germany) 주입기를 사용하여 인공수정체를 후낭에 삽입하였다. 관류 및 흡인을 시행하여 남은 점탄물질을 제거하고 평형염액을 이용하여 기질 수화 후 수술을 마무리하였다. 모든 대상 환자에서 원형전낭절개의 합병증, 후낭 파열 및 수정체 중심 이탈 등의 합병증은 발생하지 않았다. 안약은 수술 전 3일간 0.5% Moxifloxacin을 하루 4회 점안하였고 수술 후에는 0.5% Moxifloxacin 안약과 1% Prednisolone 안약을 하루 4회씩 4주간 점안하였다.

술 후 1일, 1주, 1개월, 3개월, 6개월에 구면렌즈 대응치 및 원거리, 중간거리, 근거리 시력을 측정하였다. 원거리 시력은 4 m에서 100% 대비감도의 Early Treatment Diabetic Retinopathy Study (ETDRS) 차트를 사용하여 측정하였고 중간거리는 80 cm, 근거리는 40 cm에서 Logarithmic Visual Acuity Chart (2000 New ETDRS, Precision vision, La Salle, IL, USA)를 사용하여 측정하였다.

근거리, 중간거리, 원거리 시력의 특징을 보여주는 defocus curve를 구하였으며 defocus curve는 4 m 거리에서 ETDRS 차트를 사용하여 원거리에서 완전교정을 한 상태에서 -4.0D에서 +1.0D까지 0.5D 단계로 렌즈를 변경하며 단안의 시력을 각각 측정하였다.

또한 McAlinden et al⁸이 발표한 Quality of vision (QoV) 설문지를 이용하여 시력의 질과 환자의 만족도를 조사하였다. 안경 착용의 필요 유무를 조사하였고, 눈부심, 달무리, 빛번짐, 뿌옇게 보이는 느낌, 흐린 느낌, 왜곡현상, 복시, 하루 중 시력의 변동, 초점을 맞추기 어려운 증상, 거리감 판단으로 항목을 나누어 평가하였다.

결 과

총 22명의 44안이 연구에 포함되었고 남자 10명, 여자 12명이었으며 평균 나이는 52.6 ± 10.2 세였다. 수술 전 구면

Table 1. Patient demographics

Parameter	Values
Number of patients (eyes)	22 (44)
Age (years)	52.6 ± 10.2
Sex (male:female)	10:12
UDVA (log MAR)	0.47 ± 0.38
Spherical equivalent (diopter)	-2.46 ± 4.06
Axial length (mm)	24.71 ± 1.79
Mean IOL power (diopter)	16.97 ± 4.88

Values are presented as mean \pm SD unless otherwise indicated. UDVA = uncorrected distance visual acuity; IOL = intraocular lens.

렌즈대응치는 $-2.46 \pm 4.06D$, 원거리 나안시력은 $0.47 \pm 0.38 \log MAR$ 였으며 삽입한 인공수정체의 평균 도수는 $16.97 \pm 4.88D$ 였다(Table 1).

수술 후 구면렌즈대응치는 술 후 1일째 $-0.32 \pm 0.28D$, 1주째 $-0.39 \pm 0.32D$, 1개월째 $-0.24 \pm 0.35D$, 3개월째 $-0.15 \pm 0.34D$, 6개월째 $-0.17 \pm 0.36D$ 였다(Fig. 1).

수술 후 나안시력은 단안시력과 양안시력을 각각 측정하였으며 단안 시력은 수술 후 1주째 근거리 0.25, 중간거리 0.25, 원거리 0.02 logMAR였고, 1개월째 근거리 0.23, 중간거리 0.22, 원거리 0.02 logMAR, 3개월째 근거리 0.21, 중간거리 0.20, 원거리 0.01 logMAR, 6개월째 근거리 0.20, 중간거리 0.22, 원거리 0.01 logMAR였다. 양안 시력은 1주째 근거리 0.16, 중간거리 0.16, 원거리 0.01 logMAR였고, 1개월째 근거리 0.16, 중간거리 0.12, 원거리 0.0 logMAR, 3개월째 근거리 0.15, 중간거리 0.11, 원거리 0.0 logMAR, 6개월째 근거리 0.15, 중간거리 0.13, 원거리 0.0 logMAR였다(Fig. 2).

Defocus curve는 0.0D와 -2.5D에서 고점을 보였으며

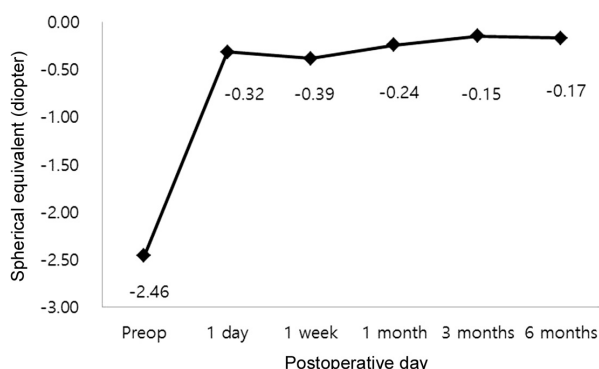


Figure 1. Changes in the spherical equivalent during the follow up. Postoperative spherical equivalent ranged from -0.5 D to 0 D at all postoperative visits. D = diopter; Preop = preoperative.

0.0D에서 0.0 logMAR, -2.5D에서 0.027 logMAR, -3.0D에서 0.19 logMAR의 시력을 나타냈으며 중간거리에서도 비교적 안정적이고 완만한 형태를 보여주어 -3.0D에서 +1.0D 구간의 거리에서 0.2 logMAR 이상의 지속되는 안정적인 시력을 나타내었다(Fig. 3).

22명의 대상자 중 20명이 설문조사를 완료하였으며 설문 조사 결과 12명(60%)의 환자에서 눈부심 증상, 17명(85%)의 환자에서 달무리 현상, 15명(75%)의 환자에서 빛번짐을 호소하였으나 이로 인해 생활이 매우 불편하다고 응답한 환자는 1명(5%)이었다. 12명(60%)의 환자에서 뿌옇게 보이는 느낌, 7명(35%)에서 흐린 느낌, 3명(15%)에서 왜곡현상, 5명(25%)에서 복시현상을 호소하였으나 이로 인해 매우 불편하다고 응답한 환자는 없었다. 하루 중 시력의 변동, 초점을 맞추기 어려운 증상, 거리감을 판단하기 어려운 느낌으로 생활이 매우 불편함을 호소한 환자는 없었다(Appendix 1).

수술 후 시력의 만족도 조사에서 중간거리 시력이 나쁨이라고 응답한 1명은 직업적으로 장시간 컴퓨터를 사용해

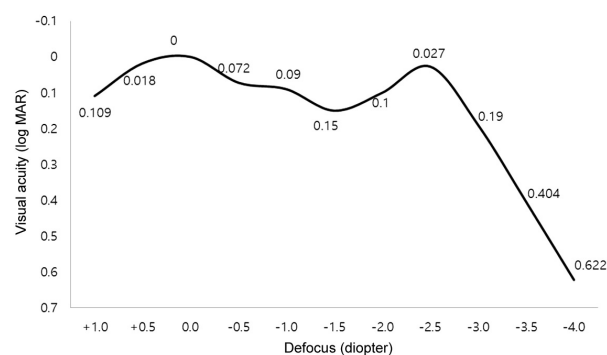


Figure 3. Defocus curve. Defocus curve shows best visual acuity results at 0.0 D and second peak at -2.5D. The intermediate-vision values were stable. log MAR = logarithm of the minimum angle of resolution.

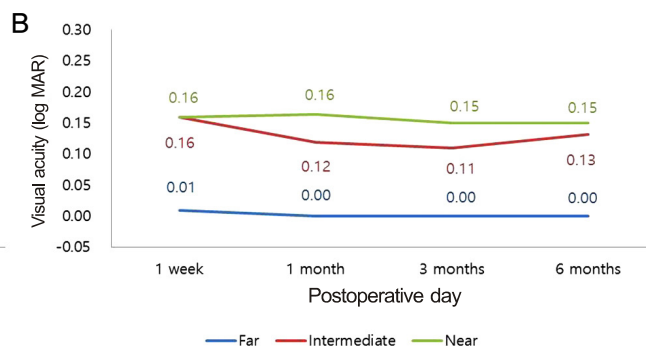
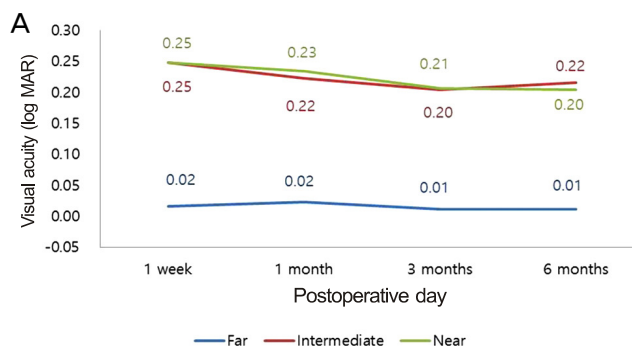


Figure 2. Postoperative uncorrected visual acuity. (A) Monocular uncorrected visual acuity for distant, intermediate, and near distance during the follow-up. (B) Binocular uncorrected visual acuity for distant, intermediate, and near distance during the follow-up. log MAR = logarithm of the minimum angle of resolution.

야 하는 환자였다. 근거리 시력이 나쁨이라고 응답한 환자는 2명이었는데 모두 수술 전 근시가 있었으며 평균 -4.3D였다. 수술 후 일상생활에 원거리 안경이 필요하다고 응답한 환자는 없었으며 중간거리에서 1명, 근거리에서 3명이 안경이 필요하다고 응답하였으나 가끔 혹은 절반 정도에서만 안경이 필요했다(Appendix 2).

고 찰

백내장 수술 후 시력의 개선을 얻을 수 있지만 조절력이 소실된다는 문제점이 있다. 조절력 소실로 수술 후 돋보기 안경의 사용이 필요했으나 백내장 수술 후에도 안경을 벗고자 하는 환자의 욕구를 충족시키고자 다초점 인공수정체가 개발되었다. 다초점 인공수정체는 설계방식에 따라 굴절성, 회절형, 조절형으로 나눌 수 있으며 단초점 인공수정체와는 달리 2개 혹은 그 이상의 초점을 가지도록 고안되어 돋보기 없이도 근거리와 원거리시력을 모두 기대할 수 있다. 기존의 다초점 인공수정체는 중간거리 시력의 저하가 단점으로 보고되고 있으며 점차 생활환경의 변화에 따른 중간거리 시력 개선 요구 증가에 맞추어 끊임 없이 변화하고 다양하게 개발되고 있다. AT Lisa tri 839 MP (Carl Zeiss Meditec) 삼중초점 인공수정체를 이용한 본 연구의 defocus curve에서는 중간거리인 67 cm에서 2 m에 해당하는 -1.5D에서 -0.5D 사이에서 변화가 적고 일정한 시력을 보여주었으며 이 구간에서 시력의 차이는 0.078 logMAR에 불과하였다. 또한 -3.0D에서 +1.0D까지의 전체적인 defocus curve 구간에서도 중간거리에서 시력 변화가 0.19 logMAR 이하로 시력의 변화 폭이 적었다. 술 후 6개월째 양안 시력은 원거리 0.0, 중간거리 0.13, 근거리 0.15 logMAR로 안경 없이 생활하는 데에 충분한 시력을 얻은 것으로 생각한다.

AT Lisa tri 839 MP (Carl Zeiss Meditec) 삼중초점 인공수정체를 이용한 보고들은 Mojzis et al⁹이 30명 60안을 대상으로 6개월간 관찰한 결과 나안시력은 원거리 -0.03 ± 0.09, 중간거리 0.08 ± 0.10, 근거리 0.20 ± 0.12 logMAR로 개선되었고 defocus curve는 0.0D에서 -0.09, -3.0D에서 0.16 logMAR를 보였고 이 사이의 중간거리에서 일정하고 안정적인 시력을 보여주어 원거리와 근거리 시력의 희생 없이 중간거리 시력의 개선을 가져왔다고 보고하였다. Law et al¹⁰은 술 후 1, 3, 6개월째 각각 defocus curve를 조사하였는데 모든 관찰 기간 동안 +1.0D에서 -3.0D 구간에서 0.2 logMAR 이상의 시력을 보여주었다. Marques and Ferreira¹¹도 +0.0D와 -2.5D에서 고점을 보이며 +1.0D와 -2.5D 사이의 구간에서 갑작스런 시력저하 없이 일정하게 0.2 logMAR 이상의 시력을 보여주는 defocus curve를 보고하여 본 연구

와 유사한 결과를 보여주었다.

다른 종류의 회절성 삼중초점 인공수정체의 임상 결과들도 보고되고 있는데 Sheppard et al¹²은 Fine vision IOL (PhysIOL, Liege, Belgium)을 사용한 30안을 대상으로 한 연구에서 +0.0D와 -2.5D에서 고점을 보이며 중간거리에서 0.3 logMAR 이상의 안정적인 시력을 보인다고 보고하였고, Cochener et al¹³은 198안을 대상으로 한 다기관 연구 결과 단안 나안시력 원거리 0.01 ± 0.06, 중간거리 0.08 ± 0.10, 근거리 0.00 ± 0.04 logMAR를 보였고 양안 나안시력은 원거리 0.01 ± 0.07, 중간거리 0.06 ± 0.08, 근거리 0.00 ± 0.03 logMAR로 모든 거리에서 좋은 시력을 보여주었다고 보고하였다.

Ruiz-Alcocer et al¹⁴은 optical bench를 이용하여 두 가지 삼중초점 인공수정체를 비교하였는데 Fine vision IOL은 동공이 큰 경우와 원거리에서 좋았으며, AT Lisa tri 839 MP (Carl Zeiss Meditec)는 동공 크기의 영향이 더 적었고 근거리와 중간거리에서 보다 좋은 결과를 보여주었다.

본 연구에서는 환자의 주관적인 증상들과 만족도를 Quality of vision 설문지를 이용하여 객관적인 항목들로 나누어 평가하였다. 단안에 다초점 인공수정체 삽입술을 시행한 환자의 경우에는 수술한 눈이 주시안인지 비주시안인지에 따라 증상을 다르게 느낄 수 있으며 수술을 시행하지 않은 반대쪽 눈에 의해 영향을 받을 수 있으므로 양안 모두 수술한 환자만으로 연구대상을 한정하였다. 설문조사 결과 눈부심, 달무리, 빛번짐 등의 이상광시증(dysphotopsia)이 자주 관찰되었지만, 생활에 불편을 주는 정도는 더 낮고 경하게 나타났으며 하루 중 시력의 변동이나 초점 맞추기, 거리감 판단에서는 안정적인 면을 보여주었다. 안경 착용은 원거리에서는 모든 환자에서 필요 없었고 중간거리에서 3명, 근거리에서 1명이 필요하다고 하였으나 사용 빈도는 가끔이나 절반 정도에 머물렀다. Law et al¹⁰은 AT Lisa tri 839 MP (Carl Zeiss Meditec) 삼중초점 인공수정체를 이용하여 수술한 30명 중 2명의 환자에서 근거리 작업 시 가끔 안경이 필요했다고 보고하였으며 Cochener et al¹³이 Fine vision 삼중초점 인공수정체를 이용하여 수술한 결과 4%의 환자에서 원거리, 중간거리 안경이 필요하였고 20%에서 작은 글씨를 읽기 위한 근거리 안경이 필요하였다고 보고하였다.

만족도 조사에서 중간거리에서 보통으로 응답한 환자는 평균 나이 51.3세의 비교적 젊은 층으로 컴퓨터, 요리, 직업 및 여가 활동이 많은 층이었고, 나쁨이라고 응답한 환자는 컴퓨터 작업을 오래 사용하는 직업을 가지고 있었기 때문이라 생각한다. 근거리에서 나쁨이라고 응답한 환자 2명은 수술 전 근시가 있던 환자였는데 Alfonso et al¹⁵은 고도근

시안에서 다초점인공수정체 삽입 후 시력결과가 더 좋지 않았다고 보고한 바 있다.

본 연구에서 대부분의 환자들이 높은 만족도를 보이는데 이상광시증의 강도와 불편감이 낮고 원거리 및 근거리 시력이 좋으며 중간거리 시력도 뛰어난 것이 만족도에 영향을 미쳤을 것으로 생각된다. 또한 안경착용이 필요한 경우가 비교적 적었던 점도 도움이 되었을 것이라 생각한다.

본 연구의 제한점은 수술 후 관찰 기간이 6개월로 장기 경과관찰기간 동안 후낭 혼탁이나 수정체낭 수축 등으로 인한 인공수정체의 안정성에 대한 추가적인 관찰이 필요하다는 점이다. 또한 대조군을 설정하지 않고 새로운 인공수정체의 임상적 결과와 특성을 조사한 점이 제한점이 될 것이다. 하지만 본 연구는 아직 국내에 보고되지 않은 삼중초점 인공수정체의 임상 결과 보고로 의의가 있으며 삼중초점 인공수정체를 양안에 삽입한 환자만을 대상으로 포함하여 술 후 단안과 양안의 결과를 객관적으로 평가하였고, 환자의 주관적인 만족도를 설문지의 다양한 항목을 통해 평가하였다는 장점이 있다고 생각한다.

결론적으로 양안에 시행한 회절성 삼중초점 인공수정체는 원거리, 중간거리, 근거리 모두에서 안정된 시력을 보여주었고, 특히 중간거리 시력도 우수하여 술 후 안경 없이 일상생활을 가능하게 하고 중간거리 시력이 필요한 실내작업이 증가하는 현재의 상황에 부합하여 유용하게 사용될 수 있는 인공수정체라 생각한다. 또한 환자의 만족도가 높아 앞으로 백내장 치료 및 노안교정에 효과적일 것으로 생각한다.

REFERENCES

- 1) 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.
- 2) de Vries NE, Nuijts RM. Multifocal intraocular lenses in cataract surgery: literature review of benefits and side effects. *J Cataract Refract Surg* 2013;39:268-78.
- 3) Mester U, Hunold W, Wesendahl T, Kaymak H. Functional outcomes after implantation of Tecnis ZM900 and Array SA40 multifocal intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg* 2007;33:1033-40.
- 4) Woodward MA, Randleman JB, Stulting RD. Dissatisfaction after multifocal intraocular lens implantation. *J Cataract Refract Surg* 2009;35:992-7.
- 5) Lee HS, Park SH, Kim MS. Clinical results and some problems of multifocal apodized diffractive intraocular lens implantation. *J Korean Ophthalmol Soc* 2008;49:1235-41.
- 6) Retzlaff JA, Sanders DR, Kraff MC. Development of the SRK/T intraocular lens implant power calculation formula. *J Cataract Refract Surg* 1990;16:333-40.
- 7) John Shamma H. Intraocular lens power calculations, 1st ed. New Jersey: Slack Inc., 2003;41-57.
- 8) McAlinden C, Pesudovs K, Moore JE. The development of an instrument to measure quality of vision: the Quality of Vision (QoV) questionnaire. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2010;51:5537-45.
- 9) Mojzis P, Peña-García P, Liehneova I, et al. Outcomes of a new diffractive trifocal intraocular lens. *J Cataract Refract Surg* 2014;40:60-9.
- 10) Law EM, Aggarwal RK, Kasaby H. Clinical outcomes with a new trifocal intraocular lens. *Eur J Ophthalmol* 2014;24:501-8.
- 11) Marques EF, Ferreira TB. Comparison of visual outcomes of 2 diffractive trifocal intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg* 2015;41:354-63.
- 12) Sheppard AL, Shah S, Bhatt U, et al. Visual outcomes and subjective experience after bilateral implantation of a new diffractive trifocal intraocular lens. *J Cataract Refract Surg* 2013;39:343-9.
- 13) Cochener B, Vryghem J, Rozot P, et al. Clinical outcomes with a trifocal intraocular lens: a multicenter study. *J Refract Surg* 2014;30:762-8.
- 14) Ruiz-Alcocer J, Madrid-Costa D, García-Lázaro S, et al. Optical performance of two new trifocal intraocular lenses: through-focus modulation transfer function and influence of pupil size. *Clin Experiment Ophthalmol* 2014;42:271-6.
- 15) Alfonso JF, Fernández-Vega L, Orti S, et al. Differences in visual performance of AcrySof ReSTOR IOL in high and low myopic eyes. *Eur J Ophthalmol* 2010;20:333-9.

Appendix 1. QoV questionnaire⁵

	N (%)			
	전혀 느끼지 않음	가끔	자주	매우 자주
1. 눈부심 증상(Glare)				
얼마나 자주 느끼시나요? (Frequency)	8 (40)	7 (35)	3 (15)	2 (10)
얼마나 심하게 느끼시나요? (Severity)	8 (40)	7 (35)	3 (15)	2 (10)
이로 인해 생활에 방해를 받으시나요? (Bothersome)	11 (55)	6 (30)	2 (10)	1 (5)
2. 달무리 현상(Haloes)				
얼마나 자주 느끼시나요? (Frequency)	3 (15)	3 (15)	10 (50)	4 (20)
얼마나 심하게 느끼시나요? (Severity)	3 (15)	7 (35)	5 (25)	5 (25)
이로 인해 생활에 방해를 받으시나요?	5 (25)	10 (50)	4 (20)	1 (5)
3. 빛번짐(Starbursts)				
얼마나 자주 느끼시나요? (Frequency)	5 (25)	9 (45)	3 (15)	3 (15)
얼마나 심하게 느끼시나요? (Severity)	5 (25)	7 (35)	5 (25)	3 (15)
이로 인해 생활에 방해를 받으시나요?	8 (40)	10 (50)	1 (5)	1 (5)
4. 뿌옇게 보이는 느낌(Hazy vision)				
얼마나 자주 느끼시나요? (Frequency)	8 (40)	12 (60)	0 (0)	0 (0)
얼마나 심하게 느끼시나요? (Severity)	8 (40)	7 (35)	5 (25)	0 (0)
이로 인해 생활에 방해를 받으시나요?	11 (55)	7 (35)	2 (10)	0 (0)
5. 흐린 느낌(Blurred vision)				
얼마나 자주 느끼시나요? (Frequency)	13 (65)	5 (25)	2 (10)	0 (0)
얼마나 심하게 느끼시나요? (Severity)	14 (70)	4 (20)	2 (10)	0 (0)
이로 인해 생활에 방해를 받으시나요?	14 (70)	5 (25)	1 (5)	0 (0)
6. 왜곡 현상(Distortion)				
얼마나 자주 느끼시나요? (Frequency)	17 (85)	3 (15)	0 (0)	0 (0)
얼마나 심하게 느끼시나요? (Severity)	17 (85)	3 (15)	0 (0)	0 (0)
이로 인해 생활에 방해를 받으시나요?	18 (90)	2 (10)	0 (0)	0 (0)
7. 복시(Double vision)				
얼마나 자주 느끼시나요? (Frequency)	15 (75)	3 (15)	2 (10)	0 (0)
얼마나 심하게 느끼시나요? (Severity)	15 (75)	3 (15)	2 (10)	0 (0)
이로 인해 생활에 방해를 받으시나요?	16 (80)	3 (15)	1 (5)	0 (0)
8. 시력의 변동(Fluctuation)				
얼마나 자주 느끼시나요? (Frequency)	8 (40)	9 (45)	3 (15)	0 (0)
얼마나 심하게 느끼시나요? (Severity)	9 (45)	7 (35)	4 (20)	0 (0)
이로 인해 생활에 방해를 받으시나요?	11 (55)	6 (30)	3 (15)	0 (0)
9. 초점을 맞추기 어려운 증상(Focusing difficulty)				
얼마나 자주 느끼시나요? (Frequency)	9 (45)	9 (45)	2 (10)	0 (0)
얼마나 심하게 느끼시나요? (Severity)	9 (45)	9 (45)	2 (10)	0 (0)
이로 인해 생활에 방해를 받으시나요?	13 (65)	7 (35)	0 (0)	0 (0)
10. 거리감(입체감)을 판단하기 어려운 느낌(Depth perception)				
얼마나 자주 느끼시나요? (Frequency)	15 (75)	5 (25)	0 (0)	0 (0)
얼마나 심하게 느끼시나요? (Severity)	15 (75)	5 (25)	0 (0)	0 (0)
이로 인해 생활에 방해를 받으시나요?	13 (65)	7 (35)	0 (0)	0 (0)

QoV = quality of vision.

Appendix 2. Patient satisfaction and spectacle dependence

	N (%)				
수술 후 시력에 만족하시나요?					
원거리	매우 좋음 11 (55)	좋음 8 (40)	보통 1 (5)	나쁨 0 (0)	매우 나쁨 0 (0)
중간거리	9 (45)	7 (35)	3 (15)	1 (5)	0 (0)
근거리	7 (35)	6 (30)	5 (25)	2 (10)	0 (0)
다시 인공수정체를 선택할 수 있다면 같은 렌즈를 선택하시겠습니까?					
	네 18 (90)		아니오 2 (10)		
안경 없이 작업이 가능한가요?					
원거리	네 20 (100)		아니오 0 (0)		
중간거리	19 (95)		1 (5)		
근거리	17 (85)		3 (15)		
안경이 얼마나 자주 필요한가요?					
원거리	전혀 20 (100)	가끔 0 (0)	절반 0 (0)	자주 0 (0)	항상 0 (0)
중간거리	19 (95)	0 (0)	1 (5)	0 (0)	0 (0)
근거리	17 (85)	2 (10)	1 (5)	0 (0)	0 (0)

= 국문초록 =

양안에 삽입한 회절성 삼중초점 인공수정체의 6개월 임상 결과

목적: 양안에 삽입한 회절성 삼중초점 인공수정체의 6개월 임상 결과를 보고하고자 한다.

대상과 방법: 2014년 7월부터 2014년 12월까지 양안에 수정체 초음파 유화술 및 회절성 삼중초점 인공수정체(AT Lisa Tri 839 MP trifocal IOL; Carl Zeiss Meditec, Jena, Germany) 삽입술을 시행한 22명 44안을 대상으로 6개월간 수술 후 구면렌즈 대응치 및 원거리, 중간거리, 근거리 시력을 측정하였다. 또한 설문지를 이용하여 시력의 질과 환자의 만족도를 조사하였으며 defocus curve를 구하였다.

결과: 단안 시력은 수술 후 1개월째 근거리 0.23, 중간거리 0.22, 원거리 0.02 logMAR, 3개월째 근거리 0.21, 중간거리 0.20, 원거리 0.01 logMAR, 6개월째 근거리 0.20, 중간거리 0.22, 원거리 0.01 logMAR였다. 양안 시력은 1개월째 근거리 0.16, 중간거리 0.12, 원거리 0.0 logMAR, 3개월째 근거리 0.15, 중간거리 0.11, 원거리 0.0 logMAR, 6개월째 근거리 0.15, 중간거리 0.13, 원거리 0.0 logMAR였다. 12명의 환자에서 눈부심 증상, 17명의 환자에서 달무리 현상을 호소하였으나 이로 인해 매우 불편하다고 응답한 환자는 1명이었다. defocus curve는 0.0D와 -2.5D에서 고점을 보였으며 중간거리에서도 비교적 완만한 형태를 보여주었다.

결론: 회절성 삼중초점 인공수정체는 우수한 원거리, 중간거리, 근거리 시력을 보여주었고 환자의 만족도가 높았다.

〈대한안과학회지 2015;56(9):1331-1337〉