유리체절제술을 받은 백내장 환자에서 삼중초점인공수정체삽입술의 단기 임상결과

Short-term Visual Outcomes of Trifocal Diffractive Intraocular Lens Implantation in Patients Who Had Retinal Surgery

정무오, 김덕배, 나성진

Mu Oh Jung, Deok Bae Kim, Sung Jin Na

밝은안과21병원

Happyeye Hospital, Gwangju, Korea

Purpose: To evaluate the short-term visual outcomes of patients fitted with trifocal diffractive intraocular lens (IOL) who had retinal surgery (either received previously to cataract surgery or simultaneously with cataract surgery).

Methods: A retrospective study of 22 eyes received trifocal diffractive IOL implantation. All cases had retinal surgery before or performed simultaneously (combined retinal surgery) with IOL implantation. All eyes received same hydrophobic trifocal diffractive IOL (Acrysof IQ PanOptix; Alcon Laboratories, Inc., Fort Worth, TX, USA). The uncorrected distance visual acuity at 4 m, uncorrected intermediate visual acuity at 60 cm, and uncorrected near visual acuity at 33 cm were evaluated at postoperative 1 week, 1 month, and 3 months.

Results: Of the 22 eyes, 13 cases underwent cataract surgery after vitrectomy and 9 cases underwent simultaneous vitrectomy and cataract surgery. The most common cause of vitrectomy was the epiretinal membrane with 13 eyes. There were no significant vision-threatening complications, but one case showed early posterior capsular opacity at 3 months and vision restored immediately after YAG-laser capsulotomy. All post-operative visual acuity values showed statistically significant improvement compared to pre-operative values ($p < 0.001$).

Conclusions: Trifocal IOL is a viable option in cataract patients with a history of retinal surgery or those who require combined retinal and cataract surgery.

Keywords: Cataract; Trifocal intraocular lens; Vitrectomy

서론

이중다초점인공수정체가 처음 소개되었을 때, 백내장수술 시 이제는 더 이상 근거리 시력을 포기할 필요 없이 근거리 및 원거리 시력개선을 동시에 제공할 수 있는 수단으로 기대되었다. 이러한 이중다초점인공수정체들은 근거리와 원거리의 두 가지 초

점을 동시에 제공하였지만 이것만으로는 환자들의 중간거리에 대한 요구를 충족할 수는 없었다[1,2]. 현대사회에서 컴퓨터, 태블릿 또는 스마트폰 사용과 같은 작업은 이제는 일상이 되었으며 이에 근거리보다는 중간거리의 시력이 더 중요하다는 주장도 틀린 말은 아닐 것이다. 이러한 필요성에 의하여 탄생한 회절삼중초점인공수정체는 두 가지 회절 프로파일을 결합하여 중간거

Address reprint requests to Sung Jin Na, MD

Happyeye Hospital, #950 Mujin-daero, Seo-gu, Gwangju 61932, Korea
Tel: 82-62-364-9000, Fax: 82-62-714-1601
E-mail: said8@naver.com

* This study was presented as a poster at the 35th Annual Meeting of the Korean Retinal Society 2019.

Received: 2020. 3. 5.

Revised: 2020. 5. 27.

Accepted: 2020. 9. 15.

리를 포함한 모든 스펙트럼에서 시력을 향상시키며 기존 이중초점인공수정체에 비하여 높은 수준의 시력향상과 환자 만족도를 나타낸다는 연구가 발표되고 있다[3-8].

인구의 고령화와 진단기술, 유리체절제술 기법의 발전으로 국내에서 유리체절제술의 수술 건수는 꾸준히 증가하고 있다. 자연히 유리체절제술을 시행 받았던 환자에게서, 혹은 유리체절제술과 백내장수술을 동시에 시행할 필요가 있는 환자에게 있어서 다초점인공수정체 삽입을 고려해보아야 할 경우는 늘어나고 있다. 하지만 망막 질환, 특히 황반 질환의 존재는 눈의 대비감도 감소로 인하여 다초점인공수정체의 단점이 더욱 부각될 수 있어 전통적으로 다초점렌즈의 사용에 대한 상대적 금기 사항이었다[9-12]. 이에 관련된 연구도 많지 않은 것이 사실이지만 실제 몇몇 연구에서 유리체절제술을 받은 환자에게서 다초점인공수정체를 삽입하여 만족할 만한 결과를 보고하고 있다[13-15].

하지만 기존 연구에서는 이중초점인공수정체를 사용하였고 중간거리 시력을 제공하는 삼중초점인공수정체를 사용한 연구는 없었다. 이에 저자들은 유리체절제술을 받은 환자에게서 회절삼중초점인공수정체를 삽입한 단기 임상결과를 보고하고자 한다.

대상과 방법

대상 환자

2018년 1월부터 2019년 9월까지 본원에 내원한 망막수술력이 있는 혹은 망막수술이 동시에 필요한 백내장 환자 중 삼중초점인공수정체삽입술을 받은 사례를 대상으로 하였다. 3개월 이상 경과 관찰이 가능했던 20명 22안의 의무기록을 후향적으로 분석하였으며 본원 연구윤리심의위원회(Institutional Review Board, IRB)의 승인을 받아 진행하였다(승인 번호: HAPPY-C-2019-1017).

망막 질환 외에 시력에 영향을 줄 수 있는 각막 질환, 눈꺼풀 질환, 굴절교정수술, 녹내장수술 등을 받은 환자는 연구 대상에서 제외하였다. 모든 환자들에게는 수술에 대한 사전 동의를 제공하였으며 동의서를 받았고 절차는 헬싱키선언을 준수하였다. 단초점인공수정체와 비교하여 다초점인공수정체를 사용할 때의 위험과 이점은 인공수정체 선택 전에 환자와 자세히 논의되었다.

특히 황반병리를 동반한 경우 다초점인공수정체를 선택함으로써 단초점인공수정체에 비하여 빛무리 현상(dysphotopsia)이나 초점내 이미지의 대비감도 저하로 인하여 중심시력저하도 두드러질 수 있음을 강조하였다. 이러한 과정을 거친 후 환자 본인이 다초점인공수정체를 선택한 경우를 대상으로 하였다. 모든 사례에서는 회절삼중초점인공수정체인 Acrysof IQ PanOptix IOL (Alcon Laboratories, Inc., Fort Worth, TX, USA)을 사용하였다.

수술 방법

수술은 숙련된 두 명의 술자(K.D.B, N.S.J)에 의해서 시행되었다. 유리체절제술은 표준적인 25게이지 경공막 유리체절제술을 구후부마취하에 시행하였다. 안저 관찰 시스템은 비접촉 광각관찰장치(BIOM; Oculus, Wetzlar, Germany)를 이용하였으며, 유리체절제술은 The CONSTELLATION® Vision System (Alcon Laboratories Inc., Fort Worth, TX, USA)의 25게이지 플러스 유리체절제 시스템을 이용하였다.

백내장수술은 단독으로 시행하는 경우에는 점안마취하에 표준적인 2.2 mm 투명 각막절개창을 통한 수정체유화술 및 후방인공수정체삽입술을 시행하였다. 유리체절제술과 백내장병합수술 시에는 수정체유화술 종료 후 바로 후방인공수정체를 삽입하였고 각막절개창은 10-0 nylon을 사용하여 봉합하였다. 이어지는 유리체절제술은 후방인공수정체가 삽입된 상태에서 시행하였다.

수술 전후 검사

인공수정체 도수는 Lenstar LS 900 biometer (Haag Streit AG, Koeniz, Switzerland)와 IOL Master (Carl Zeiss Meditec AG, Jena, Germany)에 의한 측정법에 기초하여 선택하였고 인공수정체 도수의 결정을 위해 Hill-radial basis function 공식을 이용하였으며 정시안에 가장 가까운 근시를 가지는 굴절치를 목표로 하였다.

백내장의 정도는 수술 전 Lens Opacities Classification System (LOCS) III의 분류에 의하여 평가하였다[16]. 백내장의 진행 정도는 피질백내장, 핵백내장, 후낭하혼탁으로 나누어 피질백내장과 후낭하혼탁은 0-5단계로, 핵백내장은 0-6단계로 평가하였으며, 이를 토대로 피질백내장, 핵백내장, 후낭하혼탁을 각각 0-3단계의 경도 백내장과 4단계 이상의 진행된 백내장으로 나누어 분석하였다.

황반부의 평가는 스펙트럼영역 빛간섭단층촬영기 Spectralis OCT (Heidelberg Engineering, Heidelberg, Germany)를 이용하여 raster scan 방식으로 황반부 5.8 × 5.6 mm에 해당하는 부위에 대해 25개의 cross-sectional horizontal images (240 μm interval)를 얻은 후 이상 유무를 판단하였고 특히 망막외층의 병리 유무를 판단하여 망막 외경계막(external limiting membrane)과 타원체구역(ellipsoid zone)이 관찰되는 경우에만 수술 대상으로 선정하였다. 망막앞막의 경우 등급은 Gass 분류에 따라 나누었다[17]. 막이 투명하고 왜곡이 없는 경우를 grade 0, 막이 경도의 망막외곡을 유발하여 망막내층에 방사상 주름을 형성한 경우를 grade I, 막이 더욱 조밀하고 불투명하여 보다 저명한 망막 전층의 주름과 망막 혈관의 사행을 유발하는 경우를 grade II로 정의하였다.

수술 후 1주, 1개월, 3개월의 원거리(4 m), 중간거리(60 cm), 근거리(33 cm) 나안시력, 원거리 교정시력, 구면렌즈대응치를 측정

하였다. 원거리 시력은 4 m에서 한천석 시력표를 이용하여 측정하였으며, 근거리(33 cm) 및 중간거리(60 cm)의 시력은 Jaeger reading eye chart를 이용하여 측정하였다. 또한 수술 후 만족도에 영향을 줄 수 있다고 생각하여 수술을 한 눈의 주시안 여부도 확인하였으며 수술하지 않은 눈의 원거리, 중간거리, 근거리 시력도 측정하였다.

수술 후 만족도 평가는 3개월째에 Lee et al. [18]이 회절 비구면 삼중초점인공수정체를 사용한 백내장수술 후 임상결과를 분석한 연구에서 제시한 만족도 설문지를 참고하여 새로 만든 설문지를 사용하여 환자의 만족도 및 시력의 질을 조사하였다 (Appendix 1). 수술 전후의 측정치 비교는 paired samples *t*-test를 이용하였다. 모든 통계 분석은 SPSS (version 21.0, software for windows; IBM Corp., Armonk, NY, USA)를 이용하였으며, *p*값이 0.05 미만인 경우에 통계적으로 유의하다고 판단하였다.

결과

총 대상 환자군은 20명의 22안으로 평균연령은 57.5 ± 9.3 년 이었고 남성은 9명(10안), 여성은 10명(12안)이었다. 이전 유리체절제술의 수술력이 있는 환자에서 추후 백내장수술을 한 경우는 13안이었고, 유리체절제술과 백내장 동시수술을 시행한 경우는 9안이었다. 유리체절제술을 선행하고 추후 백내장수술을 받은 경우에는 유리체절제술 후 평균 7.36 ± 17.5 개월 뒤에 백내장수술이 이루어졌다. 중등도 이상의 핵경화를 보이는 경우는 18안이었고 중등도 이상의 피질혼탁을 보이는 경우는 8안, 중등도 이상의 후낭하혼탁을 보이는 경우는 3안이었다(Table 1).

유리체절제술의 시행 원인 질환은 각각 망막앞막 13안, 황반원공 1안, 고도근시에 동반된 유리체혼탁 2안, 증식당뇨망막병증에 의한 유리체출혈 1안, 망막정맥폐쇄에 의한 유리체출혈

1안, 망막박리 4안이었다(Fig. 1). 22안 중 망막앞막이 13안으로 가장 많았으며 Gass에 의한 망막앞막의 등급 분류상 모두 grade I에 해당하였다. 열공망막박리의 경우 4안 모두 빛간섭단층촬영상 황반부 5.8×5.6 mm의 영역을 침범하지 않은 상측 망막박리였다. 유리체혼탁 2안은 동일인으로 고도근시에 동반된 사례였으며 황반부의 근시 변화 외에 맥락막신생혈관이나 망막중간 분리 등과 같은 특이 병리 소견은 보이지 않았다. 유리체출혈은 각각 증식당뇨망막병증에 의한 1례와 분지망막정맥폐쇄에 의한 1례로 증식 당뇨망막병증의 경우 황반 중심으로부터 500 μ m 이내의 유의한 황반부종은 보이지 않았으며 분지망막정맥폐쇄의 경우에도 황반부는 침범하지 않았다.

전층 황반원공 1안의 경우 400 μ m 미만의 2기 황반원공으로 유리체절제술 9개월 후 백내장수술을 한 사례이다. 유리체절제술 후 원공이 성공적으로 폐쇄되었고 백내장수술 전 광학단층촬영에서도 타원체구역과 외경계막 등 외망막층이 양호함을 확인하였다(Fig. 2).

수술 전 나안시력은 근거리 0.62 ± 0.41 , 중간거리 0.76 ± 0.43 , 원거리 0.58 ± 0.32 (logMAR)였고, 원거리 교정시력은 0.35 ± 0.20 이었다. 수술 후 1주째 나안시력은 근거리 0.26 ± 0.14 , 중간거리 0.32 ± 0.16 , 원거리 0.24 ± 0.17 (logMAR)였고, 원거리 교정시력은 0.19 ± 0.17 이었다. 수술 후 1개월째 나안시력은 근거리 0.23 ± 0.15 , 중간거리 0.29 ± 0.13 , 원거리 0.21 ± 0.16 (logMAR)이었고, 원거리 교정시력은 0.16 ± 0.14 이었다. 수술 후 3개월째 나안시력은 근거리 0.19 ± 0.11 , 중간거리 0.26 ± 0.12 , 원거리 0.16 ± 0.12 (logMAR)였고, 원거리 교정시력은 0.13 ± 0.13 이었다. 수술 전 시력과 수술 후 6개월째 시력 차이는 다음과 같았다. 나안시력은 근거리 0.43 ± 0.39 , 중간거리 0.49 ± 0.37 , 원거리 0.41 ± 0.34 (logMAR)의 차이가 있었고 원거리 교정시력은 0.21 ± 0.21 의 차이가 있었다. 모든 수술 후 시력변수

Table 1. Demographics of the study group

Clinical feature	Value (n = 22)
Age (years)	57.5 ± 9.3
Sex (male:female)	10:12
Timing of cataract surgery (after vitrectomy;combined vitrectomy)	13:9
Average time between vitrectomy and cataract surgery (months)	7.36 ± 17.5
Number of advanced nuclear cataract	18
Number of advanced cortical cataract	8
Number of advanced posterior subcapsular cataract	3

Values are presented as mean $\pm$ standard deviation or number.

Figure 1. Type of vitreoretinal disorder. ERM = epiretinal membrane; RRD = rhegmatogenous retinal detachment; VH = vitreous hemorrhage; FTMH = full-thickness macular hole.

는 수술 전 시력에 비하여 통계적으로 유의한 결과를 얻었다 ($p < 0.001$) (Fig. 3).

전체 환자 20명 중 17명이 설문조사를 완료하였으며, 설문 조사 결과 10명(59%)의 환자는 전반적으로 만족한다고 답하였고 만족도 조사에서 보통 이상으로 대상을 넓힌 경우에는 14명(82%)이었다. 원거리, 중간거리 및 근거리 시력에 대한 개별적인 만족도는 만족 이상으로 응답한 경우가 각각 10명(59%), 9명(53%), 10명(59%)이었으며, 보통 이상으로 대상을 넓히면 각각 14명(82%), 13명(76%), 15명(88%)이었다(Fig. 4). 수술 후 안

Figure 2. A case of macular hole. The hole was successfully closed after surgery, and postoperative optical tomography (OCT) showed intact outer retinal layer, i.e., ellipsoid zone and external limiting membrane. Preoperative (A) and postoperative (B) OCT are shown above.

Figure 3. Postoperative visual acuity (VA, logMAR) over time after implantation of Trifocal IOL (Acrysof IQ PanOptix). All postoperative values showed a statically significant difference compared to preoperative values ($p < 0.001$). Pre-op = preoperative; Post-op = postoperative; UNVA = uncorrected near visual acuity; UIVA = uncorrected intermediate visual acuity; UDVA = uncorrected distance visual acuity; CDVA = corrected distance visual acuity.

경 비의존도는 원거리, 중간거리 및 근거리 각각 13명(76%), 13명(76%), 14명(82%)이었다. 수술 후 불편 사항에 대한 조사 결과 ‘야간 빛 번짐 및 눈부심’ (12명, 71%), ‘안구건조증’ (9명, 53%), ‘달무리’ (7명, 41%), ‘어둡게 보임’ (6명, 35%), ‘사물이 겹쳐 보인다’ (4명, 24%), ‘글씨가 선명하게 보이지 않는다’ (2명, 12%) 순서로 나타났으며 불편감이 없다고 응답한 사람은 3명(18%)이었다. 삼중초점인공수정체 재선택 여부는 11명(65%)의 환자 재선택하겠다고 하였고 전체 환자 중 12명(71%)은 타인에게 권유하겠다고 답하였다. 수술 후 적응하는 데 필요한 기간은 1개월 이내 2명(12%), 1-2개월 2명(12%), 2-3개월 1명(6%)이었고 3개월 이상이 12명(71%)으로 대부분을 차지하였다.

만족과 매우 만족으로 답한 경우를 하나로 묶어 만족군으로 설정하였고 보통 및 그 이하로 대답한 경우를 하나로 묶어 불만족군으로 설정하여 두 집단 간의 시력 결과를 비교하여 보았다. 만족군과 불만족군 간의 수술 후 3개월째 원거리, 중간거리, 근거리 나안시력을 비교한 결과 각각 모두 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다(원거리 $p = 0.512$, 중간거리 $p = 0.590$, 근거리 $p = 0.203$; Mann-Whitney test).

주시안에 따른 만족도 차이는 있는지, 수술을 받지 않은 반대안의 시력은 만족도에 영향을 주었는지를 알아보기 위하여 매우 불만족을 1점, 불만족을 2점, 보통을 3점, 만족을 4점, 매우 만족을 5점으로 설정하여 만족도 점수를 비교해보았다. 먼저 수술을 받은 눈이 주시안인 군과 비주시안인 군으로 나누어서 두 군 간의 만족도 점수를 비교하였고 통계적으로 유의한 차이는 없었다($p = 0.943$; Mann-Whitney test). 수술을 받지 않은 반대안의 시력이 만족도에 영향을 주는지도 알아보았다. 원거리, 중간거리, 근거리 각각 모두에서 수술을 받지 않은 반대안의 나안시력과 수술을 받은 눈의 수술 전 나안시력의 차이가 (logMAR) 만족도 점수와 상관관계가 있는지 알아보기 위하여 spearman 상관관계 분석을 하였다. Spearman 상관계수는 원거

Figure 4. Patient satisfaction levels at least 3 months after surgery. 59% of the participants stated that they were satisfied overall. Note that intermediate and near vision satisfaction levels are greater than or equal to the average (76% and 82%, respectively).

리는 -0.379 , 중간거리는 -0.049 , 근거리는 -0.233 이었고 원거리, 중간거리, 근거리 모두 통계적으로 유의한 상관관계를 보이지 않았다(원거리 $p = 0.182$, 중간거리 $p = 0.868$, 근거리 $p = 0.422$).

고찰

백내장수술은 일차 인공수정체 삽입시 인공수정체와 수정체낭이 유착되므로 개개인의 요구와 목적, 눈 상태에 적합한 인공수정체를 가능하면 일차 백내장수술에 사용하여야 한다[19,20]. 이는 유리체 망막 질환이 있는 경우에도 마찬가지이다. 삼중초점인공수정체는 기존 이중초점수정체에 비하여 중간거리의 시력을 제공하여 준다는 장점이 있고 실제적으로 적용하였을 때, 원거리 및 근거리의 시력을 유지하면서 중간거리 시력에서는 더욱 우월한 결과를 보여주는 연구들은 많이 있다[3-8]. 또한 대비감도면에서도 삼중초점인공수정체가 이중초점인공수정체에 비하여 유리하다는 보고도 있다[12].

사례는 많지 않지만 유리체절제술이 필요한 백내장 환자에게서 다초점인공수정체를 사용하여 만족할 만한 결과를 얻었다는 보고가 있다. Patel et al. [13]는 증상이 있는 유리체혼탁 환자를 대상으로 회절이중초점인공수정체를 사용한 결과를 보고하였고, Patel et al. [14]는 6명의 망막앞막 환자를 대상으로 회절이중초점인공수정체를 사용하여 만족할 만한 결과를 얻었다고 하였다. Cywinski et al. [15]는 황반원공, 당뇨황반부종, 망막박리 등 다양한 망막 질환이 있는 14안을 대상으로 굴절이중초점인공수정체를 사용 후 만족할 만한 시력개선을 얻었다고 보고하였다.

본 연구에서는 기존 발표된 연구들과는 다르게 회절삼중초점인공수정체 Acrysof IQ PanOptix IOL (Alcon Laboratories, Inc.)을 사용하였다. 22안을 대상으로 하였으며 수술 후 3개월까지의 원거리, 중간거리, 근거리의 시력을 평가하였다. 백내장과 유리체절제술을 동시 시행한 경우에는 백내장수술만 단독으로 진행한 경우에 비하여 시력회복은 더디었으나 3개월 후에는 모든 시력지표가 수술 전에 비하여 유의하게 개선되었음을 확인하였다. 망막앞막수술과 백내장수술을 동시에 진행한 1례에서 술 후 3개월에 후낭혼탁이 발생하여 시력이 저하되었지만 야그레이저 후낭절개술 후 시력이 회복되었다.

굴절다초점인공수정체를 통한 유리체절제술시 입체시의 감소, 초점거리의 잦은 변화 등 수술시야 장애가 일어난다는 몇몇 보고가 있다. 하지만 본 연구에서는 수술 시야로 인한 어려움은 없었으며 이는 다른 회절다초점인공수정체도 마찬가지일 것이라고 추정된다[21,22].

빛간섭단층촬영기의 발달로 황반부를 보다 세밀하게 시각화할 수 있게 되었고 여러 황반부 질환에서 시력예후에 있어 빛수용체로 이루어진 외망막층의 무결성이 망막두께 자체보다 더

강한 상관관계를 갖는 것이 보고되고 있다[23-26]. 빛수용체 외절층이 황반부의 퇴행에서 가장 먼저 영향을 받고 그 후 내절층의 변화가 수반된다는 것은 망막박리나 색소망막염의 조직병리 연구에서 밝혀진 바가 있다[27,28]. 본 연구에서는 황반부병리가 있는 13안의 망막앞막 사례와 1안의 전층황반원공수술 후 회복된 사례 모두 수술 전 스펙트럼영역 빛간섭단층촬영기를 이용하여 외경계막과 타원체구역이 건재함을 확인하였다. 특히 주목할 만한 점은 전층황반원공의 사례로 유리체절제술 후 원공이 폐쇄되었을 때 단층촬영상 외경계막과 타원체구역의 고반사가 관찰됨을 확인하고 수술 대상으로 선정하였다(Fig. 2). 이 사례의 경우 수술 전 근거리, 중간거리, 원거리 소수점 시력은 각각 0.32, 0.25, 0.1이었고 수술 3개월 후 근거리, 중간거리, 원거리 소수점 시력은 각각 0.63, 0.4, 0.5로 모든 거리에서 2줄 이상의 시력향상을 보였고 환자도 수술 결과에 만족하였다.

술 후 만족도 조사 결과로 전반적으로 만족 이상으로 응답한 경우는 59%였고 원거리, 중간거리 및 근거리 시력에 대한 개별적인 만족도는 만족 이상으로 응답한 경우가 각각 10명(59%), 9명(53%), 10명(59%)이었다. 이는 기존에 다른 안과적 질환이 없는 백내장 단독수술에서 삼중초점인공수정체를 이용한 Lee et al. [18]의 연구와 유사한 결과를 보여주고 있으며 유리체절제술을 하였다 하더라도 황반부가 양호한 경우에는 만족할 만한 결과를 얻을 수 있음을 조심스럽게 추측해볼 수 있다. 수술 후 결과에 대한 만족도를 기준으로 만족군과 불만족군으로 나누어 두 집단 간의 시력 결과를 비교해보았을 때 수술 후 3개월째 원거리, 중간거리, 그리고 근거리 나안시력이 모두 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 시력 결과가 통계적으로 유의한 차이가 없음에도 만족도에 차이가 있는 이유를 다음과 같이 추정해보았다. 첫 번째로 수술 전 기대치가 불만족군에서 더 컸기 때문에 이러한 결과를 초래할 수 있었다고 생각한다. 두 번째로 본 연구에서는 다루지 못하였으나 다초점인공수정체의 단점으로 잘 알려진 대비감도, 눈부심 및 달무리 현상 등이 두 군 간의 만족도 차이에 영향을 끼쳤을 것이라 생각한다. 수술 후 적응하는 데 필요한 기간은 설문에 응한 17명 중 대부분인 12명(71%)이 3개월 이상 걸린다고 답하였다. 이는 추후 환자에게 시력예후를 설명할 때 도움이 될 수 있는 정보라고 생각한다.

망막앞막 등의 특발성 황반 질환은 주시안이 아닌 경우 우연히 발견되는 경우가 많아 수술을 받은 눈이 주시안인지 비주시안인지 여부에 따라 수술 후 만족도가 달라질 수 있어서 그 연관성을 찾아보았지만 본 연구에서는 통계학적 유의성을 찾지 못하였다. 수술을 받지 않은 반대편의 시력이 만족도에 영향을 줄 수 있어서 둘 간의 상관관계도 조사해 보았다. 수술을 받지 않은 반대편 눈의 나안시력과 수술을 받은 눈의 수술 전 나안시력의 차이가 적을수록 만족도 점수가 증가하는 음의 상관관계를 보였다. 즉 수술을 받지 않는 눈과 수술을 받은 눈 간의 수술 전 시력 차이가 적을수록 수술 후 개선 효과가 환자에게 더 크게

느껴질 수 있다고 가정해 볼 수는 있지만 통계적으로 유의한 관계는 아니었다. 하지만 표본수가 적어서 이것으로 단정할 수는 없고 통계학적 유의성을 판단하기 위하여는 추가적으로 더 많은 표본수의 연구가 필요하다고 생각한다.

본 연구는 몇 가지 제한점이 있다. 먼저 대상 환자, 대상안이 적고, 수술 후 3개월이라는 짧은 기간 동안의 임상적 결과를 비교한 점에서 제한이 있다고 생각한다. 특히 표본수가 적어 병리가 다른 여러 망막 질환을 포함하였고 황반부에 이상이 없는 증례와 황반부에 이상이 있는 증례가 혼재되어 있는 것이 본 연구의 주요한 제한점이다. 또한 그동안 통상적인 단초점인공수정체를 사용한 수술 시에는 근거리 시력과 중간거리 시력을 측정하지 않아 대조군을 설정하지 못하였고, 다초점인공수정체에 대한 환자의 강한 동기 부여가 있는 사례만 선택하였기 때문에 선택 편견의 영향도 무시할 수 없는 약점이다. 그리고 후향적 연구의 특성상 표준화된 굴절 패러다임이 없었고 다초점인공수정체의 주된 문제점인 대비감도, 눈부심 및 달무리 현상에 대한 객관적인 데이터 부족도 보완하여야 될 점이라고 생각하며 이러한 변수들이 환자의 만족도에 어떠한 영향을 미치는지 추가로 연구가 필요하다고 생각한다.

하지만 이러한 제한점에도 불구하고, 본 연구는 아직 전 세계적으로 많이 연구되지 않았으며, 이전에 발표된 바 없는 유리체절제술을 받은 환자에서 삼초점인공수정체의 임상적 결과를 보고한다는 점에서 의의를 가지고 있다. 또한 그동안 상대적으로 금기로 알려진 영역에 대한 연구 결과이고 이후의 장기적으로 비교 및 분석하는 후속 연구의 방향을 제시하는 연구라는 점에서 의의를 가지고 있다고 생각한다.

결론적으로 유리체절제술을 받은 백내장 환자에서 회절삼초점인공수정체 Acrysof IQ PanOptix IOL을 삽입한 결과, 수술 후 3개월 뒤, 원거리, 중간거리, 근거리에서의 시력은 큰 합병증 없이 양호한 결과를 보였다. 유리체절제술의 병력이나 황반부 병변이 있는 경우에도 잠재시력이 충분하고 근거리나 중간거리 시력에 대한 환자의 의지가 강하다면 회절삼초점인공수정체는 고려해 볼만한 선택지가 될 수 있다고 생각한다.

Conflicts of Interest

The authors declare no conflicts of interest relevant to this article.

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. Alfonso JF, Fernández-Vega L, Puchades C, Montés-Micó R. Intermediate visual function with different multifocal intraocular lens models. *J Cataract Refract Surg* 2010;36:733-9.
3. Liu X, Xie L, Huang Y. Comparison of the visual performance after implantation of bifocal and trifocal intraocular lenses having an identical platform. *J Refract Surg* 2018;34:273-80.
4. Kim BH, Hyon JY, Kim MK. Effects of bifocal versus trifocal diffractive intraocular lens implantation on visual quality after cataract surgery. *Korean J Ophthalmol* 2019;33:333-42.
5. Yu S, Kim YI, Ha SW, et al. Comparison of the visual outcomes after cataract surgery with implantation of a bifocal and trifocal diffractive intraocular lens. *J Korean Ophthalmol Soc* 2016;57:405-12.
6. Monaco G, Gari M, Di Censo F, et al. Visual performance after bilateral implantation of 2 new presbyopia-correcting intraocular lenses: trifocal versus extended range of vision. *J Cataract Refract Surg* 2017;43:737-47.
7. Bilbao-Calabuig R, Llovet-Rausell A, Ortega-Usobiaga J, et al. Visual outcomes following bilateral implantation of two diffractive trifocal intraocular lenses in 10084 eyes. *Am J Ophthalmol* 2017;179:55-66.
8. 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.
9. Braga-Mele R, Chang D, Dewey S, et al. Multifocal intraocular lenses: relative indications and contraindications for implantation. *J Cataract Refract Surg* 2014;40:313-22.
10. Dick HB, Krummenauer F, Schwenn O, et al. Objective and subjective evaluation of photic phenomena after monofocal and multifocal intraocular lens implantation. *Ophthalmology* 1999;106:1878-86.
11. Alio JL, Plaza-Puche AB, Fernández-Buenaga R, et al. Multifocal intraocular lenses: an overview. *Surv Ophthalmol* 2017;62:611-34.
12. Sachdev GS, Sachdev M. Optimizing outcomes with multifocal intraocular lenses. *Indian J Ophthalmol* 2017;65:1294-300.
13. Patel SB, Snyder ME, Riemann CD, et al. Combined phacoemulsification surgery with multifocal intraocular lens implantation and pars plana vitrectomy for symptomatic vitreous opacities. *Retin Cases Brief Rep* 2019 Apr 8. doi: 10.1097/ICB.0000000000000873. [Epub ahead of print]
14. Patel SB, Snyder ME, Riemann CD, et al. Short-term outcomes of combined pars plana vitrectomy for epiretinal membrane and phacoemulsification surgery with multifocal intraocular lens implantation. *Clin Ophthalmol* 2019;13:723-30.
15. Cywinski A, Piwonska-Lobermajer A, Penter S. An implantation

- of multifocal lenses LS-313 MF30, Mplus and MplusX models, during and after posterior vitrectomy in patients treated for various diseases of the retina. *Klin Oczna* 2016;118:18-22.
16. Chylack LT Jr, Wolfe JK, Singer DM, et al. The Lens Opacities Classification System III. The Longitudinal Study of Cataract Study Group. *Arch Ophthalmol* 1993;111:831-6.
 17. Gass JDM. Stereoscopic atlas of macular diseases: diagnosis and treatment, 4th ed. St. Louis: Mosby, 1997;904-51.
 18. Lee JH, Cho YJ, Lim TH, et al. Clinical outcomes of diffractive aspheric trifocal intraocular lens implantation. *J Korean Ophthalmol Soc* 2018;59:145-15.
 19. Brunin G, Sajjad A, Kim EJ, et al. Secondary intraocular lens implantation: complication rates, visual acuity, and refractive outcomes. *J Cataract Refract Surg* 2017;43:369-76.
 20. Davies EC, Pineda R 2nd. Intraocular lens exchange surgery at a tertiary referral center: indications, complications, and visual outcomes. *J Cataract Refract Surg* 2016;42:1262-7.
 21. Hadayer A, Jusufbegovic D, Schaal S. Retinal detachment repair through multifocal intraocular lens- overcoming visualization challenge of the peripheral retina. *Int J Ophthalmol* 2017;10:1008-10.
 22. Mainster MA, Reichel E, Warren KA, Harrington PG. Ophthalmoscopy and vitreoretinal surgery in patients with an ARRAY refractive multifocal intraocular lens implant. *Ophthalmic Surg Lasers* 2002;33:74-6.
 23. Sun JK, Lin MM, Lammer J, et al. Disorganization of the retinal inner layers as a predictor of visual acuity in eyes with center-involved diabetic macular edema. *JAMA Ophthalmol* 2014;132:1309-16.
 24. Mitamura Y, Hirano K, Baba T, Yamamoto S. Correlation of visual recovery with presence of photoreceptor inner/outer segment junction in optical coherence images after epiretinal membrane surgery. *Br J Ophthalmol* 2009;93:171-5.
 25. Shimozono M, Oishi A, Hata M, et al. The significance of cone outer segment tips as a prognostic factor in epiretinal membrane surgery. *Am J Ophthalmol* 2012;153:698-704.e1.
 26. Ichiyama Y, Kawamura H, Fujikawa M, et al. Photoreceptor outer segment length and outer foveal thickness as factors associated with visual outcome after vitrectomy for vitreomacular traction syndrome. *Retina* 2016;36:1707-12.
 27. Sakai T, Calderone JB, Lewis GP, et al. Cone photoreceptor recovery after experimental detachment and reattachment: an immunocytochemical, morphological, and electrophysiological study. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2003;44:416-25.
 28. Milam AH, Li ZY, Cideciyan AV, Jacobson SG. Clinicopathologic effects of the Q64ter rhodopsin mutation in retinitis pigmentosa. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1996;37:753-65.

국문초록

유리체절제술을 받은 백내장 환자에서 삼중초점인공수정체삽입술의 단기 임상결과

목적: 유리체절제술 수술력이 있는 환자들을 대상으로 회절삼중초점인공수정체의 안전성과 유효성을 평가하기 위하여 수술 후 3개월까지의 단기 임상 성적을 분석해 보았다.

대상과 방법: 2018년 1월부터 2019년 9월까지 유리체절제술 수술력이 있는, 혹은 유리체절제술이 동시에 필요한 백내장 환자 중 회절삼중초점인공수정체삽입술을 받은 20명 22안을 대상으로 후향적 연구를 진행하였다. 인공수정체는 모두 동일한 회절삼중초점인공수정체를 사용하였다(Acrysof IQ PanOptix; Alcon Laboratories, Inc., Fort Worth, TX, USA). 수술 전, 수술 후 1주, 1개월, 3개월째 경과 관찰하였으며 원거리(4 m), 중간거리(60 cm), 근거리(33 cm)의 나안시력, 원거리 교정시력, 술 후 만족도를 측정하였고 술 후 합병증을 분석하였다.

결과: 총 22안 중 유리체절제술의 수술력이 있는 환자에서 추후 백내장수술을 한 경우는 13안이었고, 유리체절제술과 백내장 동시수술을 시행한 경우는 9안이었다. 유리체절제술의 원인 질환으로는 망막앞막이 13안으로 가장 많았다. 수술 후 시력에 심각한 영향을 주는 합병증은 없었으며 조기 후낭혼탁이 1예에서 술 후 3개월에 발견되었지만 야그레이저후낭절개술 이후 곧바로 시력은 회복되었다. 수술 후 원거리 나안시력 및 중간거리 나안시력, 근거리 나안시력은 수술 전 값과 비교하여 모두 통계적으로 유의하게 개선되었다.

결론: 황반부의 심각한 손상이 없는 경우 회절삼중초점인공수정체는 유리체절제술 수술력이 있는 백내장 환자에게도 유용한 선택지가 될 수 있다.

삼중초점인공수정체 설문지

1. 주관적인 만족도

가) 수술 후 전반적으로 얼마나 만족하십니까?

① 매우 불만족 ② 불만족 ③ 보통 ④ 만족 ⑤ 매우 만족

나) 수술 후 원거리 시력은 얼마나 만족하십니까?

① 매우 불만족 ② 불만족 ③ 보통 ④ 만족 ⑤ 매우 만족

다) 수술 후 중간거리 시력은 얼마나 만족하십니까?

① 매우 불만족 ② 불만족 ③ 보통 ④ 만족 ⑤ 매우 만족

라) 수술 후 근거리 시력은 얼마나 만족하십니까?

① 매우 불만족 ② 불만족 ③ 보통 ④ 만족 ⑤ 매우 만족

2. 수술 후 안경을 추가로 필요로 하십니까?

가) 원거리 : ① 필요로 한다 ② 필요하지 않다

나) 중간거리 : ① 필요로 한다 ② 필요하지 않다

다) 근거리 : ① 필요로 한다 ② 필요하지 않다

3. 불편사항(복수선택)

① 야간 빛 번짐 및 눈부심 ② 달무리 ③ 안구건조증 ④ 어둡게 보임

⑤ 글씨가 선명하게 보이지 않는다 ⑥ 사물이 겹쳐 보인다 ⑦ 없다 ⑧ 기타

4. 삼중초점인공수정체 수술 선택 시 재선택 여부

① 하겠다 ② 하지 않겠다

5. 타인에게 삼중초점인공수정체 수술 추천 여부

① 하겠다 ② 하지 않겠다

6. 수술 후 적응할 때까지 걸리는 기간 (개월)

① 1개월 이내 ② 1-2개월 ③ 2-3개월 ④ 3개월 이상

Appendix 1. A questionnaire survey was conducted with the patients who received trifocal IOL (Acrysof PanOptix; Alcon Laboratories, Inc., Fort Worth, TX, USA) implantation surgery. The following parameters were measured: overall patient satisfaction with different range (distant, intermediate, and near vision), need of glasses after surgery, complaints after surgery and required time to adapt after surgery.