



망막질환이 있는 환자에서 연속초점 인공수정체와 강화단초점 인공수정체 및 단초점 인공수정체의 효과

김은철

가톨릭대학교 의과대학 부천성모병원 안과학교실

Efficacy of extended depth of focus, enhanced monofocal, and monofocal intraocular lenses in patients with retinal disease

Eun Chul Kim

Department of Ophthalmology, Bucheon St. Mary's Hospital, College of Medicine, The Catholic University of Korea, Bucheon, Korea

Purpose: The aim of this study was to compare the visual quality of extended depth of focus (EDOF), enhanced monofocal, and monofocal intraocular lenses (IOLs) in patients with retinal disease.

Methods: In total, 103 eyes from 93 patients (group 1: enhanced monofocal ICB00, n=36; group 2: EDOF ZXR00, n=36; group 3: monofocal ZCB00, n=31) were retrospectively enrolled. Uncorrected and corrected near visual acuity (UNVA, CNVA), intermediate visual acuity (UIVA, CIVA), and distance visual acuity (UDVA, CDVA), manifest refraction spherical equivalent (MRSE), and satisfaction scores were assessed before and after surgery.

Results: The postoperative UDVA, CDVA, and MRSE of the three groups were better than the preoperative data, respectively ($P < 0.05$). The UIVA of group 1 (0.13 ± 0.12 logMAR) and 2 (0.10 ± 0.11) was significantly better than that of group 3 (0.25 ± 0.15) ($P < 0.05$). The UNVA of group 2 (0.18 ± 0.12) was significantly better than that of groups 1 (0.32 ± 0.20) and 3 (0.45 ± 0.26 ; $P < 0.05$). The UDVA of patients with macular edema and macular holes was insignificantly lower than that of epiretinal membranes and high myopia. The overall satisfaction of group 1 (1.58 ± 0.81) and 2 (1.46 ± 0.75) was significantly better than that of group 3 (1.83 ± 0.97 ; $P < 0.05$).

Conclusion: EDOF and enhanced monofocal IOLs were associated with better intermediate and near vision than monofocal IOLs in patients with retinal disease. However, monofocal IOLs are recommended in patients with macular edema and macular holes, unlike patients with epiretinal membranes and high myopia.

Keywords: Enhanced monofocal; Extended depth of focus; Monofocal intraocular lenses; Intermediate vision; Retinal disease

Received: April 15, 2025; **Revised:** June 12, 2025; **Accepted:** June 12, 2025

Correspondence to: Eun Chul Kim

Department of Ophthalmology, The Catholic University of Korea, Bucheon St. Mary's Hospital, 327 Sosa-ro, Wonmi-gu, Bucheon 14647, Korea

Tel: +82-32-340-2125 E-mail: eunchol@hanmail.net ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0310-5663>

© 2025 Korean Society of Cataract and Refractive Surgery

This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

서론

원거리 시력을 목표로 한 단초점 인공수정체 삽입의 즉각적인 결과는 노안으로, 환자는 중간거리와 근거리 모두에서 안경에 의존해야 한다[1]. 노안을 해결하기 위한 방법은 모노비전(단초점 인공수정체를 양쪽 눈에 이식하는 것, 하나는 원거리용, 다른 하나는 중간/근거리용) 또는 다초점 인공수정체가 있으며, 후자는 각 눈에 여러 초점을 제공하여 안경 의존도를 줄일 수 있다. 그러나 다초점 인공수정체는 모든 환자에게 적합하지 않을 수 있다. 망막 또는 각막 병리, 안구 표면 질환, 약사와 같은 안 질환은 대부분의 안과 전문의에게 다초점 인공수정체에 대한 금기 사항으로 여겨진다[2]. 또한 다초점 인공수정체의 자격을 갖춘 환자 중 일부는 달무리 현상 및 눈부심과 같은 수술 후 빛 번짐을 경험한다[3]. 이는 시각 장애를 악화시킬 수 있는 망막 병리가 있는 눈에서 다초점 인공수정체를 삽입하였을 때 특히 우려되는 사항이다. 이러한 한계를 보완하기 위해 인공수정체의 또 다른 개념인 연속초점 인공수정체(extended depth of focus)가 도입되었다. 미국 안과학회는 연속초점 인공수정체의 정의를 다음과 같이 발표했다[4].

1. 연속초점 인공수정체를 이식한 눈의 초점 심도는 logMAR 0.2 (20/32) 시력에서 단초점 인공수정체 대조군의 초점 심도보다 최소 0.5 diopter (D) 더 커야 한다.
2. 평균 원거리 교정 중간거리 시력(logMAR)은 수술 후 6개월에 66 cm의 명시야 조건에서 검사하여 단초점 대조군보다 통계적으로 우월해야 한다.
3. 연속초점 인공수정체는 최소 50%의 눈에서 66 cm 거리에서 원거리 교정 중간거리 시력이 logMAR 0.2 (20/32) 이상이어야 한다.
4. 연속초점 인공수정체는 0.1 logMAR의 비열등성 마진을 사용하여 단초점 대조군과 비슷한 원거리 최대교정시력을 입증해야 한다.

연속초점 인공수정체는 달무리 현상 및 눈부심의 발생률을 비교적 낮게 유지하면서 먼 거리에서 중간거리까지 연속적인 나안시력을 달성하도록 설계되었다. TECNIS Symfony IOL (Johnson and Johnson Vision)은 이 그룹을 대표하는 제품이다. 이 렌즈는 에셀렛 기능을 사용하여 시야 범위를 확장하고 파면 설계의 전방 비구면 표면과 색수차를 줄여 향상된 이미지 대비를 위해 설계된 후방 무색수차 회절 표면을 가지고 있다[5]. 여러 연구에서 정상적인 백내장 환자에서 연속초점 인공수정체의 좋은 중간거리 시력 결과가 보고되었다[5-10]. 강화단초점 인공수정체인 TECNIS Eyhance (Johnson & Johnson Vision) 역시 좋은 원거리 시력과 강화된 중간거리 시력을 제공한다[11]. 강화단초점 인공수정체는 광학부의 비구면도

를 변화시키거나 주변부로 갈수록 굴절력을 높이는 방식으로 초점 심도를 증가시켜 중간시력을 증가시킨다. 연속초점 인공수정체는 회절, 굴절, 혹은 두 방식의 조합과 같은 여러 광학적 기술을 활용해 초점심도를 확장하여 원거리에서 중간거리, 일부 근거리까지 연속적이고 자연스러운 시력을 제공하는 점에서 강화단초점 인공수정체와의 차이점을 가진다[12]. 본 연구에서 다초점 인공수정체의 삽입이 금기인 망막 병리 환자에서 연속초점 인공수정체와 강화단초점 인공수정체의 시력 결과를 비교하고자 한다.

여러 연구에서 건강한 눈을 대상으로 연속초점 인공수정체와 강화단초점 인공수정체의 결과를 비교한 바 있으나[5,11] 망막질환이 있는 백내장 환자에서 연속초점 인공수정체와 강화단초점 인공수정체의 결과를 비교한 연구는 드물다. 이에 저자들은 망막질환이 있는 백내장 환자에서 두 가지 중간거리 인공수정체(연속초점, TECNIS Symfony; 강화단초점, TECNIS Eyhance)와 단초점 인공수정체 (TECNIS Monofocal)의 임상 결과를 비교하였다.

방법

본 연구에서 저자들은 후향적으로 차트 검토와 데이터 분석을 수행했다. 이 연구는 기관 검토위원회의 규정 및 헬싱키 선언에 따라 수행되었다. 가톨릭대학교 부천성모병원 윤리위원회는 본 연구 계획서(HC24RISI0123)를 승인하였다. 후향적 의무기록 분석 연구로 사전 동의는 면제되었다.

수술 전 망막질환이 있는 환자 중 백내장으로 일상생활이 어려울 정도의 시력저하가 있는 환자들을 연구 대상으로 포함시켰으며, 심한 각막혼탁이나 수정체혼탁, 불규칙한 각막표면 등의 원인으로 굴절률이나 각막곡률을 측정할 수 없는 경우, 시력에 영향을 미칠 수 있는 기저 안과 질환이 있는 경우, 시력에 영향을 줄 수 있는 특이 전신적 질환이 있는 경우, 후방파열 등의 수술 중 합병증이 발생한 경우는 연구에서 제외하였다.

환자 검사

2022년 5월부터 2024년 12월까지 부천성모병원에서 백내장 수술을 받은 환자 93명(총 103안)을 등록하였다. 강화단초점 인공수정체 (TECNIS Eyhance: ICB00)를 삽입 받은 환자들을 1군(n=36)으로 정하였고, 연속초점 인공수정체(TECNIS Symfony: ZXR00)를 삽입 받은 환자들을 2군(n=36)으로, 단초점 인공수정체(TECNIS Monofocal: ZCB00)를 삽입 받은 환자들을 3군으로(n=31) 정하였다. 수술 전 검사로는 환자 병력 청취, 나안 시력, 최대교정시력, 현성굴절 검사, 세극등 현미경검사, 안저검사, 안축장, 각막곡률 측정검사 및 각막지형도 검사(Pentacam, Oculus GmBH)를 시행하였다. 안축장

은 IOLMaster (Carl Zeiss Meditec Inc.)로 측정하였고 측정이 불가능한 경우에는 A-scan (Axis II, Quantel Medical)을 이용하였다. 현성굴절검사, 시력검사 및 세극등 검사를 수술 후 1일, 1주, 1개월, 2개월에 시행하였다. 백내장 수술 후 2개월째에는 Cataract TyPE specification questionnaire 번역본을 통해 환자의 만족도를 평가했다[5].

수술 방법

모든 수술은 한 명의 숙련된 술자(ECK)에 의하여 이루어졌다. 가파른 난시축의 방향으로 2.75 mm의 투명 각막절개를 한 후 Centuri-on Vision System과 OZil Torsional Handpiece (Alcon Laboratories Inc.)를 이용하여 수정체 유화술을 시행하였다. 인공수정체를 후방에 삽입한 후 인공수정체 뒤에 남아있는 점탄 물질을 제거하고 수술을 마무리하였다.

통계 분석

통계적 계산은 IBM SPSS ver. 22.0 (IBM Corp.)를 이용하였다. 세 군을 비교하기 위해 수치적인 데이터는 one-way analysis of variance (ANOVA) 또는 Kruskal-Wallis test를, 비수치적인 데이터는 Pearson chi-square test를 이용하였으며 모든 수치는 평균 ± 표준 편차의 형식으로 나타내었다. P값이 0.05 미만인 경우를 통계적으로 유의한 값으로 간주하였다.

결과

수술 전 데이터를 비교한 결과, 나이, 구면굴절 대응치, 원거리 나안 시력, 원거리 교정시력은 세 군 간 통계적으로 유의한 차이가 없었다($P > 0.05$) (Table 1).

술 후 시력 결과

세 군 모두 수술 후 나안과 교정 원거리 시력과 구면굴절 대응치가 수술 전보다 유의하게 향상되었다($P < 0.05$). 백내장 수술 후 1주, 1개월, 그리고 2개월 시점의 나안 원거리 시력은 세 군 간 통계적으로 유의한 차이가 없었다($P > 0.05$) (Fig. 1). 그러나 나안 중간거리 시력은 1군(0.13 ± 0.12 logMAR)과 2군(0.10 ± 0.11)이 3군(0.25 ± 0.15)보다 유의하게 우수하였다($P < 0.05$) (Fig. 2). 나안 근거리 시력은 2군(0.18 ± 0.12 logMAR)이 1군(0.32 ± 0.20)과 3군(0.45 ± 0.26)보다 유의하게 우수하였다($P < 0.05$) (Table 2, Fig. 3).

탈초점 곡선

세 군은 탈초점 0 D (4 m)에서 최고점을 보였으며, 근시 탈초점과 원시 탈초점이 증가함에 따라 시력이 감소하였다. 1군과 2군의 탈초점 곡선은 중간거리 영역(-1.5에서 -2 D, 50-67 cm에 해당)을 따라 부드러운 곡선을 보였으나 3군의 탈초점 곡선은 유의하게 시력이 감소하였다($P < 0.05$). 2군은 1군과 3군에 비해 근거리 영역인 -3 D의 탈초점 곡선(33 cm에 해당)에서 훨씬 더 나은 시력 결과를 보였다($P < 0.05$) (Fig. 4).

망막질환에 따른 시력

유의한 차이를 보이지 않았지만 세 군에서 황반부종과 황반원공을 가진 환자는 망막전막과 고도근시환자에 비해 원거리 나안시력이 낮았다($P > 0.05$). 황반부종을 가진 환자는 1군 5안(13.9%), 2군 4안(11.1%), 3군 4안(12.9%)이었고, 황반원공은 1군 3안(8.3%), 2군 4안(11.1%), 3군 3안(9.7%)이었다. 망막전막은 1군 20안(55.6%), 2군 17안(47.2%), 3군 18안(58.1%)이었고, 고도근시는 1군 8안(22.2%), 2군 11안(30.6%), 3군 6안(19.4%)이었다(Fig. 5).

환자 만족도 점수

세 군 간에 원거리 시력 만족도에는 유의미한 차이가 없었다

Table 1. Preoperative data of patients

Parameter	Group 1 ^{a)}	Group 2	Group 3
Age (yr)	64.2 ± 8.4 (45-75)	61.4 ± 9.1 (36-76)	61.4 ± 9.1 (47-82)
MRSE (D)	-1.72 ± 2.91 (-2.15 to +1.25)	-0.70 ± 2.64 (-2.38 to +0.75)	0.75 ± 2.24 (-1.30 to +1.50)
UDVA (logMAR)	0.53 ± 0.33 (0.15 to 0.81)	0.38 ± 0.41 (0.00 to 1.00)	0.41 ± 0.36 (0.05 to 1.00)
CDVA (logMAR)	0.31 ± 0.27 (0.1 to 0.6)	0.25 ± 0.23 (0.15 to 0.7)	0.30 ± 0.25 (0.1 to 0.6)
Eye	36	36	31

Values are presented as mean ± standard deviation (range). There was no statistically significant difference between the three groups ($P > 0.05$).

MRSE, manifest refraction spherical equivalent; D, diopter; UDVA, uncorrected distance visual acuity; CDVA, corrected distance visual acuity; log-MAR, logarithm of the minimum angle of resolution.

^{a)}Group 1, enhanced monofocal ICB00; Group 2, extended depth of focus ZXR00; Group 3, monofocal ZCB00.

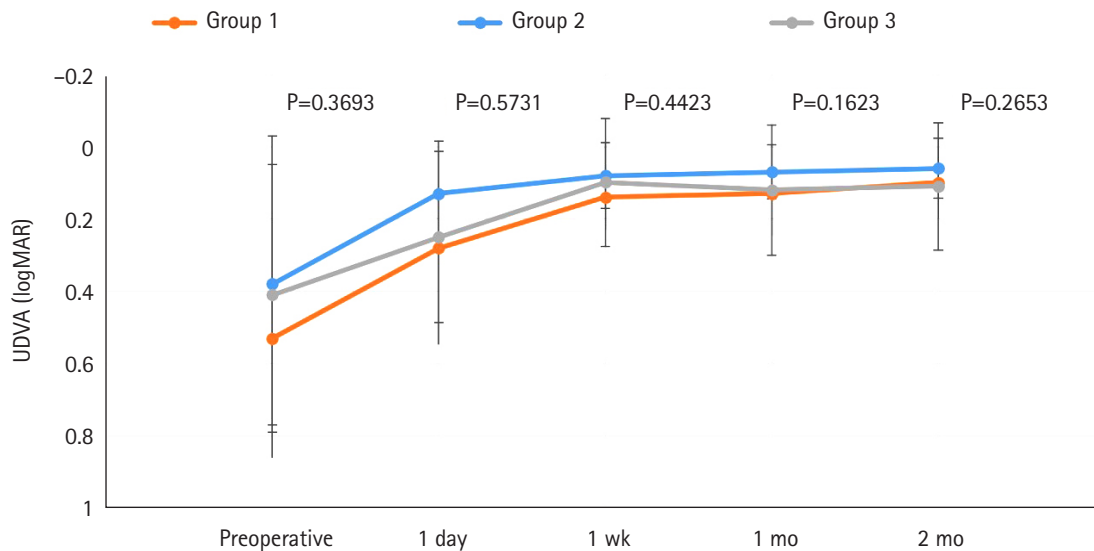


Fig. 1. Postoperative uncorrected distance visual acuity (UDVA) in patients with retinal disease who were treated using the three intraocular lenses. The postoperative UDVA values in the three groups were better than the preoperative values, respectively ($P < 0.05$). However, there was no statistically significant difference in postoperative UDVA among the three groups. Group 1: enhanced monofocal ICB00, $n=36$; Group 2: extended depth of focus ZXR00, $n=36$; Group 3: monofocal ZCB00, $n=31$.

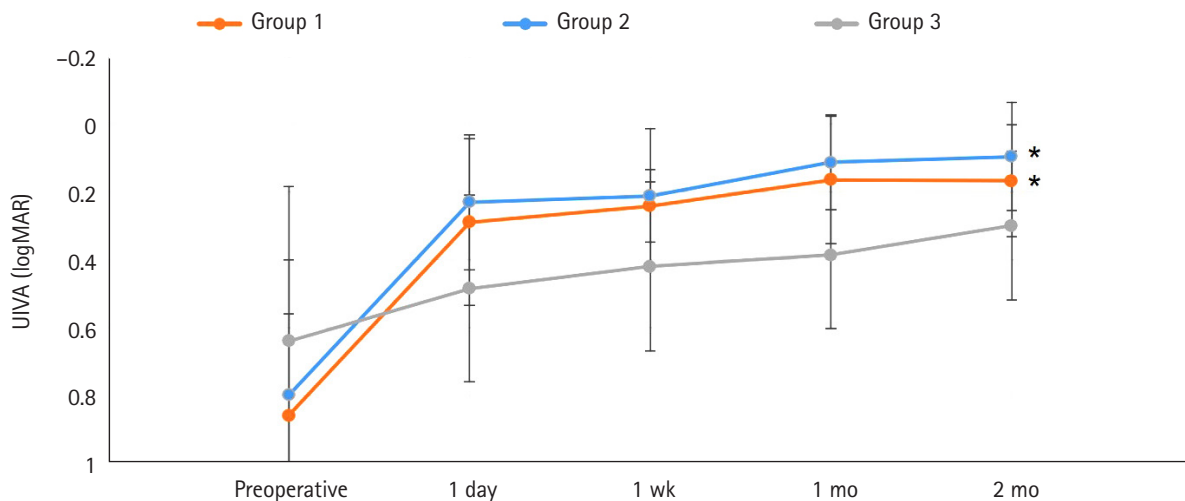


Fig. 2. Postoperative uncorrected intermediate visual acuity (UIVA) in patients with retinal disease who were treated using the three intraocular lenses. The postoperative UIVA in groups 1 and 2 was better than that in group 3 ($P < 0.05$). Group 1: enhanced monofocal ICB00, $n=36$; Group 2: extended depth of focus ZXR00, $n=36$; Group 3: monofocal ZCB00, $n=31$. * $P < 0.05$.

($P > 0.05$). 그러나 근거리 시력 만족도는 2군(1.59 ± 1.03)이 1군(1.84 ± 1.11)과 3군(2.36 ± 1.58)보다 유의하게 좋았다($P < 0.05$). 눈부심과 빛 번짐에 대한 만족도는 1군(1.59 ± 1.07)과 3군(1.51 ± 1.06)이 2군(2.21 ± 1.16)보다 유의하게 좋았다($P < 0.05$). 전체적인 시력의 만족도는 1군(1.58 ± 0.81)과 2군(1.46 ± 0.75)이 3군(1.83 ± 0.97)보다 유의하게 좋았다($P < 0.05$) (Table 3).

고찰

과거에 비해 발전한 다초점 인공수정체와 강화다초점 인공수정체는 백내장 환자의 중간거리와 근거리의 삶의 질을 현저하게 개선하였다[13]. 하지만 눈 속의 상황이나 질환에 따라 다초점 인공수정체 삽입에 대한 몇 가지 의문점과 금기사항이 존재하는 것은 사실이다.

Table 2. Postoperative outcomes at 2 months after surgery

Parameter	Group 1 ^{a)}	Group 2	Group 3
UDVA (logMAR)	0.15 ± 0.13 (0 to 0.3)	0.12 ± 0.14 (0 to 0.3)	0.16 ± 0.14 (0 to 0.3)
CDVA (logMAR)	0.03 ± 0.02 (0 to 0.15)	0.04 ± 0.03 (0 to 0.09)	0.04 ± 0.02 (0 to 0.09)
UIVA (logMAR)	0.13 ± 0.12 (0 to 0.3)*	0.10 ± 0.11 (0 to 0.3)*	0.25 ± 0.15 (0 to 0.4)
UNVA (logMAR)	0.32 ± 0.20 (0.1 to 0.52)	0.18 ± 0.12 (0 to 0.40)*	0.45 ± 0.26 (0.30 to 0.70)*
MRSE (D)	-0.28 ± 0.24 (-1.00 to 1.50)	-0.32 ± 0.29 (-1.25 to 1.25)	-0.35 ± 0.26 (-1.25 to 1.25)
Eye	36	36	31

Values are presented as mean ± standard deviation (range). The UNVA was significantly better in group 2 than in groups 1 and 3.

UDVA, uncorrected distance visual acuity; CDVA, corrected distance visual acuity; UIVA, uncorrected intermediate visual acuity; UNVA, uncorrected near visual acuity; logMAR, logarithm of the minimum angle of resolution; MRSE, manifest refraction spherical equivalent; D, diopter.

^{a)}Group 1, enhanced monofocal ICB00; Group 2, extended depth of focus ZXR00; Group 3, monofocal ZCB00.

*P < 0.05.

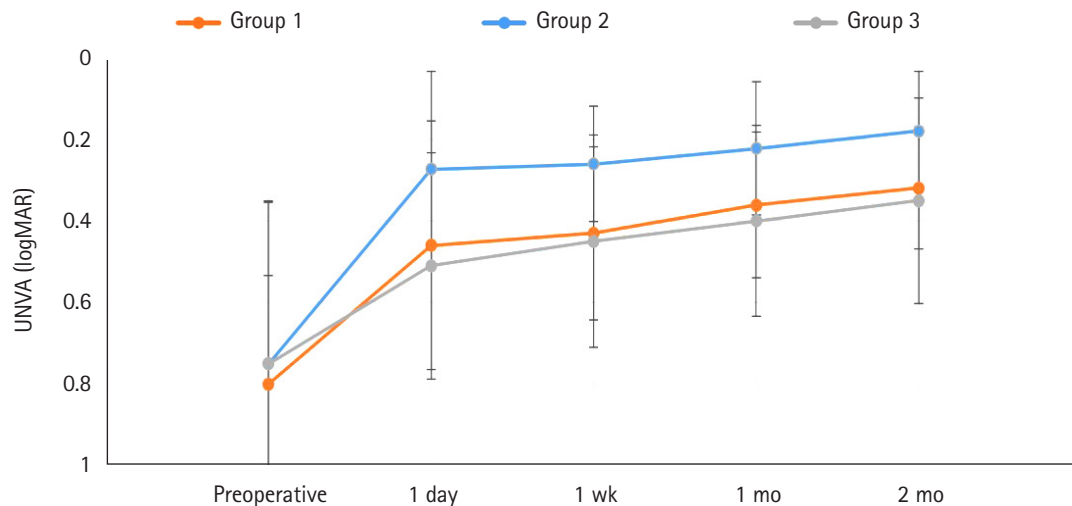


Fig. 3. Postoperative uncorrected near visual acuity (UNVA) in patients with retinal disease who were treated using the three intraocular lenses. The postoperative UNVA in group 2 was better than that in groups 1 and 3 ($P < 0.05$). Group 1: enhanced monofocal ICB00, $n=36$; Group 2: extended depth of focus ZXR00, $n=36$; Group 3: monofocal ZCB00, $n=31$.

금기사항에는 각막 수차, 특히 코마 또는 원뿔 수차가 포함되며, 이는 대비 감도 감소 및 광시증을 초래할 수 있다. 인공수정체가 동공 중심에서 이탈되면 고차 수차가 증가하고 객관적인 대비감도 구별력이 감소된다[14]. 그리고 비대칭 수정체낭원형절개는 인공수정체 지지대 변형, 또는 최종적으로 인공수정체 이탈구를 가져오기 때문에 다초점 인공수정체 삽입을 받은 환자의 시력을 감소시킬 수 있다. 그리고 가성 수정체박리 증후군은 수정체소대가 약하기 때문에 인공수정체의 불안정성이 높아져 다초점 인공수정체의 중심 이탈을 가져올 수 있다[15].

망막 질환이 있는 환자에서 다초점 인공수정체의 시력을 보고한 몇몇 연구 중 한 보고에 따르면, 연령 관련 황반변성, 녹내장 또는 당뇨병성 망막병증을 포함한 안구 질환이 있는 환자들은 다초점 인

공수정체를 삽입 후 근거리와 원거리의 시력이 양호하였다[16]. 또 다른 보고에는 다초점 인공수정체는 단초점 인공수정체에 비하여 대비감도에 영향을 미치지 않거나, 낮은 조도와 높은 공간주파수 조건에서 성능이 저하되지 않아 망막질환이 있을 때 비적응증은 아니라고 하였다[14]. 그리고 초기 망막전막에서는 연속초점 인공수정체 삽입 후 망막전막이 없는 눈과 유사한 결과를 보였다는 보고도 있다[17].

단초점 인공수정체와 다초점 인공수정체에서 원거리 시력은 유사했지만 나안 근거리 시력은 다초점 인공수정체에서 유의하게 더 좋았다. 한쪽 눈에는 단초점 인공수정체를, 다른 눈에는 다초점 인공수정체를 사용한 환자는 다초점 인공수정체 삽입한 눈에서 주관적 만족도가 더 높았다고 보고하였다[16]. 본 연구 또한 망막 질환

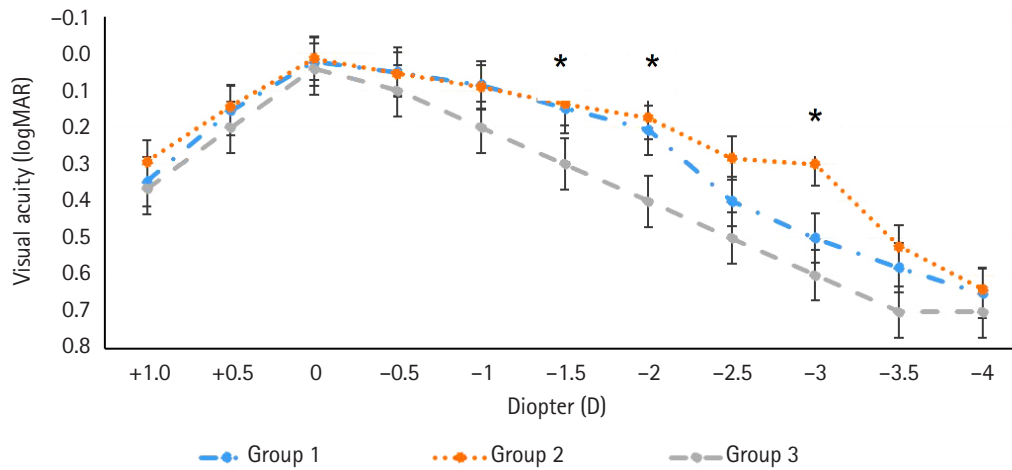


Fig. 4. Mean defocus curves of the three intraocular lens groups. Groups 1 and 2 exhibited significantly better defocus results at defocus ranges of -1.5 and -2 D (corresponding to 67–50 cm) than group 3 ($P<0.05$). Group 2 showed significantly better defocus results at a defocus range of -3 D (corresponding to 33 cm) than groups 1 and 3 ($P<0.05$). Group 1: enhanced monofocal ICB00, $n=36$; Group 2: extended depth of focus ZXR00, $n=36$; Group 3: monofocal ZCB00, $n=31$. * $P<0.05$.

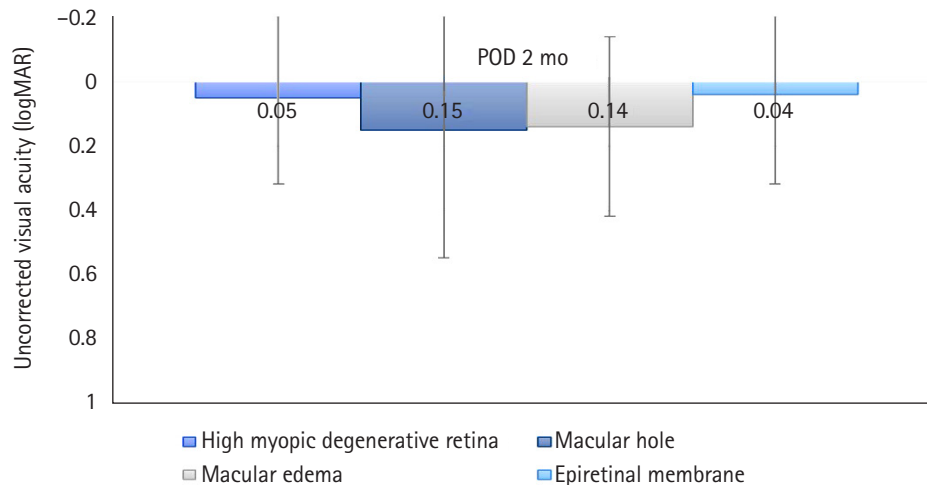


Fig. 5. Postoperative uncorrected distance visual acuity (UDVA) of the three intraocular lens groups according to the diagnosed retinal disease. The UDVA of patients with macular edema and macular holes was non-significantly lower than that of patients with epiretinal membranes and high myopia. POD, postoperative day. Group 1: enhanced monofocal ICB00, $n=36$; Group 2: extended depth of focus ZXR00, $n=36$; Group 3: monofocal ZCB00, $n=31$.

을 동반한 눈만을 대상으로 하였고, 과거의 보고와 결과가 비슷함을 보여주었다.

또 다른 연구는 연령 관련 황반변성이 있고, 원거리 교정시력이 20/50 이하인 눈에 Acrysof Restor (Alcon)를 -2.0 D로 타겟팅하여 삽입하는 것을 제안했다. 이 접근법은 나안 근거리 시력 $+5.2$ D를 제공한다는 점에서 흥미로운 결과를 보여준다. 원거리 교정시력은 20안 중 14안(70.0%)에서 개선되었고, 원거리 나안시력은 20안

중 18안(90.0%)에서 개선되었다[18].

본 연구 결과에서는 술 후 나안 원거리 시력은 세 군 모두 수술 전보다 향상되었으나($P<0.05$), 세 군 간 통계적으로 유의한 차이는 없었다($P>0.05$) (Fig. 1). 그러나 나안 중간거리 시력은 1군(0.13 ± 0.12 logMAR)과 2군(0.10 ± 0.11)이 3군(0.25 ± 0.15)보다 유의하게 우수하였다($P<0.05$) (Fig. 2). 2군이 1군이나 3군에 비해 수술 후 나안 근거리 시력이 유의하게 더 좋은 것으로 나타났다($P<0.05$)

Table 3. Subjective satisfaction scores

Parameter	Group 1 ^{a)}	Group 2	Group 3
Overall satisfaction	1.58 ± 0.81*	1.46 ± 0.75*	1.83 ± 0.97
Far vision satisfaction	1.43 ± 0.79	1.53 ± 1.02	1.38 ± 0.75
Near vision satisfaction	1.84 ± 1.11	1.59 ± 1.03*	2.36 ± 1.58
Glare, halo	1.59 ± 1.07*	2.21 ± 1.16	1.51 ± 1.06*
Eye	36	36	31

Values are presented as mean ± standard deviation. Low score means high satisfaction. The overall vision satisfaction was significantly higher in groups 1 and 2 than in group 3 ($P < 0.05$). The near vision satisfaction was significantly higher in groups 1 and 2 than in group 3 ($P < 0.05$). The glare and halo scores in group 1 and 3 were significantly lower than those in groups 2 ($P < 0.05$).

^{a)}Group 1, enhanced monofocal ICB00; Group 2, extended depth of focus ZXR00; Group 3, monofocal ZCB00.

* $P < 0.05$.

(Table 2, Fig. 3). 본 연구 결과의 탈초점 곡선에서도 2군은 1군과 3군에 비해 -3 D의 탈초점 곡선 범위(33 cm 거리에 해당)에서 유의하게 좋은 시력 결과를 보였다($P < 0.05$). 또한 1군과 2군은 3군에 비해 중간거리 영역(-1.5에서 -2 D; 50–67 cm에 해당)을 따라 더 좋은 시력 결과를 보였다(Fig. 4). 다른 보고서에서도 연속초점 인공수정체에서 단안 나안 근거리 시력과 근거리 안경 의존도가 강화단초점 인공수정체에 비해 더 좋았으며, 양안 나안 근거리 시력은 두 군에서 유의한 차이가 없었다고 보고하였다[19].

그럼에도 불구하고 망막 질환의 존재가 다초점 인공수정체 삽입을 절대적으로 권장하지 않는 결정적인 이유가 있을 것으로 판단된다. 본 연구에 따르면 유의한 차이를 보이지 않았지만 세 군에서 황반부종과 황반원공을 가진 환자는 망막전막과 고도근시환자에 비해 원거리 나안시력이 낮았다($P > 0.05$) (Fig. 5). 그러므로 황반부종과 황반원공을 가진 환자는 다초점 인공수정체나 강화단초점 인공수정체보다는 단초점 인공수정체를 삽입하는 것이 나을 것으로 보인다.

시력에 대한 비교는 과거 논문에서도 많이 보고되었으나 망막질환이 있는 환자를 대상으로 백내장 수술 후 연속초점 인공수정체와 강화단초점 인공수정체의 만족도에 대한 조사는 드물었다. 이에 따라 본 연구에서는 환자의 시력에 대한 만족도를 비교하였다. 그 결과, 근거리 시력의 만족도는 2군이 1군과 3군보다 유의하게 좋았으며, 눈부심과 빛 번짐에 대한 만족도는 2군이 1군과 3군보다 유의하게 좋았다($P < 0.05$) (Table 3). 이는 2군이 회절성 인공수정체이기 때문에 중앙부에 굴절이 첨가된 1군이나 단초점인 3군에 비해 눈부심과 빛 번짐이 심한 것으로 생각된다. 하지만 전체적인 시력의 만족도는 1군과 2군이 3군보다 유의하게 좋았는데($P < 0.05$), 이는 근거리와 중간거리가 좋은 인공수정체를 삽입한 환자가 단초점을 사용한 환자보다 돋보기의 의존도가 훨씬 적었기 때문일 것으로 생각된다(Table 3).

본 연구에서의 제한점으로는, 망막 질환이 있는 환자에서 연속초점 인공수정체와 강화단초점 인공수정체의 장기적인 효능을 관찰

하기 위해서는 향후 더 큰 표본 크기와 더 긴 추적기간을 가진 다기관 임상시험이 필요하다는 점이다.

결론적으로 망막 질환이 있는 환자에서 연속초점 인공수정체와 강화단초점 인공수정체는 단초점 인공수정체에 비해 훌륭한 나안 중간거리 시력을 가져 일상생활을 영위하는 데 도움을 준다. 그리고 연속초점 인공수정체는 강화단초점 인공수정체에 비해 근거리 나안시력이 더 좋아 돋보기 의존도가 더 낮을 것으로 판단된다. 근거리 시력의 만족도는 연속초점 인공수정체가 좋았으며, 눈부심과 빛 번짐에 대한 만족도는 강화단초점 인공수정체와 단초점 인공수정체가 좋았다. 황반부종과 황반원공을 가진 환자는 망막전막과 고도근시환자에 비해 원거리 나안시력이 낮으므로 다초점 인공수정체나 강화단초점 인공수정체보다는 단초점 인공수정체를 삽입하는 것이 나을 것으로 보인다.

Article Information

Author contributions

All the work was done by ECK.

Conflicts of interest

No potential conflict of interest relevant to this article was reported.

Funding

Not applicable.

Data availability

The data that support the findings of this study are available from the corresponding author upon reasonable request.

References

1. de Silva SR, Evans JR, Kirithi V, et al. Multifocal versus monofocal intraocular lenses after cataract extraction. *Cochrane Database Syst Rev* 2016;12:CD003169.
2. Braga-Mele R, Chang D, Dewey S, et al; ASCRS Cataract Clinical Committee. Multifocal intraocular lenses: relative indications and contraindications for implantation. *J Cataract Refract Surg* 2014;40:313–22.
3. Chang JS, Ng JC, Lau SY. Visual outcomes and patient satisfaction after presbyopic lens exchange with a diffractive multifocal intraocular lens. *J Refract Surg* 2012;28:468–74.
4. MacRae S, Holladay JT, Glasser A, et al. Special report: American Academy of Ophthalmology Task Force consensus statement for extended depth of focus intraocular lenses. *Ophthalmology* 2017;124:139–41.
5. Cochener B. Clinical outcomes of a new extended range of vision intraocular lens: International Multicenter Concerto Study. *J Cataract Refract Surg* 2016;42:1268–75.
6. Pandit RT. Monocular clinical outcomes and range of near vision following cataract surgery with implantation of an extended depth of focus intraocular lens. *J Ophthalmol* 2018;2018:8205824.
7. Kohnen T, Böhm M, Hemkeppeler E, et al. Visual performance of an extended depth of focus intraocular lens for treatment selection. *Eye (Lond)* 2019;33:1556–63.
8. Pedrotti E, Bruni E, Bonacci E, et al. Comparative analysis of the clinical outcomes with a monofocal and an extended range of vision intraocular lens. *J Refract Surg* 2016;32:436–42.
9. 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.
10. Ruiz-Mesa R, Abengózar-Vela A, Aramburu A, Ruiz-Santos M. Comparison of visual outcomes after bilateral implantation of extended range of vision and trifocal intraocular lenses. *Eur J Ophthalmol* 2017;27:460–5.
11. Unsal U, Sabur H. Comparison of new monofocal innovative and standard monofocal intraocular lens after phacoemulsification. *Int Ophthalmol* 2021;41:273–82.
12. Shetty N, Shetty R, Ranade R, et al. Using adaptive optics to optimize the spherical aberration of eyes implanted with EDOF and enhanced monofocal intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg* 2024;50:30–6.
13. Alió JL, Plaza-Puche AB, Piñero DP, et al. Quality of life evaluation after implantation of 2 multifocal intraocular lens models and a monofocal model. *J Cataract Refract Surg* 2011;37:638–48.
14. Grzybowski A, Kanclerz P, Tuuminen R. Multifocal intraocular lenses and retinal diseases. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2020;258:805–13.
15. Zeng M, Liu Y, Liu X, et al. Aberration and contrast sensitivity comparison of aspherical and monofocal and multifocal intraocular lens eyes. *Clin Exp Ophthalmol* 2007;35:355–60.
16. Kamath GG, Prasad S, Danson A, Phillips RP. Visual outcome with the array multifocal intraocular lens in patients with concurrent eye disease. *J Cataract Refract Surg* 2000;26:576–81.
17. Jeon S, Choi A, Kwon H. Clinical outcomes after implantation of extended depth-of-focus AcrySof® Vivity® intraocular lens in eyes with low-grade epiretinal membrane. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2022;260:3883–8.
18. Grzybowski A, Kanclerz P, Muzyka-Woźniak M. Methods for evaluating quality of life and vision in patients undergoing lens refractive surgery. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2019;257:1091–9.
19. Jeon YJ, Yoon Y, Kim TI, Koh K. Comparison between an intraocular lens with extended depth of focus (Tecnis Symphony ZXR00) and a new monofocal intraocular lens with enhanced intermediate vision (Tecnis Eyhance ICB00). *Asia Pac J Ophthalmol (Phila)* 2021;10:542–7.

망막질환이 있는 환자에서 연속초점 인공수정체와 강화단초점 인공수정체 및 단초점 인공수정체의 효과

김은철

가톨릭대학교 의과대학 부천성모병원 안과학교실

목적: 망막질환이 있는 백내장 환자에서 연속초점 인공수정체와 강화단초점 인공수정체와 단초점 인공수정체의 임상 결과를 비교하고자 한다.

방법: 본 연구는 강화단초점 인공수정체(TECNIS Eyhance: ICB00) 36안(1군), 연속초점 인공수정체(TECNIS Symphony: ZXR00) 36안(2군), 단초점 인공수정체(TECNIS Monofocal: ZCB00) 31안(3군)을 대상으로 후향적으로 시행되었다. 술 후 2개월 나안과 교정 원거리, 중간거리, 근거리 시력과 현성굴절검사 및 환자 만족도 설문을 시행하였다.

결과: 수술 후 나안과 교정 원거리 시력과 현성굴절검사 결과는 세 군 모두 수술 전보다 개선되었다($P < 0.05$). 그러나 나안 중간거리 시력은 1군(0.13 ± 0.12 logMAR)과 2군(0.10 ± 0.11)이 3군(0.25 ± 0.15)보다 유의하게 우수하였다($P < 0.05$). 나안 근거리 시력은 2군(0.18 ± 0.12 logMAR)이 1군(0.32 ± 0.20)과 3군(0.45 ± 0.26)보다 유의하게 우수하였다($P < 0.05$). 세 군에서 황반부종과 황반원공을 가진 환자는 망막전막과 고도근시환자에 비해 원거리 나안시력이 유의하지 않지만 낮았다. 전체적인 시력의 만족도는 1군(1.58 ± 0.81)과 2군(1.46 ± 0.75)이 3군(1.83 ± 0.97)보다 유의하게 높았다($P < 0.05$).

결론: 망막질환이 있는 환자에서 연속초점 인공수정체와 강화단초점 인공수정체는 중간거리 시력과 근거리 시력이 단초점 인공수정체보다 더 나았다. 황반부종과 황반원공을 가진 환자는 망막전막과 고도근시환자에 비해 단초점 인공수정체 삽입이 권장된다.

중심단어: 강화단초점; 연속초점; 단초점 인공수정체; 중간거리 시력; 망막질환