

탈구된 인공수정체 공막고정 및 홍채고정의 단기 임상결과 비교

Comparison of Short-term Clinical Outcomes between Scleral Fixation vs. Iris Fixation of Dislocated IOL

이유림 · 김민호 · 박율리 · 나경선 · 김현승

Youlim Lee, MD, Min Ho Kim, MD, Yu Li Park, MD, Kyung Sun Na, MD, PhD,
Hyun Seung Kim, MD, PhD

가톨릭대학교 의과대학 여의도성모병원 안과학교실

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

Purpose: To compare clinical outcomes between iris fixation and scleral fixation as treatments for dislocated Intra Ocular Lens.

Methods: Ten eyes of 10 patients underwent scleral fixation (scleral fixation group) and 8 eyes of 8 patients underwent iris fixation (iris fixation group) were enrolled in this retrospective study. In each group, visual acuity and intra ocular pressure, slit lamp examination, fundus examination, refraction, keratometry, axial length and anterior chamber depth were measured before the surgery. Regular follow up was made 1 day, 1 week, 1 month, and 2 months after surgery and visual acuity, intra ocular pressure, slit lamp exam, refractory error, anterior chamber depth, intraocular lens (IOL) tilting, and decentration were measured at each visit.

Results: There were no significant differences in uncorrected visual acuity (UCVA), best corrected visual acuity (BCVA), and refractive error for patients with iris and scleral fixation before and after surgery. Patients with iris fixation had significantly deeper anterior chamber depth (ACD) and more IOL tilting than patients with scleral fixation.

Conclusions: In this study, the iris fixation group tended to have more IOL tilting and deepening of anterior chamber depth than the scleral fixation group. We can use this information to choose the appropriate surgical method for dislocated IOL and to select of new IOL.

J Korean Ophthalmol Soc 2017;58(10):1131-1137

Keywords: Cataract, Dislocated IOL, Iris fixation, Scleral fixation

인공수정체 탈구는 백내장 수술에서 드물지 않은 합병증으로 전체 수술의 0.2에서 2.8% 가량 발생한다.¹ 수정체후낭에 렌즈를 삽입한 경우 전방 혹은 홍채고정을 한 경우에

비하여 인공수정체 탈구가 적은 비율로 나타났으며 임상적으로 의미가 있는 중심부 이탈의 경우는 그보다 더 흔하고 3% 이상의 발생빈도를 가지는 것으로 나타났다.² 인공수정체 탈구는 수술 초기 탈구와 후기 탈구로 나누어 생각할 수 있으며, 수술 초기 탈구는 수술 3개월 이내에 인공수정체 탈구가 생긴 경우를 말하고 후기의 경우 수술 3개월 후에 탈구가 생긴 경우를 말한다.³ 초기 탈구는 주로 수정체 후낭 파열이나 모양체소대해리를 가지는 환자들에게서 생기게 되고¹ 후기 탈구는 모양체소대의 약화와 연관이 있으며 거짓비늘 증후군, 외상이나 이전에 망막수술을 받은 과거력 혹은 결체조직질환 등이 모양체 소대 약화의 위험인자

■ Received: 2017. 4. 20. ■ Revised: 2017. 8. 30.

■ Accepted: 2017. 9. 26.

■ Address reprint requests to **Hyun Seung Kim, MD, PhD**
Department of Ophthalmology, The Catholic University of Korea Yeouido St. Mary's Hospital, #10, 63-ro, Yeongdeungpo-gu, Seoul 07345, Korea
Tel: 82-2-3779-1243, Fax: 82-2-761-6869
E-mail: sara514@catholic.ac.kr

* Conflicts of Interest: The authors have no conflicts to disclose.

© 2017 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.

로 알려져 있다.^{4,6}

드문 경우 인공수정체의 위치 이탈이 있더라도 수술적 치료 없이 지켜보는 경우도 있으나⁷ 인공수정체 탈구는 시력 감소, 단안 복시 및 눈부심, 전방출혈, 홍채염 및 이차녹내장, 각막부전, 낭포황반부종 혹은 망막박리 등의 부작용을 일으킬 수 있어 반드시 적절한 치료가 필요하다.^{8,9} 인공수정체 탈구 환자에서 수술이 반드시 필요한 경우는 시력 감소, 단안 복시나 빛 번짐 등의 증상이 있는 경우이며 드물게 녹내장이나 망막박리로 인한 수술이 필요하기도 하다.^{1,10}

인공수정체 탈구를 치료하는 방법은 탈구된 렌즈를 재고정하는 방법과 기존 인공수정체를 제거하고 새로운 인공수정체를 삽입하는 방법이 있고 본 연구에서는 인공수정체 자체의 손상이 있거나 기존 인공수정체의 재고정이 어려워 탈구된 렌즈를 제거하고 새로운 인공수정체를 이용하여 수술을 시행한 경우를 대상으로 하였다. 새로운 인공수정체를 삽입하는 방법은 안내 렌즈 삽입술(implantable contact lens implant surgery, ICL), 홍채 걸이 렌즈(iris claw lens) 등의 방법으로 전방에 렌즈를 삽입하는 방법과 후방에 삽입하는 경우에는 후방에 렌즈를 삽입한 후 렌즈를 공막 혹은 홍채에 고정하는 방법 등이 있다.^{11,12} 최근 시도되고 있는 전방 삽입 렌즈는 이전에 비하여 술 후 합병증이 많이 줄어들었으나 아직도 각막부전, 섬유주 손상으로 인한 녹내장 및 만성적 염증 등의 합병증이 존재하고 이러한 문제를 해결하고자 공막고정 혹은 홍채고정을 통하여 후방에 렌즈를 삽입하는 방법이 사용되고 있다.^{3,13,14}

인공수정체를 공막에 고정하는 술기는 수정체낭이 기능을 하지 못하는 경우나 선천성 기형 혹은 외상으로 인해 전방에 이상이 있는 경우에도 사용될 수 있고 전방에 인공수정체를 넣는 술기에 비해 합병증의 위험이 낮은 것으로 되어 있다.³ 인공수정체를 홍채에 고정하는 술기 또한 수정체낭이 기능을 하지 못하는 경우에 사용될 수 있지만 전방에 이상이 있는 경우에는 사용되기 어렵다.^{3,15} 인공수정체 탈구의 치료는 다양하며 따라서 그 치료는 각 케이스의 임상적 양상에 따라 달라지게 된다.

인공수정체 공막고정술을 시행한 경우 인공수정체의 tilting이나 유리체 끼임, 망막 박리 및 안내 출혈 등의 부작용이 생길 수 있고 수술 방법이 어렵다는 단점이 있다. 공막고정술을 시행하기 어려운 경우 그 대체 수술법으로 인공수정체 홍채고정술을 시행할 수 있으며, 이는 전방의 구조가 유지되어 있는 경우에 사용할 수 있고 해부학적으로 후방에 렌즈를 삽입한 경우와 거의 비슷한 상태를 만들 수 있으며 렌즈가 내피세포나 섬유주대에서 떨어져서 위치하게 된다. 또한 공막을 통과하는 suture로 인해 생기는 위험성

이 감소하게 되고 거대각막, 전방과 섬모체고랑이 비정상적으로 큰 경우 및 전방 인공수정체 등으로 decentration의 위험성이 큰 경우 홍채고정술을 시행하는 것이 더 유리하다고 알려져 있다.^{13,16} 그러나 홍채 손상이나 만성 염증, 주변부 홍채 전 유착 등의 문제가 생길 가능성도 존재한다.

본 연구는 인공수정체 탈구 환자에서 인공수정체 홍채고정술을 시행한 경우와 인공수정체 공막고정술을 시행 받은 환자들의 수술 후 전방 깊이, 인공수정체의 기울어짐과 중심이탈, 굴절력의 변화 등을 비교하여 그 결과를 평가해 보고자 한다.

대상과 방법

2013년 8월에서 2015년 4월 가톨릭대학교 여의도성모병원 안센터에서 시행한 인공수정체 공막고정술 환자 10명 10안, 인공수정체 홍채고정술 8명 8안을 대상으로 후향적 연구를 진행하였다. 본 연구는 헬싱키 선언에 입각한 가톨릭대학교 여의도성모병원 의학연구윤리심의위원회의 승인 아래 진행되었다(과제번호: SC17RCSI0025).

세극등 검사상 인공수정체 탈구가 관찰되며 인공수정체 자체에 손상이 있는 경우 등 임상적으로 탈구된 인공수정체를 삽입하는 방법보다 인공수정체를 제거하고 새로운 인공수정체를 삽입하여 공막고정술 또는 홍채고정술을 시행하는 것이 유리할 것으로 판단된 환자들을 대상으로 하였으며 수술 전 각막 혼탁, 각막 이상증 등 각막 질환, 포도막염, 유리체 혼탁, 망막 질환, 녹내장의 병력, 약시가 있는 환자와 수정체 후낭 혼탁이 심한 환자는 대상에서 제외하였고, 고혈압, 당뇨병, 80세 이상의 고령 환자도 대상에서 제외하였다(Fig. 1). 공막고정술이 가능한 환자에서는 공막고정술을 시행하였고 공막고정술을 시행하기 어려운 경우나 전방구조가 정상이고 눈의 구조가 임상적으로 홍채고정술을 시행하여도 합병증이 없을 것으로 판단되는 8안을 대상으로 홍채고정술을 사용하여 수술을 시행하였다. 공막고정술을 시행한 10명과 홍채고정술을 시행한 8명 모두 인공수정체 삽입 수술을 받은 후 1년이 지난 환자들이었으며 외상 등의 병력이 없이 인공수정체 탈구가 생긴 경우를 대상으로 하였다.

모든 수술은 동일한 술자가 시행하였고 수술 3일 전부터 수술할 눈에 하루에 4회 Vigamox (Moxifloxacin HCl ophthalmic solution, 0.5% as base, Alcon Laboratories, Inc., Fort Worth, TX, USA)를 점안하였다. 또한 수술 1시간 전부터 10분 간격으로 Mydrin-P (Tropicamide 5 mg/mL, Phenylephrine HCl 5 mg/mL, Santen Pharmaceutical Company, Osaka, Japan)를 수술할 눈에 점안하여 산동하였다. 모든 수술 환자는 2% Lidocaine (Lidocaine HCl Inj. 2%®, Daihan Pharm

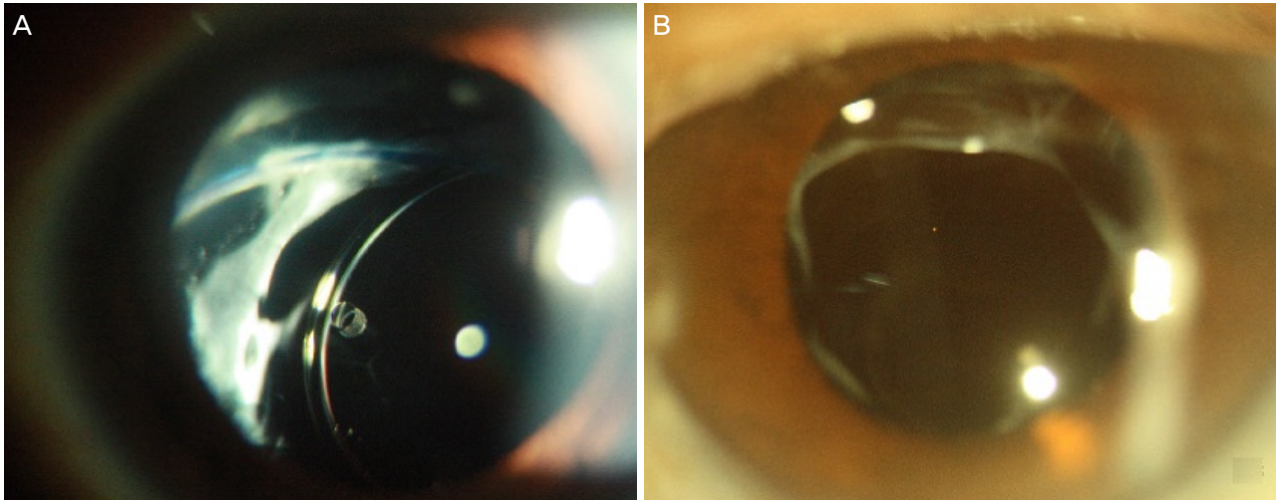


Figure 1. Representative images of dislocated intraocular lens. (A) Inferonasally tilted lens (B) Inferiorly tilted lens.

Co., Seoul, Korea)과 0.5% Bupivacaine (Pucaine®, Reyon Pharmaceutical Co., Seoul, Korea)을 6:4로 혼합한 용액을 이용한 구후마취하에 수술을 진행하였고 Alcaine (0.5% proparacaine hydrochloride, Alcon, Puurs, Belgium)으로 점안마취를 시행하였다.

8안을 대상으로 시행된 인공수정체 홍채고정술은 모두 같은 술기로 진행되었으며 Betadine 소독 후 수술을 진행하였다. 결막 절개 시행 후 상측에 3 mm의 공막 절개를 시행하였으며 3시, 6시, 9시 방향에 1 mm 크기의 절개를 시행하였다. Vanna's scissor를 이용하여 탈구된 인공수정체를 자르고 제거하였으며 각막 절개 부분을 통하여 새로운 인공수정체를 삽입하였다. 9-0 curved prolene을 사용하여 11시 방향에 인공수정체의 지지부를 고정하였고 같은 방법으로 5시 방향에 인공수정체의 다른 편 지지부를 고정했다. 앞유리체절제술이 시행되었으며 10-0 nylon을 이용하여 공막을 봉합한 후 결막봉합을 시행하였다.

10안을 대상으로 시행된 인공수정체 공막고정술은 모두 같은 술기로 진행되었으며 Betadine 소독 후 수술을 진행하였다. 각막 위쪽 윤부 주변 결막을 절개하고 공막 절개창을 만들어 탈구된 인공수정체를 제거하였고 이측 방향에 1 mm 크기의 각막 절개를 시행하였으며 점탄 물질이 전방에 삽입되었다. 상측에 3 mm 크기의 공막터널 절개를 시행하였다. 탈구된 인공수정체는 Vanna's scissor를 이용하여 절제하였고 후낭과 함께 제거되었다. 앞유리체절제술이 시행되었으며 결막절개가 8시, 2시에 시행되었다. Double arm prolene long needle이 전방 윤부에서 1.5 mm 떨어져서 삽입되었다. 인공수정체가 10-0 prolene을 이용하여 2시, 8시 방향 공막에 고정되었다. 상측 공막을 10-0 nylon으로 봉합하였고 결막 봉합을 시행하였다. 수술 후 두 군의 모든 환자들

은 Vigamox와 Pred forte (1% Prednisolone acetate, Allergan, Irvine, CA, USA)를 수술 후 2주 동안 하루에 4회, 다음 2주 동안 각각 하루에 2회씩 점안하였으며 안약 점안은 수술 후 1일째부터 시작하였다.

수술 전 시력 검사, 비접촉성 안압계를 이용한 안압 검사, 세극등현미경 검사, 안저 검사 및 자동각막굴절력계(RK-F1®, Canon, Tokyo, Japan)를 사용하여 현성 굴절력을 측정하였고 IOL master® (Carl Zeiss, Jena, Germany)를 이용하여 각막곡률, 안축장의 길이, Pentacam® (Oculus, Wetzlar, Germany)을 이용하여 전방의 깊이를 측정하였다. 수술 후 1일, 1주일, 1개월, 2개월째 경과 관찰하였으며 시력 검사, 비접촉성 안압계를 이용한 안압 검사, 세극등 현미경 검사 및 자동각막굴절력계(RK-F1®, Canon)를 이용하여 '굴절 오차(spherical equivalent [SE] error)=수술 후 SE-수술 전 예상 굴절력'을 측정하였다. Pentacam® (Oculus, Wetzlar, Germany)을 이용하여 전방의 깊이, 인공 수정체의 Tilting, Decentration을 측정하였다. Pentacam®의 90°와 180° Scheimpflug image를 통해 전방의 깊이, 인공수정체의 기울어짐 그리고 중심이탈 정도를 확인하였다. 전방의 깊이는 Engren과 Behndig이 제시한 방법으로 각막과 홍채 사이의 거리, 홍채와 수정체/인공수정체 사이의 거리를 각각 보정하여 이를 합한 값으로 구하였다.¹⁷ 또한 Sasaki et al¹⁸이 제시한 방법으로 인공수정체의 기울어짐 정도는 시축과 인공수정체의 광축 간의 기울어진 정도를 분석하여 각도(°)로, 중심이탈 정도는 시축과 인공수정체 광학부의 꼭지점의 수직 거리(mm)를 측정하여 표시하였다. 그리고 수술 후 구면렌즈 대응치와 수술 전 목표 굴절률 차이를 굴절 오차(spherical equivalent error)로 정의하여 분석하였다. 모든 검사는 1명의 동일한 검사자에 의해 시행되었다.

Table 1. Preoperative clinical characteristics of Scleral fixation group & Iris fixation group

	Method of surgery		p-value
	Scleral fixation (n = 10)	Iris fixation (n = 8)	
Sex	M = 8, F = 2	M = 6, F = 2	
Age (years)	53.71 ± 3.80	64.67 ± 2.85	0.124
UCVA (logMAR)	1.01 ± 0.09	0.98 ± 0.31	0.374
BCVA (logMAR)	0.44 ± 0.06	0.30 ± 0.11	0.110
IOP (mmHg)	16.71 ± 1.00	19.38 ± 3.13	0.887
ACD (mm)	3.15 ± 0.25	3.72 ± 0.31	0.215
Axial length (mm)	24.65 ± 0.47	24.29 ± 0.83	0.247
Corneal endothelium (cells/mm ²)	2,385.06 ± 163.70	1,960.25 ± 232.59	0.175
Refraction (D, spherical equivalent)	1.23 ± 2.51	2.21 ± 2.71	0.731

Values are presented as mean ± SD unless otherwise indicated. Mann Whitney U-test was used.

M = male; F = female; UCVA = uncorrected visual acuity; BCVA = best corrected visual acuity; IOP = intraocular pressure; ACD = anterior chamber depth.

통계적인 분석은 IBM SPSS version 22.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA)을 이용하였으며, 두 군의 임상 결과를 비교하기 위해 Mann Whitney U-test를 사용하였고 수술 후 시간에 따른 측정값의 변화는 Wilcoxon signed-rank test를 이용하여 분석하였다. *p*값이 0.05 미만일 때 통계적 의미가 있다고 하였다

결 과

공막고정술을 시행한 군의 평균 나이는 53.71 ± 3.80세, 홍채고정술을 시행한 군은 64.67 ± 2.85세였으며 여성의 비율은 공막고정술 군이 20%, 홍채고정술 군이 25%로 두 군 간의 유의한 차이가 없었다. 술 전 UCVA (logMAR)는 공막고정술 군에서 1.01 ± 0.09, 홍채고정술 군에서 0.98 ± 0.31 (*p*=0.374, Mann Whitney U-test)로 유의한 차이가 없었고 BCVA (logMAR)는 공막고정술 군에서 0.44 ± 0.06, 홍채고정술 군에서 0.30 ± 0.11 (*p*=0.110, Mann Whitney U-test)로 유의한 차이가 없었다.

수술 전 측정된 안압(mmHg)과 전방의 깊이(mm), 각막 내피세포 수(cells/mm²) 및 수술 전 굴절력(spherical equivalent)은 두 군 간에 유의한 차이가 없었다(Table 1). 수술 전과 수술 1주일, 1달 및 2달 후 공막고정술, 홍채고정술 두 군의 UCVA 및 BCVA (logMAR)를 비교하였고 수술 방법에 따른 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

수술 전후 전방의 깊이(anterior chamber depth; ACD [mm])를 비교하였고 수술 1주 뒤 ACD는 공막고정술에서 3.36 ± 0.11, 홍채고정술에서 3.95 ± 0.25 (*p*=0.071, Mann Whitney U-test), 수술 1달 뒤 ACD는 공막고정술에서 3.30 ± 0.12, 홍채고정술에서 4.30 ± 0.18 (*p*=0.001, Mann Whitney U-test), 수술 2달 뒤 ACD는 공막고정술에서 3.27 ± 0.13, 홍채고정술에서 4.22 ± 0.20 (*p*=0.002, Mann Whitney U-test)으로

Table 2. Changes of UCVA, BCVA, ACD and IOP over time in Scleral fixation group & Iris fixation group

	Method of surgery		<i>p</i> -value
	Scleral fixation (n = 10)	Iris fixation (n = 8)	
UCVA (logmar)			
Pre-op.	1.01 ± 0.09	0.98 ± 0.31	0.374
POD#1w	0.48 ± 0.05	0.81 ± 0.32	0.374
POD#1m	0.41 ± 0.04	0.69 ± 0.21	0.215
POD#2m	0.36 ± 0.03	0.63 ± 0.24	0.187
BCVA (logmar)			
Pre-op.	0.44 ± 0.06	0.30 ± 0.11	0.110
POD#1w	0.25 ± 0.04	0.37 ± 0.20	0.546
POD#1m	0.22 ± 0.03	0.25 ± 0.12	0.829
POD#2m	0.19 ± 0.04	0.27 ± 0.09	0.416
ACD (mm)			
Pre-op.	3.15 ± 0.25	3.72 ± 0.31	0.215
POD#1w	3.36 ± 0.11	3.95 ± 0.25	0.071
POD#1m	3.30 ± 0.12	4.30 ± 0.18	0.001*
POD#2m	3.27 ± 0.13	4.22 ± 0.20	0.002*
ACD diff. (mm)	0.24 ± 0.15	0.48 ± 0.23	0.032*
IOP (mmHg)			
Pre-op.	16.71 ± 1.00	19.38 ± 3.13	0.887
POD#1w	16.12 ± 0.81	21.63 ± 2.95	0.140
POD#1m	18.06 ± 0.88	19.38 ± 1.92	0.511
POD#2m	17.71 ± 1.06	18.14 ± 2.60	0.664

Values are presented as mean ± SD unless otherwise indicated. Mann Whitney U-test was used.

UCVA = uncorrected visual acuity; BCVA = best corrected visual acuity; ACD = anterior chamber depth; IOP = intraocular pressure; Pre-op. = pre-operative; POD = post operative day; w = week; m = month(s); ACD diff. = difference between ACD of 2 month after the surgery and of preoperative.

*Statistically significant differences (*p*-value < 0.05) among groups.

수술 1달, 2달 뒤 결과에서 홍채고정술을 시행하는 경우 유의하게 전방 깊이가 깊어지는 것으로 나타났다. 수술 2달 뒤 ACD와 수술 전 ACD 차이를 비교한 결과에서도 공막고정술에서 0.24 ± 0.15, 홍채고정술에서 0.48 ± 0.23 (*p*=0.032,

Mann Whitney *U*-test)으로 홍채고정술 군에서 전방깊이가 유의하게 깊어지는 것으로 나타났다(Table 2, Fig. 2).

수술 후 IOL tilting (°)은 수술 1주일 후 공막고정술에서 4.61 ± 0.12 에 홍채고정술에서는 7.48 ± 0.97 ($p < 0.001$)이었으며 1달 후에는 공막고정술에서 4.65 ± 0.14 , 홍채고정술에서 5.08 ± 0.27 ($p = 0.101$), 2달 후에는 4.60 ± 0.12 , 5.16 ± 0.19 ($p = 0.024$, Mann Whitney *U*-test)로 수술 1주일, 2달 뒤 결과에서 공막고정술에 비해 홍채고정술을 시행하였을 때 유의하게 IOL tilting이 더 많이 일어나는 것으로 나타났다. 수술 후 IOL decentration (mm)은 수술 1주일 후 공막고정술에서 0.43 ± 0.01 , 홍채고정술에서 0.49 ± 0.06 ($p = 0.144$, Mann Whitney *U*-test) 수술 1달 후 공막고정술에서 0.45 ± 0.01 , 홍채고정술에서 0.44 ± 0.04 ($p = 1.000$,

Mann Whitney *U*-test) 수술 2달 후 공막고정술에서 0.45 ± 0.01 , 0.49 ± 0.04 로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다 (Table 3, Fig. 3). 수술 1주, 1달, 2달 뒤의 굴절오차는 공막고정술을 시행한 군과 홍채고정술을 시행한 군에서 유의한 차이가 없었다(Table 3).

고찰

안구 내에 인공수정체를 넣는 방법은 수정체낭 내에 인공수정체를 삽입하는 방법과 낭 외에 삽입하는 방법으로 나누어 생각할 수 있다. 섬모체소대 해리, 수정체낭 파열 등이 있어 낭 내에 삽입이 어려운 경우나 인공수정체 탈구 등이 있을 때 낭 외 삽입을 생각해 볼 수 있으며 낭 외에 인공수정체를 삽입한 경우에는 낭 내에 넣은 경우에 비해

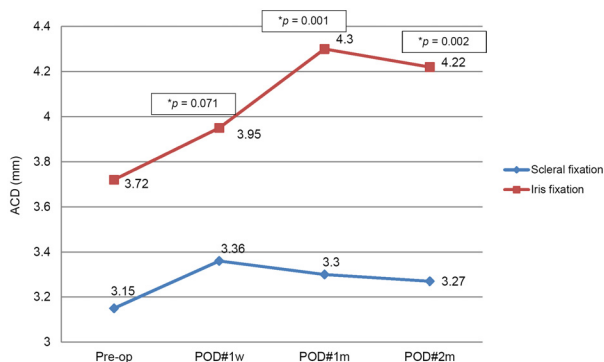


Figure 2. Changes of Anterior chamber depth (ACD) over time after Scleral or Iris fixation of intraocular lens (mm). Patients with iris fixation had significantly deeper ACD than patients with scleral fixation. Pre-op. = pre-operative; POD = post operative day; w = week; m = month(s). *Values which are statistically significant.

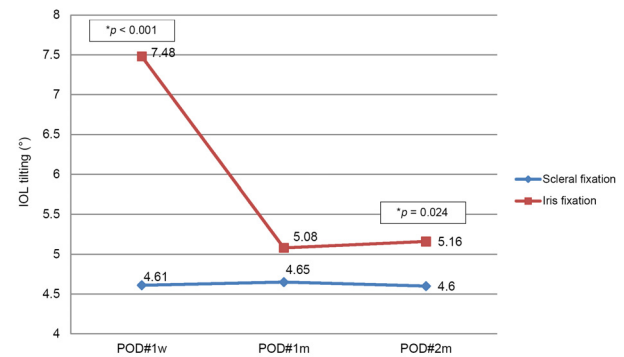


Figure 3. Changes of intraocular lens (IOL) tilting (°) over time after Scleral or Iris fixation of IOL. Patients with iris fixation had more IOL tilting than patients with scleral fixation. POD = post operative day; w = week; m = month(s). *Values which are statistically significant.

Table 3. Changes of IOL tilting, IOL decentration, Spherical equivalent error over time in Scleral fixation group & Iris fixation group

	Method of surgery		p-value
	Scleral fixation (n = 10)	Iris fixation (n = 8)	
IOL tilting (°)			
POD#1w	4.61 ± 0.12	7.48 ± 0.97	$<0.001^*$
POD#1m	4.65 ± 0.14	5.08 ± 0.27	0.101
POD#2m	4.60 ± 0.12	5.16 ± 0.19	0.024^*
IOL decentration (mm)			
POD#1w	0.43 ± 0.01	0.49 ± 0.06	0.144
POD#1m	0.45 ± 0.01	0.44 ± 0.04	1.000
POD#2m	0.45 ± 0.01	0.49 ± 0.04	0.574
Spherical equivalent error (D)			
POD#1w	-0.55 ± 0.27	-0.50 ± 0.26	0.698
POD#1m	-0.63 ± 0.24	-0.65 ± 0.41	0.820
POD#2m	-0.69 ± 0.19	-0.76 ± 0.59	0.820

Values are presented as mean \pm SD unless otherwise indicated. Mann Whitney *U*-test was used.

IOL = intraocular lens; POD = post operative day; w = week; m = month(s).

*Statistically significant differences (p -value < 0.05) among groups.

인공수정체의 기울어짐과 인공수정체의 중심이탈이 더 크게 나타나며 전방의 깊이가 더 좁아지게 되어 근시화를 일으킨다.¹⁹ 이와 같이 수정체낭 외에 인공수정체를 삽입하는 경우는 낭 내 삽입에 비해 굴절력의 오차가 더 커지게 되고 이를 줄일 수 있는 방법을 모색하기 위하여 수정체낭 외 삽입에서 주로 사용되는 술기인 인공수정체 홍채고정술과 공막고정술을 비교하는 본 연구가 시행되었다.

인공수정체 공막 및 홍채봉합고정 수술 후 생기는 굴절력의 오차는 인공수정체의 기울어짐, 중심이탈 및 전방의 깊이와 연관된다.^{20,21} 본 연구에서는 수술 후 전방 깊이, 인공수정체의 기울어짐과 중심이탈, 굴절력의 변화를 통하여 인공수정체 홍채고정술을 시행한 군과 공막고정술을 시행한 군의 임상결과를 비교하였다. 인공수정체 홍채고정술을 시행한 군은 공막고정술을 시행한 군에 비하여 수술 후 1주, 2달째 인공수정체의 기울어짐이 유의하게 커지는 것으로 나타났고($p<0.001$, $p=0.024$, Mann Whitney U-test) 전방의 깊이는 수술 1달, 2달 후에서 유의하게 깊어지는 경향을 보였다($p=0.071$, $p=0.001$, $p=0.002$, Mann Whitney U-test). 두 가지 술기 모두 바늘을 전방에 삽입하는 술기로 이는 전방 유리체의 염증과 변화를 야기하고 이로 인하여 유리체양의 감소를 초래하게 되어 렌즈가 후방으로 밀리는 효과가 생길 수 있다.¹¹ 따라서 움직임이 가능한 홍채에 렌즈를 고정한 경우 움직이지 않는 구조인 공막고정에 비해 인공수정체의 움직임이 커지고¹¹ 전방이 깊어지며 인공수정체의 기울어짐은 더 많이 나타나는 것으로 생각된다.

단 인공수정체 홍채고정술과 공막고정술에서 수술 1주, 1개월, 2개월 후의 UCVA, BCVA, 안압 및 인공수정체의 중심 이탈과 굴절 오차는 유의한 차이를 나타내지 않아 두 가지 수술 모두 인공수정체의 탈구 수술에서 시도해 볼 수 있는 유용한 수술방법으로 생각되었다. 두 수술 방법 간의 임상 결과에 대해 연구한 이전 연구에서도 홍채고정술을 시행한 군에서 공막고정술을 시행한 군에 비하여 통계학적으로 유의하게 원시화(hyperopic shift)가 더 심해지는 것으로 나타나 홍채고정술을 시행한 군에서 술 후 전방의 깊이가 더 깊어진다는 연구결과와 일치하는 것으로 나타났다.¹¹ 그러나 본 연구에서 두 군의 굴절오차(spherical equivalent)를 비교한 결과에서는 근시가 진행되는 듯한 양상을 보여(Table 3) 기존 연구에 상충하는 결과로 생각할 수도 있겠으나 그 양이 적고 통계학적으로 유의하지 않아 큰 의미는 없을 것으로 생각하였다. 본 연구에서는 경과관찰 기간 동안 홍채고정술의 부작용으로 알려져 있는 홍채 손상이나 만성 염증, 주변부 홍채 전 유착 등의 문제가 보고된 예는 없었다.

본 연구는 인공수정체 공막고정술의 경우 10안, 홍채고

정술의 경우 8안의 적은 대상자를 대상으로 연구를 진행하였다는 한계가 있어 이에 대해 더 많은 대상자를 대상으로 한 연구가 필요할 것으로 보인다. 또한 술 후 2개월째까지의 경과만을 관찰하였기에 장기적인 결과를 도출할 수 없다는 점, 수술 당시 평균 연령이 공막고정술의 경우 53세, 홍채고정술의 경우 64세로 통계학적으로 유의하지는 않은 것으로 나타났으나 11세가량 차이가 있어 수술 후 예후에 영향을 미칠 가능성이 있다는 점과 수술 대상군의 선택이 무작위로 이루어지지 않았다는 점 등의 한계를 가진다.

하지만 본 연구는 인공수정체 공막 및 홍채 봉합 고정술 시행 시 인공수정체의 기울어짐, 인공수정체의 중심 이탈 및 전방 깊이에 따라 굴절 오류가 생길 수 있으며 두 수술 간에 그 차이가 존재한다는 점을 밝혀내었다는 점에서 의의가 있고 이를 바탕으로 인공수정체 탈구 환자에서 수술 방법을 선택할 때 고려해 볼 수 있을 것으로 생각된다. 인공수정체의 도수를 결정할 때 이 변화 정도를 바탕으로 선택에 도움이 될 것으로 보인다.

REFERENCES

- 1) Gross JG, Kokame GT, Weinberg DV; Dislocated In-The-Bag Intraocular Lens Study Group. In-the-bag intraocular lens dislocation. *Am J Ophthalmol* 2004;137:630-5.
- 2) Smiddy WE, Ibanez GV, Alfonso E, Flynn HW Jr. Surgical management of dislocated intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg* 1995;21:64-9.
- 3) Wagoner MD, Cox TA, Ariyasu RG, et al. Intraocular lens implantation in the absence of capsular support: a report by the American Academy of Ophthalmology. *Ophthalmology* 2003;110:840-59.
- 4) Krėpštė L, Kuzmienė L, Miliuskas A, Janulevičienė I. Possible predisposing factors for late intraocular lens dislocation after routine cataract surgery. *Medicina (Kaunas)* 2013;49:229-34.
- 5) Fernández-Buenaga R, Alio JL, Pérez-Ardoy AL, et al. Late in-the-bag intraocular lens dislocation requiring explantation: risk factors and outcomes. *Eye (Lond)* 2013;27:795-801; quiz 802.
- 6) Davis D, Brubaker J, Espandar L, et al. Late in-the-bag spontaneous intraocular lens dislocation: evaluation of 86 consecutive cases. *Ophthalmology* 2009;116:664-70.
- 7) Masket S, Osher RH. Late complications with intraocular lens dislocation after capsulorhexis in pseudoexfoliation syndrome. *J Cataract Refract Surg* 2002;28:1481-4.
- 8) Brod RD, Flynn Jr HW, Clarkson JG, Blankenship GW. Management options for retinal detachment in the presence of a posteriorly dislocated intraocular lens. *Retina* 1990;10:50-6.
- 9) Gimbel HV, Condon GP, Kohnen T, et al. Late in-the-bag intraocular lens dislocation: incidence, prevention, and management. *J Cataract Refract Surg* 2005;31:2193-204.
- 10) Lim MC, Doe EA, Vroman DT, et al. Late onset lens particle glaucoma as a consequence of spontaneous dislocation of an intraocular lens in pseudoexfoliation syndrome. *Am J Ophthalmol* 2001;132:261-3.

- 11) Kim KH, Kim WS. Comparison of clinical outcomes of iris fixation and scleral fixation as treatment for intraocular lens dislocation. *Am J Ophthalmol* 2015;160:463-9. e1.
- 12) Scharioth GB, Prasad S, Georgalas I, et al. Intermediate results of sutureless intrascleral posterior chamber intraocular lens fixation. *J Cataract Refract Surg* 2010;36:254-9.
- 13) Garcia-Rojas L, Paulin-Huerta JM, Chavez-Mondragon E, Ramirez-Miranda A. Intraocular lens iris fixation. Clinical and macular OCT outcomes. *BMC Res Notes* 2012;5:560.
- 14) Lyle W, Jin JC. Secondary intraocular lens implantation: anterior chamber vs posterior chamber lenses. *Ophthalmic Surg* 1993;24:375-81.
- 15) Hall JR, Muenzler WS. Intraocular lens replacement in pseudophakic bullous keratopathy. *Trans Ophthalmol Soc U K* 1985;104(Pt 5):541-5.
- 16) Michaeli A, Soiberman U, Loewenstein A. Outcome of iris fixation of subluxated intraocular lenses. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2012;250:1327-32.
- 17) Engren AL, Behndig A. Anterior chamber depth, intraocular lens position, and refractive outcomes after cataract surgery. *J Cataract Refract Surg* 2013;39:572-7.
- 18) Sasaki K, Sakamoto Y, Shibata T, et al. Measurement of post-operative intraocular lens tilting and decentration using Scheimpflug images. *J Cataract Refract Surg* 1989;15:454-7.
- 19) Hayashi K, Hayashi H, Nakao F, Hayashi F. Intraocular lens tilt and decentration, anterior chamber depth, and refractive error after trans-scleral suture fixation surgery. *Ophthalmology* 1999;106:878-82.
- 20) Drexler W, Findl O, Menapace R, et al. Partial coherence interferometry: a novel approach to biometry in cataract surgery. *Am J Ophthalmol* 1998;126:524-34.
- 21) Hayashi K, Harada M, Hayashi H, et al. Decentration and tilt of polymethyl methacrylate, silicone, and acrylic soft intraocular lenses. *Ophthalmology* 1997;104:793-8.

= 국문초록 =

탈구된 인공수정체 공막고정 및 홍채고정의 단기 임상결과 비교

목적: 인공수정체 탈구의 치료법으로서 인공수정체 홍채고정술과 공막고정술을 시행 받은 환자들의 술 후 전방 깊이, 인공수정체의 기울어짐과 중심이탈, 굴절력의 변화 등을 비교하였다.

대상과 방법: 인공수정체 공막고정술 환자 10명 10안, 인공수정체 홍채고정술 환자 8명 8안을 대상으로 후향적 연구를 진행하였다. 수술 전 시력 검사, 안압 검사, 세극등 현미경 검사, 안저 검사 및 굴절검사를 시행하였고 각막 곡률, 안축장의 길이, 전방의 깊이를 측정하였다. 수술 후 1일, 1주일, 1개월, 2개월째 경과관찰 하였으며 시력 검사, 안압 검사, 세극등 현미경 검사 및 굴절 오차와 전방의 깊이, 인공 수정체의 기울어짐과 중심이탈을 측정하였다.

결과: 인공수정체 공막고정술을 시행한 군과 홍채고정술을 시행한 군을 비교하였을 때 수술 전, 후의 나안시력(uncorrected visual acuity, UCVA) 및 교정시력(best corrected visual acuity, BCVA), 굴절력은 유의한 차이가 없었다. 홍채고정술을 시행하는 경우에 공막고정술을 시행한 경우에 비하여 유의하게 전방의 깊이가 깊어지는 것으로 나타났으며 intraocular lens (IOL) tilting은 공막고정술에 비해 홍채고정술을 시행하였을 때 유의하게 더 많은 것으로 나타났다.

결론: 인공수정체 홍채고정술을 시행한 군은 공막고정술을 시행한 군에 비하여 인공수정체의 기울어짐이 유의하게 커지며 전방의 깊이는 깊어지는 경향을 보였다. 이를 바탕으로 인공수정체 탈구 환자에서 수술 방법을 선택할 때 고려해 볼 수 있겠고 인공수정체의 도수를 결정할 때 이 변화 정도를 분석하여 이용할 수 있을 것으로 생각된다.

〈대한안과학회지 2017;58(10):1131-1137〉