이전에 인공수정체 공막고정술 시행 후 발생한 인공수정체탈구에서 공막고정술 재수술의 결과

Outcomes of Re-fixation after the First Intraocular Lens Scleral Fixation

나승관 · 김종우 · 김철구 · 김재휘

Seung Kwan Nah, MD, Jong Woo Kim, MD, Chul Gu Kim, MD, Jae Hui Kim, MD

김안과병원

Kim's Eye Hospital, Seoul, Korea

Purpose: To investigate the outcomes of re-fixation after the first intraocular lens (IOL) scleral fixation.

Methods: We retrospectively reviewed the charts of patients who underwent second IOL scleral fixation and vitrectomy for dislocation of IOL after the first IOL scleral fixation. We compared the best-corrected visual acuity (BCVA) and spherical equivalent (SE) after 1 month of the first and second surgery, and noted the complications.

Results: We included 21 eyes that underwent second IOL scleral fixation: 13 eyes (61.9%) with IOL exchange and eight (38.1%) with one-haptic fixation. Mean BCVAs (LogMAR) were 0.17 ± 0.25 and 0.11 ± 0.23 after the first and second surgery, respectively ($p = 0.073$); mean SEs were -0.94 ± 1.69 and -0.58 ± 1.46 diopters after the first and second surgery, respectively ($p = 0.076$). Postoperative complications occurred in eight eyes (38.1%), including temporarily increased intraocular pressure and suture knots exposure. However, none of the complications required re-operation.

Conclusions: The outcomes of primary and secondary IOL fixation were similar, and there were no serious complications of the second surgery.

J Korean Ophthalmol Soc 2021;62(9):1189-1197

Keywords: Dislocation, Intraocular lens, Refixation, Scleral fixation

인공수정체 공막고정술은 후낭의 지지가 부족한 안에서 실을 이용하여 인공수정체를 공막에 직접 고정하는 방법이다. 1986년 Malbran et al¹이 처음으로 공막고정술의 개념을 도입하였으며, 이후 Lewis²는 현재 널리 이용되는 Ab-externo 방식을 소개하였다. 현재 다양한 방법의 공막고정술이 이용되고 있는데, 장기간 대부분의 환자에서 큰 합

병증 없이 인공수정체의 위치가 유지되는 것으로 알려져 있다.³⁻⁷

인공수정체 공막고정술의 제한점 중 하나는 수술에 사용한 실이 시간의 경과와 함께 분해된다는 것인데,^{8,9} 그 결과 실이 끊어져 인공수정체에 탈구가 발생할 수 있다.^{5,6,9} 인공수정체 공막고정술을 시행 받은 환자의 약 3.4-6.3%에서 인공수정체탈구가 나타나는 것으로 알려져 있는데,^{3,5,10} Bading et al⁵의 연구에서는 27%의 높은 비율이 보고되기도 하였다. 인공수정체가 탈구된 경우 그 위치를 다시 고정해 주는 수술이 필요하다.⁹

백내장수술 환자의 약 0.7%에서 인공수정체탈구가 발생할 수 있는 것으로 알려져 있다.¹¹ 최근 국내 백내장수술이 지속적으로 증가하는 경향에 있으며,¹² 이와 같은 결과는

■ Received: 2021. 2. 5. ■ Revised: 2021. 5. 19.

■ Accepted: 2021. 8. 24.

■ Address reprint requests to Jae Hui Kim, MD
Kim's Eye Hospital, #136 Yeongsin-ro, Yeongdeungpo-gu,
Seoul 07301, Korea
Tel: 82-2-2671-7665, Fax: 82-2-2671-6359
E-mail: kjh7997@daum.net

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

© 2021 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.

향후 인공수정체탈구에 따른 인공수정체 공막고정술 역시 증가할 수 있음을 시사한다. 공막고정술 시행 후에도 인공수정체탈구가 발생할 수 있기에,^{5,6,9} 탈구된 인공수정체를 다시 고정하는 수술의 임상 결과에 대한 연구는 중요한 의미를 가질 수 있을 것이다.

과거 Oh et al¹³의 연구에서는 인공수정체가 탈구된 안에서 과불화탄소액(perfluorocarbon liquid)과 fibrin glue를 이용한 무봉합 인공수정체 공막고정술 재수술을 시행하였는데, 원래의 인공수정체를 그대로 사용하는 방법과 새로운 인공수정체로 교환하는 방법 사이에 수술 결과에는 유의한 차이가 없었다. 그러나 Shin and Park¹⁴의 연구에서는 인공수정체 공막고정술 재수술에서 원래의 탈구된 인공수정체를 그대로 사용하는 방법이 인공수정체를 교환하는 방법에 비해 합병증 발생 빈도가 낮은 것으로 나타났다. Rishi et al¹⁵은 인공수정체 공막고정술 재수술에서 공막고랑을 이용한 방법과 공막절편을 이용한 방법 사이에 결과의 차이가 없었다고 보고하였다. 현재까지 국내 환자를 대상으로 공막고정한 인공수정체의 재탈구에 대한 수술 결과에 대해서는 충분한 연구가 이루어지지 않은 상태이며, 더 나아가 인공수정체 지지부 한쪽만 고정한 경우의 결과를 분석한 연구는 발표된 바 없다. 이에 본 연구에서는 이전에 인공수정체 공막고정술을 시행 받은 후 인공수정체가 탈구된 환자를 대상으로 한 인공수정체 공막고정술 재수술의 임상 결과를 보고하고자 한다.

대상과 방법

본 후향적 연구는 단일 기관에서 헬싱키선언에 입각하여 시행되었으며, Institutional Review Board (IRB) 승인을 획득하였다(IRB 승인 번호: 2020-12-013). 인공수정체 공막고정술을 시행 받은 후 경과 관찰 중 인공수정체탈구가 발생하여 2011년 1월에서 2020년 7월 사이에 이차 인공수정체 공막고정술을 시행한 환자를 대상으로 후향적 의무기록 분석을 시행하였다. 이차 공막고정술 후 1개월 이상 경과 관찰된 경우 연구에 포함하였다.

수술은 서로 다른 7명의 술자에 의해 각각 시행되었으며, 모두 동일한 술기를 이용하였다. 일차, 이차 공막고정술 모두 23게이지 공막절개창을 이용한 무봉합 유리체절제술을 시행하였고, 인공수정체 고정은 양쪽 끝에 바늘이 달려 있는 Double-armed 10-0 polypropylene (Prolene®, Ethicon Inc., Somerville, NJ, USA)을 사용하여 시행하였다.

일차 공막고정술은 다음과 같이 진행되었다. 각막윤부 주변 1시와 7시 방향에 결막편을 만들어 공막을 노출하고 Double-armed 10-0 polypropylene의 긴 한쪽 바늘을 각각

1시와 7시 방향의 각막윤부에서 2.0 mm 떨어진 노출된 공막을 통해 찌른 후 반대편 공막터널을 통해 1 mL syringe에 25 gauge 바늘을 연결하여 넣은 후 그 구멍에 공막을 통해 넣었던 10-0 polypropylene 바늘을 찢어서 반대편 공막터널을 통해 25 gauge 바늘과 함께 빼냈다. 12시 방향의 각막윤부 후방 1.0-2.0 mm 지점에 공막터널 절개창을 열었으며, 6.0-7.0 mm 공막 절개창을 통해 인공수정체를 제거하고 양쪽 실을 꺼낸 다음 23게이지 유리체절제술을 시행하였다. 인공수정체의 양쪽 지지부의 바깥쪽 1/3 대칭된 지점에 10-0 polypropylene을 고정하고, 공막터널 절개창을 통하여 인공수정체를 후방 내로 삽입하였다. 공막 위로 노출된 실을 적절히 당겨 인공수정체가 정확히 중심에 위치하도록 조정된 상태에서 각막윤부 후방 3.0 mm 지점에 평행하게 바늘을 공막 표층으로 통과시켜 매듭지었다. 공막터널 절개창을 10-0 nylon (Ethilon®, Ethicon Inc., Somerville,

Figure 1. Method of intraocular lens (IOL) exchange. (A) After IOL is removed through superior scleral tunnel wound, a double-armed 10-0 polypropylene needle is passed through the sclera approximately 2.0 mm posterior to the limbus. A 25-gauge hallow needle is passed from the opposite side of the eye, 2.0 mm posterior to the limbus. (B) 10-0 polypropylene is pulled out through a superior scleral tunnel wound. (C) Suture is cut, and each end is tied to a haptic of the intraocular lens. IOL is introduced through the scleral wound. (D) Well-centered scleral fixed IOL.

NJ, USA)으로 봉합하였고, 공막고정사가 밖으로 노출되지 않도록 결막편을 충분히 덮은 후, 7-0 silk (Ethilon®, Ethicon Inc., Somerville, NJ, USA)로 결막 봉합을 시행하였다(Fig. 1).

이차 공막고정수술은 두 가지 방법으로 진행되었다. 인공수정체의 한쪽 지지부만 이탈된 경우 아래와 같은 방법으로 수술하였다. 먼저 23게이지 공막절개창을 이용한 유리체절제술을 시행하였으며 인공수정체 지지부를 고정하려는 공막 부위에 결막편을 만들어 공막을 노출하고 Double-armed 10-0 polypropylene의 긴 한쪽 바늘을 윤부에서 2.0 mm 떨어진 노출된 공막을 통해 전방으로 찌른 후 인공수정체의 광학부와 지지부 위로 위치시켰다. 그 후 반대편 각막터널을 통해 25게이지 바늘을 넣은 후 그 바늘 속에 공막을 통해 넣었던 10-0 polypropylene 바늘을 찢어서 반대편 각막터널을 통해 25게이지 바늘과 함께 결합된 상태로 빼냈다. 그 이후 10-0 polypropylene의 다른 한 쪽 바늘을 먼저 찌른 공막 부위에서 1.0 mm 윤부로부터 평행하게 떨어진 곳을 통해 전방으로 찢으며 바늘을 광학부의 위쪽, 지지부의 아래쪽으로 위치시켰다(인공수정체 지지부가

두 개의 다리로 이뤄진 경우, 바늘을 광학부의 위쪽, 지지부 두 개의 사이로 바늘이 통과하도록 위치시켰다). 마찬가지로 반대편 각막터널을 통해 넣은 25게이지 바늘을 이용하여 각막터널로 10-0 polypropylene 바늘을 빼냈다. 두 개의 바늘 끝을 잘라낸 후 실의 두 끝을 묶은 이후 고정하려는 공막 쪽의 실을 조심스럽게 잡아당기면 10-0 polypropylene으로 만들어진 고리 전체가 각막터널을 통과하여 눈 속 인공수정체의 지지부에 걸리게 되는데, 이 때 매듭 부위를 빼내고 자른 후 공막 바깥에서 묶어 고정시켰다. 이후 공막고정사가 밖으로 노출되지 않도록 결막편을 충분히 덮은 후, 7-0 silk로 결막 봉합을 시행하였다(Fig. 2). 이후 추적 관찰 중 인공수정체가 완전히 탈구되어 인공수정체교환술을 시행한 경우 일차 공막고정술과 같은 방법으로 수술하였다.

모든 환자는 수술 전 및 수술 후 경과 관찰 기간 동안 매 방문 시마다 세극등검사, 비접촉성 안압계를 이용한 안압 검사, 안저검사를 포함한 일반적인 안과 검사를 시행 받았으며, 의사의 판단에 따라 안저촬영 혹은 빛간섭단층촬영

Figure 2. Method of fixation of one haptic. (A) Dislocated posterior chamber intraocular lens (IOL). (B) One of the curved needles of a double-armed 10-0 polypropylene is introduced into the sclera approximately 2.0 mm posterior to the limbus, positioned above the haptic and the optic of the dislocated IOL. (C) A 25-gauge hollow needle is introduced through the corneal stab wound. One needle of a double-armed 10-0 polypropylene suture was captured by the 25-gauge needle and pulled out through the corneal stab wound. (D) The other needle of a double-armed 10-0 polypropylene is reintroduced in the same manner 1.0 mm adjacent to the previous entry site and placed it beneath the haptic and above the optic of the dislocated IOL. (E) Both ends of 10-0 polypropylene are tied and the whole 10-0 polypropylene loop is pulled out through the opposite scleral suture. (F) Well-centered scleral fixed IOL.

을 시행하였다. 굴절이상에 대한 검사와 최대교정시력 측정은 수술 전 및 수술 후 1개월에 일괄 시행되었으며, 8안에 대해서는 수술 전 및 수술 후 3개월에도 시행되었다. 이후에는 의사의 판단에 따라 시행하였다.

Table 1. Baseline characteristics

Characteristic	Value
Number of eyes/patients	21/21
Age (years)	56.7 ± 11
Sex (male/female)	20/1
2nd operation	
IOL exchange	13 (61.9)
Fixation of 1 haptic (primary IOL)	8 (38.1)

Values are presented as mean ± standard deviation or number (%) unless otherwise indicated.

IOL = intraocular lens.

의무기록에서 아래와 같은 사항을 확인하였다. 일차 공막고정술 시 이용된 봉합사의 종류, 인공수정체의 종류, 및 공막고정 위치, 일차 공막고정술 후 합병증 발생 여부, 일차 공막고정술과 이차 공막고정술 사이의 기간, 일차 공막고정술과 인공수정체탈구 사이의 외상과 같은 특이 병력 여부, 인공수정체탈구의 형태(전체 탈구 vs. 지지부의 한쪽만 이탈한 경우), 이차 공막고정술 시 이용된 봉합사의 종류, 인공수정체의 종류, 및 공막고정 위치, 이차 공막고정술의 방식(인공수정체 교환 vs. 기존 인공수정체를 이용한 공막고정술 vs. 한쪽 지지부만 다시 고정한 경우), 일차 공막고정술 후 1개월에 측정된 굴절이상 및 최대교정시력, 이차 공막고정술 직전 및 1개월 후 측정된 굴절이상 및 최대교정시력, 이차 공막고정술 후 추적 관찰 기간, 이차 공막고정술 후 합병증 발생 여부, 최종 추적 관찰 시 측정된 굴절이상 및 최대교정시력에 대하여 확인하였다.

Table 2. Types of intraocular lens used for the operation

	Case	1st operation	2nd operation
Fixation of 1 haptic	1	Alcon Single-Piece PMMA Slant (Alcon, Swiss Geneva)*	Alcon Single-Piece PMMA Slant (Alcon, Swiss Geneva)*
	2	Alcon Single-Piece PMMA Slant (Alcon, Swiss Geneva)*	Alcon Single-Piece PMMA Slant (Alcon, Swiss Geneva)*
	3	Alcon Single-Piece PMMA Slant (Alcon, Swiss Geneva)*	Alcon Single-Piece PMMA Slant (Alcon, Swiss Geneva)*
	4	Alcon Single-Piece PMMA Slant (Alcon, Swiss Geneva)*	Alcon Single-Piece PMMA Slant (Alcon, Swiss Geneva)*
	5	Alcon Single-Piece PMMA Slant (Alcon, Swiss Geneva)*	Alcon Single-Piece PMMA Slant (Alcon, Swiss Geneva)*
	6	Sensar Monofocal 3-Piece IOL (Johnson & Johnson Vision, USA florida) [‡]	Sensar Monofocal 3-Piece IOL (Johnson & Johnson Vision, USA florida) [‡]
	7	Alcon Single-Piece PMMA Slant (Alcon, Swiss Geneva)	Alcon Single-Piece PMMA Slant (Alcon, Swiss Geneva)*
	8	Alcon Single-Piece PMMA Slant (Alcon, Swiss Geneva)	Alcon Single-Piece PMMA Slant (Alcon, Swiss Geneva)*
IOL exchange	1	SUPERFLEX ASPHERIC 920H (Rayner, U.K worthing) [†]	SUPERFLEX ASPHERIC 920H (Rayner, U.K worthing) [†]
	2	C-FLEX ASPHERIC 970C (Rayner, U.K worthing) [†]	SUPERFLEX ASPHERIC 920H (Rayner, U.K worthing) [†]
	3	SUPERFLEX MONOFOCAL 620H (Rayner, U.K worthing) [†]	SUPERFLEX ASPHERIC 920H (Rayner, U.K worthing) [†]
	4	Sensar Monofocal 3-Piece IOL (Johnson & Johnson Vision, USA florida) [‡]	SUPERFLEX ASPHERIC 920H (Rayner, U.K worthing) [†]
	5	Alcon Single-Piece PMMA Slant (Alcon, Swiss Geneva)*	Alcon Single-Piece PMMA Slant (Alcon, Swiss Geneva)*
	6	Sensar Monofocal 3-Piece IOL (Johnson & Johnson Vision, USA florida) [‡]	SUPERFLEX ASPHERIC 920H (Rayner, U.K worthing) [†]
	7	Alcon Single-Piece PMMA Slant (Alcon, Swiss Geneva)*	Alcon Single-Piece PMMA Slant (Alcon, Swiss Geneva)
	8	SUPERFLEX ASPHERIC 920H (Rayner, U.K worthing) [†]	C-FLEX ASPHERIC 970C (Rayner, U.K worthing) [†]
	9	Envista IOL (Bausch & Lomb, USA Newyork) [§]	SUPERFLEX ASPHERIC 920H (Rayner, U.K worthing) [†]
	10	Sensar Monofocal 3-Piece IOL (Johnson & Johnson Vision, USA florida) [‡]	SUPERFLEX ASPHERIC 920H (Rayner, U.K worthing) [†]
	11	Alcon Single-Piece PMMA Slant (Alcon, Swiss Geneva)*	Alcon Single-Piece PMMA Slant (Alcon, Swiss Geneva)*
	12	Alcon Single-Piece PMMA Slant (Alcon, Swiss Geneva)*	Alcon Single-Piece PMMA Slant (Alcon, Swiss Geneva)*
	13	Alcon single-piece acrylic SA60AT (Alcon, Swiss Geneva)	SUPERFLEX ASPHERIC 920H (Rayner, U.K worthing) [†]

PMMA = poly methyl methacrylate; IOL = intraocular lens.

*Both optic and haptic were made by PMMA material; [†]both optic and haptic made by acrylic hydrophilic material; [‡]optic was made by acrylic hydrophobic material and haptic was made by PMMA material; [§]both optic and haptic were made by acrylic hydrophobic material; ^{||}both optic and haptic were made by acrylate-methacrylate copolymer material.

아래 두 시점에 굴절이상과 최대교정시력을 서로 비교하였다: 일차 공막고정술 후 1개월 vs. 이차 공막고정술 후 1개월, 이차 공막고정술 후 1개월 vs. 이차 공막고정술 후 최종 추적 관찰 시. 굴절이상의 경우 현성굴절검사를 통해 측정된 구면렌즈값(spherical), 난시값(cylinder) 및 구면렌즈대응치(spherical equivalents)를 각각 서로 비교하였다. 또한 인공수정체 교환군에서 수술 전 예상된 구면렌즈 대응치와 수술 후 1개월에 측정된 구면렌즈 대응치를 일차 공막고정술과 이차 공막고정술에서 비교하였다. 시력은 decimal 시력표를 이용하여 측정된 값을 logarithm of the minimal angle resolution (logMAR) 값으로 변환하여 분석하였다. 통계학적 분석은 SPSS 21.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA)을

사용하였으며 서로 다른 두 시점 사이의 비교에는 Wilcoxon signed-ranks test를 이용하였다. 모든 경우에서 0.05 미만의 *p*값을 통계적으로 유의한 값으로 정의하였다.

결 과

21명의 환자(21안)의 나이는 평균 56.7 ± 11 세였으며 남성이 20명, 여성이 1명이었다. 이차 공막고정술 시 인공수정체를 교환한 경우는 13안, 인공수정체의 한쪽 지지부만 고정된 경우는 8안이였다. 인공수정체를 교환한 13안 중 4안의 경우 수술 전 한 쪽 지지부만 탈구되어 있었으나 탈구되지 않은 지지부가 안정적으로 고정되지 않은 상태로

Table 3. Fixation of one haptic in 2nd operation

Case	1st operation					2nd operation			
	BCVA of 1 month after OP (logMAR)	Sph of 1 month after OP (D)	Cyl of 1 month after OP (D)	SE of 1 month after OP (D)	Duration (months)*	BCVA of 1 month after OP (logMAR)	Sph of 1 month after OP (D)	Cyl of 1 month after OP (D)	SE of 1 month after OP (D)
1	0.05	0.75	-0.75	0.375	96	0	1	-0.5	0.75
2	0.1	-2	-1	-2.5	9	0.1	-0.25	-1	-0.75
3	0	-0.75	-0.5	-1	60	0.05	0	-0.5	-0.25
4	0.22	0	-0.5	-0.25	46	0.3	1.25	-0.75	0.875
5	0	1	-1	0.5	52	0	1.5	-1	1
6	0.3	-3	-3	-4.5	5	0.15	-3	-3	-4.5
7	0	0.25	-0.5	0	63	0	0	-1	-0.5
8	0.05	1.75	-1.5	1	43	0	2.5	-1	2

BCVA = best corrected visual acuity; OP = operation; logMAR = logarithm of minimal angle of resolution; Sph = spherical refraction; D = diopters; Cyl = cylindrical refraction; SE = spherical equivalent.

*Duration of dislocation after 1st OP.

Table 4. IOL exchange in 2nd operation

Case	1st operation					2nd operation			
	BCVA of 1 month after OP (logMAR)	Sph of 1 month after OP (D)	Cyl of 1 month after OP (D)	SE of 1 month after OP (D)	Duration (months)*	BCVA of 1 month after OP (logMAR)	Sph of 1 month after OP (D)	Cyl of 1 month after OP (D)	SE of 1 month after OP (D)
1	0.1	-0.5	-1.5	-1.25	12	0	0	-1.5	-0.75
2	0.05	-0.75	-0.75	-1.125	13	0	0.5	-0.5	0.25
3	0.7	0	0	0	96	0.05	0.5	-1	0
4	0.1	0	-1	-0.5	14	0.05	-1	-1.5	-1.75
5	0.15	2.5	-2.5	1.25	3	0.1	0.5	-2.5	-0.75
6	1	0	-1.5	-0.75	36	1	0.5	-1.5	-0.25
7	0.3	-0.5	-1	-1	36	0.4	0	-0.75	-0.375
8	0	0.25	-0.5	0	25	0	0.5	-1.74	-0.37
9	0.1	-2	-3	-3.5	13	0.05	-0.5	-1	-1
10	0.05	-3	-4	-5	46	0.05	-3	-1.5	-3.75
11	0	2	-2.5	0.75	8	0.05	0.5	-0.5	0.25
12	0.22	-0.5	-1.25	-1.125	69	0.05	0	-2	-1
13	0.1	-1	-0.25	-1.125	50	0	-0.5	-1.5	-1.25

IOL = intraocular lens; BCVA = best corrected visual acuity; OP = operation; logMAR = logarithm of minimal angle of resolution; Sph = spherical refraction; D = diopters; Cyl = cylindrical refraction; SE = spherical equivalent.

*Duration of dislocation after 1st OP.

판단되어 수술장에서 의도적으로 고정된 지지부까지 탈구시킨 후 인공수정체를 교환하였다. 일차 수술과 이차 수술 사이의 기간은 평균 37.9 ± 28.3 개월이었으며, 이차 수술 이후의 추적 관찰 기간은 평균 12.5 ± 24.8 개월이었다 (Table 1). 각각의 군에서 사용한 인공수정체의 종류와 최대교정시력, 굴절검사 소견 및 인공수정체가 다시 탈구되는 데까지 걸린 시간은 Table 2-4에 자세히 기술하였다.

술 후 합병증으로 먼저 일차 수술에서, 공막봉합사 노출 3안(14.2%)과 일시적인 안압상승 3안(14.2%)이 가장 흔하였으며, 망막박리 1안(4.8%), 인공수정체 동공끼임 1안(4.8%)이 발생하였다. 이차 수술에서 일시적인 안압상승 4안(19%)이 가장 흔하였으며, 공막봉합사 노출 1안(4.8%), 인공수정체 동공끼임 1안(4.8%), 경도의 황반부종 1안(4.8%), 결막 육아조직 발생 1안(4.8%)이 발생하였다(Table 5). 안압상승은 안압하강제 점안 후 1달 이내에 모두 호전되었으며, 망막박리는 발생 이후 즉시 유리체절제술 및 가스주입술을 시행하여 성공적으로 망막이 유착되었고 재박리는 발생하지 않았다. 인공수정체 동공끼임은 레이저홍채절개술을 시행하여 치료하였고, 이후 재발하지 않았다. 경도의 황반부종이 발견된 안의 경우 교정시력 0.8로 시력의 저하가 심하지 않아 경과 관찰하였고 1달 후 호전되었다. 결막 육아조직은 공막봉합사 매듭 아래쪽에 발생하였으나 따로 증상을 유발하지 않아 처치 없이 경과 관찰하였다.

일차 수술 후 1개월에 측정된 값과 이차 수술 후 1개월에 측정된 값을 서로 비교하였을 때, 최대교정시력(logMAR)은 일차 수술 후 평균 0.17 ± 0.25 였으며, 이차 수술 후 평균 0.11 ± 0.23 으로 유의한 차이가 없었다($p=0.073$). 구면렌즈대응치는 일차 수술 후 평균 -0.94 ± 1.69 diopters (D)였으며, 이차 수술 후 평균 -0.58 ± 1.46 D로 유의한 차이가 없었다($p=0.076$).

수술 방식에 따라 두 군으로 분류하였을 때, 최대교정시력(logMAR)은 인공수정체를 한쪽 지지부만 고정한 군($n=8$)에서, 일차 수술 후 평균 0.09 ± 0.11 이었으며, 이차 수술

후 평균 0.08 ± 0.11 로 유의한 차이가 없었다($p=0.680$). 인공수정체를 교환한 군($n=13$)에서는 일차 수술 후 평균 0.22 ± 0.30 이었고, 이차 수술 후 평균 0.14 ± 0.28 로 유의한 차이가 없었다($p=0.070$). 구면렌즈값은 한쪽 지지부만 고정한 군에서 일차 수술 후 -0.25 ± 1.59 D였고 이차 수술 후에는 -0.38 ± 1.65 D로 유의한 차이가 있었으나($p=0.034$), 인공수정체를 교환한 군($n=13$)에서 일차 수술 후 -0.29 ± 1.50 D, 이차 수술 후 -0.15 ± 0.99 D로 유의한 차이가 없었다($p=0.499$). 난시값은 한쪽 지지부 고정 군($n=8$)에서 일차 수술 후 -1.09 ± 0.84 D, 이차 수술 후 -1.09 ± 0.80 D로 유의한 차이가 없었고($p=1.000$), 인공수정체를 교환한 군($n=13$)에서 일차 수술 후 -1.65 ± 1.13 D, 이차 수술 후 -1.35 ± 0.58 D로 유의한 차이가 없었다($p=0.799$). 구면렌즈대응치는 한쪽 지지부 고정군($n=8$)에서 일차 수술 후 -0.80 ± 1.85 D, 이차 수술 후 -0.17 ± 1.97 D로 유의한 차이가 없었고($p=0.051$), 인공수정체 교환군($n=13$)에서 일차 수술 후 -1.11 ± 1.70 D, 이차 수술 후 -0.83 ± 1.06 D로 유

Table 6. BCVA and refractive indexes change in fixation of one haptic group

	1 month after 1st OP (n = 8)	1 month after 2nd OP (n = 8)	p-value*
Mean BCVA (logMAR)	0.09 ± 0.11	0.08 ± 0.11	0.680
Mean Sph (D)	-0.25 ± 1.59	-0.38 ± 1.65	0.034
Mean Cyl (D)	-1.09 ± 0.84	-1.09 ± 0.80	1.000
Mean SE (D)	-0.80 ± 1.85	-0.17 ± 1.97	0.051

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

BCVA = best corrected visual acuity; OP = operation; logMAR = logarithm of minimal angle of resolution; Sph = spherical refraction; D = diopters; Cyl = cylindrical refraction; SE = spherical equivalent.

*Wilcoxon signed-ranks *t*-test.

Table 7. BCVA and refractive indexes change in IOL exchange group

	1 month after 1st OP (n = 13)	1 month after 2nd OP (n = 13)	p-value*
Mean BCVA (logMAR)	0.22 ± 0.30	0.14 ± 0.28	0.070
Mean Sph (D)	-0.29 ± 1.50	-0.15 ± 0.99	0.499
Mean Cyl (D)	-1.65 ± 1.13	-1.35 ± 0.58	0.799
Mean SE (D)	-1.11 ± 1.70	-0.83 ± 1.06	0.432

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

BCVA = best corrected visual acuity; IOL = intraocular lens; OP = operation; logMAR = logarithm of minimal angle of resolution; Sph = spherical refraction; D = diopters; Cyl = cylindrical refraction; SE = spherical equivalent.

*Wilcoxon signed-ranks *t*-test.

Table 5. Postoperative complications

Complication	After 1st operation	After 2nd operation
Prolene exposure	3 (14.2)	1 (4.8)
Retinal detachment	1 (4.8)	0
Optic capture	1 (4.8)	1 (4.8)
Transient intraocular pressure elevation	3 (14.2)	4 (19.0)
Macular edema	0	1 (4.8)
Conjunctival granulation	0	1 (4.8)

Values are presented as number (%).

의한 차이가 없었다($p=0.432$) (Table 6, 7).

수술 이후 3개월까지 경과 관찰된 환자는 총 8명(인공수정체 교환군 5명, 한쪽 지지부 고정군 3명)이었다. 최대교정시력은 일차 수술 후 3개월에 평균 0.04 ± 0.06 이었고, 이차 수술 후 3개월에 평균 0.03 ± 0.05 로 유의한 차이가 없었다($p=0.833$). 구면렌즈값은 일차 수술 후 평균 -0.50 ± 1.36 D였고, 이차 수술 후 평균 -0.34 ± 1.08 D로 유의한 차이가 없었으며($p=0.473$), 난시값은 일차 수술 후 평균 -1.59 ± 0.87 D였고, 이차 수술 후 평균 -1.66 ± 0.81 D로 유의한 차이가 없었다($p=1.000$). 구면렌즈대응치는 일차 수술 후 평균 -1.30 ± 1.61 D였고, 이차 수술 후 평균 -1.17 ± 1.27 D로 유의한 차이가 없었다($p=0.705$) (Table 8). 상기 8명의 환자에서 술 후 1개월과 3개월 사이에 발생한 합병증은 없었다.

인공수정체 교환군에서, 수술 전 예상된 수술 후 구면렌즈대응치는 일차 수술에서 -0.71 ± 1.08 D였는데, 수술 후 1달에 측정된 실제 구면렌즈대응치는 -1.03 ± 1.65 D였다($p=0.116$). 이차 수술의 경우 수술 전 예상치는 -0.57 ± 0.81 D였으며, 수술 후 1달에 측정된 실제 구면렌즈 대응치는 -0.83 ± 1.06 D였다($p=0.101$).

고 찰

인공수정체 공막고정술 재수술을 시행한 Oh et al¹³의 연구에서는 과불화탄소액과 fibrin glue를 이용하여 봉합사 없이 수술을 시행하였는데, 13안은 탈구된 인공수정체를 그대로 이용하였고, 12안은 기존의 인공수정체를 제거하고 새로운 인공수정체를 이용하였다. 수술 후 6개월에 비교한 결과에서 수술 전에 비해 양 군 모두 최대교정시력이 유의하게 호전되었다. 수술 후 난시값은 기존의 인공수정체를

그대로 이용한 경우와 인공수정체를 교환한 경우 사이에 유의한 차이가 없었다.¹³ Shin and Park¹⁴의 연구에서는 40안에서 탈구된 인공수정체를 그대로 이용하였고, 43안에서 인공수정체를 교환하였는데, 수술 후 6개월에 추적 관찰한 결과에서 수술 전에 비해 최대교정시력이 양 군 모두에서 호전되는 결과를 보였다. 양 군 간의 수술 후 구면렌즈 대응치, 난시값은 유의한 차이가 없었으나, 인공수정체 교환군에서 유의하게 각막내피세포 밀도가 더 감소하였고, 망막박리, 황반부종 등과 같은 유리체망막 합병증의 발생 비율이 교환군에서 유의하게 더 높았다.¹⁴ Rishi et al¹⁵은 인공수정체 재고정술에서 6안에서는 scleral groove를 이용하여 지지부를 고정하였고, 7안에서는 공막절편을 이용한 방법을 이용하였다. 수술 후 최대교정시력이 호전되었으며, 수술 후 구면렌즈 대응치, 난시값은 양 군 사이에 유의한 차이가 없었다.¹⁵ 본 연구에서는 기존 연구들과는 다르게 일차 공막고정술 후 측정된 시력과 굴절이상 정도를 이차 수술 후 측정된 값과 서로 비교하였는데, 일차 수술 후 측정된 값은 이차 수술 후 측정된 값과 뚜렷한 차이가 없었다.

인공수정체 공막고정술은 드물지만 술 후 안압상승 안내출혈, 망막부종, 매듭의 노출, 안내염 등의 합병증을 유발할 수 있으며,^{10,16} 인공수정체가 기울거나 중심을 이탈할 수 있다.¹⁷ 저자들이 생각하였을 때, 이전에 한 번 공막고정술을 받은 환자를 대상으로 다시 수술을 시행하는 경우 특히 우려되는 사항은 다음 두 가지이다. 동일한 부위에 반복적으로 결막박리 및 공막절개창을 형성함에 따라 상처 부위가 회복되는 과정에서 처음 수술할 때보다 염증 반응이 더 크게 발생할 가능성을 배제할 수 없으며, 그 결과 심한 결막충혈 혹은 육아형성이 발생하거나 매듭을 덮은 결막이 약해지면서 매듭이 노출될 가능성이 있을 것으로 생각된다. 두 번째로 반복적인 공막절개창 상처 회복 과정이 술 후 굴절값에 영향을 줄 가능성이 있다.

본 연구에서는 전체 환자의 66.7% (14안)에서 기존의 공막절개창과 비슷한 위치에 다시 절개창을 만들어 수술을 시행하였으며, 실을 고정한 위치 역시 66.7% (14안)에서 이전 수술과 비슷한 부위였다. 그럼에도 불구하고 수술 후 상처 부위는 큰 문제없이 잘 회복되는 경향을 보였다. 1안에서 매듭 부위 근처에 결막하 육아조직 형성이 관찰되었으나 추가적인 처치가 필요한 경우는 아니었다. 4안에서 결막 바깥으로 매듭이 노출되는 소견이 관찰되었으나 역시 추가적인 처치가 필요한 경우는 아니었다. 기타 안압상승, 경도의 망막부종, 광학부 포획이 6명에서 관찰되었으나 전반적으로 일차 수술 이후에 발생한 빈도와 비교하였을 때, 뚜렷한 차이는 없어 반복적인 수술이 상처 회복 과정에 큰 영향을 미치지 않는 것으로 추측되었다. 다만 이차 수술 후

Table 8. BCVA and refractive indexes change at 3 months after operation

	3 months after 1st OP (n = 8)	3 months after 2nd OP (n = 8)	p-value*
Mean BCVA (logMAR)	0.04 ± 0.06	0.03 ± 0.05	0.833
Mean Sph (D)	-0.50 ± 1.36	-0.34 ± 1.08	0.473
Mean Cyl (D)	-1.59 ± 0.87	-1.66 ± 0.81	1.000
Mean SE (D)	-1.30 ± 1.61	-1.17 ± 1.27	0.705

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

BCVA = best corrected visual acuity; OP = operation; logMAR = logarithm of minimal angle of resolution; Sph = spherical refraction; D = diopters; Cyl = cylindrical refraction; SE = spherical equivalent.

*Wilcoxon signed-ranks t-test.

의 경과 관찰 기간이 일차 수술 후에 비하여 뚜렷하게 짧았으므로 이러한 부분이 영향을 미쳤을 가능성을 배제할 수 없을 것이다.

과거 일차 공막고정술 후 1개월 시점에 측정된 구면렌즈 값, 난시값은 이차 수술 후 1개월 시점에 측정된 값과 뚜렷한 차이가 없었다. 그러나 한쪽 지지부만 고정하는 군의 경우 구면렌즈 대응치를 비교한 *p-value*가 0.051로 비록 유의하지는 않았으나 어느 정도 차이를 보였다. 이와 같은 결과를 고려했을 때, 보다 많은 환자수가 포함될 경우 통계적으로 유의한 차이를 보일 가능성을 배제할 수 없다. 이와 같은 결과는 인공수정체 지지부의 한쪽만을 고정하는 경우 반대쪽 지지부가 고정된 위치와 정확하게 대칭을 이루기 어려웠던 데에서 기인하였을 가능성이 있다.

전체 환자 중 3개월 이상 추적 관찰이 가능하였던 8명에서의 일차와 이차 수술 이후 3개월 시점에 측정된 구면렌즈 값, 난시값도 두 군 간에 뚜렷한 차이가 없었다. 이와 같은 결과는 같은 자리에 반복적으로 공막터널을 형성하더라도 이러한 과정이 술 후 굴절값에 의미 있는 영향을 미치지 않는다는 점을 시사하는 것으로 생각된다.

본 연구에서는 지지부의 한쪽만 탈구된 인공수정체를 고정하는 경우 지지부에 prolene을 직접 봉합하지 않고 공막과 지지부를 같이 묶는 방식을 사용하였다. Chan et al¹⁸의 연구에서는 본 연구에 이용된 방법과 동일한 방법으로 27안에서 수술을 진행하였는데 술 후 최대교정시력과 난시값의 호전을 보였으며, 27안 모두에서 인공수정체의 위치가 안정적인 것으로 보고되었다. Chan et al¹⁸은 이러한 방법이 다른 수술 방법에 비해 비침습적이고 간단하게 시행이 가능하여 효율적인 방법이라 언급하였지만, 지지부와 봉합사 사이의 미끄러짐이 발생할 가능성이 있어 장기간의 경과 관찰이 필요하다고 제안하였다. 본 연구에서 역시 술 후 인공수정체의 위치가 단기적으로는 안정적인 소견을 보였으나 향후 장기 추적 관찰이 필요할 것으로 생각된다.

또한 본 연구에서 2차 공막고정술을 시행받은 환자들 21명 중 20명이 남성으로 남성의 비율이 뚜렷하게 더 높은 결과를 보였다. Ascaso et al¹⁹의 연구에서 역시 약 68.9%의 비율로 남성에서 더 인공수정체 재탈구가 더 많이 발생한 경향을 보였는데, 이와 같은 경향이 나타난 명확한 원인은 확인하지는 못하였다. 남성의 경우 여성에 비해 격렬한 신체 활동을 수행하는 경우가 더 많은데,²⁰ 이러한 활동은 인공수정체를 고정한 봉합사에 장력을 유발하여 장기적으로 봉합사에 미세손상을 유발할 가능성이 있을 것이다. 이와 같은 이유로 남성에서 재탈구가 더 많을 것으로 추측되나 본 연구에서 역시 정확한 원인을 확인할 수는 없었다.

본 연구의 제한점은 다음과 같다. 본 연구는 소수의 환자

를 대상으로 시행되었으며, 이차 수술 후 평균 추적 관찰 기간이 12.5개월로 비교적 짧았다. 수술이 7명의 서로 다른 의사에 의해 시행되어 술 후 임상 결과가 각 술자의 술기 차이에 영향을 받았을 가능성이 있다. 또한 서로 다른 네 종류의 인공수정체가 이용되었다. 마지막으로 각막지형도 검사나 전방깊이 측정 등 인공수정체의 위치와 술 후 각막 난시를 정확히 측정할 수 있는 검사 방법이 이용되지 않았다. 비록 이와 같은 제한점이 있지만 인공수정체 공막고정술을 반복해서 시행한 후의 임상 결과에 대해 국내 최초로 분석하였다는 부분에서 본 연구의 의의가 있을 것으로 생각된다.

요약하면, 본 연구에서는 이전에 인공수정체 공막고정술을 시행 받은 후 인공수정체탈구가 발생하여 다시 공막고정술을 다시 시행 받은 환자들의 임상 경과를 분석하였다. 이차 수술 후 1개월의 시력과 굴절이상의 정도는 일차 수술 후 1개월에 측정된 값과 비교하여 유의한 차이가 없었다. 일차, 이차 수술에서 각각 8명의 환자에서 안압상승, 황반부종, 결막하 육아조직, 봉합사 노출이 발생하였으나 추가적인 수술적 처치를 요하는 정도는 아니었다. 이와 같은 본 연구의 결과는 인공수정체 공막고정술 이차 수술 후에도 일차 수술 후와 비슷한 결과를 얻을 수 있다는 점을 시사한다. 향후 보다 오랜 기간 경과 관찰한 연구를 통해 장기간의 굴절이상 변화와 합병증 발생이라는 측면에서 일차 수술과 이차 수술 사이의 차이를 확인하고자 하는 시도가 필요할 것이다.

REFERENCES

- 1) Malbran ES, Malbran E Jr, Negri I. Lens guide suture for transport and fixation in secondary IOL implantation after intracapsular extraction. *Int Ophthalmol* 1986;9:151-60.
- 2) Lewis JS. Sulcus fixation without flaps. *Ophthalmology* 1993;100:1346-50.
- 3) Kokame GT, Yanagihara RT, Shantha JG, Kaneko KN. Long-term outcome of pars plana vitrectomy and sutured scleral-fixated posterior chamber intraocular lens implantation or repositioning. *Am J Ophthalmol* 2018;189:10-6.
- 4) Kim SJ, Lee SJ, Park CH, et al. Long-term stability and visual outcomes of a single-piece, foldable, acrylic intraocular lens for scleral fixation. *Retina* 2009;29:91-7.
- 5) Bading G, Hillenkamp J, Sachs HG, et al. Long-term safety and functional outcome of combined pars plana vitrectomy and scleral-fixated sutured posterior chamber lens implantation. *Am J Ophthalmol* 2007;144:371-7.
- 6) Vote BJ, Tranos P, Bunce C, et al. Long-term outcome of combined pars plana vitrectomy and scleral fixated sutured posterior chamber intraocular lens implantation. *Am J Ophthalmol* 2006;141:308-12.
- 7) Lee JM, Kim JH. A clinical study in transscleral fixation of foldable intraocular lenses. *J Korean Ophthalmol Soc* 2004;45:2014-20.

- 8) Jongebloed WL, Worst JF. Degradation of polypropylene in the human eye: a SEM-study. Doc Ophthalmol 1986;64:143-52.
- 9) Price MO, Price FW Jr, Werner L, et al. Late dislocation of scleral-sutured posterior chamber intraocular lenses. J Cataract Refract Surg 2005;31:1320-6.
- 10) McAllister AS, Hirst LW. Visual outcomes and complications of scleral-fixated posterior chamber intraocular lenses. J Cataract Refract Surg 2011;37:1263-9.
- 11) Lee GI, Lim DH, Chi SA, et al. Risk factors for intraocular lens dislocation after phacoemulsification: a nationwide population-based cohort study. Am J Ophthalmol 2020;214:86-96.
- 12) Ryu SY, Kim J, Hong JH, Chung EJ. Incidence and characteristics of cataract surgery in South Korea from 2011 to 2015: a nationwide population-based study. Clin Exp Ophthalmol 2020;48:319-27.
- 13) Oh SY, Lee SJ, Park JM. Comparison of surgical outcomes of intraocular lens refixation and intraocular lens exchange with perfluorocarbon liquid and fibrin glue-assisted sutureless scleral fixation. Eye (Lond) 2015;29:757-63.
- 14) Shin YI, Park UC. Surgical outcome of refixation versus exchange of dislocated intraocular lens: a retrospective cohort study. J Clin Med 2020;9:3868.
- 15) Rishi P, Rishi E, Maitray A. Surgical refixation of posteriorly dislocated intraocular lens with scleral-tuck technique. Indian J Ophthalmol 2017;65:365-70.
- 16) Kang HM, Chung EJ. Late-onset citrobacter koseri endophthalmitis with suture exposure after secondary intraocular lens implantation. Korean J Ophthalmol 2011;25:285-8.
- 17) Do JR, Park SJ, Mukai R, et al. A 1-year prospective comparative study of sutureless flanged intraocular lens fixation and conventional sutured scleral fixation in intraocular lens dislocation. Ophthalmologica 2021;244:68-75.
- 18) Chan CC, Crandall AS, Ahmed II. Ab externo scleral suture loop fixation for posterior chamber intraocular lens decentration: clinical results. J Cataract Refract Surg 2006;32:121-8.
- 19) Ascaso FJ, Huerva V, Grzybowski A. Epidemiology, etiology, and prevention of late IOL-capsular bag complex dislocation: review of the literature. J Ophthalmol 2015;2015:805706.
- 20) Ransdell LB, Vener JM, Sell K. International perspectives: the influence of gender on lifetime physical activity participation. J R Soc Promot Health 2004;124:12-4.

= 국문초록 =

이전에 인공수정체 공막고정술 시행 후 발생한 인공수정체탈구에서 공막고정술 재수술의 결과

목적: 일차 인공수정체 공막고정술 시행 이후 재탈구된 인공수정체에 대한 이차 인공수정체 공막고정술의 임상 결과에 대해 알아보고자 하였다.

대상과 방법: 이전에 인공수정체 공막고정술을 시행 받은 환자들 중 인공수정체탈구가 발생하여 유리체절제술 및 이차 인공수정체 공막고정술을 시행한 환자를 대상으로 후향적 의무기록을 분석하였다. 이전의 일차 수술 후 1개월에 측정된 시력을 이차 수술 후 1개월에 측정된 시력과 구면렌즈대응치를 서로 비교하였으며, 이차 수술 후 합병증 발생 여부를 확인하였다.

결과: 전체 21안을 대상으로 연구를 시행하였다. 13안(61.9%)의 경우 인공수정체의 완전한 탈구가 발생하여 기존의 인공수정체교환술을 시행하였으며, 8안(38.1%)의 경우 탈구가 발생한 한 쪽 지지부만 고정하였다. 최대교정시력(logMAR)은 일차 수술 후 평균 0.17 ± 0.25였으며, 이차 수술 후 평균 0.11 ± 0.23으로 유의한 차이가 없었다($p=0.073$). 구면렌즈대응치는 일차 수술 후 평균 -0.94 ± 1.69 diopters (D)였으며, 이차 수술 후 평균 -0.58 ± 1.46 D로 유의한 차이가 없었다($p=0.076$). 8안(38.1%)에서 일시적인 안압상승, 봉합사노출과 같은 합병증이 발생하였으나 수술적 처치를 요하는 경우는 없었다.

결론: 인공수정체 공막고정술을 한 후 발생한 인공수정체탈구에 대한 이차 인공수정체 공막고정술을 통해 일차 수술과 비슷한 결과를 얻을 수 있었으며, 심각한 합병증은 없었다.

〈대한안과학회지 2021;62(9):1189-1197〉

나승관 / Seung Kwan Nah

김안과병원
Kim's Eye Hospital