



# 봉합사를 이용한 인공수정체 공막고정술과 플랜지형 인공수정체 공막내고정술의 수술 결과 비교

## Comparison of Surgical Outcomes between Conventional Sutured Scleral Fixation and Flanged Intrascleral Intraocular Lens Fixation

조권희 · 서의종 · 정문선 · 김경태

Gwon Hui Jo, MD, Eoi Jong Seo, MD, PhD, Moon Sun Jung, MD, PhD, Kyung Tae Kim, MD, PhD

충북대학교 의과대학 안과학교실

Department of Ophthalmology Chungbuk National University Hospital, College of Medicine, Chungbuk National University, Cheongju, Korea

**Purpose:** We compared the surgical outcomes and complications of conventional, sutured scleral fixation and flanged intrascleral intraocular lens (IOL) fixation.

**Methods:** We retrospectively analyzed the medical records of patients who underwent conventional, sutured scleral fixation or flanged intrascleral IOL fixation and who were then observed for more than 6 months. The best-corrected visual acuity (BCVA), operation time, spherical equivalent (SEQ), astigmatism, and postoperative complications were recorded up to 6 months after surgery.

**Results:** Of sixty-nine enrolled eyes, 39 underwent conventional, sutured scleral fixation (“sutured” group) and 30 flanged intrascleral IOL fixation (“sutureless” group). The operation time was significantly shorter in the sutureless group than in the sutured group ( $56.3 \pm 11.8$  vs.  $77.7 \pm 17.9$  minutes,  $p < 0.001$ ). In both groups, the BCVA and SEQ improved significantly at all visits after surgery compared to the baseline values ( $p < 0.05$ ). There was no between-group difference in BCVA, SEQ, astigmatism, or complications.

**Conclusions:** Compared to conventional, sutured scleral fixation, flanged intrascleral IOL fixation afforded equivalent improvements in visual acuity but with a shorter surgical duration. Therefore, flanged intrascleral IOL fixation is a useful alternative to conventional, sutured scleral fixation.

J Korean Ophthalmol Soc 2023;64(5):387-395

**Keywords:** Dislocation, Intraocular lens, Scleral fixation

■ **Received:** 2022. 9. 29.      ■ **Revised:** 2022. 12. 6.

■ **Accepted:** 2023. 4. 18.

■ Address reprint requests to **Kyung Tae Kim, MD, PhD**  
 Department of Ophthalmology, College of Medicine, Chungbuk National University, #776 Sunhwan-1-ro, Seowon-Gu, Cheongju 28644, Korea  
 Tel: 82-43-269-6333, Fax: 82-43-269-6149  
 E-mail: kt-jins@hanmail.net

\* This study was presented as a narration at the 127th Annual Meeting of the Korean Ophthalmology Society 2022.

\* This work was supported by the research grant of the Chungbuk National University in 2022.

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

인공수정체를 삽입하는 과정에서 무수정체안이나 섬모체소대의 약화로 인해 발생한 수정체 또는 인공수정체 탈구와 같이 수정체낭의 지지가 충분하지 않은 경우에 인공수정체를 공막이나, 홍채, 전방각에 고정하는 방법을 고려해 볼 수 있다. 이 중, 인공수정체 탈구는 백내장수술 후 발생하는 후기 합병증 중 하나로, 발생 빈도는 보고에 따라 차이가 있지만 0.1-3.0%로 다양하게 보고되고 있다.<sup>1-3</sup> 한 보고에 따르면 백내장수술 후 인공수정체 탈구의 누적 발생률은 10년째 0.1%에서 25년째 1.7%로 증가함을 보여주었다.<sup>2</sup> 다른 연구에서도 인공수정체 탈구의 누적 발생률이

10년째 0.55%에서 15년째 1.00%로 증가함을 보고함으로써, 시간이 지남에 따라 인공수정체 탈구의 발생 빈도가 증가함을 알 수 있다.<sup>4</sup> 따라서 최근 백내장수술을 받는 환자의 수가 많아지고 환자의 기대수명이 점차 증가함에 따라 향후 인공수정체 탈구의 발생 빈도는 더욱 증가할 것으로 생각된다.

인공수정체 탈구를 교정하기 위해 인공수정체를 전방에 위치시키는 방법,<sup>5</sup> 인공수정체를 홍채에 고정하는 방법 등 여러 기법이 소개되었으며,<sup>6,7</sup> 이 중 봉합사를 이용한 인공수정체 공막고정술은 다른 수술 방법에 비해 각막내피세포 감소나 홍채염, 낭포황반부종 등의 합병증 발생이 적어 보다 안정적이라고 알려져 있다.<sup>8-10</sup> 하지만 봉합사를 이용한 방법은 봉합의 과정이 많아 상대적으로 수술 시간이 오래 걸리며, 시간이 지나면서 봉합사가 약해지거나 끊어지면서 인공수정체 재탈구가 발생할 수 있다는 단점이 있다.<sup>11-13</sup> 또한, 봉합사가 결막 밖으로 노출되어 이물감을 초래하는 부작용이 보고되기도 하였다.<sup>14</sup>

최근 Yamane et al<sup>15</sup>이 봉합사 없이 인공수정체를 공막에 고정하는 무봉합 플랜지형 인공수정체 공막내고정술을 소개하였다. 이 방법은 인공수정체의 지지부 끝을 플랜지 형태로 만들어 봉합 없이 직접 공막터널에 고정하는 방법으로 봉합사를 이용하는 고전적인 인공수정체 공막고정술에 비해 봉합 과정이 생략되어 수술 시간이 적게 걸리며, 인공수정체를 보다 안정적으로 위치시킬 수 있다고 보고하였다.<sup>15</sup>

봉합사를 사용하는 고전적인 인공수정체 공막고정술과 무봉합 플랜지형 인공수정체 공막내고정술의 수술 결과를 비교한 몇몇 연구에서 공통적으로 무봉합 플랜지형 인공수정체 공막내고정술이 수술 시간이 적게 걸린다는 장점이 있었으나, 시력 예후와 합병증에 대해서는 보고마다 차이가 있었다.<sup>16,17</sup> 따라서 본 연구에서는 봉합사를 이용한 고전적인 인공수정체 공막고정술과 무봉합 플랜지형 인공수정체 공막내고정술을 받았던 환자를 대상으로 수술 결과를 비교하여 시력 예후와 합병증 발생 양상을 비교해보고자 하였다.

## 대상과 방법

충북대학교병원 안과를 방문한 환자들을 대상으로 후향적 단면 연구를 시행하였다. 이 연구는 충북대학교병원 임상시험심사위원회(Institutional Review Board 승인번호: 2022-05-013)의 승인을 받았고 헬싱키선언을 준수하였다.

2018년 1월부터 2021년 10월까지 충북대학교병원에서 인공수정체 공막고정술을 받고 6개월 이상 경과 관찰한 환자들을 대상으로 의무기록 및 영상을 후향적으로 분석하였

다. 모든 환자에서 25계이지 유리체절제술을 함께 시행하였으며, 인공수정체 공막고정술은 봉합사를 이용한 인공수정체 공막고정술 또는 봉합사를 사용하지 않은 무봉합 플랜지형 인공수정체 공막내고정술을 시행하였다. 수술은 2명의 망막 전문의에 의해 시행되었으며, 인공수정체 공막고정술의 선택은 술자의 선호도에 따라 결정되었다. 두 술자 모두 2020년 이전에는 인공수정체 공막고정술을, 2020년 이후에는 무봉합 플랜지형 인공수정체 공막내고정술을 주로 시행하였다.

모든 환자는 수술 전 및 수술 후 경과 관찰 기간 동안 매 방문 시마다 세극등검사, 비접촉성 안압계를 이용한 안압 검사를 시행하였고, 광각안저촬영과 빛간섭단층촬영을 시행하여 안저 상태를 검사하였다. 수술 전 및 수술 후 1개월, 3개월, 6개월째에 최대교정시력을 측정하였고, 자동각막곡률측정계(KR-1, Topcon, Tokyo, Japan)를 사용한 굴절검사를 통해 구면대응치(spherical equivalent, SEQ)와 난시(cylinder, CYL) 정도를 측정하였다.

수술 전 목표 굴절력과 수술 후 6개월째 구면대응치의 차이(ASEQ)를 알아보았으며, 수술 전 안구의 길이, 수정체 상태, 수술 시간, 수술 후 동반된 합병증에 대해서 조사하였다. AL-Scan<sup>®</sup> (Nidek Co., Ltd., Gamagori, Japan)을 사용하여 안축장, 전방깊이, 각막곡률을 측정하였으며, 술 전 목표로 한 굴절값은 안축장 길이가 22.0 mm 미만인 경우 Hoffer Q 공식을 이용하였고, 22.0 mm 이상인 경우 SRK-T 공식을 이용하여 인공수정체의 도수를 계산하였다. 수술 시간은 섬모체 평면부에 25계이지 투관침을 삽입하고 나서부터 수술 종료 시까지로 정의하였으며, 인공수정체는 모든 환자에서 AR40e (Sensar<sup>®</sup>, AMO Inc., Santa Ana, CA, USA)가 사용되었다.

봉합사를 이용한 인공수정체 공막고정술은 2시와 8시 방향의 결막을 절개하여 공막피판을 만들고 26계이지 바늘을 각막윤부에서 2.0 mm 떨어진 공막피판 아래의 공막을 통해 유리체강 내로 찌른 후, 반대편 공막피판 아래로 10-0 double-armed prolene (Prolene<sup>®</sup>, Ethicon Inc., Somerville, NJ, USA) 봉합사의 한쪽 바늘을 찢러 넣어 26계이지 바늘 속으로 10-0 prolene 바늘을 연결한 다음 26계이지 바늘이 들어간 공막 쪽으로 빼내었다. 11시 방향에 약 2.8 mm 길이의 각막절개창을 만들고 10-0 prolene을 각막절개창을 통해 빼내어 자른 후, 각각을 인공수정체의 양쪽 지지부 바깥쪽 1/3 지점에 고정한 뒤 각막절개창을 통하여 인공수정체를 후방으로 삽입하였다. 공막을 통과하는 봉합사를 적절히 당겨 인공수정체가 기울어짐 없이 중심에 위치하도록 조절한 후 공막에 고정하였다. 10-0 nylon 봉합사를 이용하여 각막절개창을 봉합한 후, 공막피판과 결막을 봉합하였다.<sup>18,19</sup>

무봉합 플랜지형 인공수정체 공막내고정술에서는 먼저 12시 방향에 각막절개창을 만들어 인공수정체를 전방 안에 위치시키고, 각막절개창과 수직을 이루는 3시와 9시 방향 각막윤부에서 2.0 mm 떨어진 곳에 펜으로 표시하였다. 이후, 27계이지 바늘 또는 30계이지 thin-wall 바늘(TSK ultra-thin wall needle, Tochigi Seiko, Tochigi, Japan)을 사용하여 공막터널이 각막윤부와 20도 정도의 각도를 이루도록 하면서 펜으로 표시한 곳에서부터 2.0 mm 길이의 공막터널을 만든 후, 안구 내로 바늘을 찔러 넣어 바늘 끝이 섬모체고랑을 통과하도록 하였다. 이후, 눈 속 집계를 사용하여 인공수정체의 선행 지지부를 바늘의 내강에 끼워 고정하였다. 기존 공막터널의 180도 반대 위치에서 같은 방법으로 바늘을 찔러 넣어 인공수정체의 후행 지지부를 바늘의 내강에 끼워 고정한 후, 두 지지부를 공막터널을 통해 동시에 안구 밖으로 빼내어 전기소작기로 지지부 끝에 플랜지를 만들었다. 이후 공막터널 안으로 플랜지를 밀어 넣어 인공수정체를 공막에 고정하였으며, 각막절개창을 10-0 nylon으로 봉합하였다.<sup>15</sup>

봉합사를 이용한 인공수정체 공막고정술을 받은 경우를 sutured 그룹으로, 봉합사를 사용하지 않은 무봉합 플랜지형 인공수정체 공막내고정술을 시행한 경우를 sutureless 그룹으로 정의한 후, 두 그룹 사이의 수술 후 최대교정시력, 구면대응치, 난시, 수술 시간, 합병증 등을 비교하였다. 또한 sutureless 그룹에서 27계이지 바늘과 30계이지 thin-wall 바늘을 사용하였던 경우로 구분하여, 사용한 바늘 종류에 따라 수술 결과에 차이를 보이는지에 대해서도 알아보았다. 시력은 통계 분석을 위하여 스넬렌 시력을 logarithm of the minimal angle resolution (logMAR)으로 변환하여 비교 분석하였다. 통계적인 분석은 SPSS 통계 프로그램(version 22.0, SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 사용하여 시행하였다. 두 군의 임상 특징을 비교하기 위해 Student *t*-test와 Pearson chi square test가 사용되었으며, *p*값이 0.05 미만인 경우 통계적인 유의성이 있는 것으로 간주하였다.

## 결 과

총 69명(남자 47명, 여자 22명), 69안이 연구에 포함되었으며, 평균 나이는  $61.6 \pm 8.6$ 세였다. 인공수정체 공막고정술을 받은 원인으로는 인공수정체 탈구, 수정체의 아탈구, 무수정체, 인공수정체 혼탁이 있었으며, 인공수정체 탈구로 수술을 받은 경우(46안) 백내장수술 후 인공수정체 탈구가 발생하기까지의 기간은 평균  $145.5 \pm 77.0$ 개월이었다. 수술 방법에 따라 두 그룹으로 분류하였으며, 봉합사를 이용한 인공수정체 공막고정술을 받은 경우(sutured 그룹)가 39안,

무봉합 플랜지형 인공수정체 공막내고정술을 받은 경우(sutureless 그룹)가 30안이었고, 수술 전 최대교정시력(logMAR)은 sutured 그룹에서  $0.96 \pm 0.53$ , sutureless 그룹에서  $0.83 \pm 0.38$ 이었다( $p=0.269$ ). 수술 시간은 sutureless 그룹에서  $56.3 \pm 11.8$ 분으로 sutured 그룹의  $77.7 \pm 17.9$ 분보다 유의하게 짧았다( $p<0.001$ ) (Table 1). 수술 방법에 따른 술자 간 수술 비율의 차이는 없었다(술자 A: sutured 그룹 23안, sutureless 그룹 16안; 술자 B: sutured 그룹 16안, sutureless 그룹 14안).

수술 전 최대교정시력과 비교하여 수술 후 1달, 수술 후 3달, 수술 후 6달의 최대교정시력은 sutured 그룹에서  $0.36 \pm 0.36$ ,  $0.34 \pm 0.35$ ,  $0.32 \pm 0.33$ , sutureless 그룹에서  $0.37 \pm 0.33$ ,  $0.29 \pm 0.28$ ,  $0.25 \pm 0.27$ 로 두 그룹 모두에서 유의한 호전을 보였다(Fig. 1A). 구면대응치에서도 수술 전(sutured 그룹:  $5.65 \pm 5.76$ 디옵터, sutureless 그룹:  $3.92 \pm 7.30$ 디옵터)과 비교하여 수술 후 1달, 수술 후 3달, 수술 후 6달의 구면대응치는 sutured 그룹에서  $-0.75 \pm 1.20$ ,  $-0.58 \pm 1.06$ ,  $-0.49 \pm 1.10$ 디옵터, sutureless 그룹에서  $-0.63 \pm 1.42$ ,  $-0.53 \pm 1.37$ ,  $-0.38 \pm 1.04$ 디옵터로 감소하였다(Fig. 1B). 하지만 각각의 시기에서 두 그룹 사이의 평균을 비교한 결과 유의한 차이를 보이지 않았으며, 경과 관찰 기간 동안 측정된 난시에 있어서도 두 그룹 사이에 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 2).

수술 전 목표 굴절력과 수술 후 6개월째 구면대응치의 차이에서는 sutured 그룹에서 평균  $-0.41 \pm 1.02$ 디옵터, sutureless 그룹에서는 평균  $-0.07 \pm 0.95$ 디옵터로 sutureless 그룹에서 수술 전 예측하였던 수치에 좀 더 근접한 경향을 보였으나 두 군 사이에 유의한 차이를 보이지는 않았다( $p=0.170$ , Fig. 2).

수술 후 합병증에 있어서, sutured 그룹에서는 안압상승을 보인 경우가 4안(10.3%), 인공수정체 동공끼임 3안(7.7%), 낭포황반부종 3안(7.7%)이 관찰되었으며, sutureless 그룹에서는 안압상승이 관찰된 경우가 2안(6.6%), 인공수정체 동공끼임 2안(6.6%), 낭포황반부종 2안(6.6%)이 관찰되었다. 수술 후 인공수정체의 재탈구로 재수술을 받은 경우가 sutured 그룹에서 2안(5.1%), sutureless 그룹에서 2안(6.6%)이 관찰되었고, 인공수정체 재탈구 발생에 있어서 두 그룹 사이에 유의한 차이를 보이지 않았다( $p=0.786$ ) (Table 3). Sutured 그룹에서는 수술 후 4개월째와 6개월째에 재탈구가 발생하였으며, 두 경우 모두 2시 방향 인공수정체 지지부의 prolene 봉합이 끊어지면서 인공수정체의 하측 편위가 발생하였다. Sutureless 그룹에서는 두 안 모두 6개월째에 재탈구가 발생하였으며, 인공수정체 지지부의 끊어짐이 원인이었다. 재탈구를 보인 4안 모두에서 2차 수술로 봉합사

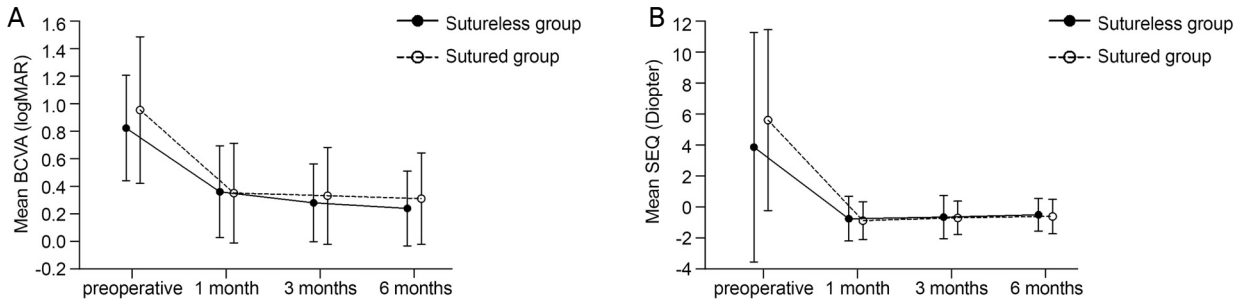
**Table 1.** Demographics and baseline characteristics

	Sutured group (n=39)	Sutureless group (n=30)	p-value*
Age (years)	61.82 ± 8.20	61.23 ± 9.22	0.781
Sex (male/female)	23/16	24/6	0.074
BCVA (logMAR)	0.96 ± 0.53	0.83 ± 0.38	0.269
Intraocular pressure (mmHg)	17.64 ± 6.08	16.87 ± 5.14	0.577
Axial length (mm)	24.60 ± 2.04	24.08 ± 1.06	0.202
Operation time (minute)	77.69 ± 17.88	56.33 ± 11.81	<0.001
Lens status			0.282
IOL dislocation	27 (69)	19 (63)	
Crystalline lens subluxation	8 (21)	5 (17)	
Aphakia	4 (10)	3 (10)	
IOL opacity	0 (0)	3 (10)	
High myopia	5	3	0.717
Ocular trauma	4	3	0.972
Previous ocular surgery	31	25	0.685

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

BCVA = best corrected visual acuity; IOL = intraocular lens; logMAR = logarithm of the minimum angle of resolution.

\*p-value was calculated with independent t-test in continuous variables and chi square test in categorical variables.



**Figure 1.** Changes in best-corrected visual acuity (BCVA) and spherical equivalent (SEQ) after sutured scleral fixation and flanged intrascleral intraocular lens fixation. Compared with baseline, the mean BCVA (A) and mean SEQ (B) were significantly improved at 1, 3, and 6 months postoperatively in both groups. There were no significant differences in the mean BCVA and mean SEQ between the two groups during 6 months after surgery. LogMAR = logarithm of the minimum angle of resolution.

를 이용한 인공수정체 공막고정술을 시행하였다.

Sutureless 그룹에서 인공수정체 지지부의 고정을 위해 사용하는 바늘의 종류에 따라 두 그룹으로 분류한 결과, 27개 이지 바늘을 사용한 경우가 16안, 30개 이지 thin-wall 바늘을 사용한 경우가 14안이었다. 두 그룹 사이에 수술 전 및 수술 후 6달의 최대교정시력, 평균 구면대응치, 난시값, 수술 시간, 수술 전 목표 구면대응치와 수술 후 6개월째 구면대응치의 차이에서 유의한 차이를 보이지 않았다. 합병증에 있어서도 두 군 사이에 차이를 보이지는 않았으나, 인공수정체 재탈구는 27개 이지 바늘을 사용한 그룹에서만 2안이 관찰되었다(Table 4).

## 고 찰

인공수정체 공막고정술을 시행하였던 이전의 연구에서 인공수정체 공막고정술의 가장 흔한 원인은 대부분 백내장 수술 후 발생한 인공수정체의 탈구였으며,<sup>15,17</sup> 이러한 인공수정체 탈구가 발생하는 데에 영향을 줄 수 있는 요인에는 백내장수술 방법, 거짓비늘증후군 동반 여부, 외상 병력, 사용한 인공수정체의 종류 등 다양한 요인이 영향을 줄 수 있어 개인마다 인공수정체 탈구의 발생 위험도 및 인공수정체 탈구가 발생하기까지 걸린 시간이 다양할 수 있다.<sup>2,20-24</sup> 하지만 여러 연구에서 공통적으로 인공수정체 탈구의 발생에 있어서 수술 후 시간이 지남에 따라 누적 발생률이 점차

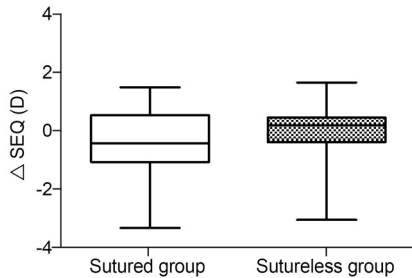
**Table 2.** Comparison of preoperative and postoperative data between the sutureless and sutured groups

	Sutured group (n=39)	Sutureless group (n=30)	p-value*
Baseline			
BCVA (logMAR)	0.96 ± 0.53	0.83 ± 0.38	0.269
SEQ (diopter)	5.65 ± 5.76	3.92 ± 7.30	0.292
CYL (diopter)	-1.61 ± 1.74	-1.95 ± 1.90	0.441
1 month after surgery			
BCVA (logMAR)	0.36 ± 0.36	0.37 ± 0.33	0.897
SEQ (diopter)	-0.75 ± 1.20	-0.63 ± 1.42	0.694
CYL (diopter)	-2.15 ± 1.71	-1.96 ± 1.61	0.642
3 months after surgery			
BCVA (logMAR)	0.34 ± 0.35	0.29 ± 0.28	0.509
SEQ (diopter)	-0.58 ± 1.06	-0.53 ± 1.37	0.851
CYL (diopter)	-1.69 ± 1.29	-1.53 ± 1.55	0.644
6 months after surgery			
BCVA (logMAR)	0.32 ± 0.33	0.25 ± 0.27	0.372
SEQ (diopter)	-0.49 ± 1.10	-0.38 ± 1.04	0.662
CYL (diopter)	-1.74 ± 1.25	-1.29 ± 1.03	0.119
ΔSEQ (diopter)	-0.41 ± 1.02	-0.07 ± 0.95	0.170

Values are presented as mean ± standard deviation.

BCVA = best corrected visual acuity; logMAR = logarithm of the minimum angle of resolution; SEQ = spherical equivalent; CYL = cylinder.

\*p-value was calculated with independent t-test.



**Figure 2.** Comparison of the mean difference in spherical equivalent (ΔSEQ) at 6 months after sutured scleral fixation and flanged intrascleral intraocular lens fixation. The ΔSEQs from the preoperative target were  $-0.41 \pm 1.02$  diopters (D) and  $-0.07 \pm 0.95$  D in the sutured and sutureless group, respectively ( $p = 0.170$ ).

증가함을 보여주었다.<sup>2,25,26</sup> 이전 연구에서 백내장수술 후 인공수정체 탈구가 발생하기까지 걸린 평균 시간은 76개월에서 150개월로 다양하게 보고되었으며,<sup>16,20,23,25,27</sup> 본 연구에서도 인공수정체 탈구 또는 인공수정체의 유리체 내 낙하로 수술을 받은 46안의 경우에서 백내장수술 후 인공수정체 탈구가 발생하기까지 평균 기간이 약 145개월로 이전

의 연구 결과와 비슷함을 확인하였다.

Do et al<sup>16</sup>은 봉합사를 이용한 고전적인 인공수정체 공막 고정술을 시행한 53안과 봉합사를 이용하지 않은 무봉합 플랜지형 인공수정체 공막내고정술을 시행한 50안의 수술 결과를 비교하였으며, 두 그룹 모두에서 수술 전에 비해 수술 후 1년 동안 유의한 시력 호전을 보였음을 확인하였다. 수술 후 1년 동안 시력에 있어서 두 그룹 사이에 유의한 차이를 보이지 않았지만, 인공수정체를 공막에 고정하는 시간에 있어서 봉합사를 이용한 방법이 무봉합 플랜지형 인공수정체 공막내고정술보다 2배 이상 소요됨을 보였다. Jang et al<sup>17</sup> 역시 봉합사를 이용한 인공수정체 공막고정술과 무봉합 플랜지형 인공수정체 공막내고정술의 6개월 수술 결과를 비교한 결과, 두 군 모두에서 수술 전에 비해 유의한 시력 호전을 보였으나, 각 시기에 있어서 두 그룹 사이에 유의한 차이를 보이지 않았다고 보고하였다. 이 연구에서도 무봉합 플랜지형 인공수정체 공막내고정술의 수술 시간이 유의하게 짧았는데, 짧은 수술 시간으로 인해 각막 부종이나 수술 후 염증이 덜 발생하여 무봉합 플랜지형 인공수정체 공막내고정술을 시행한 그룹에서 더 빠른 시력 호전을 보였다고 하였다. 본 연구에서도 수술 후 6개월 동안의 시력을 분석한 결과, 두 그룹 모두에서 유의한 시력

**Table 3.** Postoperative complications in the sutureless and sutured groups

	Sutured group (n=39)	Sutureless group (n=30)	p-value*
Iris capture of IOL	3 (7.7)	2 (6.6)	0.871
IOP elevation	4 (10.3)	2 (6.6)	0.600
Hypotony	1 (2.6)	0 (0.0)	0.377
Cystoid macular edema	3 (7.7)	2 (6.6)	0.871
Vitreous hemorrhage	2 (5.1)	1 (3.3)	0.717
Retinal detachment	1 (2.6)	0 (0.0)	0.377
Retinal break	0 (0.0)	1 (3.3)	0.251
Reoperation due to IOL instability	2 (5.1)	2 (6.6)	0.786

Values are presented as number (%).

IOL = intraocular lens; IOP = intraocular pressure.

\*p-value was calculated with chi square test.

**Table 4.** Comparison of preoperative and postoperative data between the 27 G needle and 30 G TW needle groups in the sutureless group

	27 G needle group (n=16)	30 G TW needle group (n=14)	p-value*
Baseline			
BCVA (logMAR)	0.79 ± 0.44	0.89 ± 0.29	0.262
SEQ (diopter)	4.54 ± 8.21	3.21 ± 6.34	0.787
CYL (diopter)	-2.14 ± 2.13	-1.73 ± 1.66	0.615
6 months after surgery			
BCVA (logMAR)	0.24 ± 0.26	0.27 ± 0.28	0.983
SEQ (diopter)	-0.23 ± 1.08	-0.55 ± 1.00	0.203
CYL (diopter)	-1.43 ± 1.00	-1.13 ± 1.07	0.158
Operation time (minute)	54.69 ± 9.91	58.21 ± 13.81	0.626
ΔSEQ (diopter)	-0.16 ± 1.05	0.03 ± 0.85	0.592
Postoperative complications (n)			
Iris capture of IOL	1 (6)	1 (7)	0.922
IOP elevation	2 (13)	0	0.171
Hypotony	0 (0)	0	-
Cystoid macular edema	2 (13)	0	0.171
Vitreous hemorrhage	1 (6)	0	0.341
Retinal detachment	0 (0)	0	-
Retinal break	0 (0)	1 (7)	0.277
Reoperation due to IOL instability	2 (13)	0 (0)	0.171

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

G = gauge; TW = thin-wall; BCVA = best corrected visual acuity; logMAR = logarithm of the minimum angle of resolution; SEQ = spherical equivalent; CYL = cylinder; IOL = intraocular lens; IOP = intraocular pressure.

\*p-value was calculated with Mann-Whitney U test in continuous variables and Fisher's exact test in categorical variables.

호전을 보였고, 두 그룹 사이에 유의한 시력 차이를 보이지는 않았다. 또한 전체 수술 시간을 비교하였을 때, sutureless 그룹이 약 56분으로 suture 그룹의 77분보다 유의하게 짧음을 확인하였다.

수술 방법에 따른 수술 후 구면대응치와 난시값의 비교에 있어서 연구마다 결과가 다양하였다. 한 연구에 따르면, 무봉합 플랜지형 인공수정체 공막내고정술을 시행한 그룹에서 봉합사를 사용한 공막고정술에 비해 수술 후 구면대

응치 값이 0디옵터에 가까웠고, 난시값도 유의하게 작았다고 보고하였다. 봉합사를 사용하는 경우에는 인공수정체의 지지부에 가해지는 봉합의 세기가 서로 다를 수 있어 인공수정체가 제 위치를 벗어나거나 기울어질 가능성이 있지만, 무봉합 플래지형 인공수정체 공막내고정술은 봉합의 과정이 없기 때문에 조작이 더 간편하며, 공막터널을 만들 때 180도 간격만 잘 유지하면 난시의 발생을 최소화할 수 있어 인공수정체를 원하는 위치에 위치시키기 용이하다고 하였다.<sup>17</sup> 반대로, 두 수술 방법 사이에 구면대응치나 난시값에서 차이를 보이지 않았다는 연구 결과도 있었는데, 인공수정체의 기울어진 정도나 인공수정체가 중심 위치에서 벗어난 정도가 두 그룹에서 차이가 없었다고 하였다.<sup>16,28</sup> 본 연구에서도 두 그룹 사이에 구면대응치와 난시값에서 차이를 보이지 않았다. 또한 수술 전 목표 굴절력과 수술 후 6개월째 측정된 구면대응치의 차이 분석을 통해 수술 방법에 따른 예측 오차의 비교에서도 두 그룹 사이에 유의한 차이를 보이지는 않았다. 연구마다 결과에 있어 차이를 보이는 것은 수술 시 인공수정체를 제거하거나 삽입하기 위해 시행한 절개 방법이 다르거나 절개의 크기가 달랐고, 사용한 인공수정체의 종류 등이 달라 이러한 요인이 영향을 미쳤을 것으로 생각된다.

Yamane et al<sup>15</sup>은 100안의 무봉합 플래지형 인공수정체 공막내고정술 후, 인공수정체 동공끼임 8안(8%), 유리체출혈 5안(5%), 안압상승 3안(3%), 저안압 2안(2%), 각막부종 1안(1%), 낭포황반부종 1안(1%)이 관찰되었고, 수술 후 망막박리, 안내염, 인공수정체 재탈구와 같은 합병증은 관찰되지 않았다고 보고하였다. 본 연구는 무봉합 플래지형 인공수정체 공막내고정술을 받은 sutureless group이 총 30안으로 적어 이전 논문과의 직접적인 비교는 어렵지만, 인공수정체 동공끼임 2안(6.6%), 안압상승 2안(7%), 낭포황반부종 2안(6.6%), 유리체출혈 1안(3.3%), 망막열공 1안(3.3%)으로 합병증 양상 및 빈도가 유사한 경향을 보였으나, 인공수정체 재탈구가 2안에서 관찰되었다. 2안 모두 27계이지 바늘을 사용한 경우였으며, 봉합사를 이용한 인공수정체 공막고정술 방법으로 재수술을 시행하여 교정하였다. Do et al<sup>16</sup>은 합병증이 발생한 시점에 따라 1개월 이내인 경우를 초기 합병증, 1개월 이후에 발생한 경우를 후기 합병증으로 나누어 두 수술 방법에 따른 합병증 발생 양상과 빈도를 비교하였다. 초기 합병증으로는 유리체출혈, 저안압, 안압상승이 관찰되었고, 후기 합병증으로는 인공수정체 동공끼임, 낭포황반부종, 안압상승이 관찰되었으며, 두 수술 방법 사이에 유의한 차이를 보이지 않았다고 하였다. Jang et al<sup>17</sup> 역시 수술 방법에 따른 합병증 비교에서 두 수술 방법 사이에 유의한 차이를 보이지 않았다고 하였다.

무봉합 플래지형 인공수정체 공막내고정술 시 사용하는 바늘의 종류에 따라 수술 결과에 차이를 보이는 지 알아보기 위해 27계이지 바늘을 사용한 경우(16안)와 30계이지 thin-wall 바늘을 사용한 경우(14안)로 나누어 두 그룹 사이의 수술 후 결과를 비교하였으며, 최대교정시력, 평균 구면대응치, 난시값, 수술 시간, 합병증에 있어서 두 군 사이에 차이를 보이지는 않았으나, 인공수정체 재탈구는 27계이지 바늘을 사용한 그룹에서만 2안이 관찰되었다. Igllicki et al<sup>29</sup>은 무봉합 플래지형 인공수정체 공막내고정술을 받은 환자 105명을 대상으로 27계이지 바늘(51안)과 30계이지 thin-wall 바늘(54안) 사용에 따른 수술 후 합병증을 비교하였으며, 인공수정체 재탈구 합병증이 30계이지 thin-wall 바늘을 사용한 경우는 관찰되지 않았으나, 27계이지 바늘을 사용한 경우에는 30안(41.2%)에서 인공수정체 재탈구가 발생하여, 이 중 14안에서 추가적인 수술을 시행하였다고 보고하였다. 27계이지 바늘의 외경은  $0.424 \pm 0.003$  mm로  $0.321 \pm 0.001$  mm인 30계이지 thin-wall 바늘보다 크기 때문에, 충분한 크기의 플래지를 만들지 못한 경우 인공수정체 재탈구 합병증이 발생할 수 있으며, 또한 사용한 인공수정체의 종류에 따라 만들어지는 플래지의 형태나 크기가 다르기 때문에,<sup>30</sup> 이러한 요인들이 무봉합 플래지형 인공수정체 공막내고정술 후 인공수정체 재탈구의 빈도에 영향을 줄 수 있을 것으로 생각한다.

본 연구의 제한점으로는 먼저 적은 수의 환자를 대상으로 후향적으로 시행된 연구였으며, 수술 후 6개월간의 비교적 짧은 추적 관찰 기간으로 장기간의 효과를 반영하지 못했다. 둘째, 수술 후 결과 분석에서 SEQ와 CYL 수치만을 비교하였고, 인공수정체의 중심이탈이나 기울어짐과 같은 중요 수술 결과를 분석하지 못했다는 점이다. 특히나 인공수정체의 기울어짐의 경우, 그 정도에 따라 홍채의 인공수정체 쓸림 현상으로 인해 동공끼임이나 낭포황반부종과 같은 합병증에 영향을 끼칠 가능성이 있으므로, 향후 이에 대한 분석이 필요하다. 셋째, 재탈구가 일어난 경우 모두 인공수정체 공막고정술 방법을 시행하였는데, sutureless 그룹에서 발생한 2안 모두 6개월째에 재탈구가 일어나긴 하였지만, sutureless 그룹으로 계속 분류됨으로써 결과에 영향을 미쳤을 수 있다. 넷째, 본 연구에서는 모든 경우에서 유리체전절제술을 시행하였는데, 유리체전절제술이 낭포황반부종, 망막열공 등 수술 후 합병증 발생에 영향을 줄 수 있고, 굴절 예측 오차와도 연관될 가능성이 있어 향후 유리체전절제술 시행 여부에 따른 수술 결과 및 합병증을 비교하는 연구가 필요할 것으로 생각된다. 마지막으로, 수술이 두 명의 망막 전문의에 의해 시행되었는데, 수술 방법을 통일하였고 한 가지 종류의 인공수정체만을 사용하여 술자 간

의 차이를 최소화하였으나, 수술 후 임상 결과가 각 술자의 술기 차이에 영향을 받았을 가능성이 있다. 하위 분석에서 두 술자 사이의 임상 결과에서 차이를 보이지는 않았으나, 향후 다수의 환자를 대상으로 단일 술자에 의해 진행된 장기기간의 전향적인 연구를 통해 효과 확인이 필요할 것으로 생각된다. 비록 이와 같은 제한점이 있지만, 인공수정체 공막고정술과 무봉합 플랜지형 인공수정체 공막내고정술의 수술 후 시력, 굴절력뿐만 아니라 수술 시간과 합병증까지 포함하는 임상 결과에 대해 비교 분석하였고, 무봉합 플랜지형 인공수정체 공막내고정술에서 사용한 바늘의 종류에 따라 수술 결과 및 합병증의 차이를 최초로 보고하였다는 부분에서 본 연구의 의의가 있을 것으로 생각된다.

요약하면, 본 연구에서는 봉합사를 이용한 인공수정체 공막고정술과 무봉합 플랜지형 인공수정체 공막내고정술을 받은 환자들의 임상 경과를 분석하였다. 수술 후 6개월 동안 최대교정시력, 구면대응치, 난시값, 합병증에서 차이를 보이지 않았으나, 수술 시간은 무봉합 플랜지형 인공수정체 공막내고정술의 경우가 유의하게 짧아, 더 적은 수술 시간으로 봉합사를 이용한 인공수정체 공막고정술과 유사한 효과적인 시력 개선 효과를 보여주었다. 따라서 무봉합 플랜지형 인공수정체 공막내고정술은 고전적인 인공수정체 공막고정술의 효과적인 대안이 될 수 있을 것으로 생각한다.

## REFERENCES

- 1) 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.
- 2) Pueringer SL, Hodge DO, Erie JC. Risk of late intraocular lens dislocation after cataract surgery, 1980-2009: a population-based study. *Am J Ophthalmol* 2011;152:618-23.
- 3) Schmidbauer JM, Vargas LG, Apple DJ, et al. Evaluation of neodymium:yttrium-aluminum-garnet capsulotomies in eyes implanted with AcrySof intraocular lenses. *Ophthalmology* 2002;109:1421-6.
- 4) Dabrowska-Kloda K, Kloda T, Boudiaf S, et al. Incidence and risk factors of late in-the-bag intraocular lens dislocation: evaluation of 140 eyes between 1992 and 2012. *J Cataract Refract Surg* 2015;41:1376-82.
- 5) Emmrich K. Correction of the aphakic eye with anterior chamber lenses. *Dtsch Gesundheitsw* 1958;13:353-5.
- 6) Hernández Martínez A, Almeida González CV. Iris-claw intraocular lens implantation: efficiency and safety according to technique. *J Cataract Refract Surg* 2018;44:1186-91.
- 7) Worst JG, Massaro RG, Ludwig HH. The introduction of an artificial lens into the eye using Binkhorst's technique. *Ophthalmologica* 1972;164:387-91.
- 8) Downing JE. Ten-year follow up comparing anterior and posterior chamber intraocular lens implants. *Ophthalmic Surg* 1992;23:308-15.
- 9) Biro Z. Results and complications of secondary intraocular lens implantation. *J Cataract Refract Surg* 1993;19:64-7.
- 10) Evereklioglu C, Er H, Bekir NA, et al. Comparison of secondary implantation of flexible open-loop anterior chamber and scleral-fixated posterior chamber intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg* 2003;29:301-8.
- 11) 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.
- 12) 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.
- 13) Buckley EG. Safety of transscleral-sutured intraocular lenses in children. *J AAPOS* 2008;12:431-9.
- 14) Uthoff D, Teichmann KD. Secondary implantation of scleral-fixated intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg* 1998;24:945-50.
- 15) Yamane S, Sato S, Maruyama-Inoue M, Kadonosono K. Flanged intrascleral intraocular lens fixation with double-needle technique. *Ophthalmology* 2017;124:1136-42.
- 16) 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.
- 17) Jang KH, Kong M, Moon BG, Son G. Comparison of scleral fixation of intraocular lens: sutureless intrascleral fixation versus conventional sutured scleral fixation. *Retina* 2021;41:761-7.
- 18) Lewis JS. Ab externo sulcus fixation. *Ophthalmic Surg* 1991;22:692-5.
- 19) Jo YC, Park JM. Comparison of clinical outcomes between refixation of dislocated intraocular lenses and exchange with intrascleral fixation. *J Korean Ophthalmol Soc* 2020;61:737-45.
- 20) Jehan FS, Mamalis N, Crandall AS. Spontaneous late dislocation of intraocular lens within the capsular bag in pseudoexfoliation patients. *Ophthalmology* 2001;108:1727-31.
- 21) Gross JG, Kokame GT, Weinberg DV. In-the-bag intraocular lens dislocation. *Am J Ophthalmol* 2004;137:630-5.
- 22) Hayashi K, Hirata A, Hayashi H. Possible predisposing factors for in-the-bag and out-of-the-bag intraocular lens dislocation and outcomes of intraocular lens exchange surgery. *Ophthalmology* 2007;114:969-75.
- 23) Yoon JM, Hyun J, Lim DH, et al. Predisposing factors and surgical outcomes of intraocular lens dislocation after phacoemulsification. *J Korean Ophthalmol Soc* 2016;57:36-42.
- 24) Mayer-Xanthaki CF, Pregartner G, Hirschall N, et al. Impact of intraocular lens characteristics on intraocular lens dislocation after cataract surgery. *Br J Ophthalmol* 2021;105:1510-4.
- 25) Mönestam EI. Incidence of dislocation of intraocular lenses and pseudophakodonesis 10 years after cataract surgery. *Ophthalmology* 2009;116:2315-20.
- 26) Jakobsson G, Zetterberg M, Lundström M, et al. Late dislocation of in-the-bag and out-of-the bag intraocular lenses: ocular and surgical characteristics and time to lens repositioning. *J Cataract Refract Surg* 2010;36:1637-44.
- 27) Mönestam E. Frequency of intraocular lens dislocation and pseudophakodonesis, 20 years after cataract surgery—a prospective study. *Am J Ophthalmol* 2019;198:215-22.
- 28) Sindal MD, Nakhwa CP, Sengupta S. Comparison of sutured versus sutureless scleral-fixated intraocular lenses. *J Cataract Refract*



Surg 2016;42:27-34.

29) Iglicki M, Zur D, Negri HP, et al. Results in comparison between 30 gauge ultrathin wall and 27 gauge needle in sutureless intraocular lens flanged technique in diabetic patients: 24-month fol-

low-up study. Acta Diabetol 2020;57:1151-7.

30) Ma KK, Yuan A, Sharifi S, Pineda R. A biomechanical study of flanged intrascleral haptic fixation of three-piece intraocular lenses. Am J Ophthalmol 2021;227:45-52.

= 국문초록 =

## 봉합사를 이용한 인공수정체 공막고정술과 플랜지형 인공수정체 공막내고정술의 수술 결과 비교

**목적:** 봉합사를 이용한 고전적인 인공수정체 공막고정술과 무봉합 플랜지형 인공수정체 공막내고정술의 수술 결과와 합병증을 비교하고자 하였다.

**대상과 방법:** 이전에 인공수정체의 공막 고정을 위해 봉합사를 이용한 고전적인 인공수정체 공막고정술 또는 무봉합 플랜지형 인공수정체 공막내고정술을 받고 6달 이상 경과 관찰하였던 환자를 대상으로 후향적 의무기록을 분석하였다. 수술 전, 수술 후 1달, 3달, 6달째의 시력, 안압, 구면대응치, 난시값을 조사하였고, 수술 시간과 합병증 양상을 비교하였다.

**결과:** 고전적인 인공수정체 공막고정술을 받은 39안, 무봉합 플랜지형 인공수정체 공막내고정술을 받은 30안, 총 69안을 대상으로 하였다. 수술 시간은 무봉합 플랜지형 인공수정체 공막내고정술 그룹에서 유의하게 짧았다( $56.3 \pm 11.8$  vs.  $77.7 \pm 17.9$ ,  $p < 0.001$ ). 두 그룹 모두에서 수술 전에 비해 수술 후 모든 시기에서 유의한 시력 호전을 보였으며( $p < 0.05$ ), 두 그룹 간에 평균 최대교정시력, 구면대응치, 난시값, 합병증 빈도에서 차이를 보이지 않았다.

**결론:** 고전적인 인공수정체 공막고정술과 비교하여 무봉합 플랜지형 인공수정체 공막내고정술은 더 적은 수술 시간으로 효과적인 시력 개선 효과를 보여주었다. 따라서 무봉합 플랜지형 인공수정체 공막내고정술은 고전적인 인공수정체 공막고정술의 효과적인 대안이 될 것으로 생각한다.

〈대한안과학회지 2023;64(5):387-395〉

조권희 / Gwon Hui Jo

충북대학교 의과대학 안과학교실  
Department of Ophthalmology Chungbuk National  
University Hospital, College of Medicine

