

공막터널과 고랑을 이용한 인공수정체공막고정술의 단기 임상결과

Short-term Clinical Outcomes of Scleral Fixation of Intraocular Lenses Using a Scleral Tunnel and Groove

문태규 · 장재용 · 정현호 · 지영석

Tae Kyu Moon, MD, Jae Yong Jang, MD, PhD, Hyun Ho Jung, MD, Yong Sok Ji, MD, PhD

전남대학교 의과대학 안과학교실

Department of Ophthalmology, Chonnam National University Medical School, Gwangju, Korea

Purpose: We evaluated the short-term clinical outcomes of patients who underwent modified scleral fixation of an intraocular lens (IOL) using a scleral tunnel and groove.

Methods: From June 2016 to May 2017, 34 eyes of 34 patients who underwent modified scleral fixation of an IOL using a scleral tunnel and groove were retrospectively studied. We evaluated the best-corrected visual acuity (BCVA), corneal endothelial cell density, intraocular pressure (IOP), spherical equivalent, and postoperative complications at 1 week, 1 month, 3 months, and 6 months after surgery.

Results: The BCVA was 0.85 ± 0.83 logarithm of the minimal angle of resolution (logMAR) before surgery and 0.38 ± 0.61 logMAR at 6 months ($p = 0.001$). The corneal endothelial cell count was $1,955.12 \pm 217/\text{mm}^2$ and $1,852.59 \pm 190/\text{mm}^2$, before and after surgery, respectively, which was not significantly different ($p = 0.186$). Postoperative complications occurred in eight eyes (23.5%); IOP elevation in one eye (2.9%), IOL tilt or decentration in two eyes (5.7%), optic capture in four eyes (11.4%), and cystic macular edema in one eye (2.9%). The spherical equivalent showed myopic changes after surgery and decreased significantly over time ($p = 0.001$).

Conclusions: Modified scleral fixation of the IOL using a scleral tunnel and groove improved the BCVA, but did not significantly affect corneal endothelial cell loss. This procedure can be a good alternative to conventional scleral fixation of an IOL, which has advantages in shortened surgical time and easy surgical manipulation.

J Korean Ophthalmol Soc 2019;60(3):246-252

Keywords: Intraocular lens, Scleral fixation, Scleral tunnel and groove

수정체낭의 지지가 없이 인공수정체(intraocular lens, IOL)를 삽입할 때에는 전방 인공수정체삽입술, 인공수정체 홍채고정술, 인공수정체공막고정술 등이 시행되고 있다.^{1,2} 그

중 인공수정체공막고정술은 수정체의 위치 이상이 있는 경우, 외상으로 인한 섬모체소대의 약화, 백내장수술 중 후낭 파열, 낭내적출술로 인한 후낭 제거 등 다양한 원인에 의해 낭내 인공수정체삽입술이나 섬모체고랑 인공수정체삽입술을 할 수 없을 때 시행할 수 있는 수술법이다.²⁻⁴ 인공수정체공막고정술은 크게 외부(ab externo) 공막고정술과 내부(ab interno) 공막고정술로 나누어지며,⁵ 최근에는 봉합법을 단순화하거나 고정실을 사용하지 않거나 각막절개창의 길이를 줄이는 등 수술 시간을 단축하고, 합병증 및 환자의 불편감을 줄일 수 있는 여러 가지 수정된 수술 술기들이 소

■ Received: 2018. 7. 19. ■ Revised: 2018. 9. 28.

■ Accepted: 2019. 2. 19.

■ Address reprint requests to **Yong Sok Ji, MD, PhD**
Department of Ophthalmology, Chonnam National University Hospital, #42 Jebong-ro, Dong-gu, Gwangju 61469, Korea
Tel: 82-62-220-6753, Fax: 82-62-227-1642
E-mail: yonsok.ji@jnu.ac.kr

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

© 2019 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.

개되고 있다.^{3,4}

그중 공막터널을 이용한 무봉합 인공수정체공막고정술은 Scharioth et al⁶에 의해 처음 기술되었으며, 이는 봉합 고정과 관련된 합병증 위험을 감소시켰다. Agarwal et al⁷는 공막 피판(scleral flaps)과 섬유소 접착제를 사용하며 이 기술을 변형시켰으나, 피판을 사용하여 과정이 더 복잡한 단점이 있다. Yamane et al⁸은 두 바늘을 사용한 술기를 소개하였다. 이 방법은 인공수정체의 지지부를 27게이지 바늘에 삽입하여 안구 밖으로 노출시키는 것이다. 하지만 지지부를 동시에 노출시켜야 하며 후행지지부를 조작할 때 전행지지부를 삽입한 바늘이 눈 안에 존재하는 위험성이 있다.⁸⁻¹⁰ 본 연구에서는 공막피판을 사용하지 않고 공막터널 및 고랑에 지지부를 고정하는 방법을 이용한 변형된 인공수정체의 공막고정술을 소개하고, 단기 임상성적을 평가하고자 한다.

대상과 방법

2016년 6월에서 2017년 5월까지 전남대학교병원 안과에서 공막터널 및 고랑을 이용하여 인공수정체공막고정술을 시행하고 6개월 이상 경과 관찰한 환자 34명 34안을 대상으로 후향적 연구를 진행하였다. 외상 후 수정체낭의 전체적 혹은 부분적 결손이 있으면서 백내장수술이 필요한 경

우, 인공수정체가 부분 혹은 전체 탈구된 경우, 기타 무수정체안을 대상으로 하였다. 망막박리, 황반변성, 중심망막 정맥폐쇄, 유리체 출혈, 안구파열, 각막혼탁 및 중심부 황반에 직접적인 손상으로 수술 전과 후의 시력측정에 영향을 줄 수 있는 경우는 대상에서 제외하였다. 수술 전 환자는 최대교정시력(best corrected visual acuity, BCVA), 접촉성 안압계를 이용한 안압검사, 세극등현미경검사, 안저검사, 인공수정체의 도수 결정을 위한 안축장검사, 경면현미경(SP-2000P, Topcon, Corp., Tokyo, Japan)을 이용한 각막내피세포밀도(endothelial cell density, ECD)검사를 시행하고, 자동각막굴절력계(KR-8000PA, Topcon, Corp.)를 사용하여 구면렌즈 대응치(spherical equivalent)를 측정하였다.

모든 수술은 동일한 술자(Y.S.J)가 시행하였고, 23게이지를 이용한 유리체절제술을 기반으로 하였다. 수술 단계는 다음과 같다. 먼저 1시 및 7시 방향의 결막을 윤부를 따라 절개하여 공막을 노출시키고, 8-line 각막표시계를 이용하여 1시 및 7시 방향의 각막에 안내선을 그렸다(Fig. 1A). 안내선을 따라 윤부에서 약 1.5 mm 떨어진 부분의 공막에 각각 표시하고, 그 점으로부터 반시계 방향으로 윤부에 평행하게 1 mm 떨어진 거리에 caliper를 이용하여 3 mm 간격의 두 점을 각각 표시했다(Fig. 1B). 23게이지 바늘을 이용하여 3 mm 간격의 두 점 사이를 연결하는 약 50% 공막두께의 공막터널을 만들고(Fig. 1C), 3.0 mm stab knife를 이

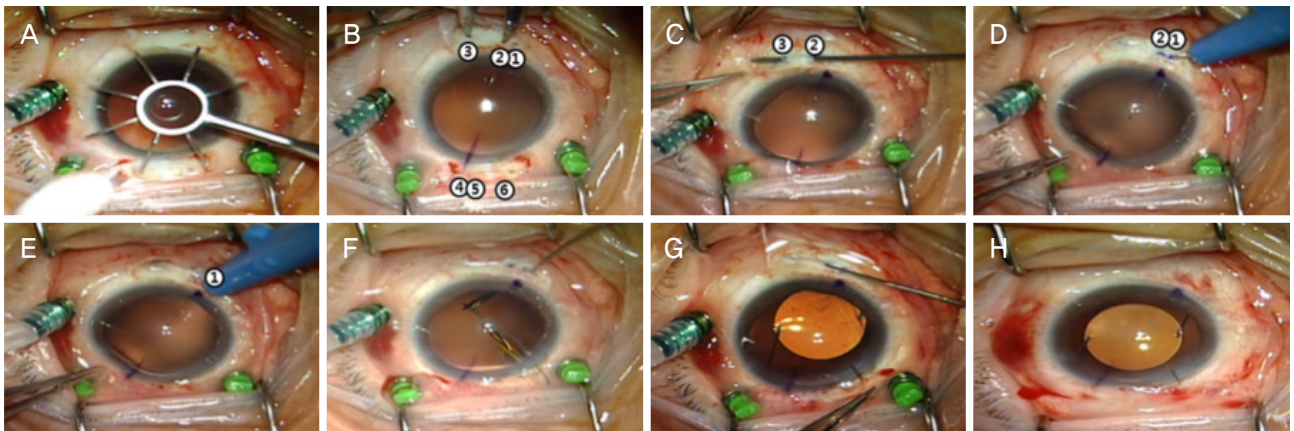


Figure 1. The surgical procedure of scleral fixation of intraocular lens (IOL) through scleral tunnel and groove. (A) The 8-lines corneal marker is used to mark 1 and 7 o'clock directions from corneal center. (B) Six points on sclera are marked at 1.5 mm posterior to the limbus (point 1: at 7 o'clock direction, point 2: at 1.0 mm away from point 1 counterclockwise, point 3: 3.0 mm away from point 2 counterclockwise, point 4: at 1 o'clock direction, point 5: at 1.0 mm away from point 4 counterclockwise, point 6: 3.0 mm away from point 5 counterclockwise). (C) Two limbal parallel scleral tunnels (3.0 mm length, 1/2 scleral thickness) are made using a 23-gauge needle (one: line between point 2 and 3, the other: line between point 5 and 6). (D) Two scleral grooves 1.0 mm long are made using a stab knife (one: line between point 1 and 2, the other: line between point 4 and 5). (E) Two full-thickness scleral incisions are made using a stab knife above point 1 and 4. (F) The leading haptic is held and then pulled out of the eye through the scleral incisions using 23-gauge microforceps. (G) The both haptics are inserted into the scleral tunnel. Then, the IOL is placed into position. (H) The conjunctiva is closed with 8-0 vicryl.

용하여 공막터널의 안쪽 끝부터 안내선 위의 표시한 지점까지의 1 mm 공간의 공막을 긁어 고랑을 만들어 지지부가 놓일 수 있게 했다(Fig. 1D). 안내선 위 표시한 지점에는 공막에 수직으로 칼집을 내어 전층을 통하는 구멍을 만들고 안구 내로 기구를 삽입할 수 있게 하였다(Fig. 1E). 인공수정체를 삽입하기 위하여 11시 방향에 2.8 mm 크기의 각막 절개를 하고, MA60AC Acrysof IOL (Alcon Inc., Fort Worth, TX, USA)를 인공수정체 주입기로 전방에 삽입했다. 이 때 유리체강 내로 인공수정체가 떨어지는 것을 방지하기 위해 후행지지부는 삽입하지 않고 각막절개부에 걸어 남겨두었다. 7시 방향의 공막에 미리 뚫어놓은 구멍을 통해 23게이지 마이크로프로셉을 삽입하여 전행지지부를 잡아 공막 바깥으로 당겨 노출시키고(Fig. 1F), 이후 후행지지부를 전방 내로 삽입하고, 같은 방법으로 1시 방향의 공막 구멍을 통해 후행지지부를 공막 바깥으로 노출시켰다. 공막 바깥으로 나온 지지부는 23게이지 마이크로프로셉을 이용해 공막고랑을 거쳐 공막터널 안으로 각각 삽입하여 인공수정체의 광학부가 기울어지지 않고 중앙에 위치할 수 있게 조절했다(Fig. 1G). 8-0 흡수 가능 봉합사를 이용해 공막고랑 부위에 노출되어 있는 지지부를 감싸는 공막봉합을 시행하여 한번 더 고정해주어 인공수정체의 위치를 견고히 하였다. 마지막으로 결막을 닫고 캐놀라를 제거하며, 모든 공막 절개 부위의 상처 누출을 검사한 후 수술을 완료했다(Fig. 1H).

수술 후 1주일, 1개월, 3개월 및 6개월 간격으로 경과 관찰하였으며, 최대교정시력(BCVA), 접촉성 안압계를 이용한 안압검사, 세극등현미경검사, 안저검사, 각막내피세포밀도(ECD)검사, 구면렌즈 대응치를 측정하였다. 최대교정시력(BCVA)은 logarithm of the minimal angle of resolution (logMAR) 표기법으로 변환하였다.

수술 후 합병증을 관찰하였다. 인공수정체의 중심이탈은 Verbruggen et al¹¹이 제시한 방법으로 역반사 조명을 이용한 세극등현미경검사와 전안부사진촬영을 통해 산동된 동공 중심과 윤부를 기준으로 동공 중심점과 인공수정체 광학부 중심 사이의 떨어진 정도를 수치화하여 평가하였으며, 1 mm 이상인 경우를 중심이탈로 정의하였다. 인공수정체의 기울어짐은 전안부 빛간섭단층촬영(Cirrus OCT®, Carl Zeiss Meditec, Dublin, CA, USA)을 통해 검사자 두 명이 기울어짐 유무를 판단하였다. 경과 관찰 도중 시력이 떨어지거나 시각의 불편을 호소하는 경우, 안저검사에서 이상 소견이 의심되는 경우에는 빛간섭단층촬영(Cirrus HD-OCT®, Carl Zeiss Meditec)을 시행하였다. 통계적인 분석은 IBM SPSS ver. 18.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA)을 이용하였으며, 수술 후 시간에 따른 측정값의 변화는 Wilcoxon signed-rank test를 이용하여 분석하였다. p 값이 0.05 미만일

때 통계적 의미가 있다고 하였다.

결 과

연구 대상으로 포함된 34명 34안의 환자 중에서 남자는 31명, 여자는 3명이고, 평균 연령은 61.12 ± 10.40 세였다. 외상 후 수정체낭의 전체적 혹은 부분적 결손이 있으면서 백내장수술이 필요한 경우는 9안, 인공수정체가 부분 혹은 전체 탈구된 경우는 16안, 기타 무수정체안 상태로 인공수정체공막고정술을 시행받은 경우는 9안이었다(Table 1). 환자의 최대교정시력(logMAR)은 술 전 0.85 ± 0.83 , 술 후 6개월 0.38 ± 0.61 로 Wilcoxon signed-rank test를 이용한 비교에서 통계학적으로 유의한 호전을 보였고($p=0.001$), 각막내피세포밀도(/mm²)는 술 전 $1,955.12 \pm 217$, 술 후 $1,852.59 \pm 190$ 으로 유의한 차이를 보이지 않았다($p=0.186$) (Table 2).

술 후 1주, 1개월, 3개월 및 6개월의 평균 안압은 수술 전 수준으로 유지되었다. 구면렌즈 대응치(diopter, D)는 수술 전 4.32 ± 7.30 D, 수술 후 각각 -1.26 ± 1.96 D, -0.71 ± 1.56 D, -0.32 ± 1.60 D, -0.26 ± 1.30 D로 근시값을 보였고, 시간이 지날수록 통계학적으로 유의하게 정시에 가까게 감

Table 1. Characteristics of 34 patients who underwent scleral fixation of IOL with scleral tunnel and groove

Variable	Value
Eyes/patients	34/34
Age (years)	61.12 ± 10.40
Gender (male/female)	31/3
Traumatic cataract with zonular weakness or capsular rupture	9 (25.7)
Diagnosis	
IOL dislocation	16 (45.7)
Aphakia required for secondary IOL	9 (25.7)

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

IOL = intraocular lens.

Table 2. Mean BCVA and ECD at the time of pre-operation and final follow-up after surgery

Variable	Value
Baseline BCVA (logMAR)	0.85 ± 0.83
Final follow-up BCVA (logMAR)	0.38 ± 0.61
p -value*	0.001
Baseline ECD	$1,955.12 \pm 217.64$
Final follow-up ECD	$1,852.59 \pm 190.78$
p -value*	0.186

Values are presented as mean \pm standard deviation or n.

BCVA = best corrected visual acuity; ECD = endothelial cell density; logMAR = logarithm of the minimal angle of resolution.

*Wilcoxon signed-rank test.

소하는 소견을 보였다($p=0.001$) (Table 3).

Table 3. Changes of IOP and mean spherical equivalent

Variable	Value	<i>p</i> -value*
IOP		
Pre-operation	15.68 ± 3.13	
Post 1 week	17.38 ± 6.35	0.617
Post 1 month	16.47 ± 3.58	0.679
Post 3 months	15.24 ± 4.30	0.726
Post 6 months	14.94 ± 3.15	0.702
Mean spherical equivalent (diopter)		
Pre-operation	4.32 ± 7.30	
Post 1 week	-1.26 ± 1.96	0.001
Post 1 month	-0.71 ± 1.56	0.001
Post 3 months	-0.32 ± 1.60	0.001
Post 6 months	-0.26 ± 1.30	0.001

Values are presented as mean ± standard deviation unless otherwise indicated.

IOP = intraocular pressure.

*Wilcoxon signed-rank test (pre-post).

Table 4. Complications after surgery

Complication	Patients
Intraocular pressure elevation	1 (2.9)
Intraocular lens tilt or decentration	2 (5.7)
Optic capture	4 (11.4)
Cystoid macular edema	1 (2.9)
Total	8 (23.5)

Values are presented as number (%).

수술 후 합병증으로는 안압상승이 1안(2.9%), 인공수정체 기울어짐 혹은 중심이탈이 2안(5.7%), 광학부 동공포획이 4안(11.4%), 낭포황반부종이 1안(2.9%)이 있어 총 8안(23.5%)에서 나타났다(Table 4). 안압상승이 발생한 1안은 수술 후 1주에 발생하였으며, 안압하강 점안약을 사용하여 조절하여 1달 후에는 안약사용 없이 정상화되었다. 광학부 동공포획은 수술 직후부터 수술 후 3개월까지 다양한 시점에 발생하였다(Fig. 2A, B). 4안 중 3안은 외상 후 홍채떨림이 심했던 경우에서 발생하였다. 3안은 산동을 시키거나 안구마사지를 통해 호전되거나 저절로 호전되었으나, 1안은 시간이 지나도 호전되지 않아 인공수정체를 환원시켜주는 재수술을 시행하였다. 수술 후 3개월째 시력감소와 함께 낭포황반부종을 보인 1안은 유리체강내 아바스틴주입술을 시행하고 황반부종 및 시력 모두 호전되는 양상을 보였다(Fig. 2C). 인공수정체 기울어짐 및 중심이탈은 환자의 수술 후 시력 및 빛번짐 등 환자의 주관적 증상에 영향을 주지 않아 경과 관찰하였다(Fig. 2D). 저안압증, 망막박리, 안내염, 유리체출혈 등의 다른 합병증은 발생하지 않았다.

고 찰

인공수정체공막고정술은 모양체 소대가 약한 환자, 이전의 수정체낭내적출술 또는 외상에 의해 수정체가 없는 무수정체안환자, 이전에 삽입한 인공수정체가 탈구된 환자

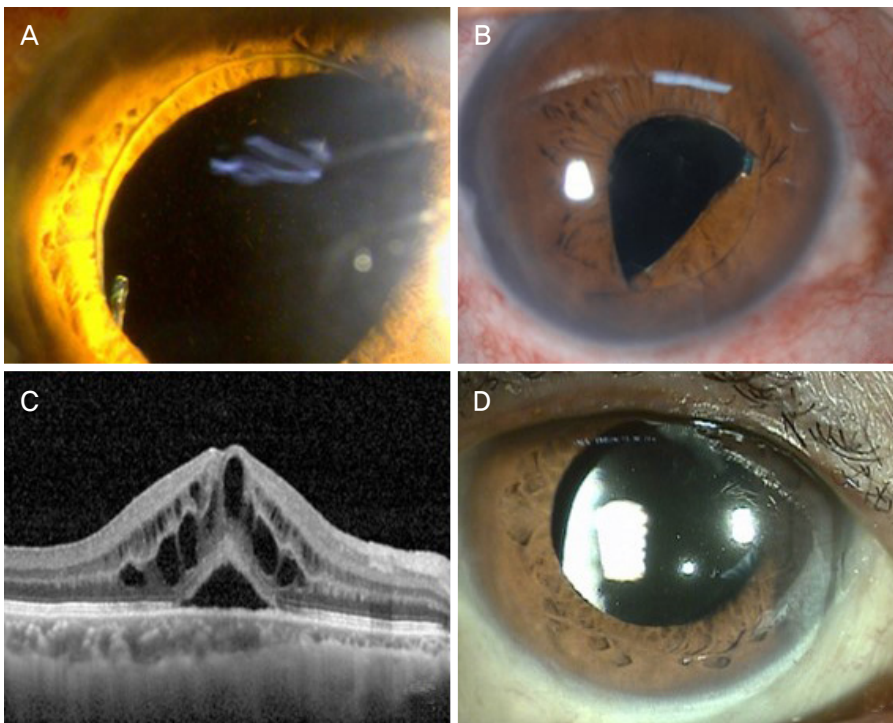


Figure 2. Complications of scleral fixation of intraocular lens (IOL) through sclera tunnel and groove. (A, B) Optic capture. (C) Cystoid macular edema. (D) IOL decentration.

그리고 백내장수술 중 후낭이나 모양체 소대가 손상된 환자 등 모양체 소대와 수정체낭의 지지가 충분하지 않은 환자에서 인공수정체 삽입 시 시행되고 있다.¹²⁻¹⁶ 최근 기존의 인공수정체공막고정술을 변형시킨 여러 가지 방법이 제시되고 있다. 이는 수술 시간의 단축, 환자 불편감의 최소화 및 수술 후 합병증의 감소 등 다양한 목표를 가지고 있다. McAllister and Hirst¹⁷는 기존의 지지부 봉합술을 이용한 인공수정체공막고정술에 대한 후향적 연구에서 봉합사 파손 또는 노출과 같은 합병증을 보고했다. 최근에는 이러한 합병증을 피하기 위해 지지부를 실로 봉합하지 않고 공막에 직접 고정하는 다양한 방법들이 고안되고 있다. 하지만 이런 방법들에서도 각각의 한계점을 보였다. Agarwal et al⁷은 공막피판을 만들어 지지부를 고정하고 봉합없이 공막 피판을 닫기 위해 섬유접착제를 이용해 접착하는 방법을 사용하였지만, 섬유접착제는 흔히 사용할 수 있는 재료가 아니라는 한계가 있다. Ohta et al¹⁸은 Y-fixation 기술을 고안해 섬유접착제를 사용하지 않았지만, 추가적인 지지부의 미끄러짐을 막기 위해 공막피판 및 지지부가 놓인 고랑을 비흡수성 봉합사로 추가로 봉합했다. 이와 같이 공막피판을 이용하는 방법은 지지부를 쉽게 조작하여 고정할 수 있는 장점이 있지만, 수술 시간이 오래 걸리고 복잡하다는 단점이 있다. Wilgucki et al¹⁹은 섬모체 고랑을 통하는 공막 절개창을 만들어 지지부를 공막 외부로 노출시키는 방법을 고안하였지만 절개창이 크기 때문에 안압저하 및 맥락막출혈 등의 합병증 발생률이 높다는 한계점이 있다. Zhang et al²⁰은 작은 지름의 바늘을 이용해 공막터널을 이용하여 공막의 손상을 줄이고 각막절개창을 하나만 만들어내 각막난시 빈도를 낮춘 장점이 있지만 공막절개한 부위와 공막터널의 거리가 가까워 지지부를 공막터널에 삽입하는 조작이 쉽지 않다는 한계가 있다.

지지부에 봉합사를 이용하여 공막에 고정하는 기존의 인공수정체공막고정술이 인공수정체의 중심 이탈 및 기울어짐을 방지하기 위해 수술 시 봉합사의 위치 선정에 주의해

야 하고 동일한 장력으로 봉합사를 당겨야 하는 반면, 본 연구진이 제안한 방법은 지지부를 같은 거리에 떨어져 있는 공막터널에 삽입함으로써 쉽게 중심에 위치시킬 수 있다. 그리고 수술 중 바늘에 의한 각막 및 정공막 통과와 헛수가 적기 때문에 발생할 수 있는 합병증인 유리체출혈, 수술 후 염증, 망막박리 및 불규칙 난시 등의 가능성을 낮출 수 있을 것으로 기대된다.²⁰ 또한 공막피판에 의한 술기의 불편한 및 섬모체 고랑 절개창에 의한 합병증의 위험성을 배제하며, 지지부를 노출시킬 때 바늘에 삽입하는 이전의 방법과 달리 23게이지 마이크로포셉을 사용하여 안구 밖으로 잡아당기고 공막터널에 직접 삽입하여 과정을 용이하게 하였다. Gabor and Pavlidis⁹이 보고한 이전의 술기에서 지지부를 공막터널에 삽입할 때 겪는 어려움은 공막절개 부위와 공막터널 사이 1 mm 거리의 공간을 두며 고랑을 미리 만들어 둠으로써 좀 더 용이하게 하였다. 수술 후 3개월째 시행한 전안부 전산화단층촬영에서 중심에 위치한 안정적인 렌즈의 위치(Fig. 3A)와, 공막터널에 지지부가 누출이나 염증 없이 잘 고정되어 유지되는 것을 확인할 수 있다(Fig. 3B).

본 연구진이 사용한 MA60AC Acrysof IOL (Alcon Inc.)은 광학부 지름 6.0 mm, 전체 길이 13.0 mm로 공막 내에 지지부를 고정하는 수술 전용으로 제조된 것은 아니다. 하지만 지지부가 충분히 길어 공막터널에 삽입하기 용이하고, 23게이지 바늘로 만든 지름 0.72 mm의 공막터널 안에 고정되기에 적합하며 광학부가 접혀 각막절개부를 최소화하여 각막난시를 줄이고 안압조절을 용이하게 하는 장점이 있다.

광학부 포획은 본 방법으로 수술 시 가장 높은 빈도로 나타났던 합병증이다. 인공수정체의 광학부가 동공 가까이 위치하게 되어 발생하며 특별한 2차 수술 없이 안구마사지, 산동 및 자연적으로 호전되는 경우가 대부분이었다. 외상으로 인한 수술 전 홍채 떨림이 있는 경우 잘 발생하였으며, 술 전 홍채 떨림이 심한 경우 공막 고정 위치를 각막 윤부에서 1.5 mm보다 더 뒤쪽으로 조정함으로써 예방할

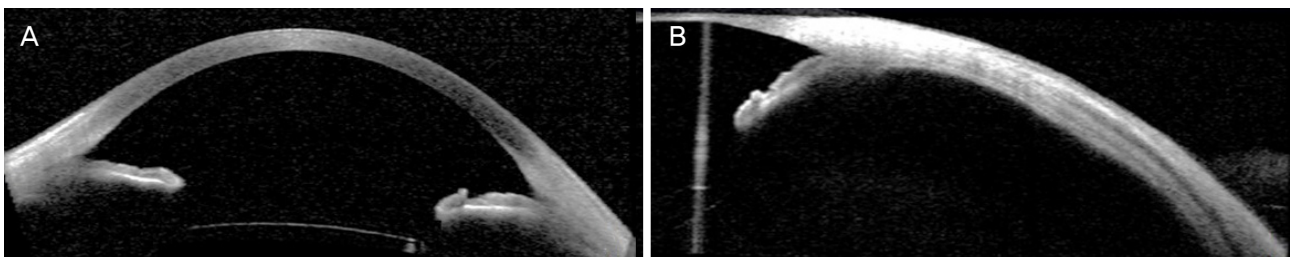


Figure 3. Post-operative anterior segment optical coherence tomography (OCT). (A) A typical OCT image in the patient at 3 months after surgery. (B) OCT shows the scleral tunnel with the incarcerated haptic of the intraocular lens at 3 months. There are no signs of leakage or inflammation.

수 있을 것으로 기대하며 이 경우 수정체 도수 결정 시 보정이 필요할 것이다.

환자의 구면렌즈 대응치는 관찰 기간 동안 근시값을 보였고, 점점 정시에 가까워지는 양상을 보였다. 본 연구진은 수술 전 수정체 도수 결정 시에 수술 후 근시로 될 것을 고려하여, 계산되어 나온 도수보다 0.5 D 낮은 값의 인공수정체를 선택하였다. 기존의 인공수정체공막고정술 시에도 같은 방법으로 인공수정체를 결정했으며, 장기적인 렌즈 위치 차이에 대한 이전의 비교 문헌이 없어 두 술기의 도수 차이는 두지 않았다.

본 연구는 몇 가지 한계점이 있다. 첫째로 대상환자 수가 적고, 관찰 기간이 짧아 추후 더 많은 환자들의 장기간 경과 관찰 결과에 대한 보완이 필요하며, 후향적 연구로 정확한 연구 디자인이 되지 못한 한계점이 있다. 둘째로 렌즈 기울어짐에 대한 객관적 수치를 사용한 분석 없이 전안부 빛간섭단층촬영에서 저명하게 관찰되는 환자군만을 수술 후 합병증으로 분류하였다. 이후 연구에서는 관찰 기간 동안 Purkinje image나 Scheimpflug imaging을 이용하여 객관적 수치를 이용하여 중심이탈 정도의 변화를 관찰한다면 보다 정확하고 객관성 있는 연구가 진행될 수 있겠다. 셋째로 대조군이 없다는 점이다. 이후 연구에서는 기존의 인공수정체공막고정술과 비교하여 두 방법의 장단점을 분석해 볼 수 있겠다. 넷째로 본 연구에서는 각막곡률치(keratometry)에 대한 경과 관찰을 하지 않아 수술 유발 각막난시(surgical induced astigmatism)를 계산할 수 없었다. 다만 수술 유발 각막난시는 수술 후 최종시력에 영향을 미칠 수 있는 하나의 중요한 지표로 본 수술 방법을 평가하는 데 도움을 줄 수 있겠다.

결론적으로 공막터널과 고랑을 이용한 변형된 방법의 인공수정체공막고정술은 시력을 호전시키며, 각막내피세포밀도 감소 및 안압증가에 유의한 영향을 주지 않았다. 또한 봉합시간을 단축시키고, 지지부를 공막터널에 넣는 조작을 용이하게 하여 인공수정체를 쉽게 중심에 위치할 수 있게 한다. 또한 술 중 발생할 수 있는 망막박리, 유리체출혈 등의 심각한 합병증이 발생하지 않아 기존 인공수정체공막고정술의 좋은 대안이 될 수 있을 것이다.

REFERENCES

1) Engren AL, Behndig A. Anterior chamber depth, intraocular lens position, and refractive outcomes after cataract surgery. *J Cataract*

Refract Surg 2013;39:572-7.
 2) 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.
 3) Lee Y, Kim MH, Park YL, et al. Comparison of short-term clinical outcomes between scleral fixation vs. iris fixation of dislocated IOL. *J Korean Ophthalmol Soc* 2017;58:1131-7.
 4) Oh SY, Kim SS. Astigmatic changes and clinical outcomes after scleral fixation of IOL. *J Korean Ophthalmol Soc* 2014;55:1452-9.
 5) Lewis JS. Ab externo sulcus fixation. *Ophthalmic Surg* 1991;22:692-5.
 6) 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.
 7) Agarwal A, Kumar DA, Jacob S, et al. Fibrin glue-assisted sutureless posterior chamber intraocular lens implantation in eyes with deficient posterior capsules. *J Cataract Refract Surg* 2008;34:1433-8.
 8) Yamane S, Inoue M, Arakawa A, Kadonosono K. Sutureless 27-gauge needle guided intrascleral intraocular lens implantation with lamellar scleral dissection. *Ophthalmology* 2014;121:61-6.
 9) Gabor SG, Pavlidis MM. Sutureless intrascleral posterior chamber intraocular lens fixation. *J Cataract Refract Surg* 2007;33:1851-4.
 10) Rodríguez-Agirretxe I, Acera-Osa A, Ubeda-Erviti M. Needle-guided intrascleral fixation of posterior chamber intraocular lens for aphakia correction. *J Cataract Refract Surg* 2009;35:2051-3.
 11) Verbruggen KH, Rozema JJ, Gobin L, et al. Intraocular lens centration and visual outcomes after bag-in-the-lens implantation. *J Cataract Refract Surg* 2007;33:1267-72.
 12) Zeh WG, Price FW Jr. Iris fixation of posterior chamber intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg* 2000;26:1028-34.
 13) Por YM, Lavin MJ. Techniques of intraocular lens suspension in the absence of capsular/zonular support. *Surv Ophthalmol* 2005;50:429-62.
 14) Azar DT, Wiley WF. Double-knot transscleral suture fixation technique for displaced intraocular lenses. *Am J Ophthalmol* 1999;128:644-6.
 15) Bloom SM, Wyszynski RE, Brucker AJ. Scleral fixation suture for dislocated posterior chamber intraocular lens. *Ophthalmic Surg* 1990;21:851-4.
 16) Chan CK. An improved technique for management of dislocated posterior chamber implants. *Ophthalmology* 1992;99:51-7.
 17) McAllister AS, Hirst LW. Visual outcomes and complications of scleral fixated posterior chamber intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg* 2011;37:1263-9.
 18) Ohta T, Toshida H, Murakami A. Simplified and safe method of sutureless intrascleral posterior chamber intraocular lens fixation: Y-fixation technique. *J Cataract Refract Surg* 2014;40:2-7.
 19) Wilgucki JD, Wheatley HM, Feiner L, et al. One-year outcomes of eyes treated with a sutureless scleral fixation technique for intraocular lens placement or rescue. *Retina* 2015;35:1036-40.
 20) Zhang Y, He F, Jiang J, et al. Modified technique for intrascleral fixation of posterior chamber intraocular lens without scleral flaps. *J Cataract Refract Surg* 2017;43:162-6.

= 국문초록 =

공막터널과 고랑을 이용한 인공수정체공막고정술의 단기 임상결과

목적: 공막터널과 고랑을 이용한 변형된 인공수정체공막고정술을 시행한 환자들을 대상으로 단기 임상성적을 분석하고자 하였다.
대상과 방법: 2016년 6월부터 2017년 5월까지 공막터널과 고랑을 이용한 변형된 인공수정체공막고정술을 시행한 34명 34안을 대상으로 후향적 연구를 진행하였다. 수술 전, 수술 후 1주, 1개월, 3개월 및 6개월째 경과 관찰하였으며 최대교정시력, 안압, 각막내피세포밀도, 구면렌즈 대응치 및 수술 후 합병증을 분석하였다.

결과: 환자의 최대교정시력(logMAR)은 술 전 0.85 ± 0.83 , 술 후 6개월 0.38 ± 0.61 로 유의하게 호전되었고($p=0.001$), 각막내피세포 밀도(/mm²)는 술 전 $1,955.12 \pm 217.64$, 술 후 $1,852.59 \pm 19.78$ 로 유의한 차이를 보이지 않았다($p=0.186$). 술 후 합병증으로는 안압 상승이 1안(2.9%), 인공수정체 기울어짐 혹은 이탈이 2안(5.7%), 광학부 동공포획이 4안(11.4%), 낭포황반부종이 1안(2.9%), 총 8안(23.5%)에서 발생하였다. 구면렌즈 대응치는 술 후 근시값을 보였고, 시간이 지날수록 통계학적으로 유의하게 정시에 가깝게 감소하는 소견을 보였다($p=0.001$).

결론: 공막터널과 고랑을 이용한 변형된 방법의 인공수정체공막고정술은 술 전에 비해 유의한 시력의 호전을 보이며, 6개월 후 각막내피세포밀도는 유의한 변화가 없었다. 또한 수술 시간을 단축할 수 있고, 수술 조작이 쉬운 장점이 있어 기존 인공수정체공막고정술의 좋은 대안이 될 수 있을 것이다.

〈대한안과학회지 2019;60(3):246–252〉

문태규 / Tae Kyu Moon

전남대학교 의과대학 안과학교실
Department of Ophthalmology, Chonnam
National University Medical School

