

# 변형된 외부 공막고정술과 한 개의 매듭술의 임상결과

정무오 · 고재웅

조선대학교 의학전문대학원 안과학교실

**목적:** 변형된 방식의 효율적인 외부 공막고정술과 한 개의 매듭술의 임상결과를 보고하고자 한다.

**대상과 방법:** 공막고정술을 필요로 하는 환자 30명을 최소 12개월, 평균 2년의 추적검사 기간 동안 관찰하였다. 접합형 인공수정체를 투명각막절개창을 통하여 공막에 고정하는 방법으로 구부러진 10-0 prolene 바늘로 직접 윤부를 관통한 후, 각막 변연부를 통하여 빼내는 방법을 사용하였다. 또한 공막고정매듭을 공막편 없이 이측부에 한 개의 매듭으로 고정 봉합하였다.

**결과:** 30명의 환자를 최소 12개월, 평균 2년의 추적검사기간 동안 관찰한 결과, 술전 및 술후 시력과 굴절치표 등이 의미 있는 호전을 보였으나 난시는 유의한 변화를 보이지 않았다. 인공수정체의 위치 이동 또한 관찰되지 않았으며, 봉합매듭 노출이나 안내염 등의 합병증들도 관찰되지 않았다.

**결론:** 접합형 인공수정체를 이용한 변형된 외부 공막고정술과 한 개의 매듭술은 임상적으로 유용하고 효과적인 수술 방법이 되겠다. <대한안과학회지 2012;53(12):1783-1788>

인공수정체 공막고정술은 수정체낭의 지지가 없어서 후방 또는 고랑내 인공수정체를 삽입할 수 없는 경우 선호되는 수술방법이다. 1986년 공막고정술이 도입된 이래로, 수많은 변형된 방법들이 소개되었다. 과거에는 주로 poly-methylmethacrylate (PMMA) 인공수정체를 사용하였는데 PMMA 인공수정체는 직경이 크고 단단하여 필연적으로 수술 절개창이 최소 인공수정체의 광학부만큼은 커야 했고 절개를 크게 함으로써 술중 저안압이나 술후 각막난시가 발생하는 등의 여러 단점들이 발생하였다. 접합형 인공수정체렌즈는 이와는 달리 절개부위를 작게 하여 수술이 가능하므로 기존의 PMMA인공수정체의 큰 절개창으로 인하여 발생하는 부작용이 적었고 이러한 소절개 수술의 장점을 유지할 수 있다는 점으로 인하여 근래에는 공막고정술시 비접합형 PMMA 인공수정체렌즈보다 더 선호되고 있다.<sup>1</sup>

접합형 인공수정체 공막고정술에 관한 이전의 연구들은 대부분, 10-0 prolene 바늘을 빼어내기 위해 유도침을 사용하는, 통상적인 외부 공막고정술(ab externo) 기법을 사용하였다.<sup>2-11</sup> 외부 공막고정술의 가장 큰 장점은 섬모체 고

랑 내의 공막 관통부위의 위치를 정확히 알 수 있다는 것이다. 그러나 외부 공막고정술은 유도침을 사용하여 복잡한 조작이 필요하기 때문에, 일반적으로 내부 공막고정술(ab interno)보다 많은 수술시간이 소요된다. 저자들은 외부 공막고정술의 장점은 유지하면서 술식은 간단히 하고자 유도침을 사용하지 않고 대신 10-0 prolene 바늘을 인접 각막 변연부로 직접 빼내었다.

인공수정체 공막고정술 중 봉합사의 노출에 의한 미란은 안구내염과 같은 심각한 합병증을 일으킬 수 있다.<sup>12</sup> 그러므로 매듭이 노출되지 않고 잘 보존되는 것이 중요하며 이를 막기 위하여 공막편을 이용한다든지 매듭을 공막내에 묻는 등 여러 방법이 소개되어 왔다. 저자들은 기존에 있던 공막편이나 공막고랑, 공막내 묻기 등을 사용하지 않고 공막고정 매듭의 위치를 이측부로 이동 시켜 공막위에 직접 고정 봉합하였다.

본 연구에서 저자들은 새로운 방법의 빠르고 효율적인 접합형 인공수정체를 이용한 변형된 외부 공막고정술과 한 개의 매듭술을 장기간의 임상결과와 함께 보고하고자 한다.

## 대상과 방법

모든 수술은 동일한 한 명의 술자에 의해 이루어졌으며 눈뒤마취하에 이측부에서 절개를 하여 접근하는 방식으로 시행하였다. 수술에는 양쪽 끝에 바늘이 달려있는(double-armed) 10-0 prolene (Ethicon CIF-4, Prolene®; Ethicon, Somerville, NJ, USA) 2개를 사용하였다. 두 공막 관통부

■ 접수 일: 2012년 2월 25일 ■ 심사통과일: 2012년 7월 16일  
■ 게재허가일: 2012년 10월 29일

■ 책임저자: 고재웅

광주광역시 동구 필문대로 365  
조선대학교병원 안과  
Tel: 062-220-3190, Fax: 062-225-9839  
E-mail: ophkoh@hanmail.net

\* 이 논문은 2012년도 임상의학연구소 연구비에 의하여 연구되었음.

위(Fig. 1에서와 같이 우안을 기준으로 할 때 5시와 11시 부위)를 기준으로 각막윤부를 따라 180도 결막 절개를 하고 공막을 노출하였다. 각막윤부 후방 1.0 mm 부위인 두 지점의(point A and B) 공막에 생체 마커펜을 사용하여 표시를 하였다(Fig. 1A). 이측부에 3.2 mm 크기의 투명각막 절개창을 만든 후 전방을 안과용 점탄물질로 채웠다. 10-0 prolene의 구부러진(curved) 한 쪽 바늘로 각막윤부 후방 1.0 mm 지점인 point A에서 공막을 관통시킨 후, 인접 각막 주변부를 통해 안구 밖으로 빼내었다(Fig. 1B, C). 이렇게 주변부 각막을 통과하여 나온 10-0 prolene 봉합사의 바늘을 제거하고 전방에 남은 봉합사는 Sinsky hook을 이용하여 투명각막절개창을 통하여 빼내었다. 위와 같은 방법으로 새로운 10-0 prolene 봉합사의 구부러진 한 쪽 바늘로 point A와 180도 반대 방향에 있는 지점인 point B의 공막을 관통시킨 후(Fig. 1D), 인접 각막 주변부를 통하여 빼내고 마찬가지로 봉합사의 반대편 끝을 제거하고 봉합사는 투명각막절개창을 통하여 빼내었다. 이렇게 빼낸 두 가닥의 10-0 prolene 봉합사를 인공수정체의 양쪽 지지부(haptic)의 끝으로부터 1.5 mm 떨어진 대칭된 지점에 매듭지어 고정하고, IOL forcep으로 인공수정체 광학부를 절반으로 접어, 투명각막절개창을 통하여 삽입하였다. 인공수정체 삽입 전 10-0 prolene 봉합사를 적절히 당겨서 긴장 정도를 확인해보고 기울어짐이 없음을 확인하였다(Fig. 1E). 공막고정은 두 개의 봉합사를 각각 각막윤부에서 3 mm 뒤쪽에서 시작하여 공막을 층판 형식으로 관통시킨 후 최종적으로 이측부에서 만나게 하여 매듭을 만들었고 매듭을 공막 내에 감추기 위한 처치는 시행하지 않았다(Fig. 1F). 점탄물질과 노출된 유리체를 제거한 후, 각막절개창을 10-0 nylon 봉합사(Ethilon<sup>®</sup>; Ethicon, Somerville, NJ, USA)로 봉합하였다. 결막은 8-0 polyglatin (Vicryl<sup>®</sup>, Ethicon)으로 봉합하고 술후 결막하 스테로이드 및 항생제 주사를 하였다. 이와 같은 수술방법으로 이차적인 인공수정체 삽입술을 시행 받은 30명의 환자(30안)들의 의무기록을 후향적으로 분석하였으며 적어도 12개월 이상 추적 관찰이 된 경우만 포함시켰다. 모든 환자의 술전 및 술후 자동각막곡률검사 및 세극등 현미경검사, 안압측정, 내피세포측정, 안저평가 등을 시행하였고 최대교정 시력의 변화를 기록하였다.

통계 처리는 SPSS (version 10.0, SPSS Inc, Chicago, IL) 이용하였으며 분석을 위해 Wilcoxon test를 사용하였고 유의확률 0.05 미만을 유의하다고 고려하였다.

## 결 과

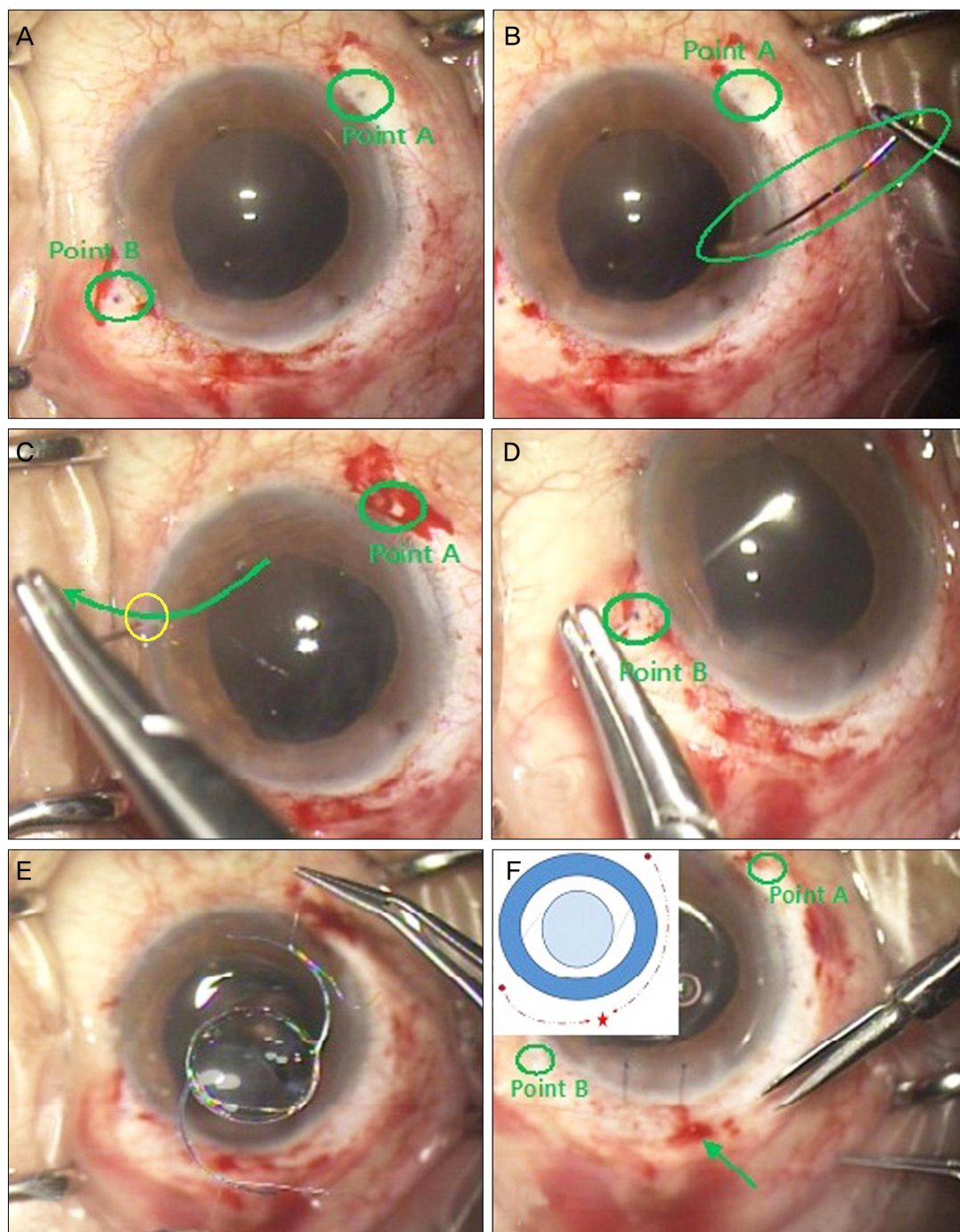
30명의 환자(30안)의 나이는 평균 60.32세였으며 남성

이 22명, 여성이 8명이었다. 평균 추적검사기간은 25.53개월로 최소 12개월부터 최대 38개월까지 추적검사를 시행하였으며 술후 결과는 최종 추적관찰 시의 의무기록을 기준으로 하였다. 이차 인공수정체 삽입술의 원인은 3가지로 나뉘었다. 인공수정체탈구 16안, 수정체 아탈구 4안, 그리고 무수정체안 10안이었다(Table 1). 수술의 결과는 최대교정시력(BCVA), 굴절오차치, 안압(IOP), 그리고 각막내피세포수(ECC)로 평가되었다. 술전 평균 최대교정시력은  $0.39 \pm 0.18$  logMAR이었고 최종 내원 시 술후 평균 최대교정시력은  $0.26 \pm 0.12$  logMAR였다. 술전과 술후의 최대교정시력 차이는 통계학적으로 유의하였다( $p < 0.001$ ) (Fig. 2). 술전 평균 구면렌즈대응치는 4.94디옵터(D)였다. 최종 추적관찰시의 평균 구면렌즈대응치는 평균  $-0.53 \pm 1.27$ D로 통계학적으로 의미 있게 향상되었다( $p = 0.002$ ). 평균 구면굴절치 또한 의미 있게 향상되었다(술전  $6.46 \pm 6.57$ D, 술후  $0.58 \pm 1.73$ D,  $p = 0.005$ ). 평균 원주굴절치는 의미 있는 차이를 보이지 않았다(Table 2). 술전안압과 각막내피세포수 역시 수술 후 와 차이는 통계학적으로 유의하지 않았다(Table 3).

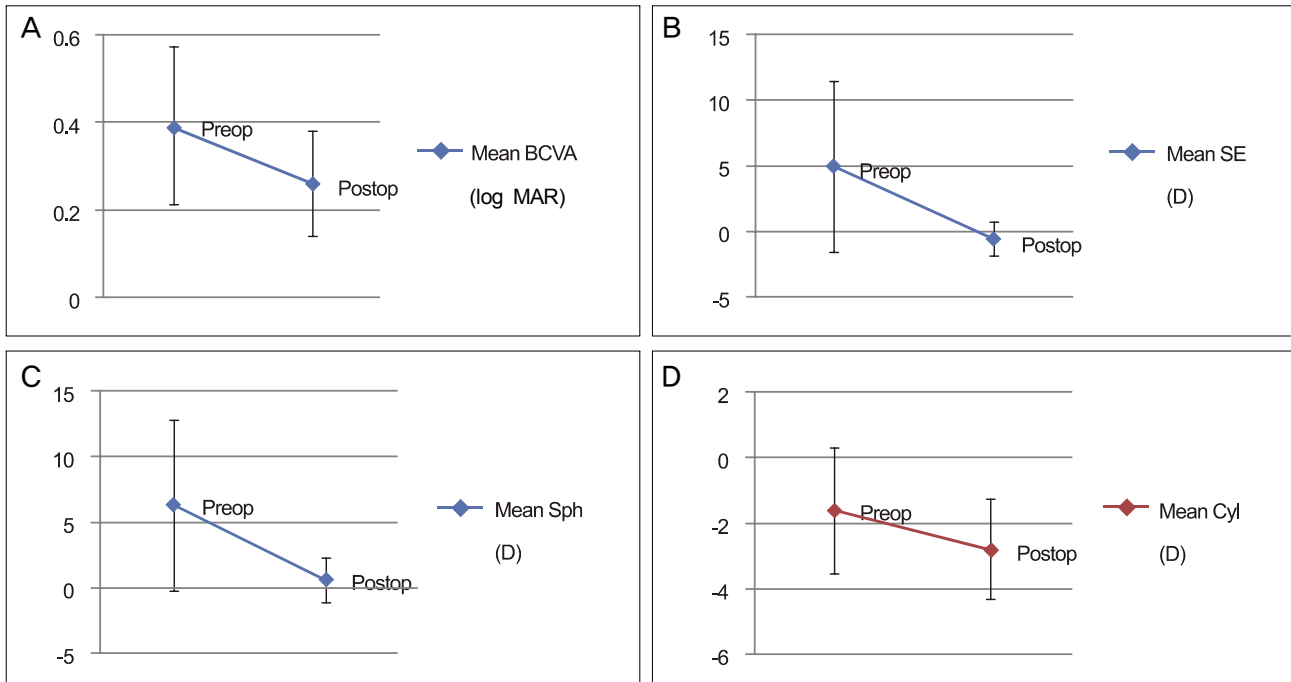
## 고 찰

인공수정체의 공막고정술에 있어서 접합형 인공수정체의 사용은 수술 시 closed system을 유지할 수 있다는 것, 적은 난시, 빠른 창상 회복, 조기 시력 호전 등의 소절개 수술의 이점을 살릴 수 있어서 일반적인 추세가 되어가고 있다. 인공수정체를 공막에 고정하는 방법으로는 크게 안으로부터 바깥쪽으로 바늘을 통과시키는 내부고정술(ab interno)과 눈 바깥쪽으로부터 바늘을 통과시키는 외부고정술(ab externo)로 나뉜다. 접합형 인공수정체의 공막고정술을 위한 소절개 수술의 경우 작은 절개창을 통해 바늘을 다루기가 용이하지 않기 때문에 내고정술 보다는 외고정술이 선호되는 방법이다.

처음 소개된 외부 공막고정술은 속이 비어있는 28게이지 인슐린 주사바늘을 유도침으로 사용하는 것이었는데 10-0 prolene 봉합사가 달린 길고 곧은 바늘을 공막에서 수직으로 통과시킨 후 인슐린 주사바늘을 반대편에서 안구 내측으로 찌른 후 미리 찢려둔 직선 바늘을 주사바늘의 구멍으로 넣어 반대편으로 빼내는 방법이었다.<sup>13</sup> 유도침의 사용은 봉합바늘의 출구를 확실하게 하며 안구에 불필요한 압박을 줄이면서 모양의 안정성 유지에 기여한다. 이전에 발표된 대부분의 연구들 또한 이런 방식으로 진행되었다. 그러나 몇몇의 연구들은 유도 바늘을 사용하지 않는 대신에 봉합바늘을 유도침을 사용하지 않고 각막 절개창을 통해 빼내



**Figure 1.** Summary of the Surgical procedure. (A) After careful conjunctival periotomy, two entry sites directed at 5 and 11 o'clock (point A and B) were marked on the sclera, 1.0 mm posterior to the limbus. (B) Two long curved needles with a double-armed 10-0 polypropylene suture were used in this procedure. (C) Different from other ab externo techniques, the needle was pulled out directly through the peripheral cornea (the yellow circle). The green arrow indicates direction of the needle. (D) The second needle passed through the sclera at the 180 degree opposite direction of the first entry site (point B). (E) The sutures were tied securely to each haptic of 3-piece foldable acrylic IOL. (F) The long curved needle was passed from each point of fixation through the sclera, 3 mm posterior and parallel to the limbus. Each intra-scleral suture is advanced in a lamellar fashion and directed to the temporal area to avoid exposure which can be promoted by frictional blinking movement. The schematic drawing shows how the suture is placed. Two red dot lines in the schematic drawing show the passage of the sutures. The green arrow in the raw figure and the red star in the schematic drawing indicate the suture knot left directly over the bare sclera without burying it.



**Figure 2.** Mean BCVA and refractive index, Mean BCVA (log MAR), SE (D) and Sph (D) showed statistically significant differences after surgery ( $p < 0.001$ ,  $p = 0.002$ ,  $p = 0.005$ , respectively). Only Cyl value showed statistically insignificant result. BCVA = best corrected visual acuity; SE = spherical equivalent; Sph = spherical refraction; Cyl = cylindrical refraction.

**Table 1.** Patients' characteristics

Age (yrs)		Sex ratio (M/F)	Follow-up period (mons)		Causes of surgery (number of cases)		
Mean ( $\pm$ SD)	Range		Mean ( $\pm$ SD)	Range	IOL dislocation	Aphakia	Lens subluxation
60.32 ( $\pm$ 14.57)	24-88	22/8	25.53 ( $\pm$ 7.65)	12-38	16	10	4

Values are presented as mean  $\pm$  SD.

M = male; F = female; SD = standard deviation; IOL = intraocular lens.

**Table 2.** BCVA and refractive indexes change after surgery

	Preoperative	Postoperative	<i>p</i> -value
Mean BCVA (log MAR)	0.39 $\pm$ 0.18	0.26 $\pm$ 0.12	<0.001
Mean SE (D)	4.94 $\pm$ 6.60	-0.53 $\pm$ 1.27	0.002
Mean Sph (D)	6.46 $\pm$ 6.57	0.58 $\pm$ 1.73	0.005
Mean Cyl (D)	-1.61 $\pm$ 1.88	-2.80 $\pm$ 1.52	0.099

Values are presented as mean  $\pm$  SD.

BCVA = best corrected visual acuity; SE = spherical equivalent; Sph = spherical refraction; Cyl = cylindrical refraction.

**Table 3.** IOP and ECC changes after surgery

Mean IOP (mm Hg)			Mean ECC (cells/mm <sup>2</sup> )		
Preop	Postop	<i>p</i> -value	Preop	Postop	<i>p</i> -value
14.64	15.50	0.314	2248	2236	0.166

IOP = intraocular pressure; ECC = endothelial cell count; BCVA = best corrected visual acuity; SE = spherical equivalent.

는 방법을 사용하였다.<sup>14,15</sup> 이러한 기존의 연구와는 달리 저자들은 봉합바늘을 인접 각막변연부를 통해 직접 빼내었다. 이 방법을 통하여 술 중 전방의 안정성과 수술의 효율성을 높일 수 있었다. 각막 부종이나 관통부위로부터의 데스메막 분리와 같은 합병증이 이론적으로 가능하다고 유추할 수

있지만 본 연구에서 저자들은 그러한 합병증은 경험하지 못하였다.

노출된 봉합매듭은 안내염과 같은 심각한 합병증들을 일으킬 수 있기 때문에 공막편, 공막 터널, 공막 절개, 또는 공막고랑 등과 같이 봉합사를 감추는 여러 방법들이 소개되

었다.<sup>12,16-19</sup> 가장 잘 알려진 밀봉 기술 중 하나가 공막편을 만들어서 그 밑에 봉합매듭을 묻는 방법이나 이 방법도 장기적인 추적관찰 결과 공막편의 후기 위축이 관찰되었고 환자들의 17%에서 결막을 통해 노출된 봉합사를 관찰하였다는 보고가 있다.<sup>20</sup> 본 연구에서 사용한 한 개의 매듭술은 장기간의 임상적 관찰에도 봉합사의 노출이나 봉합사연관 감염들과 같은 봉합매듭과 관련된 합병증은 경험하지 못했다. 본 술기에서는 봉합사를 공막에 층상방식으로 통과시켜 이측부를 향하여 전진하도록 하였고, 이측부에서 최종적으로 매듭형성을 위해 만나도록 하였다. 눈 깜박거림에 의한 마찰로 인하여 발생할 수 있는 봉합매듭의 노출을 피하기 위하여 이측부의 각막윤부 3 mm 후방에 한 개의 매듭을 공막 바로 위에서 결착하였고 이 매듭위로 바로 결막이 덮였다. 본 연구에 포함된 30예 모두 술 중 또는 술 후 합병증을 발생하지 않았으며 추적관찰기간 동안 인공수정체는 이탈 없이 중심부에 위치하였다. 저자들이 경험한 바에 의하면 이 변형된 외부 공막고정술과 봉합 술기는 기존의 방법보다 쉽고 수술결과 역시 큰 문제점은 관찰되지 않아 인공수정체 공막고정술의 초심자라 할지라도 시도해 볼만한 시술법이라고 생각한다.

## 참고문헌

- 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) Regillo CD, Tidwell J. A small-incision technique for suturing a posterior chamber intraocular lens. *Ophthalmic Surg Lasers* 1996; 27:473-5.
- 3) Kaynak S, Ozbek Z, Pasa E, et al. Transscleral fixation of foldable intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg* 2004;30:854-7.
- 4) Yezpey JB, de Yezpey JC, Valero A, Arevalo JF. Surgical technique for transscleral fixation of a foldable posterior chamber intraocular lens. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging* 2006;37:247-50.
- 5) Taskapili M, Gulkilik G, Engin G, et al. Transscleral fixation of a single-piece hydrophilic foldable acrylic intraocular lens. *Can J Ophthalmol* 2007;42:256-61.
- 6) Oh HS, Chu YK, Kwon OW. Surgical technique for suture fixation of a single-piece hydrophilic acrylic intraocular lens in the absence of capsule support. *J Cataract Refract Surg* 2007;33:962-5.
- 7) Szurman P, Petermeier K, Jaissle GB, Bartz-Schmidt KU. A new small-incision technique for injector implantation of transsclerally sutured foldable lenses. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging* 2007;38: 76-80.
- 8) Fass ON, Herman WK. Sutured intraocular lens placement in aphakic post-vitrectomy eyes via small-incision surgery. *J Cataract Refract Surg* 2009;35:1492-7.
- 9) 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.
- 10) Taskapili M, Gulkilik G, Kocabora MS, Nilay K. Transscleral fixation of single-piece hydrophilic acrylic lenses with no eyelets. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging* 2009;40:434-6.
- 11) Yaguchi S, Yaguchi S, Noda Y, et al. Foldable acrylic intraocular lens with distended haptics for transscleral fixation. *J Cataract Refract Surg* 2009;35:2047-50.
- 12) Schechter RJ. Suture-wick endophthalmitis with sutured posterior chamber intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg* 1990;16:755-6.
- 13) Lewis JS. Ab externo sulcus fixation. *Ophthalmic Surg* 1991;22: 692-5.
- 14) Choi KS, Park SY, Sun HJ. Transscleral fixation by injector implantation of a foldable intraocular lens. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging* 2010;41:272-5.
- 15) Kim DH, Heo JW, Hwang SW, et al. Modified transscleral fixation using combined temporary haptic externalization and injector intraocular lens implantation. *J Cataract Refract Surg* 2010;36:707-11.
- 16) Lewis JS. Sulcus fixation without flaps. *Ophthalmology* 1993;100: 1346-50.
- 17) Baykara M, Avci R. Prevention of suture knot exposure in posterior chamber intraocular lens implantation by 4-point scleral fixation technique. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging* 2004;35:379-82.
- 18) Hoffman RS, Fine IH, Packer M. Scleral fixation without conjunctival dissection. *J Cataract Refract Surg* 2006;32:1907-12.
- 19) Szurman P, Petermeier K, Aisenbrey S, et al. Z-suture: a new knotless technique for transscleral suture fixation of intraocular implants. *Br J Ophthalmol* 2010;94:167-9.
- 20) Solomon K, Gussler JR, Gussler C, Van Meter WS. Incidence and management of complications of transsclerally sutured posterior chamber lenses. *J Cataract Refract Surg* 1993;19:488-93.

**=ABSTRACT=**

## Clinical Results of Modified Ab Externo and One-Knot Technique

Mu O Jung, MD, Jae Woong Koh, MD, PhD

*Department of Ophthalmology, Chosun University School of Medicine, Gwangju, Korea*

**Purpose:** To introduce a more efficient and time-saving scleral fixation technique for a posterior chamber foldable intra-ocular lens and to report the clinical results.

**Methods:** A foldable acrylic 3-Piece IOL was sutured to the sclera via a small corneal incision. The guiding hollow needle was not used, which differs from other ab externo techniques. Instead, the curved long needle was directly pulled out through the cornea. The scleral flap was not used to bury the scleral suture knot; Instead, the scleral suture knot was translocated at the temporal area.

**Results:** A total of 30 cases were studied retrospectively. The mean follow-up period was 2 years. The IOL was correctly positioned in all cases. There were no major complications, such as endophthalmitis or suture erosion through the conjunctiva.

**Conclusions:** Based on the authors' experience, the modified ab externo and one-knot technique is a faster and easier technique than the conventional ab externo technique.

J Korean Ophthalmol Soc 2012;53(12):1783-1788

**Key Words:** Ab externo, Knot exposure, Transscleral fixation

---

Address reprint requests to **Jae Woong Koh, MD, PhD**  
Department of Ophthalmology, Chosun University Hospital  
#365 Pilmun-daero, Dong-gu, Gwangju 501-717, Korea  
Tel: 82-62-220-3190, Fax: 82-62-225-9839, E-mail: ophkoh@hanmail.net