

라식수술에서 발생한 유리절편을 절편회전술로 치료한 1예

Repositioning of a Free Cap after Laser-assisted *in situ* Keratomileusis

나미리 · 정성근 · 박규홍 · 최진석

Miri Na, MD, Sung Kun Chung, MD, PhD, Kyu Hong Pak, MD, Jin Seok Choi, MD, PhD

새빛안과병원

Saevit Eye Hospital, Goyang, Korea

Purpose: To report a case of irregular astigmatism caused by a free flap during laser-assisted *in situ* keratomileusis (LASIK) surgery that was treated with a flap rotation based on postoperative topography.

Case summary: A 21-year-old female underwent LASIK, which was complicated by a free cap on her right eye. Because the gentian violet markings were no longer present, the exact orientation of the cap was unknown. At 3 months after surgery, the astigmatism of the right eye was -3.00 diopters (D) with an uncorrected visual acuity (UCVA) of 0.4, and the astigmatism of the left eye was -0.75 D with an UCVA of 1.0. The corneal topography was analyzed in order to return to the existing position. Free cap repositioning was performed and irregular astigmatism was corrected to improve the UCVA to 1.0.

Conclusions: If the preoperative markings cannot be identified on a free flap during LASIK, secondary postoperative corneal topographic analysis can be performed to restore the corneal free flap to its original position to minimize astigmatism with good visual outcomes.

J Korean Ophthalmol Soc 2018;59(5):484-490

Keywords: Flap rotation, Free cap, Laser-assisted *in situ* keratomileusis (LASIK)

라식(Laser-assisted *in situ* keratomileusis, LASIK) 수술에서 각막절편을 성공적으로 만드는 것은 수술 성공 여부에 매우 결정적인 단계이다. 경첩(hinge)이 존재하면서 이와 연결된 일정한 두께를 가진 각막절편을 만드는 것이 목표이며, 절편 제작과정에서 생길 수 있는 관련 합병증에는 유리절편(free cap), 단춧구멍(button hole), 불완전 절제

(incomplete flap), 타원형 절제(oval flap) 등이 있다.¹ 각막절편과 관련된 합병증의 발생률은 0.3-14%로 다양하게 보고되고 있다.²⁻⁵ 그러한 합병증 중 하나인 유리절편은 절제하지 않고 남기려고 의도한 경첩 부분까지 완전히 절제되어 완전히 분리된 각막절편이 생기는 것으로 발생률은 0.3% 미만으로 알려져 있다.^{6,7} 유리절편의 일반적인 원인은 편평한 각막이나 불충분한 미세각막절개도의 흡입 등으로 알려져 있다.⁸ 유리절편을 치료하는 방법은 수술 수개월 뒤 굴절교정레이저각막절제술(photorefractive keratectomy, PRK) 중 레이저조사 후 0.02% 마이토마이신 C를 각막기질에 약 30초가량 도포해 잔여난시를 교정하거나⁹ 드물게 절편을 회전시켜서 재위치시키는 방법이 보고되어 있다.^{8,9}

유리절편과 각막 간에 술 전 각막표면에 시행한 표식(fiducial marks)이 남아 있을 경우 원래 위치로 재위치시키는 용이하나 표식 식별이 용이하지 않을 경우 술자가 임의적으로 재위치시킨 유리절편은 불규칙난시나 혼합난

■ Received: 2017. 11. 23. ■ Revised: 2018. 2. 21.

■ Accepted: 2018. 4. 30.

■ Address reprint requests to Jin Seok Choi, MD, PhD
Saevit Eye Hospital, #1065 Jungang-ro, Ilsandong-gu, Goyang 10447, Korea
Tel: 82-31-900-7700, Fax: 82-31-900-7777
E-mail: zenith716@gmail.com

* The study was presented as an e-poster at the 119th Annual Meeting of the Korean Ophthalmological Society 2018.

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

© 2018 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.

시 등이 발생해 최대교정시력 저하가 발생할 수 있다. 이러한 경우 술 후 굴절값과 각막형태검사에 기초하여 재위치술 시행 시 회전각을 계산하는 식이 Hovanesian and Maloney⁸에 의해 소개된 바 있다. 저자들은 양안 라식수술 중 단안에 발생한 유리절편의 임의 위치 후 발생한 불규칙난시를 해당 식에 근거하여 재위치술을 시행하여 정상 나안시력으로 회복시킨 1예를 경험하여 보고하고자 한다.

증례보고

21세 여자 환자가 라식수술을 위해 내원하였다. 내원 당시의 환자의 나안시력은 우안 0.06, 좌안 0.06, 교정시력은 양안 1.0이었고, 굴절이상은 현성굴절검사에서 우안 -4.50 Dsph=-0.50 Dcyl axis 175°, 좌안 -3.75 Dsph=-1.37 Dcyl

axis 165°, 조절마비굴절검사에서 우안 -4.75 Dsph=-0.50 Dcyl axis 9°, 좌안 -4.00 Dsph=-1.50 Dcyl axis 165°였다. 공기안압계로 측정한 안압은 우안 19 mmHg, 좌안 18 mmHg였다. 과거력에서는 아토피피부염 외에 특이소견 없었고, 소프트콘택트렌즈를 3년간 착용하였다. 수술 전 각막형태검사는 slit-scanning 방식인 Orbscan II (Orbtec Inc., Salt Lake City, UT, USA)와 Scheimpflug analyzer인 Pentacam® (Oculus, Wetzlar, Germany)을 시행하였다. 우안은 Orbscan에서 최소모의각막곡률(minimum simulated keratometry)은 42.5D (축 173°), 최대모의각막곡률(maximum simulated keratometry)은 43.9D (축 83°)로 모의각막곡률난시(simulated keratometry astigmatism)는 -1.4D였으며, 각막곡률지도(keratometry map)상 가장자리 각막난시(limbus-to-limbus astigmatism) 형태였고, 전부용기지도(anterior elevation map)

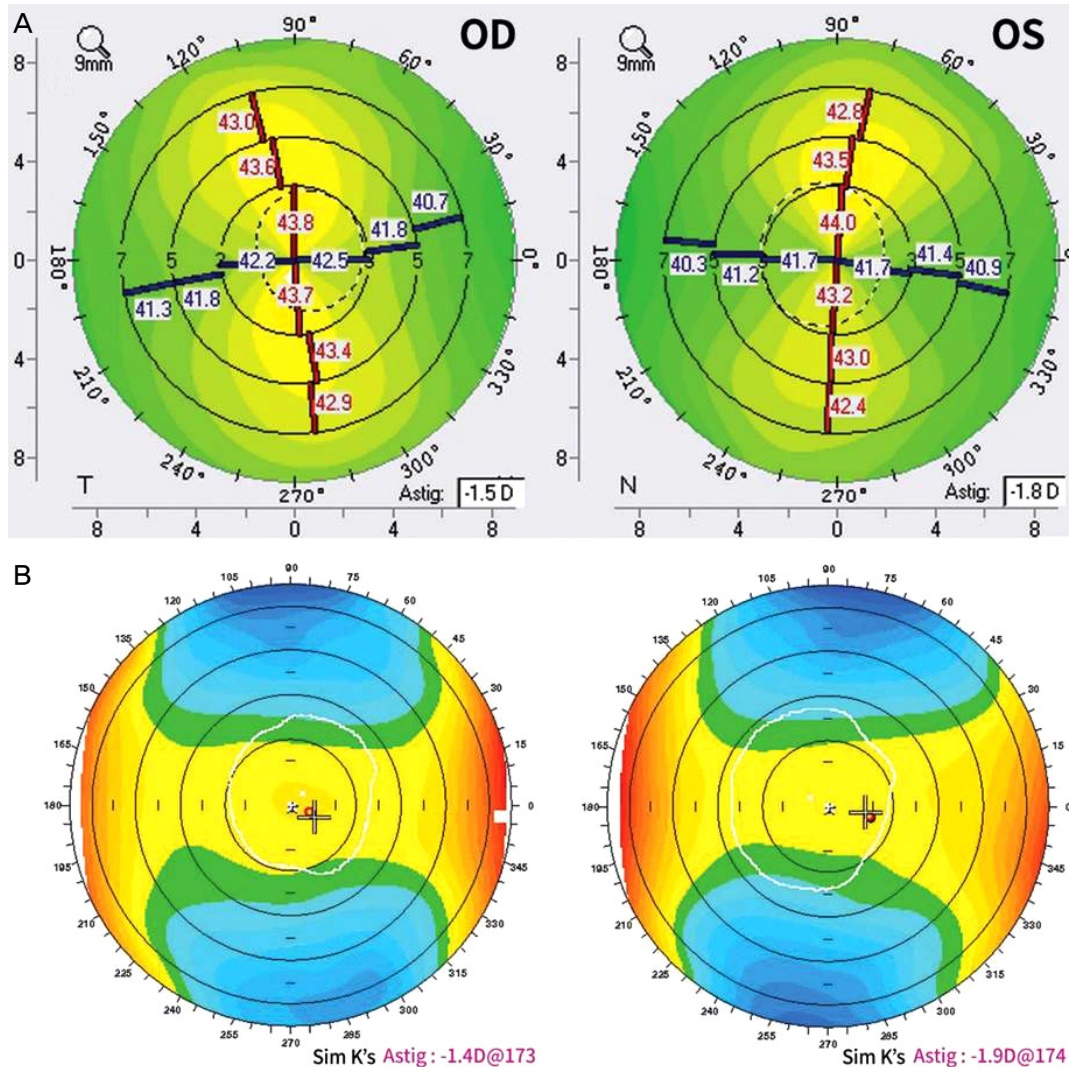


Figure 1. Topography measured before laser-assisted *in situ* keratomileusis (LASIK). (A) Preoperative Pentacam®, front sagittal curvature maps of both eyes show with the rule astigmatism. (B) Preoperative Orbscan. Anterior elevation maps of both eyes show with the rule astigmatism. OD = oculus dexter; OS = oculus sinister; Sim K = simulated keratometry; Astig = astigmatism; T = temporal; N = nasal.

상 수평축으로 융기되어 있는 전형적인 직난시 형태였다. 또한 후부융기는 0.0032 mm였으며, 각막형태나 두께 모두 원추각막을 시사하는 소견은 발견되지 않았다. Pentacam® (Oculus) 전면시상곡률지도(front sagittal curvature map)에서 상하로 가파른 만곡인 직난시 형태를 보였고, 전면각막난시는 -1.5D였으며 corneal thickness spatial profile과 원추각막지수(keratoconus indices)에서 특이소견은 없었다. 좌안은 Orbscan에서 최소모의각막곡률은 41.6D (축 174°), 최대모의각막곡률은 43.5D (축 84°)로 모의각막곡률난시 -1.9D였으며, 각막곡률지도상 가장자리 각막난시형태, 전부융기지도상 수평축으로 융기되어 있는 전형적인 직난시 형태로 우안과 유사하였다. 또한 후부융기는 0.0024 mm였으며, 각막형태나 두께 모두 원추각막을 시사하는 소견은 발견되지

않았다. Pentacam® (Oculus)에서 상하로 가파른 직난시 형태를 보였고, 전면 각막난시는 -1.8D였으며, 원추각막지수에서 특이소견은 없었다(Fig. 1). 세극등현미경검사 상 양안 각막혼탁이나 신생혈관, 얇아짐 등의 소견 없이 투명하였고, 경면현미경검사상에서도 정상범위 내의 소견이었다.

라식수술 방법은 먼저 환자의 각막을 0.5% proparacaine hydrochloride (Alcaine®, Alcon, Fort Worth, TX, USA)를 사용하여 점안마취 후 개검기를 사용해 각막을 노출시킨 다음 미세각막절개도 MK-2000® (Nidek, Gamagori, Japan)을 이용하여 8.5 mm 직경 및 130 µm 두께를 가진 비축 거저의 원판모양 각막절편을 만들던 중 우안에 특별한 원인 없이 의도치 않게 유리절편이 발생하였다. 이후 예정하였던 대로 엑시머 레이저 EX500 (Alcon, Fort Worth, TX,

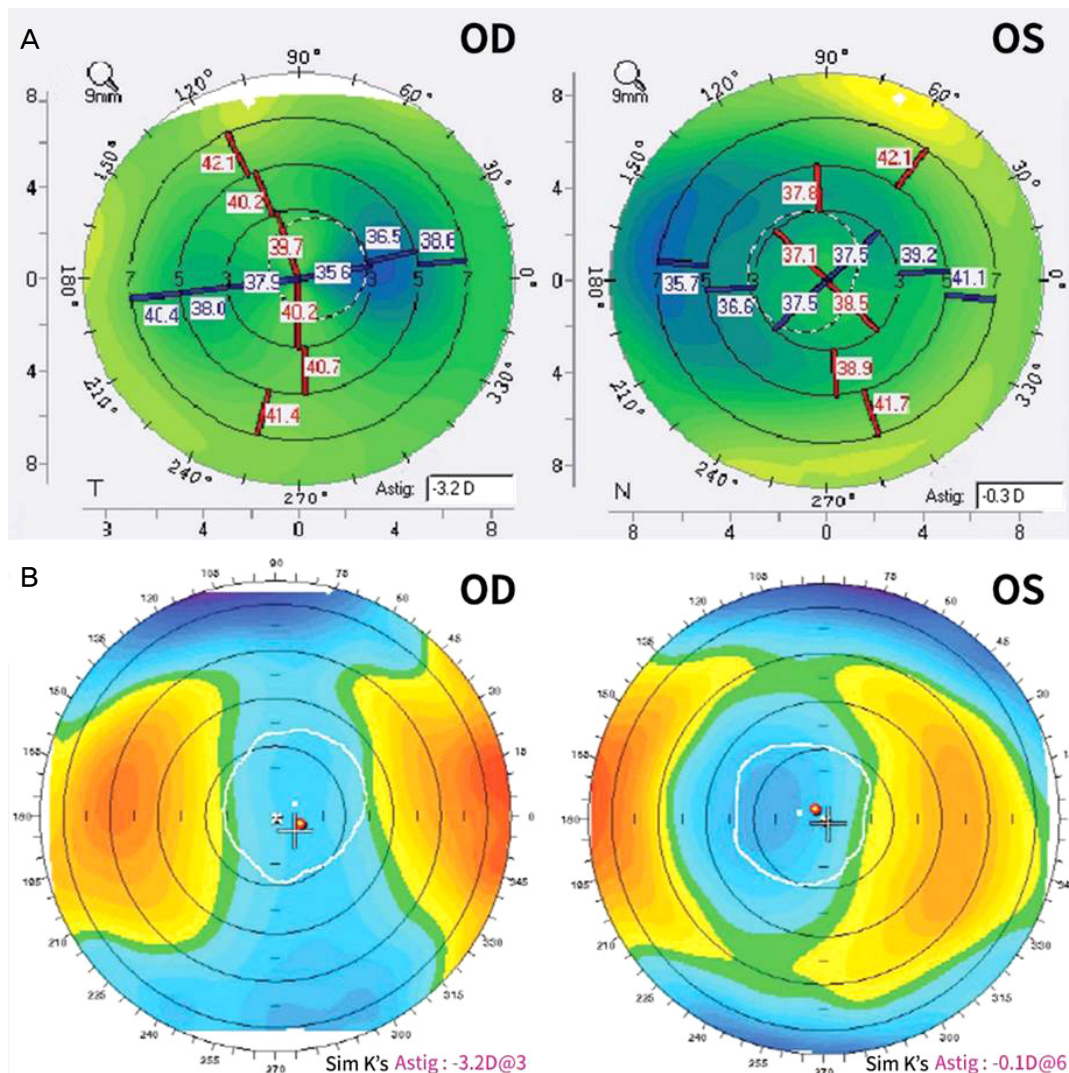


Figure 2. Topography measured after laser-assisted *in situ* keratomileusis (LASIK). (A) Pentacam® measured 3 months after LASIK of both eyes and before flap reposition of right eye, frontal corneal astigmatism is -3.2 D on right eye. (B) Orbscan measured 3 months after LASIK of both eyes and before flap reposition of right eye, front sagittal curvature maps of both eyes show with the rule astigmatism. OD = oculus dexter; OS = oculus sinister; Sim K = simulated keratometry; Astig = astigmatism; T = temporal; N = nasal.

USA)를 이용해 6.5 mm 광학부로 우안 각막을 절삭하였다. 각막 절삭 후 유리절편을 원래대로 재위치시키려 했으나 술 전 시행하였던 표식이 희미하여 식별이 어려워 최대한 원래 표식을 추정한 축으로 배치 후 봉합하지 않고 우안 수술을 마치고 좌안 수술을 예정대로 시행하였다. 유리절편이 발생한 우안에는 치료콘택트렌즈를 착용시켰다.

수술 후에는 항생제 점안액(0.5% Ofloxacin, Tarivid®, Santen, Osaka, Japan)과 스테로이드 점안액(0.1% Fluorometholon, Ocumetholone®, Samil, Seoul, Korea)을 1일 4회씩 점안, 인공눈물 점안액(0.1% Sodium hyaluronate, Unial®, Unimed, Seoul, Korea)을 1일 6회 점안하였다. 술 후 1일째에 측정한 굴절이상은 현성굴절검사상에서 우안은 +0.50 Dsph=-2.00 Dcyl axis 180°, 좌안은 +0.50 Dsph=-0.50 Dcyl axis 90°였다. 술 후 5일째 시행한 세극등현미경검사상에서 각막절편과 치료콘택트렌즈는 이탈 없이 위치해 있었고, 치료콘택트렌즈는 제거하였다. 술 후 한 달째에 시행한 현성굴절검사상에서 우안은 +2.00 Dsph=-3.00 Dcyl axis 180°, 좌안은 +0.75 Dsph=-0.75 Dcyl axis 90°였고, 나안시력은 우안 0.5, 좌안 1.0, 최대교정시력은 우안 0.9, 좌안 1.0이었다. 환자 양안 시력 차이에 의한 불편감을 호소하였다. 우안 Orbscan에서 최소모의각막곡률은 36.8D (축 5°), 최대모의각막곡률은 40.2D (축 95°)로 모의각막곡률난시는 -3.3D였으며, 전부용기지도에서 수직축 방향으로 오목하였고, 각막곡률지도에서 수평축으로 편평한 직난시의 양상을 나타냈다. 또한 Pentacam® (Oculus)에서도 전면 각막난시 -3.3D에, 전면 시상곡률지도에서 수평축으로 편평한 직난시의 양상을 보였다.

술 후 3개월째에 시행한 현성굴절검사상에서 우안은 +1.50 Dsph=-3.00 Dcyl axis 180°, 좌안은 +0.75 Dsph=-0.75 Dcyl

axis 100°였고, 나안시력은 우안 0.4, 좌안 0.9, 최대교정시력은 우안 0.8, 좌안 1.0이었다. 우안 Orbscan에서 최소모의각막곡률은 37.4D (축 3°), 최대모의각막곡률은 40.6D (축 93°)로, 모의각막곡률난시는 -3.2D였으며, 각막곡률지도에서 수평축으로 편평한 직난시의 양상이 수술 1개월째와 유사한 모습으로 유지되고 있었다(Fig. 2). 환자는 여전히 양안 시력 차이에 대한 불편감을 호소하고 있어 Hovanessian and Maloney⁸가 소개한 식에 기초하여 유리절편을 회전시키기 위해 원래 위치에서 회전되어 있는 각도를 계산하였다. +실린더표기법으로 표기한 난시에서 45°를 빼고 (+95-45=+50), 2를 곱하여(+50×2=100) 산출된 각도만큼 시계방향으로 회전시키는 것으로 절편회전술을 계획하였다(Fig. 3).

방사각막절개 표식자(radial keratotomy marker) 하단부에 겐티아나바이올렛(gentian violet) 표식펜을 묻힌 뒤, 유리절편 중심에 방사각막절개 표식자 중심축을 맞추어 눌러서 45° 방향의 8개 표식을 유리절편과 주변 각막에 만들었다. 주변각막 12시 부분에 회전 전 기준 표식을 하고, 시계 방향으로 100° 회전할 부분에 난시축 표식자를 이용하여 주변각막에 추가 표식을 하였다. 유리절편에도 12시 부분을 회전술 전 기준 표식을 만든 뒤, 각막기질로부터 유리절편을 완전히 분리하여 평형용액(BSS®, Alcon, Mississauga, Canada) 한 방울을 적셨다. 이후 유리절편의 12시 방향 기준 표식을 주변각막의 100° 회전 표식에 회전하여 일치시킨 뒤 건조시키고 절편이 움직임 없이 잘 붙어있음을 확인 후 조심스럽게 개검기를 제거하였다. 수술 후 우안에는 최초 수술 시와 동일하게 항생제 점안액(0.5% Ofloxacin, Tarivid®, Santen, Osaka, Japan)과 스테로이드 점안액(0.1% Fluorometholon, Ocumetholone®, Samil, Seoul, Korea)을 1

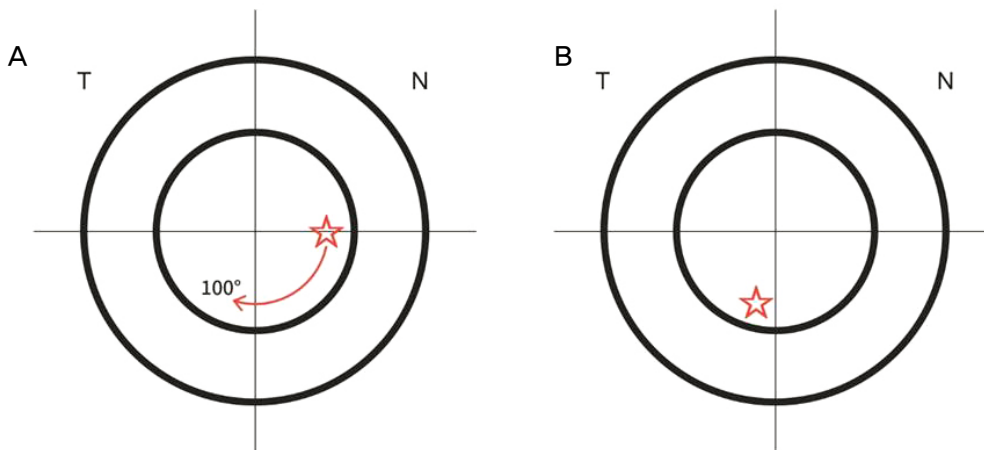


Figure 3. The schematic figure of reposition procedures. (A) Detachment of prepositioned free cap and dialing 100 degrees clockwise. (B) Reposition of free cap. In both figures, 'T' represents the temporal side of eye and 'N' represents the nasal side of eye. The red star on (A) and (B) represents marking for same location of flap. The red arrow on (A) represents degrees of flap rotation.

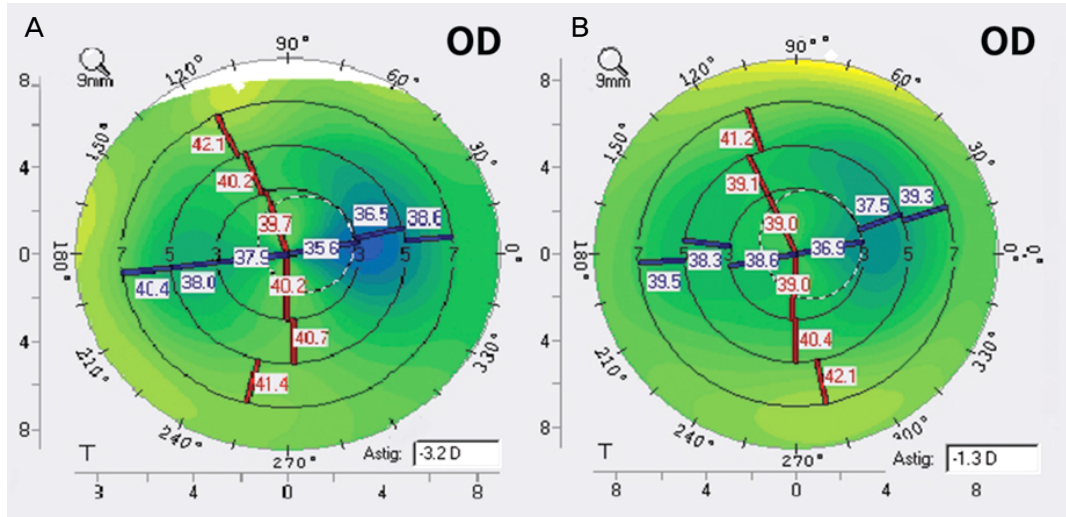


Figure 4. Topography measured before and after flap reposition. (A) Pentacam® measured after laser-assisted *in situ* keratomileusis (LASIK) (before flap reposition) of right eye, frontal corneal astigmatism is -3.2 D on right eye. (B) Pentacam® measured 1 month after flap reposition of right eye, frontal corneal astigmatism is -1.3 D on right eye. OD = oculus dexter; Astig = astigmatism; T = temporal.

일 4회씩 점안, 인공눈물 점안액(0.1% Sodium hyaluronate, Unial®, Unimed, Seoul, Korea)을 1일 6회 점안하였다.

우안 유리절편회전술 후 1일째에 시행한 현성굴절검사상 +0.25 Dsph=-1.00 Dcyl axis 30°, 우안 나안시력은 0.8, 최대 교정시력은 1.0이었다. 1개월째에 시행한 우안 Pentacam® (Oculus) 검사상 최소모의각막곡률은 37.9D (축 14°), 최대 모의각막곡률은 39.1D (축 104°)로 각막난시는 -1.3D였으며, 전면시상곡률지도상 수평방향으로 편평한 직난시의 형태를 보였다(Fig. 4). 같은 날 시행한 우안 현성굴절검사상 +0.50 Dsph=-0.25 Dcyl axis 50°, 우안 나안시력은 1.0, 최대교정시력은 1.0이었다. 3개월째에 시행한 현성굴절검사상 우안 굴절이상값은 +0.25 Dsph=-0.25 Dcyl axis 60°, 우안 나안시력은 1.0, 최대교정시력은 1.0이었다. 회전술 후 한 달째 시행한 세극등현미경검사에서 각막상피내생이나 혼탁, 주름 없이 투명한 양상을 보였다.

고 찰

라식은 PRK나 라섹과 같은 각막표면연마굴절수술(surface ablation)에 비하여 시력회복의 속도가 빠르고, 통증이 적으며, 각막혼탁의 발현이 적어 술 전 각막두께가 충분하다면 선호될 수 있는 수술 방법이다. 그러나 각막절편 합병증으로 수술 중 유리절편, 단춧구멍, 불완전 절제, 얇은 절편 등 각막절편 합병증이나 수술 후에도 각막주름, 각막상피내생(epithelial ingrowth), 미만충판각막염, 미만각막확장증 등 각막절편 관련 문제점이 생길 수 있다는 단점이 있다.¹⁰

수술 중 일어날 수 있는 비교적 심각한 합병증인 유리절편이 생긴 경우 McLeod et al¹¹에 따르면 수술 중 생긴 유리절편을 완전히 제거(flap amputation)한 증례에서 생긴 불규칙난시로 인해 최대교정시력 저하 및 빛번짐 등의 증상이 지속되었으며, 절제된 절편의 정확한 재위치술을 시행하는 것만이 이러한 불규칙성을 교정할 수 있는 유일한 방법이라고 하였다. 이것은 Hovanesian and Maloney⁸에 의하면 유리절편이 발생한 후 생기는 불규칙난시는 유리절편과 기질 저부의 두께 차이로 인한 불규칙한 교합으로 생긴다고 설명하는 것과도 부합한다. 두 단면의 교합면에서의 불규칙성이 추후 추가로 시행하는 표면연마만으로는 교정되지 않는 것이다. 따라서 광학적인 원리에 근거하여 난시를 중화시킬 수 있는 회전방향과 회전량을 정해 절편회전술을 시행하는 것이 이를 해소시킬 수 있다. 즉 유리절편과 기질 저부(stromal bed)가 요철이 맞지 않아 서로 마치 교차원주렌즈처럼 작용하는 것이 이러한 난시가 생기는 원인이며 이를 역으로 이용하여 광학적으로 원래 위치에 돌리는 식을 산출해 낸 것이다.

Cheng et al⁵은 표식이 남아있는 유리절편의 술 후 48시간 이내 회전술을 시행하여 성공한 증례를 소개한 바 있다. 그러나 정확히 절편의 원래 위치를 알 수 없는 경우에는 회전술 전 절편 회전 각도를 계산할 각막형태검사의 정확성이 어느 정도 확보될 수 있으면서도 각막절편의 재분리(re-lift)가 용이한 3개월 내외가 적절할 것으로 생각된다.

술자는 술 후에 2차적으로 절편회전술을 시행할 계획으로 각막 레이저절삭 후 유리절편을 임의 위치시키고 수술

을 종료하였다. 그러나 만약 유리절편이 발생한 직후 절편이 원래 위치에서 이탈이 크게 없다고 가정할 때, 각막 레이저절삭을 시행하기 전 다시 식별용이한 표식을 시행하였다면 절편회전술이 불필요할 만큼 소량의 난시만 남았을 가능성도 배제할 수 없다. 따라서 유리절편이 발생 시 가능하다면 발생 즉시 재표식을 시행하는 것도 2차 회전술을 피할 수 있는 한 방법이라고 할 수 있겠다.

유리절편 발생 후 Hovanesian and Maloney⁸가 제시한 식으로 계산한 회전각도로 회전술 시행 시 항상 성공적인 결과가 나오는 것은 아니다. 이것은 각막절편의 회전술 전후의 온전함과 술자의 실력차뿐만 아니라 처음에 의도했던 경첩의 방향, 사용된 미세각막절개도의 종류 등도 영향이 있다. Utz and Krueger⁹는 Hovanesian and Maloney⁸가 비측 경첩을 의도했을 때 발생한 유리절편에 기준하여 회전술을 위한 식을 제시하였음을 이해하였으나 이를 위쪽 방향 경첩 제작에 실패해 발생한 유리절편에서 같은 방법으로 식을 적용하였을 때는 만족스럽지 않은 결과를 얻었다고 하였다. Utz and Krueger⁹는 그 식이 각막의 특정 모양을 가정했을 것이고 그들이 사용한 미세각막절개도와는 다른 것을 사용하여 유리절편의 두께가 특정 방향별로 달랐을 것이라는 것을 만족스럽지 않은 결과를 얻은 이유일 것이라고 추론하고 있다. 실제로 Hovanesian and Maloney⁸는 저자들이 제시한 식을 적용하기 위해서는 미세각막절개도가 비측 경첩을 만드는 것으로 제작되어 각막 절삭을 수평 방향으로만 시행하였다는 가정이 필요하다고 고찰에서 설명하고 있다. 그러나 경첩방향, 미세각막절개도의 종류 등 변수에 따른 오차를 고려하더라도 유리절편 임의의 위치 후 발생한 과도한 양의 불규칙난시에는 반드시 절편회전술이 필요하다는 점에는 이견이 없었다.

최근에는 미세각막절개도가 아닌 펄토초레이저를 이용하여 라식 절편을 만드는 기술이 증가하고 있다. Hashmani et al¹²은 1,366안을 대상으로 한 대규모 후향적연구에서 미세각막절개도 라식과 펄토초레이저 라식을 비교하여 후자에서 낮은 난시 발생률, 높은 목표한 구면렌즈대응치로의 굴절이상값 달성 비율, 높은 환자 만족도 등이 통계적으로 유의하였다고 하였다. 더불어 펄토초레이저는 규칙적으로 레이저 파동(laser pulse)을 조사하여 균일한 두께의 각막절편을 만들어주므로 절편 관련 합병증이 매우 드물다.¹³ 만약 유리절편이 생겨도 절편의 방향에 상관없이 두께가 동일하므로 임의의 재위치 시에도 불규칙난시 발생이 덜할 것으로 생각된다.⁹ 하지만 펄토초레이저로 각막절편을 만드는 경우에도 도중에 심한 눈감음으로 음압고정이 풀린다면 불완전 절제나 절편 찢어짐 등의 부작용의 가능성은 있으므로 절편제작과정 중에는 항상 주의를 기하여야 한다.

저자는 미세각막절개도를 이용한 라식수술에서 발생할 수 있는 절편 관련 합병증인 유리절편에서 필수적으로 시행해야 할 절제 전 위치로의 절편회전술의 성공 및 중요성을 소개하고자 하였다.

저자들이 경험한 유리절편 증례가 1예에 불과하여 타당성을 충분히 검증하기에는 한계가 있을 수 있다. 그러나 이미 보고된 국외증례들로 한계성을 보완하고 국내에서도 추후 이와 같은 사례가 발생 시 회전술을 시행하여 국내에서도 이에 관한 경험을 축적할 수 있는 토대로 본고의 예를 활용할 수 있을 것이다.^{5,8,9}

수술 합병증은 발생예상 가능한 모든 경우의 수를 염두에 두고 술 전과 술 중에 시행할 수 있는 모든 처치를 함으로써 최선을 다해 예방하여야 한다. 우선적으로 술 전 검사에서 편평한 각막을 미리 선별해내고, 수술 직전 쉽게 알아볼 수 있고 정확한 각막절개 전 표식을 시행하는 것, 절편 제작 중 미세각막절개도의 흡입도를 충분할 수 있도록 조절하는 것이 유리절편의 발생 자체를 막을 수 있는 가장 이상적인 방법이다. 그러나 이러한 노력에도 불구하고 유리절편이 발생하였을 시 불규칙난시를 바로 잡고 정상 최대시력의 회복을 위해 시행할 수 있는 조치를 술자들은 숙지하고 있어야 할 필요성이 있을 것이다.

REFERENCES

- 1) Romero-Diaz-de-Leon L, Serna-Ojeda JC, Navas A, et al. Intraoperative flap complications in LASIK surgery performed by ophthalmology residents. J Ophthalmic Vis Res 2016;11:263-7.
- 2) Jacobs JM, Taravella MJ. Incidence of intraoperative flap complications in laser in situ keratomileusis. J Cataract Refract Surg 2002;28:23-8.
- 3) Karabela Y, Muftuoglu O, Gulkilik IG, et al. Intraoperative and early postoperative flap-related complications of laser in situ keratomileusis using two types of Moria microkeratomes. Int Ophthalmol 2014;34:1107-14.
- 4) Ahn JY, Kwon JW, Lee SM, et al. Comparison of the flap complication rate between microkeratomes for LASIK. J Korean Ophthalmol Soc 2008;49:1425-30.
- 5) Cheng AC, Wong VW, Rao SK, Lam DS. Repositioning of free cap four days after LASIK. J Refract Surg 2007;23:625-7.
- 6) Nakano K, Nakano E, Oliveira M, et al. Intraoperative microkeratome complications in 47,094 laser in situ keratomileusis surgeries. J Refract Surg 2004;20(5 Suppl):S723-6.
- 7) Carrillo C, Chayet AS, Dougherty PJ, et al. Incidence of complications during flap creation in LASIK using the Nidek MK-2000 microkeratome in 26,600 cases. J Refract Surg 2005;21(5 Suppl):S655-7.
- 8) Hovanesian JA, Maloney RK. Treating astigmatism after a free laser in situ keratomileusis cap by rotating the cap. J Cataract Refract Surg 2005;31:1870-6.
- 9) Utz VM, Krueger RR. Management of irregular astigmatism fol-

- lowing rotationally disoriented free cap after LASIK. J Refract Surg 2008;24:383-91.
- 10) Lee JB, Seong GJ, Lee JH, et al. Comparison of laser epithelial keratomileusis and photorefractive keratectomy for low to moderate myopia. J Cataract Refract Surg 2001;27:565-70.
- 11) McLeod SD, Holsclaw D, Lee S. Refractive, topographic, and visual effects of flap amputation following laser in situ keratomileusis. Arch Ophthalmol 2002;120:1213-7.
- 12) Hashmani S, Hashmani N, Rajani H, et al. Comparison of visual acuity, refractive outcomes, and satisfaction between LASIK performed with a microkeratome and a femto laser. Clin Ophthalmol 2017;11:1009-14.
- 13) Pietilä J, Huhtala A, Jääskeläinen M, et al. LASIK flap creation with the Ziemer femtosecond laser in 787 consecutive eyes. J Refract Surg 2010;26:7-16.

= 국문초록 =

라식수술에서 발생한 유리절편을 절편회전술로 치료한 1예

목적: 레이저각막절삭가공성형술(Laser-assisted *in situ* keratomileusis, LASIK) 중 발생한 유리절편으로 인해 생긴 불규칙난시를 절편회전술로 치료한 1예를 보고하고자 한다.

증례요약: 21세 여자 환자의 라식수술 중 의도치 않게 우안 유리절편이 발생하였다. 절편의 표시가 지워진 상태여서 임의의 위치에 놓은 후 수술을 종료하였다. 술 후 3개월째 우안 난시는 -3.00D, 좌안 난시는 -0.75D로, 우안 나안시력은 0.4, 좌안 나안시력은 1.0이었다. 기존의 위치로 돌리기 위해 각막형태검사를 분석하여 절편회전술을 시행하여 불규칙난시를 치료해 우안 나안시력 1.0으로 호전되었다.

결론: 라식수술 중 합병증으로 발생할 수 있는 유리절편 발생과 동시에 기존 수술 전 표식을 식별할 수 없는 경우에는 술 후 각막형태 검사 분석을 통해 2차적으로 유리절편회전술을 시행하여 기존의 위치로 돌려놓는 것이 난시 교정 및 나안시력 향상에 도움이 된다. <대한안과학회지 2018;59(5):484-490>
