

## 각막궤양천공에서 무세포성 각막의 구조적 층판 Patch Graft를 이용한 치험 1예

### A Case of Tectonic Lamellar Corneal Patch Graft Using Acellular Cornea in Corneal Ulcer Perforation

박종엽 · 서억수

Jong Yeop Park, MD, Eok Soo Suh, MD, PhD

동국대학교 의과대학 동국대학교경주병원 안과학교실

Department of Ophthalmology, Dongguk University Gyeongju Hospital, Dongguk University College of Medicine, Gyeongju, Korea

**Purpose:** We report a case of tectonic lamellar corneal patch graft using acellular corneal tissue (Halo Sterile Cornea; Lions VisionGift, Portland, OR, USA) for treating a large corneal ulcer perforation

**Case summary:** A 72-year-old male previously treated for corneal ulcer was referred after presenting with decreased vision and abrupt tears in the right eye. His best-corrected visual acuity was 0.025 (20/800) and slit-lamp examination showed collapsed anterior chamber and 2 x 2 mm corneal perforation with protruded iris at the peripheral cornea. Infiltration in superficial stroma was observed near the perforation. Despite conjunctival flap, the cornea showed leakage due to perforation. To preserve ocular integrity, the patient underwent tectonic lamellar corneal patch graft using acellular corneal tissue. After surgery, the corneal patch graft was well attached. Re-epithelialization occurred after 3 days. There was no recurrence of perforation or corneal graft melting. Visual acuity improved to 0.32 (20/63) after 6 months.

**Conclusions:** Tectonic lamellar corneal patch graft using acellular corneal tissue can be a useful treatment option in large corneal ulcer perforation located at the periphery.

J Korean Ophthalmol Soc 2015;56(8):1278-1283

**Key Words:** Acellular cornea, Corneal ulcer perforation, Patch graft

감염성 각막궤양은 각막에 미생물이 침투하여 염증 및 조직괴사를 일으켜 시력 장애를 일으키는 안질환이다. 그 감염 원인에 따라 약물 치료로 어느 정도 잘 치유되지만 약물에 반응하지 않고 각막 용해가 진행하게 되면 각막 천공이 발생할 수 있다. 각막이 천공 또는 절박 천공이 되어 전방이 유지되지 않을 경우엔 안과적인 응급으로 24-48시간

안에 즉각적인 진단과 중재를 요하게 된다.<sup>1,2</sup> 각막궤양천공의 치료로는 콘택트렌즈, 양막이식, 자가결막편 이식, cyanoacrylate 등의 조직접착제, 각막 이식 등이 이용된다. 각막이식의 경우 우리나라의 사정상 필요 시점에 공여각막을 구하기 어렵고, 각막궤양으로 인한 염증이 있는 경우 이식 후 거부반응의 위험성이 많다. 무세포성 각막은 무균 상태로 장기간 보관이 가능하며, 응급상황에서 즉시 구할 수 있어 공여 각막이 부족한 나라들에서 사용되고 있다.

이에 저자는 크기가 큰 각막궤양천공에서, 응급으로 무세포성 각막을 이용하여 구조적 층판(tectonic lamellar) Patch graft를 시행하여 빠른 염증의 감소와 안구유지 및 시력 보존에 만족스러운 결과를 경험하였기에 이를 보고하고자 한다.

■ Received: 2015. 4. 24.      ■ Revised: 2015. 5. 1.

■ Accepted: 2015. 7. 1.

■ Address reprint requests to **Eok Soo Suh, MD, PhD**  
Department of Ophthalmology, Dongguk University Gyeongju Hospital, #87 Dongdae-ro, Gyeongju 780-350, Korea  
Tel: 82-54-770-8256, Fax: 82-54-772-9618  
E-mail: [suksu@dongguk.ac.kr](mailto:suksu@dongguk.ac.kr)

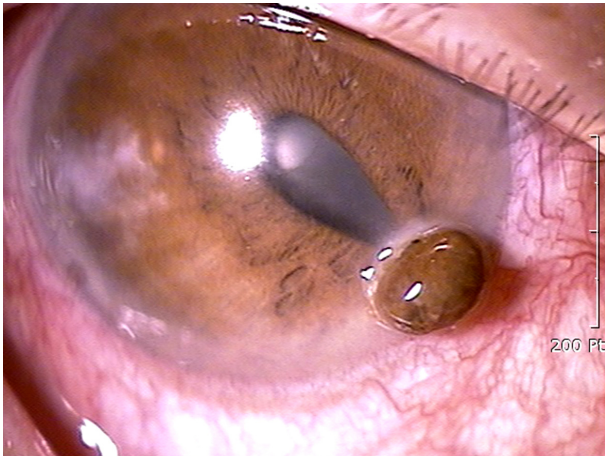
© 2015 The Korean Ophthalmological Society

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.

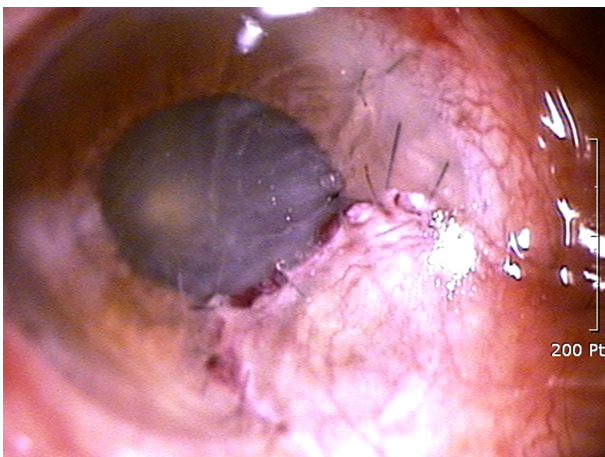
## 증례보고

72세 남자 환자가 2일 전부터 발생한 우안의 시력저하와 눈물흘림을 주소로 본원으로 의뢰되었다. 한 달 전 개인 안과에서 감염성 각막궤양을 진단 받고 항생제 점안 치료를 받았던 환자로, 10여일간의 치료 후 임의로 치료를 중단하였으며, 이후 경과 관찰이 되지 않았다. 내원 당시 우안의 나안시력은 0.025 (20/800)로 교정되지 않는 상태였다. 세극등 현미경 검사상 우안 각막의 하비측 주변부에 2 mm x 2 mm 크기의 각막 궤양 천공이 관찰되었으며, 천공된 부위를 통해 홍채 탈출이 관찰되었다. 전방의 깊이는 중심부에서 각막 두께 2배 깊이로 관찰되었으며, 주변부는 홍채와

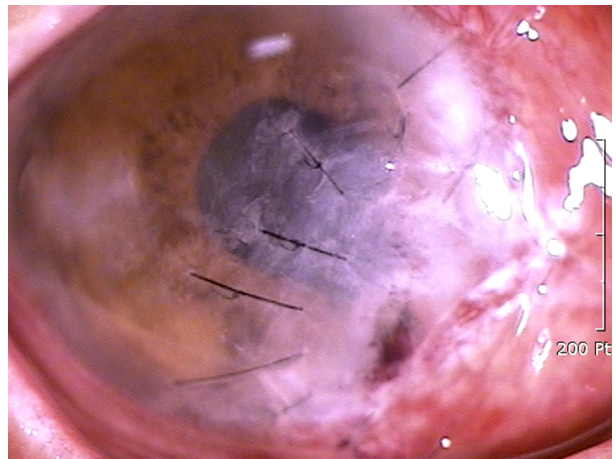
맞닿아있을 정도로 전방이 허탈되어 있었다(Fig. 1). 안구를 보존하기 위해 내원 당일 천공된 부위에 자가결막 피판 이식술(conjunctival flap)을 시행하였다. 수술 당시에는 전방이 잘 유지되었으며, 천공 부위를 통한 누출이 관찰되지 않았으나, 수술 다음 날 전방은 다시 허탈되어 있었으며, 결막 이식 부위를 통해 방수가 누출되고 있었다(Fig. 2). 안구를 보존하기 위해 그날 다시 응급 수술을 하게 되었다. 무세포성 각막 조직(Halo Sterile Cornea; Lions VisionGift, Portland, OR, USA)을 이용한 구조적 층판(tectonic lamellar) Patch graft를 시행하였다. 전방을 유지하기 위해 우선 각막 천공부위의 반대편에 각막 천자를 시행한 뒤, 점탄 물질을 전방으로 채워 넣었다. 이후 탈출된 홍채는 절제하



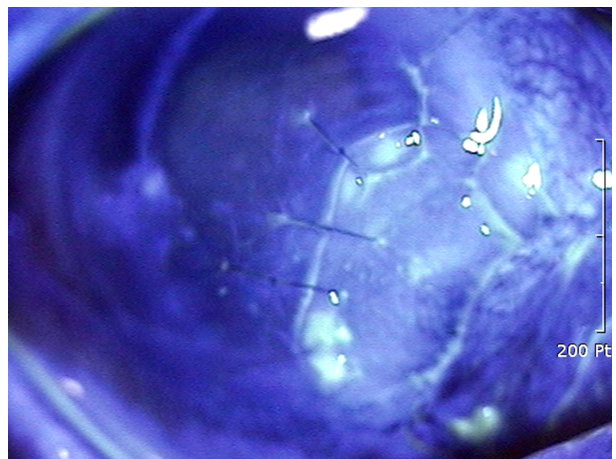
**Figure 1.** Anterior segment photograph at the initial presentation. The slit-lamp examination reveals large peripheral corneal ulcer perforation with collapsed anterior chamber. Central anterior chamber depth was measured of 2 corneal thickness.



**Figure 2.** Anterior segment photograph after conjunctival flap. The next day, after conjunctival flap, the slit-lamp examination reveals wound leakage and collapsed anterior chamber, despite conjunctival flap.

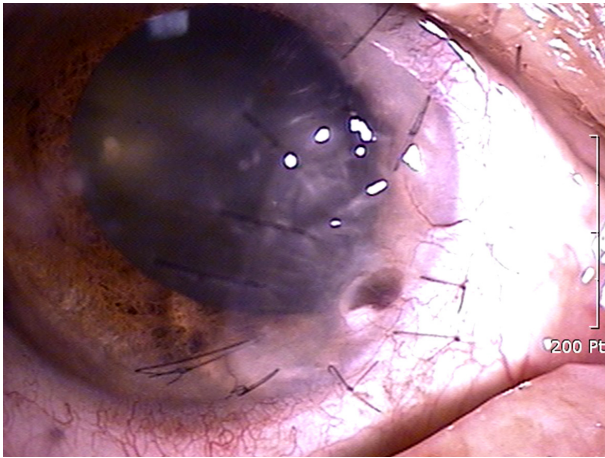


**Figure 3.** Anterior segment photograph at POD 1. The next day, after tectonic lamellar patch graft, the slit-lamp examination reveals well attached corneal patch graft without leakage. POD = postoperative day.

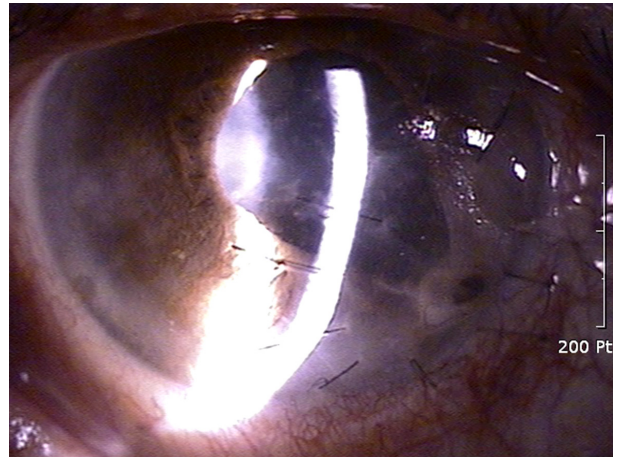


**Figure 4.** Anterior segment photograph at POD 3. Three days after tectonic lamellar patch graft, the graft was re-epithelialized with normal anterior chamber depth and BCVA of 0.08 (20/250), due to irregular astigmatism. POD = postoperative day; BCVA = best corrected visual acuity.

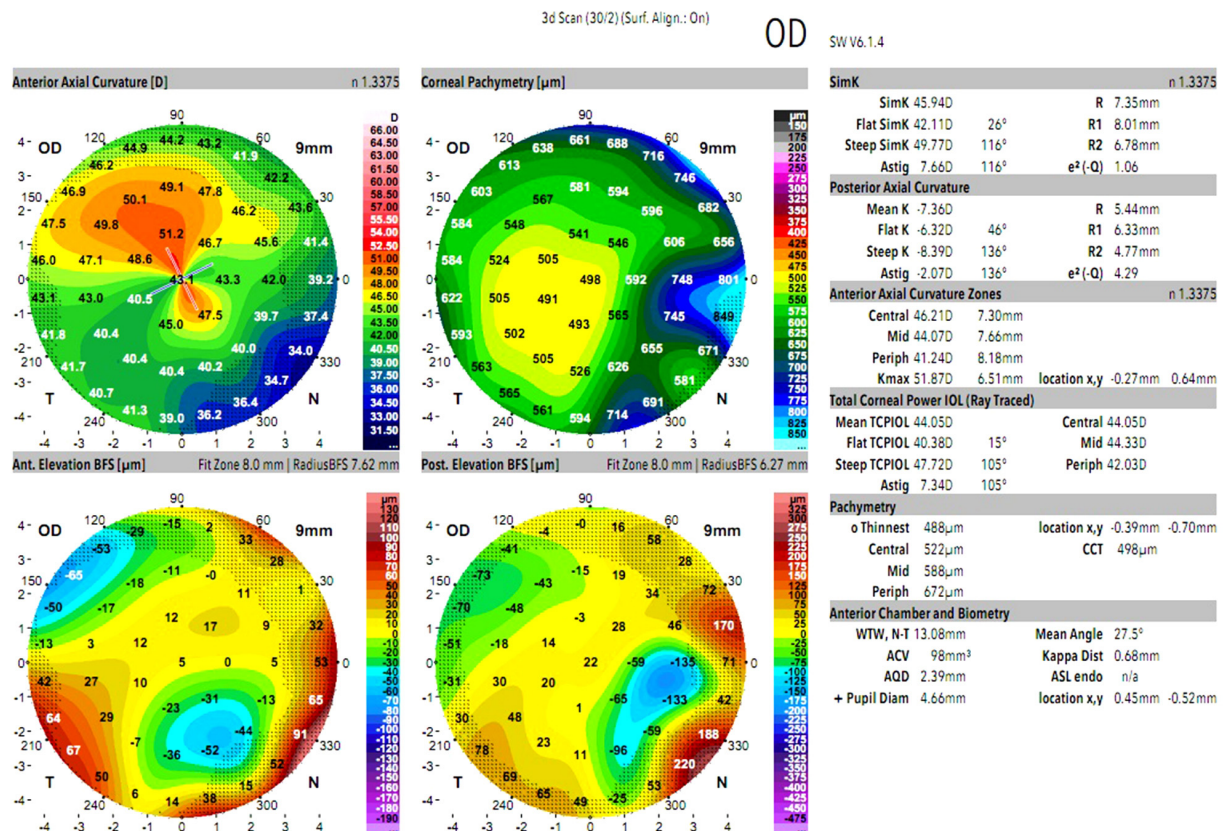




**Figure 5.** Anterior segment photograph at POD 1 month. 30 days after patch graft, the slit-lamp examination revealed clear graft with normal anterior chamber depth and BCVA of 0.1 (20/200). POD = postoperative day; BCVA = best corrected visual acuity.



**Figure 6.** Anterior segment photograph at POD 6 month. After 6 months, the cornea maintained its contour and structure without any complications, with BCVA of 0.32 (20/63). POD = postoperative day; BCVA = best corrected visual acuity.



**Figure 7.** Topography and dual Scheimpflug image at POD 6 month. The anterior axial curvature map showed asymmetric bowtie pattern which was superonasally steep (the oppsite site of patch graft). The corneal pachymetry map showed relatively even corneal thickness. The elevation map shows slightly elevated shape at the patch graft site. POD = postoperative day.

였으며, 천공 주위의 괴사된 각막 조직은 모두 제거하였다. 이후 천공된 각막 조직 변연을 정리하고 난 뒤, 각막 절반

두께의 반달 모양(Half cornea, Half thickness) 무세포성 각막을 적절한 크기로 재단한 뒤 10-0 Nylon으로 환자의 각

막에 봉합하였다. 제거된 각막 조직은 세균 및 진균 배양 검사와 항생제 감수성 검사를 시행하였다. 수술 다음 날 부분 각막이식편(lamellar patch graft)은 환자의 각막에 잘 부착되어 있었으며, 방수의 누출 없이 전방은 잘 유지되었다(Fig. 3). 이후 환자는 0.5% moxifloxacin (Vigamox<sup>®</sup>, Alcon lab., Fort Worth, TX, USA)를 2시간마다 점안하며 경과 관찰하였다. 수술 3일째 염증이 감소하며, Patch graft 위로 각막의 상피화가 이루어졌으며, 당시 시력은 0.08 (20/250)로 측정되었고, 이는 각막 표면의 불규칙 난시로 인한 것으로 생각되었다(Fig. 4). 1주일 뒤 배양 검사 결과상 균은 동정되지 않았으며, 창상 부위의 벌어진(wound gape), 홍채유착(synechia), Patch graft의 용해(melting) 없이, 염증이 안정화되어 퇴원 후 경과 관찰하였다. 술 후 1달째 각막편은 생착하여 있었으며, 전방이 잘 유지되었고, 시력은 0.1 (20/200)까지 호전되었다(Fig. 5). 술 후 6달째 다른 합병증은 발견되지 않았으며, 불규칙 난시는 시간이 지남에 따라 자연 호전되어 시력은 0.32 (20/63)까지 호전되었다(Fig. 6). 시축을 가리고 있는 봉합사와 기존의 백내장이 시력에 영향을 주는 것으로 생각되며, 추후 봉합사 제거와 백내장 수술을 시행할 시 시력을 더욱 개선시킬 수 있으리라 생각된다(Fig. 7, 8).

## 고 찰

천공 및 천공이 임박한 각막궤양은 즉각적인 진단과 치료를 요하는 안과적 응급상황이다. 이에 대한 치료로는 친수성 콘택트 렌즈의 적용, Cyanoacrylate 등의 조직접착제의 사용, 자가 공막이식, 자가결막 피판이식, 강화된 양막이식술, 전층각막 이식과 부분층 각막 이식 등이 사용된다. 한편 이미 시기가 늦어 안내염이 심할 경우에는 안구내용 제거술이나 안구 적출술 등이 사용된다.

친수성 콘택트 렌즈는 직경 1 mm 이하의 작은 천공에서 각막 천공의 자연 회복을 기대하는 것으로, 활동성의 궤양으로 인해 발생한, 크기가 큰 천공에는 사용하기가 어렵다.

조직접착제로 사용되는 Cyanoacrylate의 경우, 물리적인 방벽으로 작용하여 궤양 형성에 기여하는 교원효소(Collagenase)로부터 각막 간질을 보호하는 작용을 한다.<sup>2,3</sup> 따라서 침윤된 염증세포나 눈물, 결막 분비물에 존재하는 각종 분해효소와 자극으로부터 천공 부위를 보호할 수 있으며, 눈꺼풀 운동이나 먼지 등의 외상으로부터 창상을 보호할 수 있어 각막의 재생을 위한 방벽 작용을 할 수 있다.<sup>2</sup> 하지만 조직접착제의 경우 결막이나 공막과 같은 혈관이 풍부한 조직에 닿을 경우 조직독성이 증가하기 때문에, 각막 중앙부에 존재하는 1-2 mm 정도의 작은 크기의 천공에만 적합하며, 큰 천공이나 주변부 천공에는 사용하기가 어렵다.<sup>3</sup> 또한 각막침윤

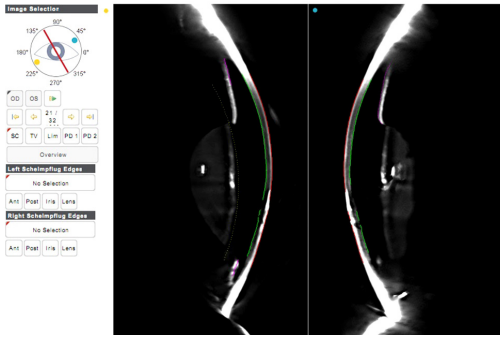
(infiltration), 결막불음증(symblepharon), 거대유두결막염, 안구내로 유입되었을 경우의 망막 독성, 안내염 등의 합병증이 보고되었다.<sup>2,3</sup>

자가결막피판이식의 경우, 혈관이 풍부한 환자의 결막 조직을 박리하여 피판을 만들어 궤양 부위를 덮어, 궤양 부위에 물리적인 방벽을 제공하고 각막혈관 신생을 유도하여 원인 질환인 각막궤양의 호전을 꾀하는 방법이다. 하지만 병변 부위 및 전체 각막을 결막피판이 가리게 되어, 각막병변의 진행 과정, 전방의 깊이, 염증반응 정도와 동공의 변화 등을 볼 수 없게 된다.<sup>4</sup> 또한 결막 조직 역시 제한되어 있어 재수술을 하기가 힘들고, 광범위한 염증이 있을 경우 결막판 역시 용해될 위험성이 있다.<sup>1</sup>

양막에는 collagen IV, fibronectin, laminin 등의 인자가 포함되어 있어 세포의 분열 및 이동을 촉진한다고 알려져 있다. 양막 이식을 할 경우, 각막의 성장을 유지시킬 수 있는 기저막으로 작용하여 항염증작용, 항균작용, 상처 부위의 보호작용, 상피화 촉진효과가 있으며, 각막 실질의 두께를 증가시킬 수 있다고 보고되고 있다.<sup>2,5,6</sup> 그러나 양막이식술은 각막 기질의 얇아짐이나 절박천공이 심한 경우에는 효과가 적으며 그 강도가 약하여 수술 후 장기간 유지되기가 어렵다.<sup>5</sup> 특히 한 겹의 양막은 수 주 내에 소실되기에, 이 기간 동안 깊은 각막실질 결손을 채울 만한 치유가 완전히 이루어지기 힘들다. 이를 보완하기 위해 다층 양막 이식이 개발되어 이용되고 있으나, 이 역시 각막 궤양의 깊이가 깊거나, 넓은 범위의 결손일 경우 결손된 각막실질을 보충하기 어렵고, 조직접착제에 의해 부착된 양막의 층간 분리가 발생할 수 있다.<sup>5</sup>

각막이식술은 각막천공의 궁극적인 치료 방법이라고 알려져 있다. 특히 전층각막이식술은 해부학적으로 안구를 유지할 수 있을 뿐 아니라, 각막의 감염성 병변을 완전히 제거할 수 있기 때문에, 원인 질환을 제거할 수 있는 장점을 가지고 있다.<sup>4,7-9</sup> 하지만 국내 사정상 광학적으로 깨끗한 공여각막의 공급이 수월하지 않고, 특히 수여 각막의 염증이 광범위하며 활동성인 경우와 각결막의 혈관이 가까이 있는 경우에는 각막 이식 시 거부반응의 위험성이 높다.<sup>9</sup>

무세포성 각막 조직(acellular corneal tissue)은 감마선이나 전자빔에 의해 멸균된 각막 조직으로 부분표층 각막 이식이나 부분심층 각막 이식 등의 각막내피와 무관한 수술에 사용될 수 있다.<sup>10,11</sup> 감마선이나 전자빔 멸균은 각막의 상피세포, 각막실질세포, 각막내피세포, 항원발현세포(antigen-presenting cell)만을 제거하는 것이 아니라, 세균, 진균, 바이러스와 같은 미생물 역시 제거하는 효과를 가지고 있다. 특히 각막 이식거부반응은 공여 각막 조직의 항원발현세포가 발현하는 항원이 수여조직의 혈관이나 림프관에 존재하는 T cell에 의해 인지되어 발생한다는 점에서 항원발현세



**Figure 8.** Dual Scheimpflug image of the cornea at POD 6 months. The dual Scheimpflug image of the previously perforated area, shows well attached graft, and relatively normal contour of the anterior and posterior corneal surface. POD = postoperative day.

포를 제거하는 것은 이식거부반응을 줄이는 효과를 가진다.<sup>9,11</sup> 또한 공여조직에 존재하는 미생물에 의한 질병 전염 가능성이 적으며, 현재까지 존재하는 다른 각막 보관방법에 비하여 더 오랜 기간 구조적인 안정성을 유지할 수 있어 실온에서 최대 6개월-1년까지 보관할 수 있다.<sup>12</sup> 또한 술 전 별도의 준비 과정 없이 바로 사용할 수 있어, 무세포성 각막 조직은 특히 공여각막 조직이 부족한 나라들에서 응급으로 사용될 수 있는 방법이다.

구조적 층판(tectonic lamellar) Patch graft는 광범위한 각막 얇아짐이나 각막 천공이 있을 경우 일시적으로 혹은 영구적으로 안구의 형태를 유지하고 안정화시킬 수 있는 방법이다.<sup>13,14</sup> 또한 조직의 용해를 일으키는 교원효소(Collagenase)의 원천이 되는 피사조직을 효과적으로 없앨 수 있게 하며, 노출된 각막 실질 조직을 눈물에 존재하는 각종 염증 세포들로부터 보호하는 물리적 장벽 역할을 할 수 있다.<sup>8,13</sup> Patch graft는 조직접착제, 양막이식, 자가결막피판이식 등보다 월등한 구조적인 안정성을 제공해 주며, 공여자의 상피세포나 내피세포는 이식되지 않기 때문에 전층각막이식에서 나타날 수 있는 각막 내피세포의 부전이나, 이식거부반응, 이차성 녹내장의 부작용을 피할 수 있는 장점이 있다.<sup>7,8,14,15</sup>

하지만 Patch graft는 각막 중심부 병변에서 사용되었을 경우, 질병 자체로 인한 난시뿐 아니라 접합부의 불규칙성으로 인한 혼탁, 봉합사로 인한 난시 등으로 인해 시력 회복에 부정적인 영향을 미치는 것으로 알려져 있다.<sup>11,14</sup> 그러나 주변부 병변에서 이식할 Patch graft의 모양과 크기를 적절하게 조절할 경우 Patch graft가 시력에 미치는 부정적인 영향은 유의하게 줄어든다.<sup>13</sup> 본 증례와 같이 주변부에 위치하여 전층각막이식이 불가능한 경우, 시축에서 벗어난 위치에 존재하여 수술로 인한 각막 난시의 발생 가능성이 적은 경우, 자가결막피판이식 등의 방법으로는 구조적 안

정성을 장담할 수 없는 크기가 큰 경우에 Patch graft는 안구를 보존하고 시력을 향상시키는 데 가장 안전하고 확실한 치료법이 될 수 있다.

결론적으로, 무세포성 각막 조직을 이용한 구조적 층판(tectonic lamellar) Patch graft는 공여각막을 구하기 힘든 국내 상황에서, 각막 주변부에 크기가 큰 각막궤양천공이 발생하였을 때 안구를 보존하고 시력을 증진시키는 유용한 치료 선택이 될 수 있다.

## REFERENCES

- 1) Jeoung SM, Im JS, Park D. A case of conjunctival autotransplantation using conjunctival flap of pterygium in treating corneal ulcer perforation. *J Korean Ophthalmol Soc* 2008;49:2006-10.
- 2) Koh JW, Cho HH, Yang SW, Her J. The effects of the cyanoacrylate tissue adhesive mono-therapy for corneal perforation. *J Korean Ophthalmol Soc* 2006;47:1381-6.
- 3) Vote BJ, Elder MJ. Cyanoacrylate glue for corneal perforations: a description of a surgical technique and a review of the literature. *Clin Experiment Ophthalmol* 2000;28:437-42.
- 4) Sharma N, Sachdev R, Jhanji V, et al. Therapeutic keratoplasty for microbial keratitis. *Curr Opin Ophthalmol* 2010;21:293-300.
- 5) Oh DH, Kwon MS, Kim JC. Five-layered reinforcing amniotic membrane transplantation for treatment of deep corneal ulcer or perforation. *J Korean Ophthalmol Soc* 2011;52:1232-7.
- 6) Ma DH, Wang SF, Su WY, Tsai RJ. Amniotic membrane graft for the management of scleral melting and corneal perforation in recalcitrant infectious scleral and corneoscleral ulcers. *Cornea* 2002; 21:275-83.
- 7) Shi W, Liu M, Gao H, et al. Penetrating keratoplasty with small-diameter and glycerin-cryopreserved grafts for eccentric corneal perforations. *Cornea* 2009;28:631-7.
- 8) Soong HK, Meyer RF, Sugar A. Small, overlapping tectonic keratoplasty involving graft-host junction of penetrating keratoplasty. *Am J Ophthalmol* 2000;129:465-7.
- 9) Jeong IY, You IC, Park YG, Yoon KC. Effect of tectonic penetrating keratoplasty for impending perforation due to infectious corneal ulcer. *J Korean Ophthalmol Soc* 2007;48:883-8.
- 10) Li J, Yu L, Deng Z, et al. Deep anterior lamellar keratoplasty using acellular corneal tissue for prevention of allograft rejection in high-risk corneas. *Am J Ophthalmol* 2011;152:762-70.
- 11) Li N, Wang X, Wan P, et al. Tectonic lamellar keratoplasty with acellular corneal stroma in high-risk corneal transplantation. *Mol Vis* 2011;17:1909-17.
- 12) Daoud YJ, Smith R, Smith T, et al. The intraoperative impression and postoperative outcomes of gamma-irradiated corneas in corneal and glaucoma patch surgery. *Cornea* 2011;30:1387-91.
- 13) Soong HK, Farjo AA, Katz D, et al. Lamellar corneal patch grafts in the management of corneal melting. *Cornea* 2000;19:126-34.
- 14) Vanathi M, Sharma N, Titiyal JS, et al. Tectonic grafts for corneal thinning and perforations. *Cornea* 2002;21:792-7.
- 15) Titiyal JS, Ray M, Sharma N, et al. Intralamellar autograft with lamellar keratoplasty for paracentral corneal perforations. *Cornea* 2002;21:615-8.

---

= 국문초록 =

## 각막궤양천공에서 무세포성 각막의 구조적 총판 Patch Graft를 이용한 치험 1예

**목적:** 크기가 큰 주변부 각막 궤양 천공에서 무세포성 각막(Halo Sterile Cornea; Lions VisionGift, Portland, OR, USA)을 이용한 구조적 총판 Patch graft를 이용하여 성공적으로 치료하였기에 이를 보고하고자 한다.

**증례요약:** 각막궤양으로 치료 받던 72세 남자 환자가 우안의 시력 저하와 갑작스러운 눈물을 주소로 본원으로 의뢰되었다. 내원 당시 최대교정시력은 0.025 (20/800)였으며, 세극등 현미경검사상 전방은 허탈되어 있었으며, 주변부 각막에 2x2 mm의 각막궤양 천공과 천공 부위로 튀어나온 홍채가 관찰되었다. 천공 부위 주변 표층 각막실질에는 각막 침윤도 관찰되었다. 자가결막피판 이식을 시행하였으나, 천공 부위로부터 누출은 지속되었다. 안구를 보존하기 위해 무세포성 각막을 이용한 구조적 총판 Patch graft를 실시하였다. 수술 이후 Patch graft 이식편은 잘 생착되었으며, 이식편은 3일만에 재상피화되었다. 천공의 재발이나, 이식편의 융해는 관찰되지 않았다. 6개월 뒤 환자의 시력은 0.32 (20/63)로 호전되었다.

**결론:** 무세포성 각막을 이용한 구조적 총판 Patch graft는 주변부에 위치한, 크기가 큰 각막궤양 천공에서 사용될 수 있는 유용한 치료 선택이 될 수 있다.

〈대한안과학회지 2015;56(8):1278-1283〉

---