

각막 문신술 후 발생한 알터나리아 균종 감염 1예

A Case of *Alternaria* Species Infection after Corneal Tattooing

김운형 · 조경진

Woon Hyung Ghim, MD, Kyong Jin Cho, MD, PhD

단국대학교 의과대학 안과학교실

Department of Ophthalmology, Dankook University Medical College, Cheonan, Korea

Purpose: To report a case of successful treatment of *Alternaria* species infection after corneal tattooing using penetrating keratoplasty corneal perforation.

Case summary: A 65-year-old male underwent corneal tattooing for corneal opacity of the left eye. One month later, epithelial defect and necrosis of the left eye were observed, thus a smear and culture were performed and *Alternaria species* were cultured. He was treated with 0.3% amphotericin B-fortified eyedrops and Itraconazole oral medication; however, 3 weeks later, corneal perforation of the left eye was observed and penetrating keratoplasty was performed. Postoperatively, due to persistent increased intraocular pressure, trabeculectomy was performed. Two months later, donor cornea was well-grafted and recurrent keratitis was not observed.

Conclusions: Corneal tattooing can cause damage to the corneal epithelium and anterior stroma and increase the risk of infection when using steroids. In the case of infection, detecting and differentiating the type of microorganisms are more difficult. Therefore, proper care and close monitoring for the signs of infection are important during and after the surgery.
J Korean Ophthalmol Soc 2015;56(3):438-442

Key Words: *Alternaria*, Corneal opacity, Corneal tattooing, Fungus, Penetrating keratoplasty

각막 혼탁은 시력 저하를 초래할 뿐만 아니라 미용적으로도 문제가 되어 대인관계를 나쁘게 만들고 환자 개인에게도 정신적 스트레스를 줄 수 있는 질환이다. 이러한 각막 혼탁의 치료로는 각막 이식술, 홍채 렌즈의 착용, 각막 문신술 등을 들 수 있다. 이 중 특히 각막 문신술은 시력회복의 가능성이 없고 홍채렌즈의 착용이 불편하거나 미용상

문제가 되어 환자가 원할 때 시도해 볼 수 있는 치료법이다.¹ 각막 문신의 잠재적 합병증으로는 불충분한 염색, 과염색, 염료의 이동, 미생물 감염, 각막 천공, 포도막염 등이 있다.² 이 중 미생물 감염이나 각막 천공은 아주 드물지만 발생 가능한 심각한 합병증으로 국내에서는 보고된 바 없으며 해외에서는 보고된 바는 있지만 구체적으로 언급되어 있지는 않다.³ 저자들은 각막 문신술 후 발생한 *Alternaria* 균종 감염으로 인한 각막 천공을 전층 각막 이식술로 성공적으로 치료한 1예를 경험하여 이를 문헌고찰과 함께 보고하고자 한다.

증례보고

우안 단순 포진 각막염으로 치료받고 있던 65세 남자가 오래 전에 이물이 들어가 실명된 상태인 좌안에 대해 미용

■ Received: 2014. 5. 24. ■ Revised: 2014. 11. 24.
■ Accepted: 2015. 2. 4.

■ Address reprint requests to **Kyong Jin Cho, MD, PhD**
Department of Ophthalmology, Dankook University Hospital,
#201 Manghyang-ro, Dongnam-gu, Cheonan 330-715, Korea
Tel: 82-41-550-6497, Fax: 82-41-561-0137
E-mail: perfectcure@hanmail.net

* This study was presented as a poster at the 112th Annual Meeting of the Korean Ophthalmological Society 2014.

© 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.

적 목적으로 각막 문신술을 시행 받기로 하였다. 3년 전 다른 술자에 의해 좌안 각막 문신술을 시행 받은 과거력이 있었는데 당시에는 검정 잉크를 30게이지 주사바늘로 각막 실질 내에 주사하는 방법을 사용하였고 현재는 중심부가 탈색되어 있었다. 우안 최대교정시력 0.8, 좌안 최대교정시력 안전수동이었고 세극등 현미경 검사상 좌안 각막 혼탁 칼슘 침착이 관찰되었다(Fig. 1). 수술 시 마취는 점안 마취제로 시행하였고 사용한 염색약은 검정색의 조직 염색약(micropigment, black color, Wellcos, Germany)이었다. 15번 Bard-Parker 블레이드를 이용하여 침착된 칼슘 제거 후 각막 실질을 노출하였고 문신 기계(Perfect liner, Wellcos, Germany)를 이용하여 염색약을 작은 바늘에 묻혀 반복적으로 각막 실질에 찌르는 방법(Dermatography-like technique)

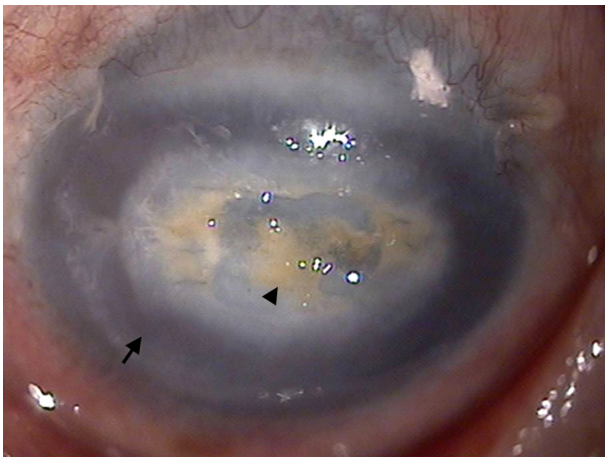


Figure 1. Slit lamp investigation of the left eye before corneal tattooing revealed corneal opacity and calcium deposition (arrowhead) at center and black pigmentation of old tattooing (arrow) at periphery (arrow).

으로 염색을 하였다. 수술 후에는 치료용 콘택트렌즈로 덮어 주었고 수술 후에는 0.1% 오큐메토론®(Fluorometholone 1 mg/mL, Samil Pharm. Co., Ltd.)과 비가목스®(Moxifloxacin, Alcon)를 각각 하루 4회 점안하였다. 수술 후 초기에는 특이소견을 보이지 않았으나 1달 뒤 내원 시 5일 전부터 시작된 좌안 통증을 호소하였고 좌안 각막 상피 결손, 결막 충혈 소견 보여 신경영양 각막 궤양 진단하 안약은 그대로 유지하고 치료용 콘택트렌즈 착용하였다. 이를 뒤 내원 시 좌안 각막 상피 결손 및 괴사 소견 보여(Fig. 2A) 진균 각막염 의심하 도말 배양 검사 시행 후 입원하여 0.3% 암포테리신 B 조제안약 30분 간격, 이트라코나졸 100 mg 경구 투여 하루 2회 하였고 도말 검사상 KOH, India ink에서 각각 진균사(Hyphae) 발견되었고 배양 검사상 *Alternaria* 균종 배양되었다. 3주 뒤 좌안 각막 천공 소견 보였으며(Fig. 2B), B-scan 초음파검사에서는 특이소견 보이지 않아 전층 각막 이식술 시행하기로 하였다. 수술은 구후 마취로 시행하였고, 기증 각막은 수여 각막보다 0.5 mm 크게 하였으며, 수여 각막은 8.0 mm 크기로 Hessburg-Barron 진공 원형 절제기와 각막 가위를 이용하여 절제하였다. 기증 각막과 수여 각막을 10-0 Nylon을 이용하여 봉합하였으며, 단속 봉합을 실시하였다. 수술 후 1% 프레드 포르테®(Prednisolone 10 mg/mL, Allergan, Inc.), 비가목스®, 0.3% 암포테리신 B 조제안약을 각각 하루 4회, 1% 이속토아트로핀®(Atropine 10 mg/mL, Alcon) 하루 2회, 이트라코나졸 100 mg 경구투여 하루 2회 하였고 절제한 수여자 각막으로 도말 배양 검사 시행하였으나 균이나 진균은 관찰되지 않았다. 수술 후 다음 날 좌안 안압 35 mmHg 측정되어 코솅®(Dorzolamide, timolol, Merck Sharp&Dohme), 알파간피®(Brimonidine, Allergan, Inc.) 각각 하루 2회 점안, 15% 만니톨 정주 치료

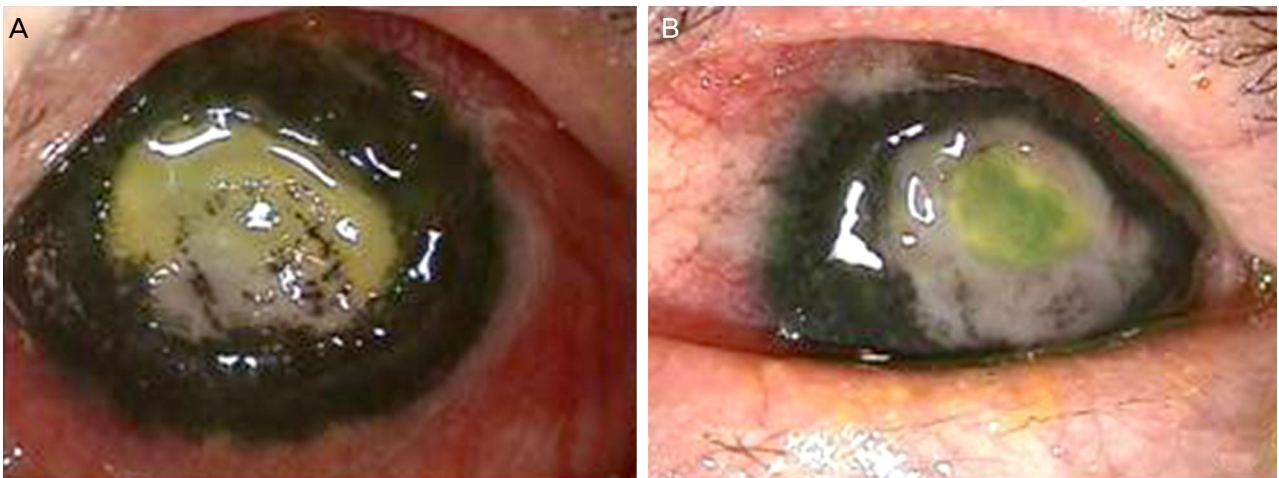


Figure 2. (A) Slit lamp investigation of the left eye 43 days after corneal tattooing revealed epithelial defect and necrosis of cornea. (B) Slit lamp investigation of the left eye 64 days after corneal tattooing revealed corneal thinning and perforation.

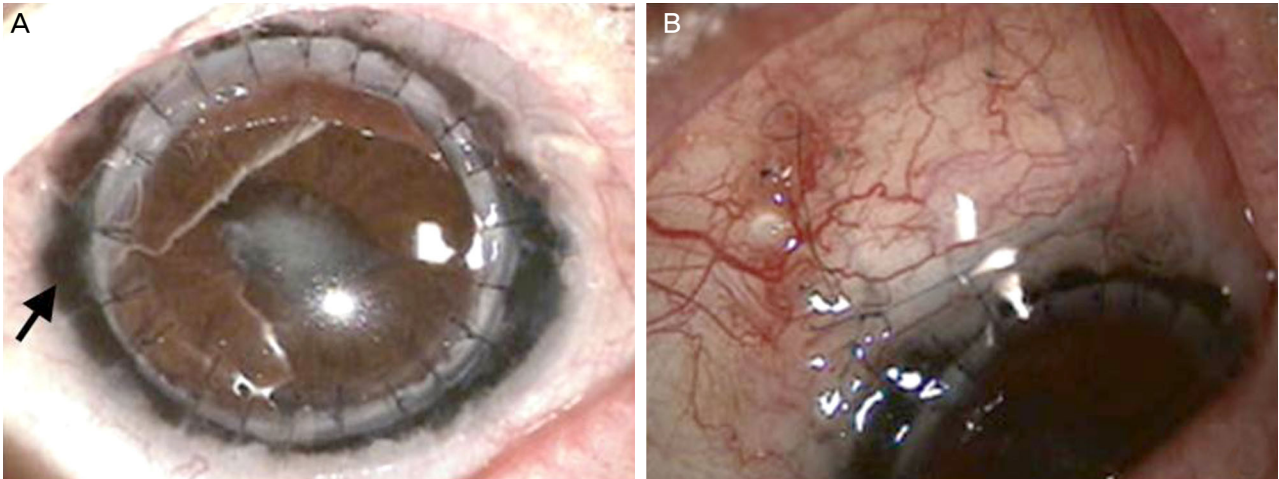


Figure 3. Slit lamp investigation of the left eye 2 months after penetrating keratoplasty revealed a well-grafted cornea (A) and well-elevated filtering bleb (B). Recipient cornea was stained with black pigmentation (arrow).

하였으나 이를 뒤에도 여전히 좌안 안압 47 mmHg로 지속적으로 높아 좌안 섬유주 절제술을 시행하였다. 수술 후 안압 강하 점안제는 중단하였고 나머지 안약은 그대로 유지하였다. 2개월 후 좌안 나안 시력 0.05, 안압 13 mmHg 측정되고 이식된 각막은 투명한 상태로 잘 유지되어 있고 감염소견은 보이지 않았으며, Lens Opacities Classification System III (LOCS III, Leo T. Chylack Jr., MD, Harvard Medical School, Boston, MA) 분류상 P4 정도의 후낭하 혼탁의 백내장이 있었다(Fig. 3).

고 찰

각막 문신술은 크게 두 가지 방법이 널리 알려졌는데 그중 하나는 각막 상피를 벗겨낸 후 금속 염(metallic salts)인 gold chloride, silver nitrate, platinum chloride 등을 이용하여 화학적으로 환원시켜 각막 실질에 착색하는 방법이며^{4,6} 또 다른 방법은 india ink, Chineses ink, lamp back, iron oxide, titanium dioxide, Davidson[®] marking dyes (DMD) 등의 비금속 불용성 물질을 각막 상피를 벗기지 않고 각막 실질에 직접 주입하는 방법이다.^{7,8} 전자의 방법은 쉽고 빠르지만 얼마 지나지 않아 색이 바래지며 각막 표면이 불규칙할 때에는 특히 효과가 떨어진다.^{9,10} 또한 금속 염을 화학적으로 환원시킬 때 각막 상피 기저막에 손상을 주어 각막의 느린 재생피화와 재발성 각막 미란 그리고 이로 인한 이차적 감염까지 발생할 수 있다.³ 후자의 방법은 또 크게 두 가지로 나누어 볼 수 있는데 Dermatography-like technique과 intralamellar procedure가 있다. Dermatography-like technique은 바늘로 여러 군데의 각막 상피를 관통하여 각막 실질 내에 염색약을 주입하게 되는 데 쉽고 간단하다는 장점이 있

지만, 각막 실질에 여러 개의 절개가 생김에 따라 세포의 탐식 작용을 활성화시켜 염색이 오래 유지되지 않고, 화학적 염색과 마찬가지로 각막 상피 기저막 손상으로 인한 재발성 각막 미란을 촉진시키는 두 가지 문제점을 가지고 있다.^{2,7} 화학적 염색 방법과 Dermatography-like technique은 모두 각막 상피 손상으로 인한 통증, 각막 천공의 위험, 불균일한 염색, 염색의 빠른 소실, 포도막염, 재발성 각막 미란, 각막 궤양, 미생물 감염 등의 문제를 갖고 있다.^{2,3,9} Intralamellar procedure는 Panda et al⁹에 의해 1984년에 소개된 방법으로 각막 상피 기저막 손상을 줄이기 위해 각막 실질에 층판을 만드는 방법으로 당시에는 화학 염색법이 사용되었으나 이후 비금속성 염색 물질이 사용되면서 염색이 균일하게 오래 지속되는 결과를 보인 우수한 방법이지만 각막 표면이 불규칙하거나 얇거나 칼슘침착이 되어 있을 때는 사용하기 어렵다는 한계점이 있다.¹⁰ 최근에는 intralamellar procedure의 응용으로 펄스 레이저를 사용하여 층판을 만들어 수술 시간을 단축하고 각막 천공의 위험을 낮추는 방법도 개발되었다.¹¹ 본 증례에서는 Dermatography-like technique 방법을 사용하여 각막 상피와 기저막이 파괴된 점과 문신술 후 스테로이드 점안약의 사용이 진균 감염의 위험 요인으로 작용했을 것으로 생각한다.

한국인에서 진균 각막염을 일으키는 흔한 원인 균주는 *Fusarium*, *Aspergillus*, *Candida* 종으로 *Alternaria* 각막염에 대한 보고는 다른 진균 각막염에 비하여 상대적으로 적다.^{12,13} *Alternaria*는 열대나 아열대 기후 지역에서 부패한 식물, 흙, 음식, 실내공기에 산재하는 색소성 사상 진균이다. *Alternaria* 각막염의 가장 흔한 유발 인자는 외상으로, 농부나 야외에서 맨손으로 일하는 직업을 가진 사람에서 현저히 발생하며 흙이나 식물에 우연히 각막 외상을 입은 경우가 가장 많다

고 알려졌다. 이외에도 레이저 각막 절삭 성형술(LASIK)이나 인공수정체 삽입 후에 발생하기도 한다.^{14,15} 본 증례에서도 환자의 직업은 농부로 각막 문신술 후 진균 감염에 중요한 원인으로 작용했을 것으로 생각한다. *Alternaria* 각막염의 치료로는 항진균제로 itraconazole이 일차 치료제로 사용되어지며, amphotericin B에 반응하기도 하나 일반적으로 실패율과 재발률이 높다.¹⁶ 본 증례에서는 itraconazole을 치료제로 사용하였음에도 결국 각막 천공이 발생하여 전층 각막 이식술까지 시행하게 되었다. 급성 감염성 각막 궤양에서 전층 각막 이식술을 시행할 경우에는 이식 실패의 가능성과 더불어, 술 후 감염이 재발할 수 있는 위험성을 염두에 두어야 한다. 기존의 보고에 의하면 비감염성 각막질환에서 실시한 각막 이식술과 비교하여 볼 때 술 후 시력 예후가 낮았고 난시의 정도가 심했으며, 이식편의 거부반응과 봉합사의 느슨해짐이 더 심하였다고 한다.¹⁷ 본 증례에서는 전층 각막 이식술 시행 후 2달 뒤까지는 특별한 합병증이 발생되지 않고 이식 각막이 잘 유지되어 있는 것이 관찰되었으나 향후 더욱 장기적인 경과 관찰이 필요할 것으로 생각한다.

Rodriguez-Ares et al¹⁸은 단순 포진 각막염 후 발생한 *Cephalosporium acremonium*에 의한 진균각막염으로 인하여 전층 각막 이식술까지 필요했던 1안에 대해 보고한 바 있으며 Boisjoly et al¹⁹의 보고에 의하면 단순 포진 각막염 이후 발생한 이차감염 18안 중 12안에서 세균성 각막염, 6안에서 진균 각막염이 발생하였다.

각막 이식 시행 후 안압의 상승이 발생할 수 있는 위험요소로 알려진 것은 무수정체, 수포성 각막병증을 비롯한 술 전 질환, 술 전 녹내장의 진단, 각막 천공이 있었던 경우, 이전에 각막 이식 기왕력 등이다.²⁰ 본 증례에서도 전층 각막 이식술 시행 전 각막 천공이 있었고 수술 후 안압 상승이 발생하였는데 각막 천공이 있는 경우 앞쪽 주변부의 유착에 의한 폐쇄각 녹내장이 발생할 수 있으며 각막 및 결막 상피가 내측으로 증식하여 안내 상피낭과 녹내장이 유발될 수 있다고 한다.²¹ 이렇게 안압 상승이 발생한 경우에 녹내장 점안약을 사용해 볼 수 있지만 Kim et al²²은 전층 각막 이식술 후 감염성 각막염의 유발요인으로 녹내장약을 사용하고 있는 경우 유의하게 감염성 각막염의 유병률을 높인다고 하였고 이는 녹내장 점안약을 장기간 사용하는 경우 각막상피표면의 결손이 유발되어 미생물 침투 및 집락 형성에 유리한 조건을 형성하기 때문으로 생각할 수 있다고 하였다. 따라서 각막 천공으로 인해 전층 각막 이식술을 시행할 경우에는 항상 수술 후 안압 상승을 염두에 두어야 하며 안압 상승이 발생했을 때에는 장기적 예후를 생각하여 초기에 섬유주 절제술 등의 수술적 치료를 고려하여 녹내

장 점안약 사용을 줄이는 방법도 고려해 볼 수 있겠다.

결론적으로 각막 문신 후 미생물 감염이나 각막 천공은 드물지만 발생 가능한 심각한 합병증이므로 시술과정과 수술 후에 감염이 발생하지 않도록 주의해야 하며, 본 증례에서와 같이 문신술을 시행 받은 각막에서는 균 감염에 의한 침윤(infiltration)이 있어도 초기에는 색소 및 각막혼탁 등으로 인해 발견해 내기가 쉽지 않고, 각막상피 치유가 지연되는 경우 감염에 의한 것인지 신경영양 각막염인지 감별이 쉽지 않기 때문에 매우 주의해서 관찰해야 하겠다.

REFERENCES

- 1) Kim C, Han YK, Wee WR, et al. Cosmetic repair of corneal opacity by tattooing. J Korean Ophthalmol Soc 2005;46:1967-73.
- 2) Mannis MJ, Eghbali K, Schwab IR. Keratopigmentation: a review of corneal tattooing. Cornea 1999;18:633-7.
- 3) van der Velden/Samderubun EM, Kok JH. Dermatography as a modern treatment for coloring leucoma corneae. Cornea 1994; 13:349-53.
- 4) Khan AO, Meyer D. Corneal tattooing for the treatment of debilitating glare in a child with traumatic iris loss. Am J Ophthalmol 2005;139:920-1.
- 5) Leigh AG. Tattooing of the cornea. In: Duke-Elder S, ed. System of Ophthalmology. London: Henry Kimpton, 1965;645-8.
- 6) Olander K, Kanai A, Kaufman HE. An analytical electron microscopic study of a corneal tattoo. Ann Ophthalmol 1983;15:1046-9.
- 7) Sekundo W, Seifert P, Seitz B, Loeffler KU. Long-term ultrastructural changes in human corneas after tattooing with non-metallic substances. Br J Ophthalmol 1999;83:219-24.
- 8) Lee JE, Lee SU, Kim JH, et al. Corneal tattooing to mask the opacification after amniotic membrane grafting for corneal ulcer. J Korean Ophthalmol Soc 2006;47:1491-5.
- 9) Panda A, Mohan M, Chawdhary S. Corneal tattooing--experiences with "lamellar pocket procedure". Indian J Ophthalmol 1984; 32:408-11.
- 10) Pitz S, Jahn R, Frisch L, et al. Corneal tattooing: an alternative treatment for disfiguring corneal scars. Br J Ophthalmol 2002; 86:397-9.
- 11) Kim JH, Lee D, Hahn TW, Choi SK. New surgical strategy for corneal tattooing using a femtosecond laser. Cornea 2009;28:80-4.
- 12) Hahn YH, Lee DJ, Kim MS, et al. Epidemiology of fungal keratitis in Korea: A multi-center study. J Korean Ophthalmol Soc 2000;41:1499-508.
- 13) You IC, Kang IS, Yoon KC. Clinical aspect and prognosis of alternaria keratitis. J Korean Ophthalmol Soc 2007;48:478-84.
- 14) Verma K, Vajpayee RB, Titiyal JS, et al. Post-LASIK infectious crystalline keratopathy caused by Alternaria. Cornea 2005;24: 1018-20.
- 15) Rummelt V, Ruprecht KW, Boltze HJ, Naumann GO. Chronic Alternaria alternata endophthalmitis following intraocular lens implantation. Arch Ophthalmol 1991;109:178.
- 16) Sharkey PK, Graybill JR, Rinaldi MG, et al. Itraconazole treatment of phaeohyphomycosis. J Am Acad Dermatol 1990;23:577-86.
- 17) Jonas JB, Rank RM, Budde WM. Tectonic sclerokeratoplasty and

- tectonic penetrating keratoplasty as treatment for perforated or pre-descemetal corneal ulcers. Am J Ophthalmol 2001;132:14-8.
- 18) Rodriguez-Ares T, De Rojas Silva V, Ferreiros MP, et al. Acremonium keratitis in a patient with herpetic neurotrophic corneal disease. Acta Ophthalmol Scand 2000;78:107-9.
- 19) Boisjoly HM, Pavan-Langston D, Kenyon KR, Baker AS. Superinfections in herpes simplex keratitis. Am J Ophthalmol 1983;96:354-61.
- 20) Goldberg DB, Schanzlin DJ, Brown SI. Incidence of increased intraocular pressure after keratoplasty. Am J Ophthalmol 1981;92:372-7.
- 21) 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.
- 22) Kim M, Oh JY, Kim MK, et al. Clinical manifestation and predisposing factors of infectious keratitis following penetrating keratoplasty in Korean patients. J Korean Ophthalmol Soc 2010;51:504-9.

= 국문초록 =

각막 문신술 후 발생한 알터나리아 균종 감염 1예

목적: 각막 문신술 후 발생한 *Alternaria* 균종 감염으로 인한 각막 천공을 전층 각막 이식술로 성공적으로 치료한 1예를 경험하여 이를 보고하고자 한다.

증례요약: 65세 남자가 좌안 각막 혼탁으로 각막 문신술을 시행하였다. 1달 뒤 좌안 각막 상피 결손 및 괴사 소견 보여 시행한 도말 배양 검사상 *Alternaria* 균종이 배양되었고 0.3% 암포테리신 B 조제안약, 이트라코나졸 100 mg 경구 투여 치료하였으나 3주 뒤 좌안 각막 천공 소견 보여 좌안 전층 각막 이식술 시행하였다. 수술 후 안압 상승되어 좌안 섬유주 절제술 시행하였고 2개월간 경과관찰에서 이식된 각막은 잘 유지되어 있었으며 각막염의 재발 소견은 보이지 않았다.

결론: 각막 문신은 상피 및 앞쪽 실질의 손상과 스테로이드 사용으로 인한 감염의 위험 요인이 증가하게 되고, 감염 시 일반 각막에 비해 감염 여부 및 원인균 감별이 쉽지 않다. 따라서 수술 중 또는 수술 후 감염에 주의하고 자세히 관찰을 해야 할 것이다.

〈대한안과학회지 2015;56(3):438-442〉
