

혈관전기소작 및 결막하 베바시주맙 주사를 통해 호전된 각막 신생혈관 환자 2예

Two Cases of Corneal Neovascularization Improved by Electrocauterization and Subconjunctival Bevacizumab Injection

은준수 · 조경진

Jun Soo Eun, MD, Kyong Jin Cho, MD, PhD

단국대학교 의과대학 안과학교실

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

Purpose: To report an experience of improving symptoms through treatment with electrocauterization and subconjunctival bevacizumab injection in two patients with keratitis accompanied by corneal neovascularization and opacity.

Case summary: (Case 1) A 20-year-old woman visited our institution complaining of binocular blurred vision and congestion for the previous 3 years. Her best corrected visual acuity (BCVA) was 0.07 in the right eye and 0.4 in the left eye (Han Chun-suk visual acuity chart, decimal). The diagnosis was bilateral rosacea keratitis. Antibiotics, steroid eye drops and oral antibiotics were administered, but no improvement was observed. Electrocauterization was performed at the origin of the neovascularization of the cornea and bevacizumab was injected at the peripheral subconjunctiva in the right eye. Thereafter the corneal neovascularization did not recur, corneal opacity was reduced, and BCVA improved to 0.5. (Case 2) A 19-year-old woman visited complaining of left eye congestion for the previous 3 years. Her BCVA was 1.0 in the right eye and 0.08 in the left eye. The diagnosis was phlyctenular keratitis of the left eye. Antibiotics, steroid eye drops and oral antibiotics were administered, but no improvement was observed. Therefore, electrocauterization and subconjunctival bevacizumab injection were performed in the cornea of the left eye, after which corneal neovascularization and opacity decreased.

Conclusions: In these cases, we report improvement of symptoms after treatment with electrocauterization and subconjunctival bevacizumab injection after failed treatment of palpebral sanitation, antibiotic and steroid.

J Korean Ophthalmol Soc 2017;58(8):981-985

Keywords: Bevacizumab, Electrocautery, Phlyctenular keratitis, Rosacea keratitis

신생혈관은 무혈관 부위에서 새로운 혈관 구조가 형성되

는 것을 말하며, 흔히 이 과정에 관여하는 것으로 두 가지 기전이 알려져 있다.¹ 한 가지는 골수로부터 발생한 혈관형성세포로부터 새로운 혈관이 생성되는 것이며, 다른 하나는 기존에 있던 혈관 구조에서 새로운 혈관들이 형성되는 것이다. 이 중 각막 혹은 망막 질환들에서 발생하는 혈관신생 과정은 후자의 경우에 해당하며, 이는 여러 혈관형성 촉진 인자들과 혈관형성 억제 인자들 간의 균형이 깨지면서 발생한다고 알려져 있다.² 각막은 안동맥의 분지인 섬모체 동맥으로부터 혈액공급을 받으며, 이는 변연부 내 각막 주변 혈관층 형태로 말단을 이룬다.³ 각막의 신생혈관은 이

■ Received: 2017. 1. 26. ■ Revised: 2017. 6. 22.

■ Accepted: 2017. 7. 28.

■ Address reprint requests to **Kyong Jin Cho, MD, PhD**
Department of Ophthalmology, Dankook University Hospital,
#201 Manghyang-ro, Dongnam-gu, Cheonan 31116, Korea
Tel: 82-41-550-6497, Fax: 82-41-556-0524
E-mail: perfectcure@hanmail.net

* The present research was conducted by the research fund of Dankook University in 2017.

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

© 2017 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.

러한 각막주변 혈관총의 모세혈관 및 정맥들로부터 생성되며, 각막의 여러 층 중에서 주로 기질부 앞쪽에 위치한다고 알려져 있다.⁴ 신생혈관의 유발 원인으로는 광범위한 염증, 감염, 변성 혹은 외상과 같은 질환들이 알려져 있다.⁵

장미진(Acne rosacea) 환자에서 안침범은 3-58% 정도 나타나며, 가벼운 안검염에서부터 심하게는 각막 얇아짐(thinning), 신생혈관, 드물게는 천공까지 동반될 수 있다. 딸기코각막염(rosacea keratitis)의 발병기전은 아직 확실히 밝혀지지 않았지만, 염증 침범으로 인한 세포 매개성 면역 반응의 일종 혹은 과민반응(type IV hypersensitivity reaction)의 하나로 생각되고 있다.⁶⁻⁸ 플릭텐각막염은 주로 소아나 젊은 성인에서 발생하는 결막 또는 각막의 지연형 과민반응(type IV hypersensitivity reaction)으로 알려져 있으며, 원인균으로는 결핵균, 포도알균 등이 대표적이다.⁹ 특히 플릭텐각결막염은 각막 궤양 혹은 혼탁 등의 반흔을 남기거나 드물게는 각막 천공까지 발생해 시력 저하의 원인이 될 수 있다.¹⁰ 딸기코각막염 또는 플릭텐각막염 등의 다양한 질환에서 각막 신생혈관이 발생할 수 있으나 혈관 신생의 발생기전은 유사하며, 여러 혈관생성인자 중에서 특히 혈관내피 성장인자(vascular endothelial growth factor; VEGF)가 중요한 역할을 하는 것으로 알려져 있다.¹¹ 혈관내피 성장인자는 혈관의 투과성 증가, 내피세포의 이주와 증식 촉진에 관여한다고 알려져 있으며, 최근에는 망막(황반변성, 당뇨망막병증 등), 녹내장(신생혈관 녹내장) 영역에서 유리체 내로 베바시주맙을 투여하여 신생혈관을 억제하는 치료가 많이 시행되고 있다. 뿐만 아니라, 재발성 의상편, 각막이식 거부반응, 헤르페스 각막염 등의 외안부 환자들에서도 결막하 베바시주맙 주입을 통해 각막 신생혈관을 억제하기 위한 치료방법이 보고되었다.¹²

하지만, 베바시주맙을 이용한 치료의 주요 목적은 신생혈관의 생성을 억제하는 것이기 때문에 이미 각막에 오랫동안 존재해 온 혈관을 제거하는 것에는 한계가 있다. 이와 관련

하여 이미 생성되어 있는 각막의 혈관을 제거하는 치료법으로는 레이저광응고술(laser photocoagulation), 광역학치료(photodynamic therapy), 혈관전기소작(electrocauterization) 등이 알려져 있다.^{13,14} 이 중 혈관전기소작법은 각막 변연부 영양 혈관에 대해 한 극 지짐기(unipolar diathermy) 혹은 열소작기(thermal cautery)를 사용하여 혈관전기소작을 시행하는 방법으로, 이미 형성되어 있는 신생혈관에 대한 제거 방법으로서 사용되며 그 효과와 안전성에 대해 몇몇 사례들이 보고되고 있다.¹⁵ 본 연구에서는 각막혈관 및 혼탁이 있는 환자에서 이미 생성되어 있는 각막혈관을 혈관전기소작법으로 제거하고, 결막하 베바시주맙주사로 각막신생혈관의 재발을 억제하여 호전을 보인 사례를 경험하였기에 이를 보고하고자 한다.

증례보고

증례 1

20세 여자 환자가 3년 전부터 시작된 양안 시력저하, 충혈, 이물감을 주소로 내원하였다. 한천석 시력표를 사용한 최대교정시력(decimal)은 우안 0.07, 좌안 0.4였고, 비접촉안압계로 측정된 안압은 우안 9 mmHg, 좌안 9 mmHg로 측정되었다. 시진상 코에 홍반 및 혈관확장 소견을 보였다. 세극등현미경검사서 양안 결막 충혈 및 각막 상측, 하측에서 중심부로 향하는 혈관, 중심부 혼탁이 관찰되었다. 양안 딸기코각막염 진단하에 doxycycline 100 mg (영풍독시사이클린정 100 mg, Young Poong Pharmaceutical, Inchen, Korea) 하루 2회 경구 복용, Moxifloxacin (Vigamox®, Alcon, Fort Worth, TX, USA) 2회 점안, Fluorometholone (Ocumetholone®, Samil, Seoul, Korea) 4회 점안치료를 시행하였으나 증상 호전은 없었다. 신생혈관을 동반한 각막혼탁이 심한 우안 각막에 혈관전기소작(Accu-Temp, high temp cautery fine tip; Beaver-Visitec International, Inc., Miramar, FL,



Figure 1. 20 years old woman with a history of rosacea keratitis. Color photographs of her right eye before electrocauterization and subconjunctival bevacizumab injection (A), bleaching vessels was shown in 2 weeks after treatment (B), 2 months after treatment, neovascularization did not recur and corneal opacity was significantly diminished in her cornea of the right eye (C).

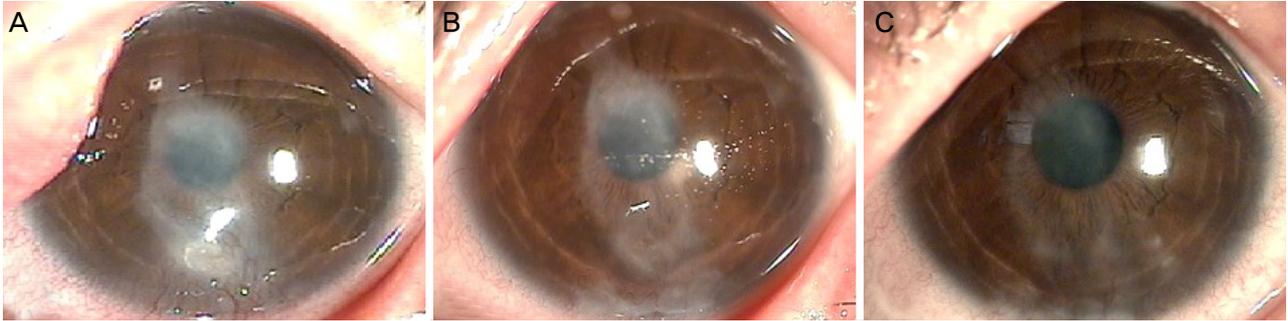


Figure 2. 19 years old woman with a history of phlyctenular keratoconjunctivitis. Color photographs of her left eye before electrocauterization and subconjunctival bevacizumab injection (A), bleaching vessels was shown in 1 month after treatment (B), 1 year after treatment, neovascularization did not recur and corneal opacity was significantly diminished in her cornea of the left eye (C).

USA) 및 베바시주맵(Avastin[®], Genentech, South San Francisco, CA, USA) 주사 0.1 mL를 30 G 주사바늘을 이용하여 병변에 가까운 결막하에 1회 주입 시행하였다. 치료 2주 후 우안 최대교정시력 0.4로 호전되었으며, 각막 신생혈관 및 혼탁이 줄어드는 모습을 보였고, 2개월 후 측정된 최대교정시력은 0.5로 호전되었다. 각막 신생혈관 및 혼탁 소견 또한 호전양상을 보였다(Fig. 1).

증례 2

19세 여자 환자가 3년 전부터 시작된 좌안 충혈, 눈부심, 시력저하를 주소로 내원하였다. 최대교정시력은 우안 1.0, 좌안 0.08이었고, 안압은 우안 13 mmHg, 좌안 17 mmHg로 측정되었다.

세극등현미경검사상 좌안 결막 충혈 및 각막 하측에서 중심부로 향하는 혈관, 기질부 혼탁, 각막 중심부 상피결손이 관찰되었다. 좌안 플릭텐각막염 진단하에 doxycycline 100 mg을 하루 2회 경구 복용, moxifloxacin과 fluorometholone 좌안 4회 점안치료를 시행하였으나 좌안 각막혈관 및 혼탁 소견이 악화되었다. 각막 상하측 변연부 신생혈관 부위에 혈관전기소작 및 베바시주맵 주사 0.1 mL를 30 G 주사바늘을 이용하여 병변에 가까운 결막하에 1회 주입 시행하였다. 1주 뒤 결막하 베바시주맵 주사를 추가 시행하였으며, 치료 1개월 후 측정된 좌안 최대교정시력 0.2로 호전되었다. 12개월 후 측정된 최대교정시력 0.15로 더 이상의 시력 호전은 보이지 않았으나, 각막 신생혈관 및 혼탁은 좀 더 줄어든 양상을 보였다(Fig. 2).

고 찰

각막은 무혈관성 조직이며, 이러한 무혈관성은 안지오스타틴(angiotatin), 엔도스타틴(endostatin) 등과 같은 항혈관 신생과 관련된 여러 인자들의 발현에 의해 유지되는 것으

로 알려져 있다.^{5,16} 딸기코각막염, 플릭텐각막염 등의 질환들은 각막의 매트릭스 메탈로 프로테이나아제(matrix metalloproteinases, MMPs), 단백질 분해효소(proteolytic enzymes)들을 교란시켜 각막의 신생혈관을 발생시키며, 결국 시력 저하를 일으켜 각막 이식 등의 수술적 치료를 필요하게 만들기도 한다.¹⁷ 현재 이러한 각막 신생혈관의 주된 치료로 스테로이드 점안제가 사용되고 있으나 일부의 경우에서만 일시적 증상 호전을 보이는 등 효과가 제한적이고, 지속적으로 사용할 경우 안압 상승 등의 부작용을 유발할 수 있다는 문제점이 있다. 최근에는 약물 치료 방법으로 항 VEGF 인자를 이용한 치료, 수술적 치료 방법으로 레이저 혹은 소작기를 이용한 혈관전기소작 방법들이 시도되고 있다.^{18,19}

각막신생혈관에 대한 수술적 치료는 아르곤 레이저, 전기소작, 광역동학치료 등 혈관을 응축시키는 방법에서부터 시작되었는데, 레이저 광응고술은 577 nm의 파장으로 신생혈관을 치료하는 방법으로 동물 실험에서 안전성이 확인되었으며, 사람을 대상으로 시행한 연구에서도 임상적으로 유효한 결과를 보였다.¹⁹ 미세바늘 고주파요법(fine needle diathermy) 또한 의미있는 시력호전을 동반한 각막 신생혈관 응축이 50-100% 비율로 가능하다고 알려져 있다.¹⁵ 광역동학 치료는 정맥 내 혹은 국소적으로 안구 표면에 감광제(photosensitizer)를 주입하여 치료하는 방법으로, 감광제가 신생혈관에 축적되면 선택적으로 레이저 빔에 반응하여 혈관을 응축시키게 된다. 이는 현재 동물 모델에서 평가 중인 방법으로 추후 지속적인 연구가 필요한 방법이다.²⁰ 하지만 레이저, 광역학 치료, 전기 소작술 등은 모두 생성되어 있는 신생혈관을 제거하는 것이고, 기저질환 또는 이러한 치료로 인해 염증이 유발되어 새로운 신생혈관이 유도될 수도 있다. 따라서 본 저자들은 각막 신생혈관의 전기소작술과 더불어 새로운 혈관의 생성을 억제하기 위해 항혈관내피세포인자인 베바시주맵을 결막하에 주사하여 신생혈관의 재발을 억제하고자 하였다.

Vascular endothelial growth factor (VEGF)는 VEGF-B, VEGF-C, VEGF-D, VEGF-E와 placental growth factor를 포함하는 유전자군에 속해있는 성장인자 펩타이드이며, 이 중 VEGF-A는 특히 혈구혈관신생 조절에 관여하는 인자이다.²¹ 삼출성 황반변성, 당뇨병망막병증, 신생혈관 녹내장 등의 질환들에서 항-VEGF 제제의 치료 효과가 밝혀졌다. 최근에는 bevacizumab, ranimizumab, pegaptanib의 효용성과 안정성에 대한 연구들이 많이 발표되었다. 각막 신생혈관 환자의 치료에 있어 VEGF 필요성이 처음 밝혀진 것은 쥐 동물모델 시험이었는데, 각막 손상 후 VEGF 증가가 확인되었고, 항-VEGF 항체들에 의한 신생혈관 억제가 관찰되었다.²² 이후 시행된 연구에서 쥐의 가용성 VEGF 수용체 단백질, mFlt (1-3) 면역 글로불린 G의 전달로 인한 VEGF 억제 작용, Herpes simplex virus에 의한 2차적인 각막 혈관신생 감소 작용이 밝혀졌다.²³ 이러한 연구 결과는 항-VEGF 제제의 적용이 각막 신생혈관 치료에 있어 효과적인 치료 방법이라는 가설을 만들게 되었다. Chu et al²⁴에 따르면, 각막 신생혈관에 이차적으로 발생한 지질각막병증 환자 18명에게 매달 결막하 베바시주맵 주사를 시행하여 신생혈관 부위 면적을 측정하였더니, 모든 환자에서 통계적으로 유의하게 각막 신생혈관과 지질 침착이 개선되었다는 보고가 있었다. 또한 각막 신생혈관 정도가 다양한 10명의 환자들에서 결막하 베바시주맵 0.1 mL (2.5 mg) 주사 치료를 시행하였을 때 주사 후 3개월까지 신생혈관 감소 효과가 있었다는 보고도 있다.²⁵

국소 스테로이드 지속 점안과 마찬가지로 결막하 베바시주맵 주사 치료에서도 부작용으로 안압 상승이 나타날 수 있다고 알려져 있는데, 이는 VEGF가 결막 림프형성에 관여하기 때문으로 생각되고 있다.²⁶ 결막하 베바시주맵 주입으로 인해 각막 윤부 주변 림프관 순환에 문제가 발생하게 되고, 이는 방수 유출통로의 기능에 영향을 미쳐 결과적으로 안압을 상승시킬 수 있다는 주장이다.²⁷ 본 증례에서는 결막하 베바시주맵 주입 후 안압상승 소견이 확인되지 않았지만, 이후 이러한 치료를 각막신생혈관 환자에게 적용시 녹내장 혹은 고안압 동반 여부를 신중히 평가해야 할 것으로 생각된다.

본 증례에서는 각막 신생혈관 및 혼탁이 동반된 딸기코 각막염, 플릭틴각막염 환자에서 기존에 알려져 있던 항생제 및 스테로이드 안약 치료, 경구 항생제 치료를 시행했음에도 증상 호전이 없는 경우, 이미 생성되어 있던 각막신생혈관을 제거하기 위해 각막 변연부 영양혈관 부위 혈관 전기소작을 시행하였고, 추가적인 각막신생혈관 생성을 억제하기 위해 결막하 베바시주맵 주사 치료를 병행하였으며, 두 증례 모두에서 치료 후 각막 신생혈관 및 혼탁 감소 소

견을 확인할 수 있었다. 단, 혈관 전기소작 시 각막상피세포의 줄기세포인 윤부세포가 손상될 수 있다는 점은 주의해야 할 것으로 생각된다. 추후 더 많은 사례 연구를 통해 각막 신생혈관을 동반한 외안부 질환 환자에서 혈관전기소작 및 결막하 베바시주맵 주사 치료의 시작 시기, 치료 횟수 등의 구체적 치료 방법에 대한 보완이 이루어진다면, 혈관전기소작 및 결막하 베바시주맵 주사 병행치료가 외안부 신생혈관 질환의 새로운 치료 방법으로서 고려될 수 있을 것으로 생각한다.

REFERENCES

- 1) Isner JM, Asahara T. Angiogenesis and vasculogenesis as therapeutic strategies for postnatal neovascularization. *J Clin Invest* 1999;103:1231-6.
- 2) Folkman J. Angiogenesis in cancer, vascular, rheumatoid and other disease. *Nat Med* 1995;1:27-31.
- 3) Burger PC, Chandler DB, Klintworth GK. Experimental corneal neovascularization: biomicroscopic, angiographic, and morphologic correlation. *Cornea* 1985;1986;4:35-41.
- 4) Cursiefen C, Kuehle M, Naumann GO. Angiogenesis in corneal diseases: histopathologic evaluation of 254 human corneal buttons with neovascularization. *Cornea* 1998;17:611-3.
- 5) Chang JH, Gabison EE, Kato T, Azar DT. Corneal neovascularization. *Curr Opin Ophthalmol* 2001;12:242-9.
- 6) Borrie P. Rosacea with special reference to its ocular manifestations. *Br J Dermatol* 1953;65:458-63.
- 7) Starr PA, Macdonald A. Oculocutaneous aspects of rosacea. *Proc R Soc Med* 1969;62:9-11.
- 8) Jung JY, Kim JS. Comparison of optic disc appearance in anterior ischemic optic neuropathy and optic neuritis. *J Korean Ophthalmol Soc* 2003;44:157-61.
- 9) Abu el Asrar AM, Geboes K, Maudgal PC, et al. Immunocytological study of phlyctenular eye disease. *Int Ophthalmol* 1987;10:33-9.
- 10) Culbertson WW, Huang AJ, Mandelbaum SH, et al. Effective treatment of phlyctenular keratoconjunctivitis with oral tetracycline. *Ophthalmology* 1993;100:1358-66
- 11) Chen J, Liu W, Liu Z, et al. Expression of vascular endothelial growth factor and its receptors (flt-1) in morbid human corneas and investigation of its clinic importance. *Yan Ke Xue Bao* 2002; 18:203-7.
- 12) Bahar I, Kaiserman I, McAllum P, et al. Subconjunctival bevacizumab injection for corneal neovascularization. *Cornea* 2008; 27:142-7.
- 13) Gohto Y, Obana A, Kaneda K, Miki T. Photodynamic effect of a new photosensitizer ATX-S10 on corneal neovascularization. *Exp Eye Res* 1998;67:313-22.
- 14) Gerten G. Bevacizumab (avastin) and argon laser to treat neovascularization in corneal transplant surgery. *Cornea* 2008;27:1195-9.
- 15) Pillai CT, Dua HS, Hossain P. Fine needle diathermy occlusion of corneal vessels. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2000;41:2148-53.
- 16) Bock F, Koenig Y, Dietrich T, et al. Inhibition of angiogenesis in the anterior chamber of the eye. *Ophthalmology* 2007;114:336-44.
- 17) Cursiefen C, Chen L, Saint-Geniez M, et al. Nonvascular VEGF re-

ceptor 3 expression by corneal epithelium maintains avascularity and vision. Proc Natl Acad Sci U S A 2006;103:11405-10.

18) Phillips K, Arffa R, Cintron C, et al. Effects of prednisolone and medroxyprogesterone on corneal wound healing, ulceration, and neovascularization. Arch Ophthalmol 1983;101:640-3.

19) Baer JC, Foster CS. Corneal laser photocoagulation for treatment of neovascularization. Efficacy of 577 nm yellow dye laser. Ophthalmology 1992;99:173-9.

20) Primbs GB, Casey R, Wamser K, et al. Photodynamic therapy for corneal neovascularization. Ophthalmic Surg Lasers 1998;29:832-8.

21) Cursiefen C, Chen L, Borges LP, et al. VEGF-A stimulates lymphangiogenesis and hemangiogenesis in inflammatory neovascularization via macrophage recruitment. J Clin Invest 2004; 113:1040-50.

22) Amano S, Rohan R, Kuroki M, et al. Requirement for vascular endothelial growth factor in wound- and inflammation-related corneal neovascularization. Invest Ophthalmol Vis Sci 1998;39:18-22.

23) Zheng M, Deshpande S, Lee S, et al. Contribution of vascular endothelial growth factor in the neovascularization process during the pathogenesis of herpetic stromal keratitis. J Virol 2001;75: 9828-35.

24) Chu HS, Hu FR, Yang CM, et al. Subconjunctival injection of bevacizumab in the treatment of corneal neovascularization associated with lipid deposition. Cornea 2011;30:60-6.

25) Zaki AA, Farid SF. Subconjunctival bevacizumab for corneal neovascularization. Acta Ophthalmol 2010;88:868-71.

26) Mimura T, Amano S, Usui T, et al. Expression of vascular endothelial growth factor C and vascular endothelial growth factor receptor 3 in corneal lymphangiogenesis. Exp Eye Res 2001;72:71-8.

27) Singh D, Singh K. Transciliary filtration using the fugo blade TM. Ann Ophthalmol 2002;34:183-7.

= 국문초록 =

혈관전기소작 및 결막하 베바시주맵 주사를 통해 호전된 각막 신생혈관 환자 2예

목적: 신생혈관을 동반한 각막혼탁 환자에서 혈관전기소작 및 결막하 베바시주맵 주사 치료를 통해 증상호전을 경험하였기에 이를 보고하고자 한다.

증례요약: (증례 1) 20세 여자 환자가 3년 전부터 발생한 양안 시력저하, 충혈, 이물감을 주소로 내원하였다. 한천식 시력표를 사용한 최대교정시력(decimal)은 우안 0.07, 좌안 0.4였다. 양안 딸기코 각막염으로 진단하여 항생제 및 스테로이드 안약과 경구 항생제를 투여하며 경과관찰 하였으나 호전되지 않았다. 각막혼탁이 심한 우안 각막의 신생혈관 기시부에 혈관전기소작을 시행하고 주변부 결막하에 베바시주맵을 주사하였다. 이후 각막 신생혈관은 폐쇄되어 재발하지 않았고 각막혼탁은 감소되어 최대교정시력은 0.5로 호전되었다. (증례 2) 19세 여자 환자가 3년 전부터 발생한 좌안 결막충혈을 주소로 내원하였다. 최대교정시력은 우안 1.0 좌안 0.08이었다. 좌안 플릭덴각막염 진단하여 항생제 및 스테로이드 안약, 경구 항생제를 투여하며 경과관찰 하였으나 각막 신생혈관과 혼탁이 악화되어, 좌안에 각막 혈관전기소작 및 결막하 베바시주맵 주사를 시행하였고, 이후 각막 신생혈관 및 혼탁 감소 소견을 보였다.

결론: 신생혈관을 동반한 각막혼탁 환자에서 기존의 치료법인 눈꺼풀 위생, 스테로이드 및 항생제 안약 치료에 반응하지 않는 경우, 각막신생혈관 제거를 위해 혈관전기소작을 시행하고 이후 신생혈관의 재발을 막기 위해 결막하 베바시주맵 주사 치료를 병행하는 것이 각막 신생혈관 질환의 치료 방법으로서 고려될 수 있을 것으로 생각한다.

(대한안과학회지 2017;58(8):981-985)