

## *Shewanella Putrefaciens*에 의한 감염각막염

### Infectious Keratitis Caused by *Shewanella Putrefaciens*

문태규 · 지영석 · 윤경철

Tae Kyu Moon, MD, Yong-Sok Ji, MD, PhD, Kyung Chul Yoon, MD, PhD

전남대학교 의과대학 안과학교실

Department of Ophthalmology, Chonnam National University Medical School, Gwangju, Korea

**Purpose:** We report a case of infectious keratitis caused by *Shewanella putrefaciens* in a patient after fishing.

**Case summary:** A 75-year-old male with no underlying disease other than hypertension was admitted to our hospital because of decreased visual acuity and congestion in his left eye for 2 weeks. At the first ophthalmic examination, the best-corrected visual acuity (BCVA) of the left eye was counting fingers. Slit lamp examination showed stromal infiltrates with 2.0 × 2.0 mm corneal epithelial defects, endothelial inflammatory plaques and 1 mm height hypopyon with severe inflammation in the anterior chamber. Bacterial culture tests were performed by corneal scraping, which were positive for *Shewanella putrefaciens*, followed by treatment with moxifloxacin and ceftazidime topical antibiotics. After 2 months of treatment, the BCVA of the left eye improved to 0.4 and the corneal lesion clinically improved with residual mild stromal opacity.

**Conclusions:** *Shewanella putrefaciens* should be considered as a causal pathogen of infectious keratitis in patients after fishing. We report a case of infectious keratitis caused by *Shewanella putrefaciens*, which has never previously been reported in the Republic of Korea.

J Korean Ophthalmol Soc 2019;60(8):787-791

**Keywords:** Corneal ulcer, *Shewanella putrefaciens*

*Shewanella* 균주는 1931년에 처음 발견된 그람음성, 비발효성 및 산화성 간균이다. 현재까지 임상에서 검출된 종으로는 *Shewanella putrefaciens* (*S. putrefaciens*)와 *Shewanella algae* (*S. algae*)가 있다.<sup>1,2</sup> *Shewanella* 균주의 인체감염은 드물지만 바다에 둘러싸인 해양국가에서 사례들이 보고되어 왔고 최근 발견이 증가하는 추세이다.<sup>3</sup> 감염의 주요 위험 요인은 해양 환경 노출 및 따뜻한 기후이며, 면역 결핍

이 있는 환자에서 더 잘 발생한다. 주로 발생하는 부위로는 상처 연부 조직 감염 및 중이염이 주로 보고되고 있으며,<sup>4</sup> 드물게 균혈증, 간 및 담도계 감염, 호흡기계 감염도 보고되고 있다.<sup>2</sup>

그러나 지금까지 안구의 감염에서 *S. putrefaciens*가 검출된 것은 매우 드물다. 해외에 *S. putrefaciens*에 의한 안내염 1예, 각막염 1예로 총 2예가 보고되고 있으며,<sup>5,6</sup> 아직까지 국내에서는 보고된 바가 없다. 또한 감염의 임상양상, 선행 위험인자, 항생제에 대한 감수성, 치료 결과 및 예후에 대하여 알려진 바가 많지 않다. 이에 저자들은 어업 종사자에게 발생한 감염각막염에서 *S. putrefaciens*가 검출되었으며, 점안 항생제 치료로 호전된 1예를 경험하였기에 이를 보고하고자 한다.

■ Received: 2018. 12. 20. ■ Revised: 2019. 1. 21.

■ Accepted: 2019. 7. 18.

■ Address reprint requests to **Kyung Chul Yoon, MD, PhD**  
Department of Ophthalmology, Chonnam National University Hospital, #42 Jebong-ro, Dong-gu, Gwangju 61469, Korea  
Tel: 82-62-220-6753, Fax: 82-62-227-1642  
E-mail: kcyoon@jnu.ac.kr

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

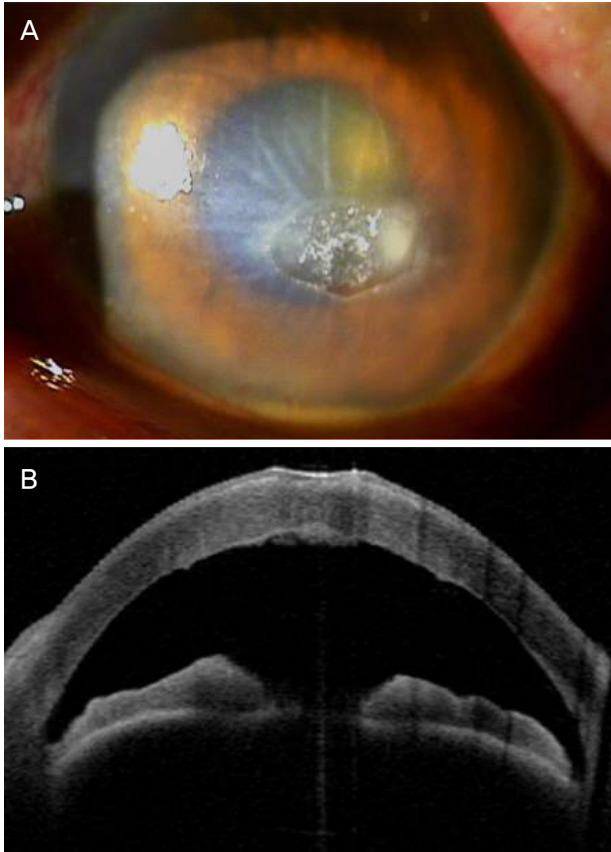
© 2019 The Korean Ophthalmological Society

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

고혈압 외엔 기저질환이 없는 75세 남자환자가 2주 전부터 좌안의 시력 저하 및 충혈이 호전 없이 악화되어 외래로 내원하였다. 증상이 발생한 것은 10월 중순이었고, 환자는 어업에 종사하는 자로, 특별한 외상력은 없다고 진술하였다. 발열 및 전신적인 증상은 없었다.

내원 당시 좌안의 최대교정시력은 안전수지였으며, 세극등현미경검사상 각막 중앙하부에 약  $2.0 \times 2.0$  mm 크기의 각막상피결손과, 결손의 비측 및 이측에 각각 약  $1.0 \times 1.0$  mm 크기의 각막기질침윤, 각막내피반, 전방 내에 +4의 염증세포 및 1 mm의 전방축농 소견이 관찰되었다(Fig. 1A). 전안부 빛간섭단층촬영(Cirrus OCT®, Carl Zeiss Meditec, Dublin, CA, USA)에서 각막 중앙 병변 부위의 기질 침윤 및 부종



**Figure 1.** Slit lamp photograph and anterior segment optical coherence tomography at the first ophthalmic examination. (A) Slit lamp photograph at the first ophthalmic examination showing infectious keratitis with central epithelial defects, stromal infiltrates, perilesional stromal edema and severe chamber reaction with linear hypopyon. (B) Anterior segment optical coherence tomography showing central stromal infiltrates, endothelial inflammatory plaques and edema.

이 관찰되었다(Fig. 1B).

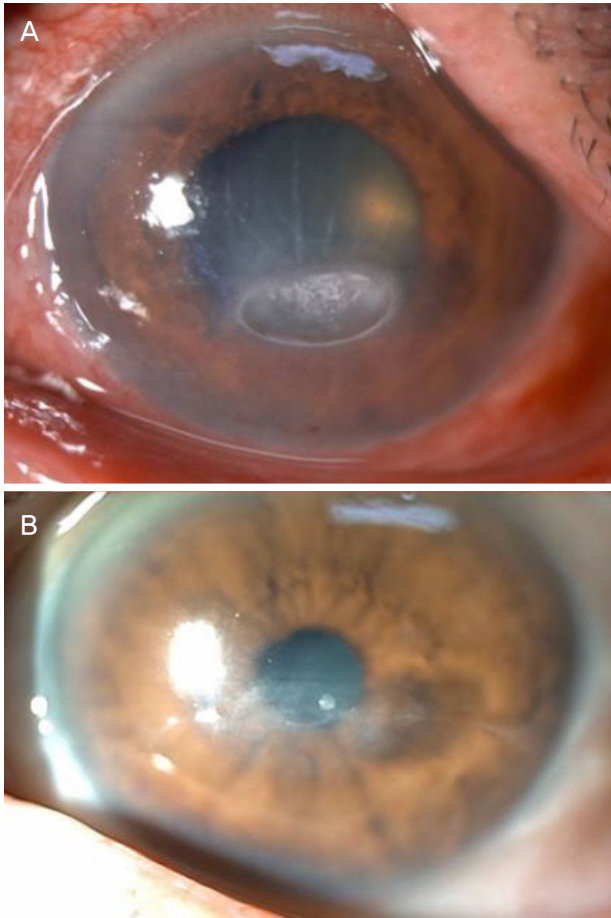
각막 병변에서 찰과표본을 얻어 그람염색, KOH 도말검사, 세균배양검사 및 항생제 감수성 검사를 시행하였다. 배양 검사 결과가 나올 때까지 입원하여 경험적인 항생제 치료로 moxifloxacin (Vigamox®, Alcon Laboratories, Fort Worth, TX, USA)을 매시간, 조절마비제를 하루 2회 사용하였다. 이를 후 각막병변 및 전방 염증은 더 이상 악화되지 않았으나, 저명한 호전 소견 또한 보이지 않았다.

3일 뒤, 그람염색에서 그람음성 간균이 관찰되었고 KOH 도말검사는 음성이었으며 세균배양검사상 혈액 배지에서 갈색 빛을 띄며 볼록해 보이는 *Shewanella putrefaciens*가 검출되었다(Fig. 2). 항생제 감수성 검사에서는 ciprofloxacin, ceftazidime, cefotaxime, cefepime을 포함한 대부분의 항생제에 감수성을 보였으며, imipenem에만 저항성을 보였다. 이에 근거하여 추가로 fortified ceftazidime을 매시간, ofloxacin (Ocuflax®, Samil pharmaceutical, Seoul, Korea) 연고를 하루 2회 점안하였다.

치료 1주 뒤 최대교정시력은 0.1로 향상되었고 전방축농이 사라졌으며, 각막상피결손 및 기질침윤이 감소되었다(Fig. 3A). 매시간 넣던 점안 항생제 두 가지를 2시간으로 점안 간격을 늘려 사용하였다. 치료 2개월 뒤, 최대교정시력은 0.4로 향상되었고 각막상피결손 및 기질 침윤은 임상적으로 경미한 기질 혼탁을 남기고 완전히 치료되어 약물 치료를 중단하였다(Fig. 3B).



**Figure 2.** Bacterial culture tests by corneal scraping. On blood agar plates, the *Shewanella putrefaciens* colonies are convex and large, with a brown pigment.



**Figure 3.** Slit lamp photographs at 1 week and 3 weeks after antibacterial treatments. (A) One week after antibacterial treatments, epithelial defects size, stromal infiltration and hypopyon decreased. (B) Three weeks of antibacterial treatments, the corneal lesions healed with a remaining stromal opacity.

## 고 찰

*Shewanella* 균주는 7월에서 10월 사이의 따뜻한 기후에서 15-20%의 염분이 있는 바닷물이 13°C 이상의 수온일 때 잘 검출되는 균으로 알려져 있다. 인체감염의 가장 주요한 원인은 바닷물에 노출된 과거력이다.<sup>7</sup> 알려진 *Shewanella* 균주 중 *S. putrefaciens*와 *S. algae* 두 가지 종만이 임상적 신체감염 보고가 있고, 그중 *S. putrefaciens*가 20% 이하를 차지하고 있다. 두 종 사이의 중요한 차이점은 *S. algae*는 주로 리브오스를 이용하는 반면, *S. putrefaciens*는 엿이나 포도당을 이용하여 산성 성분을 생산하게 된다는 것이다.<sup>2,8</sup> 한 연구에서는 *S. putrefaciens*가 *S. algae*보다 병원성이 약한 종이라고 보고하였다.<sup>9</sup>

인체에서 *Shewanella* 균주에 의한 감염은 주로 피부 및

연부조직 감염이 대부분이었으며 중이염, 균혈증, 복부 감염, 간담도계, 호흡기계 감염, 소뇌 농양 및 심내막염 등도 보고되었다. 흔한 임상 경과와 바닷가에서 피부 궤양이나 외상이 있는 경우 바닷물에 노출되고 나서 생기는 것이며, 중이염 역시 80% 이상이 수영한 경험이 있는 것으로 보고되었다.<sup>7</sup>

*Shewanella* 균주가 검출된 안 감염의 보고는 국내외 총 4예, 그중 *S. putrefaciens*는 2예로 아주 드물다. 첫째는 국내에서 보고된 증례로, 조업 중 바닷그물 추로 눈에 둔상을 입은 환자에서 *S. algae*에 의한 안내염이다.<sup>10</sup> 환자는 수술 후 바로 다음 날 세균성 안내염을 진단받고 유리체절제술을 시행하였으나, 적극적인 치료에도 불구하고 안구위축으로 진행되는 양상을 보였다. 두 번째는 미국에서 녹내장수술, 전층각막이식술 및 데스막제거 각막내피세포이식술과 거력이 있는 환자에서 발생한 각막궤양으로, *S. algae* 및 *Klebsiella oxytoca*가 동시 동정된 증례이다.<sup>11</sup> 환자는 vancomycin 및 fortified gentamycin으로 치료 후 호전된 양상을 보였으나, 상피결손이 호전되는 도중 데스메막류가 발생하였다. 세 번째는 인도에서 보고된 증례로, 바다 낚시 중 낚시바늘에 의한 안구열상 및 *S. putrefaciens*에 의한 안내염이 발생하였다.<sup>5</sup> 환자는 유리체절제술 및 실리콘오일 삽입술을 시행받고, 항생제 감수성 결과에 따라 국소 및 전신 gatifloxacin을 사용하고 염증이 개선되었다. 네 번째는 미국에서 보고된 증례로, 라식 수술 후 6년 뒤 라식절편에 발생한 감염각막염에서 *S. putrefaciens*가 검출되었다.<sup>6</sup> 환자는 잘 경계지어진 각막침윤 및 전방포도막염 소견을 보였고, 경험적 항생제로 점안한 cefazolin 및 tobramycin에 감수성이 있어 호전을 보였다.

본 증례에서도 어업에 종사하는 75세 남자환자가 각막의 상피결손, 기질침윤, 내피반, 중증의 전방 염증 및 축농을 보이며 내원하였다. 각막 병변의 배양 결과는 *S. putrefaciens*였고, 이전에 보고된 바에 미루어 보아 환자의 각막염은 환자 직업상 해산물을 다룰 때, 인지하지 못한 안외상에 의해 유발되었을 것으로 추정할 수 있다. *Shewanella* 균주에 대한 치료 원칙은 정립되지 않은 상태이며, 치료제로 효과를 기대할 수 있는 약제로는 fluoroquinolone, 3세대 및 4세대 cephalosporin, aminoglycoside, erythromycin, tetracycline 등이 있으며 penicillin은 치료의 효용성이 다양하게 보고되고 있는 바이다.<sup>5,12</sup> Imipenem에 대해서는 *Shewanella*가 oxacillinase를 분비하여 저항성을 나타낼 수 있다.<sup>13</sup> 환자는 항생제 감수성 검사에서 ciprofloxacin, ceftazidime, cefotaxime, cefepime을 포함한 대부분의 항생제에 감수성을 보였으며, imipenem에 저항성을 보였다는 점에서 이전의 보고와 맥락을 같이 한다. 이에 본 증례의 각막염은 quino-

lone, fortified ceftazidime 점안 항생제에 잘 반응하였고, 2개월 후 성공적으로 치료되었다.

해수 중에 주로 동정되는 다른 세균으로는 *Pseudomonas*, *Vibrio* 속 등의 그람음성간균이 주요하다. *Pseudomonas aeruginosa*는 각막염을 일으키는 가장 흔한 그람음성균으로, 콘택트렌즈 착용자에게서 더 잘 발생하며, 적절한 치료에도 빠르게 진행되는 기질 침윤이 특징적이다.<sup>14</sup> *Vibrio* 속에 의한 안감염은 드물며, 주로 여름철 조개류에 노출된 후 발생한 증례가 보고되고 있다.<sup>15</sup>

결론적으로 어업에 종사하는 환자에게 발생한 감염각막염의 잠재적 원인균으로 *S. putrefaciens*를 고려해야 한다. *S. putrefaciens* 각막염은 각막상피결손, 기질침윤, 내피반 및 전방염증의 소견을 보이지만, 대부분의 항생제에 감수성이 있었고, 점안 항생제에 반응이 좋아 적절한 치료가 동반된다면 예후가 좋은 것으로 보인다. 국내에서 보고된 적 없던 *S. putrefaciens*에 의한 감염각막염 1예를 경험하고 이를 성공적으로 치료하였기에 보고하는 바이다.

## REFERENCES

- 1) Janda, JM. Shewanella: a marine pathogen as an emerging cause of human disease. Clin Microbiol Newsl 2014;36:25-9.
- 2) Vignier N, Barreau M, Olive C, et al. Human infection with Shewanella putrefaciens and S. algae: report of 16 cases in Martinique and review of the literature. Am J Trop Med Hyg 2013;89:151-6.
- 3) To KK, Wong SS, Cheng VC, et al. Epidemiology and clinical features of Shewanella infection over an eight-year period. Scand J Infect Dis 2010;42:757-62.
- 4) Tsai MS, You HL, Tang YF, Liu JW. Shewanella soft tissue infection: case report and literature review. Int J Infect Dis 2008;12:e119-24.
- 5) Mohan N, Sharma S, Padhi TR, et al. Traumatic endophthalmitis caused by Shewanella putrefaciens associated with an open globe fishhook injury. Eye (Lond) 2014;28:235.
- 6) Park HJ, Tuli SS, Downer DM, et al. Shewanella putrefaciens keratitis in the lamellar bed 6 years after LASIK. J Refract Surg 2007;23:830-2.
- 7) Holt HM, Søgaard P, Gahrn-Hansen B. Ear infections with Shewanella alga: a bacteriologic, clinical and epidemiologic study of 67 cases. Clin Microbiol Infect 1997;3:329-34.
- 8) Holt HM, Gahrn-Hansen B, Bruun B. Shewanella alga and Shewanella putrefaciens: clinical and microbiological characteristics. Clin Microbiol Infect 2005;11:347-52.
- 9) Khashe S, Janda JM. Biochemical and pathogenic properties of Shewanella alga and Shewanella putrefaciens. J Clin Microbiol 1998;36:783-7.
- 10) Oh SY, Lee SJ, Park JM. A case of endophthalmitis caused by Shewanella algae after trauma. J Korean Ophthalmol Soc 2013;54:365-9.
- 11) Bravenec CA, Pandit RT, Beaver HA. Shewanella algae keratitis. Indian J Ophthalmol 2019;67:148-50.
- 12) Holt HM, Gahrn-Hansen B, Bruun B. Shewanella species: infections in Denmark and phenotypic characterisation. Clin Microbiol Infect 2004;10:348-9.
- 13) Héritier C, Poirel L, Nordmann P. Genetic and biochemical characterization of a chromosome-encoded carbapenem-hydrolyzing ambler class D beta-lactamase from Shewanella algae. Antimicrob Agents Chemother 2004;48:1670-5.
- 14) Willcox MD. Pseudomonas aeruginosa infection and inflammation during contact lens wear: a review. Optom Vis Sci 2007;84:273-8.
- 15) Massey EL, Weston BC. Vibrio vulnificus corneal ulcer: rapid resolution of a virulent pathogen. Cornea 2000;19:108-9.

= 국문초록 =

## *Shewanella Putrefaciens*에 의한 감염각막염

**목적:** 어업에 종사하는 환자에서 발생한 *Shewanella putrefaciens* (*S. putrefaciens*)에 의한 감염각막염 1예를 경험하였기에 이를 보고하고자 한다.

**증례요약:** 고혈압 외엔 기저질환이 없는 75세 남자가 좌안의 시력 저하 및 충혈이 2주간 호전없이 악화되어 내원하였다. 내원 당시 좌안의 최대교정시력은 안전수지였으며, 세극등검사상 좌안의 각막 중앙하부에 2.0 × 2.0 mm 크기의 상피결손을 동반한 기질침윤, 내피반 및 전방에 심한 염증과 1 mm 높이의 축농 소견을 보였다. 각막찰과표본을 얻어 세균배양검사를 시행하였다. 세균배양검사상 *S. putrefaciens*가 검출되었고, moxifloxacin과 ceftazidime 점안 항생제로 치료하였다. 치료 2개월째에 좌안의 최대교정시력은 0.4였으며, 임상적으로 각막에 경미한 기질 혼탁만을 남기고 치료되었다.

**결론:** 어업에 종사하는 환자에서 감염각막염이 발생했을 때, 흔하지는 않지만 원인균으로 *S. putrefaciens*를 고려해야 한다. 국내에서 보고된 적 없던 *S. putrefaciens*에 의한 감염각막염 1예를 경험하였기에 이를 보고하는 바이다.

〈대한안과학회지 2019;60(8):787-791〉

문태규 / Tae Kyu Moon

전남대학교 의과대학 안과학교실  
Department of Ophthalmology, Chonnam  
National University Medical School

