

방사상각막신경염의 임상양상을 보인 에로모나스 각막염

Radial Keratoneuritis in *Aeromonas* Keratitis

김예슬¹ · 신희봉² · 이시형¹

Yeseul Kim, MD¹, Hee Bong Shin, MD, PhD², Si Hyung Lee, MD¹

순천향대학교 의과대학 부천병원 안과학교실¹, 순천향대학교 의과대학 부천병원 진단검사유전학교실²

Department of Ophthalmology, Soonchunhyang University Bucheon Hospital, Soonchunhyang University College of Medicine¹, Bucheon, Korea
Department of Laboratory Medicine and Genetics, Soonchunhyang University Bucheon Hospital, Soonchunhyang University College of Medicine², Bucheon, Korea

Purpose: We report a case of *Aeromonas* keratitis presenting as radial keratoneuritis.

Case summary: A 33-year-old woman with a history of cleaning her contact lenses with tap water presented with decreased visual acuity for 1 day in the left eye. The patient showed diffuse corneal edema, stromal infiltration, and radial keratoneuritis, which were thought to be pathognomonic for *Acanthamoeba* keratitis. Based on the patient's clinical findings and past history, a diagnosis of *Acanthamoeba* keratitis was made and she was prescribed topical fortified cefazolin (50 mg/mL, 5%), tobramycin (3 mg/mL), and 0.02% chlorhexidine per hour. Culture results from the contact lens and contact lens solution confirmed infection by *Aeromonas hydrophilia*. Polymerase chain reaction results for *Acanthamoeba* were negative. After 8 days of treatment, the uncorrected visual acuity was 0.7/0.3 with improvement in her corneal findings.

Conclusions: Radial keratoneuritis is not always pathognomonic for *Acanthamoeba* keratitis and can be present in *Aeromonas* keratitis. Therefore, ophthalmologists should be cautious when interpreting this clinical sign.

J Korean Ophthalmol Soc 2019;60(8):792-796

Keywords: *Aeromonas*, Cornea, Radial keratoneuritis

가시아메바 각막염은 1974년에 처음으로 보고되었으며,¹ 안통, 광시증 등의 증상을 동반하며 각막에 심각한 염증을 일으키며, 각막실질침윤, 각막상피결손, 각막혼탁을 남기고, 시력 소실의 위험이 있다.² 가시아메바 각막염은 오염된 물에 노출된 경우와 연관이 있으며, 1980년대 미국에서

콘택트렌즈 착용환자에서 가시아메바 각막염의 발생률이 증가한 것으로 보아 콘택트렌즈 사용과도 관련이 있다.³

Moore는 방사상각막신경염이 가시아메바 각막염의 특징적인 징후라고 보고하였고,³ 조기에 진단을 하고 적절한 치료를 시작할 경우 성공적인 치유가 가능하며, 내과적 치료에 효과가 없는 경우 각막이식 등의 수술을 고려해 볼 수 있고, 최근에는 콜라겐교차결합술, 굴절교정 각막절제술 등도 시도되고 있다.² 그러나 매우 드문 질환으로 대부분 진단이 늦어지며, 가시아메바 각막염 이외의 각막염에서도 방사상각막신경염이 관찰된 문헌의 보고가 있었다.^{4,5} 그리하여 저자들은 콘택트렌즈를 착용하는 환자에서 방사상각막신경염의 임상양상을 보인 에로모나스 각막염을 경험 및 치료한 1예를 보고하고자 한다.

■ Received: 2019. 1. 3. ■ Revised: 2019. 1. 15.

■ Accepted: 2019. 7. 18.

■ Address reprint requests to Si Hyung Lee, MD

Department of Ophthalmology, Soonchunhyang University
Bucheon Hospital, #170 Jomaru-ro, Bucheon 14584, Korea
Tel: 82-32-621-5053, Fax: 82-32-621-6460
E-mail: sieh12@schmc.ac.kr

* This work was supported by the Soonchunhyang University Research Fund.

* 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

33세 여자환자가 내원 1일 전부터 시작된 좌안의 시력저하 및 안구통을 주소로 본원으로 내원하였다. 환자는 외상에 대한 과거력은 없었고, 수주 동안 소프트 콘택트렌즈를 착용해왔으며, 규칙적으로 수돗물로 콘택트렌즈를 세척하였다. 본원 내원 당시 좌안 시력은 0.03으로 측정되었다. 세극등현미경 전안부검사상 좌안 결막의 충혈이 관찰되었으며, 각막의 상피 부종과 7시 방향에 방사상각막신경염, 각막 실질의 침윤이 관찰되었다(Fig. 1). 전방 내의 염증세포 및 전방축농은 관찰되지 않았으며, 그 외의 안과학 검사상 특이 소견은 관찰되지 않았다. 환자의 병력과 임상양상을 토대로 가시아메바 각막염이 강력히 의심되었다. 병변 부위의 각막을 찰과 및 콘택트렌즈와 렌즈 보존액에 대해 균 배양검사를 시행하였으며 원인 세균과 가시아메바 영양형 또는 포낭형을 검출하기 위해 Giemsa 염색과 Gram 염색을 시행하였다. 배양 결과가 나오기 전까지는 경험적 항생제로 0.02% chlorhexidine, fortified cefazoline (50 mg/mL, 5%), 그리고 fortified tobramycin (3 mg/mL)을 매시간마다 유지시키고, 조절마비제를 하루 4번 점안하였다.

콘택트렌즈 및 렌즈 보존액에서 시행한 균 배양검사와 현미경검사에서 다수의 그람음성 막대균이 동정되었으며 가시아메바 영양형 또는 포낭형은 동정되지 않았다. 생화학 동정 시스템(Vitek[®]-2; bioMérieux, Marcy-l'Étoile, France)을 통해 *Aeromonas* 종으로 확인되었으며 *rpoB* 유전자 분석을 통해 *Aeromonas* 종들 간의 식별을 시행하였다.⁶ MEGA 5.0 software를 사용하여, 분리된 임상 검체의 뉴클레오타이드 서열과 연관된 표준균주에 대해 Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Mean (UPGMA) 분석을 통해 계통수를 만들었다(Fig. 2).⁷ Fig. 2에서 볼 수 있듯이 *Aeromonas*

종이 다른 균종들과의 연관성이 있는 것을 확인할 수 있으며, 특히 방사상각막신경염 양상이 나타날 수 있는 *Pseudomonas aeruginosa*와의 유사성도 확인할 수 있었다.

가시아메바 감염을 진단하기 위해, 콘택트렌즈와 렌즈 보존액에 대하여 다중 중합효소 연쇄 반응을 실시하였으며,⁸ 결과는 음성이었다. 치료 8일째, 시력은 0.3으로 측정되었고 각막 병변은 매우 호전되었으나 작은 각막실질침윤이 남아있었고, 환자는 더 이상 내원하지 않아 추적 관찰을 할 수 없었다(Fig. 3).

고 찰

방사상각막신경염은 가시아메바 각막염의 특징적인 징후로 알려져 있다.² 그러나 1990년도 초기에 Feist et al⁴은 *Pseudomonas* 각막염에서 방사상각막신경염이 나타났다고 보고하였으며, 각막 실질 형태의 헤르페스 각막염에서도 방사상각막신경염이 보고되었다.⁵ 또한 국내에서도 세라티아 마르세센스 각막염에서 방사상각막신경염이 관찰되었다고 보고되었으며, 세라티아 각막염의 경우 임상적 특징이 다른 그람 음성균과 비슷하나 다중약물내성균으로 levofloxacin과 tobramycin에 저항성을 보이는 것으로 보아 배양검사를 통해 방사상각막신경염을 보이는 각막염의 원인균을 동정하는 것이 치료에 필수적일 것으로 생각한다.⁹

최근 인체감염에서 *A. hydrophilia*의 역할이 연구되었으나,¹⁰ 인체 각막에 감염을 일으켰다는 보고는 거의 없었다. Feaster et al¹¹은 *A. hydrophilia* 각막궤양을 보고하였으며, Pinna et al¹²은 콘택트렌즈를 착용하는 환자에서 *A. caviae* 각막염을 진단 및 치료하였다고 보고하였다. *Aeromonas* 각막염의 임상적 특징으로는 각막실질침윤, 각막상피 미란 및 결손, 전방염증, 전방축농이 있다. 대부분의 *Aeromonas*

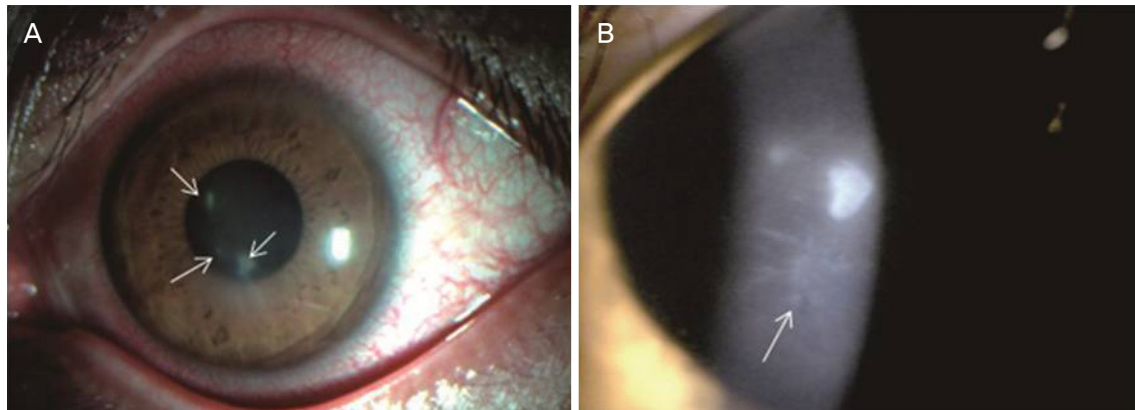


Figure 1. Anterior segment photographs of the left eye at presentation. Small dense stromal infiltrates at the center (A, arrows) and radial keratoneuritis (B, arrow) were revealed at inferonasal area.

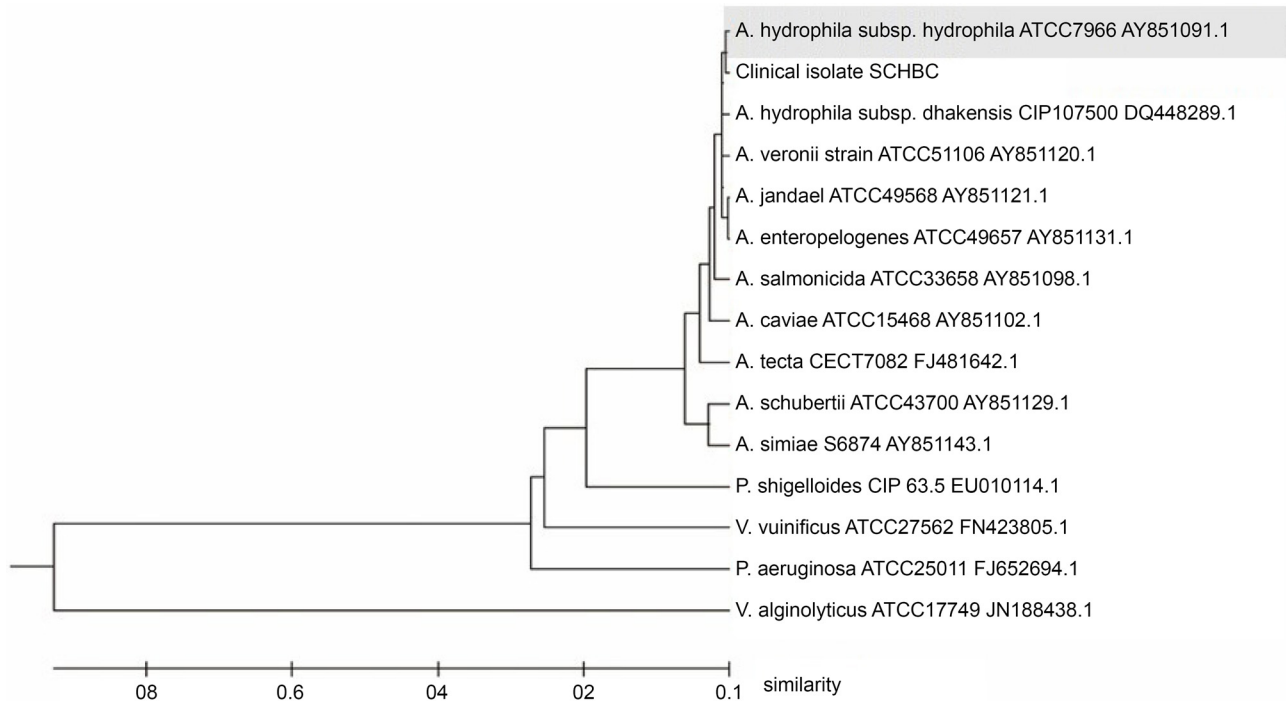


Figure 2. UPGMA phylogenetic trees based on the *rpoB* sequence. The relationships with the strains of genus *Aeromonas* and other closely related bacterial strains were shown. Nucleotide sequence of clinical isolate from the patient was revealed as *Aeromonas hydrophila* in this tree (highlighted with box). *Aeromonas* species and *Pseudomonas* species were closely related in the tree. UPGMA = Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Mean.

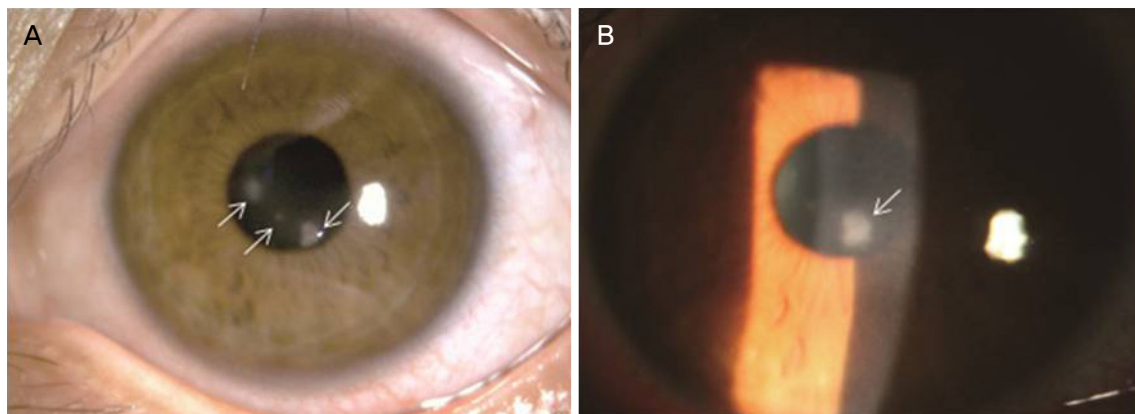


Figure 3. Anterior segment photographs of the left eye on day 8. The patient showed dramatic improvement with small dense stromal infiltrations at the center (A, B; arrows) and radial keratoneuritis was resolved.

종은 chloramphenicol, tetracycline, fluoroquinolone, 3세대 cephalosporin, 그리고 aminoglycoside에 감수성을 보이므로 이를 통해 *Aeromonas* 각막염의 효과적인 치료가 가능하며, 대부분은 심하지 않은 경과를 보이나 다른 그람음성균과 비슷하게 약물에 저항성을 보일 수 있으므로 항생제감수성검사가 필수적이다.^{12,13}

Aeromonas 속은 30개 이상의 종으로 이루어져 있으며, *A. hydrophila* 복합체, *A. caviae*, 그리고 *A. veronii* 복합체만

이 사람 병원체로 보고되었다. 현재 상용되고 있는 생화학 동정 시스템으로는 서로 다른 종을 정확히 구별하지 못하기 때문에, *Aeromonas* 종을 동정하는 것은 어렵다.¹⁴ 그리하여 본 논문에서는 *rpoB* 유전자 분석을 통해 *A. hydrophila*를 동정하였으며 UPGMA 분석을 사용하여 만든 계통수를 통해 *Aeromonas* 종과 *Pseudomonas* 종의 유연관계가 높은 것을 알 수 있었다. 따라서 *Pseudomonas* 각막염에서 방사상각막신경염이 나타났다는 이전 문헌들로 미루어

보아 본 연구의 *Aeromonas* 각막염에서 또한 방사상각막신경염 양상이 나타날 수 있는 것은 유전적으로 높은 유사도를 보인다는 점에서 기인할 것으로 생각한다. 그러나 이러한 유전적 유사도로 인해 방사상각막신경염이 생기는 원리에 대해서는 추가적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

본 증례는 국내에서 최초로 가시아메바 각막염의 임상적 특징을 보인 *A. hydrophilia* 감염을 콘택트렌즈와 렌즈 보존액에 대한 미생물학적 검사로 진단하였음을 보고했음에 의의가 있다. 본 증례에서 가시아메바 각막염 진단에 부합하지 않는 요소로는 증상이 빠르게 나타난 점과 미만의 표층 각막염이 없었다는 점이다. 각막신경염은 가시아메바 각막염에서 가시아메바 영양형이 각막 신경 주변으로 결집하여 나타나는 것으로 알려져 있으나, *non-Acanthamoeba* 각막염에서 나타나는 각막신경염의 병리생리학에 대해서는 잘 알려져 있지 않고, 일부 의사들은 균의 내독소와 연관된 어떠한 과정이 연관이 있을 것이라고 제시하고 있다.¹⁵

방사상각막신경염은 본 증례에서 보고한 바와 같이 항상 가시아메바 각막염에서만 나타나는 특징적인 징후가 아님을 고려해야 한다. 저자들은 본 증례가 매우 드물기는 하지만, 콘택트렌즈와 연관된 각막 궤양과 세균 감염에서 항상 가시아메바가 원인이 되는 것이 아니며, 방사상각막신경염 임상양상을 보이는 *non-Acanthamoeba* 각막염이 존재하므로, 임상 결과를 해석할 때 주의를 요할 것을 강조하는 바이다.

REFERENCES

- 1) Naginton J, Watson PG, Playfair TJ, et al. Amoebic infection of the eye. *Lancet* 1974;2:1537-40.
- 2) Lorenzo-Morales J, Khan NA, Walochnik J. An update on *Acanthamoeba* keratitis: diagnosis, pathogenesis and treatment. *Parasite* 2015;22:10.
- 3) Moore MB, McCulley JP, Kaufman HE, Robin JB. Radial keratoneuritis as a presenting sign in *Acanthamoeba* keratitis. *Ophthalmology* 1986;93:1310-5.
- 4) Feist RM, Sugar J, Tessler H. Radial keratoneuritis in *Pseudomonas* keratitis. *Arch Ophthalmol* 1991;109:774-5.
- 5) Mutoh T, Matsumoto Y, Chikuda M. A case of radial keratoneuritis in non-*Acanthamoeba* keratitis. *Clin Ophthalmol* 2012;6:1535-8.
- 6) Shin HB, Yoon J, Lee Y, et al. Comparison of MALDI-TOF MS, housekeeping gene sequencing, and 16S rRNA gene sequencing for identification of *Aeromonas* clinical isolates. *Yonsei Med J* 2015;56:550-5.
- 7) Tamura K, Peterson D, Peterson N, et al. MEGA5: molecular evolutionary genetics analysis using maximum likelihood, evolutionary distance, and maximum parsimony methods. *Mol Biol Evol* 2011;28:2731-9.
- 8) Lehmann OJ, Green SM, Morlet N, et al. Polymerase chain reaction analysis of corneal epithelial and tear samples in the diagnosis of *Acanthamoeba* keratitis. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1998;39:1261-5.
- 9) Kim YJ, Kim BS, Yoo WS, et al. A case of *Serratia marcescens* keratitis presenting as radial keratoneuritis. *J Korean Ophthalmol Soc* 2014;55:1380-3.
- 10) Shilkin KB, Annear DI, Rowett LR, Laurence BH. Infection due to *Aeromonas hydrophila*. *Med J Aust* 1968;1: 351-3.
- 11) Feaster FT, Nisbet RM, Barber JC. *Aeromonas hydrophila* corneal ulcer. *Am J Ophthalmol* 1978;85:114-7.
- 12) Pinna A, Sechi LA, Zanetti S, et al. *Aeromonas caviae* keratitis associated with contact lens wear. *Ophthalmology* 2004;111:348-51.
- 13) Motukupally SR, Singh A, Garg P, Sharma S. Microbial keratitis due to *aeromonas* species at a tertiary eye care center in Southern India. *Asia Pac J Ophthalmol (Phila)* 2014;3:294-8.
- 14) Persson S, Al-Shuweli S, Yapici S, et al. Identification of clinical *aeromonas* species by *rpoB* and *gyrB* sequencing and development of a multiplex PCR method for detection of *Aeromonas hydrophila*, *A. caviae*, *A. veronii*, and *A. media*. *J Clin Microbiol* 2015;53:653-6.
- 15) Roels D, De Craene S, Kestelyn P. Keratoneuritis is not pathognomonic of *Acanthamoeba* keratitis: a case report of *Pseudomonas* keratitis. *Int Ophthalmol* 2017;37:257-8.

= 국문초록 =

방사상각막신경염의 임상양상을 보인 에로모나스 각막염

목적: 방사상각막신경염의 임상양상을 보인 에로모나스 각막염 1예를 보고하고자 한다.

증례요약: 33세 여자환자가 내원 1일 전부터 시작된 좌안의 시력 저하를 주소로 내원하였다. 환자는 콘택트렌즈를 수돗물로 세척하여 사용하고 있었다. 전안부검사상 미만성 각막부종, 기질침윤 및 아메바성 각막염의 특징적인 징후인 방사상각막신경염 소견이 관찰되었다. 환자의 임상양상과 과거력을 바탕으로 가시아메바 각막염 의심하에 5% fortified cefazoline (50 mg/mL), tobramycin (3 mg/mL)과 0.02% chlorhexidine을 1시간 간격으로 점안하였다. 콘택트렌즈와 콘택트렌즈 세척액의 배양검사상 *Aeromonas hydrophilia*가 동정되었다. 중합효소 연쇄 반응(polymerase chain reaction) 검사상 *Acanthamoeba*는 동정되지 않았다. 치료 8일 후 시력은 0.7/0.3이었으며 각막염은 호전되었다.

결론: 방사상각막신경염이 항상 아메바성 각막염에서만 관찰되는 특징적인 임상양상은 아니며, 에로모나스 각막염에서도 나타날 수 있다. 그러므로 임상 결과를 해석할 때 주의가 필요하다.

〈대한안과학회지 2019;60(8):792-796〉

김예슬 / Yeseul Kim

순천향대학교 의과대학 부천병원 안과학교실
Department of Ophthalmology,
Soonchunhyang University Bucheon Hospital,
Soonchunhyang University College of Medicine

