

= 증례보고 =

외상 후 발생한 *Shewanella algae*에 의한 안내염 1예

오신엽¹ · 이수정² · 박정민¹

메리놀병원 안과¹, 인제대학교 의과대학 해운대백병원 안과학교실²

목적: 국내 및 외국에서 보고된 적이 없는 외상 후 *Shewanella algae*에 의한 안내염 1예를 경험하였기에 이를 보고하고자 한다.
증례요약: 27세 남자환자가 배에서 그물에 걸린 추에 우안 외상을 받아 타병원 내원시 우안 시력은 광각인지, 안압은 50 mmHg 측정되었고 심한 전방 염증 소견으로 세균성 안내염 진단하에 유리체 절제술, 수정체 제거술, 실리콘 오일 주입술, 유리체 강내 항생제 및 스테로이드 주입술을 시행 받았다. 술 후 안내염증 및 통증이 일시적으로 호전되는 양상을 보였으며, 유리체 절제술시 시행한 유리체 액 배양 검사에서 *Shewanella algae*가 동정되었다. 항생제 점안과 전신적인 항생제 투여하며 경과 관찰 중 술 후 25일째 본원으로 전원되었고 전방의 염증 소견은 심하지 않았으나 후극부의 망막괴사로 시력은 광각 인지였으며 안구 통증 지속되어서 입원 치료하였다. 외래 경과 관찰 중 시력은 광각인지로 변화는 없었고 안구 위축이 진행하는 소견을 보였다.

결론: *Shewanella algae*에 의한 안내염은 국내 및 외국에서 보고된 적이 없으며 적극적인 치료에도 예후가 좋지 않았던 안내염 1예를 경험하였기에 이를 보고하는 바이다.

〈대한안과학회지 2013;54(2):365-369〉

세균성 안내염은 안구 내로 미생물이 침입, 증식하여 그 염증 반응에 의해 안구 내 구조물이 파괴되는 질환으로 안과 수술이나 외상 후 혹은 내인성으로 발생 할 수 있다.¹⁻³ *Shewanella* 균주는 *Shewanella algae*와 *Shewanella putrefaciens* 두 종으로 분류되며 감염증의 80%가 *Shewanella algae*에 의한 것이다.^{4,5} 그람 음성 간균인 *Shewanella algae*에 의한 감염으로는 연부 조직 감염과 귀 감염이 주로 보고되고 있으며 간 및 담도계 감염, 심내막염, 전신감염 등도 보고되고 있으나 안내염은 국내 및 외국에 보고된 적이 없다. 바다에 둘러싸인 해양 국가에서 주로 감염 사례가 보고되고 있으며 기저 질환을 가지고 있는 경우에는 간, 담도 질환이나 폐질환 또는 악성 종양이 있거나, 면역 결핍된 환자, 혹은 정상 면역이라도 피부 궤양이나 피부에 상처가 있는 사람이 따뜻한 바닷물에 노출 시 발생하는 경우가 많다.^{4,6} 저자들은 외상 후 발생한 *Shewanella algae*에 의한 안내염에서 수술적 치료 및 항생제 복합요법으로 치료하였으나 망막 괴사 및 안구 위축이 진행되어 시력 예후가 좋지 않은 1예를 경험하였기에 이를 보고하고자 한다.

증례보고

기저질환이 없는 27세 남자 환자가 바다에서 조업 중인 배의 그물에 묶여 있는 추가 튀어 우안을 수상한 뒤 두통이 동반된 우안 통증 있으면서 시력 저하 있어 수상 후 다음날 타병원에 내원하였다. 내원 당시 우안 시력은 광각인지, 안압은 50 mmHg 측정되었으며 각막의 원형 침착, 심한 결막 충혈, 각막 부종이 관찰되었고 전방 내 염증세포는 4+ 정도의 전방 혼탁으로 인해 안저 소견 관찰이 불가능하였다 (Fig. 1).

내원 당일 유리체 강내 Vancomycin HCl 1 mg/0.1 ml (Vancomycin®, CJ제약), Cefazidime 2 mg/0.1 ml (Fortum®, gsk), Dexamethasone disodium phosphate 1 mg/0.2 ml (Dexa-S®, 일성제약)을 주입하였고, fortified Vancomycin HCl 25 mg/ml (Vancomycin®, CJ제약), fortified Cefazidime 50 mg/ml (Fortum®, gsk), fortified Tobramycin sulfate 15 mg/ml (Tobramycin®, 유한양행) 조제 점안약을 1시간 간격으로 점안하였다. 임상 양상으로 미루어 보아 *Bacillus cereus*로 인한 감염이 의심되어 전신 정맥 항생제는 Flumoxef sodium 2 g/day (Flumarin®, 일동제약), Amikacin sulfate 1 g/day (Amikin®, 보령제약)을 투여하였으나 증상이 호전되지 않아 내원 1일째 안내염 진단하에 유리체 절제술, 수정체 제거술, 실리콘 오일 주입술 및 유리체 강내 Vancomycin HCl 0.5 mg/0.05 ml (Vancomycin®, CJ제약), Cefazidime 1 mg/0.05 ml (Fortum®, gsk), Dexamethasone disodium

■ 접수 일: 2012년 2월 10일 ■ 심사통과일: 2012년 5월 17일
■ 게재허가일: 2013년 1월 2일

■ 책임저자: 박 정 민

부산광역시 중구 중구로 121
메리놀병원 안과
Tel: 051-461-2469, Fax: 051-462-3534
E-mail: pjm1438@hanmail.net

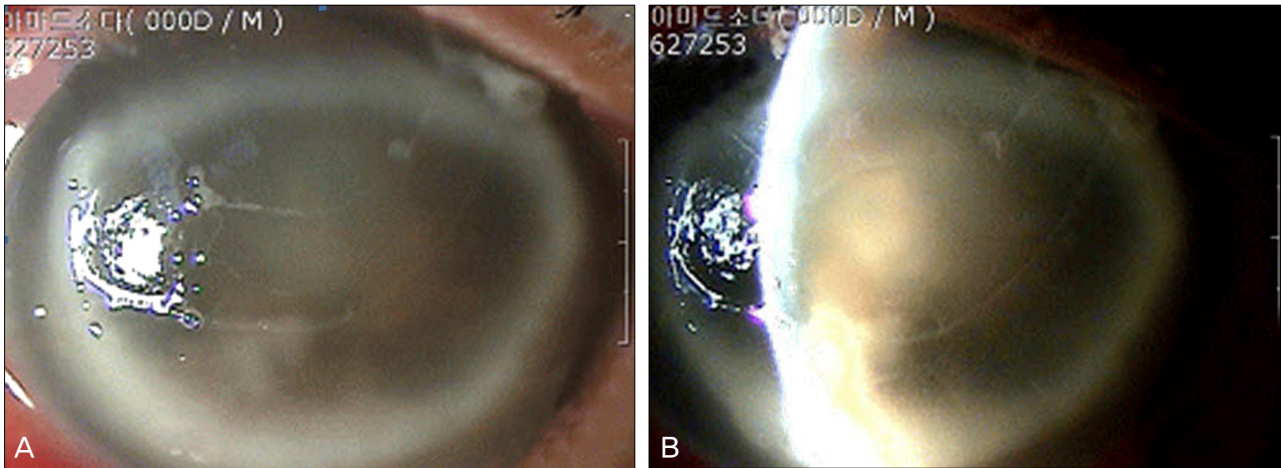


Figure 1. Photograph at the first visit. (A) Corneal ring infiltration and anterior chamber cells and flare were seen in the right eye. (B) Corneal edema was seen and inflammatory material was filled in the anterior chamber of the right eye.

phosphate 0.05 mg/0.1 ml (Dexa-S®, 일성제약) 주입술을 시행하였다. 술 중 소견은 흰색의 점도가 높은 염증 물질이 홍채와 수정체에 붙어 있었고 수정체 제거 이후 유리체 강내 염증 물질들이 가득 차 있었으며 이 염증 물질을 채취하여 균 배양 검사를 시행하였다.

유리체 절제술 이후 망막은 과사된 소견 관찰되었고 수술 후 1일째 우안 시력은 광각인지, 안압은 15 mmHg이었다. 수술 후 4일째 VITEK 2 compact 30 (bioMérieux, France) 미생물 자동 검사기를 이용한 균 배양검사에서 99% 가능성으로 그람 음성 간균인 *Shewanella algae*가 동정되었으나 항생제 감수성 결과는 나오지 않았다. 균 배양 결과에 근거하여 복합 감염의 가능성을 고려하여 전신 항생제를 Vancomycin HCl 1 g/day (Vancomycin®, CJ제약)과 Ceftriaxone sodium 2 g/day (Ceftriaxone®, 휴온스)으로 바꾸고 점안약은 fortified Vancomycin HCl 25 mg/ml (Vancomycin®, CJ제약)을 중단하고, Moxifloxacin (Vigamox®, 한국알콘)을 추가하여 1시간 간격으로 투여하였다.

일차 수술 후 6일째 전방 혼탁 더 심해지며 홍채 주변으로 막 형성되는 양상 보여 전방 세척 및 막제거, 유리체 강내 항생제 및 스테로이드 주입술 시행하였고 이후 점차적으로 결막충혈, 각막 침착 호전되는 양상이었으나 홍채 주변으로 섬유성 막 형성되는 소견 여전히 있어 일차 수술 후 14일째 전방세척 및 막 제거, 유리체 강내 항생제 및 스테로이드 주입술을 1회 더 시행하였다(Fig. 2). 수술 후 16일째 38.9℃의 고열과 경부 압통으로 안내염에 동반된 경부 림프절염 진단 하에 전신 항생제를 Teicoplanin 400 mg/day (Targocid®, sak), Ceftriaxone sodium 2 g/day (Ceftriaxone®, 휴온스)으로 투여하였고 투여 후 4일째부터는 열 떨어지면서 경부 부종도 가라앉고 전신적으로 호전되는 양상을 보였다.

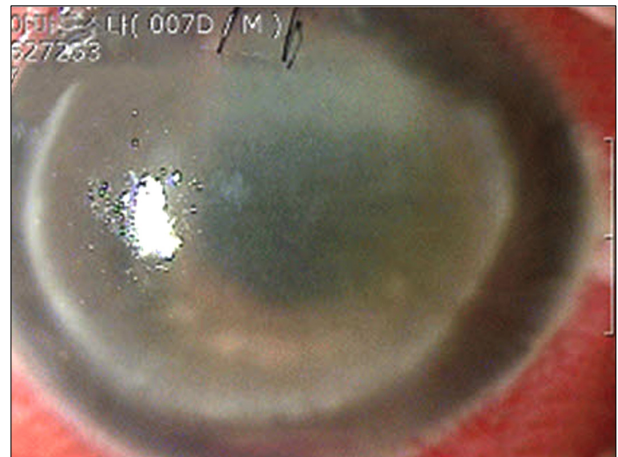


Figure 2. Photograph at the 14 days after the primary operation. Decreased anterior chamber haziness and corneal infiltration were seen in the right eye.

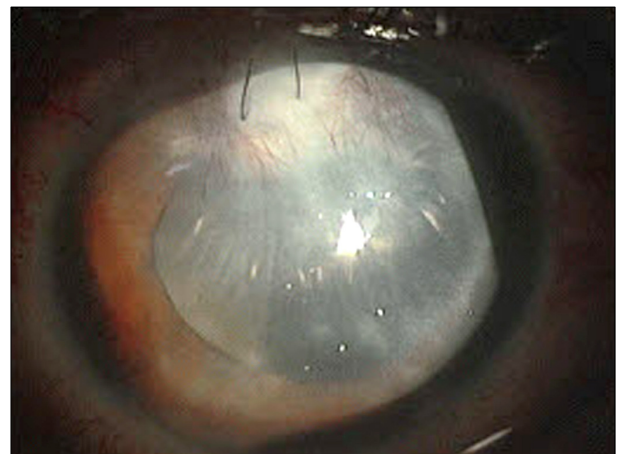


Figure 3. Photograph at the 25 days after the primary operation. Corneal edema and stromal neovascularization (superior) were seen in the right eye.

일차 수술 후 19일째 우안에 전방 출혈이 생겼으나 안압은 안정적으로 유지되고 염증 소견도 조절되어 호전되는 양상 보였고 수술 후 25일째 본원으로 전원되었다. 본원으로 전원 당시 최대 교정시력은 광각인자, 안압은 9 mmHg였으며 세극등 현미경 소견상 각막부종, 각막 기질 신생혈관 형성, 전방출혈, 각막 혼탁 보이며 안저 소견상 망막괴사, 망막앞 출혈, 맥락막 위축 소견을 보였다(Fig. 3). 초음파 검사상 유리체 강내 전반적으로 혼탁한 양상 관찰되었고 점안약은 fortified Ceftazidime 50 mg/ml (Fortum[®], gsk)을 중단하고 fortified Tobramycin sulfate 15 mg/ml (Tobra[®], 대웅제약), Moxifloxacin (Vigamox[®], 한국알콘), 5% NaCl을 하루 4회 점안하고 있었다.

수술 후 32일째 본원 입원 치료 시행하면서 안구 통증 및 두통 호전되었고 세극등 현미경 검사와 안저 검사상 큰 변화 소견은 보이지 않았다. 수술 후 33일째 전신적인 발열 하루 2회 있으면서 혈액 검사에서 CRP 15.68에서 68.7로 상승하는 소견을 보이며 경부 림프절 부종과 압통이 동반되어 내과에 협진 의뢰하여 경부 림프절염 재발한 것으로 진단되어 전신적으로 Teicoplanin 400 mg/day (Targocid[®], sak), Ceftazidime 2 g/day (Fortum[®], gsk)를 정맥 투여하고 Moxifloxacin 400 mg/day (Avelox[®], 중근당)를 경구 복용하였다. 점안제는 본원 내원시 사용하던 점안약에 fortified Ceftazidime 50 mg/ml (Fortum[®], gsk)을 추가하여 1시간 간격으로 점안하였다.

입원 시 시행한 혈액 배양 검사에서는 균주가 검출되지 않았으며 발열 및 전신적인 증상은 호전되었으나 안압이 6 mmHg 이하로 떨어지는 양상 있으면서 각막 봉합사의 장력이 감소하여 수술 후 38일째 각막 봉합사 제거 및 유리체 강내 BSS (Balanced salt solution) 주입술을 시행하였다. 수술 후 41일째 CRP 1.57로 급성 염증 소견 보이지 않았으며 경부 림프절염 및 전신 상태 호전되어 수술 후 43일째 전신적으로 투여하던 항생제 정맥 주사를 3세대 Cepharosporin 계 내복약 Cefdinir (Omnicef[®], 제일약품)으로 대체하였다.

수술 후 47일째 안구 통증 및 발열 없으며 세극등 현미경 검사와 안저 검사상 변화 소견은 없고 안정적이어서 퇴원하였다. 수술 후 60일째 우안 시력 광각인자, 안압 8 mmHg 측정되었고 전안부 및 안저 검사상 큰 변화 소견은 보이지 않았으나 점차적으로 우안 안구 위축되는 양상이었고 안구 위축 가속화되지 않아 안구 적출술은 추후에 고려하기로 하였으나 환자 연구지 관계로 경과 관찰이 중단되었다.

고 찰

외상 후 안내염의 경우에는 외상 자체에 의한 출혈, 염증

과 해부학적 손상 등이 감염의 징후를 모호하게 하여 안내염의 조기 진단이 어려울 수가 있다. 외상 후 안내염의 위험 인자로는 안내 이물이 있는 경우, 일차 봉합 시기가 늦어진 경우, 창상이 더러운 경우, 수정체낭이 파괴된 경우 등이 보고된 바 있다.^{2,7}

안내염의 원인균으로는 포도상구균(*Staphylococcus epidermidis*)이 40-60% 정도로 제일 빈번한 것으로 알려졌고 외상 후 안내염에서 원인 균주의 특징으로는 그람양성 간균과 그람 음성균을 포함하는 복합감염이 많다는 점을 들 수 있으며 *Shewanella algae* 감염에서도 다수의 경우에 다른 균과 복합 감염을 일으키는 경우가 있다.⁸⁻¹¹ *Shewanella algae*는 전세계적으로 특히 바다를 둘러싸고 있는 해양 국가에서 감염증을 일으키는 그람 음성 간균으로 1941년 *Pseudomonas putrefaciens*라고 명칭되며 *Pseudomonas* group4에 속하였으나 1985년 *Shewanella*라는 새로운 분류로 구분되었으며 1990년대 초반에 *Shewanella algae*라고 명명되어졌다.^{12,13}

*Shewanella algae*와 유사한 *Pseudomonas*균은 안내염을 일으키는 그람 음성균 중 가장 흔한 균주로서 호기성으로 광범위한 온도에서 잘 번식하는 균으로서 병원성의 기회 감염균이다. *Pseudomonas*균은 5개 군으로 분류되며 심내막염, 하부 폐감염, 균혈증, 뇌수막염, 뇌농양, 각막염, 각막 궤양, 공막 농양, 안내염까지 다양한 임상 증상을 나타내고 안내염에서는 *Pseudomonas aeruginosa*가 가장 흔한 균주로 보고되고 있다.^{14,15} 항생제 치료제로는 Aminoglycoside와 Ceftazidime이 효과가 있는 것으로 알려졌으나 감염 시 빠른 시력 저하가 나타나며 시력 예후도 좋지 않고 특히 외상성에 의한 경우 예후가 더욱 안 좋다.^{4,15} *Pseudomonas*균과 유사한 임상적 특성을 가지고 있는 *Shewanella algae*도 본 증례에서 외상 후 급성 임상 경과로 진행하며 수술적 치료와 더불어 전신적인 복합 항생제 요법으로 치료하였으나 시력 회복이 되지 않고 안구 위축까지 진행하는 임상 소견을 보이고 있는 바이다.

*S. putrefaciens*와 *S. algae*는 같은 군으로 두 균 모두 15-20%의 염분이 있는 바닷물에서 잘 검출되며 주로 7월에서 10월 사이의 기간 동안 13℃ 이상의 수온에서 검출되는 균으로 수온과 밀접한 관련이 있다.^{4,14} *Shewanella* 군에서 사람 감염에 있어서 80% 이상을 *S. algae*가 차지하고 있으며 *S. algae*는 bile salt에서도 잘 견디고 siderophore, 기타 exoenzyme 등의 세포외 독성 인자 등을 생산하는 균으로 인체 감염의 가장 주요 원인은 바닷물에 노출된 과거력이다.^{4,5,16-18} 가장 흔한 임상 경과와 바닷가에서 피부 궤양이나 외상이 있는 경우 바닷물에 노출되고 나서 생기는 것이며 증례 보고로는 피부감염, 균혈증, 담도 감염, 심내막

염, 뇌농양, 관절염, 복막염, 폐렴, 중이염 등이 있으며 귀 감염의 80% 이상이 수영한 경험이 있는 것으로 보고되고 있다.⁴

*S. algae*는 *S. putrefaciens*는 다르게 18-24시간 동안 Mac-Conkey agar 배양에서 1-2 mm의 집락을 형성하며 자라고 48시간 동안 sheep blood agar에서 용혈 현상 및 42°C의 6.5% NaCl에서도 집락을 형성한다.^{5,11,12,18-20} 두 균간의 차이가 나는 다른 생화학적 특성으로는 *S. algae*는 주로 ribose를 이용하는 반면, *S. putrefaciens*는 maltose나 glucose를 이용하여 산성 성분을 생산하게 된다.^{4,11} 이러한 특성을 이용하여 자동화 균 검출 장비에서 *S. putrefaciens*와 *S. algae*가 명확하게 구분되지 않는 경우에 있어 두 균의 생화학적 특성으로 구분하는 것이 더 정확하다고 알려졌다.^{5,18} 그러나 본 증례에서 균 동정에 사용된 VITEK 2 (bioMérieux) compact 미생물 자동 검사기는 *S. algae*가 동정되며 현재로서는 *Shewanella algae*가 동정은 되지만 감수성 결과는 나오지 않는 것으로 되어 있다.

연부 조직 감염이나 중이염과 동반되어 균혈증이 발생하는 경우가 종종 있으나 대부분의 경우 양성의 경과를 보인다. *S. algae*에 감염되어 치료한 증례들을 보면 cephalosporin, aminoglycoside, quinolone 등의 전신투여 및 경구 복용 치료시 감염증이 호전되는 양상을 보인 경우가 많이 보고되고 있다.^{4,11} 현재 *Shewanella algae*에 의한 감염 시 치료의 기본 원칙은 정립되지 않은 상태이며 치료제로 효과를 기대할 수 있는 약제로는 Aminoglycoside, Ciprofloxacin, Erythromycin, Tetracycline, Cephalosporin (2nd, 3rd), Quinolone 등이 있으며 Penicillin과 Cephalosporin은 치료의 효용성이 다양하게 보고되고 있는 바이다.^{4,11}

이에 따라 치료의 기본 원칙은 전신적인 항생제의 복합 요법이며 본 증례에서도 치료에 효과가 있을 것으로 예상되는 점안제와 동시에 전신적인 경험적 항생제 복합 요법으로 치료를 시행한 바이다.^{4,11,19} *S. algae*로 인한 안구 감염의 경우에 빠른 시기에 적극적인 수술적 치료와 더불어 전신적인 항생제 복합 요법을 시행하여 감염의 급속한 진행을 억제하는 것이 중요할 것으로 보여지며 현재의 균 동정 장비로는 감수성 결과까지는 나오지 않으므로 그람 음성균에 효과가 있는 항생제를 적용시켜야 할 것으로 보여진다. 저자들의 증례에서는 국내 및 외국에서 보고된 적이 없는 외상으로 인해 오염된 바닷물에 노출된 후 *Shewanella algae*에 감염되어 발생한 안내염과 이에 따른 전신적인 감염의 경과와 치료의 기본 원칙이 정립되지 않은 군주에서 항생제 복합 요법으로 치료를 시행하였으나 시력 예후가 좋지 않았던 1예를 경험하였기에 보고하는 바이다.

참고문헌

- 1) Driebe WT Jr, Mandelbaum S, Forster RK, et al. Pseudophakic endophthalmitis. Diagnosis and management. Ophthalmology 1986;93:442-8.
- 2) Brinton GS, Topping TM, Hyndiuk RA, et al. Posttraumatic endophthalmitis. Arch Ophthalmol 1984;102:547-50.
- 3) Puliafito CA, Baker AS, Haaf J, Foster CS. Infectious endophthalmitis. Review of 36 cases. Ophthalmology 1982;89:921-9.
- 4) Holt HM, Søgaard P, Gahrn-Hansen B. Ear infection with *Shewanella* alga: a bacteriologic, clinical and epidemiologic study of 67 cases. Clin Microbiol Infect 1997;3:329-34.
- 5) Nozue H, Hayashi T, Hashimoto Y, et al. Isolation and characterization of *Shewanella* alga from human clinical specimens and emendation of the description of *S. alga* Simidu et al. 1990, 335. Int J Syst Bacteriol 1992;42:628-34.
- 6) Chen YS, Liu YC, Yen MY, et al. Skin and soft-tissue manifestations of *Shewanella putrefaciens* infection. Clin Infect Dis 1997;25:225-9.
- 7) Thompson JT, Parver LM, Enger CL, et al. Infectious endophthalmitis after penetrating injuries with retained intraocular foreign bodies. National Eye Trauma System. Ophthalmology 1993;100:1468-74.
- 8) Yoo SJ, Cho SW, Kim JW. Clinical analysis of posttraumatic endophthalmitis. J Korean Ophthalmol Soc 2004;45:69-78.
- 9) Rowsey JJ, Newsom DL, Sexton DJ, Harms WK. Endophthalmitis: current approaches. Ophthalmology 1982;89:1055-66.
- 10) Kunimoto DY, Das T, Sharma S, et al. Microbiologic spectrum and susceptibility of isolates: part II. Posttraumatic endophthalmitis. Endophthalmitis Research Group. Am J Ophthalmol 1999;128:242-4.
- 11) Holt HM, Gahrn-Hansen B, Bruun B. *Shewanella* species: infections in Denmark and phenotypic characterisation. Clin Microbiol Infect 2004;10(suppl 3):348-9.
- 12) Vogel BF, Jørgensen K, Christensen H, et al. Differentiation of *Shewanella putrefaciens* and *Shewanella* alga on the basis of whole-cell protein profiles, ribotyping, phenotypic characterization, and 16S rRNA gene sequence analysis. Appl Environ Microbiol 1997;63:2189-99.
- 13) MacDonell MT, Colwell RR. Phylogeny of the Vibrionaceae and recommendation for two new genera, *Listonella* and *Shewanella*. Syst Appl Microbiol 1985;6:171-82.
- 14) Boldt HC, Pulido JS, Blodi CF, et al. Rural endophthalmitis. Ophthalmology 1989;96:1722-6.
- 15) Eifrig CW, Scott IU, Flynn HW Jr, Miller D. Endophthalmitis caused by *Pseudomonas aeruginosa*. Ophthalmology 2003;110:1714-7.
- 16) Gram L, Bundvad A, Melchiorson J, et al. Occurrence of *Shewanella* algae in Danish coastal water and effects of water temperature and culture conditions on its survival. Appl Environ Microbiol 1999;65:3896-900.
- 17) Vogel BF. A polyphasic approach in typing of *Shewanella* spp. and *Listeria monocytogenes*. PhD thesis. Royal Veterinary and Agricultural University, Lyngby, Denmark, 2000.
- 18) Holt HM, Gahrn-Hansen B, Bruun B. *Shewanella* algae and *Shewanella putrefaciens*: clinical and microbiological characteristics. Clin Microbiol Infect 2005;11:347-52.

- 19) Khashe S, Janda JM. Biochemical and pathogenic properties of *Shewanella alga* and *Shewanella putrefaciens*. J Clin Microbiol 1998;36:783-7.
- 20) Weyant RS, Moss CW, Weaver RE, et al. Identification of unusual pathogenic gram-negative aerobic and facultatively anaerobic bacteria. Baltimore: Williams & Wilkins, 1996.

=ABSTRACT=

A Case of Endophthalmitis Caused by *Shewanella algae* after Trauma

Shin Yeop Oh, MD¹, Soo Jung Lee, MD, PhD², Jung Min Park, MD, PhD¹

Department of Ophthalmology, Maryknoll Hospital¹, Busan, Korea

Department of Ophthalmology, Haeundae Paek Hospital, Inje University College of Medicine², Busan, Korea

Purpose: To report a rare case of endophthalmitis caused by *Shewanella algae* after trauma.

Case summary: A 27-year-old man was referred for trauma caused by a fishing sinker in his right eye. On initial examination at another hospital, his visual acuity was light perception, and intraocular pressure was 50 mm Hg. On slit lamp examination, corneal edema and severe anterior chamber inflammation were observed. Consequently, the next day total pars plana vitrectomy, lensectomy, intravitreal silicone oil injection, and antibiotics injection were performed. After the operation, intraocular pressure was 15 mm Hg and the patient's pain was temporarily decreased. The presence of *Shewanella algae* in the vitreous culture was determined but antibiotic sensitivity was not proven. The patient received postoperative topical fortified vancomycin, ceftazidime, and tobramycin hourly and underwent intravenous antibiotic therapy. On postoperative day 25, the patient transferred to our hospital and ocular pain presented continuously. Intraocular inflammation was not severe but visual acuity was light perception because of retinal necrosis in the posterior pole. Therefore, the patient received topical fortified antibiotics and intravenous antibiotics therapy. On postoperative month 2, visual acuity was light perception and the patient's right eye progressed to phthisis bulbi.

Conclusions: Here in the first case reported in Korea or other countries of primary endophthalmitis by *Shewanella algae* after traumas. *Shewanella algae* endophthalmitis has a rapid progression and poor visual prognosis in spite of aggressive therapy.

J Korean Ophthalmol Soc 2013;54(2):365-369

Key Words: Endophthalmitis, *Shewanella algae*, Trauma

Address reprint requests to **Jung Min Park, MD, PhD**

Department of Ophthalmology, Maryknoll Hospital

#121 Junggu-ro, Jung-gu, Busan 600-730, Korea

Tel: 82-51-461-2469, Fax: 82-51-462-3534, E-mail: pjml438@hanmail.net