

족부 창상감염에서 *Vibrio alginolyticus* 분리 1예

연세대학교 의과대학 임상병리학과교실·정형외과학교실*

조성란·이경원·정윤섭·권오현·장준섭*

=Abstract =

Isolation of *Vibrio alginolyticus* from an Infected Wound of a Foot

Sung Ran Cho, M.D., Kyung Won Lee, M.D., Yun Sop Chong, Ph.D.,
Oh Hun Kwon, M.D., and Jun Seop Jahng, M.D.*

Department of Clinical Pathology and Orthopedic Surgery*,
Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

Vibrio alginolyticus is a halophilic organism, prevalent in sea water, but the infection is known to be very rare. We isolated a strain of *Vibrio alginolyticus* from a wound on a fisherman's foot. He was injured on his foot with the wire connected to a fishing net. The organism was isolated with a few colonies of a *Bacillus* sp. on the 2nd day after the injury. The isolate showed typical cultural and biochemical characteristics such as salt tolerance and formation of yellow colonies on TCBS agar. The isolate was resistant to ampicillin, intermediate to cephalothin and aztreonam, but susceptible to other agents. The patient was improved after surgical and antimicrobial treatment (Korean J Clin Pathol 1995;15(2):281~5).

Key Words : *Vibrio alginolyticus*, wound infection

서론

*Vibrio alginolyticus*는 통성혐기성, 그람음성, 만곡된

간균으로 극성편모를 가지고 있으며(1), Na⁺이 있어야 증식하는 호염성 *Vibrio*이다(2). 이 세균은 온대지방과 열대지방의 해수중에 매우 흔하게 상재하지만 그 감염은 흔하지 않다. 이 세균은 1973년까지는 비병원성인 것으로 알려져 있었으나 1973년에 Von Graevenitz와 Carrington이 중이염 환자에서 처음으로 분리하였다(3). 1978년에 Prociw는 서부 오스트레일리아에서 해수에 노출된 바 있는 36예의 창상감염 중 20예에서 이 세균을 분리한 바 있다(4). Lessner등(5)은 정원 관리를 위해 조

〈접수 : 1995년 2월 14일〉

〈수정본 접수 : 1995년 4월 24일〉

*교신저자 주소 : 조성란

서울 서대문구 신촌동
연세의대 임상병리학과교실
(전화 : 361-6495)

개껍질을 다루던 사람에서 *V. alginolyticus*에 의한 결막염을 보고하였고, Lopes등(6)은 해변에서 다이빙하다가 두부손상을 입은 사람에서 이 세균에 의한 접형골동염(sphenoiditis)이 의심되는 예를 보고하였다. 또한 Opal등(7)은 바다에서 다이빙사고로 두부손상을 입은 지 3개월후에 *V. alginolyticus*에 의해 생긴 경막의 농양 1예를 보고하였다. 우리나라에서는 조동(8)이 해수욕 후에 급성 중이염이 생긴 환자에서의 분리 1예와 강동(9)이 어로작업 중에 생긴 수부 창상감염에서의 분리 1예를 보고하였다.

저자들은 어로작업 중에 우측 발에 입은 창상의 검체에 *V. alginolyticus*를 분리한 1예를 경험하였기에 이를 보고하는 바이다.

증 례

28세의 남자(unit no. 2481959)가 우측 발의 손상을 주소로 1994년 6월 20일 세브란스 병원에 응급실을 통해서 입원하였다. 환자는 직업이 어부로 6월 19일 목포 앞 바다에서 고기잡이 그물을 끌어 올리던 중에 그물에 연결된 쇠줄로 인해 우측 발에 압쇄손상을 입었다. 환자는 목포와 광주 병원에서 응급처치를 받은 뒤에 수술을 권유 받고 세브란스병원으로 전원되었다.

내원시 우측 발의 배부에 약 15cm 크기의 깊은 절상이 있었고 우측 족근중족관절(Lisfranc joint)의 탈구, 우측 족배동맥(dorsalis pedis artery)의 파열, 우측 장무지신근(extensor hallucis longus muscle)과 단무지신근(extensor hallucis brevis muscle)의 파열이 있었으나 농은 배출되지 않았다.

환자는 체온이 37.3℃, 맥박은 분당 88회, 호흡은 분당 20회, 혈압은 110/60mmHg이었고 건강해 보였으며 의식은 명료하였다. 혈액검사 소견은 hemoglobin 13.4 g/dL, hematocrit 39%, platelet 수 180,000/ μ L, WBC 수 13,700/ μ L(호중구 76%, 림프구 18%, 단핵구 5%), 적혈구 침강속도 33mm/h이었다. 혈액응고, 혈액화학, 흉부 X-선 및 심전도 검사에서는 특이한 이상 소견은 없었고, 요분석은 적혈구가 고배율 시야당 10-15개가 관찰된 것을 제외하고는 정상이었다. 입원시 창상에서 채취한 검체의 배양에서 소수의 *V. alginolyticus*와 소수의 *Bacillus* sp.가 분리되었다. 입원시 치료로는 발적과 종창이 있어서 세척과 변연절제술, 그리고 일차봉합을 시행하고 항균제를 투여하였다. 또한 관혈적정복(open reduction)과

Steinmann pin을 사용한 내부고정술(internal fixation), 동맥봉합술, 건봉합술 및 근봉합술을 시행하였다.

입원 2일째 환자의 체온이 39.4℃까지 올랐고 입원 5일째까지 간헐적으로 열이 있었다. 입원 2일째 창상 검체와 혈액 배양에서는 *Proteus vulgaris*가 분리되었다. 입원 3일째 창상부위에서 혈액이 섞인 삼출물이 나오고 변색이 관찰되어 변연절제술을 다시 시행하였다. 환자에게 투여한 항균제는 cefotiam, netilmicin, pefloxacin이었다. 우측 발 배부의 피부결손 부위에 피부이식 수술을 받은 뒤에 환자는 호전되어 퇴원하였다.

세균 검사

창상에서 면봉으로 채취한 농검체는 Stuart transport medium(Difco) 시험관에 넣어서 세균검사가 의뢰되었다. 검체는 혈액한천, MacConkey 한천 및 Brewer thioglycollate medium(BTM)에 접종하고 평판배지는 CO₂ 항온기에, 액체배지는 공기환경의 항온기에 넣어 35℃로 배양하였다. 분리세균의 동정은 재래식 방법(10)과 ATB 32E(bioMerieux, France)에 의하였다. 즉 용혈성은 접종한 혈액한천 평판을 35℃에 배양한 후 관찰하였고, oxidase시험은 p-aminodimethylaniline oxalate의 1% 수용액으로, 운동성, indole생성 및 ornithine decarboxylase는 motility indole ornithine medium(MIO, Difco)으로, lysine decarboxylase는 lysine iron agar(Difco)로, 탄수화물에서의 산생성은 cystine tryptic agar(Difco)를 기초 배지로 하여 시험하였다. 그 밖의 시험은 통상의 방법에 의하였다. 생화학적 시험을 위한 배지에는 식염을 3% 첨가하여 사용하였다. 항균제 감수성 시험은 표준 디스크 확산법(11)에 따라서 시험하였다.

검체의 그람염색표본에서 백혈구가 중등도(2+)로 관찰되었고 세균은 관찰되지 않았다. 검체가 접종된 혈액한천에는 24시간 배양후에 소수의 *Bacillus* sp.와 소수의 완전용혈이 있는 회색 집락이 관찰되었고, MacConkey 한천에는 소수의 oxidase 양성인 무색 집락이 형성되었고 그 염색에서는 그람음성 간균이 관찰되었다. BTM에는 혼탁이 관찰되었다. MacConkey 한천의 집락으로 접종된 triple sugar iron agar는 산성인 사면과 고층을 보였으나, 가스과 H₂S는 형성되지 않았다. 이 세균은 혈액한천에서 습윤하고 광택이 있는 회색의 집락을 형성하였고,

집락주위에서 용혈을 볼 수 있었다. TCBS agar와 mannitol salt agar에는 노란색의 집락을 형성하였다. 운동성이 있었고, indole 양성, ornithine과 lysine decarboxylase는 양성이었고, arginine dihydrolase는 음성이었다.

그밖의 생화학적 성상은 Table 1과 같았으며 이들 결

과에 따라서 분리균주는 *V. alginolyticus*로 동정하였다. ATB 32E에 의한 동정도 02401140643으로 *V. alginolyticus*이었다. 디스크 확산법에 의한 감수성시험에서 ampicillin에는 내성을, cephalothin과 aztreonam에는 중간을, 다른 항균제에는 감수성을 보였다(Table 2).

고 찰

Vibrio 균속에는 30종 이상이 명명되어 있고 이 중의 12종, 즉 *V. cholerae*, *V. mimicus*, *V. metschnikovii*, *V. cincinnatiensis*, *V. hollisae*, *V. damsela*, *V. fluvialis*, *V. furnissii*, *V. alginolyticus*, *V. parahemolyticus*, *V. vulnificus*, *V. carchariae*가 임상 검체에서 분리되는 것으로 알려져 있다(10). *V. cholerae*와 *V. mimicus*는 식염 성분이 들어 있지 않은 물에서도 생존하지만 다른 균종은 그렇지 못하며, 해수에 있는 상재균이다.

Vibrio 감염은 크게 장내 감염과 장외 감염, 2가지로 나눌 수 있다(12). 장외 감염으로는 패혈증, 창상 감염, 눈, 귀, 담낭의 감염, 뇌막염, 폐렴, 생식기와 요로 감염

Table 1. Cultural and biochemical characteristics of *V. alginolyticus* isolate

Property	<i>V. alginolyticus</i> (% positive)	Isolate 94-6-2449
Indole production	85	+
Methyl red	75	-
Voges-Proskauer	95	+
Citrate, Simmons	1	-
H ₂ S on TSI	0	-
Urea hydrolysis	0	-
Arginine dihydrolysis	0	-
Lysine decarboxylase	99	+
Ornithine decarboxylase	50	+
Motility	99	+
D-glucose, acid production	100	+
D-glucose, gas production	0	-
Acid production from:		
Lactose	0	-
Maltose	100	+
Mannitol	100	+
Mannose	99	+
Salicin	4	-
Sorbitol	1	-
Rhamnose	0	-
Sucrose	99	+
Trehalose	100	+
Xylose	0	-
Esculin hydrolysis	3	-
Oxidase	100	+
DNase	95	+
Growth in nutrient broth with		
0% NaCl	0	-
1% NaCl	99	+
6% NaCl	100	+
8% NaCl	94	+
10% NaCl	69	-

Table 2. Antimicrobial susceptibility of the *V. alginolyticus* isolate

Antimicrobial agents	Isolate 94-6-2449
Ampicillin	R*
Ampicillin/Sulbactam	S
Cephalothin	I
Cefotaxime	S
Cefodizime	S
Cefuzonam	S
Cefotetan	S
Cefoxitin	S
Cefoperazone/Sulbactam	S
Aztreonam	I
Amikacin	S
Gentamicin	S
Tobramycin	S
Cotrimoxazole	S
Ofloxacin	S
Tetracycline	S

* S, susceptible ; I, intermediate ; R, resistant.

이 알려져 있다. *Vibrio* 균속에 의한 장외감염은 피부에 난 상처를 통해 세균이 들어가 연조직감염을 일으킬 수 있는데, 특히 해수중에서 생긴 찰과상이나 열상이 감염되기 쉽다(7). *V. alginolyticus*는 주로 장외 감염을 일으키는 것으로 알려져 있다.

미국의 Centers for Disease Control에 의해서 동정된 1230균주의 *Vibrio* 중에는 58주의 *V. alginolyticus*가 임상검체에서 분리되었는데, 그 출처는 창상이 가장 많았고, 귀, 호흡기, 변, 담낭의 순이었다(13). 창상 부위별로는 상지보다 하지가 월등히 많았다. 본 증례의 환자도 발의 창상에서 이 세균이 분리된 경우이었다. 이처럼 하지에서 분리가 많은 이유는 하지가 창상을 입기 쉽거나 오염되기 쉽기 때문인 것으로 추측할 수 있다. *V. alginolyticus* 창상 감염은 대부분이 해수욕중에 입은 상처에 생긴 것으로 보고되어 있다. 그러나 본 증례의 환자는 강등이 보고한 증례와 마찬가지로 어선에서 작업 중에 입은 창상이 감염된 것이었다. 따라서 바다와 관련된 창상에서는 *Vibrio*의 분리 시도가 필요하다.

*V. alginolyticus*에 의한 감염은 선행요인이 있을 때에 생기게 된다. 지금까지 보고된 선행요인들로는 화상(14), 고막의 천공, 귀의 감염(15), sickle cell anemia(16), 만성 정맥부전증(2), 만성비염 수술(17), 창상 등이 있다. 이러한 선행요인을 가지고 있는 사람이 해수에 노출된 후에 감염을 일으킨 것이 대부분이었다. 본 증례의 환자는 발에 창상을 입은 것 이외에는 다른 선행요인이 될만한 기존질환을 가지고 있지 않았다.

*V. alginolyticus*가 혈액 등과 같은 상재균이 없는 부위에서 분리되거나 순수 분리되었을 때에는 이 세균이 감염을 일으킨 것으로 해석할 수 있지만, 피부 등 체표면에서 분리되거나 다른 병원성 세균과 함께 분리된 경우에는 이 세균이 감염을 일으킨 것인지 분명치 않을 때가 있다. 본 증례의 환자 감염창에서 분리된 세균은 이 세균이외에는 소수의 *Bacillus* 뿐이었고, 창상부위에 발적, 종창, 압통이 있었으나, 그 분리된 시기가 창상을 입은 1일후이었고 2일후부터는 다른 세균들이 분리되었기 때문에 감염된 것인지 아니면 해수중에 있던 것이 일시적으로 정착하였던 것인지 정확히 알 수 없었다.

*V. alginolyticus*에 의한 창상감염은 종창, 발적되고 장액성이거나 농성인 분비물이 있는 여러 형태의 붓와 직염을 보이는데, 그 정도는 비교적 경하며, 예후는 양호함이 보통이다. 경증의 창상감염은 항균제 투여 없이도 쉽

게 치유되나, 중증인 경우에는 변연절제와 항균제 치료가 필요하다(12). 본 증례의 환자는 변연절제, 피부이식 및 항균제 투여로 호전되었다. 이 세균은 gentamicin, chloramphenicol, 및 tetracycline에는 감수성이고, ampicillin, penicillin G 및 carbenicillin에는 내성인 것으로 알려져 있다(10). 저자들이 분리한 균주는 ampicillin에는 내성을, cephalothin과 aztreonam에는 중간을, 그 외의 시험 항균제에는 감수성을 보였다.

*V. alginolyticus*는 임상검체에서 분리되는 일이 드물기 때문에 이 세균감염의 가능성을 생각하지 못해서 분리에 실패하기 쉽다. 따라서 해수에 노출된 병력이 있는 감염에서는 이 세균의 분리를 위해, 선택배지인 TCBS 한천을 배양에 함께 쓰는 것이 좋을 것이다. 이 세균은 혈액한천이나 MacConkey 한천에도 증식되지만 이 세균을 의심하지 않았을 때에는 다른 세균으로 잘못 동정되기 쉬울 것으로 생각된다. 본 증례의 환자에 있어서는 그 병력을 알지 못하였고, 통상적인 방법으로 검체를 배양하였다. 그러나 혈액한천상의 집락이 *Vibrio*로 생각되어서 *V. vulnificus*일 가능성을 우선 검토하였으나 *V. alginolyticus*로 동정되었다. *V. alginolyticus*는 TCBS 한천에 노란색 집락을 형성하고, 호염성이고, Voges-Proskauer 시험 양성이고, sucrose를 발효하는 점등의 특성을 가지고 있어서 비교적 쉽게 동정할 수 있다고 생각된다.

요 약

어르작업 중에 어부의 발에 입은 창상에서 *V. alginolyticus*를 분리하였다. 동시에 분리된 세균은 *Bacillus* sp. 뿐이었고, 환부에 종창, 발적, 압통이 있었기 때문에 감염일 가능성이 높은 것으로 해석하였다. 항균제 감수성 시험 결과는 ampicillin에는 내성, cephalothin과 aztreonam에는 중간, 다른 항균제에는 감수성이었다. 환자는 외과적인 치료와 cefotiam과 netilmicin의 항균제 투여가 병행되어 치유되었다. 바다와 관련되어 생긴 창상에서는 *Vibrio*의 분리를 시도해야 할 것으로 사료되었다.

참 고 문 헌

1. Baumann P, Furniss AL, Lee JV. *Vibrio*. In : Krieg NR, Holt JG. Bergeys manual of systematic

- bacteriology. Baltimore : Williams & Wilkins, 1984 :518-538.
2. Pezzlo M, Valter PJ, Burns MJ. Wound infection associated with *Vibrio alginolyticus*. Am J Clin Pathol 1979;71:476-8.
 3. Von Gravennitz A, Carrington G. Halophilic *Vibrio* from extraintestinal lesions in human. Infection 1973;1:54-8.
 4. Prociw P. *Vibrio alginolyticus* in western Australia. Med J Aust 1978;29:296.
 5. Lessner AM, Webb RM, Rabbin B. *Vibrio alginolyticus* Conjunctivitis first reported case. Arch Ophthalmol 1985;103:229-30.
 6. Lopes CM, Rabadao EM, Ventura C, Cunha S, Corte-Real R, Melico-Silvestre AA. A case of *Vibrio alginolyticus* bacteremia and probable sphenoiditis following a dive in the sea. Clin Inf Dis 1993;17:299-300.
 7. Opal SM, Saxon JR. Intracranial infection by *Vibrio alginolyticus* following injury in salt water. J Clin Microbiol 1986;23:373-4.
 8. 조종래, 함진주, 홍숙희. *V. alginolyticus*에 의한 급성증 이염 1예. 대한임상병리학회지 1986;6:232.
 9. 강명서, 윤홍섭, 정윤섭, 이삼열, 한수봉. 수부 창상감염에서의 *Vibrio alginolyticus* 분리 1예. 임상병리와 정도관리 1986;8:175-9.
 10. Kelly MT, Hickman-Brenner FW, Farmer III JJ. *Vibrio*. In : Balows A, Hausler WJ, Jr, Herrmann KL, Isenberg HD, Shadomy HJ, ed. Manual of clinical microbiology. 5th ed. Washington DC : Am Soc Microbiol, 1991:384-95.
 11. National Committee for Clinical Laboratory Standards. Performance standards for antimicrobial disk susceptibility tests, 4th ed., NCCLS, Villanova, Pa., 1990.
 12. Blacke PA, Weaver RE, Hollis DG. Diseases of humans caused by vibrios. Annu Rev Microbiol 1980;34:341-67.
 13. Farmer III JJ, Hickman-Brenner FW, Kelly MT. *Vibrio*. In : Lennette EW, Balows A, Hausler WJ, Jr, Herrmann KL, Isenberg HD, Shadomy HJ, ed. Manual of clinical microbiology. 4th ed. Washington DC : Am Soc Microbiol, 1985:282-301.
 14. English VL, Lindberg RB. Isolation of *Vibrio alginolyticus* from wounds and blood of a burn patient. Am J Med Tech 1977;43:989-93.
 15. Ryan WJ. Marine Vibrios associated with superficial septic lesions in human. J Clin Pathol 1976; 29:1014-5.
 16. Rubin SJ, Tilton RC. Isolation of *Vibrio alginolyticus* from wound infection. J Clin Microbiol 1975 ;2:556-8.
 17. Wagner K, Crichon EP. Marine vibrio infections acquired in Canada. Can Med Assoc 1981;124:435-6.