



건강한 여성의 균혈증 동반 *Enterococcus hirae* 요로 감염 1예: 문헌 고찰과 증례 연구

효산의료재단 지샘병원 ¹감염내과, ²신장내과, ³진단검사의학과, ⁴서울대학교 의과대학 분당서울대학교병원 감염내과

주겨레¹ · 임지혜² · 이재원² · 황진미³ · 김의석⁴

Enterococcus hirae Bacteremia Secondary to Urinary Tract Infection: A Case Report

Kyeo Rae Ju¹, Ji Hye Lim², Jae Won Lee², Jinmee Hwang³, and Eu Suk Kim⁴

Divisions of ¹Infectious Diseases, ²Nephrology, Department of Internal Medicine, ³Department of Laboratory Medicine, Hyosan Medical Foundation G Sam Hospital, Gunpo; ⁴Division of Infectious Diseases, Department of Internal Medicine, Seoul National University Bundang Hospital, Seoul National University College of Medicine, Seongnam, Korea

Enterococcus hirae (*E. hirae*) infection is an uncommon pathogen in human infections. Bacteremia due to *E. hirae* associated with urinary tract infection is uncommon. We present a case of *E. hirae* bacteremia in a young woman with no underlying comorbidities. This case report emphasizes the importance of considering *E. hirae* as a potential pathogen in urinary tract infections. (Korean J Med 2024;99:263-267)

Keywords: *Enterococcus hirae*; Bacteremia; Urinary tract infections

서 론

Enterococcus hirae (*E. hirae*)는 1985년 처음 보고된 장구균의 일종으로 주로 닭, 쥐, 고양이, 개 등의 동물에게 감염을 일으키는 것으로 알려져 있다[1]. 인체 감염 사례는 1998년 Gilad 등[2]이 처음으로 보고하였는데 혈액 투석을 받는 말기 신질환 환자에게 발생한 균혈증 사례였다. 국내에서는 2000년에 Park 등[3]이 급성 신우신염을 동반한 *E. hirae* 균혈증 사례를 처음으로 보고하였다. 이후 2009년 Kim 등[4]과 2017년 Lee

등[5]에 의한 증례 보고가 있었다. 저자들은 기저질환이 없는 젊은 여성에게 발생한 요로 감염으로 인한 *E. hirae* 균혈증을 경험하여 이를 보고하고자 한다. 또한 국내의 문헌 고찰과 지난 20년간 권역 내 상급종합병원에서 발생한 *E. hirae* 균혈증 사례를 추가로 분석하였다. 본 연구는 지샘병원(Institutional Review Board [IRB] No. 2024002)과 분당서울대학교병원(IRB No. B-2403-891-105)에서 IRB 승인을 받았다.

Received: 2024. 3. 11

Revised: 2024. 3. 17

Accepted: 2024. 3. 27

Correspondence to Eu Suk Kim, M.D., Ph.D.

Division of Infectious Diseases, Department of Internal Medicine, Seoul National University Bundang Hospital, Seoul National University College of Medicine, 82 Gumi-ro 173beon-gil, Bundang-gu, Seongnam 13620, Korea
Tel: +82-31-787-7062, Fax: +82-31-787-4052, E-mail: eskim@snuh.org

Copyright © 2024 The Korean Association of Internal Medicine

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 noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

증례

환자: 38세 여자

주소: 3일 전부터 시작된 발열, 오심, 구토, 빈뇨

현병력: 환자는 체질량지수(body mass index, BMI)가 23.64로 과체중이었으나 기저질환은 없었다. 내원 전 국내외 여행력은 없었고 키우는 반려동물은 없었으며 도심지에 거주하는 가정주부로 동물 접촉력도 없었다.

신체 진찰: 내원 시 활력 징후는 혈압 140/90 mmHg, 심박수 119회/분, 체온 38.2℃, 호흡수 20회/분이었다. 급성 병색을 보였으나 의식은 정상이었고 심음, 폐음 청진 소견도 정상이었다. 상복부와 왼쪽 갈비척추각에 압통이 확인되었다.

검사 결과: 말초혈액 검사에서 백혈구 23,840/ μ L (중성구 89.2%), 혈색소 12.1 g/dL, 혈소판 302,000/ μ L, 적혈구침강속도 (erythrocyte sedimentation rate, ESR) 82 mm/hr였다. 생화학 검사에서 혈액요소질소(blood urea nitrogen, BUN) 9.2 mg/dL, 크레아티닌 1.21 mg/dL, 아스파르트산아미노기전달효소/알라닌아미노기전달효소(aspartate transaminase/alanine transaminase, AST/ALT) 17/18 U/L였다. C-반응단백(C-reactive protein, CRP)은 326.84 mg/L로 상승되어 있었다. 소변 검사에서 백혈구 양성, 질산염 음성이었고 적혈구는 3-5/high power field (HPF), 백혈구는 50/HPF 이상으로 관찰되었다. 단순 흉부/복부 방사선 사진에서 이상 소견은 보이지 않았다. 조영증강 복부-골반 컴퓨터단층촬영에서 양쪽 신장의 크기가 약간 커져 있었고 양쪽 신피질에 썬 모양의 다초점 저음영 소견이 관찰되었으며 해부학적 이상은 관찰되지 않았다.

결과 및 치료: 요로 감염으로 진단하고 경험 항생제로 ceftriaxone 2 g을 24시간 간격으로 정맥 주사하였다. 그러나 입원 4일째에도 발열, 오한, 왼쪽 갈비척추각 압통이 지속되어 항생제 내성 균주에 의한 요로 감염으로 판단하고 항생제를 ertapenem으로 변경하여 투여하였다. 입원 5일째, 입원 시 시행한 혈액배양 검사에서 *E. hirae*가 MALDI Bioyper Sirius[®] (Bruker Daltonics, Billerica, MA, USA)와 Virtuo[®] (BioMerieux, Marcy-l'Étoile, France)에 의하여 동정되었다. 소변배양 검사에서는 Microscan Walkway 96 plus[®] (Beckman Coulter, Brea, CA, USA)를 사용하여 *E. hirae/durans*가 동정되었다.

항생제 감수성 검사의 경우 혈액배양 검사는 VITEK[®] 2 system (BioMerieux)으로 시행하였고 소변배양 검사는 Microscan Walkway 96 plus[®] (Beckman Coulter)로 시행하였다. 혈액과 소변에서 동정된 두 균주는 항생제 감수성 검사에서 동일하게

ampicillin, ciprofloxacin, imipenem, vancomycin에 모두 감수성을 보였다.

항생제 감수성 검사 결과에 따라 ampicillin/sulbactam 3 g을 6시간 간격으로 정맥 투여하였다. 입원 5일째부터 발열 등의 임상 증상이 호전되었다. 입원 4일째에 시행한 추적 혈액배양 검사에서 균음전이 확인되었으며 입원 11일째 경구용 amoxicillin으로 교체하여 퇴원하였다. 혈액배양 검사에서 균음전 시점을 기준으로 감수성 있는 항생제를 총 2주간 투약한 후 중단하였다. 퇴원 2주 후 외래 방문 시 환자는 재발을 의심할 만한 증상이 없었고 퇴원 9개월 시점까지 추적하였을 때 증상 재발은 없었다.

고찰

장구균은 20여 종이 알려져 있는데 임상 검체에서 90% 이상 동정되는 주요 균주는 *Enterococcus faecalis*와 *Enterococcus faecium*이고 다른 장구균은 상대적으로 드물게 동정된다[6-8]. 국내외 임상 검체에서 *E. hirae*의 분리율은 1-3%로 알려져 있는데[6,9,10] *E. hirae*에 의한 인체 감염 사례는 흔하지 않을 것으로 보인다.

국내외 문헌 고찰을 통해 총 11예의 요로 감염으로 인한 *E. hirae* 균혈증 사례를 확인할 수 있었다(Table 1). 또한 저자들은 추가로 본 증례를 확인한 병원이 속한 권역 내 일개 상급종합병원에서 2004년부터 2023년까지 20년간의 혈액배양 검사 중 *E. hirae*가 확인된 사례에 대해 후향적으로 의무기록을 조사하여 *E. hirae*에 의한 균혈증 25예를 확인하였다. 이 중 가장 흔한 원발 감염 부위는 요로 감염으로 13예(52%)를 차지하였고 다음으로 간담도 감염 8예(32%), 기타 부위 감염 4예(16%) 순으로 확인되었다. 이 중 요로 감염으로 인한 균혈증 13예, 본 증례 1예, 국내외 문헌 고찰에서 확인된 증례 11예 등 총 25개의 증례에 대한 임상적 특성을 분석하였다(Table 1). 그 결과 환자의 평균 연령은 65.8세였으며 남자가 11명(44%), 여자가 14명(56%)이었다. 당뇨병, 심장질환, 만성 신장질환 등 기저질환을 동반한 환자는 20명(80%)이었고 40세 미만 환자는 2명이었다. 항생제 감수성을 확인할 수 없었던 3예를 제외하면 모두 ampicillin에 감수성이 있었다. 이를 통해 *E. hirae*에 의한 균혈증을 동반한 요로 감염은 주로 기저질환을 가지고 있는 중년 혹은 노년층에게 발생하는 것을 확인할 수 있었고 본 증례의 환자와 같이 상대적으로 젊고 기저질환이 없는 경우는 드물다는 것을 확인할 수 있었다.

본 증례에서 혈액배양 검사는 전자동 미생물 검사기와 matrix-assisted laser desorption ionization time of flight mass spectrometry (MALDI-TOF MS) 방법을 이용하여 *E. hirae*로 동정되었으나 소변배양 검사의 경우 *E. hirae/durans*로 동정되었다. *E. hirae*와 *E. durans*는 미생물학적으로 매우 유사한 것으로

알려져 있다. 두 균주는 생화학적 방법으로 구분할 수 있다고 알려져 있으나[11] 본 증례의 경우 전자동 미생물 검사기로 균을 동정하여 추가적인 동정을 진행하지 못하였다. 그러나 혈액과 소변에서 분리된 두 균주 모두 항생제 감수성이 동일하여 *E. hirae*에 의한 요로 감염에 동반된 균혈증으로 판단하였다.

Table 1. Literature review and case report of *Enterococcus hirae* bacteremia associated with urinary tract infection

Study	Gender/age, yr	Diagnosis	Underlying disease	Ampicillin sensitivity
Literature report				
Park et al., 2000 [3]	F/21	UTI, bacteremia	Oral contraceptive	S
Kim et al., 2009 [4]	F/57	UTI, bacteremia	RA, steroid use	S
Tan et al., 2010 [13]	F/82	UTI, bacteremia	DM	N/A
Tan et al., 2010 [13]	M/55	UTI, bacteremia	None	N/A
Tan et al., 2010 [13]	F/69	UTI, bacteremia	None	N/A
Chan et al., 2012 [14]	F/62	UTI, bacteremia	None	S
Brulé et al., 2013 [15]	M/44	UTI, bacteremia	ALD, AF, DCMP	S
Pãosinho et al., 2016 [16]	F/78	UTI, bacteremia	AF, CKD	S
Lee et al., 2017 [5]	M/72	UTI bacteremia	DM, HTN, CAD	S
Bilek et al., 2020 [18]	M/74	UTI, bacteremia	CAD, HTN, CKD	S
Nakamura et al., 2021 [17]	M/57	UTI, bacteremia	NB, ALC	S
SNUBH cases				
2004	F/60	UTI, bacteremia	Pulmonary tuberculosis	S
2006	F/43	UTI, bacteremia	Recurrent UTI	S
2009	F/85	UTI, bacteremia	CVA, CKD, BPH, DM, HTN	S
2014	F/76	UTI, bacteremia	CVA, CAD, HTN	S
2015	M/79	UTI, bacteremia	BPH, HTN, dyslipidemia	S
2016	F/61	UTI, bacteremia	Breast cancer	S
2019	M/69	UTI, bacteremia	HF, BPH	S
2020	M/75	UTI, bacteremia	DM, CKD, hypothyroidism	S
2020	F/73	UTI, bacteremia	Osteoporosis	S
2021	M/77	UTI, bacteremia	DM, HTN, BPH	S
2021	F/74	UTI, bacteremia	CVA, HTN	S
2023	M/85	UTI, bacteremia	DM, HTN, Prostate cancer	S
2023	M/80	UTI, bacteremia	Renal cell cancer, HTN	S
This case				
2023	F/38	UTI, bacteremia	None	S

F, female; UTI, urinary tract infection; S, susceptible; DM, diabetes mellitus; N/A, not available; M, male; RA, rheumatoid arthritis; ALD, alcoholic liver disease; AF, atrial fibrillation; DCMP, dilated cardiomyopathy; CKD, chronic kidney disease; HTN, hypertension; CAD, coronary arterial disease; NB, neurogenic bladder; ALC, alcoholic liver cirrhosis; SNUBH, Seoul National University Bundang Hospital; CVA, cerebrovascular accident; BPH, benign prostate hyperplasia; HF, heart failure.

임상 검체에서 분리된 *E. hirae*의 항생제 감수성과 관련한 연구 보고는 많지 않다. McNamar 등[10]은 *E. hirae* 임상 분리 균주가 ampicillin과 ciprofloxacin에 각각 55%, 17%의 내성을 보였고 vancomycin과 teicoplanin에는 모두 감수성을 보인다고 보고하였다. 국내에서 Uh 등[12]은 *E. hirae* 5주 중에 2주가 ampicillin과 고농도 gentamycin에 내성을 보였다고 보고하였다. 본 증례와 문헌 고찰 및 상급종합병원 증례 조사에서 균혈증과 요로 감염을 일으킨 *E. hirae*의 경우 확인되지 않은 3건을 제외하고 모두 ampicillin에 감수성을 보였다. 따라서 소변배양 검사에서 그람양성구균이 보고되면 장구균을 고려하여 ampicillin 혹은 vancomycin과 같은 경험 항생제를 투여하되 MALDI-TOF MS 등의 신속 진단 방법으로 *E. hirae*가 확인될 경우에는 ampicillin을 투여하는 것이 적절한 것으로 생각된다.

요 약

*E. hirae*는 사람에게 드물게 요로 감염, 간담도계 감염 등을 일으킬 수 있다. 일개 상급종합병원의 증례 조사와 문헌 고찰에서 *E. hirae*에 의한 요로 감염에 동반된 균혈증 환자의 대부분은 고령의 기저질환자임을 확인하였다. 저자들은 젊고 기저질환이 없는 여성에게서 *E. hirae* 요로 감염에 의한 균혈증 사례를 경험하여 보고한다.

중심 단어: *Enterococcus hirae*; 균혈증; 요로 감염

CONFLICT OF INTEREST

No potential conflict of interest relevant to this article was reported.

FUNDING

None.

AUTHOR CONTRIBUTION

Conceptualization: KRJ, ESK.

Data curation: KRJ, JHL, JH.

Writing - original draft: KRJ.

Writing - review & editing: ESK, JWL.

ACKNOWLEDGEMENT

None.

REFERENCES

1. Farrow JAE, Collins MD. *Enterococcus hirae*, a new species that includes amino acid assay strain NCDO 1258 and strains causing growth depression in young chickens. *Int J Syst Evol Microbiol* 1985;35:73-75.
2. Gilad J, Borer A, Riesenber K, Peled N, Shnaider A, Schlaeffer F. *Enterococcus hirae* septicemia in a patient with end-stage renal disease undergoing hemodialysis. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 1998;17:576-577.
3. Park J, Uh Y, Jang IH, Yoon KJ, Kim SJ. A case of *Enterococcus hirae* septicemia in a patient with acute pyelonephritis. *Korean J Clin Pathol* 2000;20:501-503.
4. Kim HI, Lim DS, Seo JY, Choi SH. A case of pyelonephritis accompanied by *Enterococcus hirae* bacteremia. *Infect Chemother* 2009;41:359-361.
5. Lee GH, Lee HW, Lee YJ, Park BS, Kim YW, Park S. Acute pyelonephritis with *Enterococcus hirae* and literature review. *Urogenit Tract Infect* 2017;12:49-53.
6. Anbumani N, Menon T, Kalyani J, Mallika M. Isolation, distribution and prevalence of various species of enterococci isolated from clinical specimens in a tertiary care hospital. *Indian J Pathol Microbiol* 2005;48:534-537.
7. Murray BE. The life and times of the *Enterococcus*. *Clin Microbiol Rev* 1990;3:46-65.
8. Woo JH, Ryu JS. Emerging infectious diseases: vancomycin-resistant *Enterococci* (VRE). *Korean J Med* 1997;53: 617-624.
9. Shin JH, Yang HM. Prevalence of high-level aminoglycoside resistant *Enterococci*. *Korean J Pathol* 1993;13:419-428.
10. McNamara EB, King EM, Smyth EG. A survey of antimicrobial susceptibility of clinical isolates of *Enterococcus* spp. from Irish hospitals. *J Antimicrob Chemother* 1995;35: 185-189.
11. Manero A, Blanch AR. Identification of *Enterococcus* spp. with a biochemical key. *Appl Environ Microbiol* 1999;65: 4425-4430.
12. Uh Y, Jang IH, Hwang GY, Yoon KJ, Lee HH. Identification and biochemical reactions of *Enterococci* by a simplified identification system. *Ann Clin Microbiol* 1999;2:58-63.
13. Tan CK, Lai CC, Wang JY, et al. Bacteremia caused by non-faecalis and non-faecium *Enterococcus* species at a medical cen-

- ter in Taiwan, 2000 to 2008. J Infect 2010;61:34-43.
14. Chan TS, Wu MS, Suk FM, et al. Enterococcus hirae-related acute pyelonephritis and cholangitis with bacteremia: an unusual infection in humans. Kaohsiung J Med Sci 2012;28: 111-114.
 15. Brulé N, Corvec S, Villers D, Guitton C, Bretonnière C. Life-threatening bacteremia and pyonephrosis caused by Enterococcus hirae. Med Mal Infect 2013;43:401-402.
 16. Pãosinho A, Azevedo T, Alves JV, et al. Acute pyelonephritis with bacteremia caused by Enterococcus hirae: a rare infection in humans. Case Rep Infect Dis 2016;2016:4698462.
 17. Nakamura T, Ishikawa K, Matsuo T, Kawai F, Uehara Y, Mori N. Enterococcus hirae bacteremia associated with acute pyelonephritis in a patient with alcoholic cirrhosis: a case report and literature review. BMC Infect Dis 2021;21: 999.
 18. Bilek HC, Deveci A, Ünal S, Çaycı YT, Tanyel E. Enterococcus hirae as a cause of bacteremic urinary tract infection: first case report from Turkey. J Infect Dev Ctries 2020;14: 1480-1482.