

A Case of *Escherichia coli* O157 Hemorrhagic Colitis

Seok Ho Yoon, Il Joong Park, Wee Gyo Lee

Department of Laboratory Medicine, Ajou University School of Medicine, Suwon, Korea

Escherichia coli O157 is an important serotype of enterohemorrhagic *E. coli* that causes hemorrhagic colitis worldwide. Outbreaks of *E. coli* O157 have been associated with contaminated food like meat, raw milk, and water, but recently vegetables and fruits have accounted for a growing number of recognized outbreaks. We isolated verotoxin producing *E. coli*

O157 from the stool of a 3 year-old female with bloody diarrhea and abdominal pain. The child had been eating salad with vegetables and fruits frequently. (Korean J Clin Microbiol 2008;11:66-68)

Key Words: *Escherichia coli* O157, Colitis, Vegetables

서 론

Escherichia coli O157은 1983년 미국에서 혈성 설사 증상을 집단적으로 발생시킨 원인균으로 처음 밝혀진 이래로[1], 세계 많은 지역에서 소아의 혈성 설사를 유발하는 중요 원인균으로 보고되고 있다[2]. *E. coli* O157은 무증상 보균자, 무혈성 설사 외에도 출혈성 장염, 용혈요독증후군과 같은 심각한 질환을 나타내며[3], 경우에 따라 장괴사와 장천공을 일으킬 수 있다[4]. *E. coli* O157 감염은 일반적으로 완전히 익히지 않은 갈은 고기, 멸균하지 않은 유제품 등을 섭취하여 발생하는 것으로 알려져 있으며[3,5], 국내에서는 1998년 EHEC 감염이 보고된 이래, 2000년 제1군 법정전염병으로 지정되어 관리되고 있다[6]. 저자들은 야채와 과일 샐러드를 섭취한 기왕력이 있는 3세의 여아에서 *E. coli* O157에 의한 출혈성 장염을 경험하였기에 보고하는 바이다.

증 례

환자는 3세 여아로, 3일간 하루 2~3회의 설사 후 1일간 10여 회의 설사와 함께 4회의 혈변을 주소로 입원하였다. 환아는 임신 38주에 제왕절개술로 태어났으며, 2007년 4월부터 좌측 수신증으로 경과를 관찰중이었다. 2007년 5월 급성 인두염과 헤르페스 감염으로 본원 소아과 외래에서 치료한 바 있었다. 내원 3일 전부터 하루 2~3회의 설사 증상이 있어서 인근 소아과에서 치료하였으나, 내원 당일에 10여 회의 설사와 4회의 혈변

등 증상이 악화되어 본원 응급실 통해 입원하였다. 환아는 오래 보관된 음식, 햄버거 등 증상을 유발할 음식은 섭취하지 않았다고 하며, 야채와 과일을 포함하는 샐러드를 자주 섭취하였다고 한다. 환아의 형제는 없었으며, 부모와 함께 살고 있었고, 부모는 모두 유사 증상이 없었다.

내원 당시 급성 병색을 보였으며, 활력 징후는 혈압 97/63 mmHg, 맥박수 108회/분, 호흡수 28회/분, 체온 36.0°C이었고, 의식은 명료했으며, 증가된 장음 이외 특이 소견은 없었다. 내원 당일 시행한 일반혈액검사에서 백혈구 수 11,400/ μ L (호중구 51%, 임파구 38%), 혈색소 12.1 g/dL, 혈소판 수 313,000/ μ L였다. 혈중 알부민은 4.1 g/dL였고, 간기능 및 신기능 검사는 참고 범위였으며, 혈청 전해질은 Na 140 mmol/L, K 4.1 mmol/L, Cl 109 mmol/L, CO₂ 19 mmol/L, 무기인 4.8 mg/dL로 참고 범위였다. CRP는 0.5 mg/dL, 적혈구 침강속도는 7 mm/hr로 참고 범위였으며, 요검사도 정상이었다. 대변잠혈검사는 양성, Rota virus 항원은 음성이었으며, 2회의 혈액배양은 모두 음성이었다.

대변 배양은 혈액 한천배지, MacConkey 한천배지, sorbitol-MacConkey 한천배지에 접종하여 24시간 배양한 후에 관찰하였다. 혈액 한천배지에서는 크고 회색인 집락이, MacConkey 한천배지에서는 진분홍색의 집락이, sorbitol-MacConkey 한천배지에서는 다수의 무색 집락이 증식하였다. sorbitol-MacConkey 한천배지의 집락으로 생화학적 동정검사를 시행하였으며, 생화학적 성상은 Table 1과 같았다. 이 집락은 VITEK 2 system (bioMérieux, Marcy l'Etoile, France)에서 ID-GN card (bioMérieux, Inc., Durham, NC, USA)로 검사하여 *E. coli* O157로 동정되었으며, O157 항혈청에 강한 응집반응을 보였다. 보건환경연구원에 의뢰한 확인 검사에서 PCR법에 의해 verotoxin 1과 verotoxin 2 유전자가 검출되었고, reversed passive latex agglutination 검사에서도 verotoxin 양성이었다. VITEK 2 sys-

Received 6 September, 2007, Accepted 16 November, 2007

Correspondence: Il-Joong Park, Department of Laboratory Medicine, Ajou University School of Medicine, San-5, Woncheon-dong, Yeongtong-gu, Suwon 443-721, Korea. (Tel) 82-31-219-5792, (Fax) 82-31-219-5778, (E-mail) pij0304@paran.com

Table 1. Biochemical reactions of *Escherichia coli* isolated from this case compared with those reported in the literature

Biochemical reaction	Reference[14]	Clinical isolate of this case
TSI, acid	+/+	+/+
H ₂ S	—	—
Gas from glucose	+	+
Motility	+	+
Indole production	+	+
ODC	65*	+
LDC	+	+
Citrate (Simmons)	—	—

*The number is the percentage of positive reactions.
Abbreviations: TSI, triple sugar iron agar; ODC, ornithine decarboxylase; LDC, lysine decarboxylase.

tem에서 AST-N041 card (bioMérieux, Inc.)를 이용하여 최소억제농도법으로 시행한 항균제 감수성 검사에서는 ampicillin, tetracycline, imipenem, ciprofloxacin, cotrimoxazole, amikacin, gentamicin, netilmicin, ceftazidime, cefepime, piperacillin, piperacillin/tazobactam, nitrofurantoin, cefazolin, cefoxitin, amoxicillin/clavulanic acid, cefotaxime, norfloxacin에 모두 감수성을 보였다.

환아는 ceftriaxone과 ampicillin-sulbactam 정맥주사와 설사 증상에 대한 대증치료를 받았으며, 입원 2일째부터 증상이 호전되어 4일째에 퇴원하였다.

고 찰

E. coli O157의 감염경로는 덜 익힌 고기, 살균 처리하지 않은 우유나 유제품, 균 보유가축의 장관 내용물로 오염된 육류 제품, 균으로 오염된 과일과 채소, 물을 섭취하는 것이며, 사람 간 전파도 가능하다[3,5]. 가장 흔한 균주 보유숙주는 소이지만[7], 그 외에 양, 돼지, 가금류에서도 분리된다[8].

E. coli O157의 평균 잠복기는 1~3일로 짧으나 8일까지 오래 지속되는 경우도 있다. 복통과 비혈성 설사가 1~2일 지속되다가 혈성 설사가 발생하고, 5~7일 후 약 95%는 자발적으로 회복되지만 약 5%는 용혈요독 증후군으로 진행된다[3]. 발열이 거의 없기 때문에 비감염성 설사로 오인할 수 있으며, 복부 압통이 있기 때문에 급성 충수염과 혼동되는 경우도 있다[3].

급성 혈성 설사가 있어 *E. coli* O157의 감염이 의심되면 빠른 시기에 대변검체를 채취해야 하는데, 증상발현 6일 이내에 채취하면 90% 이상 동정 가능하나 그 이후 채취하면 33%로 낮아질 수 있다[9]. *E. coli* O157은 다른 *E. coli*와는 다르게 sorbitol을 빨리 발효하지 못하므로 sorbitol-MacConkey 배지에 접종하면 무색 집락을 형성하는데, 이러한 특성을 이용하여 *E. coli*

O157에 대한 선별검사에 sorbitol-MacConkey 배지가 이용된다[3]. 대변검체의 sorbitol-MacConkey 배지의 접종은 일반적으로 시행하지 않으나, 혈성 설사를 보이는 환자, 혈성 설사를 보이다가 현재 비혈성 설사를 보이는 환자, 설사 후 용혈요독증후군이 발생한 환자, *E. coli* O157 집단유행 발생시 모든 설사 환자의 대변검체에 대해 sorbitol-MacConkey agar 선별검사를 시행하는 것이 필요하다[3]. Sorbitol을 발효하지 않는 다른 *E. coli* 균주와 감별하기 위해, sorbitol-MacConkey 배지에서 자란 무색 집락을 O157 항혈청이나 라텍스 시약으로 슬라이드 응집 검사를 하며, H 항혈청이 있으면 H 항원 결정도 가능하다[3,10]. O157 항혈청에 교차반응을 보이는 *Salmonella* O group N, *Yersinia enterocolitica* serotype O9, *Citrobacter freundii*, *Escherichia hermannii*와 감별하기 위해 생화학적 동정시험으로 *E. coli*를 확인한다[10]. *E. coli* O157에 의한 출혈성 대장염을 확진하기 위해서는 verotoxin (Shiga toxin) 생성을 확인해야 하는데, verotoxin 유전자를 PCR법으로 검출하여 확인할 수 있다[11].

국내에서는 1998년 EHEC 감염 환자가 1명 처음 보고된 이후, 감염병발생정보에 따르면 2000년 1명, 2001년 11명, 2002년 8명, 2003년 52명으로 발생이 증가하고 있다. 특히, 2003년 6월부터 9월까지 서울과 경기지역에서 비교적 큰 유행이 발생하였으며, 식품유통업체의 소고기를 감염매개식품으로 추정하였다[6]. 그러나 최근에는 집단발생의 감염매개식품으로 채소와 과일의 중요성이 커지고 있다. 1996년 일본에서 발생한 대규모 집단발생의 감염매개식품은 육류가 아닌 야채 샐러드였으며, 5,727명의 환자가 발생했던 사카이 시의 경우 샐러드 재료인 무순에서 *E. coli* O157이 분리되었다[12]. 미국에서도 육류에 의한 감염은 여전히 큰 비중을 차지하고 있으나, 2006년에 일어난 세 건의 집단발생 중 두 건은 익히지 않은 시금치와 양상추에 의한 것이었고, 이로 인해 날로 먹는 채소와 과일 등의 오염 방지에 대한 필요가 강조되고 있다[13]. 본 증례에서 환아는 기왕력상 증상발현 전에 햄버거나 육가공 식품을 섭취하지 않았으며, 우유와 신선한 과일은 매일, 과일과 야채로 만든 샐러드는 1주일에 한두 번 먹었다고 한다. 본 증례의 경우 환자가 섭취하였던 과일이나 야채의 배양이 가능하지 않아 감염원 확인은 하지 못하였으나, 기왕력을 통하여 이들을 감염원으로 추정하였다. 식생활이 서구화되고 육류소비가 늘어나고 있어 햄버거나 육가공 식품의 섭취에 대한 주의가 강조되고 있으나, 이와 더불어 신선한 채소와 과일도 *E. coli* O157 감염매개식품의 역할을 할 수 있어 본 예를 보고하는 바이다.

참 고 문 헌

- Riley LW, Remis RS, Helgeson SD, McGee HB, Wells JG, Davis BR, et al. Hemorrhagic colitis associated with a rare *Escherichia*

- coli* serotype. N Engl J Med 1983;308:681-5.
2. Whittam TS, Wolfe ML, Wachsmuth IK, Orskov F, Orskov I, Wilson RA. Clonal relationships among *Escherichia coli* strains that cause hemorrhagic colitis and infantile diarrhea. Infect Immun 1993;61:1619-29.
 3. Mead PS and Griffin PM. *Escherichia coli* O157:H7. Lancet 1998; 352:1207-12.
 4. Kravitz GR, Smith K, Wagstrom L. Colonic necrosis and perforation secondary to *Escherichia coli* O157:H7 gastroenteritis in an adult patient without hemolytic uremic syndrome. Clin Infect Dis 2002;35:e103-5.
 5. Ina K, Kusugami K, Ohta M. Bacterial hemorrhagic enterocolitis. J Gastroenterol 2003;38:111-20.
 6. Kim WJ. *E. coli* O157:H7. Medical Postgraduates 2003;31:313-8.
 7. Griffin PM and Tauxe RV. The epidemiology of infections caused by *Escherichia coli* O157:H7, other enterohemorrhagic *E. coli*, and the associated hemolytic uremic syndrome. Epidemiol Rev 1991; 13:60-98.
 8. Chapman PA, Siddons CA, Gerdan Malo AT, Harkin MA. A 1-year study of *Escherichia coli* O157 in cattle, sheep, pigs and poultry. Epidemiol Infect 1997;119:245-50.
 9. Tarr PI, Neill MA, Clausen CR, Watkins SL, Christie DL, Hickman RO. *Escherichia coli* O157:H7 and the hemolytic uremic syndrome: importance of early cultures in establishing the etiology. J Infect Dis 1990;162:553-6.
 10. Bopp CA, Brenner FW, Fields PI, Wells JG, Strockbine NA. *Escherichia*, *Shigella*, and *Salmonella*. In: Murray PR, ed. Manual of clinical microbiology. 8th ed, Washington, D.C; ASM Press, 2003: 654-71.
 11. Kim EC, Oh JH, Lee HJ. Detection of *Escherichia coli* O157:H7 from stool by polymerase chain reaction. Korean J Infect Dis. 1999;31:420-4.
 12. National Institute of Health and Infectious Disease. Verocytotoxin-producing *Escherichia coli* (enterohemorrhagic *E. coli*) infections, Japan, 1996-June, 1997. Infectious Agents Surveillance Report 1997;18:153-4.
 13. Centers for Disease Control and Prevention. Preliminary FoodNet data on the incidence of infection with pathogens transmitted commonly through food-10 states, 2006. MMWR Morb Mortal Wkly Rep 2007;56:336-9.
 14. Farmer JJ. *Enterobacteriaceae*: Introduction and identification. In: Murray PR, ed. Manual of clinical microbiology. 8th ed, Washington, D.C; ASM Press, 2003: 636-53.

=국문초록=

Escherichia coli O157에 의한 출혈성 대장염 1예

아주대학교병원 진단검사의학과

윤석호, 박일중, 이위교

Escherichia coli O157 은 세계 많은 지역에서 혈성 설사를 유발하는 enterohemorrhagic *E. coli* (EHEC)의 중요 감염 혈청형으로서, 그 집단발생은 덜 익힌 고기나 멸균하지 않은 유제품, 감염된 동물의 대변에 오염된 물을 섭취하여 발생한다. 그러나 최근에는 집단발생의 감염매개식품으로 채소와 과일의 중요성이 커지고 있다. 저자들은 기왕력상 야채와 과일을 섭취한 후 혈성 설사와 복통을 호소하였던 3세 여아의 대변에서 verotoxin을 생성하는 *E. coli* O157 균주를 분리하였기에 보고하는 바이다. [대한임상미생물학회지 2008;11:66-68]

교신저자 : 박일중, 443-721, 수원시 영통구 원천동 산 5
아주대학교병원 진단검사의학과
Tel: 031-219-5792, Fax: 031-219-5778
E-mail: pij0304@paran.com