

요로 감염 소아의 오줌에서 분리한 대장균 K1 다당류 항원의 동정

정 희 곤
송원대학 식품영양과

Identification of K1 Polysaccharide Antigen of *Escherichia coli* Isolates from Urine Specimens of Urinary Tract Infections in Children

Hee-Kon Jung

Dept. of Food & Nutrition, Songwon College, Kwang-ju, Korea

Abstract

Identification of *Escherichia coli* K1 polysaccharide antigen isolated from urine specimens of urinary tract infections in children were performed from of 1992 to 1993 in Kyoto, Japan.

The serotypes of *E. coli* were categorized that O1:H7, O2:H6, O2:H7, O16:H6, O18:H7, O18:H⁻, and O135:H44 among 14 strains isolated from urine specimens of urinary tract infections in children by the serological test.

And, one strain (O18:H⁻, isolation rate: 7.1%) of *E. coli* K1 polysaccharide antigen among 14 strains were isolated from urine specimens of urinary tract infections in children by the bacteriophage test.

Key words : *E. coli* K1 polysaccharide antigen, serotypes, bacteriophage test.

서 론

대장균(*Escherichia coli*)은 건강한 사람이나 동물의 장관상재균으로서 우리의 주위 환경에 폭넓게 분포되어 있기 때문에 식품, 우유, 물, 흙, 대변, 요 등에서도 분리된다¹⁾. 또한 요로감염, 설사증, 수막염, 폐혈증 등 임상적으로 많은 질환을 유발시키는데, 특히 소아, 노약자, 면역결핍증 환자 등에게는 치명적인 결과를 초래하기도 한다²⁾.

대장균의 분류는 O, K, H, F 항원에 대한 혈청형의 분류가 널리 이용되고 있으며 이외에도 생물형, 파괴형, 콜리신형, 효소에 대한 대립유전자의 성질, plasmid DNA의 분자량 등에 의하여 분류한다^{3,4)}.

병원성 대장균중 설사를 유발하는 대장균은 주로 O8, O11, O15, O25, O63, O78, O167 등이고⁵⁾ 패혈증을 유발하는 대장균은 주로 O1, O2, O4, O6, O7, O18 등이며⁶⁾ 비노기계 감염 대장균은 주로 O1, O6, O7, O18, O25, O75 등이다⁷⁻⁹⁾.

소아에서 요로감염이 일어나면 성장함에 따라 고혈압이나 신장애를 초래하는데, 특히 발증전에 신조직을 파괴하기도 한다¹⁰⁾. 신생아 수막염을 일으키는 병원균중 K1 다당류 항원을 가지고 있는 대장균의 분리 빈도가 높다^{7, 11-16)}.

소아요로감염의 원인균은 대장균 및 coliform bacilli가 65.5%로서 대부분을 차지하며¹⁾, 요로감염과 세균뇨는 소아의 경우에는 1~2%이고 여학생의 경우에는 1% 이었으며 대부분의 경우에는 자각증상이 없이 간과한다고 보고하였다^{1,17,18)}. 임상증상은 발열, 발육부전, 포유곤란, 상기도감염, 혼탁뇨, 과민반응 등을 나타내며 혈액 및 요검사 소견으로는 혈색소치 감소, 백혈구 증가, 혈침치 상승, 단백뇨, 적혈구 증가 등이 나타났었다¹⁾. 과거에는 K1 양성 대장균을 동정하기 위해서는 항혈청을 이용한 혈청응집반응법을 많이 이용하였으나, 최근에는 박테리오파지를 이용한 대장균 K1 다당류항원의 동정법을 많이 이용하고 있다¹⁷⁾.

본 연구는 요로감염소아의 오줌에서 대장균을 분리하여 박테리오파지 시험법을 이용하여 K1 다당류항원을 동정하였는데, 이 보고가 소아의 요로감염에 의한 각종 질병을 예방관리하는 기초자료로서 다소라도 이용될수 있다면 다행으로 생각하겠다.

재료 및 방법

1. 실험 균주

실험 균주는 1992년부터 1993년 까지 약 2개년 동안 일본국 교토 지역병원에서 요로 감염 소아의 오줌으로부터 분리한 병원성 대장균 총 14균주 (일본국 오오사카공중위생시험소 제공)를 실험에 사용하였다 (Table 1).

2. 혈청학적 검사

분리 동정 대장균을 혈액한천배지에 도말하여 37℃에서 18시간 동안 배양한 후, 시판대장균 O, H 항혈청 키트(Denka Seiken)로 응집반응검사를 실시하였다^{8,20}.

3. 박테리오파지 검사

분리동정대장균을 trypticase soy broth (BBL)에 접종하여 37℃에서 하룻밤 동안 배양한 후, HeLa 세포에 접종하여 K1 phage(일본국 오오사카공중위생연구소 제공)를 한방울씩 넣어 37℃에서 하룻밤 동안 배양한 후, 형광현미경상 투명반을 형성한 것은

양성으로 판정하였고 투명반이 형성되지 않는 것은 음성으로 판정하였으며^{11,13,21}대조균으로는 K1양성 균주 *E. coli* U9/41(O2:K1:H4)균주(일본국 오오사카공중위생연구소 제공)를 사용하였다.

결과 및 고찰

1992년부터 1993년까지 약 2개년 동안 일본국 교토지역 병원에서 요로감염소아의 오줌으로부터 분리한 병원성 대장균 총 14균주에 대하여 혈청학적 검사와 박테리오파지검사를 실시하였다.

소아기에 요로의 불현성 감염을 일으키면 성년기에 고혈압과 신장기능 장애를 일으키는 경우가 있으며 비가역성 신장조직의 파괴를 일으킬 수 있다¹⁰.

Domingue 등(1985)⁷, Ørskov 등(1982)⁸ 및 Vaisanen-Rhen 등(1984)⁹은 비뇨기계 감염대장균은 주로 O1, O6, O7, O18, O25, O75 등의 항원성 대장균에 의한 것으로 보고하였다. 그리고 김 등(1991)²²에 의하면 비뇨기 감염 환자의 요에서 분리한 총 122 균주중 O혈청형의 대장균은 31균주(25.4%)이었는데, 분리빈도는 O75(11.5%), O6(7.4%), O10 및 O40(각각 5.7%), O1, O15, O54, O68 및 O129(각각 4.1%) 등의 순이었다²². 그런데 본 조사에서는 O1:H7, O2:H6, O2:H7, O16:H6, O18:H7, O18:H⁻, O135:H44 등으로 나타나 약간의 차이를 보였는데 (Table 1), 이는 조사국가와 조사시기 등의 차이에서 기인된 것으로 생각된다.

Table 1. Identification of K1 polysaccharide antigen of *Escherichia coli* isolates from urine specimens of urinary tract infections by the bacteriophage test

Sources(cases)	Serotypes	K1 phage reaction	Location
A	O1:H7	-	Kyoto
B	O2:H6	-	"
C	O2:H7	-	"
D	O2:H7	-	"
E	O2:H ⁻	-	"
F	O2:H ⁻	-	"
G	O16:H6	-	"
H	O18:H7	-	"
I	O18:H ⁻	+	"
J	O46:H ⁻	-	"
K	O135:H44	-	"
L	O146:H52	-	"
M	O ⁻ :H4	-	"
N	O ⁻ :H ⁻	-	"
Control	EC U9/41(O2:K1:H4)	+	

Remark: +: positive, ±: doubt, -: negative.

Cross 등(1984)¹³⁾은 대장균 K1 다당류 항원을 검색하기 위해서는 박테리오파지 검사가 신뢰성이 있으며 multiple tests에 경제적이고 용이한 방법이라고 하였다.

Gross 등(1977)¹¹⁾은 폐수 중에서 분리한 대장균 224 균주중 5균주(2.2%)가 K1 다당류항원을 가지고 있었다고 보고하였다. 본조사에서는 14균주중 1균주(7.1%)가 K1다당류항원의 양성반응을 보여(Table 1) 본 균의 분리율이 고을을 나타내었는데, 이는 분리검체의 차이에서 기인된 것으로 생각된다.

본 실험의 결과를 종합하여 보면, 요로감염대장균은 각종 질병을 일으킬 수 있으며, 특히 대장균 K1 다당류 항원균주는 성년기에 신장장애에 의하여 각종 질병을 일으킬 수 있다. 그러므로 국민보건향상을 위해서, 대장균 K1 다당류 항원균주의 동정에 신속하며 신뢰도가 높은 bacteriophage 검사가 널리 이용되어야 할 것이다.

요 약

1992년부터 1993년까지 약 2개년 동안 일본국 교토지역 병원에서 요로감염 소아의 오줌으로부터 분리한 병원대장균 총14균주에 대하여 혈청학적 검사와 박테리오파지 검사를 실시한 결과, 혈청형은 주로 O1:H7, O2:H6, O2:H7, O16:H6, O18:H7, O18:H-, O135:H44 등이었으며 K1 다당류항원의 양성반응은 14균주중 1균주(O18:H-, 7.1%)이었다.

참고문헌

1. 박정규, 박성규, 김화중, 백태현, 최대경: 장독소생산대장균의 생물학적 검정. *대한미생물학회지*, 26(3), 215~222(1991).
2. Joklik, W. K., Willett, H. P., Amos, D. B., and Wilfert, C. M.: Zinsser microbiology. 19th ed., *Appleton and Lange*, East Norwalk, 464~467(1998).
3. Bertschinger, H. U., Fairbrother, J. M., Nielsen, N. O., and Pohlenz, J. F.: *Escherichia coli* infections. In "Leman, A. D., Straw, B., Mengeling, W. L., D'allaire S., and Taylor, D. J. (ed.): Disease of swine." 7th eds., Ames Iowa State University Press, Iowa, 487~509(1992).
4. Carroll, P. J., Woodward, M. J., and Wray, C.: Detection of LT and STIIa toxins by latex and EIA tests. *Vet. Rec.*, 127, 335~336(1990).
5. Parry, S. H., and Rooke, D. M.: Adhesin and colonization factors of *Escherichia coli*. In "Sussman, M.(ed.): The virulence of *Escherichia coli*." *Academic Press*, London, 79~155(1985).
6. Ørskov, F., and Ørskov, I.: The K antigens of *Escherichia coli*. *Acta Pathol. Microbiol. Scand.*, 78B, 593(1970).
7. Domingue, G. J., Roberts, J. A., Laucirica, R., Ratner, M. H., Bell, D. P., Suarez, G. M., Kallenus, G., and Svenson, S.: Pathogenic significance of P-fimbriated *Escherichia coli* in urinary tract infections. *J. Urol.*, 133, 983(1985).
8. Ørskov, I., Ørskov, F., Birch-Anderson, A., Kanamori, M., and Svanborg-Eden, C.: O, K, H and fimbrial antigens in *Escherichia coli* serotypes associated with pyelonephritis and cystitis. *Scand. J. Inf. Dis.*, 18, 553(1982).
9. Varisanen-Rhen, V., Elo, J., Vasanan, E., Siitonen, A., Ørskov, F., Ørskov, I., Svenson, S. B., Makela, P. H., and Korhonen, T. K.: P-fimbriated clones among uropathogenic *Escherichia coli* strains. *Inf. Immun.*, 43, 149(1984).
10. 서홍준, 유영우, 손근찬, 이근수, 박승함: 소아요로감염에 대한 임상 및 세균학적 관찰. *대한소아과학회지*, 16(1), 21~29(1970).
11. Gross, R. J., Cheasty, T., and Rowe, B.: Isolation of bacteriophages specific for the K1 polysaccharide antigen of *Escherichia coli*. *J. Clin. Microbiol.*, 6(6), 548~550(1977).
12. Cheasty, T., Gross, R. J., and Rowe, B.: The incidence of the K1 antigen in *Escherichia coli* isolated from blood and cerebrospinal fluid of patients in the United Kingdom. *J. Clin. Pathol.*, 30, 945~947.
13. Cross, A., Ørskov, I., Ørskov, F., Sadoff, J., and Gemski, P.: Identification of *Escherichia coli* K1 antigen. *J. Clin. Microbiol.*, 20(2), 302~304(1984).
14. Bortolussi, R. A., Bjorksten, B., and Quie, P. G.: On the accuracy of identification of K1 *E. coli*. *J. Pediatr.*, 91, 517(1977).
15. Kreger, B. E., Craven, D. E., Carling, P. C., McCabe, W. R.: Gram-negative bacteremia. III. Reassessment of etiology, epidemiology and ecology in 612 patients. *Am. J. Med.*, 68, 332-355(1980).
16. Cross, A. S., Gemski, P., Sadoff, J. C., Ørskov, F., and Ørskov, I.: The importance of the K1 capsule in invasive infections caused by *E. coli*. *J. Inf. Dis.*, 149, 184~193(1984).
17. Sarff, L. D., McCracken, G. H., Schiffer, M. S., Glode, M. P., Robbins, J. B., Ørskov, I., and Ørskov, F.: Epidemiology of *Escherichia coli* K1 in healthy and diseased newborns. *Lancet*, 1, 1099~1104(1975).
18. Larkin, V. D.: A symptomatic bacteriurea and acute urinary tract infection in pediatric population. *J. Urol.*, 99, 203(1968).
19. Kunin, C. M., Zacha, E., and Paquin, A. J., Jr.:

Urinary tract infections in school children. *New Engl. J. Med.*, 26, 1287(1962).

20. Wilson, R. A., and Francis, D. H.: Fimbriae and enterotoxins associated with *Escherichia coli* serogroups isolated from pigs with colibacillosis. *AJVR.*, 47, 213~217(1986).

21. Francis, D. H.: Use of immunofluorescence, gram staining, histologic examination and seroagglutination in the diagnosis of porcine colibacillosis. *AJVR.*, 10, 1884~1888(1983).

22. 김종배, 이광호, 조명체 : 비노기 감염 환자의 요에서 분리한 대장균 O 항원형. *대한미생물학회지*, 26(2), 125~133(1991).

(1998년 7월 25일 접수)