

## Antimicrobial Resistance in *Escherichia coli* Isolated from Healthy Volunteers of the Community

Jae-Mann Lee, Kyoung Wha Hwang, Seung Jegal

Incheon Institute of Health and Environment, Incheon, Korea

**Background:** We monitored the prevalence of antimicrobial resistance and the pattern of multiple drug resistance in *Escherichia coli* isolated from healthy people in the community.

**Methods:** We performed antimicrobial susceptibility testing on 491 isolates of *E. coli* from 692 healthy people in Incheon from February to July in 2006. The results were interpreted according to the CLSI guidelines.

**Results:** The highest rate of resistance was observed against tetracycline (46.6%), ampicillin (41.1%), ticarcillin (37.9%), streptomycin (31.0%), and nalidixic acid (23.6%). Twenty six percent of isolates were observed

to be resistant to five or more of the antimicrobials tested.

**Conclusion:** In order to maintain a low level of antimicrobial use and resistance, the surveillance of antimicrobial resistance in the community would be very important, as it provides epidemical data to set up and control antibiotic guidelines and serves as an early warning for resistance in pathogenic bacteria. (Korean J Clin Microbiol 2007;10:32-36)

**Key Words:** Antimicrobial resistance, *E. coli*, Surveillance

### 서 론

항생제 내성문제는 국민의 건강 및 생명과 직결되는 문제로서 사회적인 관심과 그 중요성이 커지고 있다. 특히, 우리나라는 오랜 기간의 항생제 과다 사용으로 인해 높은 항생제 내성률을 보이고 있어 건강상의 피해가 우려되는 상황이다[1,2]. 그러나, 국내의 항생제 사용과 이에 대한 내성에 관한 연구는 외국에 비해 아직 부족한 실정이다. 또한, 항생제 내성 자료는 병원 입원 환자 중심으로 특정 병원성 세균에 대상으로 한 연구가 대부분이다[3-6].

1990년대 초반까지는 항생제 내성균의 선택과 확산이 주로 병원에서만 문제된다고 생각하였다[7]. 그러나, 항생제는 환자 치료뿐만 아니라 가축의 질병치료 및 수산물에도 광범위하게 사용되고 있다. 즉, 대다수 항생제가 병원 이외의 장소에서 소비되고 있어 이로 인한 내성균이 지역사회에 광범위하게 출현하게 되었다[8].

장내세균은 내성을 병원성세균에게 전파시킬 수 있으므로 장내세균의 내성감시는 병원성 세균이 내성을 가질 수 있다는 조기경보로서의 역할을 수행한다. 그러므로, 항생제 오남용을 방

지하고 내성을 낮은 수준으로 유지하기 위해서는 지역사회 일반인들에 대한 항생제 내성 감시가 중요하다[9].

본 연구에서는 지역사회 일반인들의 임상검체에서 가장 흔히 분리되는 장내세균인 대장균을 실험균주로 하여 지역사회 내성정도를 파악하고자 하였다.

### 재료 및 방법

#### 1. 대상 검체

2006년 2월부터 7월까지 인천지역의 도시거주자 581명, 농촌거주자 111명 등 총 692명의 대변을 수거하였다. 이들 중 설사 증상이 있는 사람은 15명(2.2%), 최근 6개월내 항생제 복용력이 있는 사람은 110명(15.9%)이었다.

#### 2. 대장균의 분리 동정

대변 검체를 Tryptic soy broth에서 37°C에서 하룻밤 배양한 후 eosin methylene blue 한천 배지에 도말하였다. 전형적인 금속성의 녹색 광택을 나타내는 집락을 Kligler iron agar에 접종한 후 A/A성상을 띠면서 gas가 발생한 균주에 대해 Tryptic soy agar 배지에서 순수 분리하여 대장균 분리를 위한 중합효소연쇄반응(polymerase chain reaction, PCR)을 실시하였다. 또한, 병원성 유전자 유무를 확인하기 위해 (주)Genet-bio E-1000 kit를 사용하여 사용설명서에 따라 PCR을 실시하였다. PCR 반응이 양성으로 나온 검체에 대하여 최종적인 동정은 API 20E

Received 1 September, 2006, Accepted 12 December, 2006

Correspondence: Kyoung Wha Hwang, Incheon Institute of Health and Environment, 18-4, Shinheung-dong, Jung-gu, Incheon 400-102, Korea. (Tel) 82-32-440-5587, (Fax) 82-32-440-5589, (E-mail) hkwha@naver.com

**Table 1.** Resistance frequencies in *E. coli* from fecal samples

| Antimicrobial agent group                       | Antimicrobial agent            | No. (%) resistant     |                      |               |
|-------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------------------|---------------|
|                                                 |                                | Urban dweller (N=393) | Rural dweller (N=98) | Total (N=491) |
| Penicillins                                     | Ampicillin*                    | 175 (44.5)            | 27 (27.6)            | 202 (41.1)    |
|                                                 | Ticarcillin*                   | 167 (42.5)            | 19 (19.4)            | 186 (37.9)    |
| $\beta$ -lactams/ $\beta$ -lactamase inhibitors | Ampicillin/sulbactam*          | 37 (9.4)              | 0 (0.0)              | 37 (7.5)      |
|                                                 | Amoxicillin/clavulanic acid    | 27 (6.9)              | 2 (2.0)              | 29 (5.9)      |
| Cephalosporins                                  |                                |                       |                      |               |
| 1st generation                                  | Cephalothin                    | 53 (13.5)             | 13 (13.3)            | 66 (13.4)     |
|                                                 | Cefazolin                      | 23 (5.9)              | 5 (5.2)              | 28 (5.7)      |
| 2nd generation                                  | Cefoxitin                      | 15 (3.8)              | 3 (3.1)              | 18 (3.7)      |
|                                                 | Cefotetan                      | 0 (0.0)               | 1 (1.0)              | 1 (0.2)       |
| 3rd generation                                  | Ceftriaxone                    | 8 (2.0)               | 2 (2.0)              | 10 (2.0)      |
|                                                 | Cefotaxime                     | 6 (1.5)               | 2 (2.0)              | 8 (1.6)       |
| 4th generation                                  | Cefepime                       | 3 (0.8)               | 0 (0.0)              | 3 (0.6)       |
| Carbapenem                                      | Imipenem                       | 3 (0.8)               | 1 (1.1)              | 4 (0.8)       |
| Aminoglycosides                                 | Streptomycin                   | 122 (31.0)            | 30 (30.6)            | 152 (31.0)    |
|                                                 | Kanamycin                      | 32 (8.1)              | 7 (7.1)              | 39 (7.9)      |
|                                                 | Gentamicin*                    | 37 (9.4)              | 2 (2.1)              | 39 (8.0)      |
|                                                 | Amikacin                       | 8 (2.0)               | 1 (1.0)              | 9 (1.8)       |
| Quinolones                                      |                                |                       |                      |               |
| 1st generation                                  | Nalidixic acid*                | 108 (27.5)            | 8 (8.2)              | 116 (23.6)    |
| 2nd generation                                  | Ciprofloxacin*                 | 35 (8.9)              | 2 (2.0)              | 37 (7.6)      |
| Others                                          | Tetracycline*                  | 196 (49.9)            | 33 (33.7)            | 229 (46.6)    |
|                                                 | Sulfamethoxazole/trimethoprim* | 101 (25.7)            | 6 (6.1)              | 107 (21.8)    |
|                                                 | Chloramphenicol*               | 37 (9.4)              | 3 (3.1)              | 40 (8.2)      |

\* $P < 0.05$  by Chi-square test.

(bioMerieux, Marcy l'Etoile, France)를 사용하였다.

PCR 기기는 Applied Biosystems 2720 Thermal cycler를 사용하였으며, primer는 glucuronidase 유전자를 검출하기 위한 것으로 uidA-754 (5'-AAAACGGCAAGAAAAAGCAG-3')와 UAR-900 (5'-ACGCGTGGTTACAGTCTTGCG-3')을 이용하였다[10]. PCR조건은 denaturation을 94°C 20초, annealing을 63°C 25초, extension 72°C 45초의 과정을 40회 반복한 후 마지막으로 extension을 72°C에서 5분간 시행하였다. PCR 증폭산물은 100 V에서 30분간 전기영동하여 DNA 절편의 크기를 확인하였다.

### 3. 항생제 감수성 시험

항생제에 대한 감수성은 Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI)의 방법에 따라 디스크 확산법으로 시험하였다[11]. 분리된 대장균을 tryptic soy agar plate상에 순수 배양하여 단독 집락을 멸균 Mueller-Hinton Broth (MHB)에 McFarland No. 0.5가 되도록 현탁하였다. Mueller-Hinton agar (MHA) 한천배지에 면봉으로 균액을 묻혀서 배지 표면에 골고루 바른 다

음 실온에 5분간 방치한 후 항생제 디스크(BBL, Becton Dickinson, Sparks, USA)를 올려놓았다. MHA 한천배지를 37°C에서 24시간 배양한 후 억제대의 크기를 측정한 후 CLSI 기준에 따라 판정하였다[12].

시험 항생제는 9계열(Penicillins,  $\beta$ -lactams/  $\beta$ -lactamaseinhibitors, Cephalosporins, Carbapenem, Aminoglycosides, Quinolones, Tetracycline, Sulfonamid-trimethoprim, Chloramphenicol), 21종(ampicillin, ticarcillin, ampicillin/sulbactam, amoxicillin/clavulanic acid, cephalothin, cefazolin, cefoxitin, cefotetan, ceftriaxone, cefotaxime, cefepime, imipenem, streptomycin, kanamycin, gentamicin, amikacin, nalidixic acid, ciprofloxacin, tetracycline, sulfamethoxazole/trimethoprim, chloramphenicol)에 대해 실시하였다.

### 4. 자료분석

수집된 자료는 통계패키지 프로그램인 SPSS 12.0을 이용하여 분석하였다. 빈도분석을 이용하여 항생제 제제별 내성률을 산출하였으며, 도시거주자와 농촌거주자 간 항생제 제제별 내

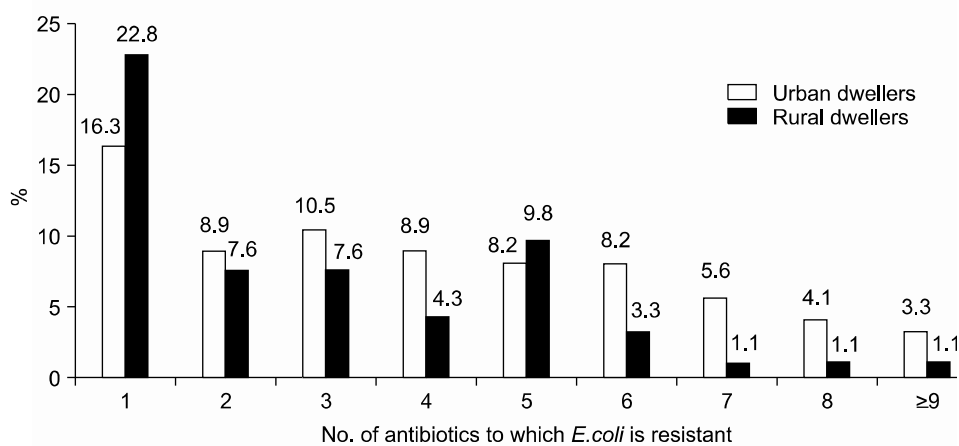


Fig. 1. Multiple antibiotic resistance patterns of *E. coli* isolated from urban and rural dwellers.

성률 차이는 chi-square test를 실시하였다. 도시거주자와 농촌 거주자 간 항생제 내성의 평균의 차이는 ANOVA test로 분석하였으며  $P < 0.05$ 를 유의하다고 판정하였다.

## 결 과

### 1. 대장균 검출

지역사회 일반인 692명의 대변으로부터 491주의 대장균을 분리하였다.

### 2. 항생제 계열별 내성

Penicillin 제제의 내성률은 ampicillin 41.1%, ticarcillin 37.9%였다.  $\beta$ -lactams/ $\beta$ -lactamaseinhibitors 복합제 내성률은 ampicillin/sulbactam 7.5%, amoxicillin/clavulanic acid 5.9%였으며, cephalosporin 제제의 내성률은 1세대 cephalothin 13.4%, cefazolin 5.7%, 2세대 cefoxitin 3.7%, cefotetan 0.2%, 3세대 ceftriaxone 2.0%, cefotaxime 1.6%, 4세대 cefepime 0.6%였다. Aminoglycoside 제제의 내성률은 streptomycin 31.0%, kanamycin 7.9%, gentamicin 8.0%, amikacin 1.8%였다. Quinolone 제제의 내성률은 1세대 nalidixic acid 23.6%, 2세대 ciprofloxacin 7.6%였다. Tetracycline 46.6%, trimethoprim/sulfamethoxazole 21.8%, chloramphenicol 8.2%의 내성률을 나타냈다(Table 1).

항생제 계열별로 대장균 내성을 살펴본 결과, tetracycline이 46.6%로 가장 높았고 Penicillin 제제인 ampicillin 41.1% ticarcillin 37.9%, Aminoglycoside 제제인 streptomycin 31.0%, Quinolone 제제인 nalidixic acid 27.5% 순이었다.

거주지역별 내성을 살펴본 결과 9종의 항생제 즉, tetracycline, ampicillin, ticarcillin, ampicillin/sulbactam, gentamicin, nalidixic acid, ciprofloxacin, sulfamethoxazole/trimethoprim, chloramphenicol은 도시지역 거주자가 농촌지역 거주자보다 항생제 내성이 유의하게 높았으며( $P < 0.05$ ), cephalothin, cefazo-

lin, cefoxitin, cefotetan, ceftriaxone, cefotaxime, cefepime, imipenem, streptomycin, kanamycin, gentamicin, amikacin은 도시지역 거주자와 농촌지역 거주자 간 항생제 내성률이 비슷하였다.

항생제 제제별 대장균의 내성을 기반으로 전체 대장균의 다제내성 양상을 분석하였다. 단일 항생제에 대한 내성은 거주지역별로 살펴보면 도시거주자는 16.3%, 농촌거주자는 22.8%였고, 도시지역 거주자 29.4%, 농촌지역 거주자 16.4%가 5제 이상의 항생제에 대해 다제 내성을 보였다(Fig. 1). 21종의 항생제에 대해 1점씩 부여하여 전체 평균을 산출해보면  $2.79 \pm 2.87$ 점으로 평균 약 3종류의 항생제에 내성을 가지고 있었다. 도시거주자는  $3.03 \pm 2.95$ 점, 농촌거주자는  $1.76 \pm 2.24$ 점으로 거주지역별 내성 항생제의 평균이 유의한 차이( $P < 0.05$ )를 보였다.

## 고 찰

전 세계적으로 항생제 내성은 환자의 치료적 측면 이외에 공중보건문제로 인식되고 있을 만큼 이로 인한 문제가 심각한 수준이다. 세균의 내성으로 환자 치료가 쉽지 않고, 때때로 치료가 불가능한 경우도 있다[7,8].

항생제 대부분이 병원 외부에서 소비되고 있으므로 항생제 내성의 문제는 병원이라는 한정된 공간에만 국한된 문제가 아니다. 항생제는 사람뿐만 아니라 동물의 질병 치료 및 성장촉진제로 사용되고 있으며, 농수산물에도 널리 사용되고 있다. 2001년 발표된 Bruinsma 등의 논문에 의하면, 유럽국가에서 연간 사용되는 항생제의 80~90%가 병원 이외의 장소에서 소비되고 있으며[9], Klare 등의 연구에서는 연간 소비되는 항생제가 유럽 국가의 경우 약 50%, 미국에서는 80% 이상 동물에게 사용되고 있다고 한다. 이로 인해 지역사회에 내성 세균의 발현이 증가되고 있으며, 동물로부터 사람에게 내성세균과 내성 유전자가 직·간접적으로 전파되어 심각한 사회문제가 되고 있다[13-15].

장내세균은 동물뿐만 아니라 사람에게도 세균의 내성에 중요한 역할을 하지만 과소평가되고 있다[16]. 장내세균들은 스스로 내재적인 감염을 야기하며 잠재적 병원성 세균들에게 그들의 내성을 전파시킨다. 대장균은 임상검체에서 가장 흔히 분리되는 그람음성간균으로 사람과 동물의 장내에 정상세균으로 존재하면서 유아 설사증, 성인의 위장염, 식중독과 같은 장관계 질환 및 요로감염증, 복막염, 간농양, 패혈증 및 수막염 등과 같은 비장관계질환을 유발시킬 수 있는 가장 흔한 기회감염의 원인으로 알려져 있다[17]. 또한, 대장균은 지역사회 건강인들의 내성정도를 알 수 있는 유용한 지표로 이용되고 있다. 이는 대장균이 인간과 동물 숙주를 포함하여 자연계에 널리 존재하고 있고, 유전물질을 효율적으로 병원성 대장균뿐만 아니라 살모넬라, 이질균, 여시니아, 비브리오와 같은 병원성 세균으로 전파시킬 수 있기 때문이다[18,19].

우리나라와는 달리 미국, 영국 등 선진국에서는 지역사회 일반인들에 대한 항생제 내성연구와 지역사회 내 항생제 내성전파경로 및 내성의 위험요인에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다[20-24]. 2002년 미국 아이다호 지방의 일반인 517명의 대변에서 분리 동정된 대장균의 내성을 살펴본 결과, nalidixic acid 3%, sulfamethoxazole-trimethoprim 11%, extended-spectrum cephalosporin 1%의 내성을 보였다[21]. 2003년 네덜란드의 171명의 지역주민을 대상으로 대장균의 항생제 내성을 연구한 결과, amoxicillin 29%, cefazolin 9%, ciprofloxacin 2%, chloramphenicol 9%, gentamicin 9%, nalidixic acid 1%였다[9]. 본 연구에서는 대장균의 nalidixic acid의 내성은 23.6%로 위의 두 연구와 단순 비교해보면 우리나라 지역사회의 내성이 7~23배 높은 것을 알 수 있다.

베네수엘라 농촌지역 Grulla와 도시지역 Merida의 일반인들 대상으로 amoxicillin, oxytetracycline, trimethoprim/sulfamethoxazole, chloramphenicol에 대한 대장균 내성을 살펴본 결과, amoxicillin은 농촌지역에서, oxytetracycline, trimethoprim/sulfamethoxazole, chloramphenicol은 도시지역 주민에게서 내성률이 높았다[23]. 본 연구에서 tetracycline, ampicillin, ticarcillin, ampicillin/sulbactam, gentamicin 등 9개의 항생제에 대해 도시지역 거주자가 농촌 거주자보다 유의하게 내성률이 낮았다. 이들 지역 간 내성의 차이에 대한 원인에 대해서는 의료이용의 접근도, 식습관 등 역학적 자료 확보를 통한 추가 분석이 이루어져야 할 것이다.

2005년 국립수의과학검역원에서 발표된 축산용 항생제 사용실태 조사에 의하면, tetracycline, penicillin, sulfonamide, aminoglycosides, quinolone 계열 순으로 사용량이 많았으며, 축산물 중에 관계없이 tetracycline, ampicillin, streptomycin, nalidixic acid에 높은 내성을 보이고 있다. 또한, 국립수산물과학원 보고에서 양서류에서 분리된 *E. faecalis*의 tetracycline 내성이 75% 이상이였다[25]. 이는 본 연구에서 지역사회 내성이 높

게 나타난 항생제 제제와 거의 일치하는 것으로 나타났다. 항생제 내성전파경로 파악은 내성균 감염관리대책 마련에 필수적이다. 그러므로, 향후 항생제 내성 획득에 기여하는 위험요인 규명에 대한 후속 연구가 필요하다. 즉, pulsed field gel electrophoresis (PFGE) typing을 이용한 분자역학적인 연구와 지역사회 내성균과 병원획득 내성균 및 축수산물 내성균 간의 분자적인 친밀도 조사가 필요하다. 아울러, 이들 내성균 간 전파경로 등도 규명해야 할 것이다.

## 참 고 문 헌

1. Jang SM, Lee YK, Kim Y. Abuse and misuse of drug in pre and post separation of prescribing and dispensing. Korea Institute of Health and Social Affairs, 2001.
2. Lee YK, Bae JM, Park KH, Jang SM. Separation of prescribing and dispensing: change in pharmaceutical costs and related policy issue. Korea Institute of Health and Social Affairs, 1998.
3. Kim DU, Shin SH, Kim HJ, Ryu S, Lee SH. Antimicrobial resistance of *Staphylococcus aureus* among patients with vancomycin resistant enterococcus. J Infect Chemother 2004;36:18-23.
4. Park SG, Kim MS, Lee YK. Trend of antimicrobial susceptibility and multiple drug resistance patterns of *Salmonella enterica* serovar enteritidis isolated from foodborne patients in Seoul between 2001 and 2005. J Fd Hyg Safety 2006;21:23-30.
5. Cha IH, Jin SH, Park EH, Park SA, Cho HC, Lee YS, et al. Serological distribution and properties of antibiotic resistance of *Escherichia coli* from patient with diarrhea. J Exp Biomed Sci 2000;10:262-72.
6. Shin CS, Lee GS, Lim KH, Kim JB. Patterns of antimicrobial resistance and detection of mecA Gene from methicillin resistant *Staphylococcus aureus* isolated from healthcare facilities and U.S. military hospital in Korea. J Exp Biomed Sci 2005;11:447-53.
7. Levy SB. Factors impacting on the problems of antibiotic resistance. J Antimicrob Chemother 2002;49:25-30.
8. Sorensen TL and Monnet D. Control of antibiotic use in the community: the Danish experience. Infect Control Hosp Epidemiol 2000;21:387-9.
9. Bruinsma N, Stobberingh E, de Smet P, van den Bogaard A. Antibiotic use and the prevalence of antibiotic resistance in bacteria from healthy volunteers in the dutch community. Infection 2003; 31:9-14.
10. Bej AK, DiCesare JL, Haff L, Atlas RM. Detection of *Escherichia coli* and *Shigella* spp. in water by using the polymerase chain reaction and gene probes for uid. Appl Environ Microbiol 1991;57: 1013-7.
11. Clinical and Laboratory Standards Institute. Performance standards for antimicrobial disk susceptibility tests; approved standard. 8th ed. CLSI document M2-A8. Wayne, PA; CLSI, 2003.
12. Clinical and Laboratory Standards Institute. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing; fifteenth informational supplement M100-S15. Wayne, PA; CLSI, 2005.
13. Klare I, Heier H, Claus H, Bohme G, Marin S, Seltmann G, et al. *Enterococcus faecium* strains with van A-mediated high-level glycopeptide resistance isolated from animal foodstuffs and fecal samples of humans in the community. Microb Drug Resist 1995;1:265-72.
14. Willems RJ, Top J, van Den Braak N, van Belkum A, Endtz H,

- Mevius D, et al. Host specificity of vancomycin-resistant *Enterococcus faecium*. J Infect Dis 2000;182:816-23.
15. van Den Bogaard AE, London N, Stobberingh EE. Antimicrobial resistance in pig faecal samples from Netherlands (five abattoirs) and Sweden. J Antimicrob Chemother 2000;45:663-71.
  16. Lester SC, del Pilarpla M, Wang F, Perez schael I, Jiang H, O'Brien TF. The carriage of *Escherichia coli* resistant to antimicrobial agents by healthy children in Boston, in Caracas, Venezuleal, and in Qin Pu, China. N Engl J Med 1990; 323:285-9.
  17. Besser RE, Lett SM, Weber JT, Doyle MP, Barrett TJ, Wells JG, et al. An outbreak of diarrhea and hemolytic uremic syndrome from *Escherichia coli* O157:H7 in fresh-pressed apple cider. JAMA 1993; 269:2217-20.
  18. Levin BR, Lipsitch M, Perrot V, Schrag S, Antia R, Simonsen L, et al. The population genetics of antibiotic resistance. Clin Infect Dis 1997;24:S9-16.
  19. Levy SB. Antibiotic resistance: an ecological imbalance. Ciba Found Symp 1997;207:1-9.
  20. Iruka N, Susan T, Adebayo L. Antibiotic resistance in *Escherichia coli* from Nigerian student, 1986~1998. Emerg Infect Dis 2000;6: 393-6.
  21. Hannah EL, Angulo FJ, Johnson JR, Haddadin B, Williamson J, Samore MH. Drug-resistant *Escherichia coli*, Rural Idaho. Emerg Infect Dis 2005;11:1614-7.
  22. Garau J, Xercavins M, Rodriguez-Carballeira M, Gomez-Vera JR, Coll I, Vidal D, et al. Emergence and Dissemination of quinolone-resistant *Escherichia coli* in the community. Antimicrob Agents Chemother 1999; 43:2736-41.
  23. van de Mortel HJ, Jansen EJ, Dinant GJ, London N, Palacios Pru E, Stobberingh EE. The prevalence of antibiotic-resistant faecal *Escherichia coli* in healthy volunteers in Venezuela. Infection 1998;26: 292-7.
  24. Bonten M, Stobberingh E, Philips J, Houben A. Antibiotic resistance of *Escherichia coli* in fecal samples of healthy people in two different areas in an industrialized country. Infection 1992;20: 258-62.
  25. Jung SC. Screening of antimicrobial resistance. The 3rd national antimicrobial resistance safety management and vision. Korea Food & Drug Administration 2005;113-26.

# =국문초록=

## 지역주민의 대변에서 분리된 대장균의 항생제 내성 양상

인천보건환경연구원

이제만, 황경화, 제갈승

**배경:** 전 세계적으로 항생제 내성은 환자의 치료적 측면 이외에 공중보건문제로 인식되고 있을 만큼 이로 인한 문제가 심각한 수준이나, 항생제 내성에 관한 국내 연구는 부족한 실정이다. 본 연구는 지역주민의 대변에서 분리된 대장균에 대한 항생제 내성을 조사하여 지역사회 내성현황을 살펴보고자 하였다.

**방법:** 2006년 2월부터 7월까지 인천 지역주민 692명의 대변으로부터 순수하게 분리된 491균주의 대장균에 대해 항생제 내성률을 조사하였다. 시험항생제는 Penicillin계를 포함한 9계열 21종류였고, 항생제 감수성 시험은 Clinical and Laboratory Standards Institute의 방법에 따라 디스크 확산법을 실시하였다.

**결과:** 지역사회 주민들의 항생제 내성은 tetracycline 46.6%, ampicillin 41.1%, ticarcillin 37.9%, streptomycin 31.0%, nalidixic acid 23.6% 순이었고, 대장균주의 26.6%가 5종류 이상의 항생제에 대해 다제 내성을 보였으며, 평균 2.7개의 항생제에 대해 내성을 가지고 있었다.

**결론:** 지역주민에 대한 항생제내성 감시는 병원성세균의 내성에 대한 조기경보 역할을 하며, 항생제 사용의 가이드라인을 설정하는 데 필요한 역학적 데이터를 제공한다. 향후 분자역학적인 연구방법을 이용한 후속연구를 통해 지역사회 내성세균의 전파경로 등에 대한 원인규명이 이루어져야 할 것이다. [대한임상미생물학회지 2007;10:32-36]