

영남대학교 의과대학 부속병원에서 동정된 *Klebsiella pneumoniae*와 *Escherichia coli*의 Extended-Spectrum β -Lactamase 생성 빈도

영남대학교 의과대학 임상병리학과교실, 밀양 영남병원*

이체훈 · 이호찬 · 김경동 · 이태수*

Detection Rate of Extended-Spectrum β -Lactamase Producers in
Klebsiella pneumoniae and *Escherichia coli* Isolated at Yeungnam University Medical Center

Chae Hoon Lee, Ho Chan Lee, Kyung Dong Kim

Department of Clinical Pathology
College of Medicine, Yeungnam University, Taegu, Korea

Tae Su Lee

Department of Clinical Pathology
Milyang Yeungnam General Hospital, Milyang, Korea

- Abstract -

Background: Extended-spectrum β -lactamases(ESBL) are enzymes that confer resistance to oxyimino- β -lactams as well as to penicillins and cephalosporins. Strains of *Klebsiella pneumoniae* and *Escherichia coli* that produce ESBL have been increasingly prevalent in many countries. The purpose of this study was to investigate the ESBL production rate of *K. pneumoniae* and *E. coli* at the in Yeungnam University Medical Center.

Materials and Methods: Thirty-one isolates of *K. pneumoniae* and twenty-five isolates of *E. coli* were examined for ESBL by double disk synergy test, using 20/10 μ g ticarcillin/clavulanic acid and 30 μ g oxyimino- β -lactam(ceftazidime, ceftaxime, ceftriaxone and aztreonam) disks.

Results: Fifty-two percent of *K. pneumoniae* and sixteen percent of *E. coli* isolates revealed double disk synergism. Majority of ESBL-producing strains(fifty-five percent) were isolated from patients in the intensive care unit.

Conclusion: ESBL production of *K. pneumoniae* and *E. coli* were also common at the Yeungnam University Medical Center and pose a serious problem for antimicrobial therapy.

Key Words: Extended-spectrum β -lactamases, Investigate

서 론

β -lactam계 항생제는 전세계적으로 가장 흔히 사용되는 제제 중 하나이며(Pai 등 1998) 이중 extended-spectrum cephalosporin을 폭넓게 사용함으로써 이들 새로운 약제에 대한 내성을 지닌 *Enterobacteriaceae*도 출현하게 되었다(Sanders 등 1992; 정희진 등 1995; Jacobson 등 1995). 이들은 3세대 cephalosporin을 가수분해하는 extended-spectrum β -lactamases (ESBL)를 지녔으며 대부분의 penicillin과 cephalosporin외에도 ceftriaxone, cefotaxime, ceftazidime, aztreonam 제제에 내성을 보인다(Philippon 등 1989; Jacoby 등 1991a; Jacoby 등 1991b; Jacoby 1994).

독일에서 처음 발견된(Knothe 등 1983; Kliebe 등 1985) 이후 이들 균주에 의한 집단발생도 나타나기 시작했으며(Philippon 등 1989; Jacoby 등 1991b; Sanders 등 1992) 처음의 집단발생은 1985년 프랑스에서 보고되었으나(Sirot 등 1987; Petit 등 1988; Kitzis 등 1988) 지금은 전세계적으로 보고되어(Philippon 등 1989; Rice 등 1990; Naumovski 등 1992; Meyer 등 1993; Bradford 등 1994) 계속 문제가 악화되고 있다. 이들 균주는 디스크감수성 검사에서 29-75%정도에서 cefotaxime 또는 ceftazidime에 감수성을 보이고 항생제 희석법에서 절반정도가 감수성을 보인 것으로(Sanders 등 1993) 보고되지만 실제 치료과정에서는 이들 균주가 요로계에 감염되지 않는 한 이들 약제에 의해서는 성공적으로 치료가 되지 않는다(Casellas 등 1989; Jacoby 1991; Meyer 등 1993; Karas 등 1996; Thomson 등 1996).

ESBL균주에 대해 적합한 검사방법이 없었던 관계로 상당기간 원내 또는 병원간 전파를 허용하였으며(Casellas 등 1989; Sanders 등 1992; Medeiros 1993; Meyer 등 1993; Thomson 등 1996) 한 집단발생에서는 ESBL 생산 *K. pneumoniae* 균주의 전파가 이들의 존재가 확인될 때까지 약 1년간 이루어지기도 하였다(Meyer 등 1993). 우리나라에서도 ESBL을 생성하는 *K. pneumoniae*와 *E. coli*가 많은 빈도로 보고되고 있다. 이들 균종의 내성율은 β -lactam제의 사용량에 영향을 받으므로 시

기, 지역, 병원, 병동 등에 따라서 차이가 있을 수 있어(Jones 등 1997) 수시로 각 병원에서 발생하는 내성균주의 상태를 파악할 필요가 있다. 이에 저자들은 ESBL 생성 균주에 감염된 환자의 빈도를 구하고 이들 환자의 병동별로 빈도를 분석하여 병원 감염관리와 감염환자의 치료에 지침을 마련하고자 본 연구를 시행하였다.

재료 및 방법

1. 대상균주

1999년 3월부터 1999년 8월까지 영남대학교 의과대학 부속병원 임상병리과에 의뢰한 검체에서 API rapid ID 32E 세균동정용 키트(BioMerieux, France)에 의해 *E. coli*와 *K. pneumoniae*로 동정된 균주 중 배지상에 충분한 양의 colony가 있어 비교적 보관이 용이한 56균주를 환자상태나 검체의 종류와 무관하게 선정하여 ESBL생성을 조사하였다. 이 중 *K. pneumoniae*가 31균주 이고, *E. coli*가 25균주 였다.

2. ESBL 검출시험

검사방법은 임상검사실에서 간편하게 적용할 수 있는 방법인 디스크 상승시험(double disc synergy test, DDS)을 이용하였다. 동정된 *E. coli*와 *K. pneumoniae* 균주를 혈액한천배지에 계대배양한 후 4-5개의 독립된 집락을 백금으로 채취하여 tryptic soy broth(Difco Laboratories, USA)에 풀어 McFarland 0.5에 탁도를 맞추었다. 균액을 Mueller-Hinton Agar에 접종한 후 20 μ g ticarcillin/10 μ g clavulanate (Becton Dickinson Microbiology Systems, USA) 디스크를 가운데 놓고 이와 중심간의 거리가 25mm 떨어진 곳에 ceftazidime(30 μ g), cefotaxime(30 μ g), ceftriaxone(30 μ g), aztreonam (30 μ g)의 항균제 디스크를 각각 부착하였다. 35 $^{\circ}$ C에서 18시간 배양후 항생제의 억제대가 clavulanate 쪽으로 연장되었으면 양성으로 간주하였다.

3. 환자의 정보확인

ESBL을 생성 균주에 의한 감염위험인자를 밝히기 위해 검출된 환자의 의무기록을 조사하였다. 환

자의 나이, 성별, 병동, 주요 병력, 입원기간(중환자실 입원기간)을 각각 검토하였다.

크확산법에서 clavulanate에 의한 상승효과를 발견할 수 없었다.

결 과

DDS 시험

ESBL 생성은 *K. pneumoniae*에서 매우 높게 나타났는데 *K. pneumoniae*의 ESBL 양성율은 *E. coli*의 양성율에 비해 약 3.2배 높게 나타났다(표 1). 이러한 양성율은 디스크 감수성 검사상 내성균주의 빈도와 일치되게 나타났다. 이들 2균주 전체적으로는 35.4%에서 ESBL 양성을 보였다. *K. pneumoniae* 2균주에서 디스크 검사상 내성을 보였으나 이중디스

ESBL 생성 *K. pneumoniae*, *E. coli* 감염환자의 임상양상

ESBL생성 *K. pneumoniae*균주의 56.2%(9/16)는 중환자실(신생아, 신경외과, 흉부외과 중환자실) 환자에서 검출되었으며 일반병실 환자는 외과 4명, 그리고 내과 외래환자 1명에서 ESBL 생성균주 양성을 보였다. 외과 환자 3명은 모두 척추 장애 환자로 장기간 중환자실 치료실을 받고 병실로 옮긴 환자였으며 나머지 외과 환자 1명 역시 식도암 말기 환자로 약 3개월간의 장기치료를 받고 있는 환자였다. ESBL생성 *E. coli*의 절반(2/4)은 중환자실 환자가 아니었으나 이들 역시 외과적 수술을 받은 환자였으며 이 중 1명은 수술 후 중환자실에서 11일간 치료를 받은 후 일반 병동으로 옮긴 환자이다. 중환자실 환자 3명에서 분리된 *K. pneumoniae*가 ESBL생성 음성을 보였으나 이들 환자는 중환자실에 입원한지 1일 경과한 환자가 2명, 2일 경과한 환자가 1명으로 입원 기간이 극히 짧은 경우였다. 역

Table 1. Detection rate of synergy effect between disks

Organism	No. of tested	No.(%) of synergism
<i>K. pneumoniae</i>	31	16(51.6)
<i>E. coli</i>	25	4(16.0)

Table 2. Patients and culture informations

Organism	No.	Patient location	Age(year)/sex	Medical history	Duration(day) of T-Ad/ICU-Ad therapy
K	1	Surgical ward-1	73/M	Esophageal cancer	118/0
	2	ICU-2	69/M	Itracerebral hemorrhage	39/18
	3	ICU-1	32/F	Drug poisoning	14/14
	4	Surgical ward-2	33/M	Spinal cord injury	45/0
	5	ICU-2	74/M	Cerebral infarction	2/2
	6	Emergency room	6/M	ALL	38/0
	7	Surgical ward-2	52/F	Spine tuberculosis.	64/7
	8	ICU-2	60/F	Itracerebral hemorrhage	5/5
	9	ICU-3	43/M	Itracerebral hemorrhage	6/6
	10	Outpatient clinic	66/M	Cerebral infarction	0/0
	11	ICU-1	45/M	Tracheal stenosis	12/0
	12	Surgical ward-2	33/M	Spinal cord injury	22/0
	13	ICU-1	45/M	Cholecystitis	6/6
	14	Emergency room	54/M	Adrenal cancer	1/1
	15	ICU-4	34d*/F	Sepsis	34/20
	16	ICU-4	31d*/M	Sepsis	31/9
E	17	ICU-5	25/F	Aplastic anemia	61/52
	18	Surgical ward-3	64/M	Intestinal obstruction	11/11
	19	ICU-2	61/F	Aneurysm of carotid artery	53/53
	20	Surgical ward-3	63/M	Colon cancer	3/0

ICU: Intensive care unit, K: *Klebsiella pneumoniae*, E: *E. coli*
T-Ad: Total admission period, ICU-Ad: ICU admission, * day

시 중환자실 환자에서 분리된 *E. coli*가 ESBL생성 음성을 보인 경우도 중환자실 입원 기간이 1일에 지나지 않았다. 중환자실에서 분리된 *K. pneumoniae* 균주의 78.6%에서 ESBL생성을 나타내었고 *E. coli* 경우 이들 환자군에서는 66.7%(3례 중 2례)에서 ESBL생성 양성을 보였다.

고 찰

저자들은 영남대학교 의과대학 부속병원에서 ESBL생성 *Enterobacteriaceae*에 의한 감염 빈도를 clav-ulanate에 의한 세균 억제력 상승 효과를 이용한 이중디스크 확산법으로 조사하였다. 그 결과 ESBL생성을 확인할 수 있는 *K. pneumoniae*, *E. coli* 균주의 비율은 두 균주 전체로는 35.4%에서 양성을 나타내 이미 많은 수에서 ESBL을 생성하는 것으로 나타났다. *K. pneumoniae*는 51.6%, *E. coli*에서는 16.0%의 ESBL생성 양성을 보여 *K. pneumoniae*의 경우는 절반 이상에서 나타나므로 문제가 매우 심각한 상태였다. 이러한 결과는 1994년 Lee 등(1994)의 결과(*K. pneumoniae*의 22.8%, *E. coli*의 7.5%)와 1997년 조사한 Pai 등(1997)의 결과(*K. pneumoniae*의 22.5%), Pai 등(1998)에 의한 1998년 *E. coli*의 결과(4.8%에서 ESBL이 검출)에 비해 상당히 높게 나타났다. 그러나 비교적 최근의 보고들(강은숙 등(1998)의 결과: *K. pneumoniae*의 ESBL생성율은 52%, *E. coli*생성율은 22%, 황현용 등(1998)의 결과: *K. pneumoniae* 경우 36%, *E. coli*는 15%)과 유사한 결과를 보여 최근의 ESBL생성을 증가를 잘 나타내고 있다. *E. coli*에 비해 *K. pneumoniae*의 ESBL 양성율은 약 3.2배 높게 나타났으며 현재까지 보고된 대부분의 문헌과(Jacoby 등 1991b; Sirot 1995; Coudron 등 1997; De Champs 등 1997) 일치한다. 특히 *K. pneumoniae*가 다른 균주에 비해 ESBL 생성 빈도가 높은 이유는 주변환경에 널리 존재하고 있으며 사람의 피부 등에서 오래 생존할 수 있고 플라스미드 전달의 매개체로서 또는 ESBL유전자 진화에 적당한 균주이기 때문이다(Leiza 등 1994; Livermore 1995; Sirot 1995).

이러한 이유로 본 연구에서 ESBL을 생성하는 균주로 *K. pneumoniae*와 *E. coli*를 선정하여 조사를 시행하였다. 그러나 다른 *Enterobacteriaceae*에서도 많은 빈도로 나타나기 때문에(Emery 등 1997) 다른 균종에 대한 조사 역시 내성의 확인 전 파악지, 환자관리를 위해 필요할 것으로 생각된다.

임상양상별 분석결과 ESBL을 생성하는 균주의 대부분은(11/20) 중환자실 환자였으나 응급실, 외래 환자를 포함한 여러 장소에서 환자에서 발견되었다. 그러나 중환자실 이외의 환자 대부분은 장기치료를 요하는 질환을 가지거나 수술적 치료를 받은 환자 또는 중환자실에서 장기치료 후 어느 정도 호전을 보여 일반병실로 옮겨간 경우이다. 따라서 ESBL을 생성하는 균주는 대부분이 중환자실을 중심으로 전파되고 있으며 여기에서 타 병실로 옮긴 환자들의 일부가 병원전체의 전파과정의 한 경로가 될 수 있다고 생각된다. 이러한 소견은 중환자실, 암센터, 혈액내과 등의 환자는 세균방어력 저하, 장기간입원 여러 가지 항균제의 치료 등의 이유로 항균제 내성균에 감염되는 경우가 많아(Archibald 등 1996) 중환자실에서 ESBL생성 균주가 쉽게 출현할 수 있으며(Livermore 등 1996) 또 이들 환자들이 치료된 후에도 내성균주를 지닐 수 있어 병원환경으로 다시 운반할 수 있게 되는 기회를 제공한다는 자료와(Quinn 등 1994) 일치된다. 병원내에는 원내감염을 일으키는 균종들이 상재하고 있으므로 입원환자에서 분리되는 균종 혹은 균종별비율은 외래환자의 경우와는 다르게 특히 중환자실 환자에서 분리되는 경우는 그 차이가 크다(Archibald 등 1996). 이러한 관점에서 볼 때 단순히 병원전체에서 ESBL 생성 양성율을 측정하는 것보다 각 병동별 조사가 더 의미가 있을 것으로 생각된다. 또한 지속적으로 더 많은 대상균을 통한 조사를 통해 좀 더 엄격하게 내성균주의 변화추세를 감시하여야 할 것이다. 그리고 중환자실에서 치료하고 있는 환자에는 특별한 주의를 기울여야 하며 여기에서 치료 후 일반병동으로 병실을 옮겨간 경우 ESBL 생성 균주의 확산방지에 주의하여야 할 것으로 생각된다.

저자가 실시한 검사법으로는 3세대 cephalosporin 제제에 내성을 보인 2균주에서 ESBL생성을 확인 할 수 없었다. 이들이 β -lactamase의 억제제(clavulanic

acid, sulbactam, teicoic acid)에 내성을 지닌 균주일 가능성과 ESBL생성과 무관한 다른 기전으로 3세대 cephalosporin에 내성을 보일 수 있는 경우다. 따라서 좀 더 쉽고 민감도가 높아 임상검사실에서 일반적으로 이용할 수 있는 검사방법이 필요할 것으로 생각된다.

요 약

Extended-spectrum β -lactamases(ESBL)은 penicillin과 cephalosporin뿐 아니라 oxyimino- β -lactam 제제도 내성을 가지며 *Klebsiella pneumoniae*와 *Escherichia coli*의 ESBL 생성율은 전세계적으로 증가하고 있다. 내성율은 β -lactam제의 사용량에 영향을 받으므로 시기, 지역, 병원, 병동 등에 따라서 차이가 있을 수 있어 각 병원에서 발생하는 내성균주를 수시로 파악할 필요가 있다. 이에 저자들은 영남대학교 의과대학 부속병원 미생물 검사실에서 동정된 *K. pneumoniae*와 *E. coli*를 대상으로 ESBL 생성율을 구하고 이들 환자의 정보를 분석하여 병원 감염관리와 감염환자의 치료에 지침을 마련하고자 하였다. 실험에 사용된 *K. pneumoniae*의 51.6%, *E. coli*의 16.0%에서 ESBL생성 양성을 보였다. 대부분의 ESBL생성 양성 균주는 중환자실과 여기를 거쳐간 환자를 중심으로 동정되어 이들에 대한 치료와 내성균주 전파에 특별한 주의를 요하며 지속적인 변동상황에 주의를 기울여야 할 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

강은숙, 오귀영, 홍기숙. *K. pneumoniae*와 *E. coli*에서 Extended-spectrum β -Lactamases생성의 조사. 대한임상병리학회지. 18(S2) S497, 1998.

정희진, 김우주, 김민자, 박승철, 조경환: 중환자실에서의 병원감염에 대한 전향적 조사 연구. 감염. 27: 105-117, 1995.

황현용, 정석훈, 김우미, 정태진, 정정해, 김미향: Extended-spectrum β -Lactamase 생성 장내세균의 분리를 및 선별검사. 대한임상병리학회지. 18(S2): S409, 1998.

Archbald L, Phillips L, Monnet D, McGowan JE Jr, Tenover FC, Gaynes R: Antimicrobial resistance in isolates from inpatients and outpatients in the United States: Increasing importance of the intensive care units. Clin Infect Dis 24(2):211-215, 1996.

Bradford PA, Cherubin CE, Idemyor V, Rasmussen BA, Bush K: Multiply resistant *Klebsiella pneumoniae* strains from two Chicago hospitals: identification of the extended-spectrum TEM-12 and TEM-10 ceftazidime-hydrolyzing β -lactamases in a single isolates. Antimicrob Agents Chemother. 38(4): 761-766, 1994.

Casellas JM, Goldberg M: Incidence of strains producing extended spectrum β -lactam ases in Argentina. Infection. 17(6):434-436, 1989.

Coudron PE, Moland ES, Sanders CC: Occurrence and detection of extended-spectrum β -lactamases in members of family Enterobacteriaceae at a Veterans medical center: seek and you may find. J Clin Microbiol 35(10): 2593-2597, 1997.

De Champs C, Sirot S, Chanal C, Poupart MC, Dumas MP, Sirot J: Concomitant dissemination of three extendedspectrum betalactamases among different Enterobacteriaceae isolated in French hospital. J Antimicrob chemother. 27(4): 441-457, 1997.

Emery CL, Weymouth LA: Detection and clinical significance of extended-spectrum β -lactamases in a Tertiary-care medical center. J Clin Microbiol 35(8): 2061-2067, 1997.

Jacobson KL, Cohen SH, Incirdi JF, King JH, Lippert WE, Igesias T, VanCouwenbergh CJ: The relationship between antecedent antibiotic use and resistance to extended-spectrum cephalosporins in group I β -lactamaseproducing organisms. Clin Infect Dis. 21(5): 1107-1113, 1995.

Jacoby GA, Archer GL: New mechanisms of bacterial resistance to antimicrobial agents. N Engl J med. 324(9) 601-612, 1991a.

Jacoby GA, Medeiros AA: More extended-spectrum β -lactamases. Antimicrob Agents

- Chemother. 35(9): 1697-1704, 1991b.
- Jacoby GA: The genetics of extended-spectrum beta-lactamases. Eur J Clin Microbiol Infect Dis. 13(Suppl 1): 2-11, 1994.
- Jones RN, Baquero F, Privitera G, Inoue M, Wiedmann B: inducible β -lactamases-mediated resistance to third-generation cephalosporins. Clin Microbiol Infect. 3: S7-20, 1997.
- Karas JA, Pillay DG, Muckart D, Sturm AW: Treatment failure due to extended spectrum β -lactamase. J Antimicrob chemother. 37(1): 203-204, 1996.
- Kitzis MD, Billot-Klein D, Goldstein FW, Williamson R, Tran Van Nhieu G, Carlet J, Acar JF, et al.: Dissemination of the novel plasmid-mediated β -lactamase CTX-1, which confers resistance to broad-spectrum cephalosporins, and its inhibition by β -lactamase inhibitors. Antimicrob Agents Chemother. 32(1): 9-14, 1988.
- Kliebe C, Nies BA, Meyer JF, Tolxdorff-Neutzling RM, Wiedemann B Evaluation of plasmid-coded resistance to broad-spectrum cephalosporins. Antimicrob Agents Chemother. 28(2): 302-307, 1985.
- Knothe H, Shah P, Kremery V, Antal M, Mitsuhashi S. Transferable resistance to cefotaxime, cefoxitin, cefamandole and cefuroxime in clinical isolates of *Klebsiella pneumoniae* and *Serratia marcescens*. Infection. 11: 315-317, 1983.
- Lee K, Cho SR, Lee CS, Chong Y, Kwon OH. Extended broad-spectrum β -lactamase-producing *Escherichia coli* and *Klebsiella pneumoniae*. Korean J Infect Dis. 26: 341-348, 1994.
- Leiza MG, Perez-diaz JC, Ayala J, Casellas JM, Martinez-beltran J, Bush K, Baquero F Gene sequence and biochemical characterization of FOX-1 from *Klebsiella pneumoniae*, a new i-type plasmid-mediated β -lactamase with two molecular variants. Antimicrob Agent Chemother. 38(9): 2150-2157, 1994.
- Livermore DM: β -lactamases in laboratory and clinical resistance. Clin Microb Rev. 8(4): 557-584, 1995.
- Livermore DM, Yuan M: Antibiotic resistance and production of extended-spectrum beta-lactamases amongst *Klebsiella* spp. from intensive care units in Europe. J Antimicrob Chemother. 38(3): 409-424, 1996.
- Medeiros AA: Nosocomial outbreaks of multiresistant bacteria: extended-spectrum beta-lactamases have arrived in North America. Ann Intern Med. 119(5): 428-430, 1993.
- Meyer KS, Urban C, Eagan JA, Berger BJ, Rahal JJ. Nosocomial out break of *Klebsiella* infection resistant to late generation cephalosporins. Ann Intern Med. 119(5) 353-358, 1993.
- Naumovski L, Quinn JP, Miyshiro D, Patel M, Bush K, Siger SB, Graves D, et al. Outbreak of ceftazidime resistance due to novel extended-spectrum β -lactamase in isolates from cancer patients. Antimicrob Agents Chemother. 36(9): 1991-1996, 1992.
- Pai H, Liu S, Lee JH, Kim JM: Survey of *Klebsiella pneumoniae* and *Escherichia coli* strains producing extended-spectrum β -lactamases. Prevalence of Tem-52, abstr. E110.
- Sirot D: Extended-spectrum plasmid β -lactamases. J Antimicrob chemother. 36(Suppl A): 19-34, 1995.
- Petit A, Sirot DL, Chanal CM, Sirot JL, Labia R, Gerbaud G, Cluzel RA Novel plasmid-mediated β -lactamase in clinical isolates of *Klebsiella pneumoniae* more resistant to ceftazidime than to other broad-spectrum cephalosporins. Antimicrob Agents Chemother. 32(5) 626-630, 1988.
- Philippon AR, Labia R, Jacoby GA: Extended-spectrum beta-lactamases. Antimicrob Agents Chemother. 33(8): 1131-1136, 1989.
- Quinn JP: Clinical significance of extended-spectrum beta-lactamases. Eur J Clin Microbiol Infect Dis. 13(Suppl 1): S39-42, 1994.
- Rice LB, Willey SH, Papanicolaou GA, Medeiros AA, Eliopoulos GM, Moellering RC, Jacoby GA: Outbreak of ceftazidime resistance caused by

- extended-spectrum β -lactamase at a Massachusetts chronic-care facility. *Antimicrob Agents Chemother.* 34(11): 2193-2199, 1990.
- Sanders CC, Sanders WE Jr: β -lactam resistance in gram negative bacteria: global trends and clinical impact. *Clin Infect Dis.* 15(5): 824-839, 1992.
- Sanders CC, Thomas KS, Bradford PA: Problems with detection of β -lactam resistance among nonfastidious gram-negative bacilli. *Infect Dis Clin N Am.* 7(2): 411-425, 1993.
- Sirot D, Sirot J, Labia R, Morand A, Courvalin P, Darfeuille-Michaud A, Perroux R, et al.: Transferable resistance to third generation cephalosporins in clinical isolates of *Klebsiella pneumoniae*: identification of CTX-1, a novel β -lactamase. *Antimicrob Agents Chemother.* 20(3): 323-334, 1987.
- Pai H: The characteristics of extended-spectrum β -lactamases in Korean isolates of Enterobacteriaceae. *Yonsei Medical Journal.* 39(6): 514-519, 1998.
- Thomson KS, Prevan AM, Sanders CC: Novel plasmid-mediated β -lactamases in Enterobacteriaceae: emerging problems for new β -lactam antibiotics. *Curr Clin Top Infect Dis.* 16: 151-163, 1996.

응급의료센터 환자의 내원 정보 및 실태 분석

영남대학교 의과대학 응급의학과

이삼범 · 도병수

Analysis of Arrival Information and Status of the Patients in Emergency Department

Sam Beom Lee, Byung Soo Do

*Department of Emergency Medicine
College of Medicine, Yeungnam University, Taegu, Korea*

- Abstract -

Background: For effective and systematic management of patients in the emergency department(ED), the data on patient arrival and status in ED of Yeungnam University Hospital were evaluated.

Materials and Methods: During the seven days from Apr. 1 to Apr. 7, 1998, the general patient information such as onset time and place, factors associated with transportation, causes of admission, cared department and patient disposition were recorded.

Results: Total of 464 patients visited the ED during the seven days, and the mean number of patients per day was 66.3. Male to female ratio was 1:0.71. Daily staying patients were 17.3, and 83.6 patients were cared totally each day. The methods of transportation and distribution of patients according to region and event were as follows: visit by walk(57.3%), transportation by car(58.0%), place of event in residence(85.3%), regional distribution in Taegu(81.5%), and direct visit(97.4%). Cause of admission due to diseases was 74.6%. The percentages of departments which cared the patients were internal medicine 26.6%, pediatrics 16.8%, orthopedics 8.6%, neurology 8.2%, neurosurgery 7.8% and other department including emergency medicine 8.2%, respectively. Patient dispositions were admission 38.4%, discharge 61.0% and death on arrival(DOA) 0.6%, but referred-patient-to-another-hospital was zero.

Conclusion: Improvements in several aspects of ED's caring system such as "fast tracking" system and reinforcement of disease and trauma caring system, would be helpful for effective management of emergency patients.

Key Words: Emergency department, Patient's information, Caring system