

2004년도 전국 16개 대학병원 중환자실 병원감염 감시 결과

김경미¹ · 유진홍² · 최정현³ · 박은숙⁴ · 김경숙⁵ · 김광숙⁶ · 김성란⁷ · 김수미⁸ · 김희정⁹ · 정재심¹
유경희¹⁰ · 오향순¹¹ · 윤성원¹² · 서미례¹³ · 윤연경¹⁴ · 이지영¹⁵ · 장윤숙¹⁶ · 진혜영¹⁷ · 김신우¹⁸
김양리¹⁵ · 김양수¹³ · 김연숙⁹ · 김정옥¹⁰ · 김준명⁴ · 백경란¹² · 이 혁⁵ · 오명돈¹¹
오성희¹⁶ · 이우교¹⁷ · 이선희¹⁴ · 정문현⁸ · 정숙인⁶ · 정희진⁷ · 신완식¹⁹

울산대학교¹, 가톨릭대학교 성가병원², 가톨릭대학교 성모자애병원³, 연세대학교 세브란스병원⁴, 동아대학교병원⁵,
전남대학교병원⁶, 고대구로병원⁷, 인하대학교병원⁸, 충남대학교병원⁹, 강릉아산병원¹⁰, 서울대학교병원¹¹,
삼성서울병원¹², 서울아산병원¹³, 부산대학교병원¹⁴, 가톨릭대학교 강남성모병원¹⁵, 한양대학교병원¹⁶,
아주대학교병원¹⁷, 경북대학교병원¹⁸, 가톨릭대학교 성모병원¹⁹

The Nationwide Surveillance Results of Nosocomial Infections along with Antimicrobial Resistance in Intensive Care Units of Sixteen University Hospitals in Korea, 2004

Kyung-Mi Kim¹, Jin Hong Yoo², Jung Hyun Choi³, Eun Suk Park⁴, Kyung Suk Kim⁵, Kwang Suk Kim⁶,
Sung Ran Kim⁷, Su Mi Kim⁸, Hee Jung Kim⁹, Jae Sim Jung¹, Kyung Hee Yoo¹⁰, Hyang Soon Oh¹¹,
Sung Won Yoon¹², Mi Rye Suh¹³, Yeon Kyung Yoon¹⁴, Ji Young Lee¹⁵, Yoon Suk Jang¹⁶,
Hye-Young Jin¹⁷, Shin-Woo Kim¹⁸, Yang Ree Kim¹⁵, Yang Soo Kim¹³, Yeon Sook Kim⁹,
Jeong Uk Kim¹⁰, June Myung Kim⁴, Kyoung Ran Peck¹², Hyuck Lee⁵, Myoung Don Oh¹¹,
Sung Hee Oh¹⁶, Wee Kyo Lee¹⁷, Sun Hee Lee¹⁴, Moon-Hyun Chung⁸,
Sook In Jung⁶, Hee Jin Cheong⁷, and Wan Shik Shin¹⁹

*University of Ulsan¹, Holy Family Hospital, The Catholic University of Korea²,
Our Lady of Mercy Hospital, The Catholic University of Korea³, Severance Hospital, Yonsei University⁴,
Dong-A University Medical Center⁵, Chonnam National University⁶, Korea University Guro Hospital⁷, Inha University Hospital⁸,
Chungnam National University Hospital⁹, Gangneung Asan Hospital¹⁰, Seoul National University¹¹, Samsung Medical Center¹²,
Asan Medical Center¹³, Pusan National University Hospital¹⁴, Kangnam St. Mary's Hospital, The Catholic University of Korea¹⁵,
Hanyang University medical center¹⁶, Ajou University Hospital¹⁷, Kyungpook National University Hospital¹⁸, and
St. Mary's Hospital, The Catholic University of Korea¹⁹*

Background: This study was to evaluate a nationwide nosocomial infection rate and antimicrobial resistance in intensive care units (ICUs) in Korea.

Methods: The study was carried out at 16 university-affiliated teaching hospitals from July through October 2004. We performed a prospective multicenter study to investigate nosocomial infection rates, device-associated infection rates, and causative pathogens and their antimicrobial resistance.

Results: The urinary tract was the most commonly involved site. Nosocomial infection rate was 12.48 in medical ICU (MICU), 9.59 in medical surgical ICU (MSICU), 14.76 in surgical ICU (SICU), and 11.60 in other ICU. Device-

접수일: 2006년 4월 29일

게재승인일: 2006년 10월 10일

교신저자: 신완식, 150-713 서울시 영등포구 여의도동 62, 가톨릭대학교 성모병원 감염내과

Tel: 02-3779-1718, Fax: 02-3779-1489,

E-mail: fire@catholic.ac.kr

* 2004년도 질병관리본부 학술용역 사업(2004-16)에 의해 이루어 졌음.

associated infection rates were as follows: 1) rates of urinary catheter-associated urinary tract infection were 4.26 in MICU, 3.17 in SICU, 4.88 in MSICU, and 5.87 in other ICU; 2) rates of central line-associated bloodstream infection were 3.24 in MICU, 1.56 in SICU, 2.36 in MSICU, and 1.78 in other ICU; 3) rates of ventilator-associated pneumonia were 3.61 in MICU, 13.05 in SICU, 1.68 in MSICU, and 4.84 in other ICU. *Staphylococcus aureus* was the most frequently identified microorganism in this study; 93% of *S. aureus* were resistant to methicillin; 17% of *Pseudomonas aeruginosa* isolated were resistant to imipenem; 11% of *Enterococcus faecium* and 18% of *Enterococcus faecalis* showed resistance to vancomycin. Over a half of *Acinetobacter* spp, *Stenotrophomonas maltophilia*, *Klebsiella pneumoniae*, and *Escherichia coli* showed resistant to fluoroquinolone.

Conclusion: This study shows the seriousness of antimicrobial resistance and the importance of infection control in the ICU in Korea. This study should provide a theoretical strategy to enforce the infection control.

Keywords: Surveillance, Nosocomial infections, Intensive care units, Antimicrobial resistance

서 론

중환자실은 다른 일반 병동에 비교하여 병원 감염의 위험이 5-10배 정도 높고[1], 원내 감염에 의한 사망률이 25% 이상이므로[2] 감염관리 측면에서 매우 중요한 의미를 가진다. 중환자실에서 감염률이 높은 이유는 중환자실에 입원하는 환자들 각자가 감염 질환에 이환되기 쉬운 요소를 적어도 한 가지씩은 가지고 있고, 질병에 대한 방어기전이 저하되어 있거나, 중심 정맥관이나 요로카테터, 기관 삽입, 인공 호흡기 등을 보유하고 있는 등, 감염에 대처해야 할 일차적 방어기전이 손상되어 있는 경우가 많기 때문이다[3]. 중환자실에서 분리된 세균의 항생제 내성률은 일반병실 및 외래 환자에서 분리된 세균의 내성률보다 높으며[4], 최근 들어서 광범위 항생제의 사용이나 메티실린 내성 포도알균(methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*, MRSA), 반코마이신 내성 장구균, 다약제 내성 그람음성간균 같은 다제 내성 균주들에 대한 노출 빈도가 많은 것이 중환자실 감염에 있어서 중요한 원인으로 대두되고 있다.

국내 중환자실에서의 병원감염률과 분리된 병원균의 항균제 내성에 대한 조사가 일부 대학병원에서 행해진 바 있으나 대규모의 국가적 차원에서의 연구는 이루어진 바가 없다. 이에 중환자실에서의 병원감염 예방과 내성균 관리를 위하여 중환자실 병원감염 감시와 병원감염의 원인균에 대한 전국적 내성 양상의 조사를 실시하였다.

대상 및 방법

1. 조사대상

2004년 7월부터 10월까지 4개월간 300병상 규모 이상의 종합병원 및 대학병원 중 한개 이상의 중환자실을 운영하고 있는 전국 16개 의료기관을 대상으로 하였다. 대상 병원의 지역 분포는 서울과 경기지역 11개, 부산 2개, 강원, 전남, 충청, 경북지역에 각각 1개 병원이었다.

각 병원의 중환자실에 24시간 이상 입원해 있는 만 15세 이상의 환자를 대상으로 모든 부위의 병원감염을 감시하였다. 병원 내에 여러 종류의 중환자실이 있는 경우에는 내외과 중환자실로 대상을 제한하였고, 조사대상 중환자실은 총 641병상이었다.

2. 조사 방법

본 연구는 전향적 다기관 연구(prospective multicenter study)로서, 전국의 종합병원 및 대학병원 중환자실을 대상으로 중환자실 병원감염 감시를 수행하였고 분리된 병원균의 항균제 내성률을 조사하였다.

병원감염률은 병원감염감시 경험이 있는 감염관리간호사와 이들의 지도하에 훈련된 조사원이 정기적으로 중환자실을 방문하여 환자의 기록과 의료진과의 의사소통을 통해 전향적으로 조사하였다. 병원감염은 미국 CDC (Centers for Disease Control and Prevention)의 정의[5]에 의하여 표준화된 조사 기록지를 토대로 조사하였다. 감염감

시는 중환자실 입실 48시간에서 퇴실 후 48시간 내에 중환자실과 관련되어 발생한 경우를 포함하였고, 일반병동으로 이실한 경우는 이실 후 48시간 후에 환자를 방문하여 감염여부를 최종적으로 확인하였다. 감염여부는 환자의 의무기록 및 임상적 감염 증세 관찰, 카텍스 검토, 미생물 검사 결과 확인, 진단방사선과 자료 확인, 담당 의료진과의 면담 등을 통해 판단하였다. 재원환자일수 및 삽입기구 사용일수는 표준화된 서식을 이용하여 매일 같은 시간에 해당 환자수를 기입하도록 하였고, 이를 바탕으로 연환자일수당 감염률, 삽입기구의 적용과 기간을 고려한 인공호흡기, 중심정맥관, 요로카테터 관련 병원감염률을 구하였다. 항균제 내성은 중환자실 병원감염이 발생한 환자에서 분리된 병원균의 내성을 파악하였고 검체의 종류와 균종 및 이에 따른 대표적 항생제 감수성 결과를 기록하여 조사하였다.

3. 분석방법

조사된 자료의 분석은 Epi-Info (CDC, USA) 프로그램을 이용하여 분석하였다.

결 과

1. 병원감염률

조사기간 4개월간 총 505건의 감염이 보고되었고, 내과 중환자실에서 192건(38.0%)으로 가장 많은 감염이 보고되었다. 병원감염이 발생한 환자들의 평균재원기간(ALOS, average length of stay)은 전체적으로 10.5일이었으며 내과 중환자실 14.0일, 외과 중환자실 6.5일, 내외과 중환자실 10.3일, 기타 중환자실 9.8일이었다. 입원 후 중환자실 입실까지 걸린 평균 일수는 8.6일이었으며, 중환자실 입실 후 감염이 발생할 때까지 걸린 평균일수는 16.2일이었다. 중환자실 종류에 따른 재

Table 1. Nosocomial infection rate by type of ICU

Types of ICU	No. of admission	No. of nosocomial infections	Nosocomial infection rate* (%)	Nosocomial infection rate† (patients days, 1,000)
MICU	1,742	192	11.0	12.48
MSICU	1,690	94	5.6	9.59
SICU	1,359	98	7.6	14.76
Other	1,601	121	7.2	11.60

* Nosocomial infection rate (%)=number of infections/number of patients×100; $P<0.01$.

† Nosocomial infection rate (patients days, 1,000)=number of infections/number of patients-days×1000; $P<0.02$.

Abbreviations: MICU, medical intensive care unit; MSICU, medical-surgical intensive care unit; SICU, surgical intensive care unit.

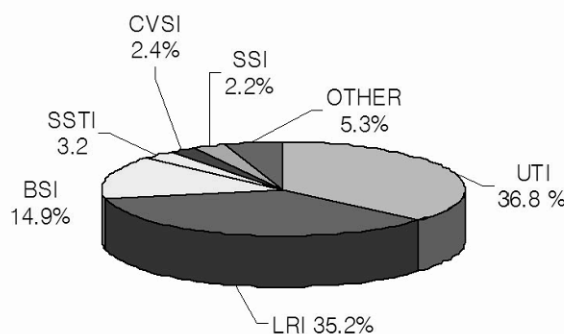


Fig. 1. Distribution of nosocomial infection sites.

Abbreviations: LRI, lower respiratory infection; UTI, urinary tract infection; BSI, bloodstream infection; SSI, surgical site infection; SSTI, skin and soft tissue infection; CVSI, cardiovascular system infection.

원환자 1,000일당 감염률은 외과 중환자실 14.76, 내과 중환자실 12.48, 내외과 중환자실 9.59, 기타 중환자실 11.60이었고 중환자실 간에 유의한 차이가 있었다($P<0.02$) (Table 1). 부위별 병원감염은 요로감염이 전체의 36.8%로 가장 많이 발생하였고, 폐렴이 35.2%, 균혈증이 14.9%, 피부 및 연조직 감염이 3.2%의 분포를 보였다(Fig. 1). 내과 중환자실에서의 부위별 병원감염은 요로감염(33.0%), 폐렴(31.9%), 균혈증(22.0%) 순이었으며, 외과 중환자실에서는 폐렴(46.9%), 요로감염(21.9%), 수술부위감염(10.2%) 순이었다. 내외과 중환자실은 요로감염(47.9%), 폐렴(23.4%), 균혈증(8.3%) 순이었고, 기타 중환자실의 경우 요로감염(47.1%),

폐렴(40.5%), 균혈증(8.3%) 순으로 발생하였다(Fig. 2).

중환자실에서의 연환자일수에 대비한 요로카테터, 중심정맥관, 인공호흡기 등의 기구 사용률은 내과 중환자실의 경우 각각 0.88, 0.70, 0.63이었고, 내외과 중환자실은 각각 0.90, 0.68, 0.37이었으며 외과 중환자실은 각각 0.84, 0.60, 0.36, 기타 중환자실은 각각 0.93, 0.54, 0.24였다(Table 2). 요로카테터 관련 요로감염은 기타 중환자실 5.87, 내외과 중환자실 4.88, 내과 중환자실 4.26, 외과 중환자실 3.17이었고 중환자실 간에 유의한 차이가 없었다($P=0.08$) (Table 3). 중심정맥관 관련 균혈증은 내과 중환자실 3.24, 내외과 중환자실 2.36, 기타 중환자실 1.78, 외과 중환자실 1.56 이

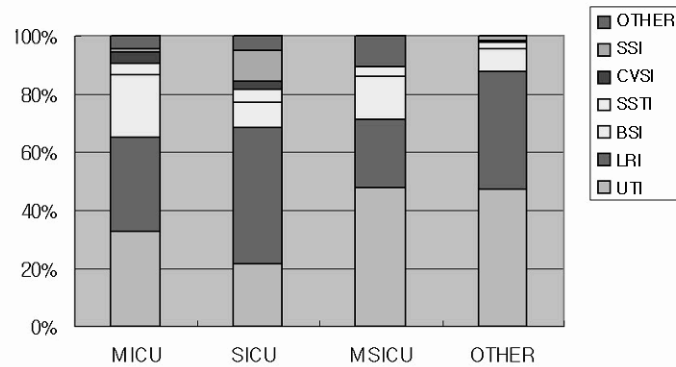


Fig. 2. Distribution of infection sites by type of ICU.

Abbreviations: LRI, lower respiratory infection; UTI, urinary tract infection; BSI, bloodstream infection; SSI, surgical site infection; SSTI, skin and soft tissue infection; CVSI, cardiovascular system infection.

Table 2. Device utilization ratio* by type of ICU

Types of ICU	Urinary catheter	Central line	Ventilator
MICU	0.88	0.70	0.63
MSICU	0.90	0.68	0.37
SICU	0.84	0.60	0.36
Other	0.93	0.54	0.24

* Number of device days/number of patients days.

Table 3. Urinary catheter-associated urinary tract infection (UTI) by type of ICU

Types of ICU	Urinary catheter days	No. of urinary catheter-associated UTI	Nosocomial infection rate*
MICU	13,609	58	4.26
SICU	5,994	19	3.17
MSICU	8,192	40	4.88
Other	9,715	57	5.87

* Number of urinary catheter-associated urinary tract infection/urinary catheter days \times 1,000; $P=0.08$.

있고 중환자실 간에 유의한 차이가 없었다 ($P=0.15$) (Table 4). 인공호흡기 관련 폐렴은 외과 중환자실 13.05, 기타 중환자실 4.84, 내과 중환자실 3.61, 내외과 중환자실 1.68이었고 중환자실 간에 유의한 차이가 있었다($P<0.01$) (Table 5).

2. 병원감염 원인균

총 505건의 병원감염 중 93.7%인 473건의 병원감염에서 543건의 미생물 균주가 분리되었다. 전체적인 분포는 그람음성균이 41.1%, 그람 양성균이 39.4%, 진균이 18.2%, 혐기성세균이 1.3%였다.

균종별로는 *Staphylococcus aureus*가 23.2%로 가장 많이 분리되었으며 *Candida albicans*, *C. glabrata*, *C. parapsilosis*를 제외한 기타 *Candida* spp.가 9.6%,

Pseudomonas aeruginosa 8.8%, *Acinetobacter* spp. 8.7%, *Enterococcus faecium* 7.4% 순으로 분리되었다(Fig. 3).

부위별로는 균혈증에서는 *S. aureus* (16.5%), coagulase-negative *Staphylococcus* (CNS, 11.4%), *Acinetobacter* spp. (10%) 순으로 분리되었고, 폐렴에서는 *S. aureus* (90%), *Acinetobacter* spp. (14.8%), *P. aeruginosa* (11.8%) 순으로 분리되었다. 요로감염에서 분리된 균주는 *Candida* spp.가 21.7%로 가장 많이 분리되었고, *E. faecium* (13.6%), *C. albicans* (10.1%) 순으로 분리되었다. 수술 부위감염에서는 *S. aureus* (21.0%), *E. faecium* (21.0%)이 가장 많이 분리되었다.

Table 4. Central line-associated bloodstream infection (BSI) rate by type of ICU

Types of ICU	Central line days	No. of central line associated BSI	Nosocomial infection rate*
MICU	10,797	35	3.24
SICU	4,496	7	1.56
MSICU	5,926	14	2.36
Other	5,606	10	1.78

* Number of central line-associated bloodstream infection/central line days \times 1,000; $P=0.15$

Table 5. Ventilator-associated pneumonia rate by type of ICU

Types of ICU	Ventilator days	No. of ventilator-associated pneumonia	Nosocomial infection rate*
MICU	9,698	35	3.61
SICU	2,452	32	13.05
MSICU	3,562	6	1.68
Other	2,481	12	4.84

* Number of ventilator-associated pneumonia/ventilator days \times 1,000; $P<0.01$

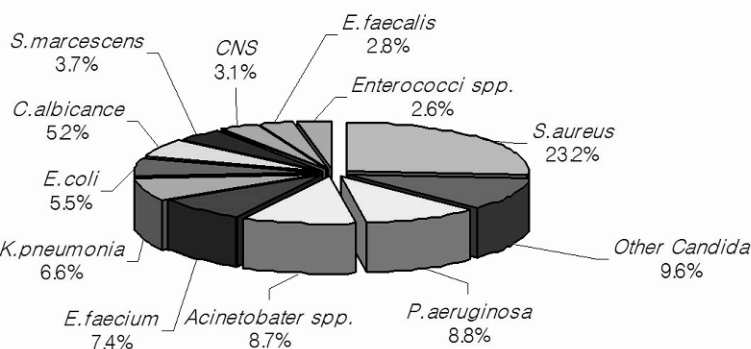


Fig. 3. Distribution of nosocomial infection pathogens in ICU (n=543).

3. 항생제 내성양상

S. aureus 중 MRSA는 93% (76/82)였으며 methicillin-resistant CNS는 71% (12/17)였다. Imipenem 내성률은 *Pseudomonas* spp. (2/2), *Stenotrophomonas maltophilia* (9/9), *Klebsiella oxytoca* (1/1)는 100% 내성이었고, *Acinetobacter* spp.는 17% (8/47), *P. aeruginosa*는 17% (8/48)의 내성률을 보였다. Vancomycin 내성 *Enterococcus* (VRE) 비율은 *E. faecium*이 11% (2/19), *E. faecalis*가 18% (3/17)였고, vancomycin에 내성인 *S. aureus*나 CNS는 없었다.

S. maltophilia (9/9), *K. oxytoca* (1/1)는 3세대 cephalosporin (ceftazidime, cefotaxime)에 모두 내성이었고, *Acinetobacter* spp. 77% (36/47), *K. pneumoniae* 86% (31/36), *Enterobacter* spp. 43% (6/14), *P. aeruginosa* 40% (19/48), *Serratia marcescens* 35% (7/20), *E. coli* 30% (9/30)의 내성률을 보였다. Aminoglycoside (gentamicin) 내성률의 경우 *S. maltophilia*는 89% (8/9) 내성을 보였고, *Acinetobacter* spp. 53% (25/47), *K. pneumoniae* 42% (15/36)의 내성률을 보였으며, *E. coli* 23% (7/30), *P. aeruginosa* 30% (14/47), *Enterobacter* spp. 29% (4/14)의 내성률을 보였다. Fluoroquinolone에 대해서는 *Acinetobacter* spp. 57% (27/47), *S. maltophilia* 56% (5/9), *K. pneumoniae* (18/36)와 *E. coli* (15/30)는 50%의 내성을 보였다.

고 찰

우리나라에서 중환자실에서의 감염률 및 항생제 내성에 관한 연구는 많지 않은 실정이며 전국적 규모의 연구는 본 연구와 참여 병원 규모 및 기간이 비슷한 1996년 대한병원감염관리학회에서 실시된 연구[6]가 있다. 연구 규모가 비슷한 1996년의 연구[6]와 비교해보면 본 연구에서의 기구 사용률은 전반적으로 증가하였음을 알 수 있었다. 중환자실별 재원환자 1,000일당 감염률을 본 연구와 1996년의 연구와 비교하여 볼 때 내과 중환자실이 각각 12.48과 16.18, 내외과 중환자실은 각각 9.59와 13.79, 외과 중환자실은 각각 14.76과 15.89였고, 기타 중환자실은 각각 11.60과 13.04

로 1996년에 비하여 본 연구에서 조사된 감염률이 낮은 것을 알 수 있었다. 이는 그동안 감염관리에 대한 인식 및 감염관리 지침 수행률의 증가로 인한 것으로 생각된다.

전체적인 감염 종류별 감염 분포를 볼 때 1996년 연구에서는 폐렴(30.3%)이 가장 많이 발생하였고, 요로감염(27.6%), 균혈증(16.0%) 순이었으나, 본 연구에서는 요로감염(36.8%), 폐렴(35.2%), 균혈증(14.9%) 순으로 많이 발생하였다. 가장 많이 발생한 것으로 나타난 요로감염 중 93.5%는 요로 카테터와 관련된 감염이었다. 또한 폐렴 중 인공호흡기와 관련된 감염은 47.8%였고, 중심정맥관 관련 균혈증은 88%를 차지하여 전체 병원 감염 중 기구 사용과 관련된 감염이 약 64.4%를 차지하고 있음을 알 수 있었다. 중환자실별로 보면 내과 중환자실과 기타 중환자실의 경우 1996년 연구에서는 폐렴이 가장 많이 발생하였으나 본 연구에서는 요로감염이 가장 많이 발생하였고, 1996년 연구와 마찬가지로 외과 중환자실과 기타 중환자실은 폐렴에서는 가장 많이 발생하였다.

병원감염으로 확인된 균주를 볼 때 국내에서 조사된 다른 연구[4,5,7]와 마찬가지로 전체적으로 *S. aureus*가 가장 많이 분리되었다. 병원감염 발생 부위별로 분리 균주의 분포에 차이가 있었는데 균혈증은 국내, 외[4,6,8]에서 보고된 것과 마찬가지로 *S. aureus* (16.5%)와 CNS (11.4%)가 많이 분리되었고, 수술부위 감염에서도 *S. aureus* (21.0%), *E. faecium* (21.0%) 등이 많이 분리된 것은 1996년 연구[6]에서 *S. aureus*, *P. aeruginosa*, *Acinetobacter* spp. 순으로 분리된 것과는 다른 양상을 보였으나 외국의 연구결과[8]와는 유사한 양상을 보였다. 폐렴에서 *S. aureus* (90%)가 가장 많이 분리된 것은 1996년 연구와 같았으나 *Acinetobacter* spp.가 *P. aeruginosa*보다 많이 분리된 양상을 보였다. 요로감염에서는 일반적으로 요로감염의 주요 균주로 알려진 *E. coli*보다 *Candida* spp.가 가장 많이 분리되었는데 1996년 연구[6]와 박 등[4]의 연구에서도 같은 결과가 나타난 것으로 보아 이는 국내 중환자실의 특징이라고 여겨진다.

병원감염에서 확인된 균주들의 내성양상을 보

면 다른 외국의 연구[9,10]들보다 높은 내성률을 보이는 것으로 나타났으나, 국내 연구 중 중환자실만의 항균제 내성에 관한 연구는 거의 없어 비교하기가 어려운 실정이다. MRSA의 내성은 93%로 1996년 대한병원감염관리학회 연구의 79%나, 국내 대학병원의 임상검체에서 분리된 주요 세균들의 내성률을 보고한 연구[11]에서의 66%보다 높은 양상을 보였고, NNIS의 60%보다 매우 높아 우리나라의 MRSA 문제가 매우 심각함을 알 수 있었다. Imipenem 내성은 *E. coli*나 *Enterobacter* spp.를 제외한 다른 주요 그람 음성균주에서는 비교적 높은 내성률을 보이고 있었다. 본 연구에서는 17%로 비교적 높은 내성률을 보인 *P. aeruginosa*의 경우 이 등[12]의 연구결과(11%)보다는 높았으나 홍 등[11]의 연구 결과(25%)보다는 낮은 양상을 보였다. 국내 연구 중 홍 등[11]의 연구에서는 vancomycin 내성 *E. faecium*의 경우 22%, *E. faecalis*의 경우 1%를 보였고, 홍 등[13]의 연구에서는 vancomycin 내성 *E. faecium*은 29%, *E. faecalis*은 2%를 보였으나 본 연구에서는 vancomycin 내성 *E. faecium*은 11%, *E. faecalis*은 18%로 비교적 높은 빈도를 보였다. 그러나 위에서 비교한 연구[11,13]들은 대학병원의 입원환자와 외래 환자의 임상검체를 대상으로 분석한 연구로 중환자실만을 대상으로 한 본 연구와는 차이가 있고, 본 연구의 경우 분리된 VRE의 숫자가 적고 연구기간도 짧아 대표성을 나타내기에는 어려운 것으로 생각된다. 3세대 cephalosporin (ceftazidime, cefotaxime) 내성의 경우 *Acinetobacter* spp., *K. pneumoniae*, *Enterobacter* spp., *P. aeruginosa*, *E. coli* 등 거의 모든 그람 음성 균주에서 최고 86%에서 최저 30% 선까지 높은 내성률을 보이고 있었다. 그러나 이 결과도 일부 균주는 분리 균주 수가 적어 더 많은 균주를 대상으로 한 분석이 필요하다. *Acinetobacter* spp, *S. maltophilia*, *K. pneumoniae*, *E. coli* 등은 fluoroquinolone에 대하여 50%가 넘는 내성률을 보였는데 홍 등[11]의 연구에서 fluoroquinolone에 대한 *E. coli*의 내성은 33%였고, *K. pneumoniae*는 13%로 중환자실에서 분류된 *K. pneumoniae*, *E. coli*가 fluoroquinolone의 내성이 높은 것을 알 수 있었다.

본 연구를 통하여 국내 중환자실의 감염률과 감염양상, 원인균 등을 확인할 수 있었고, MRSA, VRE 등의 높은 내성률뿐만 아니라 3세대 cephalosporin이나 imipenem, aminoglycoside에 대한 내성률도 우려할 만큼 높은 빈도를 보이고 있음을 알 수 있었다. 그러나 본 연구의 대상병원이 16개로 한정되어 있고, 대상 균주 수도 많지 않아 이번의 연구로 결론을 내릴 수 있는 것이 아니라 계속적인 연구를 통해 확인되어야 할 것으로 생각된다.

요 약

배경: 이 연구는 국내 중환자실에서의 병원감염 감염률과 병원감염의 원인균에 대한 내성 양상을 조사하기 위하여 실시하였다.

방법: 2004년 7월부터 10월까지 4개월간 300병 상 규모 이상의 16개 종합병원 및 대학병원의 성인 중환자실을 대상으로 병원감염률과 병원감염의 원인균에 대한 항생제 내성 양상을 조사하였다.

결과: 부위별 병원감염은 요로감염이 가장 많이 발생하였다. 중환자실 종류에 따른 재원환자 1,000일당 감염률은 외과 중환자실 14.76, 내과 중환자실 12.48, 내외과 중환자실 9.59, 기타 중환자실 11.6이었고 중환자실 간에 유의한 차이가 있었다($P < 0.02$). 요로카테터 관련 요로감염률은 기타 중환자실 5.87, 내외과 중환자실 4.88, 내과 중환자실 4.26, 외과 중환자실 3.17 이었고, 중심정맥관 관련 균혈증은 내과 중환자실 3.24, 내외과 중환자실 2.36, 기타 중환자실 1.78, 외과 중환자실 1.56이었으며 인공호흡기 관련 폐렴은 외과 중환자실 13.05, 기타 중환자실 4.84, 내과 중환자실 3.61, 내외과 중환자실 1.68이었다. 총 505건의 병원감염 중 473건의 병원감염에서 543건의 미생물 균주가 분리되었고, 균종별로는 *Staphylococcus aureus*가 가장 많이 분리되었으며 이 중 methicillin-resistant *S. aureus*가 93%였다. *Pseudomonas aeruginosa*의 imipenem 내성률은 17%이었다. Vancomycin에 대한 내성률은 *Enterococcus faecium* 11%, *Enterococcus faecalis* 18%였다. *Acinetobacter* spp., *Stenotrophomonas maltophilia*, *Klebsiella pneumoniae*,

Escherichia coli 등은 fluoroquinolone에 대하여 50%가 넘는 내성률을 보였다.

결론: 국내 중환자실의 감염률과 감염양상, 원인균을 알 수 있었고, 내성균에 의한 병원감염의 심각성을 확인하였으며 이에 대한 철저한 감염관리와 전파 방지가 중요함을 알 수 있었다. 이 연구를 토대로 각 병원마다 감염관리의 강화에 타당한 이론적 토대를 제공할 수 있을 것으로 생각된다.

참고문헌

- Ryu JS. Management of infectious disease. Korean Med 1994;46:611-9.
- KOSNIC. Infection control guidelines. 2nd ed, Seoul; Eui-Hak Publishing, 2001;114-21.
- Palmer S, Giddens J, et al. eds. Infection control. El Paso; Skidmore-Roth Publishing, 1996:173-86.
- Park ES, Park MR, Jin HY, Kim JE, Choi JS, Song YG, et al. Multicenter ICU surveillance study for nosocomial infections in Korea. Korean J Nosocomial Infect Control 2003;8: 23-33.
- Garner JS, Jarvis WR, Emori TG, Horan TC, Hughes JM. CDC definitions for nosocomial infections, 1988. Am J Infect Control 1988;16:128-40.
- Kim JM, Park ES, Jeong JS, Kim KM, Kim JM, Oh HS, et al. 1996 National nosocomial infection control surveillance in Korea. Korean J Nosocomial Infect Control 1997;2:157-76.
- National Nosocomial Infections Surveillance System. National Nosocomial Infection Surveillance (NNIS) System Report, data summary from January 1992 through June 2004, issued October 2004. Am J Infect Control 2004;32:470-85.
- Pittet D and Harbarth SJ. The intensive care unit. In: Benett JV, Brachman PS. Hospital infections. 4th ed. Philadelphia: Lippincott-Raven Publishers, 1998;381-402.
- Hsueh PR, Liu YC, Yang D, Yan JJ, Wu TL, Huang WK, et al. Multicenter surveillance of antimicrobial resistance of major bacterial pathogens in intensive care unit in 2000 in Taiwan. Microb Drug Resist 2001;7:373-82.
- Fridkin SK, Steward CD, Edwards JR, Pryor ER, McGowan JE Jr, Archibald LK, et al. Surveillance of antimicrobial use and antimicrobial resistance in United States hospitals: Project Intensive Care Antimicrobial Resistance Epidemiology (ICARE) phase 2. Clin Infect Dis 1999;29:245-52.
- Hong SG, Lee JW, Yong DE, Kim EJ, Jeong SH, Park YJ, et al. Antimicrobial resistance of clinically important bacteria isolated from 12 hospitals in Korea. Korean J Clin Microbiol 2004; 7:171-7.
- Lee K, Jang SJ, Lee HJ, Ryoo NH, Kim M, Hong SJ, et al. Increasing prevalence of vancomycin-resistant *Enterococcus faecium*, expanded-spectrum cephalosporin-resistant *Klebsiella pneumoniae*, and imipenem-resistant *Pseudomonas aeruginosa* in Korea: KONSAR study in 2001. J Korean Med Sci 2004;19:8-14.
- Hong SG, Yong DE, Lee KY, Kim EJ, Lee WG, Jeong SH, et al. Antimicrobial resistance of clinically important bacteria isolated in representative provinces of Korea. Korean J Clin Microbiol 2003;6:29-36.