



중환자실 병원감염에 대한 다기관 공동 조사연구

세브란스병원 감염관리실¹, 영동 세브란스병원 적정진료관리실², 아주대병원 감염관리실³,
분당 차병원 적정진료관리실⁴, 국민건강공단 일산병원 적정진료실⁵, 영동세브란스병원 내과⁶,
아주대병원 내과⁷, 분당차병원 내과⁸, 국민건강공단 일산병원 내과⁹

박은숙¹ · 박미라² · 진혜영³ · 김정은⁴ · 최정실⁵ · 송영구⁶ · 최영화⁷
이위교⁸ · 홍성관⁸ · 허애정⁹ · 양동규⁹ · 김준명¹

ABSTRACT

Multicenter ICU Surveillance Study for Nosocomial Infection in Korea

Eun-Suk Park¹, RN, Mi-Ra Park², RN, Jung-Eun Kim³, RN, Jeong-Sil Choi⁴, RN,
Hye-Young Jin⁵, RN, Young-Goo Song⁶, M.D. Sung-Kwan Hong⁷, M.D. Young-Hwa Choi⁸, M.D.
Wee-Goo Lee³, M.D. Ae-Jung Huh⁹, M.D. Dong-Gyoo Yang⁹, M.D. June-Myung Kim¹, M.D

*Infection Control Office of Severance Hospital¹, Division of Quality Improvement of Yongdong Severance Hospital²,
Dept. of Infection Control of Ajou University Hospital³,
Division of Quality Improvement of Bundang CHA General hospital⁴,
Dept. of Quality Improvement of National Health Insurance Corporation Ilsan Hospital⁵,
Dept. of Internal Medicine of Yongdong Severance Hospital⁶,
Dept. of Internal Medicine of Bundang CHA General Hospital⁷,
Dept. of Internal Medicine of Ajou University Hospital⁸,
Dept. of Internal Medicine of National Health Insurance Corporation Ilsan Hospital⁹*

Purpose: The purpose of this study is to determine the risk adjusted nosocomial infection (NI) rate and distribution of NIs and their causative pathogens in adult ICU.

Methods: Prospective surveillance was performed at 12 ICU's of 5 acute care hospitals in Seoul and Kyonggi Do during a 3-months period from May to July 2002. The case finding was done by direct reviews of medical charts regularly for all patients by ICPs using CDC definitions.

Results: Total NI rate was 10.18/1,000 patient-days in Medical-surgical ICU (MSICU) and 12.35/1,000 patient-days in Neurosurgical ICU (NCU). Risk adjusted infection rate was 3.44 in indwelling catheter associated UTI, 2.12 in central line associated BSI, 3.51/1,000 device-days in ventilator associated pneumonia in MSICU. There were 3.72, 2.26, 6.06/1,000 device-days in NCU. The infection

rate by ICU type showed no significant difference. The distribution of NIs were PNEU (28.99%), UTI (28.99%), BSI (18.84%), SSI (4.35%) in MSICU, and UTI (48.0%), PNEU (24.0%), BSI (14.0%), SSI (6.1) in NCU. The most commonly isolated organisms were *Candida* spp (38.6%), *Enterococcus* spp. (13.4%) in UTI, *Staphylococcus aureus* (36.2%), *P. aeruginosa* (18.8%) in PNEU and Coagulase negative *staphylococcus* (44.1%). *S. aureus* (14.7%) in BSI. *S. aureus* (19.8%) was the most common organism from overall nosocomial infections in the ICU, and 96.3% of *S. aureus* were MRSA.

Conclusion: Distribution of site-specific nosocomial infection and isolated organisms were similar to the results of KOSNIC (Korea society for nosocomial infection control) surveillance in 1996. However, the total infection rate and a risk adjusted infection rate at MSICU is lower than 1996's. This decrease is considered to be a result of efforts to prevention and control nosocomial infections.

Key Words: Nosocomial infection, Device-associated infection rate, ICU, Device utilization ratio

서론

중환자실은 일반병동에 비해 병원감염의 위험이 많아 일반적으로 1.7배에서 7배정도 높아 발생률이 10.3~39.7% [1~3] 정도로 나타나고 있다. 중환자실에서 병원감염의 발생이 높은 이유는 중환자실에 입원하는 환자들은 일반병동에 비해 질병의 중증도가 높고, 환자들의 기저질환이 많으며, 침습적인 의료기구나 시술에 노출되는 빈도와 기간이 많으며 [4], 최근에는 광범위 항생제의 많은 사용이나 MRSA나 VRE와 같은 다제내성균주들에 대한 노출과도 관련된 것으로 여겨지고 있다 [5]. 중환자실에서 병원감염은 많은 추가자원일과 비용을 발생시키고 있다 [6]. 중환자실에서 발생한 환기기 관련 폐렴의 경우 1인당 최소 2,964,188원에서 최대 6,362,623원, 1일 당 최소 111,331원에서 최대 238,972원의 추가비용을 발생시키고 [7], 폐렴이 발생안된 경우에 비해 중환자실에서 평균 19일의 재원기간을 연장시키거나 9,144,900원의 비용을 더 많이 발생시키고 있다 [8], 뿐만 아니라 질병의 심각성이나 사망률에도 영향을 미친다 [9,10]. 이러한 중요성 때문에 중환자실에서 병원감염감시는 감염관리가 이루어지는

모든 병원에서 진행되고 있고 [11], 비교평가할 수 있는 자료로 활용되고 재생산되기 위해 많은 연구가 진행되고 있다. 중환자실의 병원감염을 비교평가하기 위한 가장 보편적이고 타당성 있게 사용되고 있는 것은 위험요인보정 감염률로서 침습적기구 관련 감염률이다 [12].

국내의 경우 병원감염관리가 본격적으로 시작된 지 10여 년이 지났으며 그 동안 병원감염관리의 양적·질적인 발전을 거듭하여 왔다. 그동안 많은 병원감염감시와 관련된 연구들이 보고되고 있으나 많은 경우 각 병원마다 진행되어져 왔다. 병원감염 및 감염관리에 현황과 및 병원간 협조의 한 맥락에서 다기관 공동연구의 필요성이 대두되어 본 연구를 진행하게 되었다. 중환자실에서 침습적 기구 관련 감염률과 부위별 병원감염의 분포, 미생물의 분리현황을 살펴보고자 하였다.

연구방법

1. 연구대상병원

연구대상병원은 서울 및 경기도에 위치한 대학 및 종합병원으로서 5곳 모두 전담 감염관리사가 활동하고 있는 병원으로서 600~1,500명

Table 1. Characteristics of hospitals

	No. of Bed	Type of ICU (No of bed)		No of Infection control nurse
		Medical-surgical ICU	Neurosurgical ICU	
Hospital A	1,500	2 (34)	1 (24)	2
Hospital B	950	2 (45)	1 (13)	1
Hospital C	747	1 (25)		1
Hospital D	744	2 (35)		1
Hospital E	600	1 (20)	1 (20)	1
Total	4,541	8 (159)	3 (57)	6

상 규모의 3차 진료기관이었다. 내·외과계 중환자실 8개와 신경외과 중환자실 3개 총 11개 중환자실 216병상을 대상으로 조사하였다 (Table 1).

2. 자료수집기간 및 방법

2002년 5월부터 2002년 7월까지 3개월 동안 대상 중환자실에 입원한 환자 전원을 조사하였다. 병원감염은 각 병원의 감염관리사가 정기적으로 중환자실을 방문하여 환자의 의부기록과 의료진의 면담 및 환자의 검진을 통해 자료를 수집하였다. 신뢰도를 높이기 위해 자료수집전에 병원감염의 정의와 수집방법 등에 대한 논의를 진행하였고 동일한 기록지를 사용하였다.

병원감염의 정의는 미국 CDC정의(13)를 사용하였으며 24시간 이상 중환자실에 입원한 경우로서 퇴실 후 48시간 이내까지에 발생한 감염을 중환자실에서 감염으로 간주하였다.

연환자일수와 침습적기구 사용일수는 각 중환자실의 밤번 간호사들이 수집하였다. 유치도뇨관, 중심정맥관, 환기기 사용일수는 매일 일정한 시점(밤 12시)에서 중환자실에 입원하고 있는 환자 중 다음의 침습적 기구를 사용하고 있는 환자의 총수를 기록한 후 월말에 합산한 총계수를 각 침습적기구 사용일수로 하였다. 환기기는 기관삽관을 통한 환기기사용만을 포함하였으므로 intermittent positive pressure breathing

(IPPB), Nasal positive end-expiratory pressure(PEP), Continuous nasal positive airway pressure(CPAP)과 같은 lung expansion devices는 포함시키지 않았다. 중심정맥관(Central line)는 혈관카테터의 끝이 심장의 대혈관에 위치한 경우를 말하며 유치도뇨관(Indwelling urinary catheter)은 요도를 통해 삽입된 경우만을 포함하였다.

3. 분석방법

수집된 자료는 각 병원에서 엑셀파일로 저장하여 통합한 후 분석하였다. 병원감염발생률은 3개월간 연환자일수(patient-days) 1,000일을 기준으로 발생한 병원감염건수로 하였으며 위험요인보정률은 환기기 및 유치도뇨관, 중심정맥관 사용일수 1,000일을 기준으로 하여 각각 침습적기구 사용과 관련된 감염건수로 하였다. 중환자실의 종류에 따른 병원감염률의 차이는 SAS 통계프로그램의 χ^2 -test로 검증하였다

결 과

1. 삽입기구 사용비(Device ratio)

중환자실에서 연환자일수에 대비하여 유치도뇨관, 중심정맥관, 환기기의 사용비율은 살펴보았다. 내·외과 중환자실의 경우는 각각 0.84, 0.77, 0.57의 사용비를 보였으며, 신경외과 중

Table 2. Device utilization ratio* by type of ICU

Device utilization*	Medical-surgical ICU	Neurosurgical ICU
Urinary catheter	0.84	0.60
Central line	0.77	0.44
Ventilator	0.57	0.33

* No. of device days / NO. of patient-days

Table 3. Device-associated infection rate by type of ICU

	Medical-surgical ICU			Neurosurgical ICU			p-value
	Device days	No. infection	Infection Rate	Device days	No. infection	Infection Rate	
Urinary catheter	11,342	39	3.44*	2,420	9	3.72*	0.24
Central line	10,399	22	2.12**	1,769	4	2.26**	0.83
Ventilator	7693	27	3.51 [†]	1,320	8	6.06 [‡]	0.17

* No. of Indwelling Catheter associated Urinary Track Infection/No. of Urinary indwelling catheter days×1,000

** No. of Central line associated BSI/No. of Central line days×1,000

[†] No. of Ventilator associated pneumonia/Ventilator days×1,000

환자실의 경우는 0.60, 0.44, 0.33의 사용비를 보여 내·외과 중환자실이 신경외과 중환자실보다 삽입기구의 사용비가 높았다(Table 2).

2. 병원감염발생률

3개월간 조사된 17,601 연환자일수동안 188건의 병원감염이 발생하여 10.68의 발생률을 보였다. 조사기간 동안 유행적 발생은 없었다. 중환자실의 종류에 따른 전체 병원감염률은 연환자일수 1,000일당 내·외과계 중환자실 10.18건, 신경외과중환자실 12.35건이었다. 내·외과계 중환자실에서 유치도뇨관 관련 요로감염률 3.44, 중심정맥관 관련 혈류감염 2.12, 환기기관 관련 폐렴 3.51건이 발생하였으며, 신경외과중환자실에서는 각각 3.72건, 2.26, 6.06건 발생하였다. 중환자실 종류에 따른 발생률의 유의한 차이는 없었다(Table 3).

3. 부위별 병원감염의 분포

전체적으로 부위별 병원감염의 분포는 요로감염이 34.04%로 가장 많았으며 폐렴 27.60%, 혈류감염 17.55%, 수술부위감염 4.79%, 기타 15.96%의 순이었다. 이러한 분포는 중환자실의 종류에 따라 다소 다르게 나타났는데, 내·외과계 중환자실은 요로감염과 폐렴의 분포가 각각 28.99%로 동일한 분포를 보였고, 혈류감염 18.8%, 수술부위감염 4.3%의 순인 반면 신경외과중환자실은 요로감염(48.0%), 폐렴(24.0%), 혈류감염(14.0%), 수술부위감염(6.0%)의 순으로 분포하였다(Fig. 1).

4. 병원감염에서 분리된 미생물의 분포

분리된 미생물 분포는 요로감염에서 *Candida* 종(38.6%), *E. faecium*(10.7%), 폐렴에서 *S. aureus*(33.2%), *P. aeruginosa*(18.8%) 혈

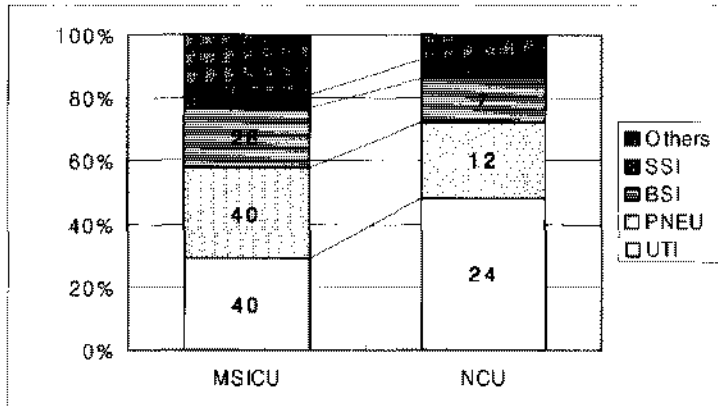


Fig. 1. Distribution of major infection sites by ICU type

Table 4. Distribution of nosocomial micro organisms by infection site

균 주	All site(n=237)	UTI* (n=75)	BSI** (n=34)	PNEU ¹ (n=80)	SSI ² (n=11)	Others (n=37)
<i>S. aureus</i>	19.8	6.7	14.7	36.2	18.2	18.2
<i>MRSA</i>	18.6	6.7	14.7	33.7	18.2	13.5
<i>Candida</i> spp.	18.6	38.6	8.7	10.1	9.1	8.1
<i>Candida albicans</i>	3.4	5.3	2.9	1.3		5.4
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	9.7	6.7		18.8		8.1
<i>Enterococcus</i> spp	9.3	13.4	11.8		27.3	13.5
<i>E. faecium</i>	5.9	10.7	5.9		18.2	5.4
<i>E. Faecalis</i>	2.5		5.9		9.1	8.1
<i>CNS</i>	8.4	2.7	44.1		18.2	2.7
<i>S. epidermidis</i>	4.2		29.4			
<i>K. pneumoniae</i>	6.3	5.3	2.9	10.0		5.4
<i>Acinetobacter baumannii</i>	5.1	1.3		12.5		2.7
<i>E. coli</i>	3.4	5.3		1.3		8.1
Yeast	3.0	9.3				0.0
<i>C. difficile</i>	3.0					18.9
<i>Enterobacter cloacae</i>	2.1	1.3	2.9	2.5		2.7
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	2.1		8.8	1.3		2.7
<i>Serratia marscens</i>	1.7	4.0			9.1	0.0
<i>Streptococcus</i> spp	1.3			2.5	9.1	0.0
<i>S. pneumoneae</i>	0.8			2.5		0.0
<i>B. cepacia</i>	0.8		2.9			2.7
Others	5.5	5.2	2.9	5.2	9.1	8.1
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

*UTI: Urinary track infection. **BSI: Blood stream infection, ¹PNEU: Pneumonia

²SSI: Surgical site infection

류감염에서 coagulase negative *staphylococcus* (44.4%), *S. aureus*(14.7%)순으로 분리되었으며, 전체적으로 *S. aureus*가 19.8%로

가장 많이 분리되었으며 이중 93.6%는 Methicillin resistant *S. aureus*였다(Table 4).

고 찰

1. 병원감염발생률

본 조사연구대상 기관의 병원감염발생률의 수준을 파악하기 위해 참여병원의 규모와 감염관리에 대한 경험이 같지 않으나 병원감염의 정의나 조사방법, 병원감염률의 산출방법이 동일하였던 기존의 일부 연구와 비교하여 보았다. 삽입기구의 사용비와 위험요인보정 병원감염률에 대한 비교를 국내 자료 중 1996년 대한병원감염관리학회(이하 KOSNIC)에서 15개 병원을 대상으로 조사하였던 결과[1], 2002년 국립보건원에서 병원감염의 효율적 관리체계 개발을 위해 29개 병원을 대상으로 1달간 실시하였던 예비조사결과[11] 및 1992년부터 2002년까지의 NNIS 결과[14]와 비교하였다. 내·외과 중환자실의 경우 1996년 KOSNIC 조사에서 전체 병원감염률 13.79, 유치도뇨관 관련 요로감염 3.77, 중심정맥관 관련 혈류감염 2.58, 환기기 관련 폐렴 10.34와 2000년 국립보건원의 조사 결과 전체 17.21, 침습적기구 관련 감염률 7.31, 0.99, 21.40를 본 연구에서의 감염률 10.18, 침습적기구 관련 감염률 3.44, 2.12, 3.51을 비교하여 보면 전체적으로 1996년이나 2000년 조사에 비해 낮은 경향을 볼 수 있고 특히 환기기 관련 폐렴에서 현저히 낮았다. 중심정맥관 관련 혈류감염은 2000년 결과가 현저히 낮아 2002년 본 연구의 결과와 비교하기에는 다소 무리가 있으나 1996년도에 비해 낮음을 알 수 있었다. 신경외과 중환자실은 2000년 자료는 신경외과 중환자실의 자료가 별도로 구분되지 않아 1996년 KOSNIC결과와만 비교하였다. 1996년 KOSNIC 조사결과 전체 병원감염률 14.10, 유치도뇨관 관련 요로감염 5.82, 중심정맥관 관련 혈류감염 2.29, 환기기 관련 폐렴 9.56보다 본 조사연구결과는 각각 12.35, 3.72, 2.26, 6.06으로 유치도뇨관 관련 요로감

염과 환기기관련 폐렴에서 낮은 경향을 보여주고 있었다.

침습적기구 관련 병원감염에서 가장 영향력이 큰 침습적 기구의 사용비를 1996년도 KOSNIC과 2000년 국립보건원에서 진행하였던 결과[11]와 비교하여 보면 우선 내·외과 중환자실의 경우 유치도뇨관 사용비는 1996년, 2000년, 2002년에 각각 0.73에서 0.81, 0.84로 점차 증가하는 경향을 보이고 있으며 중심정맥관 사용비의 변화 0.60, 0.55, 0.77와 환기기 사용비의 변화 0.31, 0.26, 0.57에서도 같은 경향을 보이고 있었다. 신경외과 중환자실에서 침습적 기구의 사용비는 1996년도 자료와만 비교할 수 있었는데 유치도뇨관의 사용비가 0.86에서 0.60으로 다소 감소한 반면 중심정맥관은 0.30에서 0.44로 환기기 사용비는 0.15에서 0.33로 증가하여 전반적으로 중환자실에서 침습적기구의 사용비가 증가하는 경향을 보여주고 있었다.

침습적 기구의 사용비가 전체적으로 증가하는 경향을 보임에도 불구하고 침습적기구와 관련된 병원감염률이 감소한 것에 대해 추정할 수 있는 요인은 병원감염에 대한 인식증가와 감염예방을 위한 지침의 수행률 증가 등을 들 수 있다. 국내의 경우 감염관리에 대한 실무자가 활동하기 시작한 1991년 이후 1994년 병원표준화심사에서 병원감염에 대한 시범항목이 포함됨으로써, 감염관리사의 활동이 활발히 증가하기 시작하였다. 2002년 대한감염관리간호사회의 조사에 의하면 전국적으로 감염관리를 담당하는 인력이 70여명 이상으로 증가하였으며, 감염관리 업무의 많은 부분이 병원감염감시업무에 할애하고 있는 것으로 나타났으며[15] 감염관리를 수행하는 병원에서 중환자실의 병원감염감시를 100% 수행하고 있는 것[11]에서 추정할 수 있다. 또한 국내에서 병원감염관리와 함께 활성화된 CQI활동의 일원으로 본 연구에 참여한 병원을

포함한 많은 병원들이 중환자실에서 병원감염률의 감소를 위해 손씻기를 포함한 각종 개선활동(16~22) 등과 같은 다양한 활동들을 진행해 온 것도 중환자실 감염관리의 상승작용을 초래한 것으로 보여진다. 특히 환기기 관련 폐렴의 감염관리에 있어 필수적인 흡인은 일회용의 개념을 사용하도록 권장하고 있음(23)에도 불구하고 현실적으로는 불가능한 경우가 많아 1,000 cc 용량의 증류수에 카테터를 담가놓고 용액을 모두 사용할 때까지 사용하는 경우가 대부분이었다(24). 그러나 감염관리가 활발히 진행되면서 흡인방법의 개선을 통한 병원감염률 감소를 위해 여러 연구나 질관리 활동들을 통해 점차 방법들이 수정되어 본 연구에 참여한 중환자실은 연구가 진행되던 시점에서 모두 흡인간호시 증류수와 카테터 모두 1회용으로 사용하거나 카테터만 1회용으로 사용하고 있었으며 중환자실에 부족한 싱크를 보충하기 위하여 물 없이 사용하는 소독제의 사용을 병행하고 있었다.

KOSNIC조사보다 참여병원의 규모가 커서 발생률의 분포를 볼 수 있었던 NNIS의 결과(14)에서 본 연구의 조사된 감염률이 어느 정도의 순위에 해당되는지를 살펴보았다. 발생률의 순위는 유치도뇨관 관련 요로감염과 중심정맥관 관련 폐렴에 한해서 발표하고 있었다. 내·외과 중환자실의 경우는 본 연구에 참여한 병원 중 4개가 모두 대학병원이었으며 나머지 1개 병원도 다른 대학병원과의 협력병원으로 인턴 및 전공의의 수련과 학생의 실습이 이루어지고 있었기 때문에 주요 교육병원의 결과에 적용하여 살펴 보았다. 유치도뇨관 관련 요로감염의 경우는 본 연구 결과 3.44는 참여 중환자실 127개(평균 5.6)중 25~50 percentile에 해당되는 경우였으며, 중심정맥관 관련 혈류감염 2.16은 참여 중환자실 128개(평균 5.2)중 10 percentile 미만이었다. 신경외과중환자실에서 유치도뇨관 관련 요로감염 3.72과 중심정맥관 관련 혈류감염

2.26은 모두 NNIS에서 참여중환자실 51개(평균 7.7, 4.7)중 10~25 percentile에 해당되는 수치였다. NNIS에 참여한 병원들 중 비교적 낮은 발생률을 보이는 곳에 속한다고 할 수 있다. 본 연구의 내·외과 중환자실에서 침습적 기구의 사용비 중 유치도뇨관 0.84, 중심정맥관 0.77, 환기기 0.57는 NNIS 참여 중환자실 128개에서의 사용비에 대한 순서에서 각각 50~75 percentile, 90 percentile이상, 75~90 percentile에 해당되는 경우로서 침습적 기구의 사용비가 높은 쪽에 치우치고 있었다. 신경외과 중환자실의 경우는 내·외과 중환자실보다 다소 상황이 나았는데 본 연구의 결과 유치도뇨관, 중심정맥관, 환기기 사용비 0.60, 0.41, 0.33은 NNIS에 참여한 신경외과 중환자실 51개의 사용비 순서에서 각각 10~25 percentile, 25~50 percentile, 25~50 percentile의 범위에 있었다. 내·외과중환자실의 경우 전체적으로 침습적 기구의 사용비가 50 percentile보다 높은 경우임에도 불구하고 감염률은 낮은 경향을 보여주고 있었다. 이는 조사의 민감성을 고려할 수도 있으나 국내 의료환경을 고려할 때 광범위 항생제의 많은 사용으로 인해 감염의 발생이 억제되거나 나타나지 않았을 가능성을 고려할 수 있다. 아직 국내 3차 진료기관의 중환자실에서 항생제 사용의 적정성에 대한 본격적인 연구는 찾아볼 수 없어 정확한 판단은 어렵지만 국내 항생제 사용 실태조사 및 적정사용 방안에 관한 연구에서 1차, 2차 의료기관에서의 항생제 남용이 문제로 지적되고 있어(25), 3차 진료기관에서의 항생제 남용의 문제도 가볍지만은 않으리라 보여진다. 본 연구에서는 항생제 사용에 대한 자료는 구하지 못하였지만 높은 MRSA의 발현율이 이에 대한 추측을 가능하게 한다고 하겠다. 신경외과 중환자실에서 침습적 기구의 사용비가 내·외과중환자실에 비해 상대적으로 낮고, NNIS system에 참여한 병원과 비교할 때

상당히 낮은 사용비를 보이고 있음에도 불구하고 감염률은 내·외과 중환자실보다 비슷하거나 높은 것은 감염관리의 필요성을 요구한다 하겠다.

2. 균주의 분포

전체적으로 분리된 균주 중에서 *S. aureus*가 가장 많이 분포되었고, 이중 MRSA의 비율이 높은 것은 1996년도 KOSNIC의 결과[26]와 비슷하였다. 이는 최근 10년간 미국 NNIS system[14]에서 참여중환자실 147개의 중위수 51.3%보다 높았으며, 90 percentile인 66.7% 보다도 높은 수준으로서 국내에서 항생제내성균주의 문제가 여전히 심각함을 보여주고 있었다. 또한 일반병동보다 중환자실에서의 항생제 내성률이 높아 MRSA의 비율이 일반병동에서 60%인데 비해 중환자실은 84%였다는 국내연구결과[27]와도 같은 맥락에서 볼 수 있다. 항생제 내성과 관련하여 본 연구에서는 *S. aureus*의 methicillin에 대한 내성만을 확인하였으나 보다 폭넓은 항생제 내성균주의 발생과 항생제 사용과의 관련성에 대한 연구들이 필요함으로 시사한다 하겠다. 특히 항생제내성균주로 인한 중환자실에서의 병원감염은 기존 항생제 치료의 실패와 재원기간의 연장 등 심각한 문제를 초래할 수 있으므로 부적절한 항생제 사용을 감소시키는 것이 감염관리에 있어 중요함을 인지할 때(5) 항생제 사용의 적정성에 대한 평가가 필요하다 하겠다.

1996년의 조사결과에서 중환자실에서 *S. aureus*다음으로 많은 분포를 보여준 것이 *P. aeruginosa*였던 반면 본 연구에서는 *Candida*종으로 나타난 것은 차이가 명백한 것은 아니지만 폐렴의 분포가 낮아지고 요로감염의 분포가 높아진 것과 관련된 것이라 사료된다. 폐렴에서 *S. aureus*(33.2%), *P. aeruginosa*(18.8%), 혈류감염에서 coagulase negative staphylo-

coccus(44.4%), *S. aureus*(14.7%)순의 분리는 1996년 일반병동과 중환자실 모두를 포함한 병원감염에서의 균주의 분포와 차이가 없게 나타났으나, 요로감염에서는 일반적인 요로감염의 주요 원인균주인 *E. coli*보다 *Candida*종(38.6%), *E. faecium*(10.7%)가 많이 분리되고 있어 중환자실에 입원한 환자의 특성을 반영하는 결과라 하겠다.

3. 병원감염감시내용

중환자실에서의 병원감염의 비교는 여러 가지 위험요인을 고려하여 진행하여야 한다. 지금까지 가장 보편화되어 적용하고 있는 방법은 침습적 기구에 노출된 사람과 시간을 동시에 고려하여 계산하는 것으로서 침습적기구사용과 관련된 감염률을 사용하여 왔다(CDC 1991). 병원감염감시의 궁극적인 목적은 발생률의 감소이지만 발생률의 증감의 원인에 대한 분석 역시 필요하리라 보여진다. 각 침습적기구사용과 관련된 감염률을 비교함에 있어 증감의 원인에 대한 분석을 위해서는 감염률뿐만 아니라 중환자실에서의 병원감염의 영향인자들의 변화에 대한 폭넓은 조사가 함께 진행되어야 할 것이라 보여진다. 즉 병원감염의 영향인자로 보고되어지고 있는 손씻기를 포함한 기본주의지침의 수행률, 다제내성균주가 분리되는 환자들의 재원 현황[28], 항생제 사용현황이나 기본주의지침의 수행률에 영향을 미치는 환자 내 의료인력의 비율, 환자들의 중증도, 의료인의 인지도 및 각종 제반 여건들에 대한 평가[19,29~30]가 함께 이루어져야 병원감염감시결과에 대한 보다 명확한 해석이 가능할 것이다.

요 약

연구배경: 중환자실에서의 침습적기구 관련 감염률과 부위별 병원감염의 분포, 미생물의 분

리 현황을 파악하고자 하였다.

방법: 다기관 공동 조사연구로서 서울 및 경기도에 위치한 5개 대학 및 종합병원의 11개 성인 중환자실에서 2002년 5월부터 2002년 7월 까지 3개월간 자료를 수집하였다. 병원감염은 각 병원의 감염관리사가 정기적으로 중환자실을 방문하여 입원 환자 전수를 미국 CDC정의에 의하여 조사하였다.

결과: 3개월간 연환자 일수 1,000일당 전체 병원감염률은 내·외과계 중환자실(MSICU) 10.18건, 신경외과중환자실(NCU) 12.35건이었다. 위험요인보정 감염률은 각 삽입기구 사용일수 1,000일당 MSICU에서 유치도뇨관 관련 요로감염률 3.44, 중심정맥관 관련 혈류감염 2.12, 환기기관 관련 폐렴 3.51건이 발생하였으며 NCU에서는 각각 3.72건, 2.26건, 6.06건이 발생하였다. MSICU와 NCU에서 발생률의 유의한 차이는 없었다. 부위별 병원감염의 분포는 MSICU에서 폐렴(28.99%), 요로감염(28.99%), 혈류감염(18.84%) 수술부위감염(4.35%)의 순인 반면 NCU는 요로감염(48.0%), 폐렴(24.0%), 혈류감염(14.0%), 수술부위감염(6.0%)의 순이었다. 분리된 병원균의 분포는 요로감염에서 *Candida* 종(38.6%), *Enterococcus* spp.(13.4%), 폐렴에서 *S. aureus* (36.2%), *P. aeruginosa*(18.8%), 혈류감염에서 coagulase negative staphylococcus (44.1%), *S. aureus*(14.7%)순으로 분리되었으며, 전체적으로 *S. aureus*가 19.8%로 가장 많이 분리되었으며 이중 93.6%는 MRSA였다.

결론: 참여중환자실의 개수가 11개로서 1996년 KOSNIC의 조사에 비해 참여중환자실의 개수가 적은 제한점이 있지만 부위별 병원감염이나 균주의 분포는 1996년 KOSNIC 자료와 비슷한 발생양상을 보였다. 반면 병원감염발생률은 전체적으로 적었으며, 특히 MSICU에서의 전체감염률과 환기기관 관련 폐렴의 발생률은 적

게 나타났다. 이는 국내에서 감염관리에 대한 인식과 수행도의 증가를 나타내는 단편적인 결과라 할 수 있다.

참고 문헌

1. 대한병원감염관리학회 병원감염관리실태조사 위원회. 우리나라 병원감염의 실태조사보고, 병원감염관리 1997;2:177-202.
2. 정희진, 김우주, 김민자, 박승철, 조정환. 중환자실에서 병원감염에 대한 전향적 조사연구. 감염 1995;27:105-117.
3. 박은숙, 김준명. 중환자실에서 전향적인 병원감염조사. 대한내과학회지 1994;46:81.
4. Jarvis WR, Edwards JR, Culver DH, Hughes JM, Horan TC, Emori TG et al. Nosocomial Infection rates in adult and pediatric intensive care units in the United States. Am J of Med 1991;91:185s-191s.
5. Giron E, Oppein F. Infection control in the ICU. Intensive Care Med 2000;26:131-132.
6. Rello J, Ollendorf DA, Oster G, Vera-Llonch M, et al. Epidemiology and outcomes of ventilator-associated pneumonia in a large US database. Chest 2002;122:2115-2119.
7. 대한병원감염관리학회 보건의료기술 연구개발팀. 중환자실 환자의 병원폐렴이 의료비용 및 재원기간에 미치는 영향에 대한 연구. 병원감염관리 1999;4:179-191.
8. 장선영. 중환자실의 호흡기관련 폐렴(Ventilator-associated Pneumonia, VAP) 발생과 재원일수 및 진료비 분석. 연세대학교 보건대학원 석사학위논문. 2002.
9. Blot SI, Vandewoude KH, Colardyn FA. Evaluation of outcome in critically ill patients with nosocomial enterobacter bacteremia: results of a matched cohort study. Chest 2003;123:

- 1208-1214.
10. Soufir L, Timsit JF, Mahe C, Carlet J, Regnier B, Chevret S. Attributable morbidity and mortality of catheter-related septicemia in critically ill patients: A matched, risk-adjusted, cohort study. *Infection Control and Hospital Epidemiology* 1999;20:396-401.
 11. 국립보건원. 병원감염의 효율적 관리체계 개발. 2002.
 12. CDC. Nosocomial infections rate for inter-hospital comparison. Limitations and possible solutions. *Infect Cont Hosp Epidemiol*. 1991; 12:609-621.
 13. Garner JS, Jarvis WR, Emori TG, Horan TC, Hughes JM. CDC definitions for nosocomial infections 1988. *Am J Infect Control* 1988; 16:128-40.
 14. NNIS System. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System Report, data summary from January 1992 to June 2002, issued August 2002. *Am J Infect Control* 2002;36:458-75.
 15. 박은숙. 감염관리전문간호사의 업무분석. 대한감염관리간호사회 하계학술대회 자료집. 2002;61-71.
 16. 김소연, 이지영, 최경옥, 김양리, 강문원. 손씻기와 기관흡인 방법 개선이 신경외과 중환자실의 원내폐렴 발생에 미치는 효과. *병원감염관리* 2002;7:13-24.
 17. 유정숙, 김인숙, 김혜숙, 송말순, 박미라, 조용은 외. CQI활동을 통한 신경외과(NS)입원환자의 요로감염률(UI), 병원감염관리 2002;7:223.
 18. 이정숙, 홍옥연, 박미라, 정순희, 박민정, 송영구. 중환자실 MRSA감염률 감소(호흡기감염 중심으로). *병원감염관리* 2002;7:220.
 19. 정재심, 최정화, 이순행, 김미나, 김양수, 배직현. 외과계 중환자실에서 손씻기 증진 프로그램이 손씻기 이행도와 병원감염 발생에 미치는 영향. *병원감염관리* 2002;7:219.
 20. 조귀래, 양동규, 최정실, 부은희. 집중치료실 출입시 가운교환이 병원감염률에 미치는 효과연구-환자 중증도를 고려하여. *병원감염관리* 2002;7:223.
 21. 진혜영, 박연식, 이위교. 중환자실의 집중적인 감염관리 활동에 따른 MRSA 병원감염의 성공적 관리. *병원감염관리* 1999;4:7-16.
 22. 하정옥, 방연숙, 이충기, 주 리, 김창윤, 이채훈. 집중적인 감염관리가 중환자실 환자의 요로감염발생에 미치는 영향. *병원감염관리* 1997; 2:105-117.
 23. Tablan OC, Anderson LJ, Arden NH, Braiman RF, Butler JC, Mcneil MM. Hospital infection control Practice Advisory Committee. Guideline for prevention of nosocomial pneumonia. *Am J Infect Control* 1994;22:247-92.
 24. 대한병원감염관리학회 병원감염률 조사위원회. 1996년도 국내 병원감염률 조사연구. *병원감염관리* 1997;2:157-176.
 25. 김준명, 우준희, 강문원, 김양리, 김효열, 안형식. 국내 항생제 사용 실태조사 및 적정사용 방안에 관한 연구. *대한화학요법학회지* 2000; 18:155-205.
 26. Kim JM, Park ES, Jeong JS, Kim KM, Kim JM, Oh HS, et al. Multicenter surveillance study for nosocomial infections in major hospitals in Korea. *Am J Infect Control*. 2000;28:454-458.
 27. 임재균, 박홍석, 김명숙, 이혁민, 신희봉, 이경원, 정윤섭. 외래 및 입원환자에서 분리된 세균의 항균제 내성을 비교. *대한병원감염관리학회 학술대회 초록집*. 1998;71.
 28. Bonten MJM, Slaughter S, Amberg AW, Hayden MKM, van Voorhis J, Nathan C, et al. The role of "colonization pressure" in the spread of vancomycin-resistant enterococci.

Arch Intern Med 1998;158:1127-1132

29. 안미정. 중환자실 간호인력의 손씻기 수행도와 관련요인. 연세대학교 대학원 간호학과 석사학위논문. 2002.

30. Pittet D, Mourouga P, Peneger TV and Members of the Infection Control Program. Compliance with handwashing in a teaching hospital. Ann Intern Med 1999;130:126-130.