

1996년도 국내 병원감염률 조사연구

대한병원감염관리학회 병원감염률 조사위원회

연세의대 세브란스병원 감염관리실¹, 서울중앙병원 감염관리실², 가톨릭의대 성모병원 감염관리실³,
한림의대 한강성심병원 감염관리실⁴, 서울대학교병원 감염관리실⁵, 삼성서울병원 감염관리실⁶,
울산의대 예방의학교실⁷, 가톨릭의대 강남성모병원 감염관리실⁸, 고려의대 부속병원 감염관리실⁹

김준명¹ · 박은숙¹ · 정재심² · 김경미³ · 김정미⁴ · 오향순⁵ · 윤성원⁶
이상일⁷ · 이무송⁷ · 송재훈⁵ · 강문원⁸ · 최강원⁵ · 박승철⁹ · 배직현²

ABSTRACT

1996 National Nosocomial Infection Surveillance in Korea

June Myung Kim, M.D.¹, Eun Suk Park, R.N.¹, Jae Sim Jeong, R.N.², Kyung Mi Kim³, R.N., Jung Mi Kim⁴,
R.N., Hyang Soon Oh⁵, R.N., Sung Won Yoon⁶, R.N., Sang Il Lee⁷, M.D., Moo Song Lee⁷, M.D., Jae Hoon Song⁶,
M.D., Moon Won Kang⁸, M.D., Kang Won Choe⁵, M.D., Seung Chul Park⁹, M.D., and Chik Hyun Pai², M.D.
for the Nosocomial Infection Surveillance Committee of the Korean Society for Nosocomial Infection Control

Infection control office of Severance Hospital, Yonsei University College of Medicine¹, Asan Medical Center, University of Ulsan College of Medicine², St. Mary's Hospital, Catholic University Medical College³, Hangang Sacred Heart Hospital, Hallym University College of Medicine⁴, Seoul National University Hospital⁵, Samsung Medical Center⁶, Kangnam St. Mary's Hospital, Catholic University Medical College⁸, Ahnam Hospital, Korea University Medical College⁹, and Department of preventive medicine, University of Ulsan College of Medicine⁷

Background : The purpose of this study is to estimate the nosocomial infection rate in Korea by collecting in patient surveillance data in 15 university and general hospital. The major goal of the study is to use surveillance data to develop and evaluate strategies to prevent and control nosocomial infections in Korea.

Methods : It was a prospective surveillance study from June 1996 to August 1996. Infection Control Practitioner(ICP) reviewed every culture positive patient's medical record by using Centers for Disease Control and Prevention(CDC) nosocomial infection definition.

Results : 1. 3,162 nosocomial infection cases out of 85,547 discharges were found. The overall infection rate was 3.70%. Among them, 30.3% of the infection were urinary tract infection(UTI), 17.2% pneumonia, 15.5% surgical site infection(SSI), 14.5% blood stream infection(BSI) and the rest of them were infections at other sites.

2. The overall infection rate by service was 14.2% in neurosurgery, neurology 8.6%, hematology 6.3% and chest surgery 5.7%. Infection rate at ICUs(10.7% vs. 3.29%) was three times higher than general wards.

3. The most common nosocomial infection at ICUs was Pneumonia(30.3%), UTI(27.6%), BSI(16.0%) and SSI(9.5%). Central line-associated BSI made significant difference when we compared risk adjusted by central line-days according to the type of ICU($P < 0.005$). The central line-associated BSI rate were the highest in medical ICU. There were no significant difference in the type of ICU in ventilator-associated pneumonia or urinary catheter-associated UTI.

4. *Staphylococcus aureus*(17.2%), *Pseudomonas aeruginosa*(14.4%), *Escherichia coli*(12.3%) and *Klebsiella pneumoniae*(7.7%) were common isolated organisms. 78.8% of *S. aureus* was methicillin resistant. Some nosocomial pathogens showed significant difference between ICUs and general wards. *S. aureus* BSI($P < 0.05$) and pneumonia($P < 0.005$), and *Candida albicans* in UTI($P < 0.005$) showed more distribution in ICUs than general wards. But *E. coli* from UTI($P < 0.005$) and BSI showed more in general wards than ICUs.

Conclusions : This study showed lower infection rate(3.70%) than expected. We can estimate that the nosocomial infection rate in Korea is 5.29-10.19% by sensitivity of laboratory-based surveillance. Namely it could be from either the method of case finding or pitfalls from the laboratory-based surveillance study. However we hope that this study made a great contribution to identify the current nosocomial infection status and also being used to develop infection control policies and strategies in Korea.

Key Words : Nosocomial infection, Nosocomial infection surveillance, National surveillance, Laboratory based surveillance, Overall nosocomial infection rate, Risk-adjusted infection rate

*1996년도 보건복지부 보건의료기술개발연구인 "병원감염관리 및 의료의 질향상 기술연구"의 제1세부과제로서 보건의료기술개발연구비에 의하여 이루어짐

서 론

근년에 의학의 발전과 함께 병원감염문제가 대두되면서 이를 해결하고자 하는 노력들이 진행되어져 왔다. 국내에서도 최근 대학병원들을 중심으로 감염관리실이나 감염관리간호사 제도화 같은 조직적이고 체계적인 관리들이 시도되고 있으며, 나아가 문헌이나 외국의 조사연구만을 기초로 한

감염관리가 아니라 국내 각 병원의 조사결과에 기초하여 그 병원의 특성에 맞는 감염관리를 시도하고자 함은 무척 고무적인 일이라 하겠다.

병원감염관리의 필요성과 중요성이 점차 높아지고 있는 현 시점에서 국내 병원감염의 실상을 파악함은 향후 효율적인 병원감염관리 방안을 마련하고, 감염관리사업의 우선순위를 결정하며, 감염관리의 실제 효과를 평가하는데 있어서 무엇보다

다 중요하다[1-3] 하겠다.

이에 대한병원감염관리학회 병원감염률 조사 위원회에서는 1996년도 보건복지부 보건의료기술 개발연구인 '병원감염관리 및 의료의 질 향상 기술연구'의 제1 세부과제로서 국내에서는 처음으로 전국적 규모의 전향적인 병원감염률 조사연구를 실시하였다.

대상 및 방법

1. 조사대상

병원감염 판정에 있어서 정확성과 객관성을 유지하기 위하여 국내 대학 및 종합병원 중 감염관리사가 활동하고 있는 병원을 대상병원으로 선정하였다. 조사기간은 1996년 6월 1일부터 8월 31일까지였으며 이 기간동안 참여병원에 입원하고 있었던 환자 전수를 대상으로 하였다. 단 본 조사연구에서는 입원후 병원감염의 위험도가 극히 적은 정신과와 본 조사에서 채택한 미생물검사기준 병원감염감시방법의 민감도가 크게 떨어지는 소아과 입원환자는 제외하였다.

참여병원은 서울에 12개 대학병원 및 1개 종합병원, 지방의 2개 대학병원 및 종합병원으로 총 15개 병원이었다. 1,000병상 이상 규모의 병원이 6개였으며, 이 중 재활병원과 심장혈관센터가 활성화 되어 있는 병원과 소화기내과 전문병원이 활성화 되어 있는 병원이 각각 1개씩 있었다. 1,000병상 미만 규모의 병원은 9개였으며, 이 중 골수이식환자와 화상환자를 많이 진료하는 병원이 각각 1개씩 있었다.

감염관리실이 독립되어 운영되고 있던 병원이 13개였으며, 나머지 2개 병원은 QI실과 간호부 소속으로 되어 있었다. 감염관리간호사 제도가 시행된지 6개월 이상 1년 미만인 곳이 3개, 1년 이상 2년 미만이 7개, 2년 이상된 병원이 5개 있

었다.

2. 조사방법

전향적 다기관 공동 연구로서 대상 병원의 감염관리간호사와 이들의 지도하에 훈련된 조사원이 자료를 수집하였다. 중환자실은 입원환자 전수를 조사하였으며 일반병동은 미생물배양검사에서 양성으로 확인된 환자만을 방문하여 환자의 진찰, 환자의 차트 및 검사결과지 검토, 의료진과의 면담등을 토대로 병원감염을 찾는 미생물검사기준 병원감염조사방법을 사용하였다.

병원감염 판정에 조사자간의 일관성과 객관성을 높이기 위하여 조사자들은 대한병원감염관리학회에서 실시하는 병원감염관리 연수과정을 이수하였으며, 병원감염의 정의 및 조사방법에 대한 사전 교육을 받았다. 또한 조사자들의 판단을 돕고 객관화하기 위하여 예비조사 및 예비조사에 대한 검토회의를 가졌으며, 조사기간동안 조사상의 문제점을 교정하기 위한 회의를 월 1회씩 정기적으로 가졌다.

병원감염률은 퇴원전수중 감염전수의 백분율로 하였으며, 진료과별 병원감염률은 각 과에서 사망, 퇴원, 타병원으로의 이송 등으로 입원이 종결된 경우를 기준으로 하였다. 병동별 병원감염률은 사망, 퇴원, 타병원이나 타병동으로의 이송 등으로 그 병동에서의 입원이 종결된 경우를 기준으로 하였으며, 이 때 뚜렷한 원인이 없는 한 이동한 병동에서 48시간 이내에 발생한 병원감염은 이동하기 전 병동에서 발생한 것으로 간주하였다. 중환자실에서 병원감염률은 발생일도의 개념을 적용하여 연환자수(patient-days)당 전체병원감염률을 구하였으며, 또한 삽입기구의 적용과 기간을 고려한 인공환기기, 중심정맥관, 유치도뇨관 관련 병원감염률을 구하였다.

3. 병원감염의 정의

병원감염의 정의는 미국 Centers for Disease Control and prevention(CDC)의 정의와[4,5]와 National Nosocomial infections Surveillance(NNIS) 시스템[6]의 기준을 이용하였다. 병원감염의 종류는 수술부위감염, 폐렴, 혈류감염, 요로감염, 소화기계 감염, 피부 및 연조직 감염, 심혈관계 감염등으로 분류하였다. 삽입기구 관련 병원감염은 삽입기구를 사용하면서 병원감염이 발생한 경우로서 인공환기기 관련 폐렴은 감염이 발생하기 전 48시간 이내에 인공환기기를 사용한 경우, 중심정맥관 관련 혈류감염은 감염이 발생하기전 48시간 이내에 중심정맥관을 사용한 경우, 유치도뇨관 요로감염은 감염이 발생하기전 7일 이내에 유치도뇨관을 사용한 경우로 정의하였다.

4. 분석방법

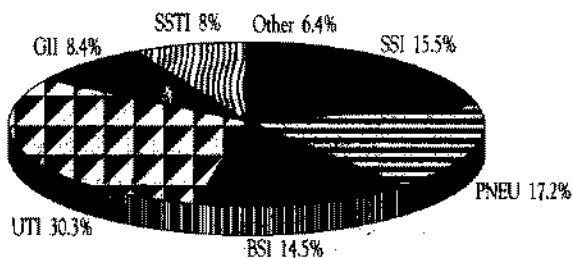
조사된 자료 및 결과는 SAS통계 프로그램을 이용하여 χ^2 -test를 시행하였다.

결과

1. 전체 병원감염률

가. 병원감염률 및 부위별 병원감염분포

조사 기간 3개월동안 15개 병원에서 총 85,547건의 퇴원중 3,162건의 병원감염이 발견되어 3.70 ± 1.12%의 병원감염률을 보였다. 부위별 병원감염은 요로감염이 전체의 30.3%로서 가장 많이 발생하였으며 폐렴 17.2%, 수술부위감염 15.5%, 혈류감염 14.5%의 분포를 보였다(Figure. 1). 기타 부위 감염으로는 피부 및 연조직 감염, 소화기계 감염, 심혈관계 감염등이 있었다.



SSI : surgical site infection
 PNEU : pneumonia
 BSI : blood stream infection
 UTI : urinary tract infection
 GI : gastrointestinal system infection
 SSSI : skin and soft tissue infection

Figure 1. Distribution of major site infection(n=3,162)

나. 병상규모에 따른 병원감염률 및 부위별 병원감염분포

1,000병상 이상에서 전체병원감염률은 3.75%였으며, 1,000병상 미만에서는 3.63%였다. 병상규모에 따른 전체병원감염률은 통계적으로 동일한 분포를 보였다(P=0.323, Table 1). 그러나 부위별 병원감염률로 보면 1,000병상 이상에서 소화기계 감염률과 피부 및 연조직 감염률은 1,000병상 미만보다 높게 나타난 반면(0.42% vs. 0.17%, 0.33% vs. 0.22%), 수술부위감염률, 혈류감염률, 심혈관계감염률은 1,000병상 이상에서 1,000병상 미만보다 낮게 나타났다(0.54% vs. 0.64%, 0.48% vs. 0.61%, 0.04% vs. 0.18%) (Table 2).

Table 1. Overall nosocomial infection rate by hospital size

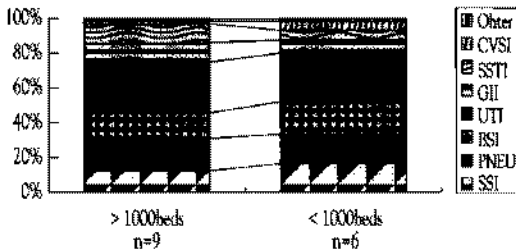
Hospital size	Overall infection rate(%)*
≥ 1,000 beds(n=9)	3.75
< 1,000 beds(n=6)	3.63

*P=0.323

Table 2. Major site infection rate by hospital size

Hospital size	SSI(%)	PNEU(%)	BSI(%)	UTI(%)	GII(%)	SSTI(%)	CVSI(%)
≥ 1,000 beds	0.54	0.67	0.48	1.15	0.42	0.33	0.04
< 1,000 beds	0.64	0.59	0.61	1.08	0.17	0.22	0.18
P-value	0.032	0.190	0.014	0.35	0.001	0.003	0.001

SSI: surgical site infection PNEU: pneumonia BSI: blood stream infection
 UTI: urinary tract infection GI: gastrointestinal system infection SSTI: skin and soft tissue infection
 CVSI: cardiovascular system infection



SSI: surgical site infection
 PNEU: pneumonia
 BSI: blood stream infection
 UTI: urinary tract infection
 GI: gastrointestinal system infection
 SSTI: skin and soft tissue infection
 CVSI: cardiovascular system infection

Figure 2. Percentage distribution of major infection site by hospital size

부위별 병원감염의 분포는 1,000병상 이상에서 요로감염(30.7%)>폐렴(17.8%)>수술부위감염(14.0%)>혈류감염(12.8%)>소화기계 감염(11.2%)>피부 및 연조직 감염(8.9%)의 순인 반면, 1,000병상 미만 병원에서는 요로감염(29.8%)>수술부위감염(17.6%)>혈류감염(16.7%)>폐렴(16.4%)>피부 및 연조직 감염(6.2%)>심혈관계 감염(5.0%)의 순으로 나타났다(Figure, 2).

다. 진료과별 병원감염률 및 부위별 병원감염분포

내과계는 전체 퇴원건수에서 27.65%를 차지하였으며 병원감염에서도 역시 32.30%의 높은 분포를 보였다. 신경외과는 퇴원건수의 4.89%를 차지하였지만 병원감염의 18.80% 정도로 차지하였다. 산부인과는 퇴원건수의 15.15%를 차지하였지만 병원감염에서는 1.40%로 낮은 분포를 보였다(Figure, 3).

진료과에 따라 병원감염률은 신경외과에서 14.21%로 가장 높았고, 신경과가 8.62%, 중앙내과 6.29%, 흉부외과 5.74%의 순으로 나타났다(P=0.001, Table 3). 내과에서는 요로감염(27.10%), 혈류감염(23.09%), 폐렴(18.10%)의 순으로 발생하였으며, 중앙내과에서는 혈류감염(23.56%), 요로감염(21.05%), 폐렴(20.57%)의 순으로 나타났다. 외과에서는 수술부위감염이 39.05%로 가장 많았고, 혈류감염(14.05%), 요로감염(12.86%), 폐렴(9.05%)의 순으로 발생하였으며, 산부인과의 정형외과, 성형외과, 흉부외과, 이비인후과 역시 수술부위감염이 가장 많아 각각 37.21%, 51.50%, 60.0%, 30.0%, 65.0%의 분포를 보였다. 신경외과, 신경과, 비뇨기과, 기타 진료과는 요로감염이 43.27%, 51.50%, 47.73%, 70.43%로 가장 많이 발생하였다(Figure, 4).

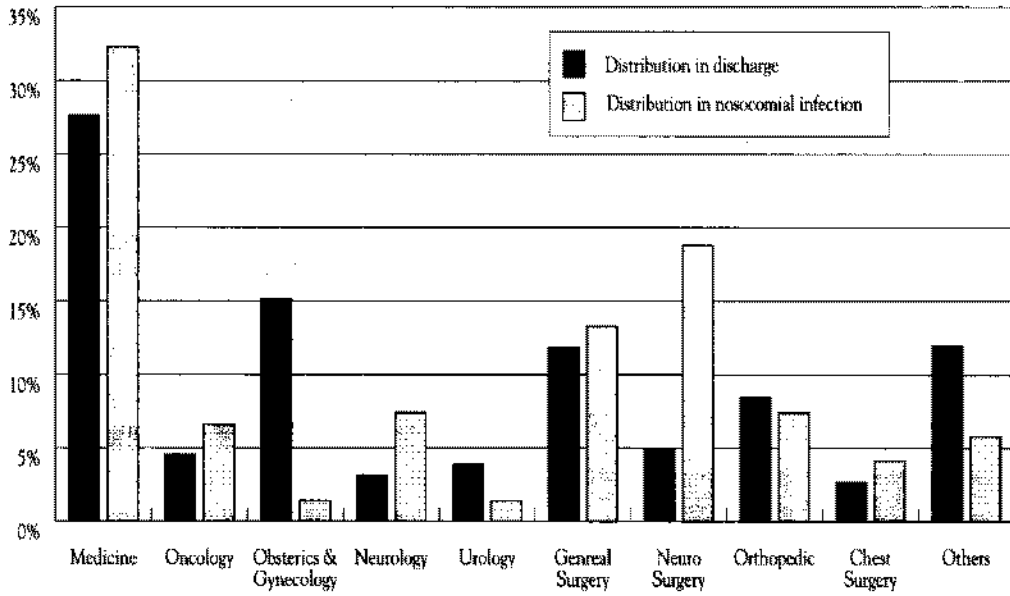


Figure 3. Percentage distribution of service by discharge and nosocomial infection

Table 3. Overall nosocomial infection rate by service

Service	No. of discharge	No. of Nosocomial infection	Nosocomial infection rate(%)*
Neurosurgery	4,180	594	14.21
Neurology	2,703	233	8.62
Oncology	3,119	209	6.29
Chest surgery	2,157	130	5.75
Medicine	23,651	1,022	4.32
General surgery	9,735	420	4.14
Orthopedic surgery	7,007	233	3.22
Plastic surgery	2,766	50	1.78
Others	12,162	184	1.49
Urology	3,299	44	1.33
Obstetrics & Gynecology	12,957	43	0.33

* P=0.001

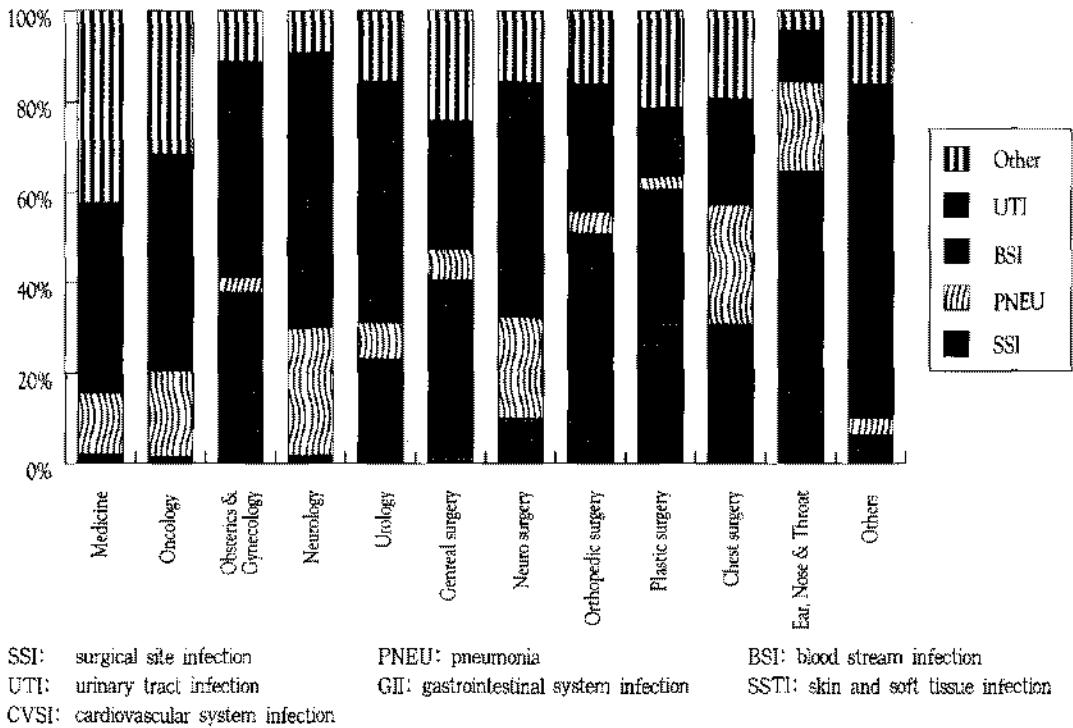


Figure 4. Percentage distribution of major infection site by service

Table 4. Major site infection rate by nursing ward

	SSI(%)	PNEU(%)	BSI(%)	UTI(%)	GI(%)	CVSI(%)	SSTI(%)	Others(%)	Total(%)
General ward	0.52	0.42	0.46	1.04	0.35	0.05	0.26	0.15	3.29
ICU	0.10	3.26	1.72	2.97	0.26	0.39	0.76	0.37	10.74
P-value	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.23	0.0001	0.0001	0.0001	0.001

SSI: surgical site infection, PNEU: pneumonia, BSI: blood stream infection,
 UTI: urinary tract infection, GI: gastrointestinal system infection, SSTI: skin and soft tissue infection,
 CVSI: cardiovascular system infection.

라. 일반병실과 중환자실에서 병원감염률 및 부위별 병원감염분포

일반병동과 중환자실에서 병원감염률은 각각 3.29%와 10.74%로 중환자실이 일반병동 보다 약 3배정도 높았다. 또한 부위별 병원감염률에서도 소화기계 감염을 제외한 모든 부위의 병원감

염률이 동일하지 않게 나타나, 폐렴, 혈류감염, 요로감염, 심혈관계감염, 피부 및 연조직 감염 등은 중환자실에서 일반병동보다 높게 나타났다 (P<0.005). 이중 폐렴과 혈류감염은 중환자실에서 일반병동보다 약 8배, 4배 정도 높게 나타났다 (3.26% vs. 0.42%, 1.72% vs. 0.46%). 수술부위감염은 오히려 일반병동에서 0.52%로 중환자실

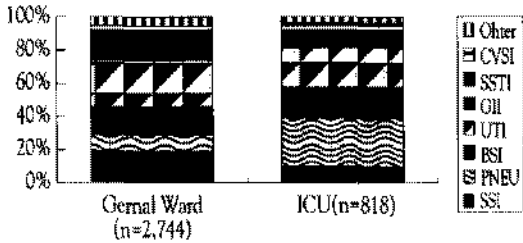
0.10% 보다 높게 나타났다(Table 4).

일반병동에서 가장 많은 병원감염은 요로감염(31.23%)이었으며 다음으로 수술부위감염(17.53%), 혈류감염(13.91%), 폐렴(12.63%), 피부 및 연조직 감염(8.02%)의 순이었다. 중환자실에서는 폐렴의 발생이 30.28%로 가장 많았으며, 요

로감염(27.60%), 혈류감염(16.00%), 수술부위감염(9.52%), 피부 및 연조직 감염(7.08%)의 순이었다(Figure 5).

1) 일반병동의 특성에 따른 부위별 병원감염분포

일반병동의 특성에 따른 병원감염률은 암 및 혈액암 병동, 이식병동, 화상병동의 특수병동이 10.50%로 가장 높은 감염률을 보였으며, 내과계 병동(4.54%), 외과계 병동(2.68%), 기타 병동(1.97%)의 순으로 발생하였다(Table 5).



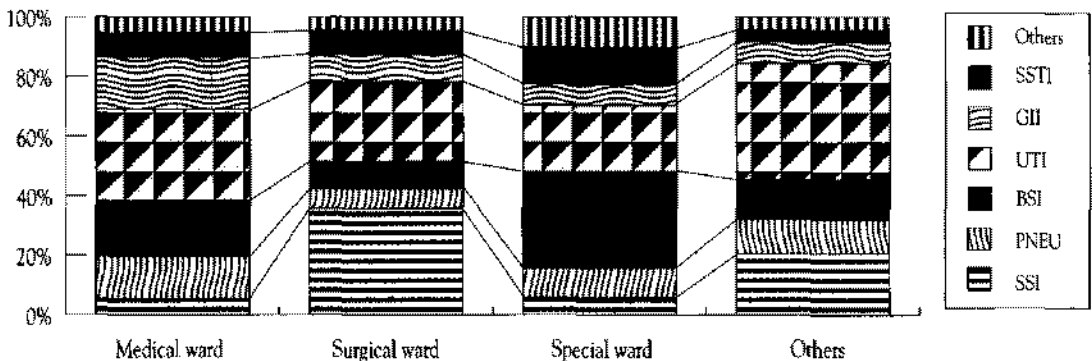
- SSI : surgical site infection
- PNEU : pneumonia
- BSI : blood stream infection
- UTI : urinary tract infection
- GII : gastrointestinal system infection
- SSTI : skin and soft tissue infection
- CVSI : cardiovascular system infection

Figure 5. Percentage distribution of major site infection by nursing ward

Table 5. Nosocomial infection rate by type of general ward

Type of general ward	Nosocomial infection rate(%)*
Medical ward	4.54
Surgical ward	2.68
Special ward	10.50
Others	1.97

*P=0.001



- SSI: surgical site infection
- UTI: urinary tract infection
- CVSI: cardiovascular system infection
- PNEU: pneumonia
- GII: gastrointestinal system infection
- BSI: blood stream infection
- SSTI: skin and soft tissue infection

Figure 6. Percentage distribution of major site infection by type of general ward

Table 6. Nosocomial infection rate by type of ICU

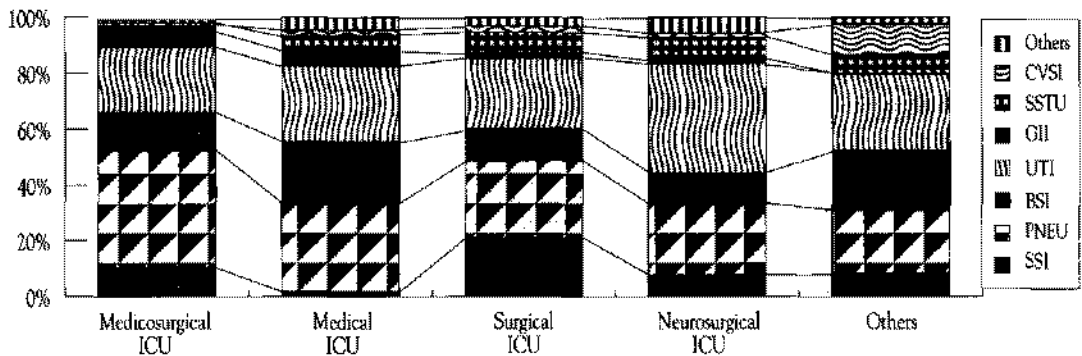
Type of ICU	Nosocomial infection rate(%) (discharge 100)	Nosocomial infection rate (patient-days 1,000)
Mediosurgical ICU(n=7)	8.49	13.79
Medical ICU(n=10)	12.11	16.18
Surgical ICU(n=10)	10.16	15.89
Neurosurgical ICU(n=9)	14.10	12.92
Others(n=10)	11.51	13.04
P-value	0.001	0.078

내과계병동에서는 요로감염(31.60%)>소화기계 감염(17.42%)>혈류감염(17.20%)>폐렴(16.26%)>피부 및 연조직 감염(7.90%)순으로 발생하였으며, 외과계 병동에서는 수술부위감염(34.47%)>요로감염(29.52%)>피부 및 연조직 감염(7.82%)>혈류감염(6.83%)의 순으로 발생하였다. 특수 병동에서는 혈류감염이 30.83%로 가장 높았고, 요로감염(24.81%), 폐렴(12.41%)의 순이었다. 여러 진료과가 함께 있는 병동에서는 요로감염(41.58%)이 가장 높았다(Figure. 6).

2> 중환자실의 특성에 따른 부위별 병원감염분포

15개 참여병원에서 중환자실은 총 46개였으며 내과계 중환자실 10개, 외과계 중환자실 10개, 내외과계가 함께 있는 중환자실이 7개, 신경외과계 중환자실 9개, 기타가 10개였다. 기타에 속하는 중환자실은 심장내과 중환자실, 심혈관 중환자실, 신경과 중환자실, 호흡기계 중환자실과 화상 중환자실이었다. 중환자실의 종류에 따른 병원감염률은 퇴원환자 100명을 기준으로 하였을 경우에는 동일하지 않아(P=0.001) 신경외과 중환자실에서 14.10%로 가장 높았으며, 내과계 중환자실(12.11%), 외과계 중환자실(10.16%), 기타 중환자실(11.51%), 내·외과계 중환자실(8.49%)의 순으로 나타났다. 그러나 연환자수(patient-days) 1,000을 기준으로 하였을 때는 통계적으로 동일한 발생률(P=0.078)을 보였다(Table 6).

내외과계 중환자실에서 부위별 병원감염의 분포는 폐렴(42.86%), 요로감염(22.86%), 혈류감염(14.29%), 수술부위감염(10.48%)의 순이었으며,



SSI: surgical site infection PNEU: pneumonia BSI: blood stream infection
 UTI: urinary tract infection GII: gastrointestinal system infection SSTU: skin and soft tissue infection
 CVSI: cardiovascular system infection

Figure 7. Percentage distribution of major site infection by type of ICU

내과계 중환자실은 폐렴(33.02%), 요로감염(26.51%), 혈류감염(21.86%), 피부 및 연조직 감염(6.98%)의 순으로 나타났다. 외과계 중환자실의 경우는 폐렴(29.35%), 요로감염(26.37%), 수술부위감염(20.40%), 혈류감염(9.95%)의 순으로 나타났고, 신경외과 중환자실은 요로감염(39.19%), 폐렴(27.03%), 혈류감염(10.81%), 수술부위감염과 피부 및 연조직 감염(7.43%)의 순이었다. 기타 중환자실은 폐렴(23.74%), 혈류감염(23.74%), 요로감염(24.46%)이 비슷한 분포로 발생하였다(Figure. 7).

2. 중환자실에서 위험요인을 고려한 병원감염률

중환자실에서 사용하는 주요 삽입기구인 인공

환기기, 중심정맥관, 유치도뇨관의 사용일수를 고려한 병원감염률을 중환자실의 특성에 따른 동질성 검증을 실시하였다. 인공환기기 관련 폐렴은 중환자실의 종류에 따라 9.56건에서 10.37건이 발생하였으며, 중환자실의 종류에 구분 없이 동일한 발생률을 보였다(Table 7). 중심정맥관 관련 혈류감염은 중환자실의 종류에 따라 동일하지 않게 발생하였으며, 내과계 중환자실이 7.12건으로 가장 높았고, 내외과계 중환자실, 외과계 중환자실, 신경외과 중환자실, 기타 중환자실이 2.16-2.96건으로 비슷하게 발생하였다(Table 8). 유치도뇨관 관련 요로감염은 중환자실의 종류에 따라 동일하게 발생하였으며, 내과계 중환자실(6.14건), 신경외과 중환자실(5.82건), 기타 중환자실(5.79)의 순이었다(Table 9).

Table 7. Ventilator-associated pneumonia rate* by type of ICU

Type of ICU	Ventilator days	No. of ventilator-associated pneumonia	Nosocomial infection rate**
Medicosurgical ICU(n=7)	2,612	27	10.34
Medical ICU(n=10)	4,725	49	10.37
Surgical ICU(n=10)	2,762	27	9.78
Neurosurgical ICU(n=9)	1,673	16	9.56
Others(n=10)	2,477	24	9.68

* No. of ventilator-associated pneumonia/Ventilator days X 1,000

** P=0.997

Table 8. Central line-associated blood stream infection rate* by type of ICU

Type of ICU	Central line days	No. of central line-associated BSI	Nosocomial infection rate**
Medicosurgical ICU(n=7)	5,039	13	2.58
Medical ICU(n=10)	5,475	39	7.12
Surgical ICU(n=10)	7,422	16	2.16
Neurosurgical ICU(n=9)	3,416	10	2.96
Others(n=10)	5,475	16	2.92

*No. of central line-associated blood stream infection/Central line days X 1,000

** P=0.001

Table 9. Urinary catheter-associated urinary tract infection rate* by type of ICU

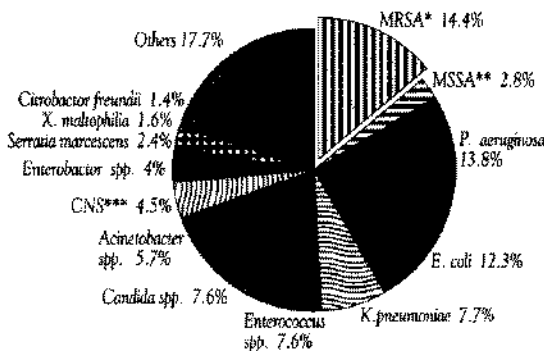
Type of ICU	Urinary catheter days	No. of catheter-associated UTI	Nosocomial infection rate**
Medicosurgical ICU(n=7)	6,103	23	3.77
Medical ICU(n=10)	8,631	53	6.14
Surgical ICU(n=10)	11,308	51	4.51
Neurosurgical ICU(n=9)	9,960	58	5.82
Others(n=10)	5,178	30	5.79

*No. of urinary catheter-associated UTI/Urinary catheter days X 1,000

**P=0.199

3. 병원감염에서 분리된 균주의 특성

총 3,162건의 병원감염에서 94.89%인 2,997건에서 균배양이 의뢰되었으며 총 3,772건의 균주가 분리되었다. 전체적으로 *Staphylococcus aureus* (methicillin resistant *S. aureus* 14.4%, methicillin sensitive *S. aureus* 2.8%)가 17.2%로 가장 많이 분리되었으며, *Pseudomonas aeruginosa* 14.4%, *Escherichia coli* 12.3%, *Klebsiella pneumoniae* 7.7%, *Enterococcus spp.* 7.6% 순으로 분리되었다(Figure. 8).

*Methicillin resistant *S. aureus***Methicillin sensitive *S. aureus*

***Coagulase negative

Figure 8. Percentage distribution of nosocomial pathogens(n=3,772)

병원감염에서 분리된 균주를 부위별로 살펴보면 수술부위감염에서는 *S. aureus* (28.3%)가 가장 많이 분리되었고 *P. aeruginosa* (15.0%), *Enterococcus spp.* (9.7%), *E. coli* (7.3%)등의 순으로 분리되었다. 폐렴에서는 *S. aureus* (23.5%), *P. aeruginosa* (22.7%), *K. pneumoniae* (11.1%), 혈류감염에서는 *S. aureus* (15.5%), *E. coli* (12.0%), CNS(Coagulase negative staphylococcus)(11.4%)의 순으로 분리되었으며, 요로감염에서는 *E. coli* (23.8%) *Candida spp.*(11.5%), *P. aeruginosa* (11.4%)의 순이었다(Table 3). 발생장소에 따른 균주의 분리비율을 보면 몇 가지 균주에서 일반 병동과 중환자실에서 다르게 분포함을 알 수 있었다. MRSA, *P. aeruginosa*, *Candida spp.*의 분리비율은 일반병동보다 중환자실에서 높았으며 (12.32% vs. 19.14%, 12.32% vs. 17.59%, 3.72% vs. 9.52% P<0.005), *E. coli* 와 CNS는 일반병동이 중환자실보다 높았다(14.62% vs. 5.25%, 7.00% vs. 3.69%, P<0.005, Table 14).

고찰

1. 병원감염률

본 조사연구는 미생물검사기준 병원감염조사

방법을 사용하였으며 병원감염률은 3.70%였다. 본 조사연구에서와 같이 입원환자 전체를 대상으로 실시한 국내 연구는 총 3건으로서 5.24%-15.5%의 병원감염률을 나타냈다. 3건 모두 전향적인 조사를 실시하였으나 이중 2건[7,8]은 일개 대학병원을 대상으로 각각 미생물검사기준 조사방법과 병동을 방문하여 전 입원환자를 조사하는 방법을 사용하였으며, 다른 1건[9]은 18개 대학병원에서 발열이 있는 환자와 미생물 배양이 의뢰된 환자를 대상으로 조사한 것이었다. 미국의 경우에는 1978년 후향적으로 실시한 Study of Efficacy in Nosocomial Infection Control (SENIC) project[10], 전향적으로 실시한 1984년의 NNIS시스템[11], 1989년의 Q-probe study[12]에서 각각 5.7%, 2.2-

4.10%, 2.83-4.23%의 병원감염률을 보였다. 그러나 이들 연구에 있어 조사방법이나 표본크기의 차이, 병원이나 환자의 특성이 상이하므로 본 조사연구의 결과를 이들의 연구 결과와 비교하는 것은 무리가 있다 하겠다[213, 14].

본 조사연구에서 사용한 미생물검사기준 병원감염조사방법은 미생물배양에서 양성으로 판정된 경우만을 조사대상으로 삼기 때문에 배양검사가 의뢰되지 않는 바이러스나 원충, 리켓치아 등으로 인한 병원감염이나, 임상적으로 진단된 혈류감염등은 누락될 수 있다[14,15]. 미생물검사기준 병원감염조사방법의 민감도는 문헌마다 차이가 있어 국내 연구중 전체 입원환자를 대상으로 하였던 정[8]의 연구에서는 58.2%였고, 외국

Table 13. Percentage distribution of nosocomial pathogens by major site infection (n=3,772)

Pathogens	All site(%) n=3,772	SSI (%) n=626	PNEU(%) n=656	BSI(%) n=523	UTI(%) n=1,115	Others(%) n=852
<i>Staphylococcus aureus</i>	17.2	28.3	23.5	15.5	4.7	20.2
Methicillin resistant <i>S. aureus</i>	14.4	25.1	21.5	12.2	3.6	16.4
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	13.8	15.0	22.7	5.9	11.4	12.9
<i>Escherichia coli</i>	12.3	7.3	2.9	12.0	23.8	8.4
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	7.7	3.7	11.1	6.9	8.3	7.7
<i>Enterococcus</i> spp.	7.6	9.7	1.6	5.8	11.5	6.7
<i>Enterococcus faecalis</i>	5.2	7.0	1.4	3.1	7.8	4.7
<i>Candida</i> spp.	7.6	1.4	3.8	5.8	11.5	6.7
<i>Candida albicans</i>	3.0	0.8	2.6	3.3	4.8	2.3
<i>Acinetobacter</i> spp.	5.7	5.9	8.9	4.6	5.7	4.7
<i>Acinetobacter baumannii</i>	4.6	5.1	7.2	3.8	3.9	3.9
Coagulase negative staphylococcus	4.5	6.4	0.4	11.4	2.1	5.2
<i>Enterobacter</i> spp.	4.0	5.6	8.0	4.4	4.0	4.0
<i>Enterobacter cloacae</i>	3.7	4.2	5.3	4.0	2.2	3.7
<i>Serratia marcescens</i>	2.4	1.8	3.0	2.4	2.6	1.2
<i>Xanthomonas maltophilia</i>	1.6	1.6	1.2	2.5	0.8	2.2
<i>Citrobacter freundii</i>	1.4	1.4	0.6	0.4	1.3	2.6
Others	18.0	15.0	24.0	24.0	14.0	24.0
Total	100	100	100	100	100	100

SSI: surgical site infection PNEU: pneumonia BSI: blood stream infection UTI: urinary tract infection

Table 14. Percentage distribution of nosocomial pathogens by nursing ward.

Pathogens	ICU(%) n=1,029	General ward(%) n=2,743	P-value
<i>Staphylococcus aureus</i>	20.80	18.00	.020
Methicillin resistant <i>S. aureus</i>	19.14	12.32	.000
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	17.59	12.32	.001
<i>Escherichia coli</i>	5.25	14.62	.000
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	7.58	7.77	.942
<i>Enterococcus</i> spp.	5.83	8.35	.132
<i>Enterococcus faecalis</i>	1.85	0.77	.610
<i>Candida</i> spp.	9.52	3.72	.000
<i>Candida albicans</i>	5.02	2.22	.181
<i>Acinetobacter</i> spp.	8.55	6.38	.196
<i>Acinetobacter baumannii</i>	5.93	4.64	.685
Coagulase negative staphylococcus	3.69	7.00	.047
<i>Enterobacter</i> spp.	6.51	5.21	.449
<i>Enterobacter cloacae</i>	3.98	3.65	.610
<i>Serratia marcescens</i>	4.08	1.82	.178
<i>Xanthomonas maltophilia</i>	0.97	1.79	.646
<i>Citrobacter freundii</i>	0.87	1.57	.701
Others	8.84	12.50	.027
Total	100	100	100

연구중 조사의 규모가 컸던 Glenister 등[16]의 연구에서는 48%였다. 본 조사연구의 병원감염률 3.70%를 이 두개 연구의 민감도를 통해 국내 실제 병원감염률을 추정하여 보면 각각 6.31%와 7.80%이고, 95% 신뢰구간에서 나타날 수 있는 병원감염률은 5.29%-7.89%와 6.31%-10.19%이다.

그러나 국내에서는 아직도 많은 병원에서의 미생물검사실 관리부족, 항생제 남용, 불완전한 의무기록 등으로 정[8]의 연구에서 나타난 민감도보다 실제적으로 낮을 수 있다. 이러한 사실은 본 조사연구에 참여하였던 15개 대학 및 종합병원에서 퇴원환자 100건당 혈액, 객담 및 소변의 미생물 배양의 퇴원수가 62건에서 23.6건으로 병원의 규모나 특성에 따라 차이가 심했다는 사실

과, 항균제의 생산량이나 생산액이 지속적으로 증가하고 있다는 연구보고[17], 의무기록에서 흉부방사선 촬영결과지의 36.7-76.3%가 누락되어 있었다는 보고[18]등에서 단편적으로 알 수 있다. 본 조사연구에서 사용한 미생물검사기준 병원감염조사방법의 민감도와 더불어 고려해야 할 사항은 조사인력의 문제이다. 미국 NNIS 시스템[6]의 경우 참여병원의 기준을 250병상당 1.5명 이상의 조사인력을 확보하고 있는 병원으로 규정하고 있듯이 병원감염조사의 정확성과 타당도를 유지하기 위해서는 충분한 조사인력의 확보가 필요하다. 본 조사연구에서 조사요원 1인이 담당한 병상수는 500-900병상 이었다. 또한 본 조사연구에서 사용한 CDC의 병원감염 정의가 일부 국내 실

정과 부합되지 못하는 경우도 있었다.

이러한 여러 가지 국내 실정을 감안하여 볼 때 본 조사연구에서 나타난 병원감염률 3.70%가 실제 병원감염보다 적게 조사되었을 가능성과, 본 조사연구에서 측정된 수치보다 실제 병원감염의 추정치가 높을 가능성이 있다.

2. 부위별 병원감염분포 및 병상규모에 따른 병원 감염률

부위별 병원감염의 분포는 다른 조사[7-12]에서와 마찬가지로 요로감염(30.3%)이 가장 높게 나타났으며, 폐렴 17.2%, 수술부위감염 15.5%, 혈류감염 14.5%의 순이었다. 폐렴의 분포가 높은 것은 참여 병원들이 모두 3차 진료기관으로 중환자실에 입원하는 환자수가 많았으며 중환자실에서 가장 많이 발생한 병원감염이 폐렴이었기 때문인 것으로 사료된다. 수술부위감염은 수술환자 전원을 수술후 30일 까지 추적 조사하지 못하였고, 입원기간동안 미생물 배양 양성으로 판정된 경우만을 조사 하였기 때문에 일부 경우가 누락되어 전체 병원감염에서 차지하는 비율이 낮아졌으리라 본다. 국내에서 동일한 일개 대학병원을 대상으로 조사되었던 2개의 연구를 보면 1985년 이[7]의 연구에서 3.1% 였던 혈류감염이 1993년 정[8]의 연구에서는 7.0%로 증가하였으며, 15개 대학 및 종합병원을 대상으로 한 본 조사연구에서는 14.5%였듯이 병원감염중 혈류감염의 증가를 볼 수 있었다. 이러한 경향은 미국 NNIS시스템[19]의 결과와 같았으며, 혈류감염의 증가는 각종 침습적 시술의 확대와 면역저하환자의 증가와 연관되는 것[3]으로 사료된다.

미국의 NNIS시스템[11]과 Q-probe study[13]에서는 500병상 이상의 병원이나 교육 병원에서 병원감염률이 높게 나타났다. 그러나 본 조사연구의 참여병원 대부분이 교육병원이었고 500병상의

병원이었으므로 이들 연구와 비교할 수는 없었다. 본 조사연구에서는 1,000병상을 기준으로 병원의 규모에 따른 병원감염률의 동질성을 분석하였으나 차이가 없었다. 그러나 부위별 병원감염률에 있어서 소화기계감염, 피부 및 연조직 감염등은 1,000병상 이상 병원에서 많이 발생하였고, 수술부위감염, 혈류감염, 심혈관계 감염은 1,000병상 미만 병원에서 많이 발생하였다($p<0.05$). 1,000병상 미만 병원에서 병원에서 혈류감염의 분포나 발생률이 높았던 것은 화상환자를 전문으로 진료하는 병원과 골수이식환자를 많이 진료하는 병원이 포함되었기 때문인 것으로 보인다. 피부 및 연조직 감염이 1,000병상 이상 병원에서 많았던 것은 피부 및 연조직 감염의 대부분이 욕창부위감염이었으며, 주로 신경 외과나 재활의학과에서 발생하였고, 이러한 진료과는 1,000병상 이상에서 활성화되어 있었기 때문이다. 소화기계감염의 경우 규모가 큰 병원일수록 광범위 항생제의 사용이 많고, 그로 인한 항생제 관련 대장염이 많은 것과 관련이 있으며, 또한 소화기계 전문병원을 운영하고 있는 1,000병상 이상의 병원에서 복강내 감염이 많았기 때문이었다. 다시 말해서 이러한 병상규모에 따른 부위별 병원감염률의 차이는 병상 규모에 따른 차이일수도 있으나 참여병원의 숫자가 적어 참여병원 각각의 특성이 전체에 미치는 영향이 컸기 때문인 것으로 사료된다.

3. 진료과별 병원감염의 특성

진료과별 병원감염률은 신경외과가 14.21%로 가장 높았으며, 신경과(8.62%), 종양 내과(6.29%), 흉부외과(5.75%)순으로 나타났다. 이는 내과계보다는 외과계에서 병원감염이 많이 발생했다는 NNIS시스템의 결과[11,20]와 국내 18개병원에서 조사하였던 결과[9]와 일치하였다. 진료과

에 따른 병원감염률은 진료과의 특성은 물론 병원감염률 조사방법에 의해 영향을 받을 수 있는데, 본 조사연구에서도 진료과별 퇴원건수를 산정함에 있어 타과로 전과되는 경우는 포함하지 않았으므로 실제적으로 타과로의 전과가 많은 일부 진료과에서는 상대적으로 높은 병원감염률을 보였을 가능성도 배제할 수 없다.

진료과에 따른 부위별 병원감염분포의 차이는 진료특성에 기인하다고 볼 수 있다. 내과에서는 요로감염(27.10%), 혈류감염(23.09%), 폐렴(18.10%)의 순으로 발생하였으며 이는 1990-1992년에 시행된 NNIS시스템의 결과[20]와는 일치하였지만, 국내 일개 대학병원에서 실시한 연구[7, 8]에서 폐렴이 가장 많았던 결과와는 달랐다. 또한 일반외과의 경우 수술부위감염이 39.05%로 가장 높았고, 혈류감염(14.05%), 요로감염(12.86%), 폐렴(9.05%)의 순으로 나타났으나 1994년 NNIS시스템[11]에서는 일반외과를 포함한 외과계에서 요로감염이 가장 높게 나타났다. 신경외과는 요로감염과 폐렴이 43.27%와 23.12%로 높게 나타났으며, 이는 의식이 없는 환자가 많고 장기입원환자가 많은 특성과 관련있다고 사료된다.

4. 일반병동과 중환자실에서의 병원감염률

중환자실에서 퇴원 또는 퇴실한 환자의 건수는 전체 퇴실 및 퇴원건수의 5.3%만을 차지하였다. 병원감염의 건수는 전체 병원감염의 25.5%로 높은 분포를 보였다. 중환자실에서의 병원감염률은 10.74%로 일반병동 3.29%에 비하여 약 3배 정도 높았다. 전체 병원감염률 뿐만 아니라 폐렴, 혈류감염, 요로감염, 심혈관계감염, 피부 및 연조직 감염의 발생률도 일반병실보다 중환자실에서 높게 나타났다($P<0.005$). 또한 부위별 병원감염의 분포를 보면 일반병동은 요로감염(31.23%), 수술부위감염(17.53%), 혈류감염(13.91%), 폐렴(12.63%)의

순으로 발생한데 비하여 중환자실은 폐렴(30.28%), 요로감염(31.23%), 혈류감염(16.00%), 수술부위감염(9.52%)의 순으로 발생하였다. 이는 중환자실에 입원한 환자들은 일반병동에 입원한 환자에 비하여 질병의 중증도가 높고 기저 질환이 많으며, 침습적인 의리기구나 시술에 노출되는 빈도와 기간이 많기 때문인 것으로 사료된다 [3,21,22,26,27,29,30,43].

국내 연구에 의하면 중환자실에서의 병원감염률이 일반 병동보다 1.7-7배 높은 10.3-39.7건으로 나타났으며, 폐렴이 가장 많이 발생한 것으로 보고되고 있다[23-25]. 또한 4년간 전향적인 조사를 실시한 연구[24]에 의하면, 외과계 중환자실은 요로감염이 가장 많았고, 내과계 중환자실은 혈류감염이 가장 많은 것으로 나타났다. 그러나 이러한 조사들은 모두 대상이 일개 대학병원이었기 때문에 본 조사연구와 객관적인 비교를 할 수는 없었다.

일반병동의 특성에 따른 병원감염률은 압병동, 이식병동, 화상병동등의 특수병동이 10.51%로 가장 높았으며, 내과계 병동 4.54%, 외과계 병동 2.68%, 기타병동에서 1.97%의 순이었다($P<0.005$). 이러한 차이는 환자들의 면역 상태[28]와 각종 침습적인 시술과 관련[31]이 있는 것으로 보인다.

5. 중환자실에서 위험요인을 고려한 병원감염률

중심정맥관 관련 혈류감염은 내과계 중환자실이 7.12건으로 가장 높았으며($P<0.005$), 내외과계 중환자실, 외과계 중환자실, 신경외과중환자실, 기타 중환자실에서는 2.16-2.96건으로 비슷하게 발생하였다. 인공환기기 관련 폐렴과 유치도뇨관 관련 요로감염 역시 내과계 중환자실에서 10.37건, 6.14건으로 가장 높게 나타났으나, 통계학적 차이는 없었다($P>0.05$).

병원감염률의 병원간 비교나 시기에 따른 비교

를 위해서 병원감염에 대한 위험요인을 고려해야 하며, 이를 위해서는 발생밀도의 개념을 적용해야 한다. 즉 단위기간을 기초로 하여 노출된 사람과 시간을 동시에 고려하여 계산하는 것으로서 연환자수(patient-days)당 감염발생률을 적용하거나, 중환자실의 경우 각종 삽입기구의 적용과 기간이 감염발생과 관련되므로 삽입기구 일수당 감염발생률을 계산하는 것이다[6,13]. 본 조사연구 결과 중환자실의 특성에 따른 병원감염률은 퇴원전수를 기준으로 하면 유의한 차이($P<0.005$)를 보여 신경외과 중환자실, 내과계 중환자실, 기타 중환자실, 외과계 환자실, 내외과계 중환자실의 순으로 발생하였으나, 연환자수를 기준으로 하면 중환자실의 특성에 따라 차이가 없었다($P>0.05$). 본 조사연구에서 나타난 각종 삽입기구일수당 병원감염률은 국내연구와 비교할 수가 없었다. 중환자실에서 병원감염을 조사한 국내 연구[23-25]의 대부분은 병원감염의 위험요인을 구하거나 사용건수에 대한 감염만을 구하였을뿐 삽입기구일수당 병원감염률을 구한 경우는 없기 때문이다.

6. 병원감염에서 분리된 균주의 분포 및 특성

병원감염에서 분리된 균주중 가장 많은 것은 *S. aureus*로서 전체의 17.2%를 차지하였으며, 다음이 *P. aeruginosa* 14.4%, *E. coli* 12.3%, *K. pneumoniae* 7.7%의 순이었다. 미국 NNIS시스템의 보고를 보면 1984년 조사에서 가장 많이 분리된 균주는 *E. coli*였으며, *S. aureus*의 경우는 4번째로 많이 분리되는 균주였다. 그러나 1990-1992년의 조사에서는 *S. aureus*가 *E. coli*와 함께 가장 많이 분리되는 균주로 부각되었으며, 1990-1996년의 조사에서는 가장 많이 분리되었다[11,19,20]. 국내에서 병원전체를 대상으로 3개월이상 조사한 연구를 살펴보면 1985년 이[7]의 조사에서는 *E.*

coli, *P. aeruginosa*, CNS, *S. aureus*의 순으로 보고하였으나, 1993년 김[32]등의 연구에서는 *S. aureus*가 가장 많이 분리되는 것으로 보고하였다. 본 조사연구결과에서도 *S. aureus*가 요로감염을 제외한 모든 부위의 감염에서 가장 많이 분리되었으며, 중환자실과 일반 병실에서 각각 20.80%, 18.00%로 가장 많이 분리되었다. 분리된 전체 *S. aureus*의 78.78%가 MRSA였으며 그동안 국내에서의 MRSA 발현율 59.8%-87.6%[24,33,34]와 일치하였다.

분리된 균주의 분포는 병원감염의 부위와 발생 장소에 따라 차이가 있었다. 분리된 균주중 *S. aureus*, MRSA, *P. aeruginosa*, *Candida spp.*는 일반 병동보다 중환자실에서 많았는데($P<0.05$), 이는 인공환기나 중심정맥관, 유치도뇨관과 같은 침습적인 삽입기구들의 사용이 많거나, 면역저하 환자들의 입원이 많았기 때문[25,26,30,36]인 것으로 생각한다. 수술부위감염에서 분리된 균주는 조사된 병원의 특성이나 수술 부위에 따라 다르게 나타나지만, 과거에는 주로 그람음성균주들이 주종을 이루었다[36-40]. 그러나 최근 발표되는 연구[20, 41]에서는 본 조사 연구에서와 같이 *S. aureus*나 CNS 등이 많이 분리되고 있다. 이러한 사실은 수술부위감염에서 환자나 의료진의 피부 상재균이 문제가 됨을 시사한다고 하겠다. 미국 NNIS시스템의 조사결과를 보면 병원폐렴을 유발하는 가장 흔한 균주가 1984년에는 *S. aureus*보다 *P. aeruginosa*가 더 많이 분리되었으나 1990-1996년의 조사에서는 *S. aureus*가 가장 많이 분리되었다[11,20]. 국내에서 조사된 연구[44,45]에서는 *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*가 가장 많이 분리되었으나, 본 조사연구에서는 NNIS의 결과와 같이 *S. aureus*가 가장 많이 분리되었다. 특히 중환자실에서 분리비율이 일반병동보다 높게 나타나($p<0.005$) 인공환기기를 사용하거나 면역기능이 저하된 환자에서 중요한 원인

균으로 대두되고 있다. 요로 감염의 경우는 기존의 연구결과[29,34]와 마찬가지로 그람 음성간균이 많이 분리되었다. *E. coli*는 중환자실보다 일반 병동에서 많이 분리되었고($p<0.005$), *Candida spp.*는 일반병동보다 중환자실에서 많이 분리($p<0.005$)되었는데, 이는 환자의 중증도와 관련 있으리라 본다. 혈류감염에 대한 연구[11,15,19,20]에서 주로 분리되는 균주들은 CNS, *S. aureus*, *Enterococcus spp.*의 순으로 보고되고 있으며, 본 연구에서도 *S. aureus* (15.5%), *E. coli* (12.0%), CNS(11.4%)의 순으로 분리되었다. 또한 혈류감염에서 분리된 균주중 *S. aureus*의 분포는 일반병동보다는 중환자실에서 많았던 반면 *E. coli*의 분포는 일반병동에서 많았다($P<0.005$). 이는 면역저하환자가 많은 병원과 화상환자가 많은 병원에서 혈류감염의 발생이 많았다는 사실과 중환자실에서 혈관삽입기구들의 사용이 많은 것과 관련지을 수 있으리라 본다[19,28,46].

7. 연구의 제한점 및 제언

본 조사연구의 대상병원은 전담 감염관리간호사가 근무하고 있는 대학 및 종합병원으로서 비교적 체계적인 감염관리를 실시하고 있는 병원이었으며, 또한 참여 병원이 모두 15개로 표본수가 적었기 때문에 본 조사연구 결과가 국내 실상을 대표한다고 하기에는 제한이 있다 하겠다. 또한 본 조사연구에서 사용한 미생물검사기준 병원감염조사방법의 민감도 이외에도 조사인력의 부족으로 인하여 모든 병원감염을 정확하게 찾아냈다고 볼 수는 없다.

따라서 국내 병원감염의 실상을 좀더 객관성 있게 파악하기 위해서는 참여병원의 확대와 조사인력의 확보, 합리적인 조사방법의 선정이 필요하다 하겠다. 향후 이러한 문제점의 보완을 통해 전국적인 규모의 체계적이고 주기적인 병원감염

조사가 이루어져야 되리라 생각한다.

요 약

배경 : 국내 병원감염의 실상을 파악하고, 문제점을 제기함으로써 효율적인 병원감염관리 방안을 마련하기 위한 기초 연구로서 병원감염률 조사연구를 실시하였다.

방법 : 1996년 6월 부터 8월 까지 전국에 감염관리사가 활동하고 있는 15개의 대학 및 종합병원을 대상으로 미생물검사기준 병원감염조사방법으로 조사하였다. 병원감염의 정의는 미국 CDC와 NNIS시스템의 정의를 사용하였다.

결과 : 1. 총 85,547건의 퇴원 중 3,162건의 병원감염이 발견되어 퇴원 100건당 3.70 %의 병원감염률을 보였으며, 요로 감염(30.3%)이 가장 많았고, 폐렴(17.2%), 수술부위감염(15.5%), 혈류감염(14.5%)의 순으로 나타났다.

2. 진료과별로 병원감염률은 신경외과가 14.2%로 가장 높았고, 신경과(8.6%), 종양 내과 (6.3%), 흉부외과(5.7%)의 순으로 나타났다($P<0.005$).

3. 병동특성에 따른 병원감염률은 혈액암병동, 이식병동, 화상병동등의 특수병동에서 10.50%로 가장 높았고, 내과계 병동 4.54%, 외과계 병동 2.68%의 순이었다($P<0.05$). 중환자실의 특성에 따른 병원감염률은 퇴원건수를 기준으로 신경외과 중환자실에서 14.10%로 가장 높았으며, 내과계 중환자실 12.11%, 외과계 중환자실 10.16%, 내외과계 중환자실 8.49%의 순이었으나($P<0.05$), 연환자수(patient-days)당 병원감염률은 차이가 없었다($P>0.05$).

4. 중환자실에서는 폐렴(30.3%), 요로감염(27.6%), 혈류감염(16.0%), 수술부위감염(9.5%)의 순으로 발생하였다. 중심정맥관 관련 혈류감염, 인공환기기 관련 폐렴, 유치도뇨관 관련 요로감염은 각각 내과계 중환자실에서 7.12건, 10.37건,

6.14건으로 가장 높았으나 중심정맥관 관련 혈류 감염만이 중환자실의 특성에 따라 다른 발생률을 보였다($P<0.001$).

5. 병원감염에서 가장 많이 분리된 균주는 *S. aureus*였으며 이 중 78.8%가 MRSA였다. 폐렴과 균혈증에서 *S. aureus*, 요로감염에서 *Candida spp.*가 일반병동보다 중환자실에서 많이 분리되었으며($P<0.005$), 균혈증과 요로감염에서 *E. coli*는 중환자실보다 일반병동에서 많은 분포를 보였다($P<0.005$)

결론 : 본 조사 연구에서 나타난 병원감염률 3.70%였다. 미생물검사기준 병원감염조사방법의 민감도를 고려하면 실제 국내 병원감염률을 5.29-10.19%로 추정할 수 있었다. 본 조사연구가 국내 병원감염의 실상을 파악하고 효율적인 병원감염관리 방안을 마련하는데 많은 도움이 되리라 생각한다.

감사의 글

본 조사 연구가 성공적으로 수행될 수 있도록 많은 도움을 주신 15개 참여병원의 행정책임자, 감염관리실장 및 감염관리사에게 심심한 감사를 드리며, 통계 분석을 위해 도움을 주신 연세의대 의학통계학과 김동기 교수께도 감사를 드린다. 또한 참여병원의 모든 중환자실에서 본 조사연구에 필요한 각종 자료를 수집해 주신 수간호사들에게도 감사를 드린다.

1996년도 국내 병원감염률 조사연구

참여병원 (가나다 순)

가톨릭의대 성모병원	신완식 감염관리실장	김정미 감염관리사
경희의대 부속병원	서현조 감염관리실장	유계선 감염관리사
경북대학교병원	김능수 감염관리실장	정옥희 감염관리사
고려의대 부속병원	박승철 감염관리실장	진희정 감염관리사
대전 선병원		이승희 감염관리사

삼성서울병원	송재훈 감염관리실장	윤성원 감염관리사
		김옥선 감염관리사
서울대학교병원	최강원 감염관리실장	오형순 감염관리사
서울중앙병원	배직현 감염관리실장	정계섭 감염관리사
		최정실 감염관리사
연세의대 세브란스병원	김준병 감염관리실장	박은숙 감염관리사
연세의대 영동세브란스병원		김영숙 감염관리사
한림의대 강동성심병원	장봉림 감염관리실장	박미도 감염관리사
한림의대 한강성심병원	정문현 감염관리실장	김정미 감염관리사
한림의대 강남성심병원	노정우 감염관리실장	김승주 감염관리사
한림의대 춘천성심병원	이명구 감염관리실장	이혜령 감염관리사
한양대의대부속병원	최태열 감염관리실장	김명숙 감염관리사

참고 문헌

- Pittet D, Tara D, Wenzel RP. Nosocomial bloodstream infection in critically ill patients. Excess length of stay, extra costs, and attributable mortality. JAMA 1994;271:1598-601.
- Haley RW, PG Robert, Aber RC, Bennett JV. Surveillance of Nosocomial Infections. In: Bennette JV, Brachman PS, eds. : Hospital Infections. 3rd ed. Boston/Toronto : Little, Brown and Company, 1992:79-108.
- Gaynes RP, Horan TC. Surveillance of nosocomial infections. In: Mayhall CG, ed.: Hospital Epidemiology and Infection Control. 1st ed. Baltimore : Williams & Wilkins, 1996:1017-31.
- Garner JS, Jarvis WR, Emori TG, Horan TC, Hughes JM. CDC definitions for nosocomial infections, 1988. Am J Infect Control 1988;16:128-40.
- Horan TC, Gaynes RP, Martone WJ, Jarvis WR, Emori TG. CDC definitions of nosocomial surgical site infections, 1992 : A modification of CDC surgical wound infections. Infect Control Hosp Epidemiol 1992;13:606-8.
- NNIS manual 1996.
- 이성은, 김정순. 서울 시내 1개 대학병원에서의

- Nosocomial Infection에 대한 역학적 조사. 한국역학회지 1986;8:147-73.
8. 정인숙. 일개대학병원의 병원감염 실태 및 환례 발견 방법간의 정확도 비교 연구. 서울대학교 보건대학원 석사학위 논문. 1994.
 9. 이성은. 우리나라 병원 감염의 현황과 효율적 관리도형 개발에 관한 연구. 서울대학교 보건대학원 박사학위 논문. 1993.
 10. Haley RW, Culver DH, White JW, Morgan WM, Emori TG, Munn VP, and Hooton TM. The efficacy of infection surveillance and control programs in preventing nosocomial infections in US hospital. Am J Epidemiol 1985;121:182-205.
 11. Horan TC, White, HW, Jarvis, WR., Emori TG., Culver, DH., Munn, VP. Nosocomial infection surveillance. 1984. MMWR 1986;35:ISS. 17s-29s.
 12. Schiffman RB and Howanitz PJ. Nosocomial Infections : A College of American Pathologists Q-Probes Study in 512 North American Institutions. Arch Pathol Lab Med 1994;118:115-9.
 13. CDC. Nosocomial Infections Rate for Interhospital Comparison : Limitations and Possible Solutions. Infect Control Hosp Epidemiol 1991;12:609-21.
 14. Emori TG and Gaynes RP. An overview of nosocomial infections, including the role of themicrobiology laboratory. Clinical Micro Review 1993;6:428-42.
 15. Emori TG and Gaynes RP. An overview of nosocomial infections, including the role of themicrobiology laboratory. Clinical Micro Review 1993;6:428-42.
 16. Glenister, HM., Taylor, LJ., Bartlett, CL., Cooke, EM., Sedgwick, JA., Mackintosh, CA. An evaluation of Surveillance methods for detecting infections in hospital inpatients. J of Hospital infection 1993; 23:229-42.
 17. 김양리, 윤종현, 백기현, 유진홍, 신완식, 강분원. 국내 항균제 사용실태. 감염 1994;26(4):428-9.
 18. '94 QA workshop 세브란스병원.
 19. Banerjee, SN., Emori, TG., Culver, DH., Gaynes, Jarvis, WR., Horan, TH., et al. Secular Trend in nosocomial primry bloodstream infections in the united states 1980-1989. The American Journal of Medicine 1991;91(suppl 3B):86s-89s.
 20. CDC. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) Semiannual Report. Am J Infect Cont 1995;23:377-85.
 21. 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. The American Journal of Medicine 1991;91(suppl 3B):185s-191s.
 22. Wenzel RP, Osterman CA., Hunting KJ., Gwaltney JM. Hospital acquired infections. I surveillance in a university hospital. Am J Epidemiology 1976;103(3):251-59.
 23. 박은숙, 김준명. 중환자실에서서의 전향적인 병원감염조사. 대한내과학회지 1994;46(sup):81
 24. 정재심, 류선주, 정두련, 최정은, 김양수, 송재훈, 유지소, 배직현. 중환자실에서서의 병원감염에 대한 역학조사 감염, 1994;26(4):427.
 25. 정희진. 중환자실의 병원감염에 대한 역학적조사. 고려대학교 석사학위논문, 1994.
 26. 신증수, 김명희, 남용택. 장기간 인공호흡기 유지 환자에서 병원감염성 폐렴의 발생빈도 및 원인균. 대한마취과학회지 1991;24(6):1098-103.
 27. 김남이. 문헌고찰을 통한 우리나라병원감염의 역학적 특성에 관한 연구. 한국역학회지 1986 ;8(1):127-46.
 28. 최종영, 유진홍, 김양리, 김도옥, 이종욱, 민우성 등. 골수 이식후 감염. 감염 1993;25:4. 410
 29. 김양수, 정재심, 김영실, 조광자, 김현실, 장수련 등. 삽입전 연결부위를 밀폐시킨 요로카테터의 요로감염에 관한 연구. 감염 1993;25(4):409.
 30. 이혜경. 호흡기 유지 환자의 병원감염성 폐렴

- 발생 요인에 관한 연구. 연세대학교 보건대학원 지역사회간호학과 석사논문. 1996.
31. 류선주, 김정순. 서울시내 1개 대학병원에서의 진단 및 치료시술과 관련된 병원감염에 대한 역학적 조사. 국민보건연구소 연구논총 1993 ;3:1. 1-8.
 32. 김미나, 정재심, 김봉철, 송제훈, 배직현. 원내감염과 원외감염에서 분리된 원인균의 항균제 감수성 비교. 감염 1993;25(4):333-42.
 33. 김성민, 이은봉, 김남중, 오명돈, 최강원, 김의중. 서울대학병원에서 분리된 세균의 항균제 내성의 변화. 감염 1994;26(4):447.
 34. 류홍욱, 배영순, 성희경, 함건주. 유치도뇨관을 하고있는 환자에서의 요로감염에 대한 연구. 감염 1995;27(6):622.
 35. 김범, 고재현, 안홍준, 김지은, 윤성원, 김성민, 백경란 등. 중환자실에서 발생한 원내 폐렴의 원인균으로서 MRSA의 중요성. 대한화학요법학회지 1996;14(2):272.
 36. 우영민, 노동영, 김진복. 외과감염의 시대적 변화 1981-83년과 1991년의 비교. 외과학 회지 1995;48(1):6-11.
 37. 최강원, 김우기. 수술후 창상감염에 대하여. 최신의학 1973;16(3):62-66.
 38. 오향순, 김정순. 1개 대학병원의 외과에서 발생한 수술후 창상 감염의 역학적 특성 및 비용분석에 관한 연구. J Institute Health Environ Sci 1994;4:9-20.
 39. 김한수, 박천규. 수술후창상감염에 대한 임상적 고찰. 외과학회지 1988;35(3):271-82
 40. 김진복, 김진천. 외과에서의 원내감염. 외과학회지 1984;26(5):555-62.
 41. 박은숙, 김준명. 일반외과 환자에서의 수술창상감염에 관한 조사. 감염 1995;27:37-43.
 42. Garner JS. CDC guidelines for the prevention and control of nosocomial infections : Guideline for prevention of surgical wound infections, 1985.
 43. Craven. D. E. et al.,(1988). Nosocomial infection and fatality in medical surgical intensive care unit patients. Arch Intern Medicine 148(6), 1161-8.
 44. 장보경(1989). 기관절개술 환자의 호흡기계 병원감염에 관한 연구. 석사학위논문, 이화여자대학교.
 45. 신형식, 김성민, 백경란등. 원내 폐렴의 원인에 관한 연구. 감염 1991;23:139-44.
 46. 이신배, 우준희. 암환자에서의 대장균 균혈증. 감염 1996;28(2):167-78.