

전국의료관련감염감시체계 중환자실 부문 결과 보고: 2015년 7월부터 2016년 6월

곽이경¹ · 최영화² · 최준웅³ · 유현미⁴ · 이상오⁵ · 김홍빈⁶ · 한수하⁷ · 이미숙⁸ · 김효열⁹ · 김성란¹⁰
김태형¹¹ · 박선희¹² · 유소연¹³ · 최평균⁶ · 은병욱¹⁴ · 신명진¹⁵ · 최지연¹⁶ · 구현숙¹⁷ · 어영¹⁸ · 유진홍¹²

인제대학교 일산백병원 내과¹, 아주대학교 의과대학 감염내과², 연세대학교 의과대학 내과학교실³,
인제대학교 상계백병원 감염관리실⁴, 울산대학교 의과대학 서울아산병원 감염내과⁵, 서울대학교 의과대학 내과⁶,
순천향대학교 의과대학 간호학과⁷, 경희대학교 의과대학 내과⁸, 연세대학교 원주의과대학 내과⁹,
고려대학교 구로병원 감염관리실¹⁰, 순천향대학교 의과대학 내과¹¹, 가톨릭대학교 의과대학 내과¹²,
가톨릭대학교 성빈센트병원 감염관리실¹³, 을지대학교 의과대학 소아과¹⁴, 분당서울대학교병원 감염관리실¹⁵,
중앙대학교병원 감염관리팀¹⁶, 질병관리본부 감염병감시과¹⁷, 연세대학교 원주의과대학 진단검사의학과¹⁸

Korean National Healthcare-associated Infections Surveillance System, Intensive Care Unit Module Report: Summary of Data from July 2015 through June 2016

Yee Gyung Kwak¹, Young Hwa Choi², Jun Yong Choi³, Hyeon Mi Yoo⁴, Sang-Oh Lee⁵, Hong Bin Kim⁶,
Su Ha Han⁷, Mi Suk Lee⁸, Hyo Youl Kim⁹, Sung Ran Kim¹⁰, Tae Hyong Kim¹¹, Sun Hee Park¹²,
So-Yeon Yoo¹³, Pyoeng Gyun Choe⁶, Byung Wook Eun¹⁴, Myoung Jin Shin¹⁵, Ji-youn Choi¹⁶,
Hyun-Sook Koo¹⁷, Young Uh¹⁸, Jin-Hong Yoo¹²

Department of Internal Medicine, Inje University Ilsan Paik Hospital¹, Goyang, Department of Infectious Diseases,
Ajou University School of Medicine², Suwon, Department of Internal Medicine, Yonsei University College of Medicine³,
Infection Control Office, Inje University Sanggye Paik Hospital⁴, Department of Infectious Diseases, Asan Medical Center,
University of Ulsan College of Medicine⁵, Department of Internal Medicine, Seoul National University College of Medicine⁶, Seoul,
Department of Nursing, Soonchunhyang University College of Medicine⁷, Cheonan, Department of Internal Medicine, Kyung Hee University
School of Medicine⁸, Seoul, Department of Internal Medicine, Yonsei University Wonju College of Medicine⁹, Wonju,
Infection Control Office, Korea University Guro Hospital¹⁰, Department of Internal Medicine, Soonchunhyang University College of
Medicine¹¹, Seoul, Department of Internal Medicine, College of Medicine, The Catholic University of Korea¹², Seoul, Infection Control Office,
The Catholic University of Korea St. Vincent's Hospital¹³, Suwon, Department of Pediatrics, Eulji University School of Medicine¹⁴, Seoul,
Infection Control Office, Seoul National University Bundang Hospital¹⁵, Seongnam, Infection Control Team, Chungang University Hospital¹⁶,
Seoul, Division of Infectious Disease Control, Korea Centers for Disease Control and Prevention¹⁷, Osong, Department of Laboratory
Medicine, Yonsei University Wonju College of Medicine¹⁸, Wonju, Korea

Background: In this report, we present the annual data of the intensive care unit (ICU) module of the Korean National Healthcare-associated Infections Surveillance System (KONIS) from July 2015 through June 2016.

Methods: We performed a prospective surveillance of healthcare-associated urinary tract infection (UTI), bloodstream infection (BSI), and pneumonia (PNEU) at 178 ICUs in 103 hospitals using KONIS surveillance system. Healthcare-associated infections (HAI) rates were calculated as the numbers of infections per 1,000 patient-days or device-days.

Received: May 18, 2017

Revised: June 15, 2017

Accepted: June 18, 2017

Correspondence to: Young Hwa Choi, Department of Infectious Diseases, Ajou University School of Medicine, 164 WorldCup-ro, Yeongtong-gu, Suwon 16499, Korea

Tel: 031-219-5112, Fax: 031-219-5109

E-mail: yhwa1805@ajou.ac.kr

*This study was supported by a grant of year 2015-2016 from the Korea Centers for Disease Control and Prevention.

Results: A total of 2,608 HAIs were found during the study period: 718 UTIs (702 cases were urinary catheter-associated), 1,236 BSIs (1,058 were central line-associated), and 654 PNEUs (389 were ventilator-associated). The rate of catheter-associated UTIs (CAUTI) was 0.88 cases per 1,000 device-days (95% confidence interval [CI, 0.82-0.95]) and urinary catheter utilization ratio was 0.84 (95% CI, 0.839-0.841). The rate of central line-associated BSIs (CLABSI) was 2.20 (95% CI, 2.07-2.33) per 1,000 device-days and the utilization ratio was 0.51 (95% CI, 0.509-0.511). The rate of ventilator-associated PNEUs (VAPs) was 1.00 (95% CI, 0.91-1.11) per 1,000 device-days and the utilization ratio was 0.41 (95% CI, 0.409-0.411). The ventilator utilization ratio was lower; however, VAPs were more common in the ICUs of hospitals with 700-899 beds (1.23 [95% CI, 1.07-1.42]) than in those of hospitals with more than 900 beds (0.87 [95% CI, 0.71-1.06]).

Conclusion: Compared with the previous year, the device utilization ratio was similar but the rate of VAP was significantly decreased.

Keywords: Healthcare-associated Infection, Intensive care unit, KONIS, Korean National Healthcare-associated Infections Surveillance System

Introduction

의료관련감염 감시는 의료관련감염의 기본자료를 확보함으로써 감염관리 활동의 우선순위를 정하고 의료관련감염의 대책을 마련하는 데에 중요하다. 의료관련감염은 개별 병원에만 국한된 문제가 아니기 때문에 지속적이고 효율적인 전국적인 감시체계가 필요하며 전국적인 의료관련감염 감시체계를 운영하는 것은 그 나라의 의료관련 감염률을 감소시키는 효과가 있다고 알려져 있다[1-3].

전국의료관련감염감시체계(Korean National Healthcare-associated Infections Surveillance System, KONIS; 2016년에 Korean Nosocomial Infections Surveillance System에서 명칭 변경)는 2006년도에 시작된 우리나라의 대표적인 의료관련감염 감시체계이다[4,5]. KONIS는 전국에서 자발적으로 참여하는 병원들에 의해 이루어지며 중환자실 부문은 표준화된 방법으로 각 병원의 중환자실에서 발생하는 요로감염(urinary tract infection), 혈류감염(bloodstream infection)과 폐렴(pneumonia)에 대한 감시를 수행하고 있다. 이 보고서는 KONIS 중환자실 부문 2015년 7월부터 2016년 6월까지의 연간자료이다.

Materials and Methods

2015년 7월부터 2016년 6월까지 300병상 이상 총 103개 병원에서 각 참여병원의 성인 중환자실 중 대표적인 내과와 외과 중환자실 또는 통합중환자실을 대상으로 하여 총 178개 중환자실이 참여하였다. 각 참여병원의 형태적 특성, 인력 구성과 질적인 부분 등의 기초정보를 조사하였다. 연구 기간 동안 각 참여 중환자실에서 요로감염, 혈류감염과 폐렴에 대한 의료관련감염 감시를 수행하였다. 중환자실 의료관련감염과 요로감염, 혈류감염, 폐렴의 정의는 미국 질병관리본부(Center for Disease Control and Prevention, CDC)의 정의에 근거하였다[6]. 요로감염은 ‘증상이 있는 요로감염(symptomatic urinary tract infection, SUTI)’과 ‘무증상 균혈증 요로감염(asymptomatic bacteremic urinary tract infection, ABUTI)’을 포함하였고 혈류감염은 ‘원인균 확인 혈류감염(laboratory-confirmed bloodstream infection)’을 감시대상으로 하였다. 폐렴은 ‘임상적 폐렴(clinically defined pneumonia, PNEU1)’, ‘원인균 확인 폐렴(pneumonia with specific laboratory findings, PNEU2)’과 ‘면역저하자 폐렴(pneumonia in immunocompromised patients, PNEU3)’으로 분류하였다[7]. 요로감염, 혈류감염과 폐렴에서 각각 요로카테터, 중심정맥관 또는 인공호흡기와의 관련 여부를 구분하였다. 항생제

감수성 결과가 있는 주요 세균을 대상으로 항생제에 대한 내성률을 조사하였고 중등도 내성은 내성에 포함시켜 분석하였다. KONIS 의료관련감염감시가 기구일수 감염률에 미친 영향을 분석하기 위해 2015년 7월-2016년 6월 기간의 기구일수 감염률 자료를 2011년 7월-2015년 6월 사이 4년간의 연간자료와 비교하였다[8-11]. 95% 신뢰구간이 겹치지 않는 경우 유의한 차이가 있는 것으로 판단하였다.

Results

1. KONIS 참여병원과 참여중환자실의 특성

2015년 7월부터 2016년 6월까지 KONIS 중환자실 부문에 참여한 병원과 중환자실의 특성은 Table 1과 같다. 총 103개의 참여병원 중 대학병원은 69개(67.0%)이었고 주교육병원은 74개(71.8%)였다. 병상 규모별로는 300-699병상 병원이 50개(48.5%), 700-899병상 병원이 32개(31.1%), 900병상 이상 병원이 21개(20.4%)이었고, 평균 병상 수는 750개였다. 전년도 96개 참여병원에서 중환자실 7개 병원이 증가하였는데 300-699병상 규모에서 7개 기관이 증가하였고, 700-899병상 규모에서 1개 병원이 감소하고 900병상 이상에서 1개 병원이 증가하였다[11]. 지역별로는 서울에 위치한 병원이 30개(29.1%), 강원/경기/인천 지역 병원이 30개(29.1%), 중남부권역 지역의 참여병원이 43개(41.8%)였다. 한 병원 당 감염관리전담인력 2.2명이 근무하였고 이들은 1인당 평균 336병상을 담당하고 있어 전년도 345병상에 비해 감소하였다. 100병상당 감염관리전담인력 수는 0.30명으로 2014년 0.29명, 2013년 0.25명과 비교할 때 증가 추세였다[10,11]. 총 178개의 참여중환자실은 종류별로 내과 중환자실 71개(39.9%), 내과계 통합 중환자실 38개(21.4%), 외과계 통합 중환자실 25개(14.0%), 외과 중환자실 20개(11.2%), 신경외과 중환자실 24개(13.5%)이었다. 참여중환자실은 9개가 증가하였으며 내과계 통합 중환자실 7개, 내과 중환자실 3개, 외과계 통합 중환자실 2개가 증가하고 외과 중환자실 2개, 신경외과 중환자실 1개가 감소하였다. 12개월 동안 지속적으로 감시를 수행한 중환자실은 156개(87.6%)로 전

년도 87% (147/169)와 유사하였다[11].

2. 의료관련감염 건수와 재원일수 감염률

연구 기간 동안 총 2,608건의 의료관련감염이 보고되었다. 이 중 요로감염이 718건(27.5%), 혈류감염이 1,236건(47.4%), 폐렴이 654건(25.1%)이었다. 요로감염 중에서 SUTI가 688건, ABUTI가 30건이었고, 폐렴 중에서는 PNEU1이 603건, PNEU2가 49건, PNEU3가 2건이었다. 참여중환자실의 총 재원일수는 945,605일이었다. 전체 의료관련감염(요로감염, 혈류감염과 폐렴)의 1,000 재

Table 1. Characteristics of hospitals and intensive care units participated in KONIS from July 2015 through June 2016

Variables	Number (%)
Characteristics of hospitals	
Total no. of hospitals	103
No. of university-affiliated hospitals	69 (67.0)
No. of major teaching hospitals	74 (71.8)
No. of private hospitals	79 (76.7)
Average no. of beds	750
Beds size	
≥900	21 (20.4)
700-899	32 (31.1)
300-699	50 (48.5)
Area	
Seoul	30 (29.1)
Kangwon/Gyeonggi/Incheon	30 (29.1)
Central/South	43 (41.8)
Hospitals with special ward	
Hemato-oncology	55 (53.4)
Bone marrow transplantation	36 (35.0)
Solid organ transplantation	20 (19.4)
Hemodialysis	100 (97.1)
Infectious Diseases Physician per hospital	1.5
Infection Control Professional per hospital	2.2
Beds per Infection Control Professional	336
Composition of intensive care units (ICUs)	
Total no. of ICUs	178
Medical ICU	71 (39.9)
Medical combined ICU	38 (21.4)
Surgical combined ICU	25 (14.0)
Surgical ICU	20 (11.2)
Neurosurgical ICU	24 (13.5)
Duration of Surveillance	
3 months	5 (2.8)
6 months	9 (5.1)
9 months	8 (4.5)
12 months	156 (87.6)

Table 2. Pooled means of nosocomial infection rates, by number of hospital beds, July 2015 through June 2016

Nosocomial infection rate	No. of hospital beds			
	≥900	700-899	300-699	All
No. of units	41	62	75	178
Patient-days	226,289	366,743	352,573	945,605
Infection rate*				
No. of infections	607	1,178	823	2,608
Pooled mean	2.68	3.21	2.33	2.76
95% CI	2.48-2.90	3.03-3.40	2.18-2.50	2.65-2.87
UTI rate [†]				
No. of UTI	163	274	281	718
Pooled mean	0.72	0.75	0.80	0.76
95% CI	0.62-0.84	0.66-0.84	0.71-0.90	0.71-0.82
BSI rate [‡]				
No. of BSI	310	570	356	1,236
Pooled mean	1.37	1.55	1.01	1.31
95% CI	1.23-1.53	1.43-1.69	0.91-1.12	1.24-1.38
PNEU rate [§]				
No. of PNEU	134	334	186	654
Pooled mean	0.59	0.91	0.53	0.69
95% CI	0.50-0.70	0.82-1.01	0.46-0.61	0.64-0.75

* (No. of UTIs, BSIs, or PNEUs/No. of patient-days)×1,000; [†] (No. of UTIs/No. of patient-days)×1,000; [‡] (No. of BSIs/No. of patient-days)×1,000; [§] (No. of PNEUs/No. of patient-days)×1,000.

Abbreviations: UTI, urinary tract infection; BSI, bloodstream infection; PNEU, pneumonia; CI, confidence interval.

Table 3. Pooled means and percentiles of the device-associated infection rates, by number of hospital beds, July 2015 through June 2016

No. of hospital beds	No. of units	No. of infection	Device-days	Pooled mean	95% CI	10%	25%	50%	75%	90%
Urinary catheter-associated UTI rate*										
≥900	41	161	193,617	0.83	0.71-0.97	0	0	0.47	1.29	3.11
700-899	62	269	315,290	0.85	0.76-0.96	0	0.24	0.51	1.10	1.89
300-699	75	272	286,559	0.95	0.84-1.07	0	0.35	0.77	1.24	1.77
All	178	702	795,466	0.88	0.82-0.95	0	0.20	0.67	1.20	1.92
Central line-associated BSI rate [†]										
≥900	41	283	135,561	2.09	1.86-2.35	0	0.61	1.99	3.47	4.59
700-899	62	485	197,002	2.46	2.25-2.69	0.96	1.50	2.12	3.29	4.38
300-699	75	290	148,739	1.95	1.74-2.19	0	0	1.41	2.13	4.31
All	178	1,058	481,302	2.20	2.07-2.33	0	0.86	1.77	2.93	4.47
Ventilator-associated PNEU rate [‡]										
≥900	41	92	106,020	0.87	0.71-1.06	0	0	0.58	1.87	3.23
700-899	62	194	157,543	1.23	1.07-1.42	0	0	0.74	2.08	3.79
300-699	75	103	124,845	0.83	0.68-1.00	0	0	0.71	1.16	2.19
All	178	389	388,408	1.00	0.91-1.11	0	0	0.69	1.58	2.80

* (No. of urinary catheter-associated UTIs/No. of urinary catheter-days)×1,000; [†] (No. of central line-associated BSIs/No. of central line-days)×1,000; [‡] (No. of ventilator-associated PNEUs/No. of ventilator-days)×1,000.

Abbreviations: UTI, urinary tract infection; BSI, bloodstream infection; PNEU, pneumonia; CI, confidence interval.

원일수 당 감염률은 2.76건 (95% 신뢰구간[confidence interval, CI], 2.65-2.87)이었다. 1,000 재원일수 당 의료관련 감염률은 요로감염 0.76건(95%

CI, 0.71-0.82), 혈류감염 1.31건(95% CI, 1.24-1.38), 폐렴 0.69건(95% CI, 0.64-0.75)이었다(Table 2).

Table 4. Pooled means and percentiles of the distribution of device-utilization ratios, by number of hospital beds, July 2015 through June 2016

No. of hospital beds	No. of units	Device-days	Patient-days	Pooled mean	95% CI	10%	25%	50%	75%	90%
Urinary catheter utilization ratio*										
≥900	41	193,617	226,289	0.86	0.859-0.861	0.74	0.82	0.88	0.95	0.97
700-899	62	315,290	366,743	0.86	0.859-0.861	0.70	0.85	0.90	0.94	0.99
300-699	75	286,559	352,573	0.81	0.809-0.811	0.61	0.77	0.85	0.91	0.96
All	178	795,466	945,605	0.84	0.839-0.841	0.69	0.80	0.88	0.93	0.98
Central line utilization ratio [†]										
≥900	41	135,561	226,289	0.60	0.598-0.602	0.42	0.46	0.59	0.72	0.88
700-899	62	197,002	366,743	0.54	0.538-0.542	0.34	0.44	0.53	0.68	0.77
300-699	75	148,739	352,573	0.42	0.418-0.422	0.22	0.32	0.43	0.54	0.61
All	178	481,302	945,605	0.51	0.509-0.511	0.29	0.41	0.50	0.62	0.77
Ventilator utilization ratio [‡]										
≥900	41	106,020	226,289	0.47	0.468-0.472	0.23	0.29	0.46	0.62	0.78
700-899	62	157,543	366,743	0.43	0.428-0.432	0.26	0.34	0.41	0.49	0.61
300-699	75	124,845	352,573	0.35	0.348-0.352	0.14	0.25	0.36	0.42	0.55
All	178	388,408	945,605	0.41	0.409-0.411	0.22	0.29	0.39	0.50	0.62

*(No. of urinary catheter-days/No. of patient-days); [†](No. of central line-days/No. of patient-days); [‡](No. of ventilator-days/No. of patient-days).

Abbreviations: UTI, urinary tract infection; BSI, bloodstream infection; PNEU, pneumonia; CI, confidence interval.

Table 5. Pooled means and percentiles of the distribution of device-associated infection rates, by type of ICU, July 2015 through June 2016

Type of ICU	No. of units	No. of infection	Device-days	Pooled mean	95% CI	10%	25%	50%	75%	90%
Urinary catheter-associated UTI rate*										
MICU	71	282	329,611	0.86	0.76-0.96	0	0.18	0.63	1.21	1.96
MCICU	38	126	170,906	0.74	0.62-0.88	0	0.16	0.66	0.94	1.72
SCICU	25	89	97,562	0.91	0.74-1.12	0	0.27	0.85	1.21	2.42
SICU	20	89	90,254	0.99	0.80-1.21	0	0.06	0.72	1.18	2.02
NSICU	24	116	107,133	1.08	0.90-1.30	0	0.23	0.51	1.44	3.08
Central line-associated BSI rate [†]										
MICU	71	500	212,509	2.35	2.16-2.57	0	1.09	1.98	3.25	4.48
MCICU	38	165	93,078	1.77	1.52-2.06	0	0	1.39	2.25	3.88
SCICU	25	122	57,027	2.14	1.79-2.55	0.27	0.76	1.88	2.70	4.42
SICU	20	148	62,446	2.37	2.02-2.78	0.08	1.11	1.66	3.19	4.39
NSICU	24	123	56,242	2.19	1.83-2.61	0	0.78	1.89	3.29	4.97
Ventilator-associated PNEU rate [‡]										
MICU	71	110	186,339	0.59	0.49-0.71	0	0	0.24	0.87	1.88
MCICU	38	51	72,189	0.71	0.54-0.93	0	0	0.28	1.19	1.50
SCICU	25	54	41,519	1.30	1.00-1.70	0	0.49	1.34	1.93	3.15
SICU	20	73	47,560	1.53	1.22-1.93	0	0	0.74	2.76	3.54
NSICU	24	101	40,801	2.48	2.04-3.01	0	0.77	1.78	3.81	6.66

*(No. of urinary catheter-associated UTIs/No. of urinary catheter-days)×1,000; [†](No. of central line-associated BSIs/No. of central line-days)×1,000; [‡](No. of ventilator-associated PNEUs/No. of ventilator-days)×1,000.

Abbreviations: ICU, intensive care unit; MICU, medical ICU; MCICU, medical combined ICU; SCICU, surgical combined ICU; SICU, surgical ICU; NSICU, neurosurgical ICU; UTI, urinary tract infection; BSI, bloodstream infection; PNEU, pneumonia; CI, confidence interval.

3. 기구일수 감염률과 기구사용률

요로감염 718건 중 702건(97.8%)이 요로카테터와 관련이 있었다. 전체 요로카테터 기구일수는 795,466일이었고, 요로카테터 관련 요로감염(urinary catheter-associated UTI)은 1,000 기구일수 당 0.88건(95% CI, 0.82-0.95)이었다(Table 3). 요로카테터의 기구사용률은 0.84 (95% CI, 0.839-0.841)이었다(Table 4). 혈류감염 1,236건 중 1,058건(85.6%)이 중심정맥관과 관련된 것이었다. 전체 중심정맥관 기구일수는 481,302일이었고, 중심정맥관 관련 혈류감염(central line-associated BSI)은 1,000 기구일수 당 2.20건(95% CI, 2.07-2.33)이었다. 중심정맥관의 기구사용률은 0.51 (95% CI, 0.509-0.511)이었다. 폐렴 654건 중 389건(59.5%)이 인공호흡기와 관련된 것이었다. 전체 인공호흡기 기구일수는 388,408일이었고, 1,000 기구일수 당 인공호흡기 관련 폐렴 건수는 1.00건(95% CI, 0.91-1.11)이었다. 인공호흡기의 기구사용률은 0.41

(95% CI, 0.409-0.411)이었다.

4. 병상규모에 따른 기구일수 감염률과 기구사용률의 비교

요로카테터의 기구사용률은 병상규모가 300-699 병상인 병원에서 가장 낮았으나(0.81 [95% CI, 0.809-0.811]) (Table 4), 요로카테터관련 요로감염의 기구일수 감염률은 700-899병상, 900 병상 이상의 병원의 중환자실과 비교할 때 유의한 차이가 없었다(Table 3). 중심정맥관 기구사용률은 300-699병상, 700-899병상, 900병상 이상인 병원으로 갈수록 유의하게 높았고(0.42 [95% CI, 0.418-0.422], 0.54 [95% CI, 0.538-0.542], 0.60 [95% CI, 0.598-0.602]) 중심정맥관 관련 혈류감염의 기구일수 감염률도 700-899병상 규모의 병원에서 300-699병원에 비해 유의하게 높았으나(2.46 [95% CI, 2.25-2.69] vs. 1.95 [95% CI, 1.74-2.19]) 900병상 이상 규모의 병원과는 유의한 차이가 없었다(2.46 [95% CI, 2.25-2.69] vs. 2.09 [95% CI, 1.86-2.35]).

Table 6. Pooled means and percentiles of the distribution of device-utilization ratios, by type of ICU, July 2015 through June 2016

Type of ICU	No. of units	Device-days	Patient-days	Pooled mean	95% CI	10%	25%	50%	75%	90%
Urinary catheter utilization ratio*										
MICU	71	329,611	402,757	0.82	0.819-0.821	0.66	0.76	0.84	0.90	0.95
MCICU	38	170,906	199,705	0.86	0.858-0.862	0.71	0.82	0.89	0.92	0.96
SCICU	25	97,562	115,733	0.84	0.838-0.842	0.67	0.78	0.93	0.95	0.98
SICU	20	90,254	106,438	0.85	0.848-0.852	0.78	0.84	0.88	0.92	0.94
NSICU	24	107,133	120,972	0.89	0.888-0.892	0.74	0.86	0.93	0.98	0.99
Central line utilization ratio [†]										
MICU	71	212,509	402,757	0.53	0.528-0.532	0.30	0.41	0.51	0.62	0.75
MCICU	38	93,078	199,705	0.47	0.468-0.472	0.23	0.32	0.44	0.55	0.79
SCICU	25	57,027	115,733	0.49	0.487-0.493	0.29	0.42	0.52	0.63	0.74
SICU	20	62,446	106,438	0.59	0.587-0.593	0.38	0.50	0.61	0.76	0.85
NSICU	24	56,242	120,972	0.47	0.467-0.473	0.34	0.41	0.46	0.51	0.77
Ventilator utilization ratio [‡]										
MICU	71	186,339	402,757	0.46	0.458-0.462	0.28	0.36	0.44	0.60	0.72
MCICU	38	72,189	199,705	0.36	0.358-0.362	0.13	0.24	0.38	0.44	0.59
SCICU	25	41,519	115,733	0.36	0.357-0.363	0.25	0.28	0.36	0.41	0.48
SICU	20	47,560	106,438	0.45	0.447-0.453	0.24	0.32	0.40	0.51	0.62
NSICU	24	40,801	120,972	0.34	0.337-0.343	0.16	0.23	0.30	0.44	0.56

* (No. of urinary catheter-days/No. of patient-days); [†] (No. of central line-days/No. of patient-days); [‡] (No. of ventilator-days/No. of patient-days).

Abbreviations: ICU, intensive care unit; MICU, medical ICU; MCICU, medical combined ICU; SCICU, surgical combined ICU; SICU, surgical ICU; NSICU, neurosurgical ICU; UTI, urinary tract infection; BSI, bloodstream infection; PNEU, pneumonia; CI, confidence interval.

인공호흡기 사용률 역시 병상규모가 커질수록 기구사용률이 유의하게 높았다(0.35 [95% CI, 0.348-0.352], 0.43 [95% CI, 0.428-0.432], 0.47 [95% CI, 0.468-0.472]). 그러나, 인공호흡기 관련 폐렴의 기구일수 감염률은 인공호흡기 사용률이 낮았던 700-899병상 규모의 병원이 900병상 이상인 병원에 비해 유의하게 높았다(1.23 [95% CI, 1.07-1.42] vs. 0.87 [95% CI, 0.71-1.06]).

5. 중환자실 유형에 따른 기구일수 감염률과 기구사용률의 비교

요로카테터 관련 요로감염은 신경외과 중환자실에서 감염률이 가장 높았고(1.08 [95% CI, 0.90-1.30]), 내과계 통합 중환자실에서 가장 낮았다(0.74 [95% CI, 0.62-0.88]). 중심정맥관 관련 혈류감염은 내과계 통합 중환자실에서 가장 낮았고(1.77 [95% CI, 1.52-2.06]) 내과 중환자실은 내과계 통합 중환자실과 비교할 때 유의하게 높은 감염률을 보였다(2.35 [95% CI, 2.16-2.57]). 인공호흡기 관련 폐렴은 신경외과 중환자실에서 다른 중환자실에 비해 감염률이 유의하게 가장 높았고(2.48 [95% CI, 2.04-3.01]) 내과 중환자실에서 가장 낮았다(0.59 [95% CI, 0.49-0.71]) (Table 5). 요로카테터 사용률은 내과 중환자실에서 가장 낮았으며(0.82 [95% CI, 0.819-0.821]), 신경외과 중환자실에서 가장 높았다(0.89 [95% CI, 0.888-0.892]). 중심정맥관 사용률은 신경외과 중환자실과 내과계 통합 중환자실에서 가장 낮았으며(0.47 [95% CI, 0.467-0.473], 0.47 [95% CI, 0.468-0.472]), 외과 중환자실에서 가장 높았다(0.59 [95% CI, 0.587-0.593]). 인공호흡기 사용률은 신경외과 중환자실에서 가장 낮았으며(0.34 [95% CI, 0.337-0.343]), 내과 중환자실에서 가장 높았다(0.46 [95% CI, 0.458-0.462]) (Table 6).

6. 원인미생물과 주요 미생물의 항생제 내성률

총 2,608건의 감염에서 2,602균주가 분리되었다. 그람음성막대균 1,119 (43.0%), 그람양성알균 1,002 (38.5%), 진균 459 (17.6%)의 순이었다. 요로감염에서는 그람음성막대균이 45.4%로 가장 많았고, 혈류감염은 그람양성알균이 49.2%로 가장 흔하게 분리되었다. 폐렴에서는 그람음성막대균이 63.9%로 가

장 많았다. 중환자실 감염에 따른 원인미생물을 Table 7에 기술하였다. 혈류감염의 흔한 원인균은 *Enterococcus faecium* (14.7%, 189/1,288), *Staphylococcus aureus* (14.2%, 183/1,288), *Acinetobacter baumannii* (12.6%, 162/1,288)이었다. 폐렴의 흔한 원인균은 *A. baumannii* (34.5%, 191/554), *S. aureus* (28.5%, 158/554)였다. 요로감염에서는 *Escherichia coli* (17.6%, 134/760)가 가장 흔하게 분리된 세균이었다. 주요 세균의 주요 항생제에 대한 내성률은 Table 8에 기술하였다. *Klebsiella pneumoniae*의 imipenem 내성률은 14.7%이었다.

7. 2011-2016년도의 기구사용률과 기구일수 감염률 비교

2015년 7월부터 2016년 6월까지의 기구사용률과 기구일수 의료관련감염률을 이전 4년간의 KONIS 자료와 비교하였다(Table 9). 요로카테터 기구사용률과 요로카테터 관련 요로감염은 전년도와 유의한 차이가 없었다[11]. 중심정맥관 관련 혈류감염은 유의한 차이는 아니었으나 중심정맥관 기구사용률이 전년도에 비해 감소하였음에도 증가하는 경향이였다(2.04 [95% CI, 1.91-2.17] vs. 2.20 [95% CI, 2.07-2.33]). 인공호흡기 기구사용률은 전년도와 비교할 때 차이가 없었으나 인공호흡기 관련 폐렴은 유의하게 감소하였다(1.23 [95% CI, 1.12-1.35] vs. 1.00 [95% CI, 0.91-1.11]).

Discussion

KONIS 중환자실 부문은 2006년 7월부터 의료관련감염 감시를 시작하여 2007년 7월부터 연간 자료를 발표하기 시작하였으며, 이번 결과보고는 아홉 번째 연간자료이다. KONIS에서는 각 병원의 사정에 따라 참여 여부를 분기별로 선택하도록 하고 있는데 2015년 3분기에는 95개 병원 166개 중환자실, 4분기에는 97개 병원 167개 중환자실, 2016년 1분기에는 98개 병원 169개 중환자실, 2분기에는 98개 병원 169개 중환자실이 참여하였고 참여 병원과 중환자실은 분기별로 고르게 분포하였다. 특히 총 178개 중환자실 중에서 87.6%에 해당하는 156개 중환자실은 12개월 동안 지속적으로 참여하여 감시를 수행하였다. 12

Table 7. Number (%) of microorganisms isolated from clinical specimens of patients with nosocomial infections

Organisms	No. of isolates								
	SUTI	ABUTI	UTI	BSI	PNEU3	PNEU2	PNEU1	PNEU	All
Gram-positive cocci (%)	176 (24.1)	8 (26.7)	184 (24.2)	634 (49.2)	1 (33.3)	19 (37.3)	164 (32.8)	184 (33.2)	1,002 (38.5)
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	0	8	183	1	10	147	158	349
Coagulase-negative staphylococci	20	2	22	154	0	2	0	2	178
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	0	0	0	1	0	0	4	4	5
<i>Streptococcus</i> species	9	0	9	5	0	4	10	14	28
<i>Enterococcus faecalis</i>	70	2	72	94	0	1	0	1	167
<i>Enterococcus faecium</i>	67	4	71	189	0	2	2	4	264
<i>Enterococcus</i> species	2	0	2	5	0	0	1	1	8
Others	0	0	0	3	0	0	0	0	3
Gram-positive bacilli (%)	6 (0.8)	0 (0)	6 (0.8)	10 (0.8)	0 (0)	0 (0)	1 (0.2)	1 (0.2)	17 (0.7)
<i>Corynebacterium</i> species	6	0	6	7	0	0	1	1	14
<i>Bacillus</i> species	0	0	0	2	0	0	0	0	2
Others	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Gram-negative bacilli (%)	332 (45.5)	13 (43.3)	345 (45.4)	420 (32.6)	1 (33.3)	30 (58.8)	323 (64.6)	354 (63.9)	1,119 (43.0)
<i>Haemophilus influenzae</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	1
<i>Escherichia coli</i>	127	7	134	27	0	1	11	12	173
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	63	2	65	60	0	6	46	52	177
<i>Klebsiella oxytoca</i>	4	0	4	3	0	0	1	1	8
<i>Enterobacter cloacae</i>	5	0	5	14	0	1	11	12	31
<i>Enterobacter aerogenes</i>	7	2	9	7	0	0	18	18	34
<i>Enterobacter</i> species	1	0	1	1	0	0	0	0	2
<i>Serratia marcescens</i>	1	0	1	14	0	1	2	3	18
<i>Proteus mirabilis</i>	15	1	16	5	0	1	0	1	22
<i>Proteus vulgaris</i>	1	0	1	1	0	0	1	1	3
<i>Proteus</i> species	1	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Citrobacter freundii</i>	3	0	3	2	0	0	2	2	7
<i>Citrobacter</i> species	2	0	2	0	0	0	0	0	2
<i>Morganella morganii</i>	5	0	5	1	0	0	2	2	8
<i>Providencia stuartii</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	1
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	55	0	55	41	0	4	45	49	145
<i>Pseudomonas</i> species	2	0	2	2	0	0	0	0	4
<i>Acinetobacter baumannii</i>	34	0	34	162	1	16	174	191	387
<i>Acinetobacter</i> species	2	0	2	12	0	0	1	1	15
<i>Burkholderia cepacia</i>	1	0	1	12	0	0	0	0	13
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	2	0	2	28	0	0	6	6	36
<i>Sphingomonas paucimobilis</i>	0	0	0	7	0	0	0	0	7
<i>Chryseobacterium meningosepticum</i>	0	0	0	14	0	0	0	0	14
Others	1	1	2	7	0	0	1	1	10
Anaerobes (%)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	5 (0.4)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	5 (0.2)
<i>Actinomyces</i> species	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Bacteroides</i> species	0	0	0	3	0	0	0	0	3
<i>Prevotella</i> species	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Fungi (%)	216 (29.6)	9 (30.0)	225 (29.6)	219 (17.0)	1 (33.3)	2 (3.9)	12 (2.4)	15 (2.7)	459 (17.6)
<i>Candida albicans</i>	94	2	96	84	0	2	8	10	190
<i>Candida tropicalis</i>	53	5	58	45	1	0	0	1	104
<i>Candida glabrata</i>	23	1	24	37	0	0	0	0	61
<i>Candida parapsilosis</i>	7	1	8	32	0	0	0	0	40
<i>Candida</i> species	20	0	20	12	0	0	1	1	33
<i>Trichosporon asahii</i>	8	0	8	3	0	0	0	0	11
Yeast	11	0	11	5	0	0	2	2	18
<i>Aspergillus</i> species	0	0	0	0	0	0	1	1	1
Others	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Total	730	30	760	1,288	3	51	500	554	2,602

Table 8. Susceptibilities of major pathogens isolated from patients with nosocomial infections

Organisms	No. of resistant/total isolates (%)
Methicillin-resistant <i>Staphylococcus aureus</i>	290/349 (83.1)
Vancomycin-resistant <i>Enterococcus faecalis</i>	6/167 (3.6)
Vancomycin-resistant <i>Enterococcus faecium</i>	114/264 (43.2)
Cefotaxime-resistant <i>Escherichia coli</i>	77/173 (44.5)
Cefotaxime-resistant <i>Klebsiella pneumoniae</i>	99/177 (55.9)
Ciprofloxacin-resistant <i>Escherichia coli</i>	90/173 (52.0)
Ciprofloxacin-resistant <i>Klebsiella pneumoniae</i>	93/177 (52.5)
Imipenem-resistant <i>Klebsiella pneumoniae</i>	26/177 (14.7)
Imipenem-resistant <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	63/145 (43.4)
Imipenem-resistant <i>Acinetobacter baumannii</i>	349/387 (90.2)

Table 9. Comparison of the device utilization ratios and the rates of device-associated infections from 2011 through 2016

Parameter	July 2011- June 2012	July 2012- June 2013	July 2013- June 2014	July 2014- June 2015	July 2015- June 2016
No. of hospitals	81	91	94	96	103
No. of units	143	161	166	169	178
Patient-days	698,595	867,683	832,428	883,138	945,605
Device-days					
Urinary catheter-days	590,793	679,076	701,932	745,767	795,466
Central line-days	362,576	426,783	437,456	457,888	481,302
Ventilator-days	282,472	321,601	340,075	360,053	388,408
No. of infections					
Urinary catheter-associated UTI	1,366	854	846	675	702
Central line-associated BSI	1,091	1,096	1,021	932	1,058
Ventilator-associated PNEU	481	526	498	443	389
Device utilization ratio (95% CI) [range*]					
Urinary catheter	0.85 (0.849-0.851) [0.71-0.97]	0.78 (0.779-0.781) [0.70-0.98]	0.84 (0.839-0.841) [0.71-0.97]	0.84 (0.839-0.841) [0.69-0.98]	0.84 (0.839-0.841) [0.69-0.98]
Central line	0.52 (0.519-0.521) [0.30-0.79]	0.49 (0.489-0.491) [0.29-0.80]	0.53 (0.529-0.531) [0.29-0.79]	0.52 (0.519-0.521) [0.30-0.77]	0.51 (0.509-0.511) [0.29-0.77]
Ventilator	0.40 (0.399-0.401) [0.20-0.65]	0.37 (0.369-0.371) [0.17-0.66]	0.41 (0.409-0.411) [0.21-0.62]	0.41 (0.409-0.411) [0.19-0.63]	0.41 (0.409-0.411) [0.22-0.62]
Rate per 1,000 device-days (95% CI) [range*]					
Urinary catheter-associated UTI	2.26 (2.14-2.39) [0-5.61]	1.26 (1.18-1.34) [0-4.08]	1.21 (1.13-1.29) [0-2.71]	0.91 (0.84-0.98) [0-2.32]	0.88 (0.82-0.95) [0-1.92]
Central line-associated BSI	3.01 (2.84-3.19) [0-6.64]	2.57 (2.42-2.72) [0-7.35]	2.33 (2.20-2.48) [0-5.08]	2.04 (1.91-2.17) [0-3.99]	2.20 (2.07-2.33) [0-4.47]
Ventilator-associated PNEU	1.70 (1.56-1.86) [0-5.96]	1.64 (1.50-1.78) [0-6.67]	1.46 (1.34-1.60) [0-3.93]	1.23 (1.12-1.35) [0-3.89]	1.00 (0.91-1.11) [0-2.80]

Abbreviations: ICU, intensive care unit; UTI, urinary tract infection; BSI, bloodstream infection; PNEU, pneumonia; CI, confidence interval.

*10th to 90th percentile range.

개월 동안 지속적으로 감시를 수행한 참여 중환자실의 비율은 2007년 이후 지속적으로 증가하여 유지되고 있다. 이번 보고 이후인 2016년 7월부터 참여하는 병원은 참여기준이 200병상 이상으로 확대되었고 의무적으로 12개월 동안 연중 감시를 하게 된다. 의료관련감염 감시에 대한 각 참여병원의 관심과 필요성에 대한 인식이 증가하였음을 알 수 있다.

참여병원의 특성을 병실 규모에 따라 구분하였을 때 900병상 이상의 병원이 21개(20.4%), 700-899 병상 병원이 32개(32.1%)로 전년도와 비슷하였으나 300-699병상 규모의 병원은 50개(48.5%)로 전년도에 43개에 비해 증가하였다. KONIS 참여병원의 수가 증가하고 특히 중소규모의 병원에서 KONIS 참여가 증가하는 것은 감염관리와 의료관련감염 감시의 중요성과 필요성에 대한 인식이 확대되는 것으로 해석할 수 있고 이는 전국적인 의료관련감염 감시체계를 지향하는 KONIS의 의도에 부합하는 바람직한 현상이다. 한편으로는 참여병원이 지속적으로 증가하고 있어 감시 자료의 질을 일정 수준 이상 유지하고 오류를 줄이는 것이 중요하다. 이를 위해 KONIS에서는 지속적인 참여병원 교육과 함께 자료 정확도 조사를 시행하고 있으며 2016년에는 처음으로 신규 참여병원을 대상으로 현장지원 방문을 시행하였다. KONIS에서는 감시 자료의 오류를 줄이고 정확도를 높이기 위해 계속해서 시스템을 정비해 나갈 계획이다.

1년 동안 보고된 의료관련감염은 총 2,608건이었으며 혈류감염이 1,236건으로 가장 많았다. 기구일수 감염률 자료에서 카테터관련 요로감염과 중심정맥관 관련 혈류감염은 전년도에 비해 유의한 차이가 없었고 인공호흡기 관련 폐렴은 전년도에 비해 감소하였다. 이는 2006년부터 2012년까지 6년간의 KONIS 자료를 분석하여 인공호흡기 관련 폐렴이 1,000 기구일수 당 3.48건에서 1.64건으로 유의하게 감소하였다는 기존의 연구결과 보고 이후에도 지속적으로 감소 추세가 유지됨을 알 수 있는 결과였다[12]. 이번 보고에서 특이할 만한 점은 중심정맥관관련 혈류감염이 전년도에 비해 증가 경향을 보였다는 점이다. 중심정맥관 관련 혈류감염 역시 전년도까지 감소

하는 경향을 보였으나 중심정맥관 관련 혈류감염률이 1,000 기구일수당 2.20건(95% CI 2.07-2.33)으로 유의한 차이는 아니었지만 전년도 감염률 2.04건(95% CI 1.91-2.17)과 비교할 때 증가하였다. 병상별로 구분하여 보았을 때 700-899병상 규모 병원의 중심정맥관 관련 혈류감염이 1,000 기구일수 당 2.46 (95% CI, 2.25-2.69) 건으로 전년도 2.03건(95% CI, 1.84-2.24)에 비해 유의하게 증가한 영향으로 판단된다. 중환자실 구분에서는 신경외과 중환자실의 중심정맥관 관련 혈류감염률이 2.19 (95% CI, 1.83-2.61)로 전년도 1.37 (95% CI, 1.10-1.71)에 비해 유의하게 증가하였다. 신경외과 중환자실에서는 인공호흡기 기구사용률이 낮음에도 1,000 기구일수당 인공호흡기 관련 폐렴 건수가 다른 중환자실에 비해 유의하게 높았고 이러한 경향은 2012년 이후 지속적으로 나타나고 있다.

중심정맥관 관련 혈류감염은 폐렴이나 요로감염에 비해 기구일수당 감염률이 높고 중증도가 높은 질환이다. 중심정맥관 관련 혈류감염이 증가한다는 것은 국내 의료관련감염 관리 수준 향상을 위해 중점적인 노력이 필요한 부분으로 판단되고 KONIS를 통한 지속적 감시로 향후 개선해야 할 부분이 확인된 것으로 볼 수 있다. 2016년 7월부터 KONIS에 참여하는 195개 병원을 대상으로 한 중심정맥관 삽입 및 관리에 대한 현황조사 결과에 따르면 중환자실 근무 전에 교육 프로그램을 실시하는 병원이 의사 대상으로는 약 30%, 간호사 대상으로 60%인 것으로 나타나 의사를 대상으로 한 중환자실 근무 전 중심정맥관 관련 감염관리 교육이 미흡하다는 것을 알 수 있었다[13]. 중심정맥관을 사용할 때 한 번의 길이가 2 m가 넘는 대공포를 사용하는 병원은 55%, 피부소독제로 2% chlorhexidine-alcohol tincture를 사용하는 병원은 48%로 적어서 비용증가 문제를 해결하면서 대공포와 카테터 삽입시 피부소독제로 권장되는 2% chlorhexidine-alcohol tincture를 사용할 수 있도록 유도해야 할 것이다. 불필요한 중심정맥관을 제거하도록 권고하는 활동을 하는 병원은 51%에 불과하였다. 결론적으로 향후 중심정맥관 관련 혈류감염 감소를 위해서는 근무 전 감염관리 교육, 대공포 사용 지원, 2% chlo-

rhexidine-alcohol tincture 보급, 중심정맥관 제거 권고 프로그램 활성화 등의 여러 요소들을 중점적으로 지도하고 지원해야 할 것으로 보인다.

주요 원인 미생물의 분포와 세균의 항생제 내성률을 비교해 보았을 때 *S. aureus*의 메티실린 내성률은 83.1%로 전년도 85.9%와 비교할 때 감소하였고, *A. baumannii*의 imipenem 내성률은 90.2%로 전년도 89.4%에 비해 증가하였다. *K. pneumoniae*에서도 177균주 중 26균주가 imipenem에 내성으로 14.7%의 내성률을 보였고 이는 2014년 7% (14/199), 2013년 2.7% (6/221)와 비교할 때 증가 추세여서 중환자실 카바페넴내성 장내세균(carbapenem-resistant Enterobacteriaceae, CRE)이 점차 확산되고 있음을 알 수 있었다.

KONIS가 지속적으로 의료관련감염감시를 위한 네트워크 역할을 수행하고 KONIS의 자료가 감염관리 활동의 표준적인 지표로 지속적으로 활용되기 위해서는 자료의 신뢰도가 유지되어야 하고 이를 위해서는 감시결과에 대한 보안이 무엇보다 중요하다. 또한, 의료관련감염 발생에 대한 안정적인 감시체계 구축을 통해 향후 의료관련 감염관리에 적극적으로 개입하는 중재 연구에 필요한 근거자료를 제공할 수 있다. 현재 KONIS는 의료관련감염의 발생률을 감시하고 있으나 더욱 적극적으로 의료관련감염을 낮추기 위해서는 중재적 연구가 각 의료기관의 현실에 맞게 적용되어야 할 것이다.

2006년에 처음 시작된 이후로 KONIS는 지금까지 안정적이고 지속적으로 유지되고 있으며 의료 질향상분담금제도의 지표 중 하나로 KONIS 참여 여부가 포함되면서 참여병원은 더욱 증가하고 있다. 참여병원 증가에 따라 자료의 질 관리가 중요한 문제로 대두되고 있으며 새로 참여하는 병원에서도 정확한 자료를 입력할 수 있도록 효율적인 교육 프로그램을 마련하고 지속적인 피드백을 해야 할 것이다. 2015년 7월에서 2016년 6월까지 중환자실 의료관련감염 자료를 분석한 결과, 인공호흡기 관련 폐렴은 전년도에 비해 유의하게 감소하였고 중심정맥관 관련 혈류감염은 유의한 차이는 아니었으나 증가하는 경향을 보였다.

Summary

배경: 전국의료관련감염감시체계(Korean National Healthcare-associated Infections Surveillance System, KONIS) 중환자실 부문에서 2015년 7월부터 2016년 6월까지 감시를 수행한 아홉 번째 연간 자료를 정리하여 보고한다.

방법: 전국에 있는 103개 병원의 178개 중환자실에서 발생한 의료기관관련 요로감염, 혈류감염, 폐렴에 대해 전향적으로 감시를 수행하였다. 의료관련감염률은 1,000 재원일수 또는 기구일수당 감염 건수로 구하였다.

결과: 총 2,608건의 의료관련감염이 발생하였는데, 요로감염이 718건, 혈류감염이 1,236건, 폐렴이 654건이었다. 요로카테터 관련 요로감염은 702건으로 1,000 기구일수 당 0.88건(95% 신뢰구간, 0.82-0.95)이었고, 요로카테터 사용률은 0.84 (95% 신뢰구간, 0.839-0.841)였다. 중심정맥관 관련 혈류감염은 1,058건으로 감염률은 1,000 기구일수 당 2.20건(95% 신뢰구간, 2.07-2.33)이었고, 중심정맥관 사용률은 0.51 (95% 신뢰구간, 0.509-0.511)였다. 인공호흡기 관련 폐렴은 389건으로 감염률은 1,000 기구일수 당 1.00건(95% 신뢰구간, 0.91-1.11)이었고, 인공호흡기 사용률은 0.41 (95% 신뢰구간, 0.409-0.411)이었다. 700-899병상의 중환자실에서 900병상 이상 규모의 병원 중환자실에 비해 기구사용률이 낮았음에도 인공호흡기 관련 폐렴이 더 흔하게 발생하였다(1,000 기구일수당 1.23건 vs. 0.87건).

결론: 전년도와 비교할 때 기구사용률은 유사하였으나 인공호흡기 관련 폐렴 감염률은 유의하게 감소하였다.

Acknowledgements

This work was supported by the Research Program funded by the Korea Centers for Disease Control and Prevention (fund code#2016E2300200).

References

- Gastmeier P, Geffers C, Brandt C, Zuschneid I, Sohr D, Schwab F, et al. Effectiveness of a nationwide nosocomial infection surveillance system for reducing nosocomial infections. *J Hosp Infect* 2006;64:16-22.
- Haley RW, Culver DH, White JW, Morgan WM, Emori TG, Munn VP, et al. The efficacy of infection surveillance and control programs in preventing nosocomial infections in US hospitals. *Am J Epidemiol* 1985;121:182-205.
- Schwab F, Geffers C, Bärwolff S, Rüden H, Gastmeier P. Reducing neonatal nosocomial bloodstream infections through participation in a national surveillance system. *J Hosp Infect* 2007;65:319-25.
- Lee SO, Kim S, Lee J, Kim KM, Kim BH, Kim ES, et al. Korean Nosocomial Infections Surveillance System (KONIS) report: data summary from July through September 2006. *Korean J Nosocomial Infect Control* 2006;11: 113-28.
- Kwak YG, Lee SO, Kim HY, Kim YK, Park ES, Jin HY, et al. Risk factors for device-associated infection related to organisational characteristics of intensive care units: findings from the Korean Nosocomial Infections Surveillance System. *J Hosp Infect* 2010;75:195-9.
- Horan TC, Andrus M, Dudeck MA. CDC/NHSN surveillance definition of health care-associated infection and criteria for specific types of infections in the acute care setting. *Am J Infect Control* 2008;36:309-32.
- Korean Society for Nosocomial Infection Control. *KONIS Manual* 2014. 5th ed. Seoul: Ceed Communications, 2014:1-187.
- Jeon MH, Kim TH, Kim SR, Chun HK, Han SH, Bang JH, et al. Korean Nosocomial Infections Surveillance System, intensive care unit module report: summary of data from July 2011 through June 2012. *Korean J Nosocomial Infect Control* 2014;19:52-63.
- Jeon MH, Kim TH, Kim SR, Chun HK, Han SH, Bang JH, et al. Korean Nosocomial Infections Surveillance System, intensive care unit module report: data summary from July 2012 through June 2013. *Korean J Nosocomial Infect Control* 2015;20:37-48.
- Kwak YG, Choi JY, Yoo H, Lee SO, Kim HB, Han SH, et al. Korean Nosocomial Infections Surveillance System, intensive care unit module report: summary of data from July 2013 through June 2014. *Korean J Nosocomial Infect Control* 2015;20:49-60.
- Kwak YG, Choi JY, Yoo H, Lee SO, Kim HB, Han SH, et al. Korean National Healthcare-associated infections surveillance system, intensive care unit module report: summary of data from July 2014 through June 2015. *Korean J Healthc Assoc Infect Control Prev* 2016;21: 37-49.
- Choi JY, Kwak YG, Yoo H, Lee SO, Kim HB, Han SH, et al. Trends in the incidence rate of device-associated infections in intensive care units after the establishment of the Korean Nosocomial Infections Surveillance System. *J Hosp Infect* 2015;91:28-34.
- Choi YH. Operation of the nationwide surveillance system for healthcare associated infection in intensive care unit. http://www.prism.go.kr/homepage/entire/retrieveEntireDetail.do?pageIndex=1&research_id=1351000-201600393&leftMenuLevel=160&cond_research_name=%EC%9D%98%EB%A3%8C%EA%B4%80%EB%A0%A8%EA%B0%90%EC%97%BC&cond_research_start_date=&cond_research_end_date=&pageUnit=10&cond_order=3