발 간 등 록 번 호
11-1352159-000342-01

정책연구용역사업

최종결과보고서

# 전국 중환자실 의료관련감염 감시체계 운영 (Operation of the Nationwide Surveillance System for Healthcare Associated Infection in Intensive Care Units)

(2015년도)

주관연구기관 : 연세대학교 산학협력단

질병관리본부

# 전국 중환자실 의료관련감염 감시체계 운영

2015

질병관리본부

※ 주의 내용

## 주 의

1. 이 보고서는 질병관리본부에서 시행한 정책연구용역사업의 최종결과 보고서입니다.

2. 이 보고서 내용을 발표할 때에는 반드시 질병관리본부에서 시행한 정책연구용역사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.

3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니 됩니다.

# 정책연구용역사업 최종결과보고서

<table>
<tr><td>연구사업명</td><td colspan="4">전국 중환자실 의료관련 감염 감시체계 운영 (Operation of the Nationwide Surveillance System for Healthcare Associated Infection in Intensive Care Units)</td></tr>
<tr><td>발주부서</td><td colspan="2">감염병감시과</td><td>과제담당관</td><td>이동한</td></tr>
<tr><td rowspan="2">주관연구기관</td><td>기관명</td><td colspan="2">소 재 지</td><td>대 표</td></tr>
<tr><td>연세대학교 산학협력단</td><td colspan="2">서울 서대문구 연세로50</td><td>김은경</td></tr>
<tr><td rowspan="2">책임연구원</td><td>성 명</td><td colspan="2">소속 및 부서</td><td>직위/전공</td></tr>
<tr><td>최준용</td><td colspan="2">연세대학교 의과대학 내과학교실</td><td>부교수/감염내과</td></tr>
<tr><td>총 연구기간</td><td colspan="2">2015.06.04. - 2016.01.03</td><td>총 연구비</td><td>280,000천원</td></tr>
<tr><td>당해연도 연구기간</td><td colspan="2">2015.06.04. - 2016.01.03</td><td>당해연도 연 구 비</td><td>280,000천원</td></tr>
<tr><td>보안 여부</td><td colspan="2">보안( ), 일반(√)</td><td>결과 공개 여부</td><td>가(√), 부( )</td></tr>
<tr><td>연구참여자</td><td colspan="4">총 223명 [책임연구원 1명, 연구원 17명, 연구보조원 205명, 보조원 0명]</td></tr>
<tr><td>세부사업 여부</td><td colspan="2">해당( ), 해당없음(√ )<br>(해당사항 √표기)</td><td>세부사업 수</td><td>총 0 개</td></tr>
</table>

2015년도 정책연구용역사업의 최종결과보고서를 붙임과 같이 제출합니다.

붙임1. 최종결과보고서 제본 15부

2. CD 2매(1장의 CD에 HWP, PDF파일, 결과평가의견반영대비표 모두 포함)

2015 년 12 월 16 일

**책임연구원** 최 준 용 (인 또는 서명)

**주관연구기관장** 연세대학교 산학협력단장 (직인)

**질병관리본부장 귀하**

# 목 차

## Ⅰ. 연구결과 요약문

(한글) 전국 중환자실 의료관련감염 감시체계 운영 ---------- 3

(영문) Operation of the Nationwide Surveillance System for Healthcare Associated Infection in Intensive Care Units ---------- 4

## Ⅱ. 정책연구용역사업 연구결과

제1장 최종 목표 ---------- 5

제2장 국내외 기술 현황 ---------- 9

제3장 최종 정책연구용역사업 내용 및 방법 ---------- 15

제4장 최종 정책연구용역사업 결과 ---------- 49

제5장 연구결과 고찰 및 결론 ---------- 72

제6장 연구성과 및 활용계획 ---------- 74

제7장 정책연구용역사업 진행과정에서 수집한 해외과학기술정보 ---------- 76

제8장 기타 중요변경사항 ---------- 77

제9장 연구비 사용 내역 ---------- 78

제10장 참고문헌 ---------- 89

제11장 첨부서류 ---------- 90

# 보고서 요약문

| | | | |
|---|---|---|---|
| **연구사업명** | 전국 중환자실 의료관련감염 감시체계 운영 | | |
| **색인어** | 중환자실, 의료관련감염, 감시체계 | | |
| **주관연구기관** | 연세대학교 산학협력단 | **책임연구원** | 최 준 용 |
| **연구기간** | 2015. 06. 04. - 2016. 01. 03 | | |


대한의료관련감염관리학회는'전국병원감염감시체계(Korean Nosocomial Infections Surveillance System, KONIS)'를 구축하여 2006년 7월부터 병원감염감시를 시행하고 있다. 2014년 7월부터 2015년 6월까지 전국의 300병상 이상의 96개 병원 169개 중환자실에서 감시를 수행한 KONIS의 아홉번째 번째 연간자료를 보고한다.

총 2,524건의 병원감염이 발생하였는데, 요로감염이 699건(27.7%), 혈류감염이 1,090건(43.2%), 폐렴이 735건(29.1%)이었다. 요로카테터 관련 요로감염(CAUTI)은 675건(96.6%)으로 1,000 기구일수 감염률은 0.91 (95% 신뢰구간, 0.84-0.98), 기구사용률은 0.84 (0.839-0.841)이다. 중심정맥관 관련 혈류감염(CABSI)은 932건(85.5%), 1,000 기구일수 감염률은 2.04 (1.91-2.17), 기구사용률은 0.53 (0.519-0.531)이었다. 인공호흡기 관련 폐렴(VAP)은 443건(60.3%), 1,000 기구일수 감염률은 1.23 (1.12-1.35), 기구사용률은 0.41 (0.409-0.411)이었다. 연구기간 동안, KONIS 매뉴얼을 배포하였고, 참여병원 교육, 운영위원회 개최 등을 시행하였으며, 분기별로 감염율 보고자료를 발간하였다.

2006년부터 2013년까지 KONIS에 보고된 원인 미생물의 분포와 내성률의 연간 변화 양상을 분석하였다. 카테터 관련 혈류감염과 인공호흡기 폐렴의 원인 미생물에서 그람음성균이 차지하는 비중이 점차 증가하였다. 반면에 그람양성균의 비중은 카테터관련 혈류감염과 인공호흡기 폐렴에서 감소하였다. 카테터 관련 혈류감염의 가장 빈번한 원인 미생물은 전체 연구 기간에서 *Staphylococcus aureus*였다. 인공호흡기 폐렴의 가장 흔한 원인균은 2006년부터 2009년 사이에는 *S. aureus* 였으나, 2010년 이후에는 *Acinetobacter baumannii*가 가장 흔한 원인균이었다. 카테터 관련 요로감염의 가장 흔한 원인 미생물은 *Candida albicans* 였다. S. aureus의 메티실린 내성율은 95%에서 90.2%로 유의하게 감소하였다. *Klebsiella pneumoniae*의 amikacin 내성률은 43.8%에서 14.7%로 유의하게 감소하였고 *Escherichia coli*의 amikacin 내성률도 15.0%에서 1.8%로 유의하게 감소하였다. *K. pneumoniae*의 cefoxitin 내성률은 47.7%에서 26.0%로 유의하게 감소하였다. *A. baumannii*의 imipenem 내성률은 52.9%에서 89.8%로 크게 늘었다.

# Summary

| | | | |
|---|---|---|---|
| Title of Project | Operation of the Nationwide Surveillance System for Healthcare Associated Infection in Intensive Care Units | | |
| Key Words | Intensive care unit, Healthcare Associated Infection, Surveillance system | | |
| Institute | Yonsei University | Project Leader | Jun Yong Choi |
| Project Period | 2015. 06. 04. – 2016. 01. 03 | | |


Since July 2006, The Korean Society for Nosocomial Infection Control (KOSNIC) ran a novel surveillance system, The Korean Nosocomial Infections Surveillance System (KONIS) to establish a nationwide database of nosocomial infection (NI) rate in the intensive care units (ICUs) of Korean hospitals. This is the 9th annual report of KONIS from July 2014 to June 2015, in 169 ICUs in 96 hospitals with >300 beds.

The total numbers of hospital infection during that periods was 2,524 (urinary tract infection (UTI); 699 (27.7%), blood stream infection (BSI); 1,090 (43.2%), pneumonia; 735 (29.1%). The number of catheter associated (CA) UTI was 675 (96.6%), the rate per 1,000 device-day; 0.91 (95% confidence interval {CI}, 0.84-0.98), the device utilization rate; 0.84 (0.839-0.841). The number of CA-BSI was 832(85.5%), the rate per 1,000 device-day; 2.04 (1.91-2.17), the device utilization rate; 0.53 (0.519-0.531). The number of ventillator associated pneumonia (VAP) was 443(60.3%), the rate per 1,000 device-day; 1.23 (1.12-1.35), the device utilization rate; 0.41 (0.409-0.411).

This year, we distributed KONIS manual. The annual workshop for participating hospitals was held. The steering committee was operated and distributed data on infection rates every three months.

We analyzed the trends in the frequencies and antimicrobial resistance of pathogens for device-associated infections in ICUs. From 2006 to 2013, the frequency of gram-negative bacteria gradually increased for CA-BSI and VAP. In contrast, the frequency of gram-positive bacteria decreased for CA-BSI, and VAP. *Staphylococcus aureus* was the most frequent causative pathogen of CA-BSI throughout the surveillance, but was only most frequent for VAP from 2006 to 2009, and was replaced by *Acinetobacter baumannii* as of 2010. *Candida albicans* was the most frequent pathogen for CAUTI. The methicillin-resistance rate of *S. aureus* decreased from 95% to 90.2% ($P < 0.001$); amikacin resistance of *Klebsiella pneumoniae* and *Escherichia coli* gradually decreased from 43.8% to 14.7% and from 15.0% to 1.8%, respectively ($P < 0.001$); and imipenem resistance of *A. baumannii* increased from 52.9% to 89.8% ($P < 0.001$).

# 정책연구용역사업 연구결과

# 제1장 최종 목표

## 1.1 목표

1. 연구의 목적 및 필요성

가. 연구의 목적

다양한 규모의 전국 종합병원 중환자실의 의료관련감염 감시체계를 지속적으로 유지하며 감염률을 산출하고 실무자들이 그 지표에 따라서 중재활동을 할 수 있도록 하여 우리나라 중환자실의 자발적 병원감염 예방활동을 유도한다. 궁극적으로는 중증환자를 진료하는 중환자실에서 의료관련감염으로 인한 사망과 비용증가를 줄이는 것이 목적이다.

나. 연구의 필요성

병원감염감시의 필요성은 네 가지로 요약할 수 있다. 첫째, 병원감염감시를 통해서 병원감염 기본자료를 확보할 수 있다. 병원감염이 얼마나 발생하고 있고 국민건강에 얼마나 위협이 되고 있는지에 대해서, 또한 그 위해가 시간의 경과에 따라서 어떻게 변하는지에 대한 자료를 제공한다. 둘째, 그 자료에 근거하여 병원감염관리 활동의 우선순위를 결정하는 데 도움을 받을 수 있다. 병원감염관리 활동은 단순히 손씻기부터 항생제 관리까지 매우 광범위하고 다양한 내용을 포함한다. 따라서 어느 활동에 우선을 둘지를 결정하기 위해 필요한 정보를 얻는 것은 매우 중요하다. 셋째, 병원감염감시를 통해서 활용가능한 자원을 배분하기 위한 판단의 기준을 삼을 수 있다. 제한된 자원을 가지고 어느 부분에 그 자원을 투자할지를 결정하는 데 있어서 병원감염감시 결과는 중요한 자료가 될 수 있다. 마지막으로 병원감염감시 결과는 병원감염의 대책을 마련하기 위한 근거 자료가 될 수 있다. 결국 축적된 기본자료에 근거하여 적절한 중재 조치를 시행하여 병원감염을 줄이는 것이 최종적인 목표가 될 것이다.

병원감염을 관리하는 것은 일정 부분 개별 병원에 그 책임이 있지만, 개별 병원들의 노력만으로는 효율적으로 관리하기가 어렵다. 한 병원에서 병원감염관리가 효율적으로 이루어진다고 하더라도 병원 간에 환자의 이동이 자유로우므로 그렇지 않은 병원의 영향을 계속 받게 된다. 또한 개별 병원에만 국한된 것이 아니라 우리나라 전체 병원에서 공통적으로 문제가 되는 병원감염관리와 관련한 사안이 있다면 공동의 대응이 필요하다. 따라서 지속적이고 효율적이며 전국적인 병원감염 감시체계가 필요하다.

전국 종합병원 내 중환자실 병원감염 감시체계를 국가차원에서 구축하고 지속적으로 유지함으로써 체계적인 병원감염 감시를 통해 병원감염 관리정책 수립을 위한 기본 자료를 제공하고 국민건강증진에 기여하고자 한다.

다. 연구의 범위와 참여병원

2006년도 KONIS에는 전국의 44개 종합병원과 대학병원의 76개 중환자실이 참여하였다. 2007년도에는 전국의 56개 병원, 2008년도에는 57개 병원, 2009년도, 2010년도에는 전국 63개 병원이 참여하였으며 2011년도에는 72개 병원이 참여하였다. 2012년도에는 93개 병원, 2013년도에는 91개 병원, 2014년도에는 96개 병원, 2015년에는 좀 더 확대된 103개 병원,

178개 중환자실이 참여 기관으로 전국적인 병원감염 감시체계를 구축하였다. 실제로 2015년도 보고서에는 2014년 7월부터 2015년 6월까지 참여한 병원이 집계되므로 이 보고서에는 96개 병원 169개 중환자실의 자료를 다룬다. 각 참여병원은 감염관리실장이 의사 1명과 감염관리전임자 1명을 연구원으로 지정한다. KONIS 구축을 위한 연구수행체계는 다음과 같다.

(1) KONIS 총책임자
대한병원의료관련감염관리학회장 유진홍
(2) KONIS 중환자실 부문 책임연구자 겸 KONIS 운영위원장
세브란스병원 감염내과 최준용
(3) 전산개발관리책임자; 연세대학교원주기독병원 진단검사의학과 어영
(4) 역학 및 통계자문; 일산병원 정책연구부 김동욱
(5) KONIS 운영위원회

| | | |
|---|---|---|
| 최준용 | ICU 부문책임자 | 연세대학교의과대학 세브란스병원 감염내과 |
| 김태형 | ICU 부문위원 | 순천향대학교 서울병원 감염내과 |
| 최희정 | SSI 부문책임자 | 이화여대부속목동병원 감염내과 |
| 김홍빈 | SSI 부문위원 | 분당서울대학교병원 감염내과 |
| 곽이경 | ICU 부문자료관리 | 인제대학교 일산백병원 감염내과 |
| 유현미 | ICU 부문자료관리 | 인제대학교 상계백병원 감염관리실 |
| 김효열 | SSI 부문자료관리/전산관리 | 원주세브란스기독병원 감염내과 |
| 한수하 | SSI 부문자료관리 | 순천향대학교 부천병원 감염관리실 |
| 김재석 | 임상미생물 전문위원 | 한림대학교 강동성심병원 진단검사의학과 |
| 이상오 | 감염(성인) 전문위원 | 서울아산병원 감염내과 |
| 은병욱 | 감염(소아) 전문위원 | 을지병원 소아청소년과 |
| 김성란 | 감염관리 전문위원 | 고려대학교 구로병원 감염관리실 |
| 천희경 | SSI 부문자료관리 | 경희대학교병원 감염관리실 |
| 이혁민 | 학회 총무이사 | 가톨릭관동대학교 국제성모병원 진단검사의학과 |
| 이진우 | 중환자의학 전문위원 | 서울대학교병원 내과 |
| 나성원 | 중환자의학 전문위원 | 연세대학교의과대학 세브란스병원 마취통증의학과 |
| 구현숙 | 질병관리본부 | 질병관리본부 |
| 조은희 | 질병관리본부 | 질병관리본부 |

(6) 참여병원 (103개병원, 178 중환자실)

| | | | |
|---|---|---|---|
| 서울서부권역(13) | 가톨릭대학교 여의도성모병원 | 서울동부권역(17) | 가톨릭대학교 서울성모병원 |
| | 강북삼성병원 | | 강동경희대학교병원 |
| | 고려대학교 구로병원 | | 건국대학교병원 |
| | 국립중앙의료원 | | 경찰병원 |
| | 서울대학교병원 | | 경희대학교병원 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 성애병원<br>순천향대학교 서울병원<br>연세대학교의과대학 세브란스병원<br>이화여대부속목동병원<br>인제대학교 서울병백병원<br>중앙대학교병원<br>한림대학교 강남성심병원<br>홍익병원 | | 고려대학교 안암병원<br>삼성서울병원<br>삼육서울병원<br>서울아산병원<br>서울의료원<br>연세대학교의과대학 강남세브란스병원<br>을지병원<br>인제대학교 상계백병원<br>중앙보훈병원<br>한림대학교 강동성심병원<br>한양대학교병원<br>한전병원 |
| 인천,경기서부권역(18) | 가천대 길병원<br>가톨릭관동대학교 국제성모병원<br>가톨릭대학교 부천성모병원<br>가톨릭대학교 인천성모병원<br>고려대학교 안산병원<br>광명성애병원<br>국립암센터<br>국민건강보험공단 일산병원<br>동국대학교 일산병원<br>명지병원<br>세종병원<br>순천향대학교 부천병원<br>인제대학교 일산백병원<br>인천광역시의료원<br>인천사랑병원<br>인하대학교병원<br>한림대학교 성심병원<br>한림병원 | 강원,경기동부권역(12) | 가톨릭대학교 성빈센트병원<br>가톨릭대학교 의정부성모병원<br>강릉아산병원<br>강원대학교병원<br>분당서울대학교병원<br>분당제생병원<br>분당차병원<br>아주대학교병원<br>원주세브란스기독병원<br>한림대학교 동탄성심병원<br>한림대학교 춘천성심병원<br>한양대학교 구리병원 |
| 중남부권역(43)<br>(충청, 전라, 제주) | 건양대학교병원<br>경북대학교병원<br>경상대학교병원<br>계명대학교 동산의료원<br>광주기독병원<br>단국대학교병원<br>대구가톨릭대학교병원<br>동아대학교병원<br>부산대학교병원<br>순천향대학교 천안병원<br>영남대학교병원 | 대전선병원<br>청주성모병원<br>구미차병원<br>인제대학교 해운대백병원<br>칠곡경북대학교병원<br>대구파티마병원<br>화순전남대학교병원<br>건국대학교 충주병원<br>대구보훈병원<br>포항성모병원<br>익산병원 | |

| | | |
|---|---|---|
| | 울산대학교병원 | 성균관대학교 삼성창원병원 |
| | 인제대학교 부산백병원 | 원광대학교의과대학병원 |
| | 전남대학교병원 | 동남권원자력의학원 |
| | 전북대학교병원 | 을지대학병원 |
| | 가톨릭대학교 대전성모병원 | 동국대학교 경주병원 |
| | 제주대학교병원 | 제주한라병원 |
| | 조선대학교병원 | 정읍아산병원 |
| | 충남대학교병원 | 순천향대학교 구미병원 |
| | 충북대학교병원 | 전라북도 군산의료원 |
| | 고신대학교 복음병원 | 전라북도 남원의료원 |
| | 안동병원 | |

## 1.2 목표달성도 및 관련분야에 대한 기여도

1. 목표달성도

2015년도에는 103개 병원 178개 중환자실(실제 이번 보고서의 성적은 연구기간인 2014년 7월부터 2015년 6월까지이고 이 기간동안 참여한 병원은 96개 병원, 169개 중환자실이다)이 참여하여 KONIS의 저변은 확대되어 전국적인 병원감염 감시체계를 구축하였다. KONIS 운영위원회는 연구기간 동안 3차례에 걸쳐 운영위원회를 하였고, 연구자 교육을 실시하였다. 또한 성과물을 대한의료관련감염관리학회 학술대회에 보고하였고, 국제 학술지에 논문을 투고하였다.

2. 관련분야 기여도

KONIS 중환자실 감염감시사업을 통해 병원감염관리 전담인력의 지원이 제한적인 우리나라의 실정에서 안정적이고 규모 있는 감시체계를 운영할 수 있었다. 무엇보다도 개별 참여병원이 KONIS 자료를 활용하여 자기 병원의 감염관리적 문제점을 자발적으로 찾아내고 이를 개선하기 위한 감염관리활동을 계획할 수 있기 때문에 연구자과 해당병원의 환자들에게 가장 큰 이득이 있었다. 국내 의료관련감염에 대한 대표 자료를 제시함으로써 각 병원의 감염관리 뿐 아니라 국가적으로 의료관련감염을 줄이기 위한 정책을 수립하는데 기여할 수 있었다.

# 제2장 국내외 기술 현황

## 2.1 우리나라 병원감염 감시체계의 현황

1. 우리나라의 현황과 KONIS의 배경

대한병원감염관리학회(이하 학회)가 1995년 11월에 창립되면서 우리나라에서도 본격적인 의료관련감염관리 활동이 시작되었다. 이전까지는 우리나라에서 의료관련감염관리 활동의 현황에 대한 조사 자료가 없었으나, 1996년에 보건복지부 보건의료기술개발연구과제로 전국에서 30병상 이상 규모의 2차 및 3차 병원 139곳을 대상으로 한 의료관련감염관리 실태 조사가 있었다. 이 결과에 따르면 전체 조사 대상 병원 중 58%에서 의료관련감염발생 조사를 하고 있다고 하였다. 이 중 종합병원은 69%에서, 대학병원은 79%에서 조사를 하고 있다고 하였다. 그러나 구체적으로 어떤 방법으로 조사가 이루어지고 있는 지에 대하여는 실태 파악을 하기 어려웠다.

학회에서는 병원감염률 조사위원회를 구성하고 1996년에 처음으로 중환자실의 의료관련감염률을 15개 종합병원 및 대학병원이 참여하여 공동으로 조사하였다. 이후로도 몇 개의 병원이 참여하는 중환자실 의료관련감염률 다기관 공동 조사 연구들이 있었다. 2004년도와 2005년도 2개년 동안에는 질병관리본부 학술연구 용역사업으로 학회에서 전국의 16개 종합병원 및 대학병원을 대상으로 '중환자실 병원감염감시 및 항균제 내성 관리 연구'가 진행되었다. 2004년도와 2005년도의 사업을 통해 우리나라에서 중환자실 의료관련감염률에 대한 실질적인 자료를 얻고 의료관련감염감시 방법에서도 많은 경험과 발전의 성과를 이룰 수 있었으나 몇 가지 제한점도 함께 있었다. 우선 우리나라의 전국적인 현황을 파악하기에는 참여병원의 수가 제한적이었으며, 조사기록지를 수거하는 방식으로 자료가 수집되어 효율성이 떨어지는 어려움이 있었다.

이에 학회에서는 2006년도 질병관리본부 학술연구 용역사업으로 대상 의료기관을 전국의 44개 종합병원 및 대학병원의 중환자실로 확대한 '전국병원감염감시체계(Korean Nosocomial Infections Surveillance System, KONIS)'를 구축하게 되었다. KONIS의 자료가 전국의 종합병원 및 대학병원의 중환자실 의료관련감염감시 자료를 실질적으로 대표할 수 있도록 하기 위하여 의료관련감염감시를 할 때 필요한 구체적이고 통일된 기준과 방법을 우리나라의 실정에 맞게 보완하여 업무지침서(KONIS Manual 2006)를 발간하였다. 또한 대상 의료기관의 감시 자료를 정확하고 효율적으로 수집하고 분석하기 위하여 인터넷(웹) 기반의 전산프로그램(Web-based Report and Analysis Program, KONIS WRAP)을 도입하였다.

2. KONIS의 진행 경과

2006년도 KONIS에는 전국의 44개 종합병원과 대학병원의 76개 중환자실이 참여하여 2006년 7월부터 의료관련감염감시를 시작하였다. 2006년 7월부터 9월까지는 모든 병원이 참여하였으며, 2006년 10월부터 12월까지는 이 중 28개 병원 50개 중환자실이 계속하여 감시를 수행하였고, 12개 병원 21개 중환자실은 2007년 6월까지 총 12개월 간 계속 감시를 수행하였다. 2006년 7월부터 9월까지 의료관련감염감시를 시행한 결과는 대한병원감염관리학회지와 2006년 용역사업결과보고서로 발표하였다. 또한 3개월 간격으로 매 분기의 자료를 분석하고 일정한 형식에 따라 정리한 KONIS 분기별 공식자료를 KONIS WRAP (http://konis.cdc.go.kr)에 게시하였다. 2006년은 일정한 기준을 만들어 참여병원을 모집하고 중환자실 의료관련감염감시에 필요한 통일된 기준과 방법을 업무지침서(KONIS Manual 2006)로 정리하였으며, 감시 자료를 효율적으로 관리할 수 있는 KONIS WRAP을 도입함으로 KONIS를 "구축(Establishment)"한 해라고 할 수 있다.

2007년도 KONIS는 참여병원을 확대하여 모집하고 운영위원회를 새롭게 구성하였다. 2007년 1월부터

새롭게 구성된 KONIS 운영위원회에서는 2006년도 사업의 과정에서 보완이 필요한 부분을 논의하고, 이를 반영하여 2007년 6월까지 KONIS WRAP의 기능을 일부 개선하였다. 2007년 7월부터 개선된 KONIS WRAP에 감시 자료를 등록하였다. 2007년 7월부터 2008년 6월까지 총 57개 병원에서 99개 중환자실이 KONIS에 참여하여 262 중환자실-분기(ICU-Quarter) 동안 감시를 수행하였다. 2006년도 사업과의 가장 큰 차이점은 참여병원에서 각 병원의 사정을 감안하여 참여를 원하는 분기(3개월 단위)를 스스로 선택할 수 있도록 한 점이다. 이를 통해 4분기 동안 감시를 수행한 중환자실의 수가 고르게 분포하여 연간 감시자료를 만들어 낼 수 있는 기틀을 만들었다.

2007년도 KONIS는 기존의 중환자실 부문(ICU Module)은 계속 유지하면서 수술부위감염 부문(SSI Module)을 새롭게 추가하였다. 수술부위감염 부문의 경우 2006년도에는 pilot study의 형태로 4개 대학병원에서 인공관절술에 대한 수술부위감염 감시를 수행하였던 것을, 2007년에는 감시 수술을 확대하여 인공관절술을 6개 병원에서, 위절제술을 5개 병원에서 각각 정형외과, 외과와 같이 참여하였다. 또한 2007년도에 들어 인터넷(웹) 기반의 전산프로그램을 개발하여 KONIS WRAP에 추가하였다. 이처럼 2007년은 참여병원과 대상을 늘이고 기존의 중환자실 부문에 더해 수술부위감염 부문을 새롭게 구축하여 KONIS를 "확장(Expansion)" 시킨 해라고 할 수 있다.

2008년도 KONIS는 중환자실 부문의 경우 2008년 7월부터 2009년 6월까지 전국의 58개 병원의 103개 중환자실이 참여하며 324 중환자실-분기 동안 감시를 수행하였다. 수술부위감염 부문의 경우에는 정형외과의 인공관절술(21개 병원), 외과의 위절제술(18개 병원)과 신경외과의 개두술과 뇌실 단락술(18개 병원)로 감시대상과 참여병원을 확대하였다. 2008년도 KONIS 사업의 목표는 다음과 같았다. 첫째, KONIS의 중환자실 부문과 수술부위감염 부문을 유기적이고 효율적으로 "통합(Integration)"하여 운영하였다. 기존에 두 부문이 각기 운영위원회를 구성하였던 것을, 2008년 KONIS 운영위원회는 두 부문의 통합운영위원회로 새로 구성을 하였다. 통합운영위원회에서는 참여병원의 모집, 전체 연구자 모임 개최 뿐 아니라 KONIS 운영 전반에 관해 공동으로 논의하였다. 또한 업무지침서를 통합하고 개정 보완하여 새로운 업무지침서(KONIS Manual 2008)를 발간하였다. 둘째, KONIS 자료의 정확도를 높이기 위해 자료의 "유효성 평가(Validation)" 방법을 개발하여 적용하였다. 2006년과 2007년에는 참여병원이 입력하는 자료를 업무지침서에서 정한 기준과 정의에 맞게 입력하였는지를 두 세 단계에 걸쳐 확인하는 과정을 거쳤다. 그러나 이러한 방식만으로는 자료의 정확성을 일정 수준 이상으로 지속적으로 유지하는 데 한계가 있었다. 이에 본 연구자들은 2008년도 사업을 통해 KONIS의 자료의 정확성을 확인하고 유지하기 위한 내부적인 체계를 만들고자 처음으로 방문 조사를 시행하였다. 총 6개 참여병원을 KONIS 운영위원들이 2인 1조로 방문 조사를 통해 총 103 증례의 환자군(CASE)과 204 증례의 대조군(CONTROL)의 의무기록을 확인하였다. 그 결과는 아래의 표 1과 같다. 이 결과는 미국이나 유럽의 의료관련감염감시체계의 정확도와 비슷한 것이다. 2008년은 중환자실과 수술부위 감염감시체계를 공동운영하여 KONIS 운영체계를 "통합(Integration)"하여 향후 지속적인 모듈개발을 할 수 있는 토대를 만든 해이다.

표 1. 자료의 정확도 확인 결과

| | 전체 | 병원감염 | 요로감염 | 혈류감염 | 폐 렴 |
|---|---|---|---|---|---|
| 민감도(sensitivity), % | 90.8 | 92.5 | 86.6 | 71.4 | |
| 특이도(specificity), % | 98.0 | 100 | 100 | 98.6 | |
| 양성예측도(positive predictive value), % | 96.1 | 100 | 100 | 78.9 | |
| 음성예측도(negative predictive value), % | 95.1 | 98.0 | 92.0 | 97.9 | |
| Kappa 값 | 0.90 | 0.95 | 0.92 | 0.73 | |

2010년에는 총 63개 병원 116개 중환자실에서 감시를 수행하였고, 세부과제로 400병상 이하의 중소병원 20여 곳에서 3개월 간 시범사업을 시행하였다. 중소병원감염감시 시범사업은 중소병원에서의 의료관련감염감시의 필요성에서 출발하여 현실적이고 유용한 정보를 많이 수집할 수 있었으나 중소병원에서 효과적인 의료관련감염감시의 어려움을 실감하였으며, 다양한 중소병원에서 신뢰성 높은 결과를 얻기 위해서는 많은 인력과 장비의 투자가 필요하다는 교훈을 얻게 되었다.

이러한 문제 인식에서 출발하여 2011년에는 중소병원 감염감시를 기존의 중환자실 감염감시체계에 흡수하여 운영하였으며 비교적 안정적이고 신뢰성 있는 자료를 얻을 수 있는 중소병원부터 참여시키기로 하였다. 이를 바탕으로 향후 참여하는 중소병원의 수를 점차 확대해나갈 계획이다.

2013년에 새롭게 구성된 운영위원회에서는 체계적인 KONIS 운영 규정과 학술연구 자료활용 규정를 마련하였고, 내규에 따라 KONIS를 운영할 계획이다. 2013년에 대한병원감염학회 사무실이 개소하였고, 대한병원감염학회 사무실에 KONIS 사무국도 위치하게 되었다. 2014년에는 KONIS ICU 부문과 SSI 부문의 사무국이 통합되어 하나의 사무국으로 운영되기 시작하였다.

3. KONIS의 발전 방향

전국적인 의료관련감염 감시체계는 참여하는 병원들이 자신들의 병원감염관리의 수준을 파악하는 기준이 되며, 우선순위에 따른 효율적인 의료관련감염관리를 하게 함으로써 실제적으로 의료관련감염률을 줄이는 데 기여할 수 있다. 그러나 '전국의료관련감염감시체계'가 실제 의료관련감염률의 감소로까지 이어지려면 장기간에 걸친 지속적인 감시체계의 유지가 필요하다.

'전국의료관련감염감시체계'가 장기간에 걸쳐 지속적이고 안정적으로 유지되기 위해서는 몇 가지 요인들이 필요하다. 이러한 요인들에 대해서는 다른 선진국들의 경험이 좋은 참고가 될 것이다. 미국의 National Nosocomial Infections Surveillance System (NNIS)은 거의 30여년이 넘는 오랜 시간 동안 전국적인 의료관련감염 감시체계를 지속적으로 유지하면서 실제 의료관련감염률의 감소로까지 이어지게 할 수 있었던 자신들의 성공요인을 다음과 같이 제시하고 있다. 우선 중환자실과 같은 고위험 집단으로 대상을 한정하여 표준화된 정의와 감시 방법을 통해 병원 간의 비교가 가능한 위험요인 보정 감염률을 구하고, 이 자료를 해당 참여병원에 다시 제공하여 실제 의료기관에서의 감염관리 활동에 활용이 되도록 하였다는 점을 들고 있다. 위와 같은 성공요인들은 우리나라도 KONIS를 통해 많은 부분을 해결할 수 있었다.

그러나 무엇보다 가장 중요한 성공요인은 미국질병관리본부(Centers for Disease Control and Prevention, CDC)라는 국가기관에서 유지하는 감시체계임에도 불구하고 전적으로 각 병원들의 자발적인 참여를 통해 유지가 되고 있다는 점이다. 의료관련감염과 관련된 자료는 해당 환자나 병원이나 모

두 매우 민감한 자료이다. 따라서 해당 환자의 개인적인 비밀이 철저히 보장되어야 하며, 의료관련감염률을 보고하는 병원에 대한 비밀도 보장이 되어야 한다. 특히 특정 병원의 자료인지를 알 수 있는 자료가 해당 병원의 사전 허락이 없이 공개가 되거나 전문적이고 세심한 해석이 필요한 의료관련감염률을 단순한 수치로 순위를 매기는 자료가 공개가 되면 자발적인 참여에 의한 감시체계의 지속적인 유지 자체가 불가능해진다. 이에 NNIS에서는 미국질병관리본부에서 자료를 수집하기는 하지만 해당 환자나 병원에 대한 철저한 비밀 유지를 법적으로 보장하고 있다.

의료관련감염을 관리하는 것은 일정 부분 개별 병원에 그 책임이 있지만, 개별 병원들의 노력만으로는 효율적으로 관리하기가 어렵다. 한 병원에서 의료관련감염관리가 효율적으로 이루어진다고 하더라도 병원 간에 환자의 이동이 자유로우므로 그렇지 않은 병원의 영향을 계속 받게 된다. 또한 개별 병원에만 국한된 것이 아니라 우리나라 전체 병원에서 공통적으로 문제가 되는 의료관련감염관리와 관련한 사안이 있다면 공동의 대응이 필요하다. 따라서 지속적이고 효율적이며 전국적인 의료관련감염감시체계가 필요하다. 이런 전국적인 체계를 효율적으로 유지하기 위해서는 필연적으로 재정적인 뒷받침이 필요하며, 의료관련감염의 문제는 결국 전 국민의 건강과 직결되는 문제이므로 여러 나라에서는 정부기관에서 이러한 감시체계를 유지하고 있다. 세계 여러 나라에서는 조금씩 다른 방식으로 의료관련감염감시를 하고 있다. 그러나 어떤 방식에 따르느냐 보다 더 중요한 것은 각 나라의 의료환경에 맞는 가장 효율적인 감시체계를 구축하고 지속적으로 유지하여, 의료관련감염률에 대한 정기적인 기초 자료를 얻고 이를 다시 의료기관에서의 감염관리에 활용할 수 있느냐 하는 것이다.

앞으로 우리나라도 KONIS가 안정적이고 지속적으로 유지가 되면서 우리나라 전국의 중환자실 의료관련감염률에 대한 자료를 정기적으로 얻을 수 있고 비슷한 방식으로 진행되고 있는 다른 나라의 자료와도 비교해 볼 수 있을 것이다. 장기적으로는 KONIS가 의료관련감염감시를 위한 네트워크의 역할 뿐 아니라 우리나라의 여러 병원들에서 공통적으로 문제가 되고 있는 의료관련감염관리와 관련한 다양한 사안에 대해 함께 효율적으로 대처할 수 있는 중요한 기반으로 계속 발전시켜 나갈 수 있을 것이다.

## 2.2 국외 연구동향

미국 질병관리본부의 NHSN (National Healthcare Safety Network)은 2005년부터 3가지 감시체계를 통합관리하고 있다[15]. National Nosocomial Infectious Surveillance system (NNIS)과 Dialysis Surveillance Network (DSN), National Surveillance System for Healthcare Workers (NaSH)가 그 세가지이다.

과거 NISS와 유사하게 NHSN도 국가적인 database로서 의료관련 감염에 대한 감시 자료를 자발적으로 보고하고 있으며 그 목적은 아래와 같다.

첫째, Health care-associated infection (HAI)을 정량적으로 추정한다.

둘째, HAI의 경향을 모니터한다.

셋째, risk-adjusted data를 이용하여 기관 간 그리고 기관 내에서의 비교를 용이하게 하며, 이를 통해 각 병원의 질 관리에 도움을 준다.

넷째, 각 병원에서 감염감시와 분석 체계를 갖추는 것을 돕는다. 이러한 감시체계와 분석은 환자 안전 문제를 시기적절히 찾아내고 적절한 방법으로 중재를 할 수 있도록 도움을 준다.

NHSN의 자료 수집, 보고, 분석은 환자안전, 의료진안전, biovigilance, 연구 및 개발의 네 구성요소로 조직된다. 이중 환자안전에 대한 요소는 표준화된 방법과 정의를 사용하여, 특정 모듈의 프로토콜에 따라서 수집된다[16-18]. 이 모듈은 단독으로 혹은 동시에 사용된 수 있지만 일단 선정되면 최소한 한달은 사용해야 한다. 모든 감염은 CDC의 표준정의에 근거하여 분류된다[17].

이중 device-associated 모듈은 중환자실이나 병동에서 central line-associated prmary bloodstream

infection, ventilator-associated pneumonia, urinary catheter-associated urinary tract infection을 포함한다. NHSN에서는 감염 발생 장소를 더 세분해서 성인, 소아, 유아로 나눈다.

성인 중환자실의 자료는 내과와 외과가 섞여 있는 중환자실의 경우 병원의 유형에 따라서 "major teaching"과 기타로 나누는데 "major teaching"이란 의대 교육과정에서 중요한 역할을 하며 많은 의대생들이 여러 임상과를 순환실습하는 병원을 지칭한다. 기타 내과/외과 중환자실 병원은 한 중환자실의 규모가 15 침상 이하인 병원과 15 침상 초과인 병원으로 구분된다. 성인 내과계 중환자실도 역시 "major teaching" 병원과 기타 병원으로 구분한다.

2006년에서 2008년 사이에 실험적으로 확진된 central line-associated BSI의 발생률은 다음과 같다.

**Central line–associated BSI rate†**

| Type of location | No. of locations* | No. of CLABSI | Central line-days | Pooled mean | Percentile 10% | 25% | 50% (median) | 75% | 90% |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Critical care units | | | | | | | | | |
| Burn | 35 | 390 | 70,932 | 5.5 | 0.0 | 1.2 | 3.1 | 7.5 | 11.8 |
| Medical cardiac | 228 (221) | 876 | 436,409 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 1.3 | 2.5 | 4.6 |
| Medical major teaching | 125 | 1410 | 549,088 | 2.6 | 0.1 | 1.1 | 2.3 | 3.7 | 5.2 |
| Medical all others | 153 (147) | 687 | 362,388 | 1.9 | 0.0 | 0.0 | 1.0 | 2.4 | 4.3 |
| Medical/surgical major teaching | 182 (181) | 1474 | 699,300 | 2.1 | 0.0 | 0.6 | 1.7 | 2.9 | 4.6 |
| Medical/surgical all others ≤15 beds | 718 (650) | 1130 | 755,437 | 1.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.8 | 3.7 |
| Medical/surgical all others >15 beds | 280 (277) | 1449 | 986,982 | 1.5 | 0.0 | 0.0 | 1.1 | 2.0 | 3.6 |
| Neurologic | 24 (23) | 61 | 45,153 | 1.4 | 0.0 | 0.0 | 1.0 | 1.9 | 3.2 |
| Neurosurgical | 72 | 396 | 160,879 | 2.5 | 0.0 | 0.0 | 1.9 | 3.2 | 5.3 |
| Pediatric cardiothoracic | 18 | 195 | 58,626 | 3.3 | | | | | |
| Pediatric medical | 16 (15) | 23 | 17,321 | 1.3 | | | | | |
| Pediatric medical/surgical | 129 (123) | 929‡ | 314,306 | 3.0 | 0.0 | 1.1 | 2.5 | 4.3 | 5.8 |
| Respiratory | 8 | 29 | 17,223 | 1.7 | | | | | |
| Surgical | 208 (207) | 1683 | 729,989 | 2.3 | 0.0 | 0.7 | 1.7 | 3.1 | 5.0 |
| Surgical cardiothoracic | 203 (202) | 879 | 632,769 | 1.4 | 0.0 | 0.2 | 0.8 | 1.9 | 3.3 |
| Trauma | 62 | 814 | 224,864 | 3.6 | 0.0 | 1.4 | 3.0 | 5.5 | 9.3 |

2006년에서 2008년 사이에 urinary catheter-associated UTI의 발생률은 다음과 같다.

**Urinary catheter–associated UTI rate***

| Type of location | No. of locations† | No. of CAUTI | Urinary catheter-days | Pooled mean | Percentile 10% | 25% | 50% (median) | 75% | 90% |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Critical care units | | | | | | | | | |
| Burn | 22 | 351 | 47,584 | 7.4 | 2.6 | 3.8 | 6.2 | 11.6 | 12.3 |
| Medical cardiac | 108 | 1457 | 302,388 | 4.8 | 0.0 | 2.1 | 4.1 | 6.3 | 9.4 |
| Medical major teaching | 53 | 1531 | 324,082 | 4.7 | 1.0 | 2.3 | 3.8 | 6.5 | 8.9 |
| Medical all others | 59 | 1135 | 289,636 | 3.9 | 0.0 | 1.6 | 3.0 | 5.9 | 8.2 |
| Medical/surgical major teaching | 89 | 1853 | 546,824 | 3.4 | 0.4 | 1.6 | 3.1 | 4.7 | 6.6 |
| Medical/surgical all others ≤15 beds | 235 (230) | 1586 | 459,741 | 3.4 | 0.0 | 0.0 | 2.1 | 4.3 | 6.2 |
| Medical/surgical all others >15 beds | 111 (110) | 2104 | 675,759 | 3.1 | 0.0 | 1.0 | 2.6 | 4.5 | 7.3 |
| Neurologic | 15 | 369 | 49,681 | 7.4 | | | | | |
| Neurosurgical | 32 | 938 | 135,006 | 6.9 | 1.6 | 4.4 | 7.3 | 9.0 | 10.8 |
| Pediatric cardiothoracic | 6 (5) | 27 | 6079 | 4.4 | | | | | |
| Pediatric medical | 5 (4) | 8 | 2025 | 4.0 | | | | | |
| Pediatric medical/surgical | 53 (51) | 377 | 88,718 | 4.2 | 0.0 | 0.8 | 3.4 | 5.6 | 7.2 |
| Surgical | 95 | 2033 | 474,506 | 4.3 | 0.7 | 1.7 | 3.4 | 5.5 | 9.1 |
| Surgical cardiothoracic | 86 (85) | 1094 | 307,988 | 3.6 | 0.7 | 2.1 | 3.2 | 4.8 | 7.0 |
| Trauma | 37 | 1151 | 212,948 | 5.4 | 0.2 | 3.6 | 5.7 | 7.1 | 8.1 |

UTI의 경우 발열로 asymptomatic UTI와 symptomatic UTI를 구분하는 경우가 많은데 중환자의 경우 여러 원인으로 발열이 있을 수 있기 때문에 그 구분이 쉽지 않다. 이런 이유로 NHSN에서는 2009년부터 UTI의 진단 기준을 수정하여 이차 균혈증이 동반되는 경우를 소수를 제외한 모든 asymptomatic UTI를 제외하였다.

미국의 이러한 변화에 따라 KONIS에서도 2011년 10월부터 asymptomatic UTI를 감시 대상에서 제외한 바 있다.

2006년에서 2008년 사이 미국 중환자실에서 발생한 인공호흡기 관련 폐렴의 발생률은 다음과 같다.

**Ventilator-associated PNEU rate***

| Type of location | No. of locations† | No. of VAP | Ventilator-days | Pooled mean | Percentile 10% | 25% | 50% (median) | 75% | 90% |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Critical care units | | | | | | | | | |
| Burn | 25 | 364 | 34,088 | 10.7 | 0.0 | 2.4 | 7.4 | 13.1 | 15.1 |
| Medical cardiac | 129 (123) | 366 | 174,480 | 2.1 | 0.0 | 0.0 | 1.2 | 2.8 | 5.8 |
| Medical major teaching | 77 | 690 | 281,990 | 2.4 | 0.0 | 1.0 | 2.2 | 4.2 | 8.3 |
| Medical all others | 80 (76) | 398 | 181,102 | 2.2 | 0.0 | 0.0 | 1.3 | 3.5 | 6.1 |
| Medical/surgical major teaching | 115 (109) | 1093 | 383,068 | 2.9 | 0.0 | 0.9 | 2.0 | 3.1 | 5.6 |
| Medical/surgical all others ≤15 beds | 325 (272) | 621 | 282,004 | 2.2 | 0.0 | 0.0 | 0.7 | 3.0 | 5.8 |
| Medical/surgical all others >15 beds | 138 (137) | 904 | 469,719 | 1.9 | 0.0 | 0.4 | 1.3 | 3.0 | 4.2 |
| Neurologic | 15 (13) | 170 | 25,528 | 6.7 | | | | | |
| Neurosurgical | 42 | 407 | 76,763 | 5.3 | 0.0 | 2.6 | 4.0 | 5.6 | 8.2 |
| Pediatric cardiothoracic | 10 | 11 | 18,316 | 0.6 | | | | | |
| Pediatric medical | 9 (8) | 8 | 3509 | 2.3 | | | | | |
| Pediatric medical/surgical | 79 (76) | 317 | 172,208 | 1.8 | 0.0 | 0.0 | 0.7 | 2.7 | 4.6 |
| Respiratory | 5 | 4 | 8748 | 0.5 | | | | | |
| Surgical | 127 (126) | 1515 | 311,739 | 4.9 | 0.0 | 1.8 | 3.8 | 6.5 | 9.9 |
| Surgical cardiothoracic | 109 (107) | 831 | 214,373 | 3.9 | 0.0 | 0.9 | 2.6 | 5.4 | 9.7 |
| Trauma | 41 | 1173 | 145,294 | 8.1 | 0.0 | 2.1 | 5.2 | 10.0 | 16.1 |

# 제3장 최종 연구내용 및 방법

## 3.1 목적과 참여 기준 및 감시 대상

1. 목적

KONIS의 중환자실 부문은 자발적으로 전국의 종합병원 및 대학병원 중환자실에서 KONIS Manual에 정의된 기준과 방법에 따라 정기적인 의료관련감염감시를 수행하고, 감시 자료를 KONIS WRAP에 매월 정기적으로 등록하여 전체 의료관련감염률을 조사하기 위한 네트워크이다. 각 참여병원은 KONIS WRAP을 통해 자신의 자료를 KONIS 전체 자료와 비교해 볼 수 있다.

장기적으로는 KONIS 자료를 분석하여 각 참여병원이 병원별 특성에 따른 병원감염관리 대책을 수립하는 데 기여하며, 전체 참여병원에서 공동으로 문제가 되는 사안에 대하여는 함께 의료기관감염관리 대책을 수립하고 수행하는 데 기여함을 목적으로 한다.

2. 참여 기준

총 300병상 이상의 규모인 종합병원 및 대학병원 중 한 개 이상의 중환자실을 운영하고 있는 병원으로 겸직이 아닌 감염관리전임자가 근무하고 있으면서, 감염관리실장이 정하는 의사가 의료관련감염 사례에 대한 증례검토를 감염관리전임자와 같이 정기적으로 수행할 수 있는 병원이어야 한다.

KONIS Manual에 정의된 기준과 방법에 따라 정기적으로 의료관련감염감시를 수행할 수 있어야 하며, 각 참여병원이 입력한 자료의 정확성을 KONIS 운영위원회에서 확인하는데 동의하여야 한다.

3. 감시 대상

가. 대상 중환자실

각 참여병원의 성인 중환자실 중 대표적인 내과계와 외과계 중환자실 각 1개씩을 대상으로 한다. 단, 대상 환자의 균질성을 유지하기 위해 대상이 된 중환자실에 입원한 만 15세 미만의 소아는 감시 대상 환자에서 제외한다. 통합된 한 개의 중환자실 만 있는 경우에도 참여가 가능하다. 대표적인 내과계와 외과계 중환자실 두 개의 병상 수가 합쳐서 30~40개를 넘는 경우 KONIS 운영위원회와 협의하여 한 개의 중환자실만을 대상으로 할 수 있다.

나. 대상 병원감염

중환자실에 입원한 지 48시간 이후에 발생한 요로감염(urinary tract infection, UTI), 혈류감염(bloodstream infection, BSI)과 폐렴(pneumonia, PNEU)을 감시 대상으로 한다. 이때, 각각 요로카테터(urinary catheter), 중심정맥관(central line), 또는 인공호흡기(ventilator)와의 관련 여부를 구분한다.

다기관 공동조사를 통해 의료관련감염률을 비교하는 경우 가장 어려운 점 중의 하나는 의료관련감염의 진단 기준을 얼마나 동일하게 적용하는 가하는 부분이다. KONIS에서는 진단 기준의 통일성을 높이기 위해 가장 주요한 병원감염인 요로감염, 혈류감염과 폐렴만을 대상으로 한다.

## 3.2 자료에 대한 보안 및 권한

1. 자료의 보관

KONIS의 각종 자료는 질병관리본부에 서버를 둔 인터넷(웹) 기반의 전산프로그램인 KONIS WRAP에 등록되고 보관된다. 각 참여병원 및 중환자실은 무작위로 배정된 코드로만 구분된다. 어떤 병원의 자료인지를 알 수 있게 하는 병원의 이름, 주소, 연락처 및 연구자의 이름, 연락처(전화번호, 팩스번호,

이메일 주소) 등의 인적사항과 관련된 자료는 KONIS WRAP에 등록하지 않는다.
의료관련감염이 발생한 환자는 KONIS WRAP에서 자동으로 부여되는 증례 코드로만 구분되며, 환자의 이름, 병록번호, 주소, 연락처 등의 인적사항과 관련된 자료는 KONIS WRAP에 등록하지 않는다.

코드 부여 원칙
가. 권역 구분 기호를 A, B, C, D, E 중에서 무작위로 배정한다.
나. 각 권역 내에서 병원번호를 두 자리 숫자로 무작위로 배정한다.
다. 병원 번호 뒤에 중환자실번호를 내과계, 외과계의 순서로 1, 2로 붙인다.
(예) C 권역 7번 병원의 외과계 중환자실 코드는 C072
라. 증례 코드는 중환자실 코드 뒤에 연도-월-증례 번호의 순으로 부여된다.
(예) C072-06-07-012는 C 권역 7번 병원의 외과계 중환자실에서 2006년 7월에 12번째로 발생한 증례를 의미한다.

가. 인적사항의 보관과 관리
각 참여병원과 연구자의 인적사항은 KONIS 사무국에서 따로 보관하고 관리한다. 병원감염이 발생한 환자의 인적사항은 해당 참여병원의 연구자가 따로 보관하고 관리한다.

2. 자료의 입력
가. 참여병원의 특성에 대한 기초 정보
KONIS 사무국에서 각 참여병원의 특성에 대한 기초 정보를 KONIS 운영위원회에서 정한 설문지(I-12. 각종 양식. 참여병원 특성 조사 설문지)에 따라 조사하여 KONIS WRAP에 등록한다. 이때, 각 참여병원과 연구자의 인적사항은 KONIS WRAP에 등록하지 않고 따로 보관하고 관리한다.

나. 감염환자와 월별보고 자료의 등록
감염환자 자료란 병원감염이 발생한 환자의 자료를 말한다. 월별보고 자료란 한 달에 한 번씩 KONIS WRAP에 등록하는 재원일수 및 기구일수를 말한다. 각 참여병원의 연구자는 그 달의 감염환자 자료와 월별보고 자료를 다음 달 마지막 날까지 KONIS WRAP에 등록하여야 한다. 이 후로는 전산적으로 등록이 차단되며 해당 참여병원의 감염환자와 월별보고 자료는 그 달의 통계에서 제외된다(2008년 3월 자료부터 적용하고 있다).

3. 자료의 확인
가. 참여병원의 특성에 대한 기초 정보의 확인 및 수정
각 참여병원의 특성에 대한 기초 정보는 KONIS 사무국에서만 수정할 수 있다. 각 참여병원의 연구자는 수정이 필요한 변동 사안이 발생하면 KONIS 사무국에 연락하여 수정하게 하여야 한다. KONIS 사무국은 각 참여병원의 수정 요구사항을 취합하여 KONIS 운영위원회를 거친 후 각 분기에 한 번씩 일괄 수정한다.

나. 월별보고 자료와 분석통계 자료의 확인
그 달의 감염환자 자료와 월별보고 자료가 다음 달 마지막 날에 마감이 되면 KONIS 사무국에서 자료 등록에 오류가 없는 지 1차 확인한다. KONIS 사무국은 오류가 의심되는 자료를 정리하여 KONIS 운영위원회에 보고하고 논의를 거쳐 최종 확정한다.

4. 자료의 열람 권한

가. 참여병원 연구자

분석통계 자료에 대해서는 KONIS Manual에서 정해 놓은 양식에 따른 결과(표 I-11-1, I-11-2, I-11-3, I-11-4)를 열람할 수 있다. 즉, 자신이 담당하는 병원의 의료관련감염률과 함께 KONIS 전체, 병상 규모별 및 월별 의료관련감염률을 열람할 수 있다.

나. 전체 원자료(raw data)의 열람 권한

KONIS WRAP에 등록된 전체 원자료의 열람 권한은 KONIS 총책임자에게만 있으며, 대한병원감염관리학회가 정하는 일정한 절차에 따라서만 열람이 가능하다.

5. 자료의 발표

KONIS 자료는 KONIS의 목적에 맞는 경우에만 대한병원감염관리학회가 정하는 일정한 절차에 따라 발표된다. KONIS의 각종 자료는 KONIS 정기 보고, 학술지 발표, 학술모임 발표, 연간보고서 등의 학술적 목적 외의 다른 목적을 위해 제공되지 않는다. 학술 연구를 위한 KONIS 자료의 제공은 "전국의료관련감염감시체계 학술연구 자료활용 규정"이 정하는 일정한 절차에 따른다. KONIS 자료 활용 시에 어떤 병원의 자료인지를 알 수 있게 하는 어떠한 자료도 제공되지 않으며, 참여 병원의 익명성이 보장된다.

## 3.3. 참여병원의 특성에 대한 기초정보

KONIS 자료를 분석할 때 각 참여병원의 특성을 고려하기 위해 '참여병원 특성 조사 설문지'를 배포하여 병원의 형태적 특성, 인력 구성과 질적인 부분 등의 기초정보를 조사하였다(I-12. 각종 양식 참조). 이 중 어떤 병원의 자료인지를 알 수 있게 하는 병원의 이름, 주소, 연락처 및 담당자의 이름, 연락처(전화번호, 팩스번호, 이메일 주소) 등의 인적사항과 관련된 자료는 KONIS WRAP에 등록하지 않았으며, KONIS 사무국에서 따로 보관하여 관리하고 있다.

이렇게 조사된 기초정보를 고려한 자료의 비교는 KONIS WRAP의 분석통계 자료에서는 제시되지 않으며, 원자료(raw data)에만 포함되어 KONIS 정식 보고서를 작성할 때만 이용된다. 단, 예외적으로 병상 규모별 자료의 비교는 KONIS WRAP의 분석통계 자료에서도 제시된다.

1. 병상 수

해당 병원의 허가된 병상 수를 의미한다. 병상 규모별 자료의 비교를 할 때 전체 참여병원이 고르게 분포하도록 699 병상 이하, 700~899 병상 사이와 900 병상 이상의 세 군으로 구분하였다.

위에 제시한 세 군으로 구분된 병상 규모별 자료의 비교는 KONIS WRAP의 분석통계 자료(표 I-11-1)에서 제시된다. 해당 병원의 병상 수는 원자료에 포함되어 KONIS 정식 보고서를 작성할 때 499 병상 이하, 500~999 병상 사이, 1000 병상 이상 등의 다른 구간으로 구분하여 비교될 수 있다.

2. 지역적 위치

지역적 위치에 따라 해당 병원의 환자 구성이 달라질 수 있으므로 전체 참여병원을 서울지역(서울동부와 서울서부권역), 경인지역(강원경기동부와 인천경기서부권역)과 중남부지역(중남부권역)으로 구분

하였다.
지역적으로 구분된 자료의 비교는 KONIS WRAP의 분석통계 자료에서 제시되지 않으며 원자료에만 포함된다.

3. 병원의 형태
가. 국공립병원 또는 사립병원
나. 대학병원 또는 비대학병원
다. 교육병원의 형태
(1) 주교육(major teaching): 인턴/레지던트 수련 + 의대학생 실습
(2) 부교육(graduate teaching): 인턴/레지던트 수련
(3) 제한적 교육(limited teaching): 인턴/레지던트 수련과 의대학생 실습이 제한적
라. 독립된 특수 병상의 설치 여부와 병상 수
다른 일반 병상과 혼재되어 운영하는 경우는 제외한다.
(1) 종양혈액 병동
(2) 골수이식 병동
(3) 고형장기이식 병동
(4) 인공신장실

4. 인력 구성
가. 감염관리전임자: 감염관리업무를 담당하는 인력(의사직 제외)
(1) 전임자: 고용형태에 관계없이 하루의 근무시간에 감염관리 업무에만 종사
(2) 겸임자: 감염관리와 관련 없는 업무를 동시에 담당하는 경우
(3) 임시직: 감염관리 업무에 담당하지만 제한된 시간만 일하도록 고용된 경우
나. 감염관리 의사직
(1) 감염내과 전문의: 감염내과 전임의를 수료하고 각 병원에 취직된 형태로 근무하는 경우
(2) 진단검사의학과 임상미생물 전공 전문의: 진단검사의학 분야 중 임상미생물을 주전공으로 수련을 받은 후 임상미생물 업무에 종사 중인 경우
다. 중환자실 간호 인력
해당 중환자실에서 근무하는 간호사(Registered Nurse, RN)의 총 수를 말하며, 간호보조 인력은 포함되지 않는다.

5. 병원 미생물 검사실의 특성
자세한 내용은 I-12. 각종 양식. 참여병원 특성 조사 설문지를 참조하기 바란다.
가. 자체적인 항생제 감수성 검사의 시행 여부
나. CLSI (Clinical and Laboratory Standards Institute) 기준을 사용하여 항생제 감수성 검사를 시행하는 지의 여부
다. 대표적인 균주에 대한 1차적인 감수성검사 방법과 추가적인 2차 검사법의 시행 현황
라. Staphylococci의 vancomycin 내성 확인 여부와 확인 방법
마. Extended spectrum beta-lactamase (ESBL) 선별검사 또는 확인검사 시행 여부
바. ESBL 생성균으로 의심되는 경우, 임상의사에게 보고하는 방법

6. 감시 대상 중환자실의 환자 분포

중환자실별로 주로 발생하는 의료관련감염의 종류와 의료관련감염률은 진료과의 분포에 크게 영향을 받는다. 그러나 실제 각 병원마다 중환자실을 구분하는 기준이 제각각이며 해당 중환자실에 입원하는 환자의 진료과 분포도 매우 다양하여 중환자실별 의료관련감염률은 직접 비교하는 데에는 많은 어려움이 따른다.

이에 각 참여병원에서 감시 대상인 중환자실의 진료과별 환자 분포를 조사하였다. 이 결과를 바탕으로 I-5. 중환자실과 진료과의 구분에서 제시한 기준에 따라 각 참여병원의 감시 대상 중환자실을 진료과 분포의 특성에 따라 구분하였다.

이때, CCU (coronary care unit)가 다른 공간으로 독립되어 있으며 간호 인력도 따로 운영하는 경우는 감시 대상 중환자실에서 제외하였다. 그러나 감시 대상인 중환자실 내에서 일부 병상을 CCU 병상으로 운영하는 경우에는 같은 공간에서 같은 간호 인력에 의해 운영되며 재원일수와 기구일수를 구분하여 조사할 수 없으므로 감시 대상 병상에 포함하였다.

중환자실의 종류에 따른 기구관련 의료관련감염률과 기구사용률의 자료는 KONIS WRAP의 분석통계 자료(표 I-11-2)에서 제시된다.

## 3.4. 중환자실과 진료과의 구분

1. 감시 대상 중환자실의 정의

가. 중환자실(intensive care unit, ICU)이란 위중한 환자의 집중적인 관찰과 진단적, 치료적 시술이 시행되는 간호단위를 말한다. 이때, 대상 환자의 균질성을 유지하기 위해 대상이 된 중환자실에 입원한 만 15세 미만의 소아는 감시 대상 환자에서 제외한다.

나. 각 참여병원의 성인 중환자실 중 대표적인 내과계와 외과계 중환자실 각 1개씩을 대상으로 한다. 통합된 한 개의 중환자실 만 있는 경우에도 참여가 가능하다. 대표적인 내과계와 외과계 중환자실 두 개의 병상 수가 합쳐서 30-40개를 넘는 경우 KONIS 운영위원회와 협의하여 한 개의 중환자실만을 대상으로 할 수 있다.

다. KONIS에 참여하는 중환자실에는 호흡기계, 심혈관계, 화상, 소아 및 신생아, 외상 관련 특화 전문 중환자실은 감시 대상에 포함하지 않는다.

라. 진료과의 분포에서 신경과는 내과계열로 분류한다. 단, 내과계열이 신경과 단독으로만 50%를 구성하는 경우에는 외과계열을 우선으로 분류한다.

2. 진료과 분포에 따른 중환자실의 구분

가. 내과중환자실(medical ICU, MICU): 내과계열 단독으로 80%를 넘는 경우

나. 외과중환자실(surgical ICU, SICU): 일반외과 단독으로 80%를 넘는 경우

다. 신경외과중환자실(neurosurgical ICU, NSICU): 신경외과 단독으로 80%를 넘는 경우

라. 그 외의 경우는 통합중환자실(combined ICU, CICU)로 분류하며, 다시 내과계 통합중환자실과 외과계 통합중환자실로 중분류한다.

(1) 내과계 통합중환자실(medical combined ICU, MCICU)

1) MS-M (medical and surgical, medical dominant): 내과계열이 80%는 넘지 않으나 50% 이상인 경우

2) MS-GS (medical and surgical, general surgery dominant): 내과계열이 50%는 넘지 않으나 20% 이상이면서, 일반외과가 20% 이상인 경우

3) MS-NS (medical and surgical, neurosurgery dominant): 내과계열이 50%는 넘지 않으나 20% 이상이면서, 신경외과가 20% 이상인 경우

4) MS-E (medical and surgical, others): 그 외의 경우

(2) 외과계 통합중환자실(surgical combined ICU, SCICU)

1) S-GS (surgical, general surgery dominant): 내과계열이 20%를 넘지 않으며 외과계열이 20% 이상이면서, 일반외과가 외과계열의 다수인 경우

2) S-NS (surgical, neurosurgery dominant): 내과계열이 20%를 넘지 않으며 외과계열이 20% 이상이면서, 신경외과가 외과계열의 다수인 경우

마. KONIS WRAP에 등록된 각 참여병원의 특성에 대한 기초 정보에서 해당 중환자실의 분류는 MICU, SICU, NSICU, MS-M, MS-GS, MS-NS, MS-E, S-GS, S-NS 중의 하나로 구분된다.

바. 중환자실의 종류에 따른 기구관련 의료관련감염률과 기구사용률의 자료는 KONIS WRAP의 분석 통 계자료(표 I-11-2)에서 제시된다. 이때에는 중환자실의 종류를 MICU, SICU, NSICU, MCICU, SCICU의 다섯 군으로 분류한다.

표 I-5-1. 중환자실 구분 코드

| **중환자실 유형** | **중분류 코드** | **세부 코드** |
|---|---|---|
| Medical ICU | MICU | MICU |
| Surgical ICU | SICU | SICU |
| Neurosurgical ICU | NSICU | NSICU |
| Medical combined ICU | MCICU | |
| Medical and surgical, Medical-dominant | | MS-M |
| Medical and surgical, GS-dominant | | MS-GS |
| Medical and surgical, NS-dominant | | MS-NS |
| Medical and surgical, Others | | MS-E |
| Surgical combined ICU | SCICU | |
| Surgical, GS-dominant | | S-GS |
| Surgical, NS-dominant | | S-NS |

(약자) ICU; intensive care unit, GS; general surgery, NS; neurosurgery

3. 진료과의 구분 기준

가. 해당 환자에서 공식적으로 등록되어 있는 소속 진료과를 기준으로 한다.

나. 센터 또는 팀제 등을 통해 여러 의료진이 같이 진료하는 경우에는 주처방권이 있는 의사를 기준으로 한다.

다. 병원에 따라 과가 세분화되어 있는 경우에는 큰 범주의 진료과를 선택한다. 예를 들어 혈액질환과 종양질환을 다른 과로 나누고 있다면 혈액종양내과의 범주에 모두 속하도록 하고, 결핵전문과나 흉부내과 등은 호흡기내과로 진료과를 정한다.

라. 감염환자의 자료를 입력(I-12. 각종 양식. 감염환자 기록지)할 때 소속과는 아래의 표 I-5-2와 같이 구분되어 있다.

표 I-5-2. 진료과 구분 코드

| 코드 | 진료과 | 코드 | 진료과 |
|---|---|---|---|
| FM | 가정의학과 | IA | 알레르기내과 |
| II | 감염내과 | ER | 응급의학과 |
| MS | 구강/악안면외과 | ENT | 이비인후과 |
| IE | 내분비내과 | IM | 일반내과 |
| IR | 류마티스내과 | GS | 일반외과 |
| AN | 마취과/통증의학과 | RM | 재활의학과 |
| UR | 비뇨기과 | PY | 정신과 |
| OG | 산부인과 | OS | 정형외과 |
| PS | 성형외과 | TR | 치료방사선과 |
| IG | 소화기내과 | DM | 피부과 |
| NR | 신경과 | NM | 핵의학과 |
| NS | 신경외과 | IH | 종양혈액내과 |
| IN | 신장내과 | IP | 호흡기내과 |
| IC | 심혈관내과 | CS | 흉부외과 |
| EY | 안과 | ETC | 기타 |

## 3.5. 주요 용어의 정의

1. 중환자실 입원환자

감시 기간 중 대상 중환자실에 입실한 만 15세 이상의 환자 모두를 중환자실 입원환자로 정의한다. 만 14세 이하의 환자는 모두 제외한다.

미국의 NNIS에서는 달력의 날짜를 기준으로 입원일과 퇴원일이 다른 경우를 입원으로 정의하였다. 즉, 입원한 당일에 퇴원하여 입원일과 퇴원일의 날짜가 같은 경우는 제외하였다. 그러나 KONIS에서는 재원환자 수와 입원환자 수를 세는 방법을 가능한 쉽게 하기위해 입원한 당일에 퇴원하였는지에 관계없이 중환자실에 입실하는 만 15세 이상의 모든 환자를 입원환자로 간주한다. 그 날의 입원환자 수는 I-12. 각종 양식. 월별보고 기록지에서 그 날의 e 항목(number of new arrivals)에 기록한다.

2. 중환자실 입원당일 퇴원환자

중환자실에 입원한 날짜와 퇴원한 날짜가 동일한 만 15세 이상의 환자로 정의한다. 만 14세 이하의 환자는 모두 제외한다.

I-12. 각종 양식. 월별보고 기록지의 j 항목(monthly number of patients discharged on the same day as admitted)에 그 달의 입원당일 퇴원환자 수를 모두 더하여 기록한다. 그러나 입원당일 퇴원환자 수는 그 달의 총 재원일수, 총 기구일수 또는 평균 재원일수를 계산할 때 빼는 것은 아니므로 그 날의 입원환자 수, 재원환자 수, 기구환자 수를 셀 때 고려할 필요는 없다.

입원당일 퇴원환자 수는 KONIS 자료를 분석할 때 입원당일 퇴원환자 수가 병원감염률에 미치는 영향이 어느 정도인지를 평가하기 위한 참고 자료로 활용하기 위한 항목이다. 입원한 당일에 퇴원하는 환자가 많은 병원(예를 들어 CCU가 독립되어 있지 않고 다른 중환자실 내에 있으면서 많은 병상을 점유하는 등)의 경우 다른 병원에 비해 의료관련감염률이 낮게 나타날 가능성이 있다. 그러나 이는 의료관련감염률의 분모를 이루는 값 전체에 비해 무시할만한 정도일 것으로 생각되므로 실제 자료에 미치는 영향은 적을 것이다.

3. 중환자실 재원환자

각 병원에서 정해놓은 일정한 시간을 기준으로 중환자실에 입원하고 있는 만 15세 이상의 모든 환자로 정의한다. 재원환자 수는 각 병원에서 결정한 시간을 기준으로 매일 동일한 시간에 실시간으로 세서 결정한다. 그 날의 재원환자 수는 I-12. 각종 양식. 월별보고 기록지에서 그 날의 b 항목(number of patients)에 기록한다.

이 기준에 의해 재원환자 수를 결정할 경우 입원 및 퇴원하는 시간에 따라 일부 환자가 재원일수 계산에 포함되거나 빠질 수 있다. 또 입원당일 퇴원환자의 경우 재원환자수를 세는 기준시간에 따라 재원일수 계산에 오차를 만들 수 있다. 그러나 이로 인한 오차는 병원감염률의 분모를 이루는 값 전체에 비하면 실제 자료에 미치는 영향은 무시할만할 것으로 생각된다.

4. 중환자실 기구환자

각 병원에서 정해놓은 일정한 시간을 기준으로 중환자실에 입원하고 있으면서 요로카테터, 중심정맥관 또는 인공호흡기를 가지고 있는 만 15세 이상의 모든 환자로 정의한다. 기구환자 수는 각 병원에서 결정한 시간을 기준으로 매일 동일한 시간에 실시간으로 세서 결정한다. 그 날의 기구환자 수는 I-12. 각종 양식. 월별보고 기록지에서 그 날의 g, h, i 항목(number of patients with indwelling urinary catheter, central line, or ventilator)에 각각 기록한다.

이때, 요로카테터란 요도(urethra)를 거쳐 거취 상태를 유지하고 있는 폴리(Foley) 카테터만을 말하며, CIC (clean intermittent catheterization), bladder irrigation, suprapubic catheterization (cystostomy), cystoscopy, PCN (percutaneous nephrostomy), Double J catheter, condom drainage (Kismo) 등은 모두 제외한다. 중심정맥관은 삽입 부위에 관계없이 중심정맥에 거취 상태를 유지하고 있는 모든 기구를 말하며, 한 환자에서 중심정맥관을 여러 개를 가지고 있어도 종류에 관계없이 1명으로 센다. 인공호흡기란 기관내 삽관(endotracheal intubation) 또는 기관지루(tracheostomy)를 통해 거취 상태를 유지하고 있는 지속적인 호흡보조기를 말하며, 코나 입에 마스크를 대고 하는 비침습적 인공호흡기는 제외한다.

5. 중환자실 퇴원환자

감시 대상인 중환자실 입원환자가 생존(귀가, 전동, 전원 등)하거나 사망하여 중환자실로부터 퇴실한 경우로 정의한다. 단, 일시적으로 중환자실을 떠난 경우는 제외한다. 예를 들어 검사나 치료목적으로 중환자실에서 퇴실하였다가 1-2일 후에 다시 입원하기로 예정되어 있는 경우는 퇴원으로 간주하지 않는다.

6. 중환자실 의료관련감염

중환자실 의료관련감염은 감염원이나 감염원이 형성하는 독소에 의해 발생하는 국소적 혹은 전신적 임상 양상으로 다음 조건을 만족하여야 한다.

가. 중환자실 입원환자에게 입원기간 중 발생한 감염증을 대상으로 한다.

나. 중환자실 입원 당일에 감염의 증거가 없어야 한다.

다. 중환자실 입원 당시에 감염증의 잠복상태가 아니어야 한다. 중환자실 입원 48시간 이내에 발생한 감염증은 중환자실에 입실하기 전에 이미 노출된 감염원에 의한 감염으로 간주하여 제외한다.

라. 중환자실에서 퇴원하고 48시간 이내에 발생한 감염증은 중환자실 의료관련감염으로 간주한다.

마. 각 감염증은 I-10. 의료관련감염의 진단 기준에서 정의한 각 부위별 감염증의 진단기준에 부합하여야 한다.

## 3.6. 감시의 기본 방침

1. 중환자실 의료관련감염 감시 방안

가. 감시 대상인 중환자실에서 1개월 단위로 병원감염 감시를 수행한다.

나. 그 달의 첫째 날에 재원하고 있는 중환자실 재원환자와 그 달에 새로 입원하는 중환자실 입원환자를 대상으로 요로감염, 혈류감염과 폐렴에 대한 진단기준에 근거하여 의료관련감염 발생 여부를 평가한다.

다. 중환자실 입원환자에게 의료관련감염이 발생한 경우, 감염환자 기록지(I-12. 각종 양식 참조)에 기록하고 이 자료를 KONIS WRAP에 동일한 형식으로 입력한다.

라. 중환자실 의료관련감염은 중환자실 입원 당시에는 감염의 증거가 없고 감염증의 잠복기 상태(대개 48시간 기준)가 아니었던 환자에게 발생한 것으로, 중환자실을 퇴원한 후 48시간까지 의료관련감염 발생 여부를 추적 관찰하여야 한다.

마. 중환자실에서 퇴원 후 48시간 이내에 발생한 것은 중환자실 의료관련감염으로 간주하며, 중환자실에서 퇴원한 날을 감염 발생일로 한다.

바. 중환자실에서 퇴원 후 48시간 이내에 의료관련감염이 발생하였는데 그 동안에 달이 바뀐 경우에도 중환자실에서 퇴원한 날이 감염 발생일이므로 지난달의 자료에 포함시켜서 의료관련감염률을 계산하게 된다.

2. 병원감염 발견 방안

각 참여병원마다 처방전달, 의무기록 및 진료 방식 등이 서로 다르므로 획일화된 방법을 제시할 수는 없으나, KONIS에서는 다음과 같은 방법을 권고한다.

가. 원칙적으로 중환자실 입원환자의 의무기록 분석(활력징후, 입원경과, 간호일지, 미생물 및 방사선검사 결과, 항균제 처방 등)을 통해 의료관련감염 사례를 발견한다.

나. 각 참여병원의 연구자는 다음과 같은 자료를 이용하여 가급적이면 모든 의료관련감염 발생 사례를 찾아내도록 노력한다. 이용할 수 있는 자료의 예는 다음과 같다.

(1) 미생물 검사결과
(2) 중환자실 의료진의 보고
(3) 카덱스 리뷰
(4) 발열 환자 명단
(5) 항균제 처방 환자 명단
(6) 흉부 방사선 검사 결과지
(7) 그밖에 각 병원에서 고안한 방법 등

다. 연구자의 환자 방문

대부분의 의료관련감염 발견 방안은 환자를 직접 진찰하는 경우보다는 의무기록 분석, 미생물 자료분석 등에 의해 이루어진다. 매일 환자를 직접 방문하는 것이 의료관련감염발견의 민감도를 높인다는 증거는 없다. 따라서 KONIS에서는 다음과 같이 권고한다.

(1) 감염관리전임자는 최소 주 2회 이상 정기적으로 중환자실 환자를 직접 방문하여 의료관련감염에 대해 평가한다.
(2) 감염관리실장 또는 감염관리실장이 지정하는 의사는 최소 주 1회 이상 감염관리전임자가 조사한 자료에 대해 함께 토의한다. 특히 의료관련감염 증례로 분류된 환자에 대한 임상 자료를 함께 확인하도록 한다. 또한 정기적으로 의료관련감염률 자료를 점검한다.

라. 중환자실 퇴원 후 48시간 이내 감시 방안

대부분의 환자들이 중환자실에서 일반병동을 거쳐서 최종적으로 퇴원을 하게 된다. 감염관리전임자는 중환자실 입원환자가 중환자실에서 퇴원한지 48시간 후에 환자를 방문하여 위에서 제시한 의료관련감염 발견 방안과 동일하게 의료관련감염 발생 여부를 확인한다.

## 3.7. 월별보고 기록지 작성 방법

1. 주요 계산 공식

가. 평균재원일수(Average length of stay, ALOS)

$$\text{평균재원일수(ALOS)} = \frac{a + b + c}{d + e}$$

| | |
|---|---|
| a | 그 달의 첫날 재원환자들이 그전에 입원하고 있었던 재원일의 총수 |
| b | 그 달의 총 재원일수 |
| c | 다음 달의 첫날 재원환자들이 그전에 입원하고 있었던 재원일의 총수 |
| d | 그 달의 첫날 재원환자 수 |
| e | 그 달의 총 입원환자 수 |

나. 의료관련감염률, 1000 재원 명-일 당

$$\text{Overall infection rate} = \frac{\text{number of infections}}{\text{number of patient-days}} \times 1000$$

다. 요로카테터 관련 요로감염발생률, 1000 기구 명-일 당

$$\text{Catheter-associated UTI rate} = \frac{\text{number of UTI in patients with indwelling urinary catheter}}{\text{number of indwelling urinary catheter-days}} \times 1000$$

* UTI; urinary tract infection

라. 중심정맥관 관련 혈류감염발생률, 1000 기구 명-일 당

$$\text{Central line-associated BSI rate} = \frac{\text{number of BSI in patients with central lines}}{\text{number of central-line days}} \times 1000$$

* BSI; bloodstream infection

마. 인공호흡기 관련 폐렴발생률, 1000 기구 명-일 당

$$\text{Ventilator-associated PNEU rate} = \frac{\text{number of PNEU in patients who were on a ventilator}}{\text{number of ventilator-days}} \times 1000$$

* PNEU; pneumonia

바. 기구사용률

$$\text{Overall device utilization ratio} = \frac{\text{number of urinary catheter-days} + \text{number of central line-days} + \text{number of ventilator-days}}{\text{number of patient-days}}$$

사. 요로카테터 사용률

$$\text{Urinary catheter utilization ratio} = \frac{\text{number of urinary catheter-days}}{\text{number of patient-days}}$$

아. 중심정맥관 사용률

$$\text{Central line utilization ratio} = \frac{\text{number of central}}{\text{number of patient-days}}$$

자. 인공호흡기 사용률

$$\text{Ventilator utilization ratio} = \frac{\text{number of ventilator-days}}{\text{number of patient-days}}$$

2. 평균재원일수 계산에 필요한 항목

가. 그 달의 첫날 재원환자 수를 월별보고 기록지의 d 항목에 기록한다.

나. 그 달의 첫날 재원환자들이 그전에 입원하고 있었던 재원일의 총수를 월별보고 기록지의 a 항목에 기록한다.

다. 다음 달의 첫날 재원환자 수를 월별보고 기록지의 f 항목에 기록하고, 이들이 그 전에 입원하고 있었던 재원일의 총수를 c 항목에 기록한다.

실제 c 항목은 이들이 앞으로 중환자실에 계속 입원해 있는 기간을 의미하지만, 다음 달의 첫날에 미리 적을 수 없으므로 그 전에 입원하고 있었던 재원일과 같을 것이라고 추정하여 기록하는 것이다. 이 c 항목은 평균재원일수를 계산할 때에만 이용된다.

라. 매일 그 날의 중환자실 입원환자 수(I-6. 주요 용어의 정의 참조)를 기록하고, 매달 마지막 날에 이 수를 모두 더한 그 달의 총 입원환자 수를 e 항목에 기록한다.

3. 총 재원일수와 기구일수 계산에 필요한 항목

가. 각 병원에서 정해놓은 일정한 시간에 매일 그 날의 중환자실 재원환자 수(I-6. 주요 용어의 정의

참조)를 세서 기록하고, 매달 마지막 날에 이 수를 모두 더한 그 달의 총 재원일수(patient-days)를 b 항목에 기록한다.

나. 각 병원에서 정해놓은 일정한 시간에 매일 중환자실에 입원하고 있으면서 요로카테터, 중심정맥관 또는 인공호흡기를 가지고 있는 그 날의 중환자실 기구환자 수(I-6. 주요 용어의 정의 참조)를 세서 기록하고, 매달 마지막 날에 이 수를 모두 더한 그 달의 총 기구일수(device-days)를 g, h, i 항목에 각각 기록한다.

다. 매달 마지막 날에 그 달의 중환자실 입원당일 퇴원환자 수(I-6. 주요 용어의 정의 참조)를 모두 더 하여 j 항목에 기록한다. 그러나 입원당일 퇴원환자 수는 그 달의 총 재원일수, 총 기구일수 또는 평균 재원일수를 계산할 때 빼는 것은 아니므로 그 날의 입원환자 수, 재원환자 수, 기구환자 수를 셀 때 고려할 필요는 없다.

## 3.8. 감염환자 기록지 작성 방법

3.7. 감시의 기본 방침과 3.10. 의료관련감염의 진단 기준에 따라 발견된 의료관련감염 증례에 대해 감염환자 기록지를 작성한다. 요로감염(UTI), 혈류감염(BSI)과 폐렴(PNEU) 모두 동일한 감염환자 기록지 양식을 이용한다. 동일한 환자에서 여러 차례의 의료관련감염이 발생한 경우 각각 다른 감염환자 기록지에 작성하여야 한다. 즉, 한 건의 의료관련감염에 대해서는 한 장씩의 감염환자 기록지가 작성되어야 한다. 연속된 한 번의 의료관련감염이어서 다른 기록지를 작성할 필요가 없을 지, 아니면 서로 다른 의료관련감염이어서 다른 기록지에 작성하여야 할지에 대해서는 I-10. 의료관련감염의 진단 기준을 참조하여 각 참여병원 연구자가 결정한다.

이 장에서는 감염환자 기록지를 구성하고 있는 각 항목의 정의에 대해 기술한다.

1. KONIS ID

가. 정의: KONIS 운영위원회에서 각 병원에 부여하는 고유한 병원 코드

나. 근거: KONIS의 각종 자료는 질병관리본부에 서버를 둔 인터넷(웹) 기반의 전산프로그램인 KONIS WRAP에 등록되고 보관되는데, 어떤 병원의 자료인지를 알 수 없도록 무작위로 배정된 KONIS ID로만 구분한다(I-3. KONIS 자료에 대한 보안 및 권한 참조).

2. Case ID

가. 정의: KONIS WRAP에 등록하게 될 의료관련감염 증례의 고유한 증례 코드

나. 근거: 각 증례별로 고유한 case ID를 부여하므로 자신이 등록한 자료의 검색, 수정 또는 삭제를 할 때 이용할 수 있다.

다. 설명(I-3. KONIS 자료에 대한 보안 및 권한 참조)

(1) Case ID는 KONIS WRAP에 새로운 증례를 등록할 때 자동으로 생성된다.

(2) Case ID의 구조는 'KONIS ID/ICU번호-연도-월-월별 증례 순서'로 되어 있다. 예를 들어 'C072-06-07-012'는 C07 병원의 ICU-2에서 2006년 7월에 12번째로 발생한 증례를 의미한다.

(3) 환자의 이름, 병록번호, 주소, 연락처 등의 인적사항은 KONIS WRAP에 등록하지 않으므로 각 참여병원의 연구자가 따로 기록하여 보관하여야 한다. 확인이 필요한 경우 자료의 대조를 위해 감염 환자 기록지에도 KONIS WRAP에 등록된 동일한 case ID를 적고 감염환자 기록지를 각 참여병원의 연구자가 따로 보관하고 관리하여야 한다.

3. Admission date

가. 정의: 병원에 입원한 날짜(중환자실 입원 날짜는 다른 항목에서 기록)

나. 근거: 중환자실로 입원하기 이전의 병원 환경에 노출 여부를 확인하고 입원일로부터 감염일까지의 재원일수를 계산하는데 이용할 수 있다.

다. 설명: 한 번의 입원기간 동안 여러 차례 의료관련감염이 발생한 환자의 경우 각각의 감염환자 기록지에 입원일이 동일하게 기록되어야 한다.

4. Date of birth

가. 정의: 주민등록번호 앞 6자리(주민등록번호가 실제 생년월일과 다를 경우, 가능하면 실제 생년월일을 기록)

나. 근거: 비슷한 연령의 환자군은 감염 위험도가 비슷하다(특히 고령자나 어린이의 경우). Date of birth는 환자의 나이를 구하기 위한 자료로 이용한다.

다. 설명: KONIS WRAP에 입력한 infection date와 date of birth 자료를 이용하여 감염이 발생한 날의 환자 나이를 정확하게 구할 수 있다.

5. Sex

가. 정의: 환자의 성별(남자, 여자)

나. 근거: KONIS 의료관련감염 환자의 성별 분포를 알 수 있는 자료이다.

6. Service

가. 정의: 환자의 소속 진료과

나. 근거: 동일한 service로 분류된 환자군은 비슷한 시술과 동일 의료진에게 노출되기 때문에 감염자료를 분석하는데 service가 매우 유용한 지표이다. 또한 각 진료과에서 근무하고 있는 의료진에게 병원감염률 자료를 피드백 할 수 있다.

다. 설명(I-5. 중환자실과 진료과의 구분 참조)

(1) 해당 환자에서 공식적으로 등록되어 있는 소속 진료과를 기준으로 한다.

(2) 센터 또는 팀제 등을 통해 여러 의료진이 같이 진료하는 경우에는 주처방권이 있는 의사를 기준으로 한다.

(3) 병원에 따라 과가 세분화되어 있는 경우에는 큰 범주의 진료과를 선택한다. 예를 들어 혈액질환과 종양질환을 다른 과로 나누고 있다면 혈액종양내과의 범주에 모두 속하도록 하고, 결핵전문과나 흉부내과 등은 호흡기내과로 진료과를 정한다.

(4) 표 I-5-2. 진료과 구분 코드에 따라 기록한다.

7. Type of ICU

가. 정의: 감염원 또는 의료관련감염이 발생하게 된 유발요인에 노출되었을 당시에 환자가 입원하고 있던 중환자실

나. 근거: 의료관련감염률을 중환자실의 유형별로 비교 분석할 수 있다.

다. 설명(I-5. 중환자실과 진료과의 구분 참조)

(1) ICU-1 또는 ICU-2 중의 하나를 선택한다.

(2) KONIS WRAP에 등록된 각 참여병원의 특성에 대한 기초 정보에서 해당 중환자실의 분류는 MICU, SICU, NSICU, MS-M, MS-GS, MS-NS, MS-E, S-GS, S-NS 중의 하나로 구분된다.

8. 추가입력

가. 정의: 각 병원에서 필요에 따라 짧은 정보를 기록할 수 있는 곳으로 KONIS WRAP에 등록하는 항목은 아님.

나. 근거: KONIS 자료로 이용하지 않으나 각 병원에서 관심이 있는 추가 정보를 자유롭게 기록하고자 할 때 이용할 수 있는 공간이다.

9. ICU admission date

가. 정의: 환자가 해당 중환자실에 입원한 날짜

나. 근거: 중환자실로 입원한 이후 감염일까지의 재원일수를 계산하는데 이용할 수 있다.

다. 설명: 한 번의 중환자실 입원기간 동안 여러 차례 의료관련감염이 발생한 환자의 경우 각각의 감염환자 기록지에 중환자실 입원일이 동일하게 기록되어야 한다.

10. Infection date

가. 정의: 의료관련감염의 임상 소견이 처음 나타난 날짜 또는 의료관련감염을 진단하는 근거가 된 임상 검체를 수집한 날짜 중 더 빠른 날짜

나. 근거: 입원일부터 감염일까지의 재원일수 또는 특정 시술 후 감염이 발생한 때까지의 재원일수를 계산할 수 있다. 또한 동일 환자에게 동일 부위에 발생한 다른 의료관련감염 사례를 구분하는데 도움이 될 수 있다.

다. 설명

(1) 임상검체의 배양검사 결과가 보고된 날이 아니고 검체를 수집한 날을 기록하여야 한다.

(2) 중환자실에서 퇴원 후 48시간 이내에 발생한 것은 중환자실 의료관련감염으로 간주하며, 중환자실에서 퇴원한 날을 감염 발생일로 한다.

(3) 중환자실에서 퇴원 후 48시간 이내에 의료관련감염이 발생하였는데 그 동안에 달이 바뀐 경우에도 중환자실에서 퇴원한 날이 감염 발생일이므로 지난달의 자료에 포함시켜서 의료관련감염률을 계산하게 된다.

(4) 동일한 환자에서 여러 차례의 의료관련감염이 발생한 경우 각각 다른 감염환자 기록지에 작성하여야 한다. 즉, 한 건의 의료관련감염에 대해서는 한 장씩의 감염환자 기록지가 작성되어야 한다. 연속된 한 번의 의료관련감염이어서 다른 기록지를 작성할 필요가 없을 지, 아니면 서로 다른 병원감염이어서 다른 기록지에 작성하여야 할지에 대해서는 I-10. 의료관련감염의 진단 기준을 참조하여 각 참여병원 연구자가 결정한다.

(5) Case ID에 표현된 연도와 월은 infection date의 연도와 월과 일치하여야 한다. 이때 KONIS WRAP에서는 감염일의 연도와 월을 기준으로 case ID가 자동으로 부여되므로 만일 잘 못 입력한 경우 다른 연도나 다른 달의 자료로 처리가 된다. 따라서 감염일의 연도와 월을 틀리지 않도록 각별히 주의해야 한다.

11. Type of infection

가. 정의: I-10. 의료관련감염의 진단 기준에 근거한 병원감염의 종류

나. 근거: 요로감염(UTI), 혈류감염(BSI), 폐렴(PNEU)의 분포를 계산하기 위한 자료이다.

다. 설명: I-10. 의료관련감염의 진단 기준에 근거하여 요로감염(UTI), 혈류감염(BSI), 폐렴(PNEU) 중에서 한 가지만 표기한다. 한 환자에게 두 가지 이상의 감염이 동시에 발생한 경우에는 각

감염증에 대해 다른 감염환자 기록지에 다른 case ID를 부여하여 기록하여야 한다.

12. UTI: SUTI, ABUTI

가. 정의: 주 감염부위가 요로인 환자(urinary tract infeciton, UTI)로 I-10. 병원감염의 진단 기준에 근거하여 symptomatic urinary tract infection (SUTI)와 asymptomatic bacteremic urinary tract infection (ABUTI)으로 분류

나. 근거: ABUTI와 SUTI 항목별로 UTI의 분포를 계산하기 위한 자료이다.

다. 설명: I-10. 병원감염의 진단 기준을 참조하여 해당하는 항목에 표기하고 KONIS WRAP에 등록한다. 이때 other urinary tract infection (OUTI)은 2008년 1월 1일부터 감시대상에서 제외되어 삭제하였고, asymptomatic bacteriuria (ASB)은 2011년 10월부터 입력에서 제외하는 것으로 결정하였다.

13. UTI: Urinary Foley catheter

가. 정의: UTI로 진단을 받은 환자가 infection date로부터 과거 48시간 이내에 요로카테터를 가지고 있었던 경우

나. 근거: 요로카테터 관련 요로감염발생률, 즉 위험요소(요로카테터 기구일수)에 따른 감염률을 계산하기 위한 자료이다.

다. 설명

(1) UTI가 발생한 환자가 infection date로부터 과거 48시간 이내에 요로카테터를 갖고 있었던 경우에 이 항목에 "Yes"라고 표기한다.

(2) 요로카테터가 없었거나 48시간보다 더 이전에 요로카테터를 가지고 있었던 경우에는 "No"로 표기한다.

(3) 요로카테터를 삽입하면서 시행한 배양검사에서 균주가 자란 경우에는 카테터 삽입이 의료관련감염과 무관하므로 "No"로 표기한다.

(4) 요로카테터란 요도(urethra)를 거쳐 거취 상태를 유지하고 있는 폴리(Foley) 카테터만을 말하며, CIC (clean intermittent catheterization), bladder irrigation, suprapubic catheterization (cystostomy), cystoscopy, PCN (percutaneous nephrostomy), Double J catheter, condom drainage (Kismo) 등은 모두 제외한다.

14. Date of procedure

가. 정의: 요로카테터, 중심정맥관, 인공호흡기를 삽입 또는 적용하기 시작한 날

나. 근거: 기구관련 감염의 경우 기구를 적용한 날로부터 감염일 까지 날 수를 계산하기 위한 자료이다.

다. 설명

(1) UTI, BSI, PNEU 각 항목 중 기구(urinary Foley catheter, central line, ventilator) 항목에 "Yes"로 표기한 경우에만 입력한다.

(2) 중간에 기구를 제거하였다가 다시 삽입하였을 경우 재삽입 48시간 이내에 삽입되어 있었던 기구는 이번에 발생한 의료관련감염과 관련성이 있는 것으로 판단하여 기구를 맨 처음 시술한 날로 정의한다.

(3) 예를 들어 만일 7월 1일에 인공호흡기, 중심정맥관 또는 유치도뇨관을 삽입하였고 7월 3일에 제거하였다가 48시간 이내인 7월 5일에 재삽입한 후 7월 12일에 폐렴,혈류감염 또는 요로감염을

진단하였다면 기구삽입일은 7월 1일이 된다. 그러나 48시간 이후인 7월 7일에 재삽입을 하였다면 기구삽입일은 7월 7일이 된다.

15. BSI: LCBI

가. 정의: 주 감염부위가 혈류인 환자(blood stream infection, BSI)로 I-10. 병원감염의 진단 기준에 근거하여 laboratory-confirmed bloodstream infection (LCBI)으로 분류

나. 근거: LCBI로 진단하게 된 진단 기준의 분포를 계산하기 위한 자료이다.

다. 설명

(1) I-10. 의료관련감염의 진단 기준을 참조하여 LCBI에 표기하고 KONIS WRAP에 동일하게 등록한다. 또한 LCBI로 진단하게 된 진단 기준에 따라 세분하여 표기하고 등록한다.

(2) 병원성으로 인정되는 균주가 혈액배양에서 1번 이상 분리되어 I-10. 의료관련감염의 진단 기준에서 LCBI의 [진단 기준 1]을 만족하는 경우에는 LCBI의 첫 번째 세부 항목인 "Recognized pathogens: ≥ 1 blood culture positive"에 표기한다.

(3) 혈액배양에서 분리된 균주가 흔한 피부 오염균이지만, 두 군데 이상의 서로 다른 부위에서 채혈한 혈액배양에서 동일한 균주가 분리된 것이고 혈류감염에 합당한 임상 증상이 있으면서 다른 부위에는 감염의 증거가 없을 때에는 LCBI의 두 번째 세부 항목인 "Other organisms: ≥ 2 blood cultures from separate sites positive w/same organism + clinical Sx"에 표기한다(I-10. 병원감염의 진단 기준에서 LCBI의 [진단 기준 2의 ⓐ]).

(4) LCBI의 [진단 기준 2의 ⓑ]는 2009년 7월부터 감시대상에서 제외되어 삭제하였다.

(5) Clinical sepsis (CSEP)는 2008년 1월 1일부터 감시대상에서 제외되어 삭제하였다.

16. BSI: central line(s)

가. 정의: BSI가 발생한 환자의 심장내부나 심장 부근 또는 큰 혈관 중의 하나에 infection date로부터 과거 48시간 이내에 중심정맥관이 위치하고 있었던 경우. 만일 infection date로부터 48시간보다 더 이전에 중심정맥관이 있었다면 중심정맥관이 감염과 관련이 되어 있다는 타당한 근거가 있어야 함.

나. 근거: 중심정맥관 관련 혈류감염발생률, 즉 위험요소(중심정맥관 기구일수)에 따른 감염률을 계산하기 위한 자료이다.

3) 설명

가. BSI가 발생한 환자가 infection date로부터 과거 48시간 이내에 중심정맥관을 갖고 있었던 경우에 central line(s) 항목에 "Yes"라고 표기한다. 48시간보다 더 이전에 중심정맥관이 있었더라도 감염과 명맥한 관련성이 있는 경우에는 "Yes"로 표기한다.

나. 48시간 이내에 중심정맥관이 없었던 경우에는 "No"로 표기한다.

다. 중심정맥관과 말초정맥관을 함께 가지고 있는 환자에게 BSI가 발생하였을 때에 말초정맥관에 의한 것이 명맥할 경우(말초정맥관 삽입부위에 고름이 있고 혈액 및 고름부위 배양검사에서 동일 균주가 증명된 경우)에는 central line(s)에 "No"로 표기하여야 한다.

17. PNEU: PNEU1, PNEU2, PNEU3

가. 정의: 주 감염부위가 폐인 환자(pneumonia, PNEU)로 I-10. 병원감염의 진단 기준에 근거하여 PNEU1, PNEU2, PNEU3로 분류

나. 근거: PNEU1, PNEU2, PNEU3 항목별로 PNEU의 분포를 계산하기 위한 자료이다.

다. 설명: I-10. 병원감염의 진단 기준을 참고하여 PNEU1, PNEU2, PNEU3 중 하나에 기입하고 KONIS WRAP에 동일하게 등록한다.

18. PNEU: ventilator

가. 정의: PNEU가 발생한 환자가 infection date로부터 과거 48시간 이내에 기관내 삽관(endotracheal intubation) 또는 기관지루(tracheostomy)를 통해 지속적인 호흡보조기를 이용하고 있었던 경우. 만일 infection date로부터 48시간보다 더 이전에 인공호흡기가 있었다면 인공호흡기가 감염과 관련이 되어 있다는 타당한 근거가 있어야 함.

나. 근거: 인공호흡기 관련 폐렴발생률, 즉 위험요소(인공호흡기 기구일수)에 따른 감염률을 계산하기 위한 자료이다.

다. 설명

(1) PNEU가 발생한 환자가 infection date로부터 과거 48시간 이내에 인공호흡기를 가지고 있었던 경우에 ventilator 항목에 "Yes"라고 표기한다. 48시간보다 더 이전에 인공호흡기가 있었더라도 감염과 명맥한 관련성이 있는 경우에는 "Yes"로 표기한다.

(2) 48시간 이내에 인공호흡기가 없었던 경우에는 "No"로 표기한다.

(3) 인공호흡기란 기관내 삽관 또는 기관지루를 통해 거취 상태를 유지하고 있는 지속적인 호흡보조기를 말하며, 코나 입에 마스크를 대고 하는 비침습적 인공호흡기는 제외한다.

(4) Intermittent positive pressure breathing (IPPB), nasal positive end-expiratory pressure (PEEP), continuous nasal positive airway pressure (CPAP)는 기구가 기관지루나 비기관 삽관(nasotracheal intubation)을 통해 이루어지는 경우에는 인공호흡기로 간주한다.

19. Pathogen identified

가. 정의: 의료관련감염을 일으킨 원인 미생물의 동정 여부

나. 근거: 원인 미생물의 동정 여부를 알아보고 미생물 정보 등록을 위한 자료이다.

다. 설명

(1) 원인 미생물이 동정된 경우에 "Yes"에 표기하고 감염환자 기록지의 항생제 감수성 결과 양식에 기록한다.

(2) 검사를 시행하였으나 원인 미생물이 동정되지 않은 경우에는 "No"에 표기한다.

(3) 원인 미생물 동정을 위한 검사를 시행하지 않은 경우에는 "Not done"에 표기한다.

20. 조사자

가. 정의: 의료관련감염을 진단하고 감염환자 기록지를 작성한 연구자의 이름

나. 근거: 각 참여병원에서 연구자가 여러 명이거나 이직이 있을 경우 자료의 일관성과 신뢰성 확보를 위해 조사자의 이름을 기록하여 둔다.

다. 설명: 보안유지를 위해 조사자의 이름은 KONIS WRAP에 등록하지 않고 각 참여병원의 내부 자료로만 이용한다. 두 명 이상이 함께 진단을 내린 경우에는 조사자의 이름을 모두 기록한다.

21. KONIS 의료관련감염증례로 입력

가. 정의: 의료관련감염 증례로 KONIS WRAP에 등록할 지를 결정하는 항목

나. 근거: 의료관련감염의 진단기준에 부합하지 않더라도 각 병원에서 자료를 저장하고 분석할 수 있도록 유연성을 둔 것이다.

다. 설명

(1) 각 병원에서 감염환자 기록지를 작성한 후 최종적으로 병원감염증례로 확정한 경우 "Yes"에 표기하고 KONIS WRAP에 등록한다.

(2) 의료관련감염으로 조사를 하였으나 의료관련감염의 진단기준에는 부합하지 않는 경우에는 "No"에 표기한다. "No"로 표기한 자료는 KONIS 의료관련감염률 자료에 포함되지 않으나 각 병원의 원내 자료로는 이용할 수 있다.

22. Culture specimen

가. 정의: 원인 미생물이 동정된 검체

나. 근거: 각 감염 부위별로 원인 미생물을 동정하는데 사용한 임상 검체의 분포를 알아보기 위한 자료이다.

다. 설명

(1) 환자로부터 얻은 검체만 여기에 해당한다. 요로카테터 말단부, 중심정맥관 말단부, 기관내 삽관 말단부, 호흡기 분비물 흡인관 말단부  등의 모든 기구 배양은 제외한다. 또한 수액이나 인공호흡기 회로에 들어 있는 물 등도 포함되지 않는다.

(2) 동일한 의료관련감염 증례인데 여러 검체에서 동정이 된 경우에는 한 가지 검체의 결과만을 기록한다. 검체의 우선 순위는 (5)에 나열한 ①에서 ⑩까지의 번호 순서에 따른다. 예를 들어 요로감염 환자에서 urine에서 원인 미생물이 동정되었지만 blood에서도 요로감염의 원인 미생물이 동정되었다면 blood의 배양 결과에 따라 기록한다. 폐렴 환자에서 BAL (bronchoalveolar larvage)과 expectorated sputum에서 원인 미생물이 동정 되었다면 BAL의 배양 결과에 따라 기록한다.

(3) 동일한 의료관련감염 증례의 같은 종류의 검체에서 여러 번 같은 미생물 또는 다른 미생물이 동정되었다면 infection date와 가장 가까운 처음 검체의 결과에 따라 기록한다. 예를 들어 폐렴 환자의 expectorated sputum에서 infection date 다음 날에 A 미생물이 동정이 되었다가 이후에 나간 expectorated sputum에서는 B 미생물이 동정이 되었다면 이 환자에서는 A를 원인 미생물로 기록한다.

(4) 적절한 검체에서 시행한 배양 검사 결과 두 가지 이상의 미생물이 동정이 되었고 모두 해당 의료관련감염의 원인 미생물로 판단되는 경우 최대 세 가지까지 기록할 수 있다. 이때, 감염환자 기록지의 항생제 감수성 결과 양식에서 미생물 이름 옆의 No. (KONIS WRAP 입력 화면에서는 Pathogen #) 항목에 연구자의 판단에 따라 원인 미생물일 가능성이 높은 순서로 1, 2, 3을 기록한다. 한 가지 미생물만 입력한 경우에도 반드시 1을 기록한다.

(5) 검체의 종류와 우선순위

1) Blood

(가) Biopsy: Biopsied material including tissue and organ

(나) Pleural effusion

(다) PSB: Protected specimen brushing

(라) BAL: Bronchoalveolar larvage

(마) Transtracheal aspirate by puncture

(바) Transtracheal aspirate via endotracheal tube or tracheostomy

(사) Expectorated sputum

(아) Urine: Urine obtained by clean-catch, suprapubic tap, cystoscopy procedure, or uirnary

catheter aspirate

(자) Others: Specimens other than listed here

23. Antibiogram

가. 정의: 동정된 원인 미생물에 대한 항생제 감수성 검사 결과

나. 근거: 각 감염 부위별로 주요 원인 미생물에서 주요 항생제의 감수성 분포를 알아보기 위한 자료이다.

다. 설명

(1) 각 참여병원의 미생물 검사실에서 보고한 결과에 따라 기록한다.

(2) 각 항생제의 감수성 결과에서 S는 감수성(susceptible), I는 중등도(intermediate), R은 내성(resistant)을 의미하며, N은 감수성 검사를 시행하지 않은 항생제임(not tested)을 의미한다.

(3) 각 항생제의 약자는 감염환자 기록지의 항생제 감수성 결과 양식을 참조한다.

24. 감염일자 결정기준

가. 의료관련감염의 임상소견이 해당 병원감염과 확실하게 관련이 있다고 구분이 되는 경우

(1) 임상소견이 처음 나타난 날짜로 감염일을 정하고

(2) 그렇지 않은 경우, 의료관련감염을 진단하는 근거가 된 임상검체를 수집한 날짜로 한다.

나. 두 가지 감염이 동시에 발생한 경우

| 감염종류 | 원인균 | 감염등록 |
|---|---|---|
| **BSI와 PNEU가 동시에 있는 경우** | 원인균이 같은 경우 | PNEU에 의한 이차적인 BSI이므로 PNEU 한 가지만 등록 |
| | 원인균이 다른 경우 | 두 가지 모두 각각 다른 증례코드(case ID)를 붙여 등록 |
| **UTI와 BSI가 동시에 있는 경우** | 원인균이 같은 경우 | 이차적인 BSI이므로 UTI 한 가지만 등록하되<br>**증상유무에 따라 SUTI 또는 ABUTI 로 등록한다** |
| | 원인균이 다른 경우 | 각각 다른 증례코드로 등록<br>○ BSI도 등록하고<br>○ UTI는 관련된 요로증상이나 징후가 확실한 경우에는 SUTI로 등록한다. |
| **UTI와 PNEU가 동시에 있는 경우** | 원인균이 같은 경우 | 진단기준이 더 엄격한 PNEU만 등록 |
| | 원인균이 다른 경우 | 각각 다른 증례코드로 등록<br>○ PNEU도 등록하고<br>○ UTI는 관련된 요로증상이나 징후가 확실한 경우에는 SUTI로 등록 |

## 3.9. 의료관련감염의 진단 기준

중환자실 의료관련감염은 감염원이나 감염원이 형성하는 독소에 의해 발생하는 국소적 혹은 전신적 임 상 양상으로 다음 조건을 만족하여야 한다.

가. 중환자실 입원환자에게 입원기간 중 발생한 감염증을 대상으로 한다.

나. 중환자실 입원 당일에 감염의 증거가 없어야 한다.

다. 중환자실 입원 당시에 감염증의 잠복상태가 아니어야 한다. 중환자실 입원 48시간 이내에 발생한 감염증은 중환자실에 입실하기 전에 이미 노출된 감염원에 의한 감염으로 간주하여 제외한다.
라. 중환자실에서 퇴원하고 48시간 이내에 발생한 감염증은 중환자실 의료관련감염으로 간주한다.
마. 각 감염증은 아래에서 정의한 각 부위별 감염증의 진단기준에 부합하여야 한다.

1. 요로감염(UTI)

요로감염을 진단할 때는 다음과 같은 점에 주의하여야 한다. 요로카테터 끝부분의 배양 양성은 요로감염을 진단하기 위한 검사결과로는 부적합하다. 소변 검체의 채취는 무균적 배뇨(clean catch collection)나 무균적 도뇨법과 같은 적절한 방법으로 채취하여야 한다.

1) 증상이 있는 요로감염(UTI-SUTI)

다음의 진단 기준 1과 2 중 적어도 한 가지를 만족하여야한다.

[진단 기준 1a]

① 소변 배양 시 요로카테터를 가지고 있었고, 다른 원인이 없는, 발열(>38℃), 치골상부 압통(suprapubic tenderness), 늑척추각 동통이나 압통(costovertebral angle pain or tenderness) 중 1개가 있으면서, 소변배양에서 2종류 이하의 균이 $10^5$ colony/mL 이상 분리되거나,

② 소변 배양 시 요로카테터가 제거 된 지 48시간 이내여야 하고, 다른 원인이 없는, 발열(>38℃), 절박뇨(urgency), 빈뇨(frequency), 배뇨곤란(dysuria), 치골상부 압통, 늑척추각 동통이나 압통 중 1개가 있으면서, 소변배양에서 2종류 이하의 균이 $10^5$ colony/mL 이상 분리된 경우이다

[진단 기준 1b]

소변 배양 시 또는 배양검사 이전 48시간 이내에 요로카테터를 가지고 있지 않았고, 다른 원인이 없는, 발열 (>38°C, 65세 이하인 경우), 절박뇨, 빈뇨, 배뇨곤란, 치골상부 압통, 늑척추각 동통 또는 압통 중 1개가 있으면서, 소변배양 에서 2종류 이하의 균이 $10^5$ colony/mL 이상 분리된 경우이다

[진단 기준 2a]

① 소변 배양 시 요로카테터를 가지고 있었고, 다른 원인이 아닌, 발열(>38℃), 치골상부압통, 늑골척추각 동통이나 압통 중 1개가 있으면서, 요검사에서 다음 중 1개 이상이 있고,

ⓐ 소변 시험지봉(dipstick) 검사에서 leukocyte esterase 나 nitrite 양성

ⓑ 농뇨(pyuria) (원심 분리하지 않은 소변에서 ≥10 WBC/$mm^3$ 또는 원심 분리한 소변에서 ≥3 WBC/HPF)

ⓒ 소변 그람염색(Gram stain)에서 균이 관찰(원심분리를 하지 않은 검체)

그리고, 소변배양에서 2종류 이하의 균이 $10^3$ 이상 $10^5$ CFU/mL 미만인 경우이다

② 소변 배양 시 요로 카테터가 제거 된 지 48시간 이내여야 하고, 다른 원인이 없는, 발열(>38℃), 절박뇨, 빈뇨, 배뇨곤란, 치골상부 압통, 늑척추각 동통이나 압통 중 1개가 있으면서, 요검사에서 다음 중 1개 이상이 있고,

ⓐ 소변 시험지봉(dipstick) 검사에서 leukocyte esterase 나 nitrite 양성

ⓑ 농뇨(pyuria) (원심 분리하지 않은 소변에서 ≥10 WBC/$mm^3$ 또는 원심 분리한 소변에서 ≥

3 WBC/HPF)

ⓒ 소변 그람염색에서 균이 관찰(원심분리를 하지 않은 검체)

그리고, 소변배양에서 2종류 이하의 균이 $10^3$이상 $10^5$ CFU/mL 미만인 경우이다

[진단 기준 2b]

소변 배양 시 또는 배양검사 이전 48시간 이내에 요로카테터를 가지고 있지 않았고, 다른 원인이 없는, 발열 (>38°C, 65세 이하인 경우), 절박뇨, 빈뇨, 배뇨곤란, 치골상부 압통, 늑척추각 동통 또는 압통 중 1개가 있으면서, 요검사에서 다음 중 1개 이상이 있고,

ⓐ 소변 시험지봉(dipstick) 검사에서 leukocyte esterase 나 nitrite 양성

ⓑ 농뇨(pyuria) (원심 분리하지 않은 소변에서 ≥10 WBC/$mm^3$ 또는 원심 분리한 소변에서 ≥ 3 WBC/HPF)

ⓒ 소변 그람염색에서 균이 관찰(원심분리를 하지 않은 검체)

그리고, 소변배양에서 2종류 이하의 균이 $10^3$이상 $10^5$ CFU/mL 미만인 경우이다

2) 무증상 균혈증 요로감염: Asymptomatic Bacteremic Urinary Tract Infection (ABUTI)

Asymptomatic Bacteremic Urinary Tract Infection (ABUTI)은 2012년 7월부터 추가되었다

[진단 기준]

① 요로카테터 삽입여부와 관계없이, 발열(>38°C), 절박뇨, 빈뇨, 배뇨곤란, 치골상부 압통, 늑골척추각 동통이나 압통의 증상이 없고,

② 소변배양에서 2종류 이하의 요로병원성균(uropathogen microorganisms*)이 $10^5$ colony/mL 이상 분리되고,

③ 소변배양에서 나온 요로병원성 균 중 적어도 1개가 혈액배양에서 나온 경우이거나, 분리된 균이 피부오염균이라면 적어도 2개가 혈액배양에서 나온 경우이다.

| * Uropathogen microorganisms<br>: Gram-negative bacilli, *Staphylococcus* spp., yeasts, beta-hemolytic *Streptococcus* spp., *Enterococcus* spp., *G. vaginalis*, *Aerococcus urinae*, *Corynebacterium* (urease positive). |
|---|

3) 무증상 세균뇨 (UTI-ASU)

asymptomatic bacteriuria (ASB)은 2011년 10월부터 입력에서 제외되어 삭제하였다

4) 기타 요로감염(UTI-OUTI)

기타 요로감염은 2008년 1월 1일부터 감시대상에서 제외되어 삭제하였다.

2. 혈류감염(BSI)

1) 검사로 확인된 혈류감염(BSI-LCBI)

다음의 진단 기준 1, 2 중 적어도 한 가지를 만족하여야한다.

[진단 기준 1]

① 1개 또는 그 이상의 혈액배양에서 병원성으로 인정되는 균주가 분리되고, 혈액 배양에서 분리된 균이 다른 부위의 감염과 관계없는 경우

[진단 기준 2]
① 고열(>38℃)이나 오한(chills) 또는 저혈압(hypotension) 중 적어도 1개의 증상이 있고, 증상 및 증후와 양성 검사결과가 다른 부위의 감염과 관련이 없으면서, 2회 또는 그 이상 따로 채혈한 혈액 배양에서 보통의 피부 오염균(*Corynebacterium* spp., *Bacillus* spp[not *B. anthracis*]., *Propionibacterium* spp., coagulase-negative staphylococci [including *S. epidermidis*], viridans group streptococci [*Streptococcus mitior, S. mitis, S. mutans, S. salivarius*], *Aerococcus* spp., *Micrococcus* spp.)이 분리된 경우
② LCBI 2-b는 2009년 7월부터 감시대상에서 제외되어 삭제하였다.
③ LCBI 2-c는 2009년 7월부터 감시대상에서 제외되어 삭제하였다.

[주의사항]
* 중심정맥관 말단부의 반정량적 배양으로 확인된 화농성 정맥염이지만 혈액배양을 하지 않았거나 음성이라면 혈류감염이 아니라 혈관염으로 분류한다.
* 가성 균혈증(pseudobacteremia)은 의료관련감염이 아니다.

[진단기준의 해석]
* 기준 1에서 1개 또는 그 이상의 혈액배양 : 한 번의 혈액 채혈 중에서 적어도 한 병(bottle)에서 미생물이 자라는 것으로 미생물 검사실에서 보고되는 경우
* 기준 1에서 병원성으로 인정되는 균주(recognized pathogen) : *S aureus, Enterococcus* spp, *E.coli, Pseudomonas* spp, *Klebsiella* spp, *Candida* spp. 등
* 기준2에서 2회 또는 따로 채혈한 혈액 배양은
① 적어도 2일의 시간간격 안에 채혈한 경우(예, 월요일과 화요일, 월요일과 수요일에 각각 채혈한 경우는 해당되나, 만약 월요일과 목요일에 각각 채혈한 경우는 간격이 너무 멀어서 이 기준에 해당되지 않음)
② 각각의 혈액 채혈에서 나간 배양 중 적어도 한 개의 병(bottle)에서 동일한 보통의 피부오염균이 자란 것으로 검사실에서 보고되는 경우
예) 혈액채취가 따로 8am, 8:15am에 이루어져 각각 두 개의 blood bottle에 접종되어 배양되었다(2세트 총 4 bottle). 만약 각각 채혈된 세트마다 각각 한 개의 bottle에서 CNS가 자란 경우는 이 기준을 만족한다.
* 미생물의 동일함을 결정할 때 오직 종과 속이 동일한 경우에만 같은 종류의 미생물로 간주한다.

2) 임상적 패혈증(BSI-CSEP)
임상적 패혈증은 2008년 1월 1일부터 감시대상에서 제외되어 삭제하였다.

3. 폐렴(PNEU)
1) 폐렴의 진단 기준에 적용되는 일반적 주의사항

① 의사가 폐렴으로 진단하였다는 것만으로는 원내 폐렴이라고 할 수 없다.

② 폐렴 여부를 평가할 때는 심근경색, 폐색전증, 호흡부전증후군, 무기폐, 악성 종양, 만성폐쇄성 폐질환, 유리질막병(hyaline membrane disease), 기관지폐형이상(bronchopulmonary dysplasia) 등과 같이 다른 병으로 인한 임상적 변화와 감별하는 것이 중요하다. 기관내 삽관을 하고 있는 환자를 평가할 때는 기도 집락, 상기도 감염(기관기관지염)과 초기 폐렴과 감별해야한다. 노인과 면역저하환자는 폐렴에 동반되는 전형적인 증상과 징후가 잘 나타나지 않기 때문에 폐렴의 진단이 어려울 수 있다. 이들에 대한 특이적인 진단이 이번의 새로운 폐렴 진단 기준에 포함되었다.

③ 원내 폐렴은 발생 시점에 따라 초기와 후기로 나눌 수 있다. 초기 폐렴은 입원 첫 4일 동안에 발생하며 주로 *Moraxella catarrhalis*, *H. influenzae*, *S. pneumoniae*가 원인이다. 후기 폐렴은 흔히 그람음성막대균이나 *S. aureus* (MRSA 포함)가 원인이다. 바이러스(influenza A와 B 또는 respiratory syncytial virus)는 공히 초기와 후기 폐렴의 원인일 수 있으나, 효모균, 기타 진균, 레지오넬라와 폐포자충(*Pneumocystis*)는 보통 후기 폐렴의 원인이다.

④ 육안으로 확인한 흡인(gross aspiration; 예, 응급실이나 수술실에서 기관내 삽관을 하는 상황)으로 폐렴이 발생한 경우, 제시된 진단 기준들에 맞고 입원 당시에는 폐렴이 명확하게 나타나거나 잠복기에 있지 않았다면 의료관련감염으로 간주한다.

⑤ 원내 폐렴은 장기 입원 치료를 받는 중환자에게 여러 번 발생할 수 있다. 한 환자에게 여러 번 발생한 원내 폐렴을 각각 보고하려고 한다면 앞선 감염이 관해되었다는 근거가 있어야한다. 원인균의 추가나 변경 단독으로는 새로운 폐렴의 증거가 될 수 없다. 새로운 징후, 증상과 방사선학적 근거 또는 다른 진단적 검사 등의 조합이 필요하다.

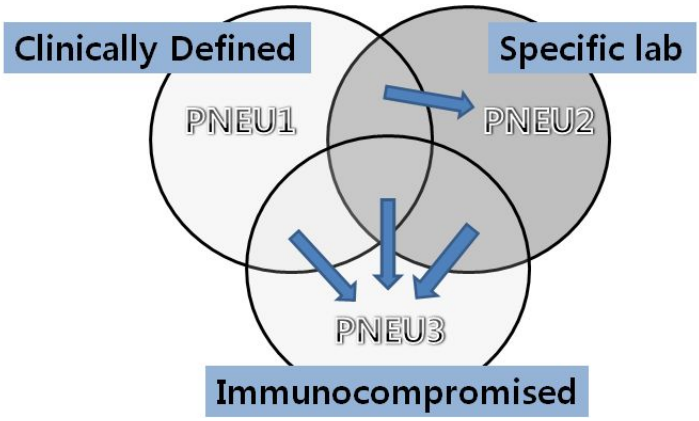
⑥ 적절하게 채취된 객담 검체의 그람염색에서 세균이 관찰되는 것과 KOH 도말에서 진균균사 그리고/또는 elastin fiber가 관찰되는 것은 폐렴의 원인균을 규명하는데 중요한 단서가 된다. 그러나 객담은 흔히 기도 집락균에 의해 오염되기도 하므로 주의 깊게 해석하여야한다. 특히 *Candida*는 흔히 도말검사에서 관찰되지만 원내폐렴을 흔히 일으키지는 못한다.

2) 주요 약어

① BAL: 기관지폐포세척술(bronchoalveolar lavage)
② PSB: protected specimen brushing
③ EIA: 효소면역법(enzyme immunoassay)
④ FAMA: fluorescent-antibody staining of membrane antigen
⑤ IFA: 면역형광항체(immunofluorescent antibody)
⑥ LRT: 하부호흡기(lower respiratory tract)
⑦ PCR: 중합효소 연쇄반응(polymerase chain reaction)
⑧ PMN: 다형핵구(polymorphonuclear leukocyte)
⑨ RIA: 방사면역검사(radioimmunoassay)

3) 보고 방법

① 폐렴의 세부 기준들 간에는 우선순위(hierarchy)가 있다. 만약 한 가지 이상의 세부 기준에 만족하더라도 한 가지로 보고하여야한다.




- PNEU1과 PNEU2의 기준을 모두 만족한다면 PNEU2로 보고한다.
- PNEU2와 PNEU3의 기준을 모두 만족한다면 PNEU3로 보고한다.
- PNEU1과 PNEU3의 기준을 모두 만족한다면 PNEU3로 보고한다.

② 같은 균에 의한 폐농양이나 농흉이 폐렴과 동시에 있다면, 폐렴(PNEU)으로 보고한다.

③ 폐렴이 없는 폐농양이나 농흉은 폐렴 이외의 하부호흡기감염이므로 폐렴(PNEU)으로 보고하지 않는다. 따라서 KONIS의 감시 대상 의료관련감염에는 해당하지 않는다.

④ 폐렴이 없는 급성기관지염, 기관염, 기관기관지염, 세기관지염은 폐렴 이외의 하부호흡기감염이므로 폐렴(PNEU)으로 보고하지 않는다. 따라서 KONIS의 감시 대상 의료관련감염에는 해당하지 않는다.

4) 폐렴의 진단 기준

① 폐렴은 “임상적으로 정의한 폐렴(PNEU1)”, “특이적 검사 소견으로 정의한 폐렴(PNEU2)”, “면역저하환자의 폐렴(PNEU3)”으로 나뉘며, 각각의 진단 기준은 표 I-10-1, 표 I-10-2, 표 I-10-3, 표 I-10-4와 같다.

② 폐렴의 진단 기준이 매우 엄격하여 세균에 의한 폐렴의 경우 혈액(blood), 흉수(pleural effusion) 배양 검사나 PSB (protected specimen brushing) 또는 BAL (bronchoalveolar larvage)를 통해 얻은 검체를 정량 배양한 검사에서 원인 세균이 동정되어야 “특이적 검사 소견으로 정의한 폐렴(PNEU2)”으로 분류할 수 있다. 따라서 다른 검체를 통해 원인 세균이 동정된 경우에는 모두 “임상적으로 정의한 폐렴(PNEU1)”으로 분류하여야 한다. PSB나 BAL을 통해 얻은 검체라고 하더라도 정량 배양을 하지 않았다면 “임상적으로 정의한 폐렴(PNEU1)”으로 분류하여야 한다.

③ “임상적으로 정의한 폐렴(PNEU1)”으로 분류하였더라도 적절한 검체에서 동정된 미생물이 있다면 I-9. 감염환자 기록지 작성 방법. 21. Culture specimen에 검체를 기록하여야 한다.

표 I-10-1. 임상적으로 정의한 폐렴(PNEU1)의 진단 기준

| 방사선 검사 | 증상/증후 | 코드 |
|---|---|---|
| 둘 또는 그 이상의 연속 흉부 방사선 사진에서 다음 중 하나 이상이 있다[1,2]<br>● 새로운 또는 진행하는 지속적 침윤( infiltrate)<br>● 경화(consolidation)<br>● 공동(cavitation)<br><br>주의: 폐 또는 심장에 기저질환(호흡곤란증후군, 기관지 폐형성이상, 폐부종, 만성 폐쇄성 폐질환)만 없다면 결정적인 흉부 방사선 사진 한 장이라도 받아들일 수 있다[1] | 다음 중 하나 이상이 있다<br>● 확인된 다른 원인이 없는 열 (>38℃ )<br>● 백혈구감소(<4000 WBC/$mm^3$ ) 또는 백혈구증가 (≥12,000 WBC/$mm^3$ )<br>● 70세 이상이라면 확인된 다른 원인이 없는 의식변화<br><br>그리고<br><br>다음 중 둘 이상이 있다<br>● 새로운 농성객담[3], 객담 양상의 변화[4], 호흡기분비물 증가, 흡인술 요구도의 증가<br>● 새롭게 발생하거나 악화되는 기침, 호흡곤란, 빈호흡[5]<br>● 수포음[6] 또는 기관지 호흡음<br>● 가스교환 악화($O_2$ 포화도 감소 [$PaO_2/FiO_2$ ≤240]), 산소요구량 증가, 환기 요구도 증가 | PNEU1 |

표 I-10-2. 흔한 세균 또는 진균(사상균) 폐렴과 특이적 검사소견으로 정의한 폐렴의 진단 기준(PNEU2)

| 방사선 검사 | 증상/증후 | 검사 | 코드 |
|---|---|---|---|
| 둘 또는 그 이상의 연속 흉부 방사선 사진에서 다음 중 하나 이상이 있다[1,2]<br>● 새로운 또는 진행하는 지속적 침윤( infiltrate)<br>● 경화(consolidation)<br>● 공동(cavitation)<br><br>주의: 폐 또는 심장에 기저질환(호흡곤란증후군, 기관지 폐형성이상, 폐부종, 만성 폐쇄성 폐질환)만 없다면 결정적인 흉부 방사선 사진 한 장이라도 받아들일 수 있다[1] | 다음 중 하나 이상이 있다<br>● 확인된 다른 원인이 없는 열 (>38℃ )<br>● 백혈구감소(<4000 WBC/$mm^3$ ) 또는 백혈구증가 (≥12,000 WBC/$mm^3$ )<br>● 70세 이상이라면 확인된 다른 원인이 없는 의식변화<br><br>그리고<br><br>다음 중 하나 이상이 있다<br>● 새로운 농성객담[3], 객담 양상의 변화[4], 호흡기분비물 증가, 흡인술 요구도의 증가<br>● 새롭게 발생하거나 악화되는 기침, 호흡곤란, 빈호흡[5]<br>● 수포음[6] 또는 기관지 호흡음<br>● 가스교환 악화($O_2$ 포화도 감소 [$PaO_2/FiO_2$ ≤240]), 산소요구량 증가, 환기 요구도 증가 | 다음 중 하나 이상이 있다<br>● 혈액 배양 양성[8]이며, 다른 부위의 감염과 관련없다.<br>● 흉수 배양 양성<br>● 최소한으로 오염된 LRT(BAL 또는 PSB) 검체의 정량배양 양성[9]<br>● BAL 검체의 현미경 검사(그람염색)에서 세포내 박테리아가 포함된 세포가 ≥ 5%<br>● 조직 병리검사에서 다음 중 하나 이상의 폐렴의 근거가 있다:<br>- 세기관지와 폐포에 농양 형성 또는 많은 PML축적을 동반한 경화의 핵<br>- 폐 실질의 정량 배양 양성[9]<br>- 진균 균사 또는 가성 균사의 폐 실질 조직 침범 | PNEU2 |

표 I-10-3. 바이러스, 레지오넬라, 클라미디아, 마이코플라즈마와 기타 드문 폐렴 및 특이적 검사소견으로 정의한 폐렴의 진단 기준(PNEU2)

| 방사선 검사 | 증상/증후 | 검사 | 코드 |
|---|---|---|---|
| 둘 또는 그 이상의 연속 흉부 방사선 사진에서 다음 중 하나 이상이 있다[1,2]<br>● 새로운 또는 진행하는 지속적 침윤( infiltrate)<br>● 경화(consolidation)<br>● 공동(cavitation)<br><br>주의: 폐 또는 심장에 기저질환(호흡곤란증후군, 기관지 폐형성이상, 폐부종, 만성 폐쇄성 폐질환)만 없다면 결정적인 흉부 방사선 사진 한 장이라도 받아들일 수 있다[1] | 다음 중 하나 이상이 있다<br>● 확인된 다른 원인이 없는 열 (>38℃ )<br>● 백혈구감소(<4000 WBC/$mm^3$ ) 또는 백혈구증가 (≥12,000 WBC/$mm^3$ )<br>● 70세 이상이라면 확인된 다른 원인이 없는 의식변화<br><br>그리고<br><br>다음 중 하나 이상이 있다<br>● 새로운 농성객담[3], 객담 양상의 변화[4], 호흡기분비물 증가, 흡인술 요구도의 증가<br>● 새롭게 발생하거나 악화되는 기침, 호흡곤란, 빈호흡[5]<br>● 수포음[6] 또는 기관지 호흡음<br>● 가스교환 악화($O_2$ 포화도 감소 [ $PaO_2/FiO_2$ ≤240]), 산소요구량 증가, 환기 요구도 증가 | 다음 중 하나 이상이 있다[10-12].<br>● 호흡 분비물 배양에서 바이러스나 클라미디아 양성<br>● 호흡기분비물의 바이러스 항원 또는 항체 양성(EIA, FAMA, shell vial assay, PCR)<br>● 병원체(인플루엔자, 클라미디아) 혈청 검사(IgG)가 4배 상승<br>● 클라미디아, 마이코플라즈마 PCR 양성<br>● 호흡기 분비물 또는 조직의 레지오넬라균 배양 양성 또는 micro-IF 관찰<br>● 소변 *Legionella pneumophila* serogroup 1 항원 양성(RIA 또는 EIA)<br>● 급성기와 회복기 혈청의 간접 IFA검사에서 *L. pneumophila* serogroup 1 항체가가 4배 상승 | PNEU2 |

표 I-10-4. 면역저하환자 폐렴(PNEU3)의 진단 기준

| 방사선 검사 | 증상/증후 | 검사 | 코드 |
|---|---|---|---|
| 둘 또는 그 이상의 연속 흉부 방사선 사진에서 다음 중 하나 이상이 있다[1,2]<br>● 새로운 또는 진행하는 지속적 침윤( infiltrate)<br>● 경화(consolidation)<br>● 공동(cavitation)<br><br>주의: 폐 또는 심장에 기저질환(호흡곤란증후군, 기관지 폐형성이상, 폐부종, 만성 폐쇄성 폐질환)만 없다면 결정적인 흉부 방사선 사진 한 장이라도 받아들일 수 있다[1] | 면역저하 환자에게[13] 다음 중 하나 이상이 있다<br>● 확인된 다른 원인이 없는 열 (>38℃ )<br>● 70세 이상이라면 확인된 다른 원인이 없는 의식변화<br>● 새로운 농성객담[3], 객담 양상의 변화[4], 호흡기분비물 증가, 흡인술 요구도의 증가<br>● 새롭게 발생하거나 악화되는 기침, 호흡곤란, 빈호흡[5]<br>● 수포음[6] 또는 기관지 호흡음<br>● 가스교환 악화($O_2$ 포화도 감소 [ $PaO_2/FiO_2$ ≤240]), 산소요구량 증가, 환기 요구도 증가<br>● 객혈<br>● 흉막통 | 다음 중 하나 이상이 있다<br>● *Candida* spp.가 혈액과 객담 배양에서 일치하게 양성[14,15]<br>● 다음 중 하나로 최소한으로 오염된 LRT 검체에서 진균 또는 *Pneumocytis*의 근거가 있는 경우(BAL 또는 PSB)<br>- 직접적인 현미경관찰<br>- 진균 배양 양성<br>● PNEU2의 검사 기준 중 하나 이상이 있다 | PNEU3 |

5) 폐렴의 진단 기준의 세부 설명

다음의 번호는 표 I-10-1, 표 I-10-2, 표 I-10-3, 표 I-10-4의 각 항목에서 세부 설명을 위해 붙여진 작은 참고 번호와 같다.

① 인공호흡기 치료를 받지 않는 환자에서 원내 폐렴의 진단은 간혹 증상, 징후와 함께 결정적인 흉부방사선 사진 한 장으로 충분하지만 폐 또는 심장질환(간질성 폐질환 또는 울혈성 심부전) 환자에서는 폐렴의 진단이 특히 어려울 수 있다. 다른 비감염적인 상태(가령 비대상성 울혈성 심부전에 의한 폐부종)가 폐렴으로 오인될 수 있다. 이와 같이 어려운 사례들에서 비감염성과 감염성 폐질환을 구별하려면 일련의 흉부 방사선 사진을 검토해야한다. 어려운 사례를 확정지으려면 진단 당일과 3일전, 진단 후 2일과 7일의 사진을 검토하는 것이 도움이 된다. 폐렴은 빨리 발생하고 진행을 하지만 빨리 호전되지는 않는다. 폐렴의 방사선학적 변화들은 수 주 동안 지속된다. 따라서 방사선학적으로 빠르게 좋아지는 소견은 폐렴보다는 무기폐나 울혈성 심부전과 같은 비감염성 과정이라고 시사한다.

② 폐렴의 방사선학적 모양을 기술하는 방법은 다양하다. 예를 들어 공기공간 질환(air-space disease), 국소 비투과성 음영(focal opacification), 반점형 음영의 증가(patchy areas of increased density)와 같은 것들을 포함하며 이들에게만 국한되지는 않는다. 방사선과 의사에 의하여 폐렴이라고 명확하게 기술되지 않았더라도 폐렴의 적합한 임상적인 상황에서라면 이러한 다른 표현들도 가능한 양성 결과로 신중히 고려한다.

③ 농성 객담이란 폐, 기관지, 기관에서 배출된 분비물로 저배율시야(×100)에서 호중구가 25개 이상, 편평상피세포가 10개 이하이다. 검사실에서 정성적으로(many WBCs, few squames) 보고할 경우 그것이 농성객담의 기준을 의미하는지 확인해야한다. 이처럼 검사결과의 확인이 필요한 이유는 임상적인 농성 객담의 기술이 매우 다양하기 때문이다.

④ 농성 객담 또는 객담 양상의 변화는 단 한번으로는 의미가 없다. 그러나 24시간동안 반복되었다면 감염이 시작되는 과정임을 더 잘 말해줄 수 있다. 객담 양상의 변화란 색, 밀도, 냄새, 양의 변화를 의미한다.

⑤ 성인의 빈호흡은 >25회/분으로 정의한다.

⑥ 수포음(rale)은 악설음(crackle)으로 기술하기도 한다.

⑦ 동맥혈 산소포화도의 측정은 동맥 산소압($PaO_2$)과 흡입산소분률($Fio_2$) 비율로 정의한다.

⑧ 혈액 배양 양성이고 방사선학적으로 폐렴의 증거가 있는 환자의 폐렴의 원인균을 정할 때는 주의가 필요하다. 특히 중심정맥관이나 요로카테터와 같은 침습적 기구를 가지고 있는 경우는 더욱 그렇다. 일반적으로 정상적인 면역의 환자라면 coagulase negative staphylococci, 흔한 피부 오염균, 효모균은 폐렴의 원인균이 아니다.

⑨ 폐렴 진단에 사용되는 배양결과의 역치는 표 I-10-5와 같다. 기관지내 흡인액(endotracheal aspirate)은 최소 오염 검체가 아니므로 폐렴 진단에 사용할 수 있는 검사 기준에 포함되지 않는다.

⑩ 해당 병원에서 검사로 확인된 RSV, 아데노바이러스, 인플루엔자 폐렴의 사례가 있었다면, 이후에 뒤따르는 유사한 징후와 증상을 가진 사례를 의사가 추정 진단하는 것은 원내 폐렴의 기준으로 적합하다.

⑪ 간혹 점액농성일 수도 있기는 하지만 양이 적고 물 같은 객담은 성인 바이러스와 마이코플라즈마 폐렴에서 흔하다.

⑫ 레지오넬라, 바이러스, 마이코플라즈마 폐렴 환자에서는 호흡기분비물의 염색검사에서는 박테리아가 소수 발견될 수 있다.

⑬ 면역저하환자란 호중구감소증환자(absolute neutrophil count <500/$mm^3$), 백혈병, 림프종, 인간면역결핍바이러스 감염자(CD4 count <200), 비장절제, 이식을 위해 입원 중인 환자, 2주 넘게 매일 세포독성 화학요법, 고용량 스테로이드 또는 면역억제제 투여자(>40mg prednisone, >160mg hydrocortisone, >32mg methylprednisolone, >6mg dexamethasone, >200mg cortisone)를 포함한다.

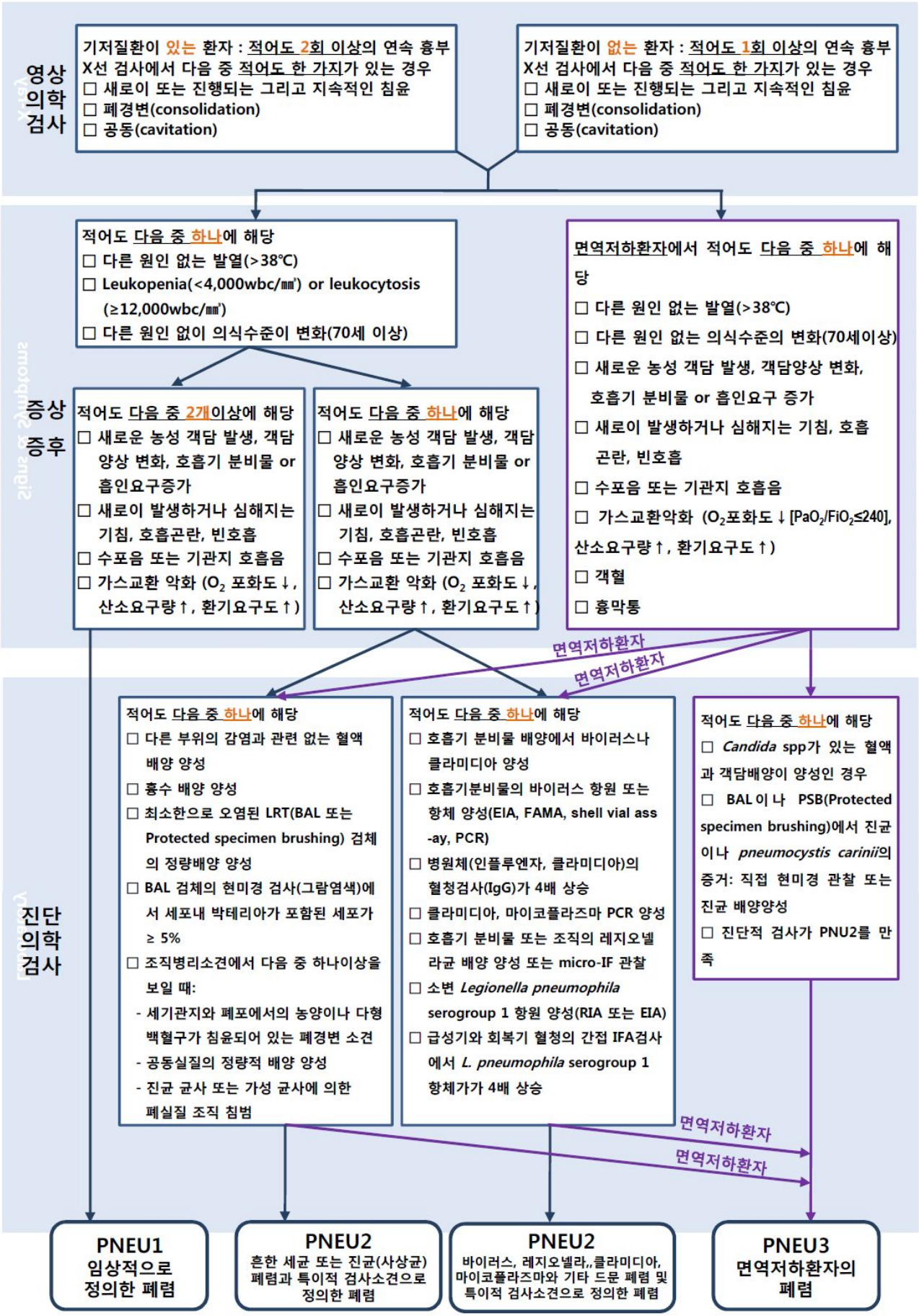
⑭ 혈액과 객담 검체의 채취 시간의 차이는 48시간이내여야 한다.

⑮ 깊은 기침, 유도(induction), 흡인, 세척으로 얻은 객담 검체의 반정량 또는 비정량 배양은 가능하다. 만약 정량 배양 검사 결과가 있다면 특이적 검사 결과를 포함하는 PNEU2의 기준을 따르도록 한다.

표 I-10-5. 폐렴진단에 사용되는 배양결과의 역치

| 검체 채집 방법 | 결과 | 비고 |
|---|---|---|
| 폐실질 | ≥$10^4$ cfu/g tissue | 개흉생검 검체와 사후 즉시 경흉부 또는 경기관지 조직검사 검체 |
| 기관지경(B)으로 얻은 검체 | | |
| BAL (B-BAL) | ≥$10^4$cfu/ml | |
| Protected BAL (B-PBAL) | ≥$10^4$ cfu/ml | |
| Protected specimen brushing (B-PSB) | ≥$10^3$ cfu/ml | |
| 기관지경이 아닌 방법으로 얻은(NB) 검체 | | |
| NB-BAL | ≥$10^4$ cfu/ml | |
| NB-PSB | ≥$10^3$ cfu/ml | |

cfu = colony forming units; g = gram; ml = milliliter


영상의학검사
기저질환이 있는 환자 : 적어도 2회 이상의 연속 흉부 X선 검사에서 다음 중 적어도 한 가지가 있는 경우
☐ 새로이 또는 진행되는 그리고 지속적인 침윤
☐ 폐경변(consolidation)
☐ 공동(cavitation)
기저질환이 없는 환자 : 적어도 1회 이상의 연속 흉부 X선 검사에서 다음 중 적어도 한 가지가 있는 경우
☐ 새로이 또는 진행되는 그리고 지속적인 침윤
☐ 폐경변(consolidation)
☐ 공동(cavitation)
증상 or 증후
적어도 다음 중 하나에 해당
☐ 다른 원인 없는 발열(>38℃)
☐ Leukopenia(<4,000wbc/㎣) or leukocytosis (≥12,000wbc/㎣)
☐ 다른 원인 없이 의식수준이 변화(70세 이상)
면역저하환자에서 적어도 다음 중 하나에 해당
☐ 다른 원인 없는 발열(>38℃)
☐ 다른 원인 없는 의식수준의 변화(70세이상)
☐ 새로운 농성 객담 발생, 객담양상 변화, 호흡기 분비물 or 흡인요구 증가
☐ 새로이 발생하거나 심해지는 기침, 호흡곤란, 빈호흡
☐ 수포음 또는 기관지 호흡음
☐ 가스교환악화 ($O_2$포화도↓ [$PaO_2/FiO_2$≤240], 산소요구량↑, 환기요구도↑)
☐ 객혈
☐ 흉막통
적어도 다음 중 2개이상에 해당
☐ 새로운 농성 객담 발생, 객담양상 변화, 호흡기 분비물 or 흡인요구증가
☐ 새로이 발생하거나 심해지는 기침, 호흡곤란, 빈호흡
☐ 수포음 또는 기관지 호흡음
☐ 가스교환 악화 ($O_2$ 포화도↓, 산소요구량↑, 환기요구도↑)
적어도 다음 중 하나에 해당
☐ 새로운 농성 객담 발생, 객담양상 변화, 호흡기 분비물 or 흡인요구증가
☐ 새로이 발생하거나 심해지는 기침, 호흡곤란, 빈호흡
☐ 수포음 또는 기관지 호흡음
☐ 가스교환 악화 ($O_2$ 포화도↓, 산소요구량↑, 환기요구도↑)
면역저하환자
면역저하환자
진단의학검사
적어도 다음 중 하나에 해당
☐ 다른 부위의 감염과 관련 없는 혈액 배양 양성
☐ 흉수 배양 양성
☐ 최소한으로 오염된 LRT(BAL 또는 Protected specimen brushing) 검체의 정량배양 양성
☐ BAL 검체의 현미경 검사(그람염색)에서 세포내 박테리아가 포함된 세포가 ≥ 5%
☐ 조직병리소견에서 다음 중 하나이상을 보일 때:
- 세기관지와 폐포에서의 농양이나 다형백혈구가 침윤되어 있는 폐경변 소견
- 공동실질의 정량적 배양 양성
- 진균 균사 또는 가성 균사에 의한 폐실질 조직 침범
적어도 다음 중 하나에 해당
☐ 호흡기 분비물 배양에서 바이러스나 클라미디아 양성
☐ 호흡기분비물의 바이러스 항원 또는 항체 양성(EIA, FAMA, shell vial assay, PCR)
☐ 병원체(인플루엔자, 클라미디아)의 혈청검사(IgG)가 4배 상승
☐ 클라미디아, 마이코플라즈마 PCR 양성
☐ 호흡기 분비물 또는 조직의 레지오넬라균 배양 양성 또는 micro-IF 관찰
☐ 소변 *Legionella pneumophila* serogroup 1 항원 양성(RIA 또는 EIA)
☐ 급성기와 회복기 혈청의 간접 IFA검사에서 *L. pneumophila* serogroup 1 항체가가 4배 상승
적어도 다음 중 하나에 해당
☐ *Candida* spp가 있는 혈액과 객담배양이 양성인 경우
☐ BAL이나 PSB(Protected specimen brushing)에서 진균이나 *pneumocystis carinii*의 증거: 직접 현미경 관찰 또는 진균 배양양성
☐ 진단적 검사가 PNU2를 만족
면역저하환자
면역저하환자
PNEU1
임상적으로 정의한 폐렴
PNEU2
흔한 세균 또는 진균(사상균) 폐렴과 특이적 검사소견으로 정의한 폐렴
PNEU2
바이러스, 레지오넬라,,클라미디아, 마이코플라즈마와 기타 드문 폐렴 및 특이적 검사소견으로 정의한 폐렴
PNEU3
면역저하환자의 폐렴

konis System

# 월별보고 기록지

Version Date: 2008-07-01
KONIS ICU Monthly Report

**KONIS ID** _____ **Year/Month** _____/_____

**Type of ICU** ☐ ICU1 ☐ ICU2 (MICU SICU NSICU MS-M MS-GS MS-NS MS-E S-GS S-NS)

| | First Day of Month | First Day of Next Month |
|---|---|---|
| Number of patients in ICU | (d) | (f) |
| Number of previous days in ICU for these patients | (a) | (c) |

| Date | # new arrivals | # patients | Number of patients with: | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Indwelling urinary catheter | Central line(s) | Ventilator |
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 4 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| 6 | | | | | |
| 7 | | | | | |
| 8 | | | | | |
| 9 | | | | | |
| 10 | | | | | |
| 11 | | | | | |
| 12 | | | | | |
| 13 | | | | | |
| 14 | | | | | |
| 15 | | | | | |
| 16 | | | | | |
| 17 | | | | | |
| 18 | | | | | |
| 19 | | | | | |
| 20 | | | | | |
| 21 | | | | | |
| 22 | | | | | |
| 23 | | | | | |
| 24 | | | | | |
| 25 | | | | | |
| 26 | | | | | |
| 27 | | | | | |
| 28 | | | | | |
| 29 | | | | | |
| 30 | | | | | |
| 31 | | | | | |
| **Total** | (e) | (b) | (g) | (h) | (i) |

| | |
|---|---|
| Monthly number of patients discharged on the same day as admitted | (j) |

# 감염환자 기록지 (요로감염, UTI)

| | | | |
|---|---|---|---|
| * KONIS ID | | * Case ID | |
| 병원챠트 번호 | | 환자 이름 | |
| * 생년월일 | YYYY – MM – DD | * 성별 | ☐ 남 ☐ 여 |
| * 병원 입원일 | YYYY – MM – DD | * 감염일 | YYYY – MM – DD |
| * 중환자실 입원일 | YYYY – MM – DD | 중환자실 퇴원일 | YYYY – MM – DD |
| * 진료과 (Service) | | * 중환자실 유형 (Type of ICU) | |

**Event Details**

| | |
|---|---|
| * 요로카테터<br>☐ 있다 ☐ 48시간 이내 제거 ☐ 48시간 이내 없다 | * 시술일 YYYY – MM – DD |

* Specific Event ☐ Symptomatic UTI(SUTI) ☐ Asymptomatic Bacteremic UTI (ABUTI)

**임상증상** ☐ 하나이상 있다(▶ SUTI) ☐ 없다(▶ ABUTI)

☐ 발열 (〉38℃) ☐ 치골상부압통 (suprapubic tenderness)
☐ 늑척추각 압통/동통 (costovertebral angle pain or tenderness )
☐ 절박뇨 (urgency) ☐ 빈뇨 (frequency) ☐ 배뇨곤란 (dysuria)

**■ SUTI (Symptomatic UTI, 증상이 있는 요로감염)**

진단기준 1 ☐ 소변배양에서 두 종류 이하의 균이 $10^5$ CFU/mL 이상 분리
진단기준 2 ☐ 소변배양에서 두 종류 이하의 균이 $10^3$ 이상 $10^5$ CFU/mL 미만으로 분리
그리고 다음 중 1개 이상이 있다
☐ 소변 시험지봉(dipstick) 검사에서 leukocyte esterase나 nitrite 양성
☐ 소변 ≥10 WBC/mL 또는 ≥ 3 WBC/HPF
☐ 소변 그람염색에서 균 관찰 (원심분리를 하지 않은 검체)

**■ ABUTI (Asymptomatic Bacteremic UTI. 무증상 균혈증 요로감염)**

요로카테터 삽입여부와 관계없이 임상증상이 없고,
☐ 소변 배양검사에서 두 종류 이하의 요로병원성 균이 $10^5$ (CFU)/mL 이상 분리
그리고 다음 중 1개 이상이 있다
☐ 배양검사에서 나온 요로병원성 균 중 적어도 한 개가 혈액배양에서 나옴
☐ 분리된 균이 피부오염균이라면 적어도 두개가 혈액배양에서 나온 경우

* Pathogens Identified ☐ Yes ☐ No ☐ Not done If Yes, specify on page 2 →

| | |
|---|---|
| 추가입력 | 입력확정 여부 ; ○ 최종 ○ 임시 |
| | |

* 필수입력사항

# 감염환자 기록지
## (폐렴, PNEU)

| | |
|---|---|
| *KONIS ID | * Case ID |
| 병원차트번호 | 환자이름 |
| * 생년월일 Y Y Y Y - M M - D D | * 성별 ☐ 남 ☐ 여 |
| * 병원 입원일 Y Y Y Y - M M - D D | * 감염일 Y Y Y Y - M M - D D |
| * 중환자실 입원일 Y Y Y Y - M M - D D | 중환자실 퇴원일 Y Y Y Y - M M - D D |
| * 진료과 (Service) | * 중환자실 유형 (Type of ICU) |

## Event Details

* 인공호흡기 ☐ 있다 ☐ 없다 시술일 Y Y Y Y - M M - D D
* Specific Event ☐ PNEU1 ☐ PNEU2 ☐ PNEU3

**방사선 검사**

☐ 새로운 또는 진행하는 지속적 침윤 (infiltrate) ☐ 경화 (consolidation) ☐ 공동 (cavitation)

**증상/증후**

| 감염의 증상/증후 | 폐렴의 증상/증후 |
|---|---|
| ☐ 확인된 다른 원인이 없는 열 (>38℃)<br>☐ 백혈구 감소 (<4,000/mm$^3$) 또는 백혈구 증가 (≥12,000/mm$^3$)<br>☐ 70 세 이상이라면 확인된 다른 원인이 없는 의식변화 | ☐ 새로운 농성객담, 객담양상의 변화, 호흡기 분비물 증가, 흡인술 요구도의 증가<br>☐ 새롭게 발생하거나 악화되는 기침, 호흡곤란, 빈호흡<br>☐ 수포음 또는 기관지 호흡음<br>☐ 가스교환 악화 (PaO2/FiO2≤240), 산소요구량 증가, 인공호흡기 요구도 증가<br>☐ 객혈 **(면역저하자만 해당)** ☐ 흉막통 **(면역저하자만 해당)** |

**검사**

| Common pathogen | Uncommon pathogen |
|---|---|
| ☐ 혈액 배양 양성이며, 다른 부위의 감염과 관련이 없다<br>☐ 흉수 배양 양성<br>☐ 최소한으로 오염된 LRT (BAL 또는 PSB) 검체의 "정량배양" 양성<br>☐ BAL 검체의 현미경 검사(그람염색)에서 세포내 박테리아가 포함된 세포가 >5%<br>☐ 조직 병리검사에서 다음 중 하나 이상의 폐렴의 근거가 있다<br>✓ 세기관지와 폐포에 농양 형성 또는 많은 PML축적을 동반한 경화의 핵<br>✓ 폐 실질의 정량 배양 양성<br>✓ 진균 균사 또는 가성 균사의 폐 실질 조직 침범 | ☐ 호흡 분비물 배양에서 바이러스나 클라미미아 양성<br>☐ 호흡기분비물의 바이러스 항원 또는 항체양성 (EIA, FAMA, shell vial assay, PCR)<br>☐ 병원체 (인플루엔자, 클라미디아) 혈청검사(IgG)가 4배 상승<br>☐ 클라미디아, 마이코플라즈마 PCR 양성<br>☐ 호흡기 분비물 또는 조직의 레지오넬라균 배양양성 또는 micro-IF 관찰<br>☐ 소변 *Legionella pneumophila* serogroup 1 항원 양성 (RIA 또는 EIA)<br>☐ 급성기와 회복기 혈청의 간접 IFA검사에서 *L. pneumophila* serogroup 1 항체가가 4배 상승<br>☐ *Candida* spp.가 혈액과 객담배양에서 일치하게 양성 **(면역저하자만 해당)**<br>☐ 다음 중 하나로 최소한 오염된 LRT 검체에서 진균 또는 Pneumocystis의 근거가 있는 경우 (BAL 또는 PSB) **(면역저하자만 해당)**<br>✓ 직접적인 현미경관찰 ✓ 진균 배양 양성 |

**면역저하자** ☐ 예 ☐ 아니요
호중구감소증환자 (ANC<500/mm$^3$), 백혈병, 림프종, HIV 감염자 (CD4 count <200), 비장절제, 이식 후의 환자 (early posttransplantation), 2주 이상 매일 고용량 스테로이드 (>40 mg prednisone, >160 mg hydrocortisone, >32 mg methylprednisone, >6 mg dexamethasone, >200 mg cortisone) 치료 중인 환자

*** Pathogen identified** ☐ Yes ☐ No ☐ Not done If Yes, specify on page 2 →

**추가입력** **입력확정여부:** ❍ 최종 ❍ 임시

* 필수입력사항

Version Date: 2012-6-23
KONIS ICU Worksheet


# 감염환자 기록지
## (혈류감염, BSI)

| | |
|---|---|
| *KONIS ID | * Case ID |
| 병원차트번호 | 환자이름 |
| * 생년월일 Y Y Y Y - M M - D D | * 성별 ☐ 남 ☐ 여 |
| * 병원 입원일 Y Y Y Y - M M - D D | * 감염일 Y Y Y Y - M M - D D |
| * 중환자실 입원일 Y Y Y Y - M M - D D | * 중환자실 퇴원일 Y Y Y Y - M M - D D |
| * 진료과 (Service) | * 중환자실 유형 (Type of ICU) |

**Event Details**

* 중심정맥관: ☐ 있다 ☐ 없다 시술일 Y Y Y Y - M M - D D

* Specific Event ☐ Recognized pathogens (≧1 blood culture positive)
☐ Other organisms (≧2 blood cultures from separate sites with same organism + clinical Sx.)

다른 부위의 감염과 관련성 ☐ 있다 **(→ BSI 감시 종료)** ☐ 없다

**혈액배양결과**

☐ 병원성으로 인정되는 균주(Recognized pathogen) → **진단기준 1**

☐ 흔한 피부오염균주 (*Corynebacterium* sp., *Bacillus* sp., *Propionibacterium* sp., coagulase-negative staphylococci, micrococci) → **진단기준 2**

**진단기준 1 (Recongnized pathogens)**

☐ 혈액배양에서 한 번 이상 분리되었다.

**진단기준 2 (Other organisms)**

☐ 다음 증상 중 한가지 이상이 있다.
- ✓ 발열 (>38℃)
- ✓ 오한
- ✓ 저혈압

☐ 동일한 균주가 두 군데 이상의 혈액배양에서 분리
☐ 서로 다른 부위에서 채혈

*** Pathogen identified** ☐ Yes ☐ No ☐ Not done If Yes, specify on page 2 →

| **추가입력** | **입력확정여부:** ❍ 최종 ❍ 임시 |
|---|---|
| | |

*필수입력사항

konis Korean Nosocomial Infections Surveillance System

# 항생제 감수성 결과

Version Date: 2012-6-23
KONIS ICU Worksheet
Page 2 of 2

**Culture Specimen**

☐ Blood ☐ Biopsy ☐ Pleural effusion ☐ PSB
☐ BAL ☐ Transtracheal aspirate by puncture
☐ Transtracheal aspirate via endotracheal tube or tracheostomy
☐ Expectorated sputum ☐ Urine ☐ Others ( )

**Gram-positive**

| # | *Coagulase-negative stapylococci* | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **OXA** | **PEN** | **ERY** | **CLN** | **LNZ** | **SXT** | **VAN** | **CIP** | **SYN** | **GEN** | **TET** |
| | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N |
| # | *Staphylococcus aureus* | | | | | | | | | | |
| | **OXA** | **PEN** | **ERY** | **CLN** | **LNZ** | **SXT** | **VAN** | **CIP** | **SYN** | **GEN** | **TET** |
| | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N |
| # | *Enterococcus faecalis* | | | | | | | | | | |
| | **PEN** | **AMP** | **LNZ** | **VAN** | **SYN** | | | | | | |
| | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N | | | | | | |
| # | *Enterococcus faecium* | | | | | | | | | | |
| | **PEN** | **AMP** | **LNZ** | **VAN** | **SYN** | | | | | | |
| | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N | | | | | | |

**Gram-negative**

| # | *Acinetobacter baumannii* | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **GEN** | **AMK** | **CAZ** | **FEP** | **CTX** | **CIP** | **LEV** | **IMP** | **MEM** | **PPT** | **SXT** |
| | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N |
| # | *Escherichia coli* | | | | | | | | | | | |
| | **AMP** | **CEP** | **GEN** | **AMK** | **PPT** | **FEP** | **FOX** | **CAZ** | **CTX** | **CIP** | **IMP** | **SXT** |
| | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N |
| # | *Enterobacter cloacae* | | | | | | | | | | | |
| | **AMP** | **CEP** | **GEN** | **AMK** | **PPT** | **FEP** | **FOX** | **CAZ** | **CTX** | **CIP** | **IMP** | **SXT** |
| | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N |
| # | *Klebsiella pneumoniae* | | | | | | | | | | | |
| | **AMP** | **CEP** | **GEN** | **AMK** | **PPT** | **FEP** | **FOX** | **CAZ** | **CTX** | **CIP** | **IMP** | **SXT** |
| | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N |
| # | *Serratia marcescens* | | | | | | | | | | | |
| | **AMP** | **CEP** | **GEN** | **AMK** | **PPT** | **FEP** | **FOX** | **CAZ** | **CTX** | **CIP** | **IMP** | **SXT** |
| | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N |
| # | *Pseudomonas aeruginosa* | | | | | | | | | | | |
| | **CAZ** | **GEN** | **AMK** | **ATM** | **FEP** | **CIP** | **LEV** | **IMP** | **MEM** | **CTX** | **PPT** | **SXT** |
| | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N |
| # | *Stenotrophomonas maltophilia* | | | | | | | | | | | |
| | **SXT** | | | | | | | | | | | |
| | S I R N | | | | | | | | | | | |

**Others**

| # | *Organism 1:* | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ____ | ____ | ____ | ____ | ____ | ____ | ____ | ____ | ____ | ____ | ____ | ____ | ____ |
| | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N |
| # | *Organism 2:* | | | | | | | | | | | | |
| | ____ | ____ | ____ | ____ | ____ | ____ | ____ | ____ | ____ | ____ | ____ | ____ | ____ |
| | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N |
| # | *Organism 3:* | | | | | | | | | | | | |
| | ____ | ____ | ____ | ____ | ____ | ____ | ____ | ____ | ____ | ____ | ____ | ____ | ____ |
| | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N | S I R N |

Drug Codes: **AMK**=amikacin, **AMP**=ampicillin, **ATM**=aztreonam, **CAZ**=ceftazidime, **CEP**=cephalothin, **CIP**=ciprofloxacin, **CLN**=clindamycin, **CTX**=cefotaxime,**ERY**=erythromycin, **FEP**=cefepime, **FOX**=cefoxitin, **GEN**=gentamicin, **IMP**=imipenem, **LEV**=levofloxacin, **LNZ**=linezolid, **MEM**=meropenem, **OXA**=oxacillin, **PEN**=penicillin, **PPT**=piperacillin-tazobactam, **SXT**=trimethoprim-sulfamethoxazole, **SYN**=quinupristin-dalfopristin, **TET**=tetracycline, **VAN**=vancomycin

Result Codes: S = Susceptible I = Intermediate R = Resistant N = not tested

# 제4장 최종 연구결과

이 결과는 2014년 7월부터 2015년 6월까지 시행된 KONIS의 9번째 연간 보고서이다.

## 4.1. 참여병원의 특성

2015년 연구에 참여한 중환자실은 모두 103개 병원 178 중환자실로 그중 이번 보고서의 연구기간인 2014년 7월부터 2015년 6월까지 연구에 참여한 중환자실은 96개 병원의 169개 중환자실로 직전년도(94개 병원, 166 중환자실)에 비해서도 각각 증가하였다(표 4-1). 병원의 성격으로 보았을 때 대학병원이 67개(69.8%), 주교육병원이 71개(73.4%)로 여전히 다수였고, 병실 수 규모로 보았을 때는 900병상 이상의 병원이 20개(20.8%)로 작년에(21개, 22.3%) 비해 참여가 줄었으며, 300-699 병상과 700-899병상의 수는 각각 43개(44.8%)와 33개(34.4%)로 작년에(각각 41개, 43.6%와 32개, 34.1%) 비해 참여가 약간 늘었다. (그림 4-1-1). 지역적으로는 작년에 비해 강원/경기/인천 지역과(26개에서 27개) 중남부 지역의(39개에서 40개) 참여가 증가하였다.

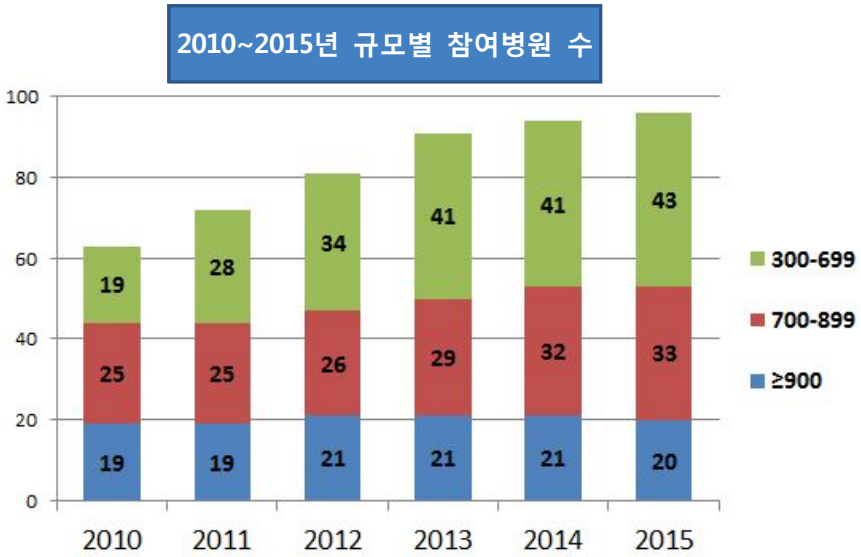
모두 169개 중환자실 중 내과계가 99개 (58.6%), 외과계가 70개 (41.4%)였다. 감시 기간은 다수에 속하는 147개 (87.0%) 병원이 12개월 이상 참여하였다.

표 4-1. 참여병원의 특성- 2014년 7월부터 2015년 6월까지(Characteristics of hospitals and intensive care units participated in KONIS from July 2014 through June 2015)

| Variables | Number (%) |
|---|---|
| Characteristics of hospitals | |
| Total no. of hospitals | 96 |
| No. of university-affiliated hospitals | 67 (69.8) |
| No. of major teaching hospitals | 71 (73.4) |
| No. of private hospitals | 76 (79.2) |
| Average no. of beds | 769 |
| Beds size | |
| ≥ 900 | 20 (20.8) |
| 700-899 | 33 (34.4) |
| 300-699 | 43 (44.8) |
| Area | |
| Seoul | 29 (30.2) |
| Kangwon/Gyeonggi/Incheon | 27 (28.1) |
| Central/South | 40 (41.7) |
| Hospitals with special ward | |
| Hemato-oncology | 52 (54.2) |
| Bone marrow transplantation | 35 (36.5) |
| Solid organ transplantation | 19 (19.8) |
| Hemodialysis | 94 (97.9) |
| Infectious Diseases Physician per hospital | 1.5 |
| Infection Control Professional per hospital | 2.2 |
| Beds per Infection Control Professional | 345 |
| Composition of intensive care units (ICUs) | |
| Total no. of ICUs | 169 |

| | |
|---|---|
| Medical ICU (MICU) | 68 (40.3) |
| Medical combined ICU (MCICU) | 31 (18.3) |
| Surgical combined ICU (SCICU) | 23 (13.6) |
| Surgical ICU (SICU) | 22 (13.0) |
| Neurosurgical ICU (NSICU) | 25 (14.8) |
| Duration of Surveillance | |
| 3 months | 10 (5.9) |
| 6 months | 8 (4.7) |
| 9 months | 4 (2.4) |
| 12 months | 147 (87.0) |

그림 4-1-1. 참여병원의 병상규모별 변화(2010년부터 2015년까지) (Variation of hospitals beds by size participated in KONIS from 2010 through 2015)




## 4.2. 기구사용률의 비교

표 4-2-1. 참여병원의 총병상 규모별로 본 중환자실의 기구사용일과 기구사용률의 평균과 분포의 백분율 석차- 2014년 7월부터 2015년 6월까지(Pooled means and percentiles of the distribution of device-utilization ratios, by number of hospital beds, July 2014 through June 2015)

| Urinary catheter utilization ratio* | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| No. of hospital beds | No. of units | Urinary catheter- days | Patient- days | Pooled mean | 95% CI | 10‰ | 25‰ | 50‰ | 75‰ | 90‰ |
| ≥ 900 | 41 | 193,951 | 227,623 | 0.85 | 0.849-0.851 | 0.71 | 0.81 | 0.89 | 0.93 | 0.97 |
| 700-899 | 62 | 304,684 | 349,535 | 0.87 | 0.869-0.871 | 0.75 | 0.83 | 0.90 | 0.94 | 0.98 |
| 300-699 | 66 | 247,132 | 305,980 | 0.81 | 0.809-0.811 | 0.63 | 0.76 | 0.85 | 0.91 | 0.96 |
| All | 169 | 745,767 | 883,138 | 0.84 | 0.839-0.841 | 0.69 | 0.81 | 0.88 | 0.93 | 0.98 |

| Central line utilization ratio† | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| No. of hospital beds | No. of units | Central line-days | Patient-days | Pooled mean | 95% CI | 10‰ | 25‰ | 50‰ | 75‰ | 90‰ |
| ≥ 900 | 41 | 137,720 | 227,623 | 0.61 | 0.608-0.612 | 0.40 | 0.50 | 0.65 | 0.75 | 0.85 |
| 700-899 | 62 | 193,050 | 349,535 | 0.55 | 0.548-0.552 | 0.40 | 0.43 | 0.53 | 0.68 | 0.78 |
| 300-699 | 66 | 127,118 | 305,980 | 0.42 | 0.418-0.422 | 0.25 | 0.32 | 0.41 | 0.51 | 0.59 |
| All | 169 | 457,888 | 883,138 | 0.52 | 0.519-0.521 | 0.30 | 0.40 | 0.51 | 0.64 | 0.77 |
| Ventilator utilization ratio‡ | | | | | | | | | | |
| No. of hospital beds | No. of units | Ventilator-days | Patient-days | Pooled mean | 95% CI | 10‰ | 25‰ | 50‰ | 75‰ | 90‰ |
| ≥ 900 | 41 | 103,137 | 227,623 | 0.45 | 0.448-0.452 | 0.19 | 0.29 | 0.47 | 0.66 | 0.76 |
| 700-899 | 62 | 153,033 | 349,535 | 0.44 | 0.438-0.442 | 0.27 | 0.35 | 0.42 | 0.51 | 0.60 |
| 300-699 | 66 | 103,883 | 305,980 | 0.34 | 0.338-0.342 | 0.15 | 0.24 | 0.36 | 0.45 | 0.53 |
| All | 169 | 360,053 | 883,138 | 0.41 | 0.409-0.411 | 0.19 | 0.30 | 0.39 | 0.51 | 0.63 |

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

* (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)

표 4-2-2. 참여병원 중환자실의 종류별로 본 중환자실의 기구사용율의 평균과 분포의 백분율 석차- 2014년 7월부터 2015년 6월까지(Pooled means and percentiles of the distribution of device- utilization ratios, by type of ICU, July 2014 through June 2015)

| Urinary catheter utilization ratio* | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Type of ICU | No. of units | Urinary catheter-days | Patient-days | Pooled mean | 95% CI | 10‰ | 25‰ | 50‰ | 75‰ | 90‰ |
| MICU | 68 | 309,194 | 377,167 | 0.82 | 0.819-0.821 | 0.67 | 0.78 | 0.83 | 0.90 | 0.95 |
| MCICU | 31 | 150,769 | 176,191 | 0.86 | 0.858-0.862 | 0.73 | 0.83 | 0.87 | 0.92 | 0.96 |
| SCICU | 23 | 87,684 | 103,223 | 0.85 | 0.848-0.852 | 0.59 | 0.77 | 0.91 | 0.95 | 0.99 |
| SICU | 22 | 88,445 | 102,978 | 0.86 | 0.858-0.862 | 0.81 | 0.85 | 0.89 | 0.94 | 0.96 |
| NSICU | 25 | 109,675 | 123,579 | 0.89 | 0.888-0.892 | 0.72 | 0.86 | 0.93 | 0.98 | 0.99 |
| Central line utilization ratio† | | | | | | | | | | |
| Type of ICU | No. of units | Central line-days | Patient-days | Pooled mean | 95% CI | 10‰ | 25‰ | 50‰ | 75‰ | 90‰ |
| MICU | 68 | 201,581 | 377,167 | 0.53 | 0.528-0.532 | 0.32 | 0.40 | 0.53 | 0.64 | 0.79 |
| MCICU | 31 | 83,413 | 176,191 | 0.47 | 0.468-0.472 | 0.26 | 0.34 | 0.45 | 0.53 | 0.77 |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| SCICU | 23 | 55,571 | 103,223 | 0.54 | 0.537−0.543 | 0.31 | 0.43 | 0.53 | 0.66 | 0.75 |
| SICU | 22 | 59,572 | 102,978 | 0.58 | 0.577−0.583 | 0.28 | 0.45 | 0.63 | 0.73 | 0.83 |
| NSICU | 25 | 57,751 | 123,579 | 0.47 | 0.467−0.473 | 0.35 | 0.41 | 0.45 | 0.52 | 0.66 |
| Ventilator utilization ratio‡ | | | | | | | | | | |
| Type of ICU | No. of units | Ventilator−days | Patient−days | Pooled mean | 95% CI | 10‰ | 25‰ | 50‰ | 75‰ | 90‰ |
| MICU | 68 | 174,117 | 377,167 | 0.46 | 0.458−0.462 | 0.28 | 0.37 | 0.45 | 0.58 | 0.69 |
| MCICU | 31 | 61,650 | 176,191 | 0.35 | 0.348−0.352 | 0.10 | 0.20 | 0.41 | 0.47 | 0.55 |
| SCICU | 23 | 39,684 | 103,223 | 0.38 | 0.377−0.383 | 0.21 | 0.28 | 0.37 | 0.42 | 0.55 |
| SICU | 22 | 44,002 | 102,978 | 0.43 | 0.427−0.433 | 0.16 | 0.28 | 0.38 | 0.48 | 0.67 |
| NSICU | 25 | 40,600 | 123,579 | 0.33 | 0.327−0.333 | 0.14 | 0.21 | 0.31 | 0.44 | 0.60 |

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.

* (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)

## 4.3. 중환자실의 병원감염의 발생 건수와 감염률

연구기간 동안 발생한 병원감염은 2,524 건으로 작년 2,843에 비해서 감소하였다(표 4−3−1). 감염의 종류별로는 요로감염(699 건), 혈류감염(1,090 건), 폐렴(735 건) 순으로 발병하였고 예년과 다르게 폐렴이 요로감염보다 많이 발생하였다. 예년과 다르게 기구관련 병원감염율에 있어서(표 4−3−2) 900병상 이상 병원에서의 카테터 관련 혈류감염 감염률이 더 적은 병상규모 병원과 크게 차이나지 않았다.

표 4−3−1. 참여병원의 총병상 규모별로 본 중환자실의 병원감염율의 평균− 2014년 7월부터 2015년 6월까지(Pooled means of nosocomial infection rates, by number of hospital beds, July 2014 through June 2015)

| Nosocomial infection rate | No. of hospital beds | | | |
|---|---|---|---|---|
| | ≥ 900 | 700−899 | 300−699 | All |
| No. of units | 41 | 62 | 66 | 169 |
| Patient−days | 227,623 | 349,535 | 305,980 | 883,138 |
| Infection rate* | | | | |
| No. of infections | 594 | 1,090 | 840 | 2,524 |
| Pooled mean | 2.61 | 3.12 | 2.75 | 2.86 |
| 95% CI | 2.41−2.83 | 2.94−3.31 | 2.57−2.94 | 2.75−2.97 |
| UTI rate† | | | | |
| No. of UTI | 140 | 283 | 276 | 699 |
| Pooled mean | 0.62 | 0.81 | 0.90 | 0.79 |
| 95% CI | 0.52−0.73 | 0.72−0.91 | 0.80−1.01 | 0.73−0.85 |
| BSI rate‡ | | | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| No. of BSI | 310 | 459 | 321 | 1,090 |
| Pooled mean | 1.36 | 1.31 | 1.05 | 1.23 |
| 95% CI | 1.22−1.52 | 1.20−1.44 | 0.94−1.17 | 1.16−1.31 |
| PNEU rate[§] | | | | |
| No. of PNEU | 144 | 348 | 243 | 735 |
| Pooled mean | 0.63 | 1.00 | 0.79 | 0.83 |
| 95% CI | 0.54−0.74 | 0.90−1.11 | 0.70−0.90 | 0.77−0.89 |

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

[*] (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

그림 4−3−1. 중환자실의 병원감염율의 평균(pooled means)의 추세(2010−2015)(Pooled means of nosocomial infection rates, 2010 through June 2015)

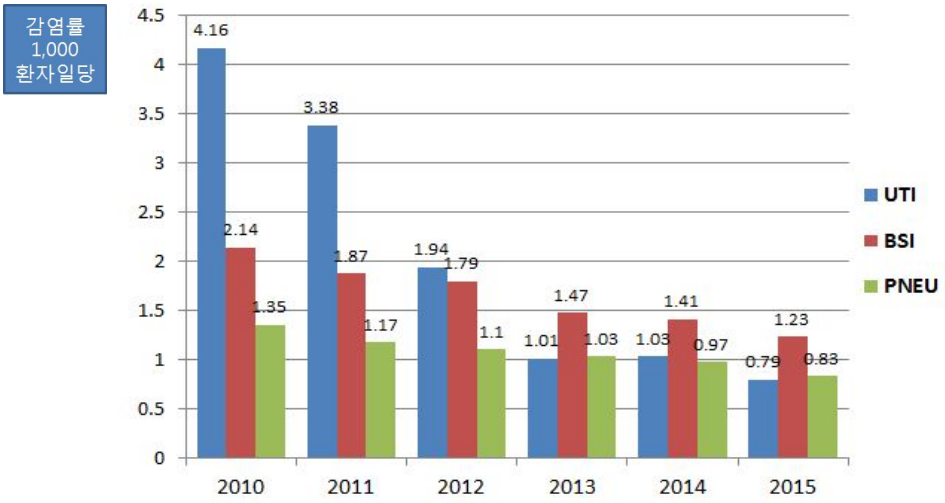



표 4−3−2. 참여병원의 총병상 규모별로 본 중환자실의 기구관련 병원감염율의 평균과 분포의 백분율 석차− 2014년 7월부터 2015년 6월까지(Pooled means and percentiles of the distribution of device−associated infection rates, by number of hospital beds, July 2014 through June 2015)

| Urinary catheter−associated UTI rate[*] | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Urinary | | | | | | | |
| No. of hospital beds | No. of units | No. of UTI | catheter− days | Pooled mean | 95% CI | 10‰ | 25‰ | 50‰ | 75‰ | 90‰ |
| ≥ 900 | 41 | 134 | 193,951 | 0.69 | 0.58−0.82 | 0 | 0 | 0.45 | 0.67 | 2.87 |
| 700−899 | 62 | 276 | 304,684 | 0.91 | 0.81−1.02 | 0 | 0.20 | 0.51 | 1.28 | 2.12 |
| 300−699 | 66 | 265 | 247,132 | 1.07 | 0.95−1.21 | 0 | 0.29 | 0.74 | 1.59 | 2.39 |
| All | 169 | 675 | 745,767 | 0.91 | 0.84−0.98 | 0 | 0.20 | 0.56 | 1.34 | 2.32 |
| Central line−associated BSI rate[†] | | | | | | | | | | |

| No. of hospital beds | No. of units | No. of BSI | Central line-days | Pooled mean | 95% CI | 10‰ | 25‰ | 50‰ | 75‰ | 90‰ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ≥ 900 | 41 | 278 | 137,720 | 2.02 | 1.79-2.27 | 0 | 0.84 | 1.34 | 2.86 | 4.07 |
| 700-899 | 62 | 392 | 193,050 | 2.03 | 1.84-2.24 | 0.42 | 1.07 | 1.92 | 3.02 | 3.66 |
| 300-699 | 66 | 262 | 127,118 | 2.06 | 1.83-2.33 | 0 | 0.20 | 1.49 | 3.10 | 4.82 |
| All | 169 | 932 | 457,888 | 2.04 | 1.91-2.17 | 0 | 0.84 | 1.54 | 3.01 | 3.99 |

Ventilator-associated PNEU rate‡

| No. of hospital beds | No. of units | No. of PNEU | Ventilator-days | Pooled mean | 95% CI | 10‰ | 25‰ | 50‰ | 75‰ | 90‰ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ≥ 900 | 41 | 90 | 103,137 | 0.87 | 0.71-1.07 | 0 | 0 | 0.56 | 1.81 | 2.64 |
| 700-899 | 62 | 234 | 153,033 | 1.53 | 1.35-1.74 | 0 | 0.27 | 1.03 | 2.03 | 4.41 |
| 300-699 | 66 | 119 | 103,883 | 1.15 | 0.96-1.37 | 0 | 0 | 0.50 | 1.60 | 3.87 |
| All | 169 | 443 | 360,053 | 1.23 | 1.12-1.35 | 0 | 0 | 0.67 | 1.82 | 3.89 |

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

* (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

그림 4-3-2. 감염부위 별 1,000 기구일 당 감염 수의 병원규모별 비교(2014년, 2015년)(Comparison of device- associated infection rates, by number of hospital beds, between 2014 and 2015))

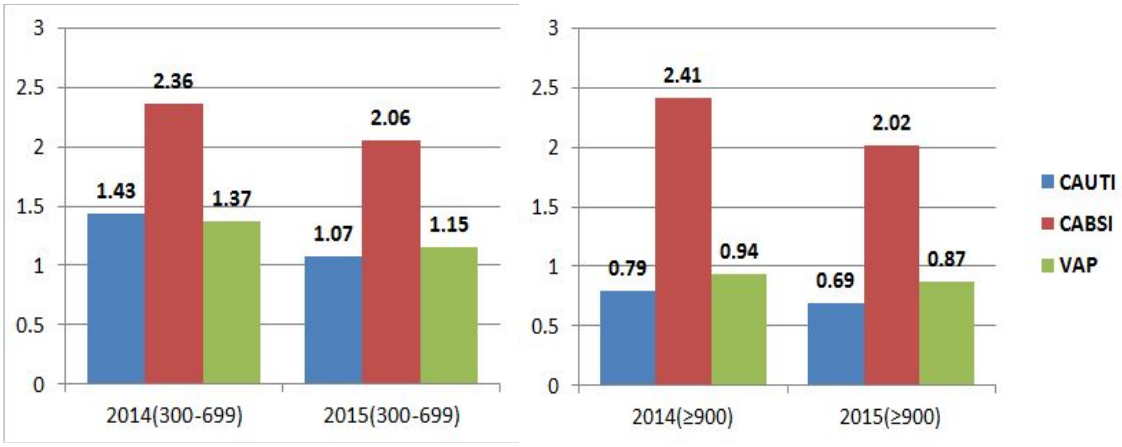



표 4-3-3. 참여병원 중환자실의 종류별로 본 중환자실의 기구관련 병원감염율의 평균과 분포의 백분율 석차- 2014년 7월부터 2015년 6월까지(Pooled means and percentiles of the distribution of device-associated infection rates, by type of ICU, July 2014 through June 2015)

Urinary catheter-associated UTI rate*

| Type of ICU | No. of units | No. of UTI | Urinary catheter-days | Pooled mean | 95% CI | 10‰ | 25‰ | 50‰ | 75‰ | 90‰ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MICU | 68 | 261 | 309,194 | 0.84 | 0.75-0.95 | 0 | 0 | 0.38 | 1.13 | 2.09 |
| MCICU | 31 | 122 | 150,769 | 0.81 | 0.68-0.97 | 0 | 0.24 | 0.57 | 1.28 | 1.94 |
| SCICU | 23 | 95 | 87,684 | 1.08 | 0.86-1.33 | 0 | 0 | 0.80 | 1.59 | 2.41 |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| SICU | 22 | 80 | 88,445 | 0.91 | 0.73-1.13 | 0 | 0.19 | 0.50 | 1.14 | 1.99 |
| NSICU | 25 | 117 | 109,675 | 1.07 | 0.89-1.28 | 0.08 | 0.27 | 0.64 | 2.13 | 2.66 |

Central line-associated BSI rate[†]

| Type of ICU | No. of units | No. of BSI | Central line-days | Pooled mean | 95% CI | 10‰ | 25‰ | 50‰ | 75‰ | 90‰ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MICU | 68 | 468 | 201,581 | 2.32 | 2.12-2.54 | 0.22 | 1.13 | 2.12 | 3.39 | 4.75 |
| MCICU | 31 | 152 | 83,413 | 1.82 | 1.55-2.14 | 0 | 0.27 | 1.15 | 3.18 | 3.96 |
| SCICU | 23 | 100 | 55,571 | 1.80 | 1.48-2.19 | 0 | 0 | 1.45 | 2.41 | 4.27 |
| SICU | 22 | 133 | 59,572 | 2.23 | 1.88-2.65 | 0 | 0.92 | 1.73 | 3.10 | 3.80 |
| NSICU | 25 | 79 | 57,751 | 1.37 | 1.10-1.71 | 0 | 0.61 | 1.30 | 2.34 | 3.25 |

Ventilator-associated PNEU rate[‡]

| Type of ICU | No. of units | No. of PNEU | Ventilator -days | Pooled mean | 95% CI | 10‰ | 25‰ | 50‰ | 75‰ | 90‰ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MICU | 68 | 134 | 174,117 | 0.77 | 0.65-0.91 | 0 | 0 | 0.44 | 1.10 | 2.06 |
| MCICU | 31 | 66 | 61,650 | 1.07 | 0.84-1.36 | 0 | 0 | 0.46 | 1.37 | 3.32 |
| SCICU | 23 | 63 | 39,684 | 1.59 | 1.24-2.03 | 0 | 0.50 | 0.88 | 1.98 | 3.81 |
| SICU | 22 | 75 | 44,002 | 1.70 | 1.36-2.14 | 0 | 0 | 1.33 | 2.91 | 5.07 |
| NSICU | 25 | 105 | 40,600 | 2.59 | 2.14-3.13 | 0 | 0.60 | 1.82 | 4.76 | 6.24 |

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.

[*] (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

표 4-3-4. 2012년부터 2014년까지 기구사용 비와 기구관련 병원감염율의 비교(Comparison of the device utilization ratios and the rates of device-associated infections from 2012 through 2015)

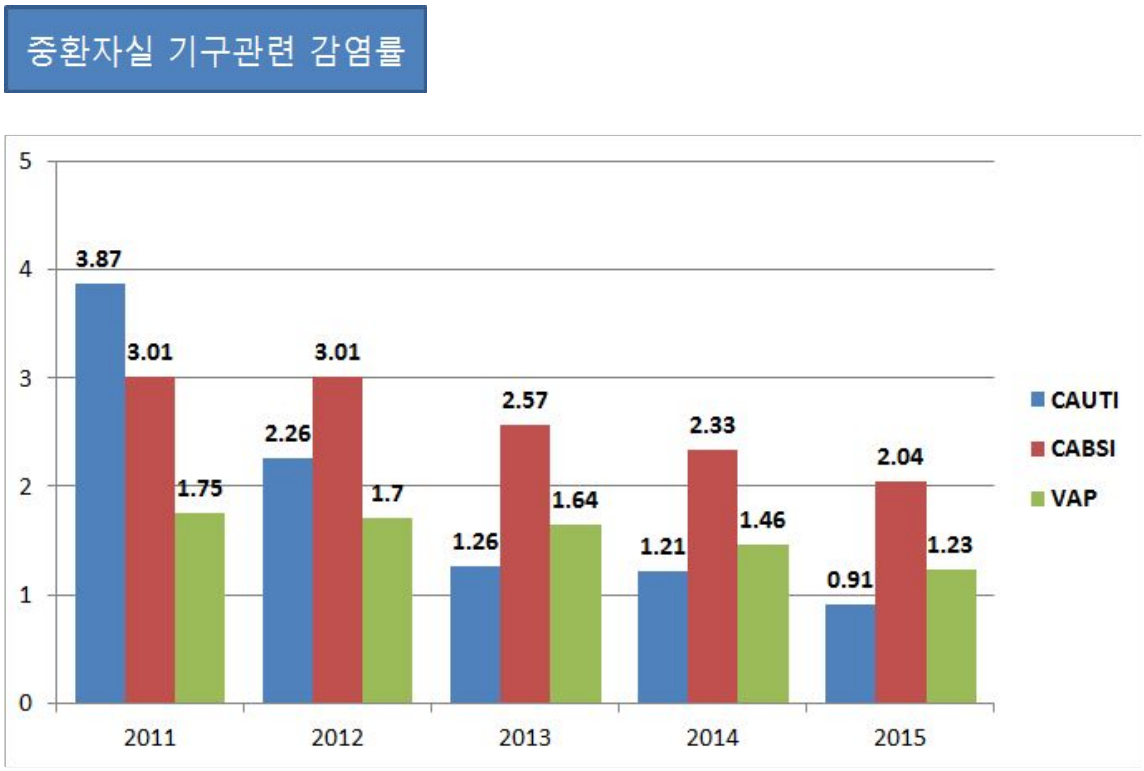
| | July 2012 - June 2013 | July 2013 - June 2014 | July 2014 - June 2015 |
|---|---|---|---|
| No. of hospitals | 91 | 94 | 96 |
| No. of units | 161 | 166 | 169 |
| Patient-days | 867,683 | 832,428 | 883,138 |
| Device-days | | | |
| Urinary catheter-days | 679,076 | 701,932 | 745,767 |
| Central line-days | 426,783 | 437,456 | 457,888 |
| Ventilator-days | 321,601 | 340,075 | 360,053 |
| No. of infections | | | |
| Urinary catheter-associated UTI | 854 | 846 | 675 |
| Central line-associated BSI | 1,096 | 1,021 | 932 |
| Ventilator-associated PNEU | 526 | 498 | 443 |
| Device utilization ratio (95% CI) [range[*]] | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Urinary catheter | 0.78 | 0.84 | 0.84 |
| | (0.779-0.781) | (0.839-0.841) | (0.839-0.841) |
| | [0.70-0.98] | [0.71-0.97] | [0.69-0.98] |
| Central line | 0.49 | 0.53 | 0.52 |
| | (0.489-0.491) | (0.529-0.531) | (0.519-0.521) |
| | [0.29-0.80] | [0.29-0.79] | [0.30-0.77] |
| Ventilator | 0.37 | 0.41 | 0.41 |
| | (0.369-0.371) | (0.409-0.411) | (0.409-0.411) |
| | [0.17-0.66] | [0.21-0.62] | [0.19-0.63] |
| Rate per 1,000 device-days (95% CI) [range*] | | | |
| Urinary catheter-associated UTI | 1.26 | 1.21 | 0.91 |
| | (1.18-1.34) | (1.13-1.29) | (0.84-0.98) |
| | [0-4.08] | [0-2.71] | [0-2.32] |
| Central line-associated BSI | 2.57 | 2.33 | 2.04 |
| | (2.42-2.72) | (2.20-2.48) | (1.91-2.17) |
| | [0-7.35] | [0-5.08] | [0-3.99] |
| Ventilator-associated PNEU | 1.64 | 1.46 | 1.23 |
| | (1.50-1.78) | (1.34-1.60) | (1.12-1.35) |
| | [0-6.67] | [0-3.93] | [0-3.89] |

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

* 10th to 90th percentile range

그림 4-3-3. 감염부위 별 1,000 기구일 당 감염 수의 변화(2011-2015)(Variation of device-associated infection rates from 2011 through 2015)



## 4.4 원인미생물의 중요성과 주요 항생제 내성률

표 4-4-1. 병원감염 임상증례 환자에서 분리된 미생물의 수와 그 비율(%)(Number (%) of microorganisms isolated from clinical specimens of patients with nosocomial infections)

| Organism | No. of isolates | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | SUTI | ABUTI | UTI | BSI | PNEU3 | PNEU2 | PNEU1 | PNEU | All |
| Gram-positive cocci (%) | 180 (25.3) | 7 (31.8) | 187 (25.5) | 549 (48.4) | | 16 (34.0) | 166 (29.9) | 182 (30.2) | 918 (37.2) |
| *Staphylococcus aureus* | 9 | | 9 | 156 | | 14 | 134 | 148 | 313 |
| Coagulase-negative staphylococci | 14 | 1 | 15 | 136 | | | 2 | 2 | 153 |
| *Streptococcus pneumoniae* | | | | | | | 7 | 7 | 7 |
| *Streptococcus* species | 2 | | 2 | 4 | | 1 | 20 | 21 | 27 |
| *Enterococcus faecalis* | 68 | | 68 | 88 | | | 1 | 1 | 157 |
| *Enterococcus faecium* | 87 | 6 | 93 | 154 | | | 1 | 1 | 248 |
| *Enterococcus* species | | | | 9 | | | | | 9 |
| Others | | | | 2 | | 1 | 1 | 2 | 4 |
| Gram-positive bacilli (%) | 3 (0.4) | | 3 (0.4) | 10 (0.9) | | | | | 13 (0.5) |
| *Listeria monocytogenes* | | | | 1 | | | | | 1 |
| *Corynebacterium* species | 3 | | 3 | 7 | | | | | 10 |
| Others | | | | 2 | | | | | 2 |
| Gram-negative bacilli (%) | 320 (45.0) | 6 (27.3) | 326 (44.5) | 383 (33.8) | 1 (100) | 29 (61.7) | 382 (68.8) | 412 (68.3) | 1,121 (45.4) |
| *Escherichia coli* | 118 | 3 | 121 | 20 | | | 6 | 6 | 147 |
| *Klebsiella pneumoniae* | 66 | 1 | 67 | 58 | | 7 | 67 | 74 | 199 |
| *Klebsiella* species | 3 | | 3 | 2 | | 1 | 3 | 4 | 9 |
| *Enterobacter cloacae* | 9 | | 9 | 14 | | 2 | 14 | 16 | 39 |
| *Enterobacter aerogenes* | 5 | | 5 | 4 | | | 19 | 19 | 28 |
| *Enterobacter* species | | | | | | | 1 | 1 | 1 |
| *Serratia marcescens* | 9 | | 9 | 15 | | | 5 | 5 | 29 |
| *Serratia* species | | | | | | | 1 | 1 | 1 |
| *Proteus mirabilis* | 16 | | 16 | 4 | | | 1 | 1 | 21 |
| *Proteus* species | 3 | 1 | 4 | | | | | | 4 |
| *Citrobacter freundii* | 1 | | 1 | | | | 2 | 2 | 3 |
| *Citrobacter* species | 3 | | 3 | 1 | | | 1 | 1 | 5 |
| *Morganella morganii* | 2 | | 2 | 1 | | | | | 3 |
| *Pseudomonas aeruginosa* | 55 | 1 | 56 | 23 | | | 44 | 44 | 123 |
| *Pseudomonas* species | | | | | | | 1 | 1 | 1 |
| *Acinetobacter baumannii* | 25 | | 25 | 163 | 1 | 19 | 199 | 219 | 407 |
| *Acinetobacter* species | 1 | | 1 | 9 | | | 2 | 2 | 12 |
| *Burkholderia cepacia* | 2 | | 2 | 16 | | | 2 | 2 | 20 |
| *Burkholderia* species | | | | 2 | | | | | 2 |
| *Stenotrophomonas maltophilia* | 1 | | 1 | 32 | | | 13 | 13 | 46 |
| *Sphingomonas* species | | | | 3 | | | | | 3 |
| *Chryseobacterium* species | | | | 11 | | | | | 11 |
| Others | 1 | | 1 | 5 | | | 1 | 1 | 7 |
| Anaerobes (%) | | | | 11 (1.0) | | | | | 11 (0.4) |
| *Actinomyces* species | | | | 2 | | | | | 2 |
| *Peptostreptococcus* species | | | | 2 | | | | | 2 |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Prevotella* species | | | | 2 | | | | | 2 |
| *Clostiridium* species | | | | 3 | | | | | 3 |
| Others | | | | 2 | | | | | 2 |
| Fungi (%) | 208 (29.3) | 9 (40.9) | 217 (29.6) | 181 (15.9) | | 2 (4.3) | 7 (1.3) | 9 (1.5) | 407 (16.5) |
| *Candida albicans* | 93 | 4 | 97 | 61 | | 2 | 3 | 5 | 163 |
| *Candida tropicalis* | 48 | 4 | 52 | 32 | | | | | 84 |
| *Candida glabrata* | 23 | 1 | 24 | 35 | | | | | 59 |
| *Candida parapsilosis* | 9 | | 9 | 38 | | | | | 47 |
| *Candida* species | 26 | | 26 | 10 | | | 1 | 1 | 37 |
| *Trichosporon asahii* | 4 | | 4 | 3 | | | | | 7 |
| Yesat | 5 | | 5 | 2 | | | 2 | 2 | 9 |
| *Aspergillus* species | | | | | | | 1 | 1 | 1 |
| Total | 711 | 22 | 733 | 1,134 | 1 | 47 | 555 | 603 | 2,470 |

표 4-4-2. 병원감염 임상증례 환자에서 분리된 주요 항균제 내성균의 수와 그 비율(%)(Susceptibilities of major pathogens isolated from patients with nosocomial infections)

| Organism | No. of resistant / total isolates (%) |
|---|---|
| Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* | 269 / 313 (85.9) |
| Vancomycin-resistant *Enterococcus faecalis* | 7 / 157 ( 4.5) |
| Vancomycin-resistant *Enterococcus faecium* | 127 / 248 (51.2) |
| Cefotaxime-resistant *Escherichia coli* | 70 / 147 (47.6) |
| Cefotaxime-resistant *Klebsiella pneumoniae* | 112 / 199 (56.3) |
| Ciprofloxacin-resistant *Escherichia coli* | 79 / 147 (53.7) |
| Ciprofloxacin-resistant *Klebsiella pneumoniae* | 99 / 199 (49.7) |
| Imipenem-resistant *Pseudomonas aeruginosa* | 53 / 123 (43.1) |
| Imipenem-resistant *Acinetobacter baumannii* | 364 / 407 (89.4) |

## 4.5. 원인 미생물의 분포 및 항균제 내성률 변화 추세 분석

의료관련감염의 예방 및 치료에 대한 적절한 지침을 수립하기 위해서는 의료관련감염을 일으키는 원인 미생물의 분포와 항균제 내성률에 대한 자료가 필요하다. KONIS 는 2006년부터 동일한 방법에 의해 감염율 감시를 지속적으로 수행해 왔고, 각 의료관련감염을 유발한 원인 미생물에 대한 자료도 수집해 왔다. KONIS는 감시 기준에 따라 실제 감염을 유발한 미생물에 대한 자료를 수집하고 있으므로, 오염균이 미치는 영향을 최소화 하고 국내 중환자실에서 발생하는 의료관련감염의 원인 미생물과 그 내성률에 대한 자료를 제시할 수 있다. 본 연구에서는 2006년부터 2013년까지 KONIS에 보고된 원인 미생물의 분포와 내성률의 연간 변화 양상을 분석하였다.

카테터 관련 혈류감염과 인공호흡기 폐렴의 원인 미생물에서 그람음성균이 차지하는 비중이 점차 증가하였다 (카테터 관련 혈류감염의 그람음성균 비중은 24.6%에서 32.6%로, 인공호흡기 폐렴은 52.8%에서 73.5%로 증가). 반면에 그람양성균의 비중은 카테터관련 혈류감염에서 58.6%에서 49.2%로 감소하였고, 인공호흡기 폐렴에서 44.3%에서 23.8%로 감소하였다. 카테터 관련 혈류감염의 가장 빈번한 원인 미생물은 전체 연구 기간에서 *Staphylococcus aureus*였다. 인공호흡기 폐렴의 가장 흔한 원인균은 2006년부터

2009년 사이에는 *S. aureus* 였으나, 2010년 이후에는 *Acinetobacter baumannii*가 가장 흔한 원인균이었다. 카테터 관련 요로감염의 가장 흔한 원인 미생물은 *Candida albicans* 였다. S. aureus의 메티실린 내성율은 95%에서 90.2%로 유의하게 감소하였다. *Klebsiella pneumoniae*의 amikacin 내성률은 43.8%에서 14.7%로 유의하게 감소하였고 *Escherichia coli*의 amikacin 내성률도 15.0%에서 1.8%로 유의하게 감소하였다. *K. pneumoniae*의 cefoxitin 내성률은 47.7%에서 26.0%로 유의하게 감소하였다. *A. baumannii*의 imipenem 내성률은 52.9%에서 89.8%로 크게 늘었다.
본 연구를 통하여 2006년부터 2013년 사이에 카테터관련 혈류감염과 인공호흡기 폐렴의 원인 미생물에서 그람음성균이 차지하는 비중이 증가하였고, 카바페넴 내성 *A. baumannii*가 국내 중환자실의 의료관련감염의 주요 원인균으로 대두되었음을 확인할 수 있었다.

Figure 4-5-1. The annual trends of the percentages of gram-positive and gram-negative pathogens and fungi associated with (A) central line-associated bloodstream infections (CLABSI), (B) ventilator-associated pneumonia (VAP), and (C) catheter-associated urinary tract infections (CAUTI) reported to the Korean Nosocomial Infections Surveillance system. Black squares, gram-positive bacteria; gray squares, gram-negative bacteria; white squares, fungi. The numbers within bars represent the number of reported pathogens.

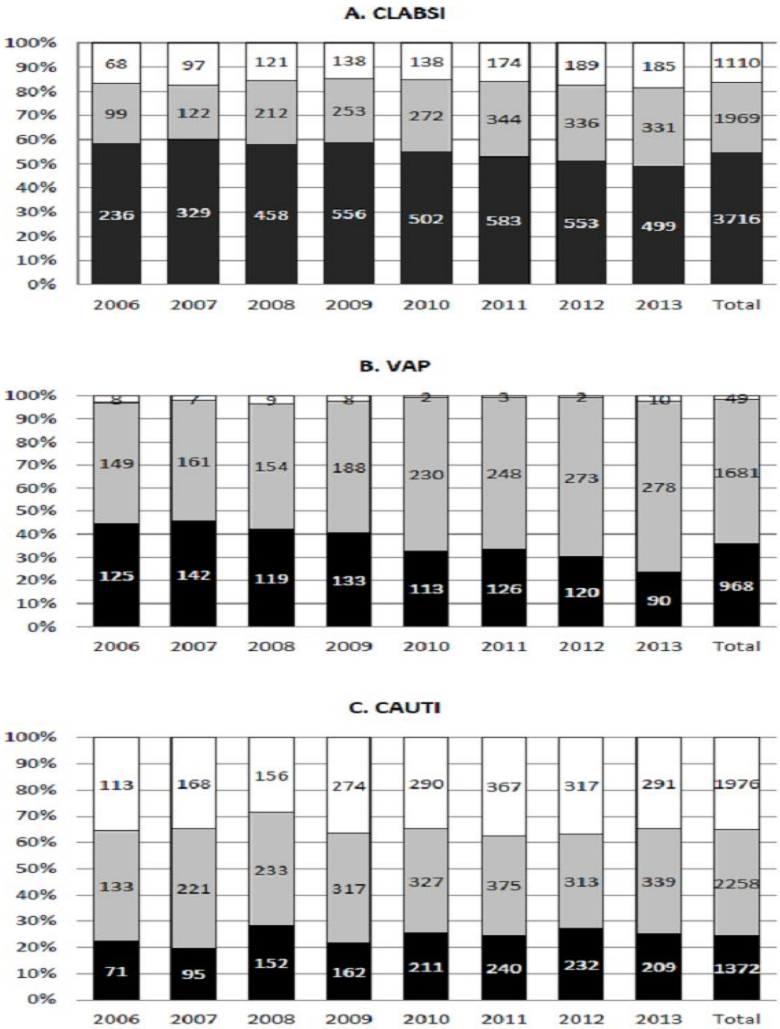


Table 4-5-1. The annual trends of distributions and rank orders of pathogens associated with device-associated infections reported to the Korean Nosocomial Infections Surveillance System

| DAIs | Rank | 2006 | | 2007 | | 2008 | | 2009 | | 2010 | | 2011 | | 2012 | | 2013 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Pathogen | No. (%) of pathogenic isolates | Pathogen | No. (%) of pathogenic isolates | Pathogen | No. (%) of pathogenic isolates | Pathogen | No. (%) of pathogenic isolates | Pathogen | No. (%) of pathogenic isolates | Pathogen | No. (%) of pathogenic isolates | Pathogen | No. (%) of pathogenic isolates | Pathogen | No. (%) of pathogenic isolates |
| CLABSI | 1 | SAU | 93(23.1) | SAU | 120(21.9) | SAU | 160(20.2) | SAU | 193(20.3) | SAU | 160(17.5) | SAU | 184(16.7) | SAU | 191(17.7) | SAU | 157(15.4) |
| | 2 | CNS | 75(18.6) | CNS | 116(21.2) | CNS | 147(18.6) | CNS | 171(18.0) | CNS | 135(14.8) | EFM | 146(13.3) | ABA | 146(13.5) | ABA | 148(14.6) |
| | 3 | EFM | 40(9.9) | EFM | 60(10.9) | EFM | 72(9.1) | ABA | 107(11.3) | EFM | 109(12.0) | ABA | 135(12.3) | EFM | 133(12.3) | EFM | 112(11.0) |
| | 4 | ABA | 26(6.5) | ABA | 41(7.5) | ABA | 72(9.1) | EFM | 97(10.2) | ABA | 101(11.1) | CNS | 122(11.1) | CNS | 83(7.7) | CNS | 79(7.8) |
| | 5 | CAL | 22(5.5) | CAL | 34(6.2) | CAL | 40(5.1) | CAL | 51(5.4) | CAL | 55(6.0) | CAL | 76(6.9) | EFM | 73(6.8) | EFM | 73(7.2) |
| VAP | 1 | SAU | 116(41.1) | SAU | 129(41.6) | SAU | 109(38.7) | SAU | 123(37.2 | ABA | 115(38.9) | ABA | 142(37.7) | ABA | 154(39) | ABA | 173(45.6) |
| | 2 | ABA | 49(17.4) | ABA | 74(23.9) | ABA | 71(25.2) | ABA | 105(31.7) | SAU | 88(29.7) | SAU | 115(30.5) | SAU | 112(28.4) | SAU | 80(21.1) |
| | 3 | PAE | 43(15.2) | PAE | 40(12.9) | PAE | 34(12.1) | PAE | 40(12.1) | KPN | 29(9.8) | PAE | 44(11.7) | PAE | 40(10.1) | PAE | 36(9.5) |
| | 4 | KPN | 25(8.9) | KPN | 23(7.4) | KPN | 20(7.1) | KPN | 15(4.5) | PAE | 28(9.5) | KPN | 25(6.6) | KPN | 35(8.9) | KPN | 35(9.2) |
| | 5 | XMA | 11(3.9) | CNS | 8(2.6) | SMA | 7(2.5) | XMA | 9(2.7) | EAE | 6(2.0) | EAE | 9(2.4) | EAE | 15(3.8) | EAE | 11(2.9) |
| CAUTI | 1 | CAL | 45(14.2) | CAL | 67(13.8) | ECO | 65(12.0) | CAL | 115(15.3) | CAL | 98(12.3) | CAL | 139(14.2) | CAL | 124(14.4) | CAL | 119(14.2) |
| | 2 | EFM | 35(11.0) | PAE | 60(12.4) | PAE | 61(11.3) | ECO | 77(10.2) | ECO | 89(11.1) | ECO | 114(11.6) | ECO | 106(12.4) | ECO | 100(11.9) |
| | 3 | KPN | 35(11.0) | ECO | 51(10.5) | CAL | 60(11.1) | PAE | 71(9.4) | EFM | 82(10.3) | PAE | 85(8.7) | EFA | 95(11.0) | EFA | 91(10.8) |
| | 4 | PAE | 30(9.5) | EFM | 40(8.3) | EFM | 55(10.2) | EFM | 67(8.9) | CTR | 68(8.5) | EFM | 83(8.5) | EFM | 71(8.2) | PAE | 72(8.6) |
| | 5 | ECO | 26(8.2) | CTR | 35(7.2) | EFA | 48(8.9) | KPN | 51(6.8) | KPN | 67(8.4) | CTR | 74(7.5) | CTR | 59(6.8) | CTR | 68(8.1) |

DAIs: device-associated infections; CLABSI: central line-associated bloodstream infection; VAP: ventilator-associated pneumonia; CAUTI: catheter-associated urinary tract infection; SAU: *Staphylococcus aureus*; ABA: *Acinetobacter baumannii*; CAL: *Candida albicans*; EFM: *Enterococcus faecium*; PAE: *Pseudomonas aeruginosa*; CNS: coagulase-negative staphylococci; ECO: *Escherichia coli*; KPN: *Klebsiella pneumoniae*; SMA: *Serratia marcescens*; ECL: *Enterobacter cloacae*; EFA: *Enterococcus faecalis*; XMA: *Stenotrophomonas maltophilia*; EAE: *Enterobacter aerogenes*; CTR: *Candida tropicalis*; CPA: *Candida parapsilosis*; SMA: *Serratia marcescens*; CAN: *Candida* species

Table 4-5-2. The annual trends of the antimicrobial resistance rates of selected pathogens associated with device-associated infections reported to the Korean Nosocomial Infections Surveillance System

| | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Pathogen, resistance | Resistance percentage, % (no. of resistant pathogen/no. of tested pathogen) | | | | | | | | P value for trend test |
| Gram-positive bacteria | | | | | | | | | |
| OXA-R SAU | 95.0(208/219) | 94.3(250/265) | 91.2(268/294) | 93.8(318/339) | 89.4(261/292) | 90.7(392/432) | 86.1(365/424) | 90.2(229/254) | <0.0001 |
| AMP-R EFM | 97.4(74/76) | 99.0(98/99) | 95.0(114/120) | 95.6(151/158) | 94.7(180/190) | 98.0(243/248) | 96.9(218/225) | 96.1(174/181) | 0.9057 |
| VAN-R EFM | 44.2(34/77) | 44.0(44/100) | 42.5(54/127) | 44.8(74/165) | (81/195) | 52.9(135/255) | 46.3(105/227) | 50.3(92/183) | 0.0887 |
| *Klebsiella pneumoniae* | | | | | | | | | |
| CAZ-R | 67.2(39/58) | 70.9(39/55) | 61.5(48/78) | 71.3(62/87) | 61.8(89/144) | 62.0(88/142) | 66.1(111/168) | 66.7(92/138) | 0.7457 |
| FOX-R | 47.7(21/44) | 50.0(24/48) | 39.2(20/51) | 37.3(22/59) | 34.3(37/108) | 29.9(35/117) | 40.6(58/143) | 26.0(32/123) | 0.0045 |
| CIP-R | 56.5(39/69) | 66.7(42/63) | 51.3(40/78) | 56.4(31/55) | 69.4(43/62) | 51.4(36/70) | 59.6(96/161) | 55.9(76/136) | 0.9095 |
| AMK-R | 43.8(32/73) | 39.1(25/64) | 28.8(23/80) | 28.4(25/88) | 21.2(32/151) | 16.0(24/150) | 20.3(35/172) | 14.7(21/143) | <0.0001 |
| *Escherichia coli* | | | | | | | | | |
| CTX-R | 30.3(10/33) | 33.9(20/59) | 47.4(36/76) | 55.4(51/92) | 39.1(43/110) | 48.6(69/142) | 45.5(60/132) | 47.4(55/116) | 0.2143 |
| FOX-R | 29.2(7/24) | 22.0(9/41) | 33.9(20/59) | 29.5(18/61) | 23.9(22/92) | 26.1(31/119) | 24.8(26/105) | 21.9(23/105) | 0.2594 |
| CIP-R | 60.5(23/38) | 54.1(33/61) | 58.4(45/77) | 65.6(40/61) | 48.1(26/54) | 49.2(29/59) | 63.4(78/123) | 64.9(74/114) | 0.2966 |
| AMK-R | 15.0(6/40) | 12.5(8/64) | 6.3(5/79) | 8.7(8/92) | 4.3(5/116) | 6.4(9/141) | 3.7(5/135) | 1.8(2/114) | 0.0003 |
| *Acinetobacter baumannii* | | | | | | | | | |
| CIP-R | 83.7(72/86) | 85.7(114/133) | 82.3(121/147) | 91.9(194/211) | 89.7(201/224) | 87.3(310/355) | 88.6(357/403) | 92.0(323/351) | 0.0123 |
| AMK-R | 66.7(58/87) | 72.3(94/130) | 61.2(90/147) | 69.0(149/216) | 65.1(140/215) | 66.9(178/266) | 59.7(169/283) | 61.6(151/245) | 0.0424 |
| CAZ-R | 89.9(71/79) | 89.0(105/118) | 86.1(124/144) | 87.2(211/242) | 89.4(227/254) | 87.3(324/371) | 87.7(357/407) | 90.7(320/353) | 0.5362 |
| IPM-R | 52.9(46/87) | 62.2(84/135) | 69.9(109/156) | 82.1(202/246) | 86.2(218/253) | 87.3(322/369) | 84.8(336/396) | 89.8(317/353) | <0.0001 |
| *Pseudomonas aeruginosa* | | | | | | | | | |
| CIP-R | 46.2(37/80) | 57.5(61/106) | 57.1(60/105) | 52.4(65/124) | 62.1(64/103) | 41.4(67/162) | 44.4(60/135) | 46.3(62/134) | 0.03808 |
| AMK-R | 37.5(30/85) | 41.5(44/106) | 39.8(43/108) | 41.4(55/133) | 46.8(51/109) | 26.7(46/172) | 27.6(40/145) | 34.8(47/135) | 0.0229 |
| CAZ-R | 51.2(43/84) | 52.0(53/102) | 51.4(55/107) | 46.6(61/131) | 52.4(54/103) | 37.8(65/172) | 40.7(59/145) | 44.4(60/135) | 0.0149 |
| IPM-R | 43.5(37/85) | 52.4(55/105) | 48.6(53/109) | 47.8(64/134) | 60.7(65/107) | 38.3(67/175) | 39.2(56/143) | 50.0(65/130) | 0.2953 |

Data are shown as resistance percentage (number of isolates resistant to selected antimicrobial/number of isolates tested).
OXA-R SAU: oxacillin-resistant *Staphylococcus aureus*; AMP-R EFM: ampicillin-resistant *Enterococcus faecium*; VAN-R EFM: vancomycin-resistant *Enterococcus faecium*; CAZ-R: ceftazidime resistant; CTX-R: cefotaxime resistant; FOX-R: cefoxitin resistant; CIP-R: ciprofloxacin resistant; AMK-R: amikacin resistant; IPM-R: imipenem resistant

## 4.6. 연구자 교육

날짜: 2015년 7월 25일 (토)
장소: 강남세브란스병원 대강당

| | | |
|---|---|---|
| 09:30-09:40 | 인사말 | 대한의료관련감염관리학회장<br>질병관리본부 감염병감시과장 |
| [ICU 부문] | | |
| 09:40-10:10 | 주요 변경 사항/병원감염의 진단기준 | 세브란스병원 최준용 |
| 10:10-10:40 | 월별보고서/감염환자기록지 입력방법 | 고려대학교 구로병원 김성란 |
| [SSI 부문] | | |
| 10:40-11:10 | 주요 변경 사항/수술부위감염감시의 개요 | 이대목동병원 최희정 |
| 11:10-11:40 | 감시방법 및 용어정의/전산입력방법 | 이대목동병원 손희정 |
| 11:40-12:10 | KONIS 자료 신뢰도 조사 결과 보고/불일치 증례 토론 | 인제대학교 일산백병원 곽이경 |
| 12:10-12:40 | 인공호흡기 관련 사건의 국내 적용 연구 결과 보고 | 경희대학교병원 이미숙 |
| 12:40-13:00 토의 | | |

## 4.7. 참여자들과의 Q & A 활동

| 날짜 | 2015.04.07 |
|---|---|
| 1)질문 | 중환자실 입실 후 48시간 안되어 chest x-ray상 pneumonia가 나타나서 중환자실 감염으로 보기가 어렵다면 본원 응급실 감염으로 보아야 하는지, 아니면, 후송오기 전 타병원등의 외부상황이 고려되어야 하는지 궁금해서 문의드립니다. |
| 1)답변 | 중환자실 입실 후 48시간 이내에 발생하였으므로 중환자실 감염은 아닙니다. 응급실 도착 후에 3월 3일 발열이 나기까지도 48시간 이내이므로 응급실에 서 발생하였다기 보다는 타병원 또는 후송 중 발생한 것으로 보아야겠습니다. |
| 2)질문 | 수술이후에 발생한 blood에서의 MRSA가 나온 상황인데 이런 경우이면 ICU감염, 외부감염, SSI 중 어느쪽으로 진단을 내려야 할까요? |
| 2)답변 | MRSA bacteremia 는 ICU에서 발생한 BSI (bloodstream infection)은 맞습니다. Portal of entry를 무엇으로 볼 것인지가 문제입니다. 우선 폐렴이 지속적으로 악화되는 경과 중에 발생한 것이라면 폐렴에 의한 이차적인 (secondary) BSI, 수술 후 수술 부위감염이 지속되면서 발생한 것이라면 SSI에 의한 이차 BSI로 보아야겠습니다. 그러나 폐렴이 지속적으로 악화되지도 않았고, 수술 후 수술부위 감염도 없었으며 C-line을 가지고 있다면 CRBSI로 할 수 있겠습니다. 이상의 상황이 모두 아니라면 portal of entry를 정할 수 없는 일차(primary) BSI로 보면 되겠습니다. |

| 날짜 | 2015.04.14 |
|---|---|
| 질문 | 기구와 관련없는 UTI, PNEU, BSI 는 무엇을 분모로 사용해야하는지요? |

| | |
|---|---|
| 답변 | non-cath 감염일 때는 분모를 (Patient-days 빼기 Device-days)로 계산. 즉, non-cath 감염의 분모는 device를 안 가지고 있었던 patient-days를 의미합니다. |

| | |
|---|---|
| 날짜 | 2015.05.15 |
| 질문 | 중환자실 입실48시간 이내에 발생한 aspirationevent에 의한 pneumoniacase임. "육안으로 확인한 흡인(gross aspiration; 예, 응급실이나 수술실에서 기관내 삽관을 하는 상황)으로 폐렴이 발생한 경우, 제시된 진단 기준들에 맞고 입원 당시에는 폐렴이 명확하게 나타나거나 잠복기에 있지 않았다면 의료관련감염으로 간주한다." 고 KONIS 진단기준집(42P)에 되어 있어 MICU에서 발생한 pneumonia로 판단하여, 기구관련 없는(인공호흡기 적용 후 48hr 이내에 해당하기 때문에) 중환자실 발생 폐렴으로 진단함. 중환자실 입실 48hr 이내에 발생하였는데, 중환자실 발생 폐렴으로 진단할 수 있는지? |
| 답변 | ICU에 입실 때 에는 명확한 폐렴의 증거가 확실히 없었고 입실한 후에 중환자실에서 "육안으로 확인한 흡인(grossaspiration)"이 명확히 있었다면(입실전응급실이나수술실에서흡인이있었다면해당안됨) 48hr이내에 발생하였더라도 중환자실 폐렴으로 잡을 수 있겠습니다.<br>그러나 위의 내용 중 한가지라도 확실하지 않은 점이 있다면 중환자실 폐렴으로 잡지 않는 것이 좋겠습니다. |

| | |
|---|---|
| 날짜 | 2015.07.06 |
| 질문 | Corynebacteriumspp.가 모두 피부오염균인지? KONIS Manual(2014) 41P BSI 진단기준2에 보통의 피부오염균(Corynebacteriumspp.)으로 설명되어 있음. |
| 답변 | Corynebacterium중에 피부오염균이 많은 것은 사실이지만 모두가 오염균인 것은 아닙니다. Corynebacteria 균종에 의한 감염도 많은 증례가 보고되었으며, 특히 C.jeikeium 같은 경우는 면역저하환자에서 감염을 잘 일으키는 것으로 되어 있습니다. 그러나 C.diththeriae, C.jeikeium 등은 혈액에서 거의 나오지 않는 균이기에 신경쓰지 않아도 됩니다. |

| | |
|---|---|
| 날짜 | 2015.08.03 |
| 질문 | 중환자실 월별보고 중 (J)항목: '그 달의 입원한 사람 중 입원당일 퇴원한 사람의 총수'의 정확한 의미에 대한 내용입니다. 입원 당일 퇴원한 사람이 '입원 후 24hr 이내에 퇴원한 사람'의 의미인가요, 아니면 매일0시 기준 or 다른 항목을 count하는 시점 기준 인가요? |
| 답변 | 입원 후 24시간 이내에 퇴원한 사람으로 계산하면 입원 당일이 아닌 입원 다음날 퇴원한 사람도 포함하게 되는 오류가 생깁니다. 하루 0시~24시를 기준으로 당일 입원한 사람 중 당일 퇴원한 사람을 계산하여 매달 마지막 날에 그 달의 중환자실 총수를 모두 더하여 입력하여 주시기 바랍니다. |

| | |
|---|---|
| 날짜 | 2015.08.12 |
| 질문 | 2014 KONIS 매뉴얼 55페이지 폐렴 알고리듬을 보면 면역저하환자는 PNEU3은 진단 가능하나 PNEU1은 해당되지 않는 것으로 보입니다. 다음의 경우 PNEU1로 진단이 가능한지요? 면역저하환자로 PNEU1로 진단되나 PNEU2나 3은 진단기준에 맞지 않은 사례 입니다. AML환자로 neutropenia 상태에서 폐렴이 발생하였습니다. 아스페르질루스 Ab결과가 양성이면서 방사선사진상으로 아르페르질루스폐렴을 배제할 수 없어 아스페르질루스폐렴으로 진단되어 치료하였으나 smear나 배양에서는 확인되지 않았습니다. |
| | KONIS 폐렴 진단기준에서는 아스페르길루스항원혈증, 즉 혈액에서 galactomannan 양성은 기 |

| | |
|---|---|
| 답변 | 준에 없습니다. 혈액에서 galactomannan양성은 임상적인 기준이므로 감시기준인 KONIS 기준에는 안들어갑니다. 따라서 이에 대해서는 무시하고 판단하여야 합니다.<br>이 환자의 경우는 PNEU1로 진단하는 것이 맞겠습니다. PNEU1과 3의 기준을 모두 만족하면 PNEU3로 분류하지만, PNEU1의 기준에만 만족하므로 PNEU1로 부류하는 게 옳겠습니다. |

| | |
|---|---|
| 날짜 | 2015.11.16 |
| 질문 | 기구사용 시작일에 관해 문의드립니다.<br>의료기구를 입원 몇 개월전부터 하고있던 경우에 기구사용일은 언제로 해야 할까요? |
| 답변 | 1) 장기간 거치하고 있는 기구의 경우 중간에 기구를 제거하지 않았다면 맨 처음 삽입 한 날을 삽입일로 정의합니다.<br>2) 중간에 기구를 제거였다가 다시 삽입하였을 경우 재삽입 48시간 이내에 삽입되어 있었던 기구는 이번에 발생한 의료관련감염과 관련성이 있는 것으로 판단하여 기구 를 맨 처음 시술한 날로 정의합니다. |

| | |
|---|---|
| 날짜 | 2015.11.16 |
| 질문 | 선행된 감염이 해결되었다고 보는 근거는 무엇일까요?<br>현재는 의사의 판단이 가장 큰 근거입니다. 하지만 모두 의사가 판단해주는 것은 아니기에 기준이 있는지 확인하고자 합니다.<br>예를들어 보통 혈류감염은 진단되면 2주가량 항생제를 사용합니다. 항생제 사용중 즉 혈류감염이 진단되고 2주내 새로운 균이 배양되었고 증상이 있다면 또 다른 혈류감염 인가요?<br>폐렴이 2달가량 지속되는 환자에서 원래 있던 폐병변이 악화되어 증상이 나타난다면 새로운 폐렴인가요? |
| 답변 | 1) 혈류감염:<br>- BSI-LCBI [진단기준1]: 이전 혈류감염이 치료되었다고 판단되고, 혈액배양에서 새 롭게 분리된 균이 다른 부위의 감염과 관련이 없다면 새로운 혈류감염으로 진단할 수 있습니다.<br>- BSI-LCBI [진단기준2]: 이전 혈류감염이 치료되었다고 판단되고, 증상 및 증후와 양 성 검사결과가 다른 부위의 감염과 관련이 없으면서, 2회 또는 그 이상 따로 채혈한 혈액 배양에서 보통의 피부 오염균이 분리되었다면 새로운 혈류감염으로 진단할 수 있습니다.<br>2) 폐렴: 장기 환자의 경우 한 환자에게 새로운 폐렴이 발생한 것으로 보고하려 한다면 새로운 징후, 증상과 방사선학적 근거 또는 다른 진단적 검사 등의 조합이 필요 합니다. |

| | |
|---|---|
| 날짜 | 2015.11.16 |
| 질문 | 면역저하환자가임상적폐렴이진단되고 PNEU2나3은진단기준에맞지않는다면 PNEU1로보고하면되는것인가요? |
| 답변 | 방사선검사와증상/증후조건이맞는면역저하환자라도PNEU2와PNEU3에해당하는검사소견이없다면 PNEU1로분류합니다. |

| | |
|---|---|
| 날짜 | 2015.11.16 |
| 질문 | 폐렴은1차인지2차인지가구분이필요없으므로폐사진만기준에맞다면호흡기증상이폐부종으로인한호흡곤란인지폐렴으로인한호흡곤란인지구분할필요가없는것인가요? |
| | 폐또는심장질환환자에서는폐렴진단이어려우므로둘또는그이상의연속흉부방사선사진을검토하도 |

| | |
|---|---|
| 답변 | 록권고하며,폐부종과같이비감염성과감염성폐질환을구별하려면진단당일과3일전,진단후2일과7일의사진을검토하는것이도움이됩니다. |

| | |
|---|---|
| 날짜 | 2015.11.16 |
| 질문 | 중환자실재원일이매우긴경우(몇년)에도월보고에는특정방법으로보정하지않고있는그대로입력하면되나요? |
| 답변 | KONIS WRAP 월별 보고 기록지에서 요구하는 평균 재원일수 계산 및 총재원일수와기구일수계산에필요한항목을그대로입력하면됩니다. |

## 4.8. 비방문 타당도 조사 방법 개발

KONIS에 보고하는 병원감염률이 의미 있는 자료가 되기 위해서는 자료의 정확성이 전제되어야 한다. KONIS 운영위원회는 2008년부터 매 2년마다 방문조사를 통해 KONIS 자료의 정확도를 평가해왔다. 2014년에도 방문조사를 실시하여 KONIS 자료의 민감도, 특이도, 양성예측도, 음성예측도를 평가하였는데, 12개 병원을 대상으로 조사한 결과는 다음과 같았다.

| | 민감도 | 특이도 | 양성예측도 | 음성예측도 | 일치도 |
|---|---|---|---|---|---|
| 요로감염 | 85.3% | 98.7% | 85.3% | 98.7% | 0.84 |
| 혈류감염 | 74.0% | 99.1% | 94.7% | 94.6% | 0.802 |
| 폐렴 | 66.7% | 98.7% | 78.3% | 97.7& | 0.702 |

타당도 조사 결과에 의하면, 과거 KONIS 타당도 조사와 비교하였을 때 혈류감염의 민감도가 낮아졌고, 폐렴의 민감도가 다른 감시 대상에 비해 낮았다.

KONIS 자료의 타당도를 유지하기 위해서는 지속적인 타당도 조사와 참여병원 교육이 필요한데, 방문조사를 통해 타당도 조사를 하는 것은 많은 인력과 시간이 소요되므로, 매년 많은 병원을 대상으로 실시하는데 어려움이 있다. 따라서, 타당도 조사를 시행하기 위한 서식을 개발하여, 감염환자와 비감염환자의 work sheet을 검토함으로써 타당도 조사를 시행하는 비방문 조사를 위한 다음의 whorksheet 서식을 개발하였다.

본 서식을 활용하여 일개 대학병원에서 3개월 동안 보고한 혈류감염 10건, 폐렴 3건, 요로감염 6건에 대해 조사를 시행한 결과 방문 평가와 비방문 평가의 일치도는 혈류감염 1.0, 폐렴 1.0, 요로감염 0.83이었다. 불일치한 요로감염 1건은 방문자가 발열의 원인이 요로감염이 아닌 것으로 해석한 경우였다.

비방문 조사서의 performance에 대한 추가 연구가 필요하다.

그림 4.8.1. 비방문 타당도 평가를 위한 worksheet

KONIS ID :

# 감염환자 기록지

| | | | |
|---|---|---|---|
| 등록번호: | 환자명: | 생년월일/성별/나이: | |
| ICU 종류: | 입상번호: | 감염발생일: | 한화기준: Y/N |
| 진단명: | | | 진료과/주치의: |
| 수술명: | | | 수술일자: |
| 인원일: | 중환자실 인실일: | 중환자실 회실일: | 회실사류: |
| 인실사류: | | | |

| | |
|---|---|
| ☐ UTI | Foley catheter ☐ 유 ☐ 우 시술일 :<br>Specific Event ☐ SUTI(Symptomatic UTI) ☐ ASB(Asymptomatic Bacteriuria)<br>☐ 발열(>38)) ☐ 긴박뇨 ☐ 빈뇨 ☐ 배뇨곤란 ☐ 치골상부압통 |
| ☐ BSI | 중심정맥관 ☐ 유 ☐ 우 시술일 :<br>Specific Event ☐ Recognized pathogens(≥ 1 blood culture positive)<br>☐ Other organism(≥ 2 blood cultures from separate dtec with same organism + clinical Sx)<br>☐ 발열( ) ☐ 오한 ☐ 저혈압 |
| ☐ PNU | 인공호흡기 ☐ 유 ☐ 우 시술일 :<br>Specific Event ☐ PNEU1 ☐ PNEU2 ☐ PNEU 3 |
| | ☐ 발열(>38) ☐ 백혈구 수 변화 (<4,000 or ≥ 12,000 ) ☐ 의식변화 |
| | ☐ 새로운 객담 발생/ 객담량 증가/suction 횟수 증가<br>☐ 새롭게 나타난 기침, 호흡곤란, 빈 호흡<br>☐ Rales 또는 점진용 변화<br>☐ 산소 요구도 증가/가스 교환양상 변화 |
| | ☐ Hemoptysis ☐ pleuritic chest pain |

| | | |
|---|---|---|
| 방사선 검사 | 검사 시행일 : ☐ 임상의 확인 날짜 :<br>판독&확인 내용 : | |
| 배양 검사 | ☐ 우<br>☐ Blood ☐ Urine ☐Sputum<br>☐기타:<br>검사 시행일<br>균주 : | 항생제 감수성 검사 |
| 기타 검사 | | |
| 비고 | | |

| 삽입기구종류 | start | stop | 삽입기구종류 | start | stop |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

| 세균배양검사 | |
|---|---|
| Blood | |
| Urine | |
| Sputum | |
| other | |

| 날짜 | 방사선 검사 결과 | 날짜 | 방사선 검사 결과 |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| 기타 : | | | |

| | |
|---|---|
| Fever(>38)<br>RR, BP | |
| Ventilator<br>etc. | |
| 의사 기록 &<br>간호 기록 | |
| 협진 기록 | |
| 비고(항생제<br>변경 등) | |

## 4.9. KONIS 운영 규정

2013년에 대한병원감염관리학회에서 제정한 KONIS 운영 내규는 다음과 같다. 이에 따라 KONIS 가 운영되었다.

**전국의료관련감염감시체계 (Korea Nosocomial Infection Surveillance System, KONIS)**
**운영 규정**

제정: 2013.07.09.

**제1장. 총칙**

제1조. (명칭) 본 감시체계 (surveillance system)는 대한병원감염관리학회 산하 감시체계로서 “전국의료관련감염감시체계”라 칭한다. 본 회의 영문표기는 Korea Nosocomial Infection Surveillance System(이하 ‘KONIS’)이라 한다.

제2조. (목적) KONIS는 자발적으로 전국의 종합병원 및 대학병원에서 동일한 기준과 방법에 따라 정기적인 의료관련감염감시를 수행하고, 감시 자료를 정기적으로 등록하여 전체 의료관련감염률을 조사하기 위한 네트워크이다. KONIS 자료를 분석하여 각 참여병원이 병원별 특성에 따른 의료관련감염관리 대책을 수립하는 데 기여하며, 전체 참여병원에서 공동으로 문제가 되는 사안에 대하여는 함께 의료관련감염관리 대책을 수립하고 수행하는 데 기여함을 목적으로 한다.

제3조. (사업) KONIS는 제2조의 목적을 달성하기 위하여 다음 각호의 사업을 수행한다.
1. KONIS Manual 발간
2. KONIS WRAP(Web-based Report and Analysis Program)의 운용
3. 분기별 결과보고서 작성 및 공고
4. 연구자 교육 및 상담
5. 자료 정확성 평가
6. 기타 의료관련감염 관련 연구 사업

**제2장. 참여 병원**

제4조. (참여 병원의 자격) KONIS 참여병원은 KONIS Manual에 정의된 기준과 방법에 따라 정기적으로 의료관련감염감시를 수행할 수 있어야 하며, 각 참여병원이 입력한 자료의 정확성을 KONIS 운영위원회에서 확인하는데 동의하여야 한다. 위의 자격을 갖춘 병원이 대한병원감염관리학회에 신청서를 제출하여 승인을 얻음으로써 KONIS 참여병원의 자격을 취득한다.

**제3장. 조직 및 운영**

제5조. (조직) 감시체계의 목적을 위해 다음과 같은 조직과 회의를 둔다.
1. 총책임자 1인

2. 운영위원장 1인
3. 운영위원회
4. 참여병원회의의

제6조. (총책임자) KONIS의 총책임자는 대한병원감염관리학회 회장이 맡는다. 총책임자는 KONIS를 대표하여 감시체계 운영을 총괄한다.

제7조. (운영위원회)
1. 운영위원회는 20인 내외의 운영위원으로 구성되며, 대한병원감염관리학회 회장이 운영위원을 임명하여 운영위원회를 구성한다.
2. 운영위원회는 재적 운영위원 과반수 출석으로 성립되며, 출석 운영위원 과반수의 찬성으로 의결한다.
3. 운영위원장은 대한병원감염관리학회 연구이사이다.
4. 운영위원은 KONIS 각 부문 책임자와 전문위원으로 구성된다. 각 부문 책임자에는 중환자실 부문 책임자와 수술부위감염 부문 책임자 등이 있고, 전문위원은 감염관리, 임상미생물, 성인감염, 소아감염, 역학 등의 각 분야별 전문가로 선임하며, 질병관리본부장이 추천하는 2인도 운영위원으로 선임한다.
5. 운영위원의 임기는 2년으로 하며 연임할 수 있다. 운영위원장의 임기는 2년으로 하며 연임할 수 있다. 단, 운영위원장은 1회에 한하여 연임할 수 있다.
6. KONIS 운영의 연속성을 유지하기 위하여 운영위원은 한번에 1/3 이상 교체할 수 없다.
7. 운영위원회는 년 2회 이상 개최하며 임시 운영위원회는 필요에 따라 운영위원장이 소집한다.
8. 운영위원장은 운영위원회의 회의 결과를 대한병원감염관리학회 임원회의에서 학회장에게 보고한다.
9. 운영위원장은 사무국을 설치 운영할 수 있으며, 운영부위원장을 둘 수 있다..
10. 운영위원회는 다음의 사항을 의결한다.
1) KONIS 참여병원의 자격 심사
2) KONIS 운영 규정 개정안의 심사
3) KONIS Manual 및 KONIS WRAP 개정안의 심사
4) KONIS 결산 및 예산 심사
5) KONIS 자료 활용 학술연구의 심사
6) 기타 KONIS 운영에 필요한 사항

제8조. (참여병원회의)
1. 참여병원회의는 각 참여병원의 KONIS 책임자로 구성되며, 사업보고, 사업계획 등 KONIS 운영에 필요한 사항을 논의하며, 출석 회원 과반수의 찬성으로 의결한다.
2. 참여병원회의는 매년 1회 개최하며, 임시회의는 총책임자의 필요에 따라 소집한다.

## 제4장. 재정

제8조. (재정) KONIS의 재정은 연구비, 기금 및 기타 수입금으로 충당한다.
제9조. (회계연도) KONIS의 회계연도는 대한병원감염관리학회 정기총회 이후부터 다음해 정기

총회직전까지로 한다.
제10조. (관리) KONIS 재정은 대한병원감염관리학회 회칙과 규정에 따라 관리된다.

**제5장. 자료 활용 및 보고**

제11조. (결과 보고)
1. KONIS 자료 분석 결과를 다음과 같이 정기적으로 보고한다.
1) 연간보고서 발행
2) KONIS WRAP에 분기별 자료 분석 결과 보고
3) 년 1회 KONIS 참여자 심포지움 개최
4) 학술지에 연구 결과 발표

제12조. (자료 활용)
1. KONIS의 각종 자료는 KONIS 정기 보고, 학술지 발표, 학술모임 발표, 연간보고서 등의 학술적 목적 외의 다른 목적을 위해 제공되지 않는다.
2. 학술 연구를 위한 KONIS 자료의 제공은 “전국의료관련감염감시체계 학술연구 자료활용 규정”이 정하는 일정한 절차에 따른다.
3. KONIS 자료 활용 시에 어떤 병원의 자료인지를 알 수 있게 하는 어떠한 자료도 제공되지 않으며, 참여 병원의 익명성이 보장된다.

**부칙**

제1조. 본 규정은 2013년 7월 9일 임원회의에서 인준 받는 즉시 발효된다.
제2조. 본 규정의 개정은 운영위원회의 의결을 거쳐 대한병원감염관리학회 임원회의에서 인준을 받는다.
제3조. 본 규정에 규정되지 않은 세칙은 일반관례에 준한다.

## 전국의료관련감염감시체계 (Korea Nosocomial Infection Surveillance System, KONIS) 학술연구 자료 활용 규정

제정: 2013.07.09

제1조. 전국의료관련감염감시체계 (이하 KONIS) 자료를 사용하여 연구하고자 하는 연구자는 연구계획 요약서 (양식 1)를 제출하여 운영위원회의 승인을 얻어야 한다.

제2조. KONIS 자료를 사용하여 연구하고자 하는 연구자는 참여병원의 KONIS 참여 연구자 혹은 운영위원회 위원이어야 한다.

제3조. 운영위원회의 승인을 얻은 연구계획에 대해서 연구팀이 구성되며, 연구팀의 구성은 1. 연구계획서를 작성한 운영위원 혹은 연구자 2. 집필진에 참여하기를 원하는 운영위원 3. 통계

분석을 담당할 연구자 등의 5인 내외로 구성된다.

제4조. 연구팀은 연구계획서를 검토하여 수정하고, 자료를 분석하고, 운영위원회의 검토를 위한 원고를 작성하고 최종 원고를 작성하여 운영위원회의 승인을 얻은 후 투고한다.

제5조. 다음은 authorship 에 대한 기준이다.
1. 제1저자는 원고의 작성, 편집, 투고 등을 수행한다. 연구계획을 작성한 운영위원이나 연구자 혹은 그가 지명한 연구자에게 1차 권한이 있다. 제1저자로 지명된 위원이 원고의 작성을 완결하지 못한 경우 연구팀 내의 위원이 책임과 권한을 인계받을 수 있다.
2. 교신저자는 연구팀 중에 연구계획의 작성 및 원고의 작성에 가장 많은 기여를 연구자이다. 일반적으로 연구계획을 처음 작성한 기관의 운영위원이나 연구자이다.
3. 참여저자: 연구팀원들이 기여도 순서에 따라 참여저자가 된다.
4. 저자에 포함되기 위해서는 연구 및 논문 작성에 기여해야 한다.

제6조. 부칙
1. 본 규정에 규정하지 않은 일반 사항은 일반 관례와 운여우이원들의 결의에 따라 따로 내규로 정할 수 있다.
2. 본 규정은 2013년 7월 9일 임원회의에서 인준 받는 즉시 발효된다.

## 4.10. 기타

2015년 10월 7일-8일에 APEC 회의 기간 중에 보건복지부, Asia-Pacific Economic Cooperation, USAID 주관으로 개최된 APEC-GHSA 회의에서 KONIS에 대해 소개하고, 아시아 지역의 의료관련 감염 문제 해결 방안에 대해 토의하였다.

# 제5장 연구결과 고찰 및 결론

KONIS 중환자실 부문은 2006년 7월부터 의료관련감염 감시를 시작하여 2007년 7월부터 연간자료를 발표하기 시작하였으며, 이번 결과보고는 9 번째 연간자료이다. 2014년 7월부터 2015년 6월까지 96개 병원의 169개 중환자실이 연구에 참여하였고, 2015년에는 103개 병원 178개 중환자실이 연구에 참여하고 있어서 해마다 참여하는 병원이 증가하고 있다. 2013년에 참여한 총 166개 중환자실 중에서 82.5%에 해당하는 137개 중환자실은 12개월 동안 계속 참여하여 감시를 수행하였다. 12개월 동안 지속적으로 감시를 수행하는 참여 중환자실의 비율이 2007년 96개 중환자실 중 45.8%, 2012년에 161개 중환자실 중 81개(81.4%)로 증가하였고, 2013년에도 166개 중환자실 중 137개(82.5%)로 증가한 상태로 유지되고 있어 의료관련감염 감시에 대한 각 참여병원의 관심과 필요성에 대한 인식이 증가하였음을 알 수 있다.

참여병원의 특성을 병실 규모로 구분하여 보았을 때 900병상 이상의 병원은 20개 (20.8%)로 전년도와 비슷한 수인데 비해 700-899 병상 병원이 29개에서 33개 (34.4%) 병원으로 계속 증가하고 있고, 300-699병상 규모의 병원도 43개(44.8%)로 전년도에 비해 증가하였다. 중소규모의 병원에서 KONIS 참여가 증가하는 것은 의료관련감염 감시의 중요성과 필요성에 대한 인식이 확대되는 것으로 해석할 수 있겠고 전국적인 의료관련감염 감시체계를 지향하는 KONIS의 의도에 부합하는 바람직한 현상으로 생각된다. 새로 참여하는 병원에서 신뢰도 높은 자료를 제공할 수 있도록 지속적인 교육과 피드백이 필요하겠다.

확인된 병원감염은 2,524건으로 전년에 비해 감소하였다. 혈류감염(1,090건), 요로감염(699건), 폐렴(735건)의 순으로 2011년 이전에 요로감염이 가장 흔한 병원감염이었던 것과는 차이가 있는 결과이고 작년에 요로감염이 폐렴보다 많았던 것과도 달라진 결과이다. 이는 요로감염의 보고기준이 변경되어 2011년 4분기부터 무증상 세균뇨가 제외된 것이 영향을 미쳤을 가능성도 있겠다. 기구일수 감염률은 전년도에 비해 감소하였고 수년간 지속적으로 감소하고 있다. 2006년부터 2014년까지의 양상을 보면 지속적인 감염류의 감소를 확인할 수 있는데, 이는 국내 의료관련감염 관리 수준의 향상, KONIS를 통한 지속적 감시를 통해 감염률을 줄이고자하는 노력 등의 결과로 생각된다.

2006년부터 2014년 사이에 분리된 주요 원인 미생물의 분포와 세균의 항생제 내성률을 비교해 보았을 때 본 연구를 통하여 2006년부터 2013년 사이에 카테터관련 혈류감염과 인공호흡기 폐렴의 원인 미생물에서 그람음성균이 차지하는 비중이 증가하였고, 카바페넴 내성 *A. baumannii*가 국내 중환자실의 의료관련감염의 주요 원인균으로 대두되었음을 확인할 수 있었다. K. pneumoniae, E. coli의 amikacin 내성은 감소되는 것으로 나타나는데, 이는 항생제 사용량의 감소에 의한 것으로 생각된다.

2014년에 시행한 신뢰도 조사 결과 민감도가 낮아진 부분이 있어서, 이를 보완하기 위하여 2015년에는 연구자 교육에 민감도가 낮아지는 증례들을 소개하고 집중 토론하는 시간을 마련하였고, 기존에 격년마다 실시하던 신뢰도 조사를 매년 실시하기 위한 조사서를 개발하였다. 향후에는 자료의 신뢰도를 높이기 위하여 신뢰도 조사 병원의 수와 횟수를 늘리고 방문 교육을 강화하는 것이 필요하겠다.  중환자실 인력을 감시에 적극적으로 참여시키는 것이 감시의 신뢰도를 높이기 위해 필요하겠다. 민감도 조사 시에 양성 예측도, 음성 예측도를 정확히 평가하기 위해서는 다른 통계 방법을 적용하는 것이 필요하겠다. 중환자실에서 발생하는 감시 대상 감염에서 미생물이 확인된 경우에는 배양 검사 결과 및 감수성 결과를 모두 수집하고 있는데, 드문 세균, 바이러스, 진균 등에 대한 수집을 하기 위해서는 각 병원의 임상미생물 인프라가 보완될 필요가 있겠다.

의료관련감염 예방을 위한 지침을 적극적으로 수행하기 위해서는 많은 인적, 물적 자원이 필요하다. 현재는 이러한 필요 자원의 대부분을 각 병원에서 부담하고 있는 실정이다. 의료관련감염 예방을 위해 각 병원에서 충분한 자원을 큰 부담 없이 사용할 수 있도록 정부 차원의 보상이나 보험수가 정책 등 구체적 지원 방안 마련이 필요할 것으로 생각된다.

KONIS는 각 참여병원이 자발적으로 참여하여 감시를 수행하는 시스템이기 때문에 신뢰도 높은 자료를 확보하기 위해서 각 병원의 자료에 대한 보안이 최우선적으로 유지되어야 한다. 각 병원의 감염률은 민감한 자료이고 환자군의 특성, 병상수, 증례 발견 방법 등에 따라 감염률이 달라질 수 있기 때문에 감염률 자체가 병원을 비교하는 절대적인 진료의 질 지표로 사용될 수 없다. 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.

KONIS는 국내 대표적인 의료관련감염 감시 체계로서 의료관련감염률에 국내 자료를 꾸준히 생산해 왔다. 이 감시체계가 지속적으로 유지되고, 정부에서 직접 운영하는 감시체계로 변화하고, 전국의 모든 병원이 참여하는 감시체계로 발전하는 것이 좋겠고, 중환자실의 삽입기구관련 감염률, 수술 창상 감염률 뿐 아니라, MRSA균혈증, 손위생 이행률, C difficile 감염률, 신생아중환자실 감염률 등의 새로운 감시 지표가 개발되어 적용되는 것이 필요하겠다.

KONIS가 국내 대표적인 의료관련감염 감시 체계로 지속적으로 유지되어 각 병원의 감염관리 활동에 도움을 주고 국내 의료관련감염을 줄이기 위한 정책 수립에 지속적으로 기여할 수 있기를 바란다.

# 제6장 연구성과 및 활용계획

## 6.1 연구성과

| 정책연구용역 사업명 | 전국 중환자실 의료관련 감염 감시체계 운영 |
|---|---|
| 책임연구원 | 최 준용/ 연세대학교 의과대학 내과학교실 |

가. 연구논문

| 번호 | 논문제목 | 저자명 | 저널명 | 집(권) | 페이지 | Impact factor | 국내/국외 | SCI 여부 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Trends in the incidence rate of device-associated infections in intensive care units after the establishment of the Korean Nosocomial Infections Surveillance System | J.Y. Choi et al. | Journal of Hospital Infection | SEP 2015. Volume 91, Issue 1 | 28-34 | 2.544 (2014) | 국외 | SCI |
| 2 | | | | | | | | |

나. 학술발표

| 번호 | 발표제목 | 발표형태 | 발표자 | 학회명 | 연월일 | 발표지 | 국내/국제 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | | |

다. 지적재산권

| 번호 | 출원/등록 | 특허명 | 출원(등록)인 | 출원(등록)국 | 출원(등록)번호 | IPC분류 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | |

라. 정책제안 및 활용

| |
|---|
| 의료관련감염 민관합동협의체에서 KONIS 자료를 제시하여 국내 의료관련감염을 극복하기 위한 정책 개발에 기여하였음.<br>APEC-GHSA meeting에서 KONIS 자료를 제시하고 아시아태평양 지역 의료관련감염을 극복하기 위한 정책 개발에 기여하였음. |

마. 타연구/차기연구에 활용

| |
|---|
| |

바. 언론홍보 및 대국민교육

| |
|---|
| |

사. 기타

| |
|---|
| 2015년 연구자 교육 (2015년 7월 25일, 강남세브란스병원) |

## 6.2 활용계획(연구사업 종료 후)

| | |
|---|---|
| 정책연구용역 사업명 | 전국 중환자실 의료관련 감염 감시체계 운영 |
| 책임연구원 | 최 준용/ 연세대학교 의과대학 내과학교실 |

가. 연구논문

| 번호 | 논문제목 | 저자명 | 저널명 | 집(권) | 페이지 | Impact factor | 국내/국외 | SCI 여부 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | |

나. 학술발표

| 번호 | 발표제목 | 발표형태 | 발표자 | 학회명 | 연월일 | 발표지 | 국내/국제 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |

다. 지적재산권

| 번호 | 출원/등록 | 특허명 | 출원(등록)인 | 출원(등록)국 | 출원(등록)번호 | IPC분류 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | |
| 2 | | | | | | |

라. 정책제안 및 활용

| |
|---|
| |

마. 타연구/차기연구에 활용

| |
|---|
| |

바. 언론홍보 및 대국민교육

| |
|---|
| |

사. 기타

| |
|---|
| |

# 제7장 정책연구용역사업 진행과정에서 수집한 해외과학기술정보

○ *해당 없음*

# 제8장 기타 중요변경사항

(1) 연구보조원 대체

1) 이혜정(인제대학교 서울백병원, 서울서부참여병원)-> 박선영(인제대학교 서울백병원, 서울서부참여병원)

2) 윤지현(홍익병원, 서울서부참여병원)-> 문지애(홍익병원, 서울서부참여병원)

3) 최보미(강동경희대학교병원, 서울동부참여병원)-> 정유경(강동경희대학교병원, 서울동부참여병원)

4) 이혜영 (충북대학교병원, 중남부참여병원) -> 최미정 (충북대학교병원, 중남부참여병원)

5) 이영은 (한림병원, 인천경기서부참여병원) -> 정혜림 (한림병원, 인천경기서부참여병원)

6) 최순임(계명대학교 동산의료원, 중남부참여병원) -> 이경희(계명대학교 동산의료원, 중남부참여병원)

7) 유진주 (삼성서울병원, 서울동부참여병원) -> 최은실 (삼성서울병원, 서울동부참여병원)

8) 김가연 (국립중앙의료원, 서울서부참여병원) -> 진범식 (국립중앙의료원, 서울서부참여병원)

(2) 연구보조원 참여율 변경

1) 이사라(대한의료관련감염관리학회, KONIS 사무국 연구간호사)

- 변경사유: 용역과제 전반 관장을 위한 전담인력으로 참여하였으나, 행정업무 지원을 위한 사무국 비서 추가로 참여율을 축소 조정하고자 합니다.

(3) 연구보조원 추가

1) 박찬란(대한의료관련감염관리학회, KONIS 사무국 비서)

- 추가사유: 연구관련 행정업무 지원을 위한 인력을 추가하고자 합니다.

2) 김형호 (정읍아산병원, 중남부참여병원)

3) 박경숙 (정읍아산병원, 중남부참여병원)

4) 이준호 (강원대학교병원, 강원경기동부참여병원)

5) 김소영 (강원대학교병원, 강원경기동부참여병원)

6) 최영주 (국립암센터, 인천경기서부참여병원): 무급참여

7) 이병여 (국립암센터, 인천경기서부참여병원): 무급참여

8) 전윤희 (제주한라병원, 중남부참여병원): 무급참여

9) 김선미 (제주한라병원, 중남부참여병원): 무급참여

10) 김명신 (순천향대학교 구미병원, 중남부참여병원): 무급참여

11) 김명숙 (순천향대학교 구미병원, 중남부참여병원): 무급참여

12) 조영범 (전라북도 군산의료원, 중남부참여병원): 무급참여

13) 진민영 (전라북도 군산의료원, 중남부참여병원): 무급참여

14) 배강민 (전라북도 남원의료원, 중남부참여병원): 무급참여

15) 오은주 (전라북도 남원의료원, 중남부참여병원): 무급참여

(4) 연구보조원 탈퇴

1) 이주영 (포항선린병원, 중남부참여병원) - 탈퇴사유: 중환자실 폐쇄로 인한 연구참여 불가

2) 김유정 (포항선린병원, 중남부참여병원) - 탈퇴사유: 중환자실 폐쇄로 인한 연구참여 불가

# 제9장 연구비 사용 내역 및 연구원 분담표

## 9.1 연구비 사용 내역

( 단위 : 원 )

| 구분 \ 비목 | 금액 | 구 성 비 | 비고 |
|---|---|---|---|
| ○ 인 건 비 소 계 | **229,933,655** | **82.51%** | |
| 책 임 연 구 원 (총 1명) | 8,774,847 | 3.15% | |
| 연 구 원 (총 17명) | 28,531,289 | 10.24% | |
| 연 구 보 조 원 (총 205명) | 192,627,519 | 69.12% | |
| 보 조 원 (총 명) | | | |
| ○ 경 비 소 계 | **6,529,530** | **3.51%** | |
| 여 비 | 0 | 0% | |
| 유 인 물 비 | 3,924,172 | 1.41% | |
| 전 산 처 리 비 | 2,400,000 | 0.76% | |
| 시 약 및 연 구 용 재 료 비 | 0 | 0% | |
| 회 의 비 | 1,800,000 | 0.59% | |
| 임 차 료 | 500,000 | 0.18% | |
| 교 통 통 신 비 | 1,177,226 | 0.42% | |
| 위 탁 정 산 수 수 료 | 427,273 | 0.15% | |
| 연 구 활 동 비 (1.06)% | 2,542,229 | 0.91% | |
| 일 반 관 리 비 (4.58)% | 11,090,000 | 3.98% | |
| 부 가 가 치 세 | 25,335,438 | 9.09% | |
| ○ 계 | **278,689,814** | **100.00%** | |

## 9.2 연구분담표

| 구 분 | 소 속 | 직 위 | 성 명 | 성별 | 분담내용 | 인건비 지급여부 | 참여율(%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 책임연구원 | 연세대학교의과대학세브란스병원 | 부 교 수 | 최준용 | 남 | 연구총괄 | ○ | 20.50% |
| 연구원 | 고려대학교 구로병원 | 감염관리사 | 김성란 | 여 | KONIS 운영위원 | ○ | 4.57% |
| 연구원 | 순천향대학교 서울병원 | 교 수 | 김태형 | 남 | KONIS 운영위원 | ○ | 4.57% |
| 연구원 | 분당서울대학교병원 | 교 수 | 김홍빈 | 남 | KONIS 운영위원 | ○ | 4.57% |
| 연구원 | 원주세브란스기독병원 | 교 수 | 어영 | 남 | 전산개발관리 | ○ | 4.57% |
| 연구원 | 서울아산병원 | 교 수 | 이상오 | 남 | KONIS 운영위원 | ○ | 4.57% |
| 연구원 | 인제대학교 일산백병원 | 조교수 | 곽이경 | 여 | KONIS 운영위원, 분기별 보고서 작성 자문 | ○ | 6.87% |
| 연구원 | 가톨릭관동대학교 국제성모병원 | 조교수 | 이혁민 | 남 | KONIS 운영위원 | ○ | 4.57% |
| 연구원 | 한림대학교 강동성심병원 | 임상전임강사 | 김재석 | 남 | KONIS 운영위원 | ○ | 4.57% |
| 연구원 | 연세대학교의과대학세브란스병원 | 연구원 | 김동욱 | 남 | 역학통계자문 | ○ | 4.57% |
| 연구원 | 경희대학교병원 | 감염관리사 | 천희경 | 여 | KONIS 운영위원 | ○ | 4.57% |
| 연구원 | 이화여대부속목동병원 | 교 수 | 최희정 | 여 | KONIS 운영위원, 참여병원감염관리실장 | ○ | 6.87% |
| 연구원 | 순천향대학교 부천병원 | 감염관리사 | 한수하 | 여 | KONIS 운영위원 | ○ | 4.57% |
| 연구원 | 을지병원 | 교 수 | 은병욱 | 남 | KONIS 운영위원 | ○ | 4.57% |
| 연구원 | 인제대학교 상계백병원 | 감염관리사 | 유현미 | 여 | KONIS 운영위원, 분기별 보고서 작성 자문 | ○ | 6.87% |
| 연구원 | 원주세브란스기독병원 | 부교수 | 김효열 | 남 | KONIS 운영위원, 참여병원감염관리실장 | ○ | 6.87% |
| 연구원 | 서울대학교병원 | 조교수 | 이진우 | 여 | KONIS 운영위원(대한중환자의학회) | ○ | 4.57% |
| 연구원 | 연세대학교의과대학세브란스병원 | 부교수 | 나성원 | 남 | KONIS 운영위원(대한중환자의학회) | ○ | 4.57% |
| 연구보조원 | 대한의료관련감염관리학회 | 연구간호사 | 이사라 | 여 | KONIS 사무국 | ○ | 57.42% |
| 연구보조원 | 원주세브란스기독병원 | 직원 | 서동민 | 남 | KONIS web관리 | ○ | 8.63% |
| 연구보조원 | 대한의료관련감염관리학회 | 사무원 | 박찬란 | 여 | KONIS 사무국 | ○ | 30.23% |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 연구보조원 | 가톨릭대학교 서울성모병원 | 부교수 | 김상일 | 남 | 서울동부참여병원 | ○ | 모두 3.87% |
| 연구보조원 | 가톨릭대학교 서울성모병원 | 감염관리사 | 이지영 | 여 | 서울동부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 한림대학교 강동성심병원 | 부교수 | 엄중식 | 남 | 서울동부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 한림대학교 강동성심병원 | 감염관리사 | 박혜진 | 여 | 서울동부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 건국대학교병원 | 조교수 | 기현균 | 남 | 서울동부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 건국대학교병원 | 감염관리사 | 최정화 | 여 | 서울동부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 강동경희대학교병원 | 임상조교수 | 손준성 | 남 | 서울동부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 강동경희대학교병원 | 감염관리사 | 정유경 | 여 | 서울동부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 경희대학교병원 | 부교수 | 이미숙 | 여 | 서울동부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 경희대학교병원 | 감염관리사 | 김미라 | 여 | 서울동부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 고려대학교 안암병원 | 부교수 | 손장욱 | 남 | 서울동부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 고려대학교 안암병원 | 감염관리사 | 이승은 | 여 | 서울동부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 삼성서울병원 | 부교수 | 김예진 | 여 | 서울동부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 삼성서울병원 | 감염관리사 | 최은실 | 여 | 서울동부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 중앙보훈병원 | 감염관리실장 | 김춘관 | 남 | 서울동부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 중앙보훈병원 | 감염관리사 | 최정애 | 여 | 서울동부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 서울아산병원 | 부교수 | 최상호 | 남 | 서울동부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 서울아산병원 | 감염관리사 | 곽선희 | 여 | 서울동부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 서울의료원 | 감염내과장 | 최재필 | 남 | 서울동부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 서울의료원 | 감염관리사 | 홍영애 | 여 | 서울동부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 연세대학교의과대학 강남세브란스병원 | 부교수 | 송영구 | 남 | 서울동부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 연세대학교의과대학 강남세브란스병원 | 감염관리사 | 조난형 | 여 | 서울동부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 인제대학교 상계백병원 | 교수 | 이혁표 | 남 | 서울동부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 인제대학교 상계백병원 | 감염관리사 | 유경민 | 여 | 서울동부참여병원 | ○ | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 연구보조원 | 한양대학교병원 | 교수 | 배현주 | 여 | 서울동부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 한양대학교병원 | 감염관리사 | 장윤숙 | 여 | 서울동부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 삼육서울병원 | 감염내과장 | 김정연 | 여 | 서울동부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 삼육서울병원 | 감염관리사 | 유미영 | 여 | 서울동부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 한전병원 | 감염관리실장 | 채윤태 | 남 | 서울동부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 한전병원 | 감염관리사 | 이현숙 | 여 | 서울동부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 경찰병원 | 감염관리실장 | 조재현 | 남 | 서울동부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 경찰병원 | 감염관리사 | 김소란 | 여 | 서울동부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 을지병원 | 교수 | 이기덕 | 남 | 서울동부참여병원 | ○ | |
| 연부보조원 | 을지병원 | 감염관리사 | 서영희 | 여 | 서울동부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 가톨릭대학교 여의도성모병원 | 부교수 | 최수미 | 여 | 서울서부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 가톨릭대학교 여의도성모병원 | 감염관리사 | 한송이 | 여 | 서울서부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 강북삼성병원 | 교수 | 염준섭 | 남 | 서울서부참여병원 | ○ | 모두 3.87% |
| 연구보조원 | 강북삼성병원 | 감염관리사 | 김남이 | 여 | 서울서부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 고려대학교 구로병원 | 부교수 | 송준영 | 남 | 서울서부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 고려대학교 구로병원 | 감염관리사 | 조민희 | 여 | 서울서부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 국립중앙의료원 | 감염관리실장 | 진범식 | 남 | 서울서부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 국립중앙의료원 | 감염관리사 | 장윤영 | 여 | 서울서부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 서울대학교병원 | 조교수 | 최평균 | 남 | 서울서부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 서울대학교병원 | 감염관리사 | 김은진 | 여 | 서울서부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 연세대학교의과대학 세브란스병원 | 감염관리사 | 박은숙 | 여 | 서울서부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 순천향대학교 서울병원 | 전임강사 | 이은정 | 여 | 서울서부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 순천향대학교 서울병원 | 감염관리사 | 김진화 | 여 | 서울서부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 이화여대부속목동병원 | 감염관리사 | 김지희 | 여 | 서울서부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 중앙대학교병원 | 조교수 | 정진원 | 남 | 서울서부참여병원 | ○ | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 연구보조원 | 중앙대학교병원 | 감염관리사 | 최지연 | 여 | 서울서부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 한림대학교 강남성심병원 | 조교수 | 이재갑 | 남 | 서울서부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 한림대학교 강남성심병원 | 감염관리사 | 조윤정 | 여 | 서울서부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 홍익병원 | 감염관리실장 | 문지애 | 여 | 서울서부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 홍익병원 | 감염관리사 | 강경선 | 여 | 서울서부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 인제대학교 서울백병원 | 부교수 | 황동희 | 여 | 서울서부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 인제대학교 서울백병원 | 감염관리사 | 박선영 | 여 | 서울서부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 성애병원 | 내과장 | 박창한 | 여 | 서울서부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 성애병원 | 감염관리사 | 윤정숙 | 여 | 서울서부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 가톨릭대학교 성빈센트병원 | 조교수 | 위성헌 | 남 | 강원경기동부참여 | ○ | |
| 연구보조원 | 가톨릭대학교 성빈센트병원 | 감염관리사 | 유소연 | 여 | 강원경기동부참여 | ○ | |
| 연구보조원 | 가톨릭대학교 의정부성모병원 | 부교수 | 김양리 | 여 | 강원경기동부참여 | ○ | |
| 연구보조원 | 가톨릭대학교 의정부성모병원 | 감염관리사 | 김경완 | 여 | 강원경기동부참여 | ○ | 모두 3.87% |
| 연구보조원 | 분당서울대학교병원 | 조교수 | 송경호 | 남 | 강원경기동부참여 | ○ | |
| 연구보조원 | 분당서울대학교병원 | 감염관리사 | 신명진 | 여 | 강원경기동부참여 | ○ | |
| 연구보조원 | 아주대학교병원 | 조교수 | 최영화 | 여 | 강원경기동부참여 | ○ | |
| 연구보조원 | 아주대학교병원 | 감염관리사 | 진혜영 | 여 | 강원경기동부참여 | ○ | |
| 연구보조원 | 원주세브란스기독병원 | 감염관리사 | 정혜란 | 여 | 강원경기동부참여 | ○ | |
| 연구보조원 | 분당차병원 | 조교수 | 홍성관 | 남 | 강원경기동부참여 | ○ | |
| 연구보조원 | 분당차병원 | 감염관리사 | 김은경 | 여 | 강원경기동부참여 | ○ | |
| 연구보조원 | 한양대학교 구리병원 | 교수 | 김지은 | 여 | 강원경기동부참여 | ○ | |
| 연구보조원 | 한양대학교 구리병원 | 감염관리사 | 이경식 | 여 | 강원경기동부참여 | ○ | |
| 연구보조원 | 강릉아산병원 | 감염내과장 | 송은희 | 여 | 강원경기동부참여 | ○ | |
| 연구보조원 | 강릉아산병원 | 감염관리사 | 서은정 | 여 | 강원경기동부참여 | ○ | |
| 연구보조원 | 한림대학교 춘천성심병원 | 임상조교수 | 홍경욱 | 여 | 강원경기동부참여 | ○ | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 연구보조원 | 한림대학교 춘천성심병원 | 감염관리사 | 유순종 | 여 | 강원경기동부참여 | ○ | |
| 연구보조원 | 분당제생병원 | 감염관리실장 | 김민형 | 여 | 강원경기동부참여 | ○ | |
| 연구보조원 | 분당제생병원 | 감염관리사 | 이신영 | 여 | 강원경기동부참여 | ○ | |
| 연구보조원 | 한림대학교 동탄성심병원 | 교수 | 우홍정 | 남 | 강원경기동부참여 | ○ | |
| 연구보조원 | 한림대학교 동탄성심병원 | 감염관리사 | 정명화 | 여 | 강원경기동부참여 | ○ | |
| 연구보조원 | 강원대학교병원 | 감염관리실장 | 이준호 | 남 | 강원경기동부참여 | ○ | |
| 연구보조원 | 강원대학교병원 | 감염관리사 | 김소영 | 여 | 강원경기동부참여 | ○ | |
| 연구보조원 | 가천대 길병원 | 교수 | 조용균 | 남 | 인천경기서부참여 | ○ | |
| 연구보조원 | 가천대 길병원 | 감염관리사 | 이재백 | 여 | 인천경기서부참여 | ○ | |
| 연구보조원 | 가톨릭대학교 부천성모병원 | 교수 | 유진홍 | 남 | 인천경기서부참여 | ○ | |
| 연구보조원 | 가톨리대학교 부천성모병원 | 감염관리사 | 라종은 | 여 | 인천경기서부참여 | ○ | |
| 연구보조원 | 고려대학교 안산병원 | 임상조교수 | 박대원 | 남 | 인천경기서부참여 | ○ | |
| 연구보조원 | 고려대학교 안산병원 | 감염관리사 | 김수현 | 여 | 인천경기서부참여 | ○ | 모두 3.87% |
| 연구보조원 | 명지병원 | 조교수 | 이꽃실 | 여 | 인천경기서부참여 | ○ | |
| 연구보조원 | 명지병원 | 감염관리사 | 홍혜경 | 여 | 인천경기서부참여 | ○ | |
| 연구보조원 | 국민건강보험 일산병원 | 감염내과장 | 박윤선 | 여 | 인천경기서부참여 | ○ | |
| 연구보조원 | 국민건강보험 일산병원 | 감염관리사 | 연정화 | 여 | 인천경기서부참여 | ○ | |
| 연구보조원 | 동국대학교 일산병원 | 임상강사 | 박성연 | 여 | 인천경기서부참여 | ○ | |
| 연구보조원 | 동국대학교 일산병원 | 감염관리사 | 장윤정 | 여 | 인천경기서부참여 | ○ | |
| 연구보조원 | 순천향대학교 부천병원 | 전임강사 | 김탁 | 남 | 인천경기서부참여 | ○ | |
| 연구보조원 | 순천향대학교 부천병원 | 감염관리사 | 신지은 | 여 | 인천경기서부참여 | ○ | |
| 연구보조원 | 인제대학교 일산백병원 | 감염관리사 | 오강복 | 여 | 인천경기서부참여 | ○ | |
| 연구보조원 | 인하대학교병원 | 조교수 | 이진수 | 남 | 인천경기서부참여 | ○ | |
| 연구보조원 | 인하대학교병원 | 감염관리사 | 문지혜 | 여 | 인천경기서부참여 | ○ | |
| 연구보조원 | 한림대학교 성심병원 | 전임강사 | 이승순 | 남 | 인천경기서부참여 | ○ | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 연구보조원 | 한림대학교 성심병원 | 감염관리사 | 강현주 | 여 | 인천경기서부참여 | ○ | |
| 연구보조원 | 가톨릭대학교 인천성모병원 | 교수 | 최정현 | 남 | 인천경기서부참여 | ○ | |
| 연구보조원 | 가톨릭대학교 인천성모병원 | 감염관리사 | 김여주 | 여 | 인천경기서부참여 | ○ | |
| 연구보조원 | 광명성애병원 | 감염내과장 | 고정희 | 여 | 인천경기서부참여 | ○ | |
| 연구보조원 | 광명성애병원 | 감염관리사 | 이승주 | 여 | 인천경기서부참여 | ○ | |
| 연구보조원 | 세종병원 | 감염내과장 | 김정옥 | 여 | 인천경기서부참여 | ○ | |
| 연구보조원 | 세종병원 | 감염관리사 | 윤은화 | 여 | 인천경기서부참여 | ○ | |
| 연구보조원 | 인천사랑병원 | 감염관리실장 | 조유미 | 여 | 인천경기서부참여 | ○ | |
| 연구보조원 | 인천사랑병원 | 감염관리사 | 홍태정 | 여 | 인천경기서부참여 | ○ | |
| 연구보조원 | 한림병원 | 감염관리실장 | 이우주 | 여 | 인천경기서부참여 | ○ | |
| 연구보조원 | 한림병원 | 감염관리사 | 정혜림 | 여 | 인천경기서부참여 | ○ | |
| 연구보조원 | 인천광역시의료원 | 감염관리실장 | 김진용 | 남 | 인천경기서부참여 | ○ | 모두 3.87% |
| 연구보조원 | 인천광역시의료원 | 감염관리사 | 박미나 | 여 | 인천경기서부참여 | ○ | |
| 연구보조원 | 가톨릭관동대학교국제성모병원 | 감염관리실장 | 신소연 | 여 | 인천경기서부참여 | ○ | |
| 연구보조원 | 가톨릭관동대학교 국제성모병원 | 감염관리사 | 주혜전 | 여 | 인천경시서부참여 | ○ | |
| 연구보조원 | 건양대학교병원 | 부교수 | 정영희 | 여 | 중남부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 건양대학교병원 | 감염관리사 | 김재연 | 여 | 중남부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 경북대학교병원 | 부교수 | 김신우 | 남 | 중남부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 경북대학교병원 | 감염관리사 | 김성진 | 여 | 중남부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 경상대학교병원 | 부교수 | 배인규 | 남 | 중남부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 경상대학교병원 | 감염관리사 | 장옥점 | 여 | 중남부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 계명대학교동산의료원 | 감염관리실장 | 김천수 | 남 | 중남부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 계명대학교동산의료원 | 감염관리사 | 이경희 | 여 | 중남부참여병원 | ○ | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 연구보조원 | 광주기독병원 | 감염관리실장 | 고영춘 | 남 | 중남부참여병원 | ○ | 모두 3.87% |
| 연구보조원 | 광주기독병원 | 감염관리사 | 권미정 | 여 | 중남부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 단국대학교병원 | 조교수 | 이지영 | 여 | 중남부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 단국대학교병원 | 감염관리사 | 한시현 | 여 | 중남부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 대구가톨릭대학교병원 | 전임강사 | 권현희 | 여 | 중남부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 대구가톨릭대학교병원 | 감염관리사 | 김묵주 | 여 | 중남부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 동아대학교병원 | 부교수 | 이혁 | 남 | 중남부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 동아대학교병원 | 감염관리사 | 변숙진 | 여 | 중남부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 부산대학교병원 | 감염관리실장 | 김계형 | 남 | 중남부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 부산대학교병원 | 감염관리사 | 박남정 | 여 | 중남부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 순천향대학교 천안병원 | 전임강사 | 전민혁 | 남 | 중남부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 순천향대학교 천안병원 | 감염관리사 | 박은경 | 여 | 중남부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 영남대학교병원 | 임상교원 | 허지안 | 여 | 중남부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 영남대학교병원 | 감염관리사 | 홍문희 | 여 | 중남부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 울산대학교병원 | 조교수 | 전재범 | 남 | 중남부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 울산대학교병원 | 감염관리사 | 문영숙 | 여 | 중남부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 인제대학교 부산백병원 | 전임강사 | 이유미 | 여 | 중남부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 인제대학교 부산백병원 | 감염관리사 | 윤현령 | 여 | 중남부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 전남대학교병원 | 부교수 | 정숙인 | 여 | 중남부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 전남대학교병원 | 감염관리사 | 김문정 | 여 | 중남부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 전북대학교병원 | 부교수 | 조대선 | 남 | 중남부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 전북대학교병원 | 감염관리사 | 권은진 | 여 | 중남부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 가톨릭대학교대전성모병원 | 감염관리실장 | 박선희 | 여 | 중남부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 가톨릭대학교 대전성모병원 | 감염관리사 | 지슬기 | 여 | 중남부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 제주대학교병원 | 조교수 | 유정래 | 남 | 중남부참여병원 | ○ | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 연구보조원 | 제주대학교병원 | 감염관리사 | 홍경희 | 여 | 중남부참여병원 | ○ | 모두 3.87% |
| 연구보조원 | 조선대학교병원 | 조교수 | 윤나라 | 여 | 중남부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 조선대학교병원 | 감염관리사 | 김명숙 | 여 | 중남부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 충남대학교병원 | 임상조교수 | 김연숙 | 여 | 중남부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 충남대학교병원 | 감염관리사 | 전인영 | 여 | 중남부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 충북대학교병원 | 임상교수 | 정혜원 | 여 | 중남부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 충북대학교병원 | 감염관리사 | 최미정 | 여 | 중남부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 고신대학교 복음병원 | 조교수 | 박지영 | 여 | 중남부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 고신대학교 복음병원 | 감염관리사 | 이영희 | 여 | 중남부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 동국대학교 경주병원 | 감염관리실장 | 하경임 | 여 | 중남부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 동국대학교 경주병원 | 감염관리사 | 최정숙 | 여 | 중남부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 안동병원 | 감염관리실장 | 김종규 | 남 | 중남부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 안동병원 | 감염관리사 | 김태영 | 여 | 중남부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 대전선병원 | 과장 | 김광민 | 남 | 중남부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 대전선병원 | 감염관리사 | 김대순 | 여 | 중남부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 청주성모병원 | 감염관리실장 | 이상록 | 남 | 중남부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 청주성모병원 | 감염관리사 | 김효순 | 여 | 중남부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 인제대학교 해운대백병원 | 감염내과장 | 김성민 | 남 | 중남부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 인제대학교 해운대백병원 | 감염관리사 | 최승매 | 여 | 중남부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 구미차병원 | 감염관리실장 | 김현제 | 남 | 중남부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 구미차병원 | 감염관리사 | 박수정 | 여 | 중남부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 칠곡경북대학교병원 | 감염관리실장 | 이응배 | 남 | 중남부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 칠곡경북대학교병원 | 감염관리사 | 손미연 | 여 | 중남부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 대구파티마병원 | 감염관리실장 | 김혜인 | 여 | 중남부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 대구파티마병원 | 감염관리사 | 유미혜 | 여 | 중남부참여병원 | ○ | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 연구보조원 | 화순전남대학교병원 | 감염관리실장 | 장희창 | 남 | 중남부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 화순전남대학교병원 | 감염관리사 | 김유형 | 여 | 중남부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 건국대학교충주병원 | 감염관리실장 | 기세윤 | 남 | 중남부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 건국대학교충주병원 | 감염관리사 | 임지혜 | 여 | 중남부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 대구보훈병원 | 감염관리실장 | 안재희 | 남 | 중남부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 대구보훈병원 | 감염관리사 | 이윤주 | 여 | 중남부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 포항성모병원 | 감염관리실장 | 김미정 | 여 | 중남부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 포항성모병원 | 감염관리사 | 김은정 | 여 | 중남부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 익산병원 | 감염관리실장 | 황진수 | 남 | 중남부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 익산병원 | 감염관리사 | 최혜란 | 여 | 중남부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 성균관대학교 삼성창원병원 | 감염내과장 | 위유미 | 여 | 중남부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 성균관대학교 삼성창원병원 | 감염관리사 | 진수진 | 여 | 중남부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 원광대학교의과대학병원 | 조교수 | 이재훈 | 남 | 중남부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 원광대학교의과대학병원 | 감염관리사 | 유은성 | 여 | 중남부참여병원 | ○ | 모두 3.87% |
| 연구보조원 | 동남권원자력의학원 | 감염내과장 | 임승진 | 여 | 중남부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 동남권원자력의학원 | 감염관리사 | 정혜영 | 여 | 중남부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 을지대학병원 | 감염관리실장 | 윤지현 | 여 | 중남부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 을지대학병원 | 감염관리사 | 연복희 | 여 | 중남부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 정읍아산병원 | 감염관리실장 | 김형호 | 남 | 중남부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 정읍아산병원 | 감염관리사 | 박경숙 | 여 | 중남부참여병원 | ○ | |
| 연구보조원 | 국립암센터 | 감염관리실장 | 최영주 | 여 | 인천경기서부참여 | x | |
| 연구보조원 | 국립암센터 | 감염관리사 | 이병여 | 여 | 인천경기서부참여 | x | |
| 연구보조원 | 제주한라병원 | 감염관리실장 | 전윤희 | 여 | 중남부참여병원 | x | |
| 연구보조원 | 제주한라병원 | 감염관리사 | 김선미 | 여 | 중남부참여병원 | x | |
| 연구보조원 | 순천향대학교 구미병원 | 감염관리실장 | 김명신 | 여 | 중남부참여병원 | x | |
| 연구보조원 | 순천향대학교 구미병원 | 감염관리사 | 김명숙 | 여 | 중남부참여병원 | x | |
| 연구보조원 | 전라북도 군산의료원 | 진료과장 | 조영범 | 남 | 중남부참여병원 | x | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 연구보조원 | 전라북도 군산의료원 | 감염관리사 | 진민영 | 여 | 중남부참여병원 | x | 모두 3.87% |
| 연구보조원 | 전라북도 남원의료원 | 기획조정실장 | 배강민 | 남 | 중남부참여병원 | x | |
| 연구보조원 | 전라북도 남원의료원 | 감염관리사 | 오은주 | 여 | 중남부참여병원 | x | |

# 제10장 참고문헌


1. Burke JP. Infection control – a problem for patient safety. *N Engl J Med*. 2003;348:651–656.
2. Haley RW, Culver DH, White JW, et al. The efficacy of infection surveillance and control programs in preventing nosocomial infections in US hospitals. *Am J Epidemiol*. 1985;121:182–205.
3. Schwab F, Geffers C, Barwolff S, et al. Reducing neonatal nosocomial bloodstream infections through participation in a national surveillance system. *J Hosp Infect*. 2007;65:319–325.
4. Gastmeier P, Geffers C, Brandt C, et al. Effectiveness of a nationwide nosocomial infection surveillance system for reducing nosocomial infections. *J Hosp Infect*. 2006;64:16–22.
5. Kwak YG, Lee SO, Kim 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;75:195–199.
6. Song KH, Kim ES, Kim YK, et al. Differences in the risk factors for surgical site infection between total hip arthroplasty and total knee arthroplasty in the Korean Nosocomial Infections Surveillance System (KONIS). *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2012;33:1086–1093.
7. 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;36:309–332.
8. Gastmeier P, Kampf G, Wischnewski N, et al. Prevalence of nosocomial infections in representative German hospitals. *J Hosp Infect*. 1998;38:37–49.
9. Nicholls TM, Morris AJ. Nosocomial infection in Auckland Healthcare hospitals. *N Z Med J*. 1997;110:314–316.
10. Vincent JL. Nosocomial infections in adult intensive-care units. *Lancet*. 2003;361:2068–2077.
11. WHO. Report on the burden of endemic health care-associated infection worldwide. ISBN 978 92 4 150150 7.
12. Chang HS, Lee SH. Establishment, present condition, and developmental direction of the new Korean healthcare accreditation system. *J Korean Med Sci*. 2012;27 Suppl:S61–69.

# 제11장 첨부서류

○ *해당없음*