

# 의료 관련 감염의 예방과 치료

장 미 수<sup>1</sup> · 우 준 희<sup>2</sup> | <sup>1</sup>서울대학교 의과대학 보라매병원 병리과, <sup>2</sup>울산대학교 의과대학 서울아산병원 감염내과

## Prevention and treatment of healthcare-associated infections

Mee Soo Chang, MD<sup>1</sup> · Jun Hee Woo, MD<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Pathology, Seoul National University Boramae Hospital, Seoul National University College of Medicine, <sup>2</sup>Department of Infectious Diseases, Asan Medical Center, University of Ulsan College of Medicine, Seoul, Korea

Healthcare-associated infections are infections that develop within a hospital and were not present or incubating upon admission. Almost all healthcare-associated infections become evident 2 days after admission. A patient may develop a healthcare-associated infection after hospital discharge if the pathogen was acquired in the hospital. Healthcare-associated infections most frequently involve the urinary tract, surgical sites, the lower respiratory tract, and the bloodstream, with *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* being the most common pathogens identified. The microorganisms of healthcare-associated infections are usually more antimicrobial resistant than the same ones of community origin. Prevention of healthcare-associated infections, as well as those related to intravenous devices, requires standard infection control procedures: in other words, universal precautions including hand hygiene by all healthcare workers. Management of healthcare-associated infections includes supportive care, underlying disease treatment, displacement of an intravenous or intraurethral device and appropriate antimicrobial therapy. Healthcare-associated infections are not only a personal health issue but also a public health issue; therefore, the public and the government should cooperate to contribute to developing and implementing rational solutions for these infections.

**Key Words:** Cross infection; Prevention & control; Therapeutics

### 서론

작년 11월 일회용 주사기를 재사용하여 C형 간염이 확산되었다는 사건에 대한 언론보도를 계기로 올해 5월 일회용 주사기 재사용 금지 의로법이 국회를 통과하였다. 이제 더욱 의료 관련 감염의 중요성이 부각되고 있다. 의료 관련 감염(healthcare-associated infection)이라는 용어는 의료행위와

관련되어 발생하는 감염으로 정의하고 있고[1-4], 실제적으로 의인성 감염(iatrogenic infectious diseases)을 이제는 의료 관련 감염에 포함하여 연구하고 있으므로 본 논문에서는 의인성 감염을 의료 관련 감염에 포함시켜 기술하고자 한다. 감염학계에서 그리고 정부와 세계보건기구에서도 이미 의료 관련 감염으로 의인성 감염을 포함하여 용어를 사용하고 있으므로 의료 관련 감염의 예방과 치료에 대하여 논의하겠다.

의료 관련 감염은 원래는 병원에 입원하고 48시간 지나서 발생한 감염으로 정의하였으나 점차 의미가 확산되어 대상을 입원환자는 물론 외래환자를 포함하고 병원에 근무하는 직원, 의료종사자도 아우르게 되었다. 입원하였다가 퇴원한 환자가 입원 시 획득된 미생물에 의해 발병된 감염도 같은 범주에 넣어 치유하게 되어 있다. 우리나라에서 의료 관련 감염관리 현황에 대한 연구는 대한의료관련감염관

Received: June 8, 2016 Accepted: June 22, 2016

Corresponding author: Jun Hee Woo  
E-mail: yeom3477@daum.net

© Korean Medical Association

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

**Table 1.** Standard precautions for the care of all patients

Handwashing
Barrier precautions
Gloves, mask, eye protection or face shield
Gown when appropriate
Proper handling of patient-care equipment
Environmental control
Proper handling of linen
Precautions against sharp injuries
Appropriate patient placement

리학회에서 시작하였다[1,3].

국제적으로 1975-1976년 원내감염조절효과연구(SENIC project, Study on the Efficacy of Nosocomial Infection Control) 자료를 살펴보면 3,770만 입원환자에서 210만례의 원내감염이 미국 6,449(급성치료)병원에서 발생하여 100입원에서 5.7감염의 비율로 발생하는 것으로 이해할 수 있다[5-7]. 현재는 세계적으로 원내감염에 취약한 면역저하환자가 과거보다 증가하여 대략 10% 이내로 발생률을 추정하고 있다[1-4].

여러 가지 연구의 결과로 감염관리를 하면 의료 관련 감염을 30% 감소시킬 수 있음이 밝혀졌고, 손 위생을 비롯하여 미연에 방지하는 방안(Table 1), 즉, 의료 관련 감염관리를 위한 표준주의 등이 개발되어 의료 관련 감염을 예방하고 치료하고 있음에도 불구하고[8-11], 경제적 부담, 의료시설의 개선 등 개인적으로 실행하기에는 해결할 수 없는 여러 난제는 사회적 과제로 등장하여 국가가 의료 관련 감염에 대한 대책도 마련하여 시행하고 있다[3-6]. 본 논문에서는 의료 관련 감염의 주요 원인인 내성세균과 함께 의료 관련 감염의 4대 과제인 폐렴, 요로감염, 창상감염, 그리고 혈관장치 관련 혈류감염의 예방과 치료를 정리하려 한다.

## 의료 관련 감염의 흔한 원인균

대부분의 원인미생물은 내성세균이고, 바이러스 진균 기생충이 그 뒤를 달리고 있다. 가장 흔한 원인균은 대장균이고, 포도알균, coagulase negative *Staphylococci*, 녹농균, 아시네토박터, 엔테로박터가 흔한 순서로 열을 지을 수 있지만, 경험적 항균제 처방에서 의료 관련 감염의 원인균은 원외감염의 원인균보다 내성 관점에서 볼 때 대부분 항균제 내

성이라는 특성을 가지고 있고 우리나라는 경제협력개발기구 국가에서도 상당한 비율의 내성균이 보고되고 있다[12-15]. 대부분 의료 관련 감염에서 감염 원인균이 알려지기 전에 또한 항균제 감수성이 결정되기 전에 항균제 처방은 시작된다. 병원 미생물 검사실에서 자신들의 내성현황을 제공하긴 하지만 이는 병원 전체의 정보일 뿐 각각의 병동이나 개별 환자에 특이한 정보는 아니라는 것을 참고해야 한다. 언론매체에서 슈퍼박테리아라고 부르던 반코마이신 내성 장알균이나 치료가능약제가 아주 드물게 되어버린 장내세균에 노출을 감소시키기 위하여 격리 또는 역격리, 코호트 등의 대처방법을 임상에서 처방하고 있고[12-15], 과거보다 나은 선진국형 사회경제적 현상으로 항균제 처방이 대부분 병원 내에서 통제 받는 형태의 진료가 도입되고, 미래에 일인용 병실을 모두 사용하게 되는 날이 온다면 상당수의 내성균에 의한 감염 확산이 예방될 것으로 생각한다[16,17]. 국가적 상태로 내성미생물에 대한 대처방안을 마련하겠다는 미국의 예는 차치하고라도 우리나라에서도 이제 확산 예방을 위한 일인용 격리도 과거 처방형태에서 발전되어 이제는 의료보험에서 인정받는 수가체계에 편입되었다. 멀지 않은 장래에 빅데이터와 인공지능의 자료를 적재적소에 응용하는 경우에는 보다 정확한 항균제 선택에 도움이 될 것이다.

## 의료 관련 폐렴

의료 관련 감염의 약 13%를 차지하는 폐렴은 자가흡인이나 입원 후 일 주일이면 위장관에서 기인하는 그람음성간균으로 변화된 구강인두의 세균이 원인이다. 총 1,000인공호흡기-일당 1-4명의 환자에서 발생하는 인공호흡기 관련 폐렴은 환자 1명이 발생할 때마다 평균 입원기간 10일이 연장되고 외국 연구는 23,000달러의 추가비용이 발생하는데 우리나라는 내성균 현황과 병실 수가의 차이가 일정하지 않아 경제적 차이의 범위 편차가 넓지만 유사한 특징을 나타낸다[18-21]. 인공호흡기 관련 폐렴의 예후는 기저질환, 부적절한 항균제 치료, 녹농균이나 *Acinetobacter* 같은 특정한 병원체에 의한 감염에 영향을 받기 때문에 인공호흡기 관련 폐렴의 사망률은

**Table 2.** Prevention of nosocomial pneumonia

---

Educate patients
Surveillance and feedback
Handwashing, gloves
Proper suctioning
Proper disinfection of equipment and devices
Prevent transfer of equipment between patients
Prevent backwash of condensate
Preserve gastric acidity
Elevation of patients' head
Antibacterial control programme

---

6–14%이다[2,5,18]. 2009년 유행성독감 소위 신종플루와 작년의 중동호흡기증후군 이래 폐렴에 대한 원인으로 바이러스에 대한 진단기술의 향상은 정확한 치료방향을 제시하여 항바이러스제의 새로운 개발과 이들에 대한 백신 개발이 추진되고 있어 치료와 예후에 희망이 있을 것으로 보인다.

## 1. 폐렴예방

의료 관련 폐렴 특히 인공호흡기 관련 폐렴의 위험인자를 파악하여 이에 대처한다면 새로운 약제, 백신이 개발될 때까지 예방효과를 진작시킬 수 있을 것이다. 폐렴의 관리(Table 2)는 환자로 하여금 가능한 앉은 자세를 취하게 하고, 재사용해야 할 기구는 즉시 소독하는 것, 호흡기를 무균적으로 다루도록 하고, 호흡기에 연결되는 튜브가 분리되는 시간을 최소화하기 위해 규칙적으로 교체하기보다는 기능 이상이 있을 때 교체하도록 하며, 환자에게 정확한 정보를 제공하여 폐렴을 발생시킬 수 있는 일반적인 위험 요소를 교정하여 의료 관련 폐렴의 발생을 최소화 한다. 구강인두 오염제거를 시행한 인공호흡기 관련 폐렴환자를 대상으로 임상연구를 시행한 결과 이들 환자에서 중환자실 사망률이 낮았다[2,19,20]. 현재까지 중환자실에 입원 환자의 인공호흡기 관련 폐렴의 빈도가 감소되어도 중환자실에서 전체 사망률이 감소하기 않는다는 사실은 인공호흡기 관련 폐렴 자체가 사망 위험성이 높은 환자의 표지임을 의미한다. 기관내관이나 비위관을 시행 받은 환자에서 열이 있을 경우 폐렴 외에도 부비동염이나 중이염 같은 감춰진 호흡기계 감염을 진단하기 위하여 임상적으로 의심할 필요가 있다.

## 2. 폐렴치료

어느 감염증에서도 마찬가지이겠지만 의료 관련 폐렴 치

료원칙은 보존적 요법, 기저질환의 치료와 원인균에 대한 항균제 요법이다[18,20]. 의료 관련 폐렴은 원인미생물에 대한 항균제 치료도 중요하지만 호흡기능을 정상화할 수 있도록 지지해 주는 산소공급, 인공호흡기 적용 등 여러 가지 보존적 요법 역시 매우 중요하다. 발전된 의료기술은 정확한 진단 비율을 증가시키고 있다. 상기도 오염을 피해 하기도에서 검체를 채취하는 기관지경을 시행하여 정량적 배양을 하면 진단적 민감도를 80%까지 증가시킬 수 있다. 입원 후 4일 이내 발병하는 의료 관련 폐렴 원인균은 원외 폐렴과 유사한 *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus* species가 많다는 것이다. 그 후 발생하는 폐렴은 이미 기술한 그람음성내성균이 주 원인인 하지만 추세는 과거 50–70%에서 35–45%로 감소하고 있고, 혐기성세균은 고려할 만큼 중요한 비중을 차지하지 못하고 있다[5,20]. 물론 혼합 감염으로 2개 이상의 세균에 의한 중복 감염이 20–40%이고, 바이러스와 세균의 혼합 감염도 증가 추세에 있다. 항균제 치료에 역학자료를 도입하여 인플루엔자 유행 시기에는 항인플루엔자 치료도 고려하여야 하며, 다른 의료 관련 폐렴 원인 미생물의 혼합 감염 여부를 파악하는 것이 좋겠다. 치료기간은 적절한 기간이 8일이며 *Acinetobacter* 나 *Pseudomonas aeruginosa*의 경우는 15일이라는 연구 결과를 참고할 필요가 있다[5,20].

## 요로감염

요로감염은 의료 관련 감염의 약 34%를 차지하고, 세균뇨 환자의 3%에서 균혈증이 발생한다. 외국 자료로 볼 때 1,300달러의 추가비용을 발생시키고 입원기간을 연장시킨 하지만 의료 관련 폐렴만큼 연장시키지 않는다. 선행된 처치나 도뇨관과 연관되어 발생한 의료 관련 요로감염은 매일 3–10%씩 감염률이 증가한다. 요로감염은 여성에서 가장 흔한 발생기전으로 원인미생물이 환자의 회음부나 위장관으로부터 요도주위로 확산되고, 도뇨관 세척이나 배액통을 비우는 과정에서 의료종사자에 의해 교차감염 가능성이 있는 원인미생물이 오염된 도뇨관의 내강을 상승하여 발생한다

**Table 3.** Prevention of nosocomial intravascular device-related infections

Education and training of healthcare workers
Handwashing
Proper insertion of catheters
Disinfection of the skin site
Proper care of the catheter site
Replace administration sets $\geq 72$ hours
Proper disinfection of IV injection port
Quality control of multidose vials
Replace peripheral IV catheters when phlebitis develops
No routine replacement of nontunnelled central venous catheters

[22,23]. 드물게 비뇨기와 기구나 오염된 공급물을 통해 의료 관련 요로감염이 발생할 수 있다.

## 1. 요로감염예방

단기간 도뇨관 적응증은 방광 출구 폐쇄 치료, 요실금 치료, 수술 후 환자 처치, 중환자 뇨량 감시, 급성척수손상환자 치료 등이다. 환자에게 도뇨관이 계속 필요 여부를 평가하는 것은 도뇨관 유지비용을 감소시켜 의료관련 요로감염 발생을 낮출 수 있다[2,3,22]. 이는 의료종사자의 저항에 부딪힐 수도 있다. 방광 스캐너를 통하여 수술 후 소변 정체를 치료하는 방법도 카테터의 사용기간을 단축하는 것이 가능하다. 선택적인 장의 오염제거, 국소적 항균제, 배액통 소독제, 약제가 도포된 도뇨관 역시 감염위험을 감소시키는 것으로 알려져 있지만 통상적으로 사용되는 방법은 아니다. 도뇨관 세척은 감염위험도를 현저히 증가시키는 것으로 알려져 있다. 방광폐색이 없는 남성에서 콘돔도뇨관을 사용하는 것은 유치도뇨관보다 선호되고 잘 관리하면 요로감염의 위험을 낮출 수 있다. 치골상부 카테터를 사용하는 경우 감염 예방이 도뇨관 사용보다 우월하다는 보고도 있다[24].

## 2. 요로감염치료

원인균에 대한 항균제 치료는 소변의 정량적 배양 결과에 근거한다. 가장 흔한 병원체는 대장균, 원내 그람음성간균, 장구균, 칸디다이다. 의료 관련 요로감염의 치료에서 무증상 세균뇨는 비뇨기와 시술이나 임신인 경우를 제외하면 항균제 처방을 원칙적으로 하지 않는 것이 좋다[2,22]. 장기간 도뇨관을 지니고 있는 환자의 경우 도관세균총(catheter flora)이 있을 수 있고, 이는 의료 관련 요로감염의 원인과 다를 수 있기 때문이

다. 뇨배양검사서 포도알균이 분리되었다면 혈행성 전파 때문일 수 있고 불현성 전신 감염을 의미하는 것일 수도 있다. 진균인 칸디다는 중환자실에서 발생할 수 있는 의료 관련 요로감염의 흔한 원인미생물이지만 상부요로감염, 방광 폐쇄, 호중구감소증, 면역저하가 있는 경우 치료하는 것이 바람직하다.

## 혈관 내 기구 관련 혈류감염

의료 관련 감염의 약 14%를 차지하는 혈관 내 기구 관련 혈류감염은 중심정맥관과 관련된 감염이 많다. 우리나라의 통계는 1,000도관-일에 2.58이고[25], 미국 통계는 매년 200,000건의 혈류감염이 중심정맥관과 관련하여 발생하며 기여 사망률은 12-25%이고, 평균 입원기간 12일이 연장되는데, 절반은 중환자실에서 발생한다[5-7]. 지역사회에 위중한 환자 수가 증가하여 외래에서 발생하는 혈관 카테터 관련 균혈증이 빈번해 졌다. 이러한 사실은 감시의 범위를 중환자실 외부 그리고 심지어는 병원 외부까지 넓혀야 한다는 것을 시사한다.

혈관 내 기구 관련 균혈증은 삽입 후 1주내 삽입 부위 피부 상재균이 관 외부를 따라 기구 끝으로 이동하여 발생한다. 수술로 삽입하거나 커피가 있는 경우 중심정맥관의 중심이 오염이 되어 관내 감염을 일으킨다. 드물지만 수액 제작 과정에서 또는 의료기관에서 관류액 오염에 의한 카테터 내강을 통한 감염은 집단 발생하는 균혈증을 유발할 수 있다. 혈관 내 장착 기구와 관련된 균혈증의 가장 흔한 원인미생물은 coagulase negative *Staphylococci*, 포도알균, 장알균, 병원 내 그람음성간균과 칸디다이다. *Staphylococci*같은 균은 세포외 다당류생체막(polysaccharide biofilm)을 형성하여 카테터에 잘 접착하고 항균제로부터 보호효과를 획득한다.

## 1. 혈류감염예방

혈관 내 기구 관련 혈류감염은 의료관련 감염 중 가장 예방이 가능하다. 근거 중심의 일괄적 예방법(Table 3)은 매우 효과적이다[2-4]. 혈관 내 기구와 관련된 감염을 예방하는 방법은 카테터가 피부로 들어가는 부위에 클로르헥시딘을 함유한 거즈를 사용하고[25], 내과계 중환자실의 환자를 매일 클



로르헥시딘 목욕을 시키고[26,27], 목욕하며 관찰하기 용이하고, 카테터 삽입 부위가 육안으로 확인되고, 분비물로부터 삽입부위를 보호할 수 있어 삽입부위에 반투명 드레싱을 사용하고, 상재균의 밀도가 높아 감염의 위험이 높은 대퇴부에 카테터를 삽입하지 않도록 하고, 말초주사 부위를 72-96시간마다 새로운 곳으로 이동시키는 것이다[5,21,22]. 동일부위 카테터 교체는 감염이 증가하는 근거가 있다. 정맥주사 팀이 혈압 감시에 사용되는 변환기를 일회용품으로, 변환기나 혈관 포트를 무균적으로 이용하여 관리할 수 있다.

중심 정맥관 교환 빈도, mupirocin 연고 등 국소 항균제의 사용, 말초 삽관 중심관(peripherally inserted central catheter)의 유용성, 감염 빈발하는 카테터 혈전 예방을 위한 헤파린의 유용성, 예방적인 vancomycin 사용 또는 고위험군에서 소독력이 있는 알코올을 카테터 안에 넣어 놓는 것 등은 논란이 있다.

혈관 내 기구 관련 혈류감염은 카테터 삽입 부위의 상태나 카테터가 다른 원인 없는 발열이나 균혈증이 있을 때 의심해야 한다. 진단은 말초혈액의 배양검사와 카테터 팁의 반정량 또는 정량 배양검사에서 나온 균주가 일치할 때 확진한다. 관류액과 관련되어 발열 또는 쇼크가 발생한 패혈증이 의심될 때 관류액이나 혈액제제를 배양한다.

## 2. 혈류감염치료

혈관 내 기구 관련 혈류감염치료는 혈액과 감염 부위에서 분리된 원인미생물과 감수성에 근거한다. 혈관 내 기구 관련 포도알균 균혈증의 1/4에서 경식도 초음파를 통해 심내막염이 진단되어 심초음파의 시행을 고려해야 하고, 감염된 카테터의 제거는 혈관 내 기구 관련 혈류감염의 치료에 대한 지침에 따르면 균혈증과 진균혈증이 있으면 대부분의 터널이 없는 카테터를 제거하는 것이 추천된다. 카테터의 트랙에 감염이 있거나, 화농성 혈전정맥염의 경우 제거가 원칙이다. 감염원인으로 가능성이 있는 카테터를 제거하지 않고 전신 항균제와 카테터 내강안에 항균제를 투여한 항균제 lock을 병합하는 방법도 시도해 볼 수 있다[5,25,26].

터널이 있는 카테터나 혈관 내 기구가 균혈증이나 진균혈증의 원인으로 의심이 되는 경우, 이들의 제거 여부는 환자의

위중도, 기구 감염 증거의 정도, 균주, 국소 혹은 전신 합병증들을 고려하여 결정한다는 의견도 상당하다[3,5,6,22,25].

## 수술 창상감염

의료 관련 감염의 약 17%를 차지하는 수술 창상감염은 수술의 종류와 원인균에 따라 평균 입원기간 7-10일이 연장되는데, 미국의 경우 3,000-29,000달러의 추가비용을 유발한다. 대부분의 창상감염은 잠복기가 5-7일로 수술 후 재원기간보다 길다. 창상감염은 보통 이미 존재하고 있거나 병원에서 획득된 피부와 점막에 존재하는 세균이 주원인이다[28-32]. 드물게 수술팀의 구성원으로부터 피부의 비늘 같은 것이 공기전파에 의해 감염 발생이 보고되어 수술장 환기장치를 층류공기유출과 음압 유지로 조절한다.

수술 창상감염의 위험요소는 외과의사의 숙련도, 당뇨, 비만 같은 환자의 기저질환, 고령, 그리고 예방적 항생제의 부적절한 투여시기이다[28,30-32]. 다른 위험인자는 배액관이 있거나, 수술 전 병원에 입원해 있던 기간이 길거나, 수술 전날 수술부위를 면도했다거나, 수술시간이 길거나, 치료하지 않은 요로감염처럼 타 부위에 감염이 있는 경우 등이다.

## 1. 수술 창상감염예방

수술 창상감염 위험인자와 유병률, 창상감염과 관련된 비용에 관한 많은 연구는 국가적 예방 운동(surgical care improvement project)으로 발전하였고 근거중심의 예방을 일괄적으로 적용하게 되었다. 그 외 예방대책으로 기술적 수술방법 향상, 수술실의 무균실화와 수술 전에 감염치료와 창상감염률을 외과의사에게 알려주는 방안도 있다[28,32]. 수술 전 *Staphylococcus aureus* 보균자에게 비강내 mupirocin 도포, 수술 전 소독제 목욕, 수술 중 또는 수술 후 산소 투여는 연구결과가 상반되어 논란이 있지만 근거가 증가하고 있어 중재가 인정되기 시작하였다[28,30].

## 2. 수술 창상감염치료

수술 창상감염치료는 수술 후 발열이 있는 환자의 수술부위

관찰, 혈액배양, 배농, 괴사조직과 감염부위 외과적 절제, 적정 항균제로 구성된다[28,30,32]. 수술 창상감염에서 흔한 원인미생물은 포도알균, coagulase-negative *Staphylococci*, 장내세균, 혐기성균 등이고, 수술 후 24-48시간 내 발현 신속히 진행되는 group A *Streptococcus*나 *Clostridium*도 있다. 임상양상은 명백한 봉와직염 또는 농양 형성에서부터 포착하기 어려운 것까지 다양하다. 심부 기관-강 감염, 횡경막하농양의 진단에는 컴퓨터단층촬영이나 자기공명영상촬영이 도움이 된다. 정형외과적 삽입물 같은 인공기구 감염의 진단은 특히 어려울 수도 있고 배양을 위한 인공기구 주위의 검체를 얻기 위해 중재적 방사선학적 기술을 이용해야 하는 경우도 있다. 수술 중 인공기구 주위에서 시행한 배양검사는 인공기구에 형성된 생체막에 존재하는 원인미생물을 놓칠 수 있기 때문에 수술 후 2주 이내 항균제를 처방 받은 환자는 제거된 인공기구로부터 배양하는 것이 바람직하다.

## 결론

의료 관련 감염은 지난 40년 동안 의료기술과 약제 등의 발달로 면역저하 환자의 수가 증가하고, 항균제 내성 세균, 진균이 활성화되고, 새로운 관혈적 수기와 수술 심지어 로봇까지 등장하였고, 기술과 전산을 기초로 하여 카테터, 스텐트, 스마트 감시장치 등이 증가하고 있지만, 의료 관련 감염을 감소시키려는 예방, 치료법은 아직도 충분하지 않고 지속적으로 출현하는 다제내성균을 비롯한 여러 이슈에 도전 받고 있다.

폐렴, 요로감염, 혈류관련감염, 창상감염 등의 4가지 과제는 새로운 연구의 결과 예방과 치료가 점차 향상되는 대책으로 대치되고 있으나 만족할 만한 상황이 아니라는 것은 주지의 사실이다. 특히 다수 환자에서 의료 관련 감염의 발생은 사회적 난제로 등장하여 국민에 대한 지식 전달과 홍보 그리고 국가 시책이 종합적으로 노력할 때 더 나은 결과가 보장될 수 있을 것이다.

**찾아보기말:** 의료 관련 감염; 예방; 치료

## ORCID

Mee Soo Chang, <http://orcid.org/0000-0002-0948-799X>

Jun Hee Woo, <http://orcid.org/0000-0003-4512-5352>

## REFERENCES

1. Woo JH, Lee MS, Chung MH, Lee SO, Chung DR, Kim EO, Kim YS, Kim KM, Kim MS, Kim MJ, Kim SM, Kim YS, Kim JM, Park GO, Park MD, Park ES, Bang YS, Bae HJ, Baek GR, Shin HS, Oh HS, Yoo GS, Yoo SY, Yoo JH, Yoon SW, Lee KW, Lee NY, Lee SH, Lee SH, Lee YH, Lee CG, Lee HR, Chung OH, Chung JS, Chung HJ, Jin HJ, Choi DO, Choi JS, Yoo JS, Bae JH. National survey on the current status of nosocomial infection control in Korea. *Korean J Nosocomial Infect Control* 1997;2:177-202.
2. Woo JH, Pai CH. Management of nosocomial infections. Auckland Medical Progress; 1997.
3. Korean Society for Nosocomial Infection Control. Infection control and prevention in healthcare facilities. Seoul: Hanmi-book; 2011.
4. Edmond MB, Wenzel RP. Infection prevention in the health care setting. In: Bennet JE, Dolin R, Blaser MJ, editors. Mandell, Douglas, and Bennett's principles and practice of infectious diseases. Philadelphia: Elsevier; 2015. p. 3286-3293.
5. Longo DL, Fauci AS, Kasper DL, Hauser SL, Jameson JL, Loscalzo J, editors. Harrison's principles of internal medicine. 19th ed. New York: McGraw-Hill; 2016.
6. Calfee DP. Prevention and control of health care-associated infections. In: Goldman L, Schafer AI, editors. Goldman-Cecil medicine. Philadelphia: Elsevier; 2016. p. 1861-1868.
7. Haley RW, Hooton TM, Culver DH, Stanley RC, Emori TG, Hardison CD, Quade D, Shachtman RH, Schaberg DR, Shah BV, Schatz GD. Nosocomial infections in U.S. hospitals, 1975-1976: estimated frequency by selected characteristics of patients. *Am J Med* 1981;70:947-959.
8. Haley RW, Culver DH, White JW, Morgan WM, Emori TG, Munn VP, Hooton TM. The efficacy of infection surveillance and control programs in preventing nosocomial infections in US hospitals. *Am J Epidemiol* 1985;121:182-205.
9. Mayon-White RT, Duce G, Kereselidze T, Tikomirov E. An international survey of the prevalence of hospital-acquired infection. *J Hosp Infect* 1988;11(Suppl A):43-48.
10. Choi KW. Hospital-acquired infection and infection control: trends and direction. *J Korean Med Assoc* 1993;36:1148-1152.
11. Marra AR, Edmond MB. Hand hygiene: state-of-the-art review with emphasis on new technologies and mechanisms of surveillance. *Curr Infect Dis Rep* 2012;14:585-591.
12. Lee Y, Kim YA, Song W, Lee H, Lee HS, Jang SJ, Jeong SH, Hong SG, Yong D, Lee K, Chong Y; KONSAR Group. Recent trends in antimicrobial resistance in intensive care units in Korea. *Korean J Nosocomial Infect Control* 2014;19:29-36.
13. Munoz-Price LS, Weinstein RA. Acinetobacter infection. *N Engl J Med* 2008;358:1271-1281.
14. Sievert DM, Ricks P, Edwards JR, Schneider A, Patel J, Srin-

- vasan A, Kallen A, Limbago B, Fridkin S; National Healthcare Safety Network (NHSN) Team and Participating NHSN Facilities. Antimicrobial-resistant pathogens associated with health-care-associated infections: summary of data reported to the National Healthcare Safety Network at the Centers for Disease Control and Prevention, 2009-2010. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2013;34:1-14.
15. Roberts RR, Hota B, Ahmad I, Scott RD 2nd, Foster SD, Abbasi F, Schabowski S, Kampe LM, Ciavarella GG, Supino M, Naples J, Cordell R, Levy SB, Weinstein RA. Hospital and societal costs of antimicrobial-resistant infections in a Chicago teaching hospital: implications for antibiotic stewardship. *Clin Infect Dis* 2009;49:1175-1184.
16. Siegel JD, Rhinehart E, Jackson M, Chiarello L; Health Care Infection Control Practices Advisory Committee. 2007 Guideline for isolation precautions: preventing transmission of infectious agents in health care settings. *Am J Infect Control* 2007; 35(10 Suppl 2):S65-S164.
17. Detsky ME, Etchells E. Single-patient rooms for safe patient-centered hospitals. *JAMA* 2008;300:954-956.
18. Tablan OC, Anderson LJ, Besser R, Bridges C, Hajjeh R; CDC; Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. Guidelines for preventing health-care-associated pneumonia, 2003: recommendations of CDC and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. *MMWR Recomm Rep* 2004;53(RR-3):1-36.
19. Ryu JS. Hospital-acquired pneumonia and blood stream infection. *J Korean Med Assoc* 1993;36:1173-1181.
20. Woo JH. Pneumonia and clinical understanding. Ulsan: University of Ulsan Press; 1998.
21. Jeon MH, Kim TH, Kim SR, Chun HK, Han SH, Bang JH, Park ES, Jeong SY, Eom JS, Kim YK, Lee KY, Choi HJ, Kim HY, Kim KM, Sung J, Uh Y, Kim HB, Chung HS, Kwon JW, Woo JH; Korean Nosocomial Infections Surveillance System. Korean nosocomial infections surveillance system, intensive care unit module report: data summary from July 2012 through June 2013. *Korean J Nosocomial Infect Control* 2015;20:37-48.
22. Yokoe DS, Anderson DJ, Berenholtz SM, Calfee DP, Dubberke ER, Ellingson KD, Gerding DN, Haas JP, Kaye KS, Klompas M, Lo E, Marschall J, Mermel LA, Nicolle LE, Salgado CD, Bryant K, Classen D, Crist K, Deloney VM, Fishman NO, Foster N, Goldmann DA, Humphreys E, Jernigan JA, Padberg J, Perl TM, Podgorny K, Septimus EJ, VanAmringe M, Weaver T, Weinstein RA, Wise R, Maragakis LL; Society for Healthcare Epidemiology of America (SHEA). A compendium of strategies to prevent health-care-associated infections in acute care hospitals: 2014 updates. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2014; 35:967-977.
23. Choo EJ, Kim NJ. Prevention of nosocomial urinary tract infection. *Korean J Nosocomial Infect Control* 2004;9:1-5.
24. Hooton TM, Bradley SF, Cardenas DD, Colgan R, Geerlings SE, Rice JC, Saint S, Schaeffer AJ, Tambay PA, Tenke P, Nicolle LE; Infectious Diseases Society of America. Diagnosis, prevention, and treatment of catheter-associated urinary tract infection in adults: 2009 International Clinical Practice Guidelines from the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis* 2010; 50:625-663.
25. Yoo S, Jung SI, Kim GS, Lim DS, Sohn JW, Kim JY, Kim JE, Jang YS, Jung S, Pai H. Interventions to prevent catheter-associated blood-stream infections: a multicenter study in Korea. *Infect Chemother* 2010;42:216-222.
26. Mermel LA, Allon M, Bouza E, Craven DE, Flynn P, O'Grady NP, Raad II, Rijnders BJ, Sherertz RJ, Warren DK. Clinical practice guidelines for the diagnosis and management of intravascular catheter-related infection: 2009 update by the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis* 2009;49:1-45.
27. Huang SS, Septimus E, Kleinman K, Moody J, Hickok J, Avery TR, Lankiewicz J, Gombos A, Terpstra L, Hartford F, Hayden MK, Jernigan JA, Weinstein RA, Fraser VJ, Haffenreffer K, Cui E, Kaganov RE, Lolans K, Perlin JB, Platt R; CDC Prevention Epicenters Program; AHRQ DECIDE Network and Healthcare-Associated Infections Program. Targeted versus universal decolonization to prevent ICU infection. *N Engl J Med* 2013;368: 2255-2265.
28. Kim YK, Kim HY, Kim ES, Kim HB, Jin HY, Lee JY, Sung J, Uh Y, Cho YK, Lee YS, Kim EC, Woo JH. Korean surgical site infection surveillance system report: data summary from July 2010 through June 2011. *Korean J Nosocomial Infect Control* 2012;17:1-12.
29. Darouiche RO, Wall MJ Jr, Itani KM, Otterson MF, Webb AL, Carrick MM, Miller HJ, Awad SS, Crosby CT, Mosier MC, Alsharif A, Berger DH. Chlorhexidine-alcohol versus povidone-iodine for surgical-site antisepsis. *N Engl J Med* 2010;362:18-26.
30. Kim JC. Surgical site infection. *J Korean Med Assoc* 1993;36: 1166-1172.
31. Park ES, Kim KS, Lee WJ, Jang SY, Choi JY, Kim JM. The economical impacts of surgical site infections. *Korean J Nosocomial Infect Control* 2005;10:57-64.
32. Mangram AJ, Horan TC, Pearson ML, Silver LC, Jarvis WR. Guideline for prevention of surgical site infection, 1999. Centers for Disease Control and Prevention (CDC) Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. *Am J Infect Control* 1999;27:97-132.

## Peer Reviewers' Commentary

본 논문에서는 의료관련 감염에 대한 전반적인 소개와 함께 대표적인 의료관련감염인 폐렴, 요로감염, 혈류관련감염과 창상감염에 대한 예방과 치료에 대하여 소개하고 있다. 흔한 원인균으로 황색포도알균, 대장균 등이 있으며, 이들의 항생제 내성은 지역 사회보다 높아서 치료에 어려움이 있고, 이는 사회적 비용의 증가 등 문제가 있음을 설명하고 있다. 따라서 예방의 중요성이 더 중요하게 생각되고, 각 질환별 예방법과 치료에 대하여 자세히 기술하고 있어서 의료관련감염 환자의 진료에 도움을 줄 수 있을 것으로 사료된다. 또한 국민 홍보 교육과 국가 시책 등의 중요성에 대한 설명은 앞으로의 의료감염 관리에 대한 연구나 의료 정책의 방향을 제시하고 있다는 점에서 의의가 있는 논문이라고 판단된다.

[정리: 편집위원회]