

# 병원감염관리를 위한 역학조사법

장 속 진

조선대학교 의과대학 진단검사의학교실

## Nosocomial Infection Control Epidemiology

Sook-Jin Jang

Department of Laboratory Medicine, Chosun University College of Medicine, Gwangju, Korea

### 서 론

병원감염은 입원환자들이 걸릴 수 있는 감염성 합병증으로서 심한 공중보건 문제일 뿐만 아니라 질병이환과 사망의 주요한 원인으로 매년 2백만건 이상의 병원감염례가 발생한다[1-3]. 미국전역의 338개 병원을 대상으로 병원감염률에 대해 포괄적으로 연구한 보고에 의하면 병원감염률이 5.7%에 달한다고 한다[1,2]. 병원감염은 오늘날 중요한 문제이며 갈수록 그 중요성이 높아지고 있어서 병원마다 병원감염을 관리할 수 있는 조직적인 체계를 구비하여 운영해야 할 필요성이 있다. 병원감염을 조절할 수 있는 계획을 개발하는데 있어서 그 첫 단계는 효율적인 감시체계를 통해 병원감염을 효과적으로 인지하는 것이다[4]. 감시활동을 광범위하게 정의하면 일관성 있는 정의들을 사용하여 자료를 체계적으로 수집하고 분석할 뿐만 아니라 감염위험을 줄이기 위해 감시결과를 유포하거나 사용하는 것도 포함된다[5].

각 병원에서 병원감염을 효과적으로 관리하려면 다음의 요소가 필요하다. 첫째, 감염사례 증례를 동정하여 원인을 파악해야 하며, 둘째, 현재의 감염 발병률을 통상의 발병률과 비교해야 하고, 셋째, 감염의 역학적 특징을 파악하여 기술하며, 넷째, 관리방법을 개발하여 시행하며, 다섯째, 관리방법의 성공여부를 판단하기 위해 지속적인 추적 감시를 시행해야 한다. 본고에서는 돌발감염 및 토착성 병원감염 관리의 기본적인 역학적 개념과 이에 대한 임상미생물의 연관성을 중심으로 소개하고자 한다.

\*본 논문은 2003년도 조선대학교병원 선택진료학술연구비지원에 의하여 연구되었음

접수번호: CM 6-2-15

교신저자: 장속진

(501-717) 광주광역시 동구 서석동 588

조선대학교병원 진단검사의학교실

TEL : 062)220-3259 FAX : 062)232-2063

E-mail : sjbjang@chosun.ac.kr

### 본 론

#### 1. 감염관리 역학 및 그 방법

역학이란 특정 인구집단 내에서 질병의 발생(occurrence)과 분포(distribution), 결정요인(determinant)에 대해 연구하는 학문이다. 특히 병원감염과 그 결정요인들에 대해 깊은 관심을 두고 병원내의 환자를 대상으로 위의 세 요소에 대해 연구하는 학문이 병원 역학이다. 감염관리 역학자는 병원 감염에 대한 역학적 연구 활동으로서 첫째, 병원 감염의 발생을 기술하고 정의를 내린 후 둘째, 병원소와 감염원들, 전파방식을 찾아내고 셋째, 병원 감염된 환자 및 감염관련 요소를 파악함으로써 병원 감염을 관리하고 예방할 수 있는 방법을 개발할 수 있다.

#### 2. 돌발감염 대 토착성 감염 발생

감염관리 역학은 돌발적인 병원감염과 토착성 병원감염 양자의 발생을 최소화하는데 관심이 있다. 평상시 기본적으로 있는 수준의 감염을 토착성 감염이라 하며 병원에서 얻은 특정한 감염이 통상적인 발생수보다 더 흔히 발생했을 때 돌발감염이라고 한다. 돌발감염은 대개 짧은 기간동안에 지역적으로 근접해 있는 환자군에서 발생하는 경우가 흔하기 때문에 감염이 공통된 감염원에 노출된 결과 일어났거나 사람에서 사람으로 전파되는 것이 증가함에 따라 속발했다는 것을 제시해준다[6].

일반적으로 돌발감염을 일으키는 원인균은 단일 세포에서 파생되어 그 자손은 감염발생 원인균과 유전적으로 동일하거나 밀접하게 연관되어 있다. 역학적인 용어로 돌발감염에 연루된 균들을 클론성으로 관련되었다고 한다. 즉 그들은 공통된 유래를 가지는 것이다. 클론성으로 관련된 균들은 균종이 동일하고 독성 인자와 생화학적 특징들, 유전적 특성을 공유한다[7].

### 3. 역학적 평가의 7단계

돌발감염이든 토착성 감염이든 병원감염 문제를 다룰 때 사용하는 기본적인 접근법은 다음의 7 단계로 구성되어 있다. 첫째, 문제인식 단계, 둘째, 감염사례 파악 및 감시 단계, 셋째, 발생을 산정 단계, 넷째, 발생률의 특징 기술 단계, 다섯째, 가설 개발 및 검정 단계, 여섯째, 감염관리 활동 단계, 일곱째, 사후 추적 감시 단계이다. 각 단계를 순차적으로 살펴보면 다음과 같다.

#### 1) 문제인식 단계

문제발생을 인식하고 그 특징을 정의 내리는 초기 단계가 가장 중요한 단계이다. 왜냐 하면 감염사례에 대해 정확히 정의를 내려서 감염사례에 맞게 조사 및 감염관리 활동을 시행하기 위해서이다. 병원감염이 일어났다는 것이 발견되면 역학 연구의 조사자는 감염사례에 대한 정의를 확실히 내리는 데서 시작해야 한다. 대강이라도 감염사례의 정의가 되면 초기 관리 조치를 취할 수 있으며, 문제의 성격에 대한 관계자들 모두의 이해가 일치될 수 있으며, 검사실에서 미생물학적 검사를 시작하는데 도움이 된다.

#### 2) 감염사례 파악 및 감시 단계

감염사례의 정의가 내려지면 감염사례일 가능성이 있는 모든 감염사례를 찾아내려는 노력을 시작할 수 있다. 감염사례수가 많을수록 감염에 관련된 과정을 찾아낼 기회가 높기 때문에 가능성이 있는 모든 감염사례를 찾아내려는 노력은 매우 중요하다. 감염사례를 파악할 때 자료의 신뢰성을 확인하고 광범위한 자료를 수집한 후 수집된 자료를 검토하고 보충하는 과정을 거친다.

##### (1) 신뢰성

감염사례 파악의 첫 번째 활동은 임상 및 검사실 정보의 신뢰도를 확인하는 과정이다. 이는 임상 의료진이 조사 대상 감염사례를 식별할 수 있는지 여부나, 검사실이 고려중인 미생물의 존재를 인지해낼 수 있는 경험이 있는지 등을 살펴보아 임상 및 검사실 정보의 신뢰성을 확인함으로써 "가짜-돌발감염"이나 "가짜문제들"을 제거하기 위한 전략이다

##### (2) 광범위성

임상 및 검사실 정보의 신뢰도를 확인한 다음에는 감염사례의 보고가 완벽한지를 고려해야 한다. 검사실 자료 외에 기본적인 인구통계학적 정보 등 다양하고 포괄적인 자료를 수집하여 광범위하게 병원감염을 조사한다. 감염 양상의 미묘하지만 중요한 변화를 인지하기 위해서는 조직적이고 엄격하게 적용한 새로운 유형의 감시를 해야 할 필요가 있을 수도 있다. 나중에 그 감시단계를 중단해야 하는지 아니면 미래의 감염사례를 조기에 인지하기 위해 감시를 지속해야 하는지 결정해야 한다.

##### (3) 수집된 자료 검토 및 보충 :

모든 감염사례에 대한 집중적인 탐색이 완료되면 각 감염사례에 대해 수집된 자료가 완벽한지 검토해봐야 한다. 병원에 입원해있는 동안 발생한 감염증 지역사회에서 획득하여 잠복기를 거친 후 입원한 후 발병한 감염도가끔씩 있다. 그러므로 병원 입원중 생긴 감염이 모두 다 병원감염인 것은 아니기 때문에 모든 감염사례가 다 진짜 병원감염인지 재검토해봐야 한다. 병원내 감염율을 기준이 될 수 있는 다른 장소들의 감염율과 비교하면 병원감염 발생을 추적하는데 도움이 된다. 국립 및 기타 감시 계획들이 주기적으로 의학문헌에 제공하는 기본 자료를 기준으로 삼아 참고하면 도움이 된다.

#### 3) 발생률 산정 단계

가능한 한 많은 감염사례들이 동정되면 수집된 감염사례들이 돌발감염의 정의에 맞는지 여부를 검토해야 한다. 그러기 위해 돌발감염의 발생률을 계산한 다음 이를 통상적인 발생률과 비교하여 판단한다. 먼저 발병률(attack rate)을 계산해야 한다. 병원감염 연구에서 감염발생의 통상적인 측정치는 발생률(incidence rate)이나 유병률(prevalence rate)이다. 발생률은 특정기간 동안에 감염 위험이 있는 특정인구집단내 인구수(분모)에 대해 질병 또는 사건(예: 병원감염)이 새롭게 발생한 수(분자)의 비율이다. 반면 유병률은 어떤 한 시점에서 감염될 위험이 있는 한정된 인구내에서 병원감염된 증례의 총수(시점 유병률)이거나 주어진 기간동안 감염될 위험이 있는 한정된 인구내에서 병원감염된 증례의 총수(기간 유병률)이다.

발생률 계산이 완료되면 현 돌발감염의 발생률을 통상적인 발생률과 비교해야 한다. 통상적인 측정치와 비교 시 통상적인 발생률보다 높은 발병률을 보이면 돌발감염이 일어났다는 의미이다.

#### 4) 병원 감염의 특징 파악 단계

##### (1) 발생사례의 특징 기술

역학조사를 위한 체계적 접근에서 거치게 되는 다음 단계는 문제를 기술하는 일정한 틀에 따라 감염사례의 특징을 항목별로 기술하는 것으로서 대개 다음과 같은 항목들을 조사한다. 즉 감염이 발생된 위치, 시기, 사람들, 사용된 기술, 기구, 도구, 나이, 성별, 기저질환의 유형, 이전의 치료 내용, 병의 발생에 영향을 줄 수 있는 숙주 요인 등이다.

감염의 시간적 경과를 유행 곡선그래프(epidemic curve) 형태로 그리게 되는데 이는 병원감염이 나타난 시기에 따라 감염사례 수를 그린 그래프이다. 이 그래프는 병원감염이 일어난 때와 일어나기 전 평상시의 발생수를 서로 비교할 수 있게 해준다. 그것만 봐도 돌발감염이 일어났다는 것을 알 수도 있다. 또한 그 그래프 자체의 특징이 균의 전파방식을 제시할 때도 흔하다. 지속적인 장기간의 양상인지 계절적인 변화가 있는지 평소에 비해 균

집발생과 같은 급격한 변화가 있는지 등 시간에 따른 경향을 관찰한다.

병원내 감염자의 입원병상의 위치도 평가해야만 하는데 그러한 분석이 균의 전파방식을 제시할 수 있기 때문이다. 예를 들어 병원 전체에 고루 퍼진 병원감염된 결핵 환자는 병원내 냉난방 체계를 통해 공기전파된 것을 제시할 수도 있다. 끝으로, 감염된 환자군과 안된 환자군간에 인구 통계학적 및 임상적 특징을 비교하면 감염된 환자군에서만 발견되는 공통점들을 찾을 수도 있다. 나이, 성별, 기저질환의 유형, 이전의 치료 등은 상황에 따라 관련요소일 수도 있고 아닐 수도 있다. 감염될 기회를 증가시키는 요소들을 위험요인이라고 정의한다.

감염사례 수가 충분히 있으면 역학적 양상을 기술해서 문제를 이해할 수 있을 때도 있으나 중요 요인들을 결정하려면 역학적 분석기술을 사용해야 할 때가 자주 있다. 분석적 연구는 관찰연구와 실험연구가 있다.

**(2) 관찰연구(Observational studies)**

관찰연구는 병원감염의 자연적 경과를 재검토하고 모니터링하는 것으로서 군집발생한 병원감염을 추적하는데 가장 흔히 사용된다. 관찰연구로 흔히 쓰이는 두 가지 연구 유형으로 환자-대조군 연구와 코호트 연구가 있다.

환자-대조군 연구는 왜 감염이 일어났는가를 제시할 수 있는 차이점들을 찾아내기 위해 병원감염이 있는 환자(case)군과 병원감염이 없는 대조(comparison)군간에 특성을 비교한다. 즉 두 군간에 비교해보고자 하는 특성을 나타내는 비율이나 관심항목에 노출된 환자들의 비율이 서로 다른지 여부를 비교한다. 비교적 신속, 저렴하며 재현성이 있어서 병원 돌발 감염같은 단기 연구에 가장 흔히 사용되나 그 단점은 적절한 대조군을 선택하기 어렵고 혼동을 일으키는 변수를 제외하기 어렵다는 점이다.

코호트 연구의 방법은 환자들을 관심항목에 노출된 군과 안된 군으로 분류해놓고, 관심있게 지켜보는 결과(병원감염)가 발생하는지 두 군에 속한 환자들을 병원 입원 기간 중 추적 관찰하여 비교하는 것이다. 그 목적은 감염이 일어난 원인을 제시할 수 있는 관련 인자를 찾아낼 수 있도록 병원 감염된 군과 안된 군간에 차이가 나는 노출(exposures) 항목들을 알아내는데 있다. 코호트 연구는 전향적 및 후향적 연구로 대별된다. 후향적 연구는 연구 시작할 때 관심대상인 결말이 이미 나타나 있는 상태에서 연구하는 방법이고 전향적 연구는 연구 시작할 때 결말은 아직 나타나지 않은 상태에서 추적조사 기간을 두고 연구하는 방법이다. 코호트 연구의 장단점을 살펴보면 특정한 노출에 관련된 감염위험을 직접 측정할 수 있는 장점이 있는 반면 시간과 비용이 많이 들고 잘 관리하기 어려운 단점이 있다.

**(3) 시술적 분석역학연구(Interventional analytic studies)**

임상시험(clinical trials)과 같은 시술적 분석역학연구(interventional analytic studies)는 감염 관리 역학의 일환

으로 수행될 수 있다. 연구 대상 환자들을 비교 연구하려는 시술이나 조치(intervention or procedure)에 노출된 군과 아닌 군으로 무작위적인 할당을 한 후 환자의 임상 경과를 추적 관찰하여 각 군의 감염발생률을 비교함으로써 그 시술이 감염발생에 미치는 영향을 직접 비교 결정하는 연구이다. 예를 들면 새로운 타입의 혈관내 카테터와 현재 사용하는 표준적인 카테터를 각각 사용한 두 환자군의 감염율을 서로 비교하는 경우를 들 수 있다. 관찰연구는 서로 다른 요인들간의 상호작용에 대한 규제가 안되어 혼동요인들에 의한 영향으로부터 관심대상요인의 영향을 구별해내기 어려운 경우가 자주 있으나 실험연구는 이런 구별을 가능하게 하는 기회를 준다. 그러나 연구대상이 될 자원 환자들을 확보하고 환자들의 연구승낙서를 받아야 하며 적절한 평가를 하는데 필요한 엄격한 관리를 유지할 인적, 시간적 자원이 필요한 단점이 있다.

**5) 가설 개발 및 검정 단계**

돌발감염을 일으킨 원인들, 균의 병원소, 균이 환자에게 전파된 전파방식에 대한 가설을 세우는 것이 과정의 다음 단계 목표이다. 이러한 특질들을 규정하려면 감염을 일으키는 요인들에 대해 판결을 내리는 것이 필요할 수 있다. 가설을 세울 때 의학문헌 검색이나 비슷한 문제를 가진 다른 기관의 정보로부터 출발하는 방법도 좋다.

가설 개발 및 검정 단계에서는 먼저 병원소와 감염원 및 전파방식에 대해 생각하고, 각 위험요인별로 병원감염 발생과의 관련성 여부를 평가시 우연이나 편중, 혼동이 없었는지에 대해 고려한 후 최종적으로 인과관계를 확립하는 과정으로 들어간다.

**(1) 병원소와 감염원 및 전파방식(Reservoir, source, Mode of spread)**

병원소는 병원 환경 내에서 균이 존재를 유지하는 장소이고 감염원은 병원균이 그 희생자에게 직접 접촉된 장소이며 전파방식은 병원균이 감염원으로부터 감염환자에게 옮겨진 경로이다. 전파방식에는 간접 접촉과 직접 접촉, 작은 물방울(droplet)에 의한 접촉, 공기 전파, 내인성 전파, 벡터 매개성 전파 등이 있다. 병원감염에서 가장 흔한 감염원의 전파 방식은 사람 손에 의해 사람에서 사람으로 전파되는 것이다. 보건의료인의 매개로 간접 접촉이 되거나 기구(예: 한 환자에게 사용된 후 부적절히 탈오염된 후 다른 환자에게 사용된 내시경)를 통해 감염되는 것을 예로 들 수 있다.

정착(colonization)은 임상질환과 연관되지 않은 채 미생물이 존재하는 것을 말하며 감염(infection)은 미생물이 감염질환을 일으킨 것을 의미한다. 임상적은 환자의 건강에 주된 관심이 있어서 대개 정착은 무시하고 감염만 중시하는 경향이 있으나 역학자는 균의 전파경로를 추적하기 위해 정착과 감염 둘 다를 중시한다.

**(2) 우연이나 편중, 혼동(Chance, Bias, and Confounding)**

역학적 가설을 검증하는 과정에는 특정 위험요인과 병원감염 발생간에 관련이 있는지 여부를 결정하는 과정이 들어있다. 인과적 연관의 한 특징은 노출의 빈도나 양의 변화가 병원감염의 발생에 상응하는 변화를 일으킨다는 점이다. 노출의 존재와 감염의 발생간에 통계적 연결(양성적이든 음성적이든)이 있을 때만 연관이 있다고 할 수 있다.

우연히 연관되거나 편중, 혼동에 의해서 연관이 있는 것처럼 보이는 것을 외관상의 연관이라고 한다. 연구대상이 전체 인구나 다른 결과를 보일 때 우연히 연관이 있는 것으로 보일 수 있다. 보통 행동과 다른 우연한 변이가 실제 연관은 없는데 연관된 것같이 보이는 결과를 내게 하거나, 실제 연관은 있는데 연관이 없는 것같이 보이게 할 수 있다. 역학적 자료에 대한 이러한 두 가지 부정확한 해석의 가능성을 평가하기 위한 통계적 방법들이 개발되어 있다.

연관을 인지하는 것을 방해할 수 있는 두 번째 요인은 편중(bias)이다. 편중은 연구 대상들이 선택된 방식이나, 대상에 대해 정보를 입수한 방법, 연구 자료들이 보고된 방식에 있어서의 계통 오차(systematic error)이다. 역학적 편중은 감염된 사람과 아닌 사람, 또는 관심사에 노출된 사람과 아닌 사람에 대해 서로 다르게 오류가 적용되었을 때 일어난다. 계통 오차가 자료의 수집과 보고에서 각 연구군에 동일하게 적용되었을 때일지라도 노출과 감염 발생간의 연관 정도를 과소평가한 결과 역학적 편중이 일어날 수도 있다. 편중을 피하기 위한 노력은 연구 계획 때뿐만 아니라 분석할 때도 고려될 필요가 있다.

연관을 결정하는 세 번째 요인은 혼동요인이다. 노출과 감염발생 둘 다에 연관되긴 하지만 각자로부터 독립적인 요인인 제3의 요인에 의해 외관상의 연관이 있거나 없게 보이는 경우에 혼동이 있다고 한다.

### (3) 인과관계 확립

우연이나 편중, 혼동이 배제된 후에도 확실한 연관이 있다고 해서 노출과 감염 발생간에 원인결과 관계가 있다고 할 수 있는 것은 아니다. 인과관계는 역학자가 이용할 수 있는 증거에 근거를 두고 판단해야 할 소신이나 판단의 문제이다. 불행히도 감염관리역학과 같은 복잡한 분야에서는 관찰연구로부터 분명한 인과 관계를 정하기 어려울 때가 많다. 예를 들면 최근의 흉곽수술과 병원감염성 폐렴이 서로 연관되었고 이 연관이 우연이나 편중, 혼동이 검사되고 배제된 후에도 지속된다 할지라도 그 관련성은 수술자체가 감염을 일으킨 것이라는 의미가 아니라 수술과 관련된 어떤 것이 폐렴 위험을 증가시킨다는 것만을 나타내 준다. 이러한 상황들에서는 인과적인 연결을 확립하려면 임상적 시도 등 다른 실험연구 결과에 의한 증거가 필요한 경우가 흔하다.

관찰연구의 가치를 생각해 보면 이는 노출이나 관리방법들, 장비와 같은 감염과의 연관성이나 인과관계를 나타낼 것 같은 요소들 중 어떤 요소로 임상시험을 구상해

야 하는지 찾아내는 데에 큰 가치가 있다고 할 수 있다. 즉 감염의 원인을 확실히 파악하기 위한 임상시험을 시도해야 할 대상 선정을 위한 기초 작업인 셈이다.

## 6) 감염관리 활동 단계

역학적 연구로 병원소나 전파방식, 관련된 위험 인자 등 병원 감염 요인들의 성격이 밝혀지면 대개 병원감염의 확산을 둔화시키거나 정지시킬 수 있는 어떤 관리방법이나 조치들을 선택할 수 있다. 병원감염관리는 대개 감염에 필요한 요소인 병원균과 환자, 균주가 환자에게 전파되는 방식의 세 요소중 하나를 변화시키거나 제거하는데 초점을 둔다. 역학적 조사는 이들 요소들의 성격상 특징을 규명할 뿐만 아니라 어떤 요소가 가장 실제적으로 변화시킬 수 있는 요인인지 파악하여 집중 노력할 대상을 결정하려고 할 것이다.

## 7) 사후 추적 감시 단계

관리방법이나 조치들을 시행한 후 원하는 감염저지효과를 얻고 있는지 확인하기 위해 새로운 자료를 수집해야 한다. 관리방법이나 조치들이 비효과적일 때 나오는 재발 사례를 검출할 수 있는 조기 경보 체계로 검사실이 뚜렷한 역할을 한다[8].

## 4. 역학적 평가의 효과와 각 평가단계에 있어서 검사실의 역할

병원 감염을 예방하고 관리하는데 목표를 두고 시행되는 역학적 평가 단계들을 통해 가장 효율적이고 효과적인 방법을 평가할 수 있게 된다. 집중적인 감염감시와 감염관리 계획을 확립하여 병원과 환자들의 교정되어야 할 특성들을 관리하는 활동과 병원감염률의 감소는 강한 연관을 보인다. Haley 등은 효과적인 감염관리계획의 필수적인 요소들로서 훈련된 효과적인 감염관리 의사와 250 병상당 1명의 감염관리 간호사, 감염률을 수술 집도의에게 보고하는 체계 등을 갖춘 조직적인 감시와 관리활동을 수행하는 것이 필요하다고 보고하였다[9].

검사실은 토착성 병원감염을 다루려고 하는 역학적 시도에서 주된 역할을 하며 역학조사가 시작할 때부터 지속적으로 요청되는 업무에 직면하게 된다. 임상미생물 검사실은 이 시기에 적절한 검사적 지원을 제공해주어야 한다. 돌발감염이 발생했을 때 감염원인을 찾아 교정하고 관리하기 위해 병원감염에 대한 역학조사를 하게 된다. 임상미생물 검사실은 병원감염 조사과정의 각 단계에 관련하여 중요한 책임이 있다. 병원감염 조사과정의 단계 및 각 단계에서의 검사실의 역할에 대해서 Table 1에 제시하였다[8,10-13].

임상미생물학자가 역학자들의 통상적 연구방법과 접근법을 이해하고 있으면 병원감염 관리활동을 좀더 효과적으로 지원해줄 수 있다. 역학조사는 가능한 한 효율적

**Table 1.** 병원감염 조사과정의 단계 및 각 단계에서 미생물 검사실의 역할

순서 조사과정의 단계	각 단계에서 임상 미생물 검사실의 역할
1 문제의 인지 감염사례의 정의 확립	감시 및 조기 경보 체계; 감염 군집들, 비상례적인 내성 양상들, 환자와 환자간 전파 가능성 등에 대해 감염 관리 전문가들에게 보고 감염사례의 정의에 포함시킬 검사적 진단에 대해 조력 및 조언
2 감염사례의 파악 및 확인 감염사례의 소견과 특징 조사를 완료	진단에 대해 검사적 확진을 시행 분리주들의 특징을 정확히 검사; 모든 무균장소의 분리주들과 역학적으로 중요한 분리주들을 보관; 새 증례들에 대한 검사적 database를 조사
3 발생률을 산정-통상적인 발생률을 산정하여 돌발감염이 의심되는 기간의 발병률과 비교	선택된 병동들과 감염장소들에 대한 통상적인 발생률을 제공하는 등 진행중인 감시에 사용할 자료를 제공, 통상적인 발생률을 전향적으로 추적하지 않는다면 모든 이전 증례들에 대한 검사적 자료를 조사
4 돌발감염의 특징 기술 (기술역학)	연루된 균주들의 형별검사 시행하여 이전에 분리된 토착성 균주들과 비교하여 돌발감염이 단일균주에 의한 것인지를 검사; 이는 선택된 병원균들이 일상적으로 보관되었을 때만 시행할 수 있음
5 원인에 대한 가설 개발 및 검증 병원소, 전파방식, 매개체 환자군-대조군 연구나 코호트 연구를 시행	직원들, 환자들, 환경을 대상으로 필요한 보조적 검사나 배양들을 시행함 그러나 전파에 관련된 역학적 연결이 있을 때만 시행
6 감염관리 방법을 정하여 시행	검사과정들을 필요에 따라 조정
7 감염관리 방법의 효과를 기록하기 위한 지속적인 감시 시행	검사실에서 수행하는 감시 및 조기-경보 기능을 유지

이고 경제적 방법을 사용하여 효과적이고 신속하게 수행되어야 한다. 임상미생물학자는 여러 가지 진단적 업무를 직접 할 것인지 의뢰할 것인지 등 세부사항까지 미리 연구하고 준비하여야 한다. 일단 연구가 시작된 후에 검사실의 업무방침에 대해 계획을 짜기 시작하는 것은 너무 늦다. 과거에 병원에서 흔히 일어났던 교차감염 등의 속발하는 문제를 다룰 수 있는 예비비 등 부수계획도 세워두어야 예상외의 요구에 순조롭고 정확히 대처할 수 있다. 임상미생물학자와 감염관리 담당자들간에 정기적으로 자주 대화하여 의사소통을 원활히 하는 것이 병원 감염관리에 성공할 수 있는 최선의 전략이다.

### 결 론

임상 미생물 검사실은 효과적인 감염관리 계획의 필수적인 요소이다. 임상 검사실에서 새로운 기법을 개발하고 적용하면 감염관리의 성과를 크게 증대시킬 수 있는 잠재력이 있다. 임상 검사실과 감염관리 직원간에 서로 좋은 업무 관계를 유지하면 병원 감염의 조사 및 관리를 크게 촉진할 수 있다.

### 참 고 문 헌

1. Emori TG, Gaynes RP. An overview of nosocomial infections, including the role of the microbiology laboratory. *Clin Microbiol Rev* 1993;6:428-42.
2. Haley RW, Culver DH, White JW, Morgan WM, Emori

- TG. The nationwide nosocomial infection rate A new need for vital statistics. *Am J Epidemiol* 1985;121:159-67.
3. Centers for Disease control and Prevention. Monitoring hospital-acquired infections to promote patient safety-United States, 1990-1999. *Morb Mortal Wkly Rep* 2000; 49:149-53.
4. Wenzel RP, Osterman CA, Hunting KJ, Gwaltney JM. Hospital-Acquired infections I. Surveillance in A university hospital. *Am J Epidemiol.* 1976;103:251-8
5. Emori TG, Haley RW, Garner JS. Related Articles. Techniques and uses of nosocomial infection surveillance in U.S. hospitals, 1976-1977. *Am J Med* 1981;70:933-40.
6. Beck-Sague C, Jarvis WR, Martone WJ. Outbreak Investigations. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1997;18:138-45.
7. Olive DM, Bean P. Principles and applications of methods for DNA-based typing of microbial organisms. *J Clin Microbiol* 1999;37:1661-9.
8. McGowan, JE and Metchock BG. Infection control epidemiology and clinical microbiology. In : Murray PR, Baron EJ, Pfaller MA, Tenover FC, Tenover RH, ed. *Manual of Clinical Microbiology.* 7th ed. Washington, D.C. :American society for microbiology, 1999:107-15.
9. 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.
10. McGowan JE Jr, Metchock BG. *Basic microbiologic support for hospital epidemiology. Infect Control Hosp Epidemiol* 1996;17:298-303.
  11. Sader HS, Hollis RJ, Pfaller MA. *The use of molecular techniques in the epidemiology and control of infectious diseases. Contemporary issues in clinical microbiology .* 1995;15:407-31
  12. Pfaller MA, Herwaldt LA. *The clinical microbiology laboratory and infection control: emerging pathogens, antimicrobial resistance, and new technology. Clin Infect Dis* 1997;25(4):858-70.
  13. Diekema DJ and Pfaller MA. *Infection control epidemiology and clinical microbiology. In : Murray PR, Baron EJ, Jorgensen, JH, Pfaller MA, Tenover FC, White* *Manual of Clinical Microbiology. 8th ed. Washington, D.C. : American society for microbiology, 2003:129-38.*