

특 집

생물테러 대비 감염전문가 네트워크 운영 활성화 방안 연구

김양수

울산대학교 의과대학 서울아산병원 감염내과

Analysis of Policies in Activating the Infectious Disease Specialist Network (IDSN) for Bioterrorism Events

Yang Soo Kim

Division of Infectious Diseases, Asan Medical Center, University of Ulsan College of Medicine

Bioterrorism events have worldwide impacts, not only in terms of security and public health policy, but also in other related sectors. Many countries, including Korea, have set up new administrative and operational structures and adapted their preparedness and response plans in order to deal with new kinds of threats. Korea has dual surveillance systems for the early detection of bioterrorism. The first is syndromic surveillance that typically monitors non-specific clinical information that may indicate possible bioterrorism-associated diseases before specific diagnoses are made. The other is infectious disease specialist network that diagnoses and responds to specific illnesses caused by

intentional release of biologic agents. Infectious disease physicians, clinical microbiologists, and infection control professionals play critical and complementary roles in these networks. Infectious disease specialists should develop practical and realistic response plans for their institutions in partnership with local and state health departments, in preparation for a real or suspected bioterrorism attack.

J Prev Med Public Health 2008;41(4):214-218

Key words : Bioterrorism, Surveillance, Network

서론

이라크 전쟁을 비롯한 범 아랍권과 미국 및 미국을 지원하는 국가와의 갈등 증폭, 구소련 붕괴 이후 독립한 국가들과 러시아의 갈등, 아프리카에서의 내전, 이란 핵 개발에 따른 갈등, 북한의 핵개발에 따른 동북아시아에서의 위기 고조 등 21세기 국제 정세는 예측 불허의 상황으로 전개되고 있다. 세계화의 추세 속에 대규모 국제 회의가 빈번히 개최되고 있고, 세계적 규모의 국제 스포츠 경기가 자주 열리고 있다. 이러한 행사는 테러를 계획하고 있는 집단에게는 더할 나위 없이 좋은 기회로 여겨진다.

생물학적, 화학적, 방사선학적 테러는 적은 비용으로 대량 살상이 가능한 효과적

인 방법이기 때문에 테러를 계획하고 있는 집단에게는 상대적으로 쉽게 접근할 수 있는 매력적인 방법이며, 따라서 이들을 이용한 테러의 가능성도 어느 때 보다 높아지고 있는 실정이다 [1,2].

한국의 경우 세계화, 국제화의 진전 속에 다양한 국제회의와 국제 스포츠 경기가 빈번히 개최되고 있을 뿐더러, 북한의 핵무기 개발 및 동북아시아를 둘러싼 긴장이 고조되고 있으며, 이라크 파병에 따른 위험이 존재한다. 이와 같은 상황의 변화 때문에 한국 내에서도 테러 발생의 위험성이 낮지 않을 것으로 생각된다.

생물테러에 대한 대응 및 대비에 관련된 업무 분야는 1) 정부의 정책 입안 및 실행 계획 수립, 2) 생물테러 가능 전염병 관리, 3) 생물테러 조기 인지 및 대응을 위한 감

시체계 (surveillance system) 운영, 4) 생물테러 병원체의 진단 및 검사 시설의 관리, 5) 생물테러 대비 및 대응 지침 마련, 6) 생물테러 대비 비축 물자 관리, 7) 생물테러에 대한 교육, 훈련, 홍보, 8) 테러와 관련된 국제 협력 구축, 9) 역학적, 임상적, 기초적인 연구 사업 등이 있다 [3-5]. '생물테러 조기 인지 및 대응을 위한 감시체계 운영'을 제외한 나머지 분야는 본 논문에서 다루어야 할 범위를 넘는 주제임으로 언급하지 않기로 한다.

한국의 경우, 생물테러 조기 인지 및 대응을 위한 감시체계는 감시를 담당하는 주체가 누구냐에 따라 이중감시체계로 구성되어 있다. 응급의학과 중심의 '응급실 증후군 감시체계 (syndromic surveillance system)'와 감염전문가가 중심이 되는 '생물테러대비 감염전문가 네트워크'가 바로 그것이다 (Figure 1). 2002년 5월 한일 월

드컵 축구경기대회 등 국제행사 개최에 따라 생물테러에 대한 감시를 강화하기 위해 구축되었고 현재까지 운영되고 있다 [3-5].

한국의 생물테러 대비 감염전문가 네트워크의 운영의 현황 및 제한점

감염전문가 네트워크 운영의 주된 목적은 생물테러가 발생하는 경우 조기에 인지하는 것과 감염전문가 사이의 정보공유이다. 수인성 전염병 발생 시 조기 인지 및 대처로 전파를 방지하는 목적도 갖고 있다 [6-9]. 감염전문가 네트워크에서 다루는 생물테러 감염병은 탄저, 페스트, 두창, 보툴리눔 독소증, 바이러스 출혈열 등이다 [10]. 감염내과, 소아감염, 임상미생물 등 감염 관련 전문의가 있는 전국의 50개의 의료기관이 네트워크에 참여하고 있다. 대부분의 의료기관의 경우 감염관리실장이 네트워크의 책임자를 맡고 있고, 감염관리사가 실무를 담당하고 있다. 질병관리본부 생물테러 대응팀의 감염자문위원회가 감염전문가 네트워크에서 보고되는 증례의 자문을 담당하고 있다. 감염전문가 네트워크에 참여하고 있는 의료관련 기관의 역할과 감염전문가 네트워크의 증례 보고 및 환류 체계는 Table 1과 Figure 2에서 볼 수 있다. 감염전문가 네트워크에 참여하고 있는 감염전문가는 생물테러종합 정보망에 접속하여 생물테러 감염병 의심 증례 및 집단실사 환자를 보고하게 되어 있다 [3]. 현재는 평상시의 생물테러가 없는 상황임으로 2002년 이후, 생물테러 감염병 중 탄저, 페스트, 두창 등의 발생은 없으며, 보툴리눔 독소증 의심 환자와 바이러스 출혈열 의심환자에 대한 보고는 드물게 있는 실정이다 [3].

감염전문가 네트워크의 제한점으로는 우선 감염전문가 네트워크와 응급실 증후군 감시체계 사이의 협조 체계 미비를 언급할 수 있다. 이것을 설명하기 위하여 3차 의료기관에서 일반적으로 이루어지는 실제 환자 진료 과정을 살펴보기로 한다. 응급실에 환자가 도착하면 응급의학과에서

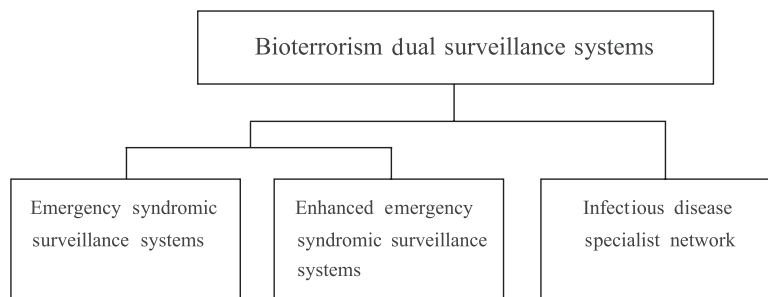


Figure 1. Dual surveillance systems for bioterrorism in Korea.

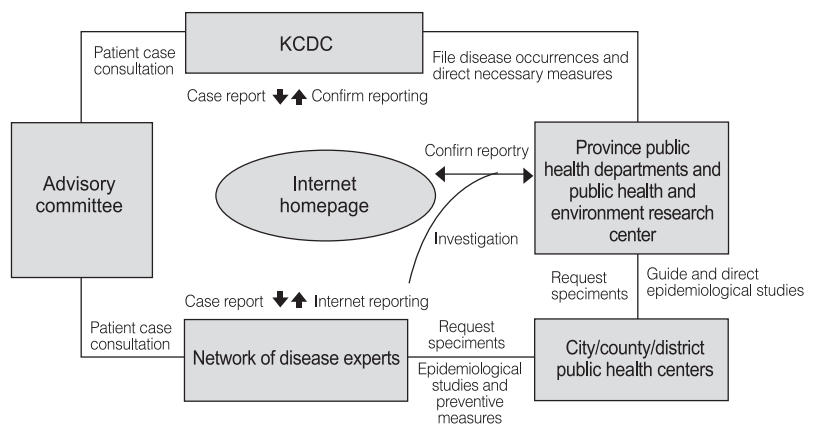


Figure 2. A flow chart for reporting and sharing of patient profiles.

Table 1. Role of infectious disease specialist surveillance network for bioerrorism

Related organizations	Duties
Expert groups	
Infectious disease specialist	Case report Take specimens, request testing if necessary
Consultation board	Consultations regarding each case
Public health centers	Take specimens, request testing if necessary Epidemiological studies of mass diarrhea patients Preventive measures
City - Province	
Public health dept. (sanitation, sanitation policy)	Epidemiological studies of cases suspected of bioterrorism Preventive measures
Public health and environment research center	Execute laboratory diagnosis
KCDC	Preventive measures Epidemiological studies of cases suspected of bioterrorism Data collection, analysis, and sharing Execute laboratory diagnosis

환자를 먼저 스크리닝 한 후 진료가 필요한 해당 진료과에 연락을 취하게 된다. 내과의 경우 응급실에 전공의가 상주하여 환자를 진료하며, 내과의 해당 분과에 연락이 이루어지게 된다. 예를 들어, 응급실에 감염병 의심 환자가 방문하는 경우, 응급의학과에서는 응급실에 상주하는 내과 전공의에게 환자를 보내게 되며, 내과전공의는 감염내과에 연락을 취하게 된다. 이 단계에서, 비로소 감염병 의심 환자가 생물

테러 감염병에 해당되는지를 알 수 있게 된다. 생물테러 의심환자에 대한 진료 지체와 불필요한 이중 보고를 피하기 위해서는 응급의학과와 감염전문가 사이의 긴밀한 협조 관계가 중요하다. 그러나 아직은 응급의학과에서는 감염전문가 네트워크의 존재 및 기능에 대한 이해가 부족하고 감염전문가 또한 응급실 증후군 감시체계에 대한 이해도가 저조한 실정이다. 감염전문가 네트워크 자체도 제한점을

갖고 있다. 국내에서 실제 활동하고 있는 감염전문의의 숫자는 100명 이하인데, 이들은 환자 진료뿐만 아니라 감염병과 관련된 과중한 업무를 다루고 있고, 각종 정부 업무에도 참여하고 있다. 이러한 현실에서 생물테러나 생물테러 감염병은 평상시 발생하지 않기 때문에 상대적으로 감염전문의의 관심을 끌기가 어렵다. 생물테러에 관심이 없는 것은 아니지만, 감염전문의가 네트워크에는 수동적으로만 참여하고 있는 감염전문의가 대부분이기 때문에 인위적으로 관심을 유도할 수 있는 방안의 마련이 필요하다.

감염전문의는 감염내과 의사, 소아감염 의사, 진단검사의학과 의 임상미생물 의사를 포함하고 있다. 감염내과 의사는 주로 성인 환자를 진료하고, 소아감염 의사의 경우 주로 소아 환자를 진료한다. 따라서 소아에서 발생한 생물테러 감염병을 감염내과 의사가 볼 기회가 없으며, 성인에서 발생한 생물테러 감염병 환자를 소아감염 의사가 만날 이유가 없다. 즉, 감염내과 의사와 소아감염 의사 사이에 유기적인 협조 관계가 없다면 생물테러 대비 감염전문의가 네트워크를 통한 환자의 조기 인지에 허점이 발생할 수 있다. 임상미생물 의사는 환자 진료에는 직접적으로 참여하지 않고, 생물테러 병원체의 검사실적 진단에 주로 관여되기 때문에 임상미생물 의사와 감염내과 의사 및 소아감염 의사와의 긴밀한 연락체계를 갖추는 것도 필요하다. 실제 아직은 감염전문의 사이의 유기적인 협조관계나 긴밀한 연락체계에는 부족한 점이 많기 때문에 각 의료기관 내에서 이들 사이의 역할 분담 및 협조 체제의 마련이 필요한 실정이다.

생물테러 감염병이 의심되는 환자가 보건소나 1차, 2차 의료기관을 방문하는 경우가 많을 것으로 예상되는데, 이곳을 방문하는 환자들은 기존의 감시체계에서 제외되어 있다. 이들 의료기관을 기존의 응급실 증후군 감시체계나 감염전문의 네트워크의 영향권 내에 담아 두는 것도 고려해 볼 만 할 것으로 생각된다.

감염전문의 네트워크의 활성화를 위한 방안

생물테러라는 것이 이미 발생한 상태에서는 손을 쓸 수 없는 대재앙으로 발전할 수 있기 때문에 '유비무환'의 자세로 평상시에 미리 대비하고 대응 체계를 갖추어 놓는 것이 중요하다.

생물테러 대비 감염전문의 네트워크도 유사시를 대비하는 감시체계이므로 평소에 활성화되어 있어야 한다.

감염전문의 네트워크 활성화를 위한 방안을 마련하기 위해서는 생물테러에 대한 대응 및 대비에 관련된 업무 분야 전반에 걸친 감염전문의의 관심 증대와 참여의 확대가 요구된다.

우선은 생물테러에 관한 정책 입안 및 계획 수립에 있어서 감염전문의의 역할 확대가 필요하다. 생물테러와 관련된 정책 및 계획(감시체계, 검사실 진단 체계, 교육과 홍보, 국제 협력 체계 구축, 연구, 대응 및 준비 등)을 수립하는 각종 단계에 감염전문을 포함시킨다면 훨씬 능동적인 역할을 기대할 수 있을 것으로 예상된다. 현재 구성되어 있는 자문위원회의 기능과 역할을 강화하는 것이 필요하다.

홍보, 교육, 훈련이 아무리 잘되어 있어도 실제적으로 생물테러 전염병이 발생하지 않는 상황에서는 감염전문의가 네트워크의 활성화를 기대하기가 현실적으로 쉽지 않다. 국내에서는 이전에 발생이 없다가 새롭게 증례들이 나타나고 있는 감염병(브루셀라증, Q열 등)이나, 생물테러 감염병 중 카테고리 B, C [11]에 속하는 감염병에 대한 감염전문의의 관심이 증대되고 있다. 신종 감염병과 카테고리 B, C에 속하는 감염병의 일부를 '생물테러 및 생물학적 응급 감염병'의 범주에 포함시켜 생물테러 감염병에 준한 활동을 유지한다면 생물테러 및 감염전문의 네트워크에 대한 감염전문의의 관심을 훨씬 증대시킬 수 있을 것으로 기대된다. 현재 감염전문의가 네트워크를 통해 보고해야 하는 감염병 중 '수인성 전염병'은 너무 비특이적이기 때문에 오히려 관심에서 멀어지고 있는 양상이다.

1차, 2차 병원에서 생물테러 감염병 의심

환자를 진료하게 되는 경우 감염전문의의 자문을 받아 생물테러 감염병의 가능성이 있는지를 체크한다면 생물테러 감염병 환자인지에 대한 민감도와 특이도를 높일 수 있을 것으로 기대됨과 동시에 감염전문의의 관심과 흥미를 증가시킬 것으로 생각된다. 이는 생물테러종합정보망의 K-Promed를 통해서 가능할 것으로 생각된다.

감염전문의들조차도 생물테러와 생물테러 감염병에 대한 지식이 부족하기 때문에 감염전문의들에 대한 교육을 강화할 필요성이 있다. 한국의 생물테러 대응 및 대비 태세에 대한 전반적 내용, 생물테러에 대한 입문적 내용, 생물테러 감염병 자체, 생물테러 감염병 환자가 의료기관을 방문하는 경우에 있어서의 준비 및 대응 방법, 감시체계 및 보고 방법, 국가의 보호장구, 항생제, 백신 등 확보 및 공급 계획 등에 대한 내용이 교육에 포함되어야 할 것으로 생각된다 [12,13]. 대한감염학회, 대한화학요법학회, 대한병원감염관리학회 등 관련 학술단체와 연계를 통하여 교육의 기회를 확보하는 방법도 있고, 질병관리본부에서 직접 주최하는 세미나 또는 워크숍을 통하여 교육을 할 수도 있을 것이다. 최근에는 webcast를 이용하여 자가 학습 할 수 있는 교육 방법도 등장하였는데, 이를 생물테러 교육에 활용할 수도 있겠다.

감염전문의가 교육을 시키는 주체가 될 수도 있다. 1, 2차 병원의 의료진, 3차 병원의 인턴, 전공의, 간호사 등에 대한 교육과 홍보를 담당함으로써 생물테러에 대한 감염전문의의 역할 인식을 증대시키는 방법도 있다. 의과대학에 생물테러에 대한 교육과정을 포함시킬 수도 있을 것이다 [14].

감염전문의들에 대한 홍보로서, 각종 학술대회나 연수강좌 때 광고 부스를 설치하여 관심을 증대시키는 방법, 학술단체의 웹사이트에 생물테러대응종합정보망과의 링크를 확대하는 방법, 학술단체 웹사이트에 수시로 생물테러 관련 내용을 공지하는 방법, 이메일 발송을 이용하여 정보를 제공하는 방법 등 여러 가지 방법을 활용할 수 있다.

의료기관 별로 생물테러 실제 발생 시를 대비하기 위한 대비 태세가 확립되어 있

어야 한다. 현재 의료기관에서는 생물테러에 대한 준비 태세가 거의 되어 있지 않다고 해도 과언이 아니다. 각급 의료기관과 해당 보건당국의 적절한 협력체계가 수립되어야 한다. 의료기관이 갖추어야 할 대비 항목으로는 응급상황 발생 시 대비 지침, 응급상황에 대비한 조직, 연락처, 환자 입원, 격리 등에 대한 계획, 의료진 배치 계획, 검체 취급, 이송, 검사실 진단 계획, 보호 장구 준비 상황, 약품, 백신 등 조달 계획, 인공호흡기 확보계획, 환자, 보호자 등의 심리적 안정을 위한 계획 등이 있다. 의료기관 직원들에 대한 교육과 실제 상황을 가정한 모의 훈련도 필요하다 [15].

현재는 '생물테러 대비 감염전문가 네트워크'에서 실무 보고담당자로서 감염관리사들이 중요한 역할을 담당하고 있는데, 의료기관 내의 생물테러 대비 및 대응에 있어서 감염관리사들이 담당할 역할을 강화할 필요가 있다. 즉, 생물테러에 있어서는 생물테러 감염병 발생 환자 발생 시, 감염관리에 관련된 실제적인 업무(보호장구 준비, 환자 격리, 환자 및 보호자에 대한 교육과 홍보, 보고, 외부 기관과의 연락 등)를 수행할 수 있을 것으로 생각된다.

의료기관, 보건당국이 동시에 참가하는 모의 훈련을 거쳐야 실제적인 대비태세를 점검할 수 있다. 이를 위해서 의료기관, 보건당국의 협조체계의 수립이 필요하며 사전에 세밀한 준비 작업을 거쳐야 하며, 훈련에 필요한 모듈을 개발해야 한다.

현재 초동대응요원에게만 지급되어 있는 보호장구의 지급범위(의료기관을 포함한) 확대가 필요하다. 소위 'National Stock Piling'의 개념에 따른 홍보 및 대비책 공유가 필요하다. 생물테러에 대한 각종 연구 사업을 증진시키는 것도 좋은 방법으로 생각된다.

국내에는 생물테러와 관련된 전문가가 없다고 해도 과언이 아니다. '인사가 만사'라는 말이 있는 것처럼 관련분야의 인력을 양성하는 것이 매우 중요하다. 감염전문가에게 생물테러는 우선순위가 아니므로 감염전문가의 관심을 유도할 수 있는 여러 가지 지원을 하는 것이 바람직할 것으로 생각된다. 장기적인 방법으로는

생물테러에 대한 장기 연수 희망자에 대한 재정 지원책도 있을 수 있으며, 단기적 방법으로 단기연수, 방문, 벤치마킹 등에 대한 지원, 생물테러 관련 학술대회 참가 지원 등의 방법도 있을 수 있다.

결론 및 제언

생물테러 등의 테러를 포함한 각종 재난 또는 응급 상황에 대비하기 위한 세계 각국의 노력이 나름대로 진행되고 있다. 특히 미국의 경우에는 상존하는 테러의 위험성 때문에 테러와 관련된 여러 국가 기관과 대학, 연구소 등에서 정책의 입안, 실질적인 대비책 수립 및 물자 확보, 관련 학술 활동과 연구 지원 등에 대한 포괄적이고 종합적인 준비를 하고 있다. 국내의 경우도 생물테러에 대한 나름의 대비를 충실히 하고 있다. 생물테러 조기 발견을 위한 감시체계인 생물테러 대비 감염전문가 네트워크도 가동되고 있으나, 제한점이 있다. 생물테러는 평상시의 대비 태세가 중요하며, 발생이 거의 없기 때문에 활성화시키는데 제한점이 있을 수 밖에 없다. 따라서 네트워크를 활성화시키기 위해서는 네트워크에 포커스를 맞춘 활성화 방안도 필요하지만 생물테러 대응에 관련된 전반적인 요인들을 점검함으로써 감염전문가 네트워크를 더욱 활성화시킬 수 있다.

감염전문가 네트워크를 활성화 시키는 방안으로서 직접적으로 네트워크를 활성화시키는 방법과 생물테러 전반에 관한 사항에 있어서 감염전문가의 역할을 확대함으로써 네트워크를 활성화시키는 간접적이지만 포괄적인 방법을 제시하고자 한다. (1) 생물테러에 관한 정책 입안 및 계획 수립에 있어서 감염전문가의 역할 확대하는 방안 (2) 생물테러 관련 전염병의 범위를 카테고리 B, C로 확대하여 관리하는 방안 (3) 생물테러 전염병 감시체계를 더욱 체계적이고 상호보완적으로 운영하는 방안 (4) 의료기관 실험실과 공공기관 실험실의 연계를 통한 실험실 네트워크의 강화 방안 (5) 감염전문가들에 대한 교육 강화 방안 (6) 감염전문가에 의한 교육, 홍보를 통한 감염전문가의 역할과 관심 증진

하는 방안 (7) 감염전문가에 대한 홍보 및 정보 제공 방안 (8) 의료기관별 생물테러 (재난, 응급상황) 대비 태세 확립을 통한 감염전문가 네트워크 활성화 방안 (9) 감염관리실에 적절한 역할을 부여하는 방안 (10) 실제 상황을 가정한 모의 훈련을 실시하는 방안 (11) 생물테러 병원체에 대한 기초 연구 참여 기회 확대 및 정보 제공하는 방안 (12) 연구 사업을 확대하는 방안 (13) 전문가 양성을 위한 지원 방법 등이 있다.

참고문헌

1. Gosden C, Gardener D. Weapons of mass destruction: Threats and responses. *BMJ* 2005; 331(7513): 397-400.
2. Rumm PD. Bioterrorism preparedness: Potential threats remain. *Am J Public Health* 2005; 95(3): 372-375.
3. Korea centers for disease control and prevention. Preparedness and response to bioterrorism. [cited 2008 Jul 10]; Available from: URL: <http://bioterrorism.cdc.go.kr>. (Korean)
4. Division of Bioterrorism Preparedness and Response, Department of Infectious Disease Control Korea Center for Disease Control and Prevention. *Proceeding of International Conference on Bio-Terrorism Preparedness and Response*. Seoul: Korea Centers for Disease Control and Prevention; 2006. (Korean)
5. Division of Bioterrorism Preparedness and Response, Department of Infectious Disease Control Korea Center for Disease Control and Prevention. *2007 Advisory Committee Meeting Material*. Seoul: Korea Centers for Disease Control and Prevention; 2007. (Korean)
6. Division of Bioterrorism Preparedness and Response, Department of Infectious Disease Control Korea Center for Disease Control and Prevention. *2004 Advisory Committee Meeting Material*. Seoul: Korea Centers for Disease Control and Prevention; 2004. (Korean)
7. Division of Bioterrorism Preparedness and Response, Department of Infectious Disease Control Korea Center for Disease Control and Prevention. *2005 Infectious Disease Specialist Seminar*. Seoul: Korea Centers for Disease Control and Prevention; 2005. (Korean)
8. Division of Bioterrorism Preparedness and Response, Department of Infectious Disease Control Korea Center for Disease Control and Prevention. *2005 Advisory Committee Meeting Material*. Seoul: Korea Centers for Disease Control and Prevention; 2005. (Korean)
9. The Research Group for Evaluation of

- Bioterrorism Management. *Proceeding of Workshops for Evaluation of Bioterrorism Preparedness and Response*. Wonju: Yonsei Wonju Medical College; 2006. (Korean)
10. Bravata DM, McDonald KM, Smith WM, Rydzak C, Szeto H, Buckeridge DL, et al. Systematic review: Surveillance systems for early detection of bioterrorism-related diseases. *Ann Intern Med* 2004; 140(11): 910-922.
 11. National Library of Medicine. Medline Plus: Biodefense and bioterrorism. [cited 2008 Jul 10]; Available from: URL:<http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/biodefenseandbioterrorism.html>.
 12. National Institute of Allergy and Infectious Disease. Biodefense and related program. [cited 2008 Jul 10]; Available from: URL: <http://www.niaid.nih.gov/Biodefense>.
 13. Meadows M. The FDA and the fight against terrorism. *FDA Consum Mag* [serial online] 2004 Jan-Feb [cited 2008 Jul 10]; 38(4). Available from: URL:http://www.fda.gov/fdac/features/2004/104_terror.html.
 14. Werner D, Wright K, Thomas M, Edgar M. An innovation in partnership among first responders and public health: Bridging the gap. *Public Health Rep* 2005; 120(Suppl 1): 64-68.
 15. Fan J, Kraft AJ, Henrickson KJ. Current methods for the rapid diagnosis of bioterrorism-related infectious agents. *Pediatr Clin North Am* 2006; 53(5): 817-842.