

특 집

보건의료 교육기관에서 생물테러 관련 교육 현황조사 및 학습목표 개발

이하경, 천병철, 이성은¹⁾, 오향순²⁾, 왕순주³⁾, 김지희⁴⁾, 손장욱⁵⁾

고려대학교 의과대학 예방의학교실, 관동대학교 간호학과¹⁾, 서울대학교병원 감염관리실²⁾, 한림대학교 의과대학 응급의학교실³⁾, 강원대학교 응급구조학과⁴⁾, 고려대학교 의과대학 감염내과⁵⁾

Education of Bioterrorism Preparedness and Response in Healthcare-associated Colleges - Current Status and Learning Objectives Development

Hagyung Lee, Byung-Chul Chun, Sung Eun Yi¹⁾, Hyang Soon Oh²⁾, Sun Ju Wang³⁾, Jang Wook Sohn⁴⁾, Jee-Hee Kim⁵⁾

Department of Preventive Medicine, College of Medicine, Korea University; Department of Nursing, Kwandong University¹⁾; Infection Control Service, Seoul National University Hospital²⁾; Department of Emergency Medicine, College of Medicine, Hallym University³⁾; Department of Emergency Medical Service, Kangwon National University⁴⁾; Division of Infectious Disease, Department of Internal Medicine, College of Medicine, Korea University⁵⁾

Objectives : Bioterrorism (BT) preparedness and response plans are particularly important among healthcare workers who will be among the first involved in the outbreak situations. This study was conducted to evaluate the current status of education for BT preparedness and response in healthcare-related colleges/junior colleges and to develop learning objectives for use in their regular curricula.

Methods : We surveyed all medical colleges/schools, colleges/junior colleges that train nurses, emergency medical technicians or clinical pathologists, and 10% (randomly selected) of them that train general hygienists in Korea. The survey was conducted via mail from March to July of 2007. We surveyed 35 experts to determine if there was a consensus of learning objectives among healthcare workers.

Results : Only 31.3% of medical colleges/schools and 13.3% of nursing colleges/junior colleges had education programs that included BT preparedness and responses in their curricula. The most common reason given for the lack

of BT educational programs was 'There is not much need for education regarding BT preparedness and response in Korea'. None of the colleges/junior colleges that train clinical pathologists, or general hygienists had an education program for BT response. After evaluating the expert opinions, we developed individual learning objectives designed specifically for educational institutions.

Conclusions : There were only a few colleges/junior colleges that enforce the requirement to provide education for BT preparedness and response in curricula. It is necessary to raise the perception of BT preparedness and response to induce the schools to provide such programs.

J Prev Med Public Health 2008;41(4):225-231

Key words : Bioterrorism, Emergency preparedness, Medical education, Undergraduate, Nursing education, Undergraduate, Competency-based education

서론

생물테러는 '잠재적으로 사회 붕괴를 의도하고 바이러스, 세균, 곰팡이, 독소 등을 사용하여 살상하거나, 사람, 동물, 식물에 질병을 일으키는 것을 목적으로 하는 행위'이다 [1]. 생물테러가 공중보건학적으로 중요한 이유는, 생물테러에 이용되는 생물무기의 특성상 전파가 쉽거나 사람

간 감염이 쉽게 이루어지며, 높은 치명률로 대중의 건강을 크게 위협할 수 있고, 사회적 공황, 사회 붕괴의 원인이 될 수 있으며, 공중보건학적으로 특별한 대비와 대응체계가 필요하기 때문이다 [1]. 이런 점에서 생물테러는 공중보건위기대응체계의 중요한 한 부분을 차지한다.

역사적으로 생물테러는 드물지 않게 보고되어 있으며 [1] 최근에는 2001년 9월 미

국 세계무역센터 테러에 이은 탄저균을 이용한 생물테러가 발생한 후, 생물테러에 대한 공포와 우려가 현실화되면서 세계 각국에서는 이에 대한 대응방안을 갖추어나가고 있다. 그런데 생물테러의 속성상 생물테러에 대한 조기 발견과 확산방지가 가장 중요한 대응방안이고, 실제로 환자를 통해서 조기 발견하는 것은 보건의료인이기 때문에 보건의료인들에 대한 대비 및 대응이 중요하게 다루어졌다. 즉, 보건의료분야의 인력들이 생물테러에

본 연구는 2007년 질병관리본부의 연구지원금으로 수행되었음.

책임저자: 천병철 (서울시 성북구 안암동 5가 126-1, 전화: 02-920-6169, 팩스: 02-927-7220, E-mail: chun@korea.ac.kr)

대하여 정확하게 이해하고, 이에 신속하게 대처할 수 있는 능력이 중요하며 대학 교육과정에서부터 전문적이고 체계적인 생물테러에 대한 교육의 필요성이 대두되었다. 미국을 포함한 선진국의 경우는 생물테러와 관련되어, 의사, 간호사 및 보건인력들이 어떤 역량을 갖추어야 할지를 정의하고 [2-9], 이에 따른 교육을 다양한 방법으로 수행하고 있다. 예를 들어 미국 질병관리본부에서는 보건의료인이나 공중보건인력을 대상으로 포괄적이고 체계적인 교육과 함께 다양한 교육용 슬라이드셋, 비디오 등을 통하여 지속적인 교육을 실시하고 있다 [10]. 또한 의과대학과 보건대학원을 중심으로 공중보건위기대응센터를 지정하고 여기서 대응인력에 대한 교육과 연구를 시행하고 있다. 여기에서는 보건의료인뿐 아니라 소방관과 같은 일차대응요원들 그리고 일반인을 대상으로 한 다양한 교육들과 전문가를 위한 전문교육까지 폭넓게 진행되며, 그 방법도 게임형식이나 시뮬레이션과 같은 다양한 매체를 활용하고 있다 [11].

우리나라도 이라크 파병, APEC 개최 등 대규모 국제 대회 개최와 국제 정세로 인해 생물테러 발생 가능성에서 안전하지 못하며 그 가능성은 활발한 국제활동과 함께 오히려 더 증가하고 있다. 현재 우리나라는 탄저, 두창, 보툴리눔 독소증, 페스트, 바이러스성 출혈열을 주요 관리대상 생물테러전염병으로 지정하여 관리하고 있으며 질병관리본부 생물테러대응팀에서 생물테러 종합 정보망을 통하여 관련 정보를 공개하고 있다 [1].

그러나 실제로 생물테러의 대비 및 대응과 관련하여 의사, 간호사 및 보건인력을 배출하는 관련 대학에서 필요한 만큼의 교육이 되고 있지 않으며, 졸업 후에도 이와 관련된 보수교육 내용은 극히 찾아보기 어려운 실정이다. 여기서는 우리나라의 의학, 간호학 및 공중보건관련학과 대학교육과정내의 생물테러 관련 교육현황을 살펴보고 각 전공별로 핵심적인 최소한의 생물테러 관련 학습목표를 제안하고자 한다.

연구방법

1. 우리나라 보건의료교육기관에서 생물테러 대비 및 대응 교육현황

1) 조사대상

보건의료교육기관은 생물테러 대비 및 대응에 직접 관여하게 되는 의사, 간호사, 임상병리사, 응급구조사 및 기타 위생사를 배양하는 교육기관으로 정의하였다. 의사의 경우 전국 의과대학 및 의학전문대학원 41개교 전수를 조사대상으로 하였다. 간호사의 경우도 전국의 3년제 및 4년제 간호학 교육기관 126개교 전수를 조사대상으로 하였다. 2007년을 기준으로 운영 중인 응급구조학과 23개교, 임상병리학과 25개교도 전수 조사하였다. 다만 위생사를 배출하는 보건관련학과는 전국에 총 1,223개이었고, 기관 위치나 학과이름, 학과의 교육과정이 서로 달라서 지역별, 학과별 비례에 따라 10%(141개)를 무작위 추출하여 조사대상으로 하였다.

2) 조사도구의 개발

외국의 생물테러 대비 및 대응에서의 각종별 핵심역량에 대한 문헌검토 [2-9]와 전문가 회의를 통하여 총 5개 영역으로 나누어진 구조화된 설문지를 개발하였다. 5개 영역은 생물테러 총론, 생물테러 대비, 생물테러에 대한 체계적 대응, 의학적 대응, 회복단계에 해당하는 내용으로 생물테러의 전반적인 영역을 모두 망라하였다. 이 조사도구는 각급 학교의 실제 교육내용 조사와 전문가 조사에서 공통의 영역에 해당된다.

첫 번째 영역인 생물테러 총론에서 포함하는 내용은 생물테러의 정의, 역사, 일반적 특성, 생물테러병원체의 종류, 재난의 정의와 특성 등 5항목으로 구성되어 있으며, 두 번째 영역인 생물테러 대비는 크게 통제 및 관리체계(국가, 병원차원의 생물테러 대비체계 관련 6문항), 물품, 장비 및 시설(격리시설, 환자분류시설, 개인보호장구 관련 등 8문항), 사전감시(중후군 감시 등 5문항)의 3영역으로 나누어져 있다.

생물테러의 체계적 대응영역은 병원차원의 대응(생물테러 의심시 신고, 병원감염관리 등 4문항), 의료인 개인차원의 대응(개인보호장구 탈착법, 병원체 노출후

사후조치 등 2문항), 실험실 및 검사(검체 채취, 운송, 실험실 진단 등 6문항), 공중보건 대응(역학조사, 접촉자 관리 등 4문항), 보건교육 및 홍보(환자 및 가족에 대한 교육, 생물테러 의심시 홍보 등 3문항) 등 5개 영역으로 구성되어 있다. 의학적 대응은 탄저(역학적 특성, 진단, 치료, 관리 등 4문항), 두창(역학적 특징, 감별진단, 백신 관련 등 6문항), 보툴리눔 독소증(진단, 치료 등 3문항), 페스트(진단, 치료 등 4문항), 바이러스성 출혈열(4문항) 등 각 질환별 특성을 포함하였다. 회복단계는 사후 평가 및 회복계획(2문항), 원내 및 지역사회 사후감시(2문항), 보건교육 및 홍보(2문항)영역으로 구성되었다.

교육 필요성에 대한 전문가 조사에서는 각 항목별로 의사, 간호사 등 직종에 따라 교육필요성을 7점 만점으로 표시하게 하였는데 점수가 높을수록 필요성이 높다. 이외에 생물테러교육시기와 과목, 대상학년, 국가고시 학습목표에 포함여부에 대한 의견 등을 설문에 포함하였다. 이러한 기본설문내용은 다시 의학과, 간호학과 등 학과에 맞게 수정 및 보완되었는데, 전체적으로 의학교육기관용, 4년제 간호학교육기관용, 3년제 간호학교육기관용, 임상병리사 및 응급구조사 배출교육기관용, 기타 위생사 배출 관련 학과용으로 모두 5종의 설문과 전문가용 1종 등 총 6종의 설문을 실시하였다.

3) 조사방법 및 기간

설문은 모두 2007년 3월 13일부터 2007년 7월 15일까지 4달간 우편설문조사로 진행되었다. 의학교육기관에서는 감염내과 전문의나 실제 감염 관련 교육을 담당하는 교수의 명단을 작성하여 이들에게 직접 설문지를 우송하였다. 간호학 교육기관은 3년제 간호학 교육기관, 4년제 간호학 교육기관으로 분리하여 개발한 설문지를 각 교육기관의 (학)과장 및 학장에게 보내어 각급 학교의 현황을 조사하였다. 응급구조학과 및 임상병리학과 기타 위생사 배출 보건관련학과도 각 학과의 (학)과장을 대상으로 생물테러 과목의 개설 현황과 생물테러 교과과정 및 앞으로 생물테러 관련 교육 계획을 포함한 112문항을 조

사하였다. 1차 우편설문에 응답을 하지 않는 조사대상학교에는 전화를 통한 설문참여 독려와 2차 우편설문을 시행하여 참여율을 높이도록 하였다.

2. 생물테러 대비 및 대응 학습목표의 개발

생물테러 대비 및 대응학습목표의 개발과 교육내용의 우선순위 선정을 위해 질병관리본부의 생물테러 대응 자문위원과 생물테러 교육경험이 있는 감염내과, 예방의학과 교수 등 35명의 전문가 집단을 선정하고, 의사, 간호사, 임상병리사, 응급구조사 및 기타 보건의료인의 직종별 생물테러 대비 및 대응과 관련된 학습목표의 우선순위, 학습방법 등 커리큘럼을 포함한 268문항으로 구성된 구조화된 설문지로 조사하였다. 여기서 조사된 전문가 의견과 의학교육기관 등 각 교육기관 현황에서 조사된 내용을 교육기관별로 검토하여 필요한 학습목표의 우선순위를 선정하였는데, 각 교육기관에서 근무하는 연구진을 중심으로 1차 검토와 질병관리본부 생물테러 대응팀의 의견을 종합하여 최종 학습목표를 선정하였다.

연구결과

1. 의학교육기관(의과대학, 의학전문대학원)

1) 생물테러 대비 및 대응 교육현황
전국의 총 41개 의과대학 및 의학전문대학원 중 생물테러 관련 교육 실태조사에 16개교가 응답하여 39.0%의 응답률을 보였다. 응답한 교육기관 중 생물테러 관련 교육을 시행하는 의과대학은 5개교(31.3%)이었으며, 나머지 11개교에서는 생물테러 관련된 교육내용이 아예 없었다. 생물테러와 관련된 교육을 시행하는 5개교 모두 독립된 교과목이나 프로그램은 없으며, 기존 교과목의 일부로 다루고 있었는데, 감염학(3개교), 병원미생물학(1개교), 응급의학과(1개교)에서 생물테러 관련내용을 교육하고 있었다.

생물테러와 관련된 교육을 실시하고 있는 5개 교육기관의 교육내용은 생물테러

Table 1. Reasons why no education of bioterrorism preparedness and response in medical education (%)

Question	Answers	Medical colleges & schools
Why no education of bioterrorism preparedness & response ?	Not so much need in Korea	39.1
	Not included in medical licence examination	21.9
	Too specialized to teach in colleges/schools	16.7
	No enough time to educate in colleges/schools	16.7
	No professor to teach	5.6

의 특성, 생물테러 가능 병원체의 종류, 두창의 자연사와 역학적 특성, 페스트의 진단방법, 바이러스성 출혈열의 자연사와 역학적 특성 등은 모두 교육을 시행하고 있었다. 이들은 모두 의학적 대응과 관련된 분야이다. 우리나라 생물테러 대응체계에 대해서 교육을 시행하는 곳은 1곳이었고, 병원내 생물테러 대비계획의 필요성과 구성, 생물테러 의심시 환자의뢰체계 등 실제 병원에서 환자가 발생했을 때 수행하는 내용이 교육에 포함된 곳도 각각 1곳에 불과하였다.

생물테러 대비와 관련된 시설에서는 격리병상이나 음압시설에 대한 교육을 시행하는 곳도 1곳이 있었으나, 생물테러 대비계획에서 필요한 물품의 목록, 개인보호장구의 종류와 비치, 환자분류(triage), 개인보호장구의 탈착법과 사후처리 등 감염관리 관련영역에서는 1곳도 교육을 하는 곳이 없었다. 생물테러 의심시 당국에 신고하는 시기와 방법, 생물테러 의심시 원내 보고 방법 등에 대해서는 5개 기관 중 3개 기관이 교육을 하고 있었다.

감시체계에 대해서는 임상중후군 감시체계의 정의와 의료인의 역할, 중후군별 해당 의심 질환을 1개교에서 교육하는 것 외에는 임상중후군 감시체계의 보고단계와 보고방법, 강화된 감시체계의 필요성과 목적 등을 교육하고 있는 곳은 없었다. 의학적 대응 영역은 두창, 탄저, 페스트, 보툴리눔 독소증, 바이러스성 출혈열 각 질병영역에 대해서는 3개교 이상에서 교육하고 있었으나, 주로 진단과 치료영역에 국한되어 있으며, 전체적으로 접촉자나 공동폭로자에 대한 조치, 환자분류와 격리 등은 포함되어 있지 않았다. 그러나 이러한 내용은 모두 전문가 조사에서는 7점 만점에 6점 이상을 받은 영역들로 실제 환자가 발생했을 때 꼭 필요한 내용들이다.

생물테러 관련 교육을 실시하고 있지 않는 교육기관에서 응답한 이유는 '국내 필요성이 적음'이 39.1%, '국가고시 내용이 아님(필수교육내용이 아님)' 21.9%, '강의할 시간이 없음' 16.7%, '교과내용이 어려움' 16.7%, '강의교수의 부재' 5.6%의 순서였다 (Table 1).

향후 3년 안에 생물테러 관련 교육을 시행할 계획여부에 관한 질문에서는 '예'가 27.8%, '아니오'가 18.2%이었고, 나머지는 '모르겠음'이었다. 국가고시 출제기준을 포함한 의학과 학습목표에 생물테러 관련 내용을 포함하는 것에 의과대학조사에서 찬성은 32.6%이었고, 반대는 12.6%이었고, 나머지는 중립 의견을 냈으나, 전문가조사에서는 찬성이 76.9%였다.

의학교육기관에서 생물테러 대비 및 대응 부분을 교육하는 교과목으로는 의과대학의 60.0%가 감염내과에서 감염학 시간에 강의하는 것을, 13.4%가 따로 독립된 교과목을 설치하는 것이 바람직하다는 의견을 보였다. 전문가 조사에서도 유사하게 60.0%가 감염내과를 선호하였고, 12.0%가 독립된 교과목, 12.0%가 감염내과, 응급의학과, 예방의학과 등 관련 과목들의 합동강의를 선호하였다.

의과대학에서 생물테러 관련내용을 교육시키기에 적당한 교육시간은 전문가 간에도 매우 편차가 컸는데, 2시간 이하가 57.6%인 반면, 6시간 이상 필요하다는 응답도 38.6%에 달했는데, 특히 전체의 23.8%는 10시간 이상 필요하다고 응답하였다.

2) 의학교육기관 생물테러 대비 및 대응 학습목표 개발

전문가 조사 결과 생물테러 총론부분에서 테러 및 생물테러의 정의, 생물테러의 일반적 특성, 생물테러 가능 병원체의 종류 등에 대한 교육필요성이 모두 7점 만점

에 평균 6점 이상으로 높게 나왔고, 대비영역에서는 환자의뢰체계(patient referral system)의 필요성 및 구성, 상황별 필요한 개인보호장비의 종류와 용도, 임상중후군 감시체계에서의 의료인의 역할이 모두 6점 이상으로 높게 나타났다. 생물테러 대응 방법론에서는 상황별 필요한 개인보호장비의 사용과 탈착, 생물테러를 의심할 수 있는 표지자, 증상, 징후 인지가 높게 나타났다. 생물테러의 의학적 대응 각론에서는 발진양상에 따른 두창의 감별진단, 탄저의 진단, 바이러스성 출혈열의 진단이 높게 나타났다. 유행 회복영역에서는 원내 사후감시체계의 필요성과 목적, 대응과정 및 결과의 평가기준, 장단기 병원 정상화 및 복구계획이 높게 나타났다. 의학교육기관 설문 조사와 전문가 의견조사 결과를 종합하고, 1차 개발한 후 질병관리본부 관련 팀 등 관련기관의 의견과 전문가 토론을 거쳐서 의학 전공자를 위한 생물테러 관련 학습목표를 최종 정리하였다 (Table 2).

2. 간호학 교육기관(4년제, 3년제)

1) 생물테러 대비 및 대응 교육현황
4년제 간호학 교육기관은 54.2%(26개교)가 응답하였고, 3년제 교육기관은 47.5%(29개교)의 응답률을 보였다. 4년제와 3년제를 모두 합한 응답률은 서울시를 포함한 광역시는 54개교 중 28개교가 응답해 51.9%인 반면, 도 소재 교육기관은 72개교 중 23개교만 응답해 31.9%의 응답률을 보여 지역별로 차이를 보였다.
응답한 교육기관 총 55개교 중 생물테러 관련 내용을 교과목에서 운영하는 교육기관은 4개교(7.3%)에 불과하였다. 그나마 이 4개교는 모두 3년제 간호교육기관으로 4년제는 한 곳도 없었다.
생물테러 관련 교육을 실시하고 있는 4개 간호학 교육기관은 모두 기존 교과목의 일부로 다루고 있었는데, 기초간호학에서 교육하는 곳이 2개교이고, 성인간호학과 지역사회간호학에서 교육하는 곳이 각각 1개교였다.
4개 간호학 교육기관의 생물테러 교육내용을 보면 총론부분은 영역에 따라 1~3개

Table 2. Learning objectives for medical students

1. Define bioterrorism and describe its general characteristics.
2. List biological agents for bioterrorism and classify them by epidemiologic characteristics.
3. Describe the needs and components of hospital/clinic's bioterrorism preparedness and response plan including hospital infection control.
4. Describe goals and methods of surveillance systems for bioterrorism including syndromic surveillance.
5. Recognize illness or epidemics potentially resulting from exposure to any biologic agent associated with terrors and notify it as soon as possible to related agents.
6. Describe the methods of collecting and transporting specimens which possibly associated with bioterrorism.
7. Appropriately dress/undress personal protective equipments as situation.
8. Define the patients, contact persons and co-exposed persons in suspicious bioterrorism events and describe the control measures according to the definition.
9. Describe the diagnostic methods and treatment of anthrax.
10. Differential diagnosis of smallpox by rash and epidemiologic features from other rash diseases.
11. Describe the methods of inoculation, contraindications, and adverse reactions of smallpox vaccination.
12. Differential diagnosis of botulism by neurologic symptoms and signs.
13. List the sub-types and describe the methods of diagnosis and treatment of pest.
14. List the agents associated with viral hemorrhagic fevers and describe the epidemiologic features.

교에서 교육하고 있었으나, 특히 대비영역에서는 통제 및 관리체계에 대해서 교육하는 1개교 이외에 교육하고 있는 곳은 없었다. 체계적 대응영역에서는 병원감시체계의 필요성과 목적, 병원체 노출 후 적절한 조치 등에 대하여 1개교가 교육하고 있었고, 보건 교육 및 홍보, 공중보건 등에 대하여 교육하고 있는 곳은 없었다. 의학적 대응에서는 질병에 따라 1~2개교에서 교육하고 있었다. 유행회복영역에서는 원내 및 지역사회 사후감시, 보건 교육 및 홍보에 대하여 1개교에서 교육하고 있었다.
생물테러와 관련하여 교육이 이루어지지 않는 이유에서는 4년제 교육기관에서는 '국내 필요성이 적음'이 33.4%, '간호사 업무와 관련이 적음'이 22.2%, '교과내용이 어려움', '교재 및 자료가 부족함', '강의할 교수가 없음', '국가고시 내용이 아님'이 각각 11.1%이었다. 3년제 교육기관에서는 '국내 필요성이 적음'이 28.6%, '간호사 업무와 관련이 적음'이 21.4%, '교과내용이 어려움', '교재 및 자료가 부족함'이 14.3%, '국가고시 내용이 아님'이 7.1%이었다.
향후 3년 안에 생물테러 관련 교육을 시행할 계획여부에 관한 질문에서는 4년제 간호교육기관, 3년제 교육기관을 모두 포함해서 분석할 때 27.3%가 '예', 18.2%가 '아니오', 54.5%가 '모르겠음'이라고 응답하였다.
간호사 국가고시 출제기준을 포함한 간호학 학습목표에 생물 테러 포함 여부를 묻는 질문에 4년제 간호교육기관은 찬성이 23.0%, 반대 34.6%로 반대가 많았고, 3

년제에서는 찬성 42.8%, 반대 21.5%로 찬성이 많았다. 전문가의견 조사에서는 찬성이 57.9%이었고, 반대는 21.0%이었다.
생물테러 교육 계획에서 4년제 교육기관의 69.6%, 3년제 교육기관의 55.1%, 전문가의 69.2%가 지역사회간호학에서 생물테러 관련 내용을 교육하는 것을 선호하였다. 그러나 담당교수의 전공에 있어서는 4년제 교육기관과 3년제 교육기관에서는 각각 66.7%와 43.3%가 지역사회간호학을 전공한 교수가 담당하기를 원하는 반면, 전문가에서는 병원감염관리 전공 교수가 64.7%로 가장 높았다.
2) 간호학 교육기관 생물테러 대비 및 대응 학습목표 개발
간호학 교육기관에 대한 전문가 의견에서 총론 영역에서는 생물테러의 일반적 특성, 테러 및 생물테러의 정의, 생물테러에 사용될 수 있는 병원체의 종류가 교육 필요성이 높았다. 생물테러 대비영역에서는 검사실 생물안전등급의 정의 및 필요성, 상황별 필요한 개인보호장비의 종류와 용도, 생물테러 대비계획영역에서 해당의료기관이 갖추어야 할 필요물품의 목록과 보관장소가 가장 교육 필요성이 높았다. 체계적 대응영역에서는 개인보호장비의 바른 탈착법과 사용법, 환자 및 의심되는 환례의 가검물, 분비물 처리가 교육 필요성이 가장 높았으며, 의학적 대응 영역에서는 탄저와 페스트 등 각 질환의 종류에 따른 감염관리의 교육 필요성이 높았다. 유행회복영역에서는 원내 사후감시체계의 필요성과 목적, 재해 후 정신과적 문제에 대한 보건 교육 및 홍보가 필요성

점수가 높았다. 이 내용을 1차 정리하고, 간호학 및 감염관리전문가, 관련기관의 의견수렴을 통하여 간호학을 전공하는 학생을 위한 생물테러 관련 학습목표를 다음과 같이 개발하였다 (Table 3).

3. 임상병리사, 응급구조사 및 위생사 배출 보건관련 교육기관

1) 생물테러 대비 및 대응 교육현황
설문조사에서 응급구조학과 교육기관이 65.2%(15개교)가 응답하였고, 임상병리학과 교육기관은 52.0%(13개교)가 응답하였으며, 기타 보건관련학과 교육기관은 31.2%(44개교)가 응답하였다. 이 중 응급구조학과 13.0%(3개교)가 생물테러 대비 및 대응관련 내용을 교육하고 있다고 응답하였으며, 그 외 임상병리학과 25개 대학과 기타 보건관련학과 44개 대학에서는 교육하고 있는 곳이 한 곳도 없었다. 생물테러관련 내용을 교육하고 있는 응급구조학과 개설 3개 학교에서는 각각 구조 및 이송, 재해응급, 환경응급처치학에서 관련내용을 교육하고 있었다.

생물테러 교과목이 개설된 학교의 교과과정 내용에서는 생물테러대비영역에서 생물테러 의심시 환자의뢰체계의 필요성 및 구성, 상황별 필요한 개인보호장비의 종류와 용도, 환자분류시설의 필요성과 용도, 격리병상의 정의 및 필요성에 대한 4개 항목이 각 1개교 이상에서 교육하는 내용이었다. 체계적 대응영역에서는 상황별 필요한 개인보호장비의 탈착법과 의심되는 병원체 노출 후 적절한 조치의 2개 항목은 2개교에서 교육하고 있었으며, 실험실 감시체계의 필요성과 목적, 생물테러를 의심할 수 있는 상황의 인지 등의 2개 항목은 1개교에서 교육하고 있었고, 의학적 대응영역을 교육하고 있는 학교는 없었다.

향후 3년 안에 생물테러 관련 교육을 시행할 계획여부에 관한 질문에서는 응급구조학과 및 임상병리학과에서는 15.4%가 '예', 53.8%가 '아니오', 30.8%가 '모르겠음' 이라고 응답하였고, 기타 보건관련학과에서는 4.8%가 '예', 45.2%가 '아니오', 54.8%가 '모르겠음' 이라고 응답하였다

생물테러 관련 교육을 하지 않는 이유로

Table 3. Learning objectives for nursing students

1. Define bioterrorism and describe its general characteristics.
2. List biological agents for bioterrorism and classify them by epidemiologic characteristics.
3. Describe the modes of transmission and infection control methods for the bioterror diseases.
4. Describe the needs and components of hospital/clinic's bioterrorism preparedness and response plan including infection control
5. Appropriately dress/undress personal protective equipments as situation
6. Describe goals and methods of surveillance systems for bioterrorism including syndromic surveillance
7. Describe risk communication role for communicating with patients, families, hospital staffs and the general public.
8. Describe the national preparedness and response plan for bioterrorism .

Table 4. Reasons why no education of bioterrorism preparedness and response in college/junior college curriculum (%)

Question	Answers	Colleges/junior colleges for emergency medical technicians	Colleges/junior colleges for clinical pathologists	Colleges/junior colleges for general hygienists
Why no education of bioterrorism preparedness & response ?	Not so much need in Korea	7.7	33.2	18.3
	Not associated with their major	0.0	0.0	35.7
	Too specialized to teach in colleges	15.4	20.0	5.4
	No education material	23.1	6.7	7.2
	Not included in licence examination	30.7	26.7	24.4
	No professors to teach	15.4	6.7	3.6
	Others	7.7	6.7	5.4

응급구조학과에서는 '국가고시 출제사항이 아님' 30.7%, '교재 및 자료가 부족함' 23.1%, '교육내용의 파악이 어려움' 15.4%, '교과목을 강의할 만한 강의진의 부족'이 15.4%이었다. 임상병리학과에서는 '국내 필요성이 적음'이 33.2%, '국가고시 출제사항이 아님' 26.7%, '교육내용의 파악이 어려움' 20.0%, '교과목을 강의할 만한 강의진의 부족'과 '교재 및 자료가 부족함'이 각각 6.7%이었다. 기타 보건관련학과에서는 '직장에서의 필요성이 적음'이 35.7%, '국가고시 출제사항이 아님' 24.4%, '국내 필요성이 적음'이 18.3%, '교재 및 자료가 부족함' 7.2% 등의 순서였다 (Table 4).

생물테러 관련 내용을 국가고시에 포함시키는 것에 응급구조학과의 60.0%, 기타 보건관련학과의 50.0%가 찬성하였으나, 임상병리학과에서는 23.1%만이 찬성하였다. 전문가조사에서는 찬성이 66.7%이었다.

생물테러 관련 교육계획에서 응급구조학과에서는 33.3%가 임상의학, 20.0%가 실무자, 13.3%가 응급구조학 순으로 담당 교과목으로 선호하였고, 임상병리학과에서는 61.5%가 임상병리학, 15.4%가 임상의학, 7.4%가 실무자 순으로 선호하였다. 기타 보건관련학과에서는 임상의학 26.2%, 기초의학과 실무자가 각각 19.0% 순으로 선호하였다. 전문가 조사에서는

50.0%가 지역사회 간호학, 27.8%가 기초간호학, 16.7%가 독립된 교과목, 5.6%가 감염학을 선호하였다.

담당교수는 응급구조학과의 53.3%가 '간호사'를 선호하였고, 임상병리학과의 53.8%가 '임상의학' 전공자를 선호하였다. 기타 보건관련학과에서는 58.1%가 '보건관련학' 전공자를 선호하였고, 전문가 조사에서는 68.8%가 임상의학 전공자를 선호하였다.

2) 응급구조사/임상병리사 및 위생사 양성 교육기관의 생물테러 대비 및 대응 학습목표 개발

전문가 조사와 문헌고찰을 기반으로 생물테러 관련 학습목표를 개발하였는데 전공의 특성에 따라 응급구조학, 임상병리학, 기타 공중보건학을 수강하는 학생을 위한 학습목표로 각각 나누어서 개발하였다 (Table 5-7).

토 론

생물테러의 발생을 예방하는 것은 현실적으로 매우 어려운 일이기 때문에 예기치 못한 생물테러 발생에 대한 대비와 대응체계가 항상 갖추어져 있어야 한다. 생물테러에 대한 대비 및 대응에서 보건의료기관은 특별히 중요한데 여기에는 몇 가지 이유가 있다 [12]. 우선 생물테러전염

Table 5. Learning objectives for students for emergency medical technicians

1. Define bioterrorism and describe its general characteristics.
2. List biological agents for bioterrorism and classify them by epidemiologic characteristics.
3. Describe the national preparedness and response plan for bioterrorism.
4. Appropriately dress/undress personal protective equipments as situation
5. Define the patients, contact persons and co-exposed persons in suspicious bioterrorism events and describe the control measures according to the definition
6. Management of exposed persons, their specimens and contaminated materials in biologically contaminated environments
7. Describe the indicators, signs & symptoms of exposure to major biologic agents possibly associated with bioterrorism

Table 6. Learning objectives for students for clinical pathologists

1. Define bioterrorism and describe its general characteristics.
2. List biological agents for bioterrorism and classify them by epidemiologic characteristics.
3. Appropriately dress/undress personal protective equipments as situation.
4. Describe the methods of collecting and transporting specimens which possibly associated with bioterrorism.
5. Describe laboratory identification of bioterrorism agents and toxins.

Table 7. Learning objectives for students for hygienists

1. Define bioterrorism and describe its general characteristics
2. List biological agents for bioterrorism and classify them by epidemiologic characteristics.
3. Appropriately dress/undress personal protective equipments as situation
4. Describe the methods of collecting and transporting specimens which possibly associated with bioterrorism.
5. Describe laboratory identification of bioterrorism agents and toxins.

병 발생 시 가장 중요한 것이 조기유행발견인데, 생물테러 유행을 조기에 발견했는가 그렇지 않은가에 따라 생물테러의 피해가 크게 달라지기 때문이다. 그런데 생물테러 환자를 가장 먼저 발견하는 곳은 통상 의료기관이다. 따라서 각 의료기관들은 생물테러에 대한 징후와 주요 생물테러전염병이 의심되는 환자를 조기에 신고할 수 있어야 한다. 두 번째 이유는 생물테러시 보건의료인은 직접 환자와 검체, 오염된 환경에 노출되는 사람으로서 감염 및 오염의 위험성이 가장 큰 집단이다. 생물테러전염병은 신종 전염병처럼 대부분의 사람들이 감수성자로 각 보건의료기관에서 환자를 직접 대면하는 의료인이나 의심되는 현장에 바로 투입되는 초동대응요원은 가장 먼저 2차 피해를 입을 수 있는 집단으로 이러한 위험으로부터 자신을 보호할 수 있는 역량을 가지고 있어야 한다. 세 번째 이유는 병의원과 같은 의료기관이 생물테러 유행에서 지역사회유행으로 번져가는 배양기의 역할을 할 수 있다는 현실적인 위협 때문이다. 만약 조기에 생물테러 전염병환자를 감지하지 못하면, 중증호흡기증후군의 사례처럼 병의원을 중심으로 환자들이 발생해서 지역사회로 확대될 수 있고, 이것은 현실적으로 병원 감염관리가 철저하지 못한 상황에서 더욱

심각한 문제를 야기할 수 있다. 생물테러 대비 및 대응에서 평상 시 의료기관의 준비와 역할이 중요한 이유가 여기에 있다. 그러나 아쉽게도 이번 조사에서 국내의 의사, 간호사, 응급구조사 등 생물테러 현장에서 직접 환자나 현장을 관리해야 할 직종에 있는 인력의 양성과정에서 생물테러에 대한 내용은 아예 포함되어 있지 않거나, 중요성에 대한 인식자체도 매우 낮은 것을 발견할 수 있었다. 의학교육기관의 경우 생물테러에 대한 내용을 교육하는 기관이 12.2%였으며, 교육내용도 질병의 진단과 치료와 관련된 내용으로 진행되고 있음을 확인할 수 있었다. 생물테러 관련 교육을 실시하고 있지 않은 의학교육기관의 이유도 생물테러 교육에 대한 국내 필요성이 적다고 응답한 곳이 39.1%로 가장 많아서 생물테러에 대한 인식자체가 낮은 수준임을 확인할 수 있었다. 우리나라는 오히려 생물테러 발생 위험이 가장 큰 나라 중의 하나로 분류되고 있으며, 어느 나라도 생물테러에 대한 교육이 필요하지 않은 나라는 없기 때문이다. 생물테러 관련 교육을 실시하지 않는 이유로 두 번째로 높은 것(21.9%)은 의사국가고시 출제의 기준이 되는 생물테러관련 학습목표가 없는 것이다. 이것은 역설적으로 우리나라 의학교육과정에 생물테러

관련 내용을 권장하기 위해서는 의사국가고시의 출제기준에 생물테러관련 학습목표를 삽입하면 많은 대학에서 생물테러 대비 및 대응 교육이 이루어질 수 있음을 시사한다.

간호학 교육기관 중에서 생물테러관련 내용을 교육하는 곳은 7.3%였는데, 역시 교육을 실시하지 않는 이유는 우리나라에서 필요성이 적다는 응답이 4년제와 3년제에서 각각 33.4%, 28.6%로 가장 많이 차지하였으며, 간호직업과 관련없다는 응답이 두 번째로 많았다. 그러나 응급구조사 양성기관의 경우는 우리나라에서 필요성이 적다는 응답은 7.7%, 응급구조사 직업과 관련없다고 응답한 경우는 0.0%로 필요성에 대해서 인지정도가 높았으며, 실질적으로 교육교재나 전문강사의 부족 등이 주요 교육을 수행하지 못하는 이유였다. 임상병리사의 경우도 직업과 관련없다는 응답은 없어서 직업적 연관성은 인정하고 있으나 국가고시 출제기준에 포함되어 있지 않은 것과, 내용의 어려움을 교육하지 않는 이유로 꼽았다. 이 두 직업군은 직접 초동대응요원으로 현장관리와 검사실에서 검체를 다루는 직업이다. 위생사의 경우는 직접 직업과 연관되지 않는다는 것과 국가고시 출제기준이 아니라는 것을 교육을 실시하지 않는 주요 이유로 꼽았다.

이 조사의 가장 큰 제한점은 낮은 응답률이다. 50% 이상의 응답률을 보인 곳은 4년제 간호학과(54.2%), 응급구조학과(65.2%), 임상병리학과(52.0%) 뿐이었다. 전화독촉을 하는 과정에서 무응답의 이유로 생물테러에 대한 교육을 하고 있지 않다고 한 곳이 많아, 응답하지 않은 곳에서의 생물테러 교육 실시율은 응답한 기관보다 낮을 가능성이 있다. 실제 무응답으로 인한 바이어스가 어느 방향으로 나타날 것인지에 대한 객관적인 증거를 가지고 있지는 않지만, 통상적인 자가 보고에서 나타나는 바이어스(social desirability bias)의 방향을 고려할 때, 응답기관보다 교육 실시율이 더 높다고 판단되지는 않는다.

학습목표의 선정은 전문가의견조사와 각 직종별 교육기관의 설문조사를 바탕으로 각 직종에 해당하는 전문가의 정리와

생물테러대응팀의 검토, 연구진 회의를 통해서 결정하였다. 학습목표는 각 직종에서 수행해야하는 업무를 고려하여 필요한 최소한의 것으로 하였다. 의학교육기관은 14개, 간호교육기관은 8개, 응급구조사배출기관은 7개, 임상병리사와 위생사 배출기관은 최종 5개가 선정되었다. 학습목표는 국가 생물테러대비 및 대응체계에 맞추어서 실질적인 유행관리와 의료인 자신의 병원체로부터 보호, 의료기관의 감염관리와 같은 부분이 강조되었으며, 이외에 각 직종에서 수행해야하는 고유의 업무와 관련된 부분이 각각 들어있다. 이 학습목표는 학부(의학과의 경우는 의학전문대학원 포함) 수준에서 필요한 최소한의 내용들이다.

생물테러 관련 교육을 실시하지 않는 이유는 내용의 어려움이나 교재의 부족 등도 있었지만, 응급구조사 교육기관을 제외하면 필요성에 대한 인식자체가 낮았으며, 국가고시 자격시험 출제기준이 아닌 것과 함께 가장 많은 이유가 되고 있었다. 보건의료기관의 이러한 낮은 생물테러 대비 및 대응 교육수준은 우리나라의 생물테러에 대한 낮은 인식도로 이어져 실제 상황에서 효과적인 생물테러 대응을 위하여 극복해야 할 점으로 판단된다.

참고문헌

1. Korean centers for disease control. Information network for bioterrorism response. [cited 2008 Mar 17]; Available from: URL:<http://bioterrorism.cdc.go.kr>.
2. Reischl TM, Buss AN. Responsive evaluation of competency-based public health preparedness training programs. *J Public Health Manag Pract* 2005; Suppl: S100-S105.
3. Center for healthy policy, Columbia university school of nursing. Core public health worker competencies for emergency preparedness and response. 2001 [cited 2008 Mar 17]; Available from: URL:<http://cpmcnet.columbia.edu/dept/nursing/institute/centers/chphsr/COMPETE NCIES.pdf>.
4. Center for Healthy policy, Columbia university school of nursing. Clinician competencies: During initial assessment and management of emergency events. 2007 [cited 2008 Mar 17]; Available from: URL:<http://www.cumc.columbia.edu/dept/nursing/chphst/pdf/Clinician CompetenciesBroch070625.pdf>.
5. Columbia university, Mailman school of public health. Emergency preparedness and response competencies for hospital workers. [cited 2008 Mar 17]; Available from: URL: <http://www.ncdp.mailman.columbia.edu/files/hospcomps.pdf>.
6. Bert Rodgers schools of continuing education course. Bioterrorism: Competency during crisis. 2004 [cited 2008 Mar 17]; Available from: URL: http://www.bertr Rodgers.com/_healthcare/

- pdf_healthcare/bioterrorism%20competency%20during%20crisis.pdf.
7. Horney JA, Sollecito W, Alexander LK. Competency-based preparedness training for public health practitioners. *J Public Health Manag Pract* 2005; Suppl: S147-S149.
8. Mosca NW, Sweeney PM, Hazy JM, Brenner P. Assessing bioterrorism and disaster preparedness training needs for school nurses. *J Public Health Manag Pract* 2005; Suppl: S38-S44.
9. Dembek Z, Iton A, Hansen H. A model curriculum for public health bioterrorism education. *Public Health Rep* 2005; 120(1): 11-18.
10. Biological and chemical terrorism: strategic plan for preparedness and response. Recommendations of the CDC Strategic Planning Workgroup. *MMWR Recomm Rep* 2000; 49(RR-4): 1-14.
11. Centers for disease control. Centers for public health preparedness (CPHP). [cited 2008 Mar 17]; Available from: URL:<http://emergency.cdc.gov/training/cphp>.
12. Chun BC, Yi SE, Oh HS, Wang SJ, Sohn JW, Kim JH. *Bioterrorism? Bioterrorism! Lecture Series for Bioterrorism Preparedness and Response IV*; Seoul: Hanrimwon Co.; 2008. p. 21-24. (Korean)