

주간 건강과 질병

국내 실험실 생물안전 인식 현황

Investigate Researcher's Perceptions of Laboratory Biosafety in Korea

질병관리본부 국립보건연구원 생물안전평가과

이지영, 강연호¹⁾

주식회사 메가리서치

안태숙

서울대학교 의과대학 미생물학교실

석승현

Abstract

The aim of this study was to investigate the researcher's general perceptions of lab biosafety measures and practices in Korea. This survey was carried out by interviewing 1,334 researchers working with pathogenic microorganism in the biomedical laboratory of a university and an institute. According to the survey result, respondents from the institute showed higher level of awareness and compliance on overall biosafety rules and regulations compared to people from the university. Researchers from responsible positions showed higher awareness and compliance compared to others. However, researchers believe that appropriate safety measures can protect the employees and that their laboratories are safe in spite of the insufficient safety equipment and biosafety plan. Thus, we draw a conclusion that the expansion of biosafety education was the solution for this cognitive dissonance problem.

I. 들어가는 말

최근 국제적으로 중동호흡기증후군 바이러스(Middle East Respiratory Syndrome Corona Virus, MERS), 중증열성혈소판감소증후군 바이러스

CONTENTS

- 1133 국내 실험실 생물안전 인식 현황
- 1141 천연물을 이용한 수족구병 치료제 개발
- 1146 쯔쯔가무시증 매개 털진드기의 전국 분포조사
- 1149 주요통계 : 인플루엔자 의사환자 분율/
호흡기 바이러스 발생환자 분율/
가을철 발열성질환 발생환자 현황

(Severe Fever Thrombocytopenia Syndrome Virus, SFTS), 에볼라 바이러스 등 신·변종 병원체의 출현이 잦아지는 가운데 의·생명공학기술의 비약적인 발전과 함께 생물위해 관리 및 생물안전에 대한 대외적인 관심과 요구가 증가되고 있으며 각종 의정서 및 국제협약 등으로 이에 대한 규제를 강화하려는 추세가 이어지고 있다. 우리나라에서도 대학과 연구기관에서 연구, 개발 및 제품생산을 위한 인체 위해성이 높은 병원체를 취급하는 기회가 많아지고 유전자변형생물체의 이용이 지속적으로 확대되고 있어 병원체 안전관리 및 실험실의 생물안전 중요성에 대한 목소리가 더욱 커지고 있다.

그러나 2005년 「우리나라 미생물 실험실의 생물안전현황」 보고서와 2008년 「생물안전 인지향상 전략개발연구」 보고서의 의과학실험실 생물안전 환경실태 및 인지도 조사 등 그동안의 연구 결과에 따르면 실험실 종사자가 자신이 속한 실험실의 생물안전 등급을 정확히 인지하고 있는 비율이 50% 내외로 나타나 생물안전에 대한 국내 연구자의 인식수준은 낮은 것으로 파악되었다[1, 2].

국내에서는 유전자변형생물체의 전파·확산에 따른 생물학적 위험 발생을 예방하고 유전자재조합실험의 생물안전을 확보하기 위해 1997년 「유전자재조합실험지침」을 제정하여 생물체의 위험군 분류, 연구시설 설치 및 운영기준, 기관생물안전위원회의 구성 및 운영, 유전자재조합실험의 위해성평가 등 생물안전 확보 및 운영체계 구축을 위해 다양한 노력을 기울여 왔다.

2013년 질병관리본부는 「의과학실험실 생물안전 환경분석 및 인지향상 연구」를 통해 위해가능성이 있는 병원체를 취급하는 국내 의·생명과학 실험실의 생물안전 운영실태 및 실험실 종사자들의 생물안전 기본수칙에 대한 인식 수준과 준수 정도를 파악하여, 향후 연구자를 대상으로 생물안전 교육과 홍보를 통한 지속적인 개선 및 생물안전 문화를 확산시키고 정착시킬 수 있는 방안을 모색하고자 하였다.

II. 몸 말

생물안전 인지도 조사는 관련 연구기관 및 대학의 생물안전

인식수준 향상을 위해 실험실 이용행태, 생물안전 인식, 연구기관 생물안전 준수수준 등을 조사하는 방법을 통해 진행하였다.

생물안전 인지도 조사방법은 국내 감염병 병원체 취급 대학 및 의과학연구실을 운영하는 공공기관 및 기업연구소 등 연구소 소속 실험실에서 연구 활동을 하는 사람을 대상으로 실험실을 방문하여 개별면접 방법으로 실시하였다. 조사는 2차례로 나누어 진행하였으며 1차 조사에서 51개 연구소 및 18개 대학 694명, 2차 조사에서는 40개 연구소 및 16개 대학 640명을 조사대상으로 선정하였다. 총 1,334명의 응답자는 국내 연구소와 대학에서 병원성미생물을 취급하는 실험실 연구종사자로, 의학계열 및 자연계열 대학은 연구활동을 하는 학부생, 대학원 석사과정 및 박사과정 학생, 교수를 포함하였으며, 공공기관 및 기업연구소는 박사과정 연구원부터 관리책임자까지 대상으로 하였다. 한편 의과학실험실 생물안전 현황 및 운영 실태는 대학 및 연구기관 31개를 대상으로 조사하였다.

실험실 이용행태와 위험노출 관련성

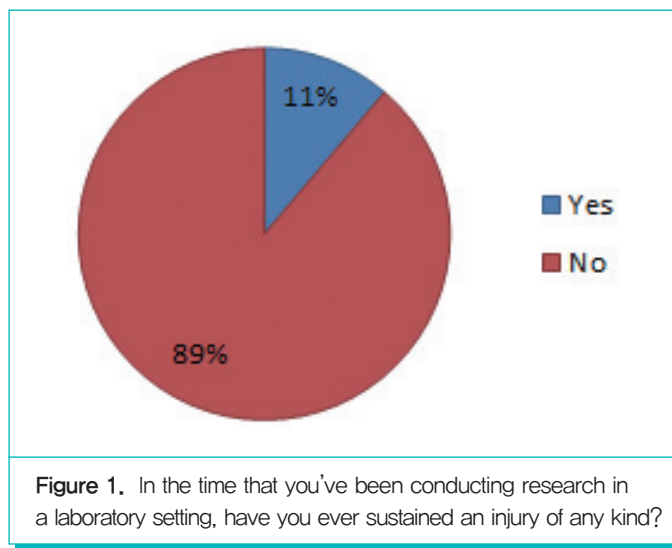
연구소의 연구원들과 대학 전공자들이 실험실을 이용하는 기간은 평균 48.3개월이며 연구기관 소속 연구자들은 평균 97.8개월, 연구책임자는 평균 116.1개월을 실험실에서 사용하고 있다. 학부생을 제외한 모든 연구자가 주 5회 이상 실험실을 이용하고 있는데 하루 평균 실험실 이용시간도 8시간 내외로 매우 높았으며, 연구자의 37.9%가 하루 10시간 이상을 실험실에서 보내고 있었다. 하루 중 연구자가 실험실을 혼자 이용한 시간은 평균 1.4시간으로 나타났으며, 석사과정 대학원생의 실험실 단독 이용시간이 1.7시간으로 가장 많았다.

연구자의 11.2%는 실험실에서 상해를 입은 경험이 있었다(Figure 1). 가장 많은 시간동안 실험실을 이용한 연구책임자의 18.9%가 상해사고 경험이 있다고 대답하였으며, 대학의 석사과정 학생 12.3%가 두 번째로 높은 상해 경험 응답률을 보였다. 상해 및 감염사고 경험자 150명에게 복수응답으로 사고 유형을 물어본 결과, ‘바늘에 찔림’ 사고가 60.0%로 가장 많았으며, 그 다음으로 ‘화상’ 30.7%, ‘붕합이 요구되는 상해’ 21.3%, ‘미끄러짐, 넘어짐, 떨어짐’ 13.3% 등의 순으로 나타났었다(Figure 2). 가장 많은 연구자가 경험한

‘바늘에 찔림’ 사고는 조사대상 기관 중 의과대학에서 사고가 가장 많이 일어났으며, 연구자 직급별로는 연구책임자의 경험율이 높았다.

연구소의 연구원들과 대학 전공자들의 실험실 이용행태 및 위험노출 관련성에 대한 조사 결과를 보면 실험실 이용횟수와 이용시간은 대학이 연구기관보다 많았으나, 실험실 상해 경험치는 연구소가 다소 높은 것으로 나타났다.

실험실 단독 이용시간이 가장 많은 석사과정 대학원생의 상해 경험률이 상대적으로 높은 것으로 보아 단독으로 실험실을 이용할 때 상해사고가 발생할 위험성이 있는 것으로 파악할 수 있으며 이에 대한 예방책을 고려할 필요가 있는 것으로 사료된다.



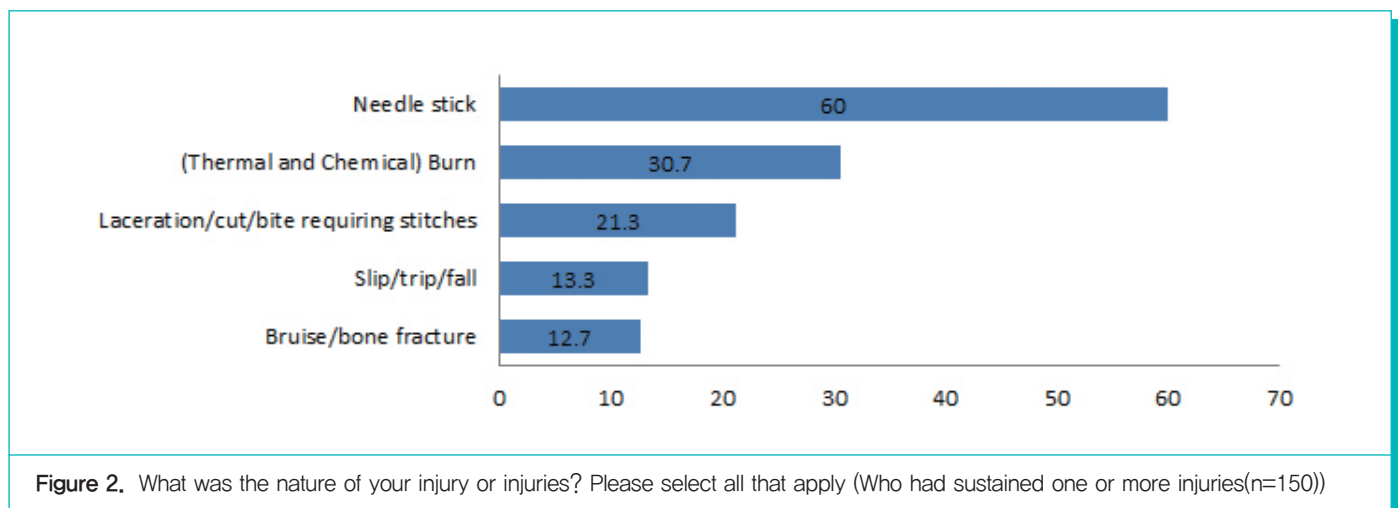
한편, 실험실 상해사고 및 감염사고 경험자 중에서 14.7%만이 실험실책임자가 상해 및 감염사고에 대해 기록한다고 응답하였으며, 48.0%는 기록하지 않는 것으로, 37.0%는 모른다고 응답하여 실험실 사고보고 및 후속조치에 대한 개선도 필요한 것으로 나타났다.

실험실 생물안전 인지 및 준수

생물안전과 실험실 생물안전 기본수칙에 대한 인지도 조사에서 인지도 측정항목의 전반에 걸쳐 연구소 소속 연구자들의 인지도가 가장 높았고 대학에서는 박사과정 학생으로, 연구소에서는 연구책임자로, 직급이 올라갈수록 높은 인지도를 보였다 (Figure 3).

실험실 안전성에 대해 연구자가 어떻게 인식하고 있는지를 파악하기 위해서 ‘실험실에서 상해를 입거나 감염에 노출될 위험을 느끼는가’를 묻는 항목에 연구자의 23.4%는 ‘그렇다’라고 응답했고 76.6%는 자신이 속한 실험실의 연구 환경에 대해 비교적 안전하다고 판단하고 있었다. 그러나 위험한 생물을 취급하는 비율이 높은 연구기관에서, 연구책임자 직급에서는 실험실 내 환경의 위험가능성에 대한 인식정도가 높게 나타났다(Figure 4).

실험실 내 상해사고나 감염사고 등 위험사고 대비 정도에 대해 연구자의 56.1%가 대비하고 있다고 응답한 반면, 6.9%는 위험 대비가 전혀 이루어지지 않고 있다고 응답하였다. 실험실 내에서 유출사고가 일어났을 때 응급처리가 가능한 생물학적 유출물



처리키트 비치 여부에 대해서는 47%가 그렇다고 답했고, 응급상황이 발생한다면 바로 사용할 수 있는 적절한 장소에 비치되어 있는지에 대한 질문에는 응답자의 65%가 그렇다고 했다. 그리고 생물안전에 대한 대비가 부족한 이유로는 '실험실 설비 및 장비 부족'과 '교육이나 대응지식을 잘 가르치지 않아서'를 가장 많이 꼽았다.

연구자들은 자신이 속한 연구실 환경에 대해 전반적으로 안전하다고 인식하고 있으면서도 동시에 실질적인 생물안전 관련 시설 및 장비 구비 또는 사고 대응처리에 대해서는 대비가 다소 미흡하다고 인식하는 것으로 분석할 수 있다(Figure 4).

생물안전 기본수칙이 사고나 감염의 위험성을 감소시키는 데 도움이 된다고 생각하는 연구자는 67.4%이었으며 그렇지

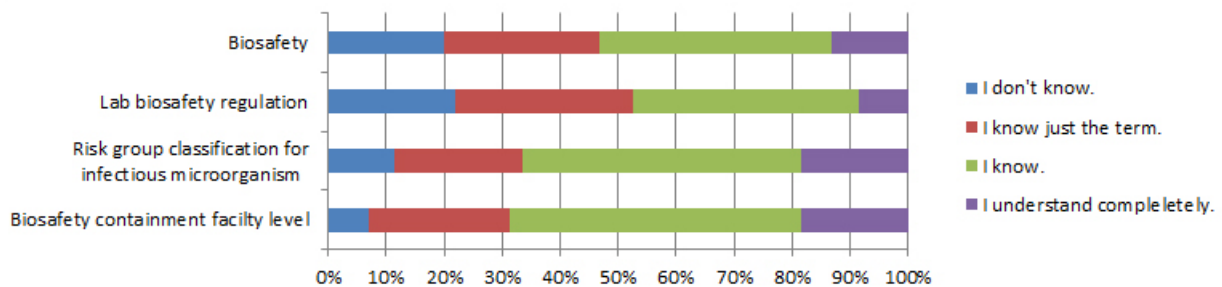


Figure 3. Do you know what it means in laboratory?

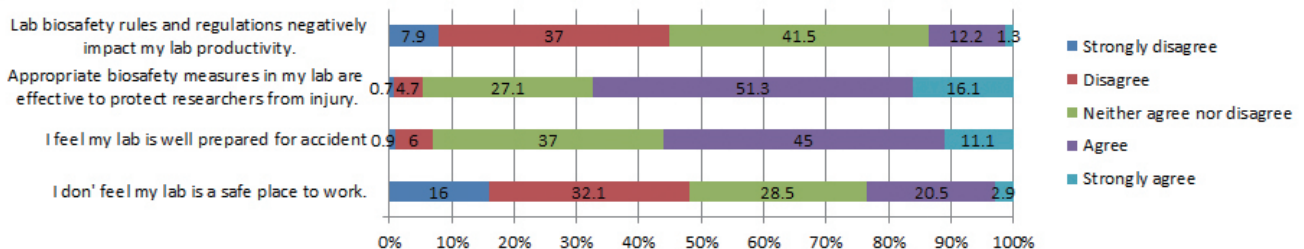


Figure 4. To what extent do you agree or disagree with the following statements?

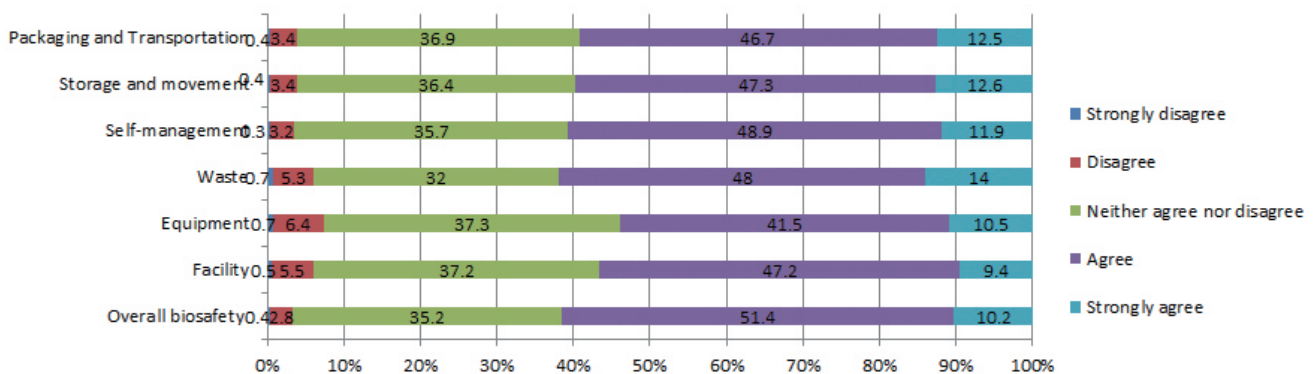


Figure 5. To what extent do you agree or disagree with the following statements?

"I am satisfied with its biosafety management in my lab?"

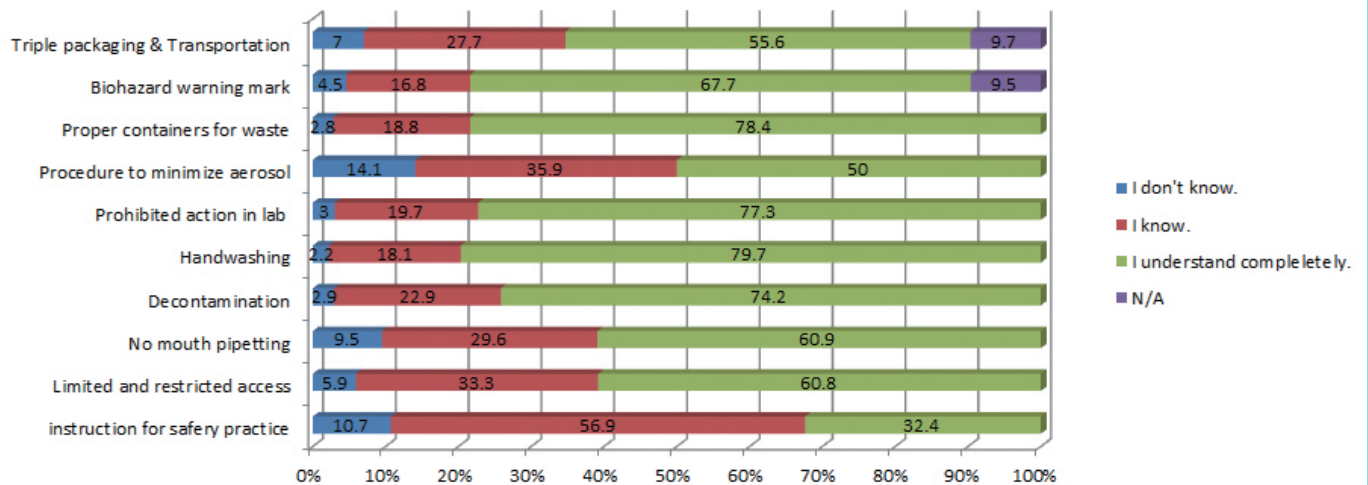


Figure 6. Do you know that you should comply with its lab biosafety rule?

않다는 비율은 5.5%에 그쳤다. 또한 실험실 생물안전 기본수칙을 지키는 것이 연구 활동에 많은 제약으로 작용하여 오히려 불편을 초래한다는 응답자는 13.6%로 그렇지 않다는 응답자 44.9%보다 낮아 전반적으로 실험실 안전을 위해 기본수칙을 준수해야 한다고 인식하고 있었다.

인지도 비교 분석에서 나타나는 특징은 인지도가 높은 집단일수록 준수도 또한 높았다는 점이며, 실험실 생물안전 기본수칙에 대한 인지도가 전반적으로 90% 이상을 상회하는 점수를 보이고 있으며 준수도 또한 매우 높은 결과를 확인하였다 (Figure 6). 그러나 연구소에 비해 대학 내 학부과정생의 생물안전 인지도와 준수도가 상대적으로 떨어지는 것으로 나타나 대학 학부과정생에 대한 생물안전 교육 및 인식 향상이 필요한 것으로 분석되었다.

생물안전 교육 및 정보습득

생물안전 교육 및 정보 습득에 관한 사항에서 연구자의 67.3%는 생물안전에 대한 교육을 받은 경험이 있었으며, 32.7%는 관련 교육을 받은 경험이 전혀 없었다. 생물안전 교육을 받은 횟수는 평균 0.8회였고 '1회 미만'이 25.0%, '1-2회 미만'이 25.3%, '2-18회'는 14.8%로 나타났다. 연구자들이 소속된 기관에서 생물안전 교육을 정기적으로 진행하고 있는지에 대해서는 46.7%가 진행하고 있다고 답했으며 3.6%는 기관 내에서

정기 또는 비정기적으로 진행되는 교육 프로그램이 전혀 없다고 했다. 또한 생물안전 보수교육에 대해서는 43.9%가 보수교육 경험이 있었으며 12.0%는 보수교육을 받은 적이 전혀 없었다.

생물안전 교육이 정기적으로 잘 이루어지고 있는지에 대해서 73.6%가 긍정적으로 답했으나 생물안전 교육 심화에 대한 필요성에 대해서도 63.2%의 응답자가 필요하다고 언급해 교육의 횟수보다는 교육내용에 대한 만족도를 높이는 방향으로 보완이 필요하다고 분석된다. 희망하는 생물안전 교육 내용으로는 '사고나 감염사고 사례'가 40.1%로 가장 요구도가 높았고, 다음으로 '생물안전 개념', '실험실확독 감염', '개인보호구 사용', '장비 사용' 등의 순으로 나타났으며, 기타 생물안전시설 사용 및 관리, 병원체 취급관련 정보, 위해성 평가, 생물안전관련 법률 및 제도에 대해서도 교육을 요구하고 있었다(Figure 7).

한편 생물안전 정보를 습득하는 경로에 대해서는 '기관 내 자체 교육'이 43.6%로 가장 높았고 생물안전 정보의 효과적 홍보방안으로도 '기관 내 자체교육'을 1순위로 꼽아 실험실 연구종사자들은 기관 내에서 이루어지는 생물안전 교육방법을 가장 선호하는 것으로 나타났다(Figure 7).

대학 및 연구소에서는 연구자들을 대상으로 정기 또는 비정기 생물안전 교육을 실시하고 있지만, 교육 여부에 대해서 인지하지 못하고 있거나, 알고 있더라도 참석할 필요성을 못 느끼거나 시간의 제약으로 참석할 수 없는 연구자들이

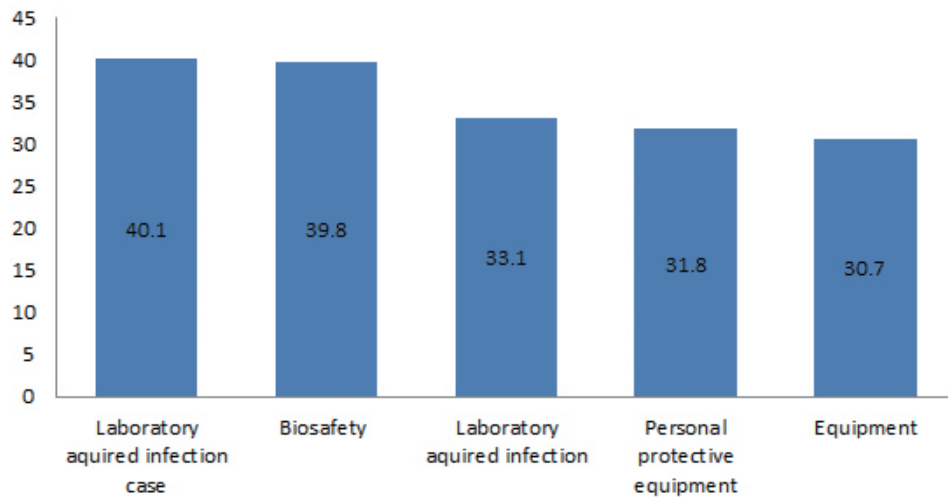


Figure 7. Which subject of lab safety training do you want?

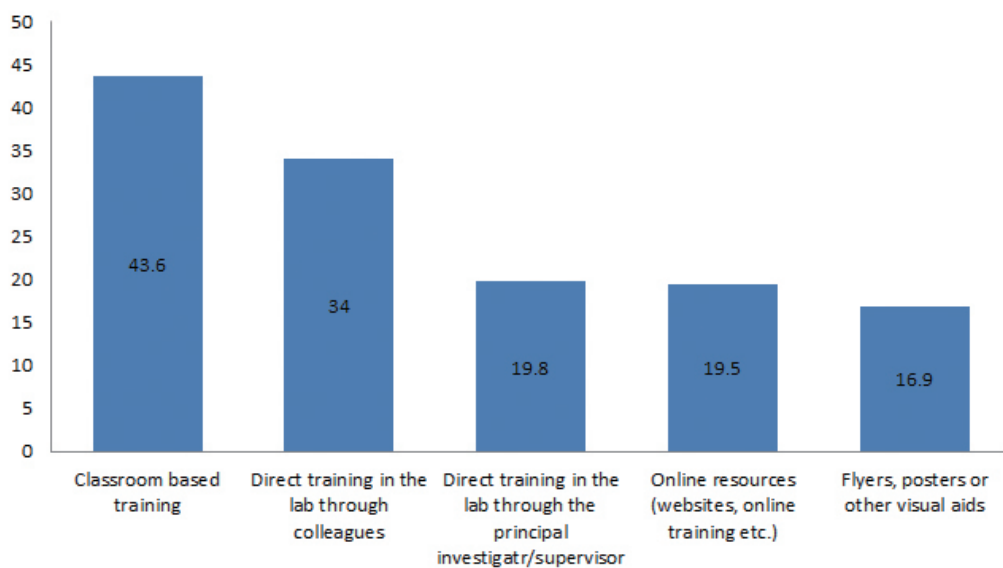


Figure 8. What is lab biosafety training tool in your lab?

현실적으로 존재한다. 이에 대해 연구자들이 요구하는 교육 내용이나 수준을 제대로 파악하고 이에 적절한 교육 프로그램 마련과 교육운영 방법, 효과적인 홍보를 통해 연구자들의 자발적 참여를 유도할 수 있는 대책이 필요하다.

연구기관 생물안전 준수 수준

국내 대학 및 연구소에서의 생물안전 현황 및 운영실태 확인을 위하여 생물체를 취급하는 9개 대학과 22개 연구소의 실험실 안전관리자 및 연구책임자를 대상으로 실험실 운영현황, 생물안전 관리, 관련 법률 인지도 등에 대해 조사하였다.

각 기관에서 운영하고 있는 생물안전 실험실 수는 평균 11.6개이고, 등급별로는 '생물안전 2등급 연구시설'이 평균

6.4개로 가장 많았으며, 다음으로 '1등급' 4.6개, '3등급' 0.4개로 조사되었고, 한 기관당 평균 75.5명의 연구원이 소속되어 있었다. 연구소의 80.6%는 '유전자변형생물체(LMO) 연구시설'로 국가에 신고한 시설로 운영되고 있었다.

취급하는 감염성물질이 무엇인지에 대한 복수응답에서 '세균'이 87.1%로 가장 많았으며, 다음으로 '바이러스' 61.3%, '동물유래 검체' 25.8%, '진균(곰팡이, 효모)' 19.4%, '인체유래 검체' 12.9%, '프리콘', '환경유래 검체(물, 흙, 공기 등)', '식물유래 검체', '리케치아'가 각각 9.7% 순으로 나타났다. 대학에서의 감염성물질 취급률이 연구소보다 다소 높았으며 취급하는 미생물의 위험군 종류는 '제2위험군'이 54.8%로 가장 많았고 유전자변형생물체(LMO) 보유 비율 역시 'LMO 2등급'이 45.2%로 가장 높았다.

기관에서 자체적으로 생물안전규정을 제정해서 운영하고 있는 비율은 71.0%, 기관 생물안전위원회의 구성 및 운영 비율은 58.1%로 나타났으며, 기관 내 수행 연구과제에 대한 자체 검토 또는 심의 실시 54.8%, 기관 내 생물안전관리자 지정 및 활동 여부 74.2% 등 대학보다는 연구소에서 생물안전과 관련된 모든 항목에 해당하는 활동을 보다 활발하게 진행하고 있는 것으로 나타났다.

생물안전관리 정도에 대해서는 '실험을 실시하기 전 필요한 안전작업 요령 및 사고발생 시 응급조치 숙지 여부', '실험실 구역을 지정하고 일반 구역과 구분하여 안전하게 사용', '실험실 종사자들 대상으로 정기검진 실시' 등 일반적인 생물안전관리 이행 여부에 대한 질문에 연구자의 90% 이상이 준수하고 있다고 응답하였다. 그러나 의료관리자 지정이나 수행연구관련 예방접종 실시 등의 의료관련 관리에 대해서는 개선이 필요한 것으로 파악되었다.

국외 연구자의 실험실 생물안전 인식

2013년 1월 미국 캘리포니아대학 실험실 안전관리센터(Center for Laboratory Safety)가 실험실안전에 대한 연구자들의 인식 및 현황에 대한 설문조사 결과를 네이처지에 발표했다[3]. 이전까지 실험실안전에 대한 연구자들의 생각과 현실을 반영한 국제적 규모의 조사가 이루어진 적이 없었는데,

네이처 출판그룹의 지원을 받아 네이처지에 전자메일 주소를 등록한 2,375명의 과학자들을 대상으로 실험실안전과 관련된 89개 문항에 대한 설문조사를 처음으로 실시하였다. 설문 참여자 분석결과, 응답자의 67% 이상이 대학 실험실 연구종사자였으며, 의·생명과학 분야의 연구자들이 50% 이상을 차지하는 것으로 확인되었다.

익명으로 실시된 설문조사에서 응답자의 절반가량이 실험동물에게 물리거나 화학물질을 흡입한 경험이 있었다. 대부분 연구자가 혼자 실험하는 경우가 잦으며 부상을 입어도 경미한 사고로 판단하여 보고하지 않았고 자신이 취급하는 특정한 유해물질에 대해서 충분한 안전교육을 받지 않았다고 답했다. 그럼에도 불구하고 연구자들 중 약 86%는 스스로 일하고 있는 연구 환경에 대해 안전하다고 응답함으로써 연구자들은 그들이 경험한 모든 부상을 작업의 일부분으로, 그 위험성을 감수해야 하는 일이라고 인지하고 있음을 확인할 수 있었다. 실험동물에게 굶히는 것은 얼마나 조심하느냐와 상관없이 실험 중에 충분히 일어날 수 있는 일이며 베이거나 열상을 입는 것, 바늘에 찔리는 것 등은 아주 경미한 부상쯤으로 여기고 있었다. 적어도 응답자의 30% 이상은 실험실 내에서 전문 의료인의 치료가 필요한 상해사고를 목격한 적이 있으며 박사과정 학생과 박사 후 연구원 등 주니어 연구원의 25%는 자신의 부상을 상사에게 보고하지 않았다고 말했다. 이에 대해 설문조사팀은 결과 보고서를 통해 연구자들의 실험실 안전에 대한 개념이 현실과는 다소 차이가 있을 수 있으며 이 불균형을 해소하는 것이 실험실 안전문화 개선의 포인트가 될 것이라고 밝힌 바 있다.

한편, 연구자들은 실험실안전을 개선하는 데 있어 가장 큰 장벽 요인으로 시간과 번거로움, 무관심 등을 지적했으며 이와 함께 안전요구에 대한 이해와 리더십의 부재뿐 아니라 실질적인 안전과는 무관하게 요구되는 준수사항 자체에만 초점을 맞추고 있다는 점도 부각되었다. 그리고 실험실안전 교육이 각 안전대책에 대한 필요성을 연구원들에게 충분히 전달하는 기회가 아니라 책임을 회피하기 위한 형식적인 행사로 전락하고 있다는 점에서 생물안전 교육의 실효성에 대한 평가도 재고될 필요가 있음을 확인할 수 있었다고 보고하였다.

III. 맺는 말

병원체를 취급하는 실험실 이용행태와 위험노출 관련성 연구에서 실험실 이용횟수 및 이용시간에 대한 분석결과, 조사대상자 중 석사과정 실험자의 실험실 단독 이용시간이 가장 많았는데 연구자가 단독으로 실험실을 이용할 때 사고가 발생할 위험성을 고려하여 이에 대한 예방책 마련이 필요한 것으로 파악되었다. 또한 실험실 상해 및 감염사고에 대한 기록률이 저조한 것으로 나타나 실험실 안전사고 후속조치에 대한 개선도 필요한 것으로 나타났다. 생물안전 인식수준 점검 조사결과, 인지도 측정항목 전반에 걸쳐 연구소의 인지도가 높았으며 대학교와의 차이가 큰 것으로 나타났다. 설문 대상자 중에서 박사과정 학생과 연구책임자가 생물안전 기본정보, 생물안전에 대한 인식, 실험실 생물안전 기본수칙 인지 등에 대한 조사에서 대체적으로 높은 인지도를 보였으며 인지도가 높은 집단일수록 준수도 역시 높았다. 대학에서 생물안전에 대한 지속적인 교육 및 홍보가 이루어지고 있지만 학부 및 석사과정 등 초급 연구자의 경우 5년 이내로 순환이 이루어지므로 인지도 향상을 위한 정기적인 교육의 필요성이 더욱 제기된다. 또한 생물안전에 대한 필요성 또는 교육에 대한 필요성 인식은 형성되어 있는 것으로 나타나지만 연구자 당사자가 소속되어 있는 실험실에 대해서는 위험하지 않다고 인식하는 비율이 높게 나타나는 등 실험실 안전에 대한 경각심을 보다 고취할 필요가 있는 것으로 확인할 수 있었다.

현재 전 세계적으로 신·변종 병원체의 출현 및 위해도가 높은 유전자변형생물체의 개발·실험이 증가하고 있으며, 이에 따라 병원체를 취급하는 연구기관이 지속적으로 늘어나고 있어 생물안전 확보에 대한 필요성이 더욱 강조되고 있다. 이러한 경향에 맞춰 국내 연구자들의 생물안전에 대한 인식확산 및 안전수칙 준수확립이 우선적으로 요구되고 있으며, 실험실 생물안전성을 위해서는 생물안전 체계 강화를 위한 효율적이고 지속가능한 교육전략을 수립하고 실천하는 것이 필요하다.

향후 우리나라의 생물안전 실태 파악뿐 아니라 국외의 생물안전 확보 방안에 대한 다양한 사례를 조사하고 실질적인 안전에 관련된 교육 강화 프로그램 개발 및 교육 커리큘럼에

대한 평가를 통해 효율적인 생물안전 교육 및 실천향상 방안 마련 등의 구체적인 전략을 통해 생물안전 인지도의 향상과 자율적인 생물안전 문화를 확립할 수 있도록 노력하여야 할 것이다.

IV. 참고문헌

1. 이진용, 은상준, 박기동, 김종균, 임정수, 황유성, 김용익. 2005. 우리나라 미생물 실험실의 생물안전현황. J Prev Med Public Health, 38(4):449-456
2. (주)메가리서치. 2008. 질병관리본부 학술연구용역사업 최종결과보고서. 생물안전 인지향상 전략개발연구 보고서.
3. A collaboration by the UC Center for Laboratory Safety, BopRAFT and Nature Publishing Group. Laboratory Safety Culture Survey 2012-Draft Report,

이 글은 질병관리본부의 학술연구용역과제로 진행된 '의과학실험실 생물안전 환경분석 및 인지향상 연구 보고서(연구기관: (주)메가리서치, 2013.)의 내용을 바탕으로 작성되었습니다.

천연물을 이용한 수족구병 치료제 개발

Development of Antiviral Agent against Hand, Foot and Mouth Diseases using Plant-based Materials

질병관리본부 국립보건연구원 감염병센터 백신연구과
여상구, 이상원¹⁾

Abstract

BACKGROUND: Usually, human enteroviruses (HEV) infections cause various symptoms including the hand-foot-mouth disease (HFMD), common cold, myocarditis, acute hemorrhagic conjunctivitis, encephalitis, poliomyelitis, and aseptic meningitis. Especially, some HEVs including enterovirus71 (EV71) and coxsackievirus16 (CVA16) cause HFMD with neurological complications that may lead to death. Also, big outbreaks were reported in many countries. However, there are still no specially approved antiviral drugs and vaccines highly effective against HEVs. Additionally, because many HEVs cause diseases in children, the antiviral agents against HEVs should have lower level of side effects compared to others. Based on these backgrounds, several materials including compounds from plants have been tested for a role in the effective inhibition of viruses and virus-specific functions with lower level of side effects, and some may prevent the emergence of resistant mutant types.

METHODOLOGY: The antiviral activity of plant extracts was determined by cytopathic effect (CPE) reduction method and western blot assay. Vero cell was used to identify the antiviral activity of plant extracts.

RESULTS: Our results demonstrated that *Hedera helix* containing hederasaponin B showed significant antiviral activity against EV71 subgenotypes C3 and C4a by reducing the formation of a visible CPE. Hederasaponin B also inhibited the viral VP protein expression, suggesting the inhibition of viral capsid protein synthesis. Additionally, *Phyllanthus urinaria* corilagin showed antiviral activities against EV71 and CVA16.

CONCLUSION: These results suggest that *Hedera helix* extract containing hederasaponin B and *Phyllanthus urinaria* containing corilagin can be novel drug candidates against HFMD caused by EV71 and CVA16

I. 들어가는 말

수족구병(Hand-Foot-Mouth disease, HFMD)은 주로 엔테로바이러스에 의해 일어나는 전염성이 강한 질환으로 소아의 손과 발에 수포를 형성하며 고열 등의 다양한 증상을 동반한다. 수족구병은 다양한 엔테로바이러스에 의해 발생이 가능하나 주로 엔테로바이러스 71형(EV71)과 콕사키바이러스 16형(CVA16)이 중요한 원인체이며 뇌염이나 마비 등을 일으키기도 한다. 특히, 엔테로바이러스 71형은 단순 수족구병 증상의 신경증상을 동반한 소아 사망을 야기 할 수 있다[1,2,3]. 최근, 엔테로바이러스 71형에 의한 사망환자를 동반한 대규모 수족구병 발생이 아시아 국가들을 중심으로 꾸준히 보고되고 있으며, 2000년도 중반 이후 다수의 사망환자를 포함한 치명적인 수족구병의 원인은 엔테로바이러스 71형의 C4a 아형으로 알려진 바 있다[4]. 하지만 이런 심각한 상황에도 불구하고 아직까지 공식적으로 허가가 완료된 백신이나 치료제는 없는 상황이다. 본 글에서는 이러한 배경을 근거로 소아를 수족구병으로부터 안전하게 보호하기 위해 진행된 천연 식물을 이용한 엔테로바이러스 치료제 개발 연구에 대해 소개하고자 한다.

II. 몸 말

항바이러스제 연구는 크게 기존에 허가가 완료된 특정 바이러스에 대한 항바이러스제를 다른 바이러스에 적용해보는 방법과 새로운 신약을 개발하는 두 가지 방법으로 나눌 수 있다. 연구를 수행하기에 앞서 시간과 비용을 단축시키기 위해 기존에

1) 교신저자 (epilsw@korea.kr/ 043-719-8150)

사용 중인 항바이러스 제제를 수족구 유발 엔테로바이러스에 적용해 보았으나 대부분이 효과가 없음으로 확인되었다. 따라서 본 연구에서는 사용 시 부작용을 최소화 할 수 있는 다양한 천연 식물을 이용하여 수족구병의 주 원인체인 엔테로바이러스

71형과 콕사키바이러스 16형에 대한 억제 효과를 확인하였다. 엔테로바이러스 71형과 콕사키바이러스 16형을 베로세포에 감염시킨 후 감염된 바이러스가 세포를 공격하여 나타나는 전형적인 세포병변효과(cytopathic effect)를 확인 후 다양한

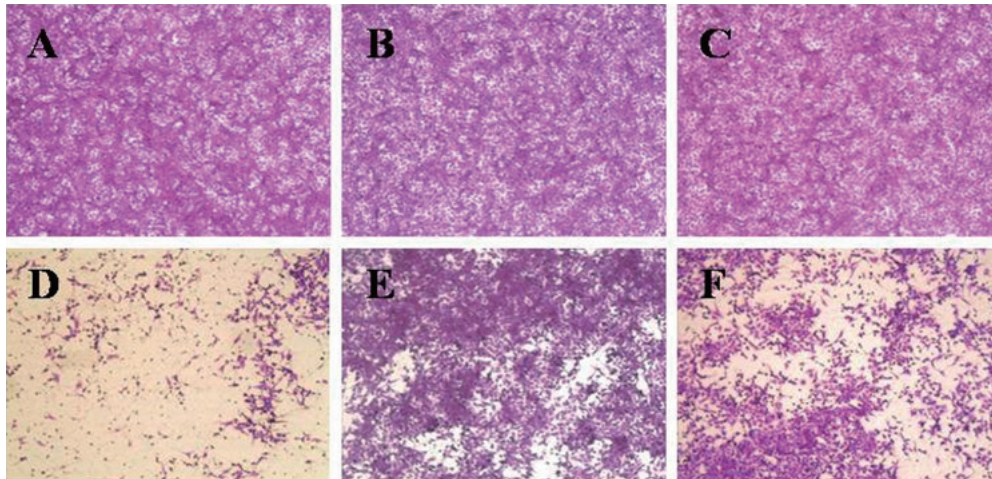


Figure 1. Effect of hederasaponin B on Enterovirus 71 (EV71) C3 – induced cytopathic effect

The virus-infected vero cells were treated with ribavirin or 50 µg/mL hederasaponin B. After, cell viability was evaluated by sulforhodamine B (SRB) assay, the morphology of cells was photographed using a microscope. (A) Non-infected cells; (B) Non-infected cells treated with hederasaponin B; (C) Non-infected cells treated with ribavirin; (D) EV71 C3-infected cells; (E) EV71 C3-infected cells treated with hederasaponin B; (F) EV71 C3-infected cells treated with ribavirin.

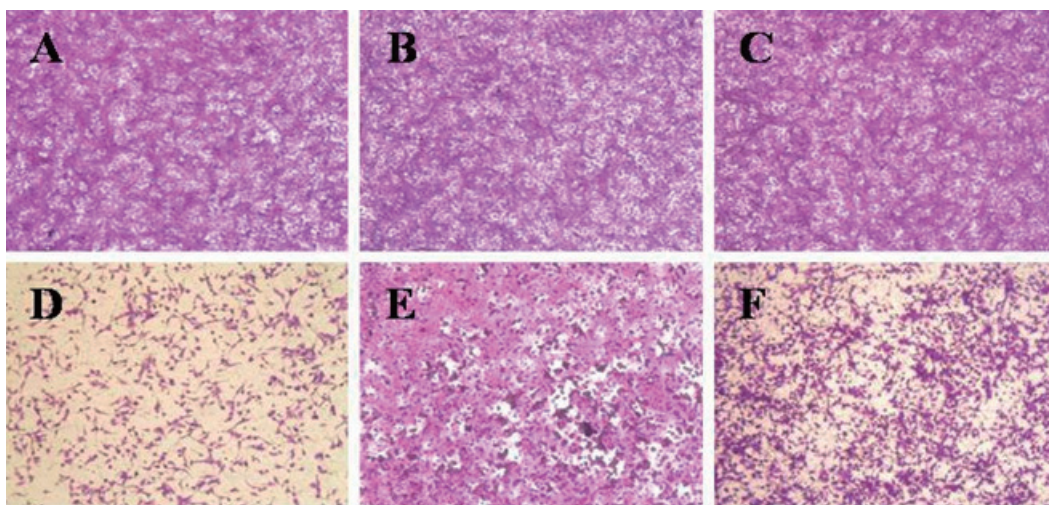


Figure 2. Effect of hederasaponin B on Enterovirus 71 (EV71) C4a – induced cytopathic effect

The virus-infected vero cells were treated with ribavirin or 50 µg/mL hederasaponin B. After, cell viability was evaluated by sulforhodamine B (SRB) assay, the morphology of cells was photographed using a microscope. (A) Non-infected cells; (B) Non-infected cells treated with hederasaponin B; (C) Non-infected cells treated with ribavirin; (D) EV71 C4a-infected cells; (E) EV71 C4a-infected cells treated with hederasaponin B; (F) EV71 C4a-infected cells treated with ribavirin.

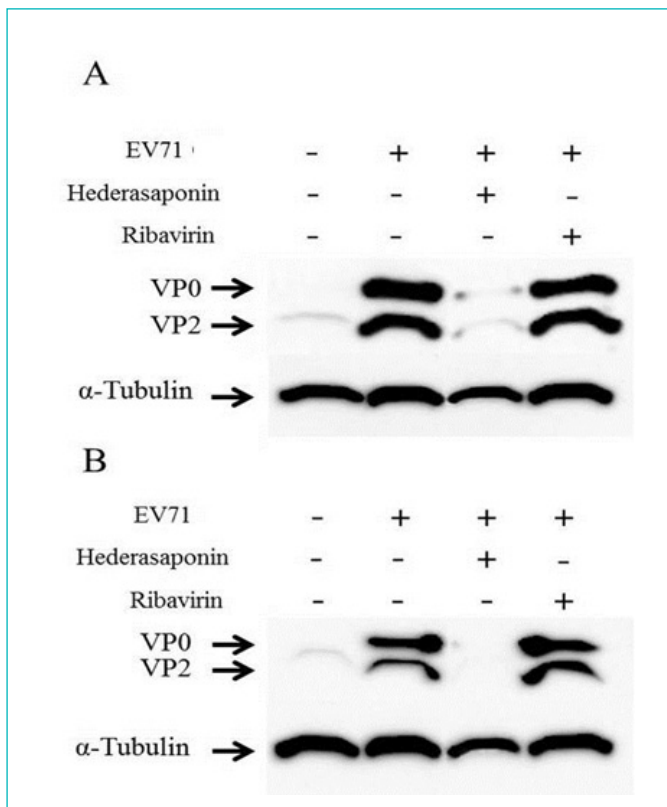


Figure 3. Effect of hederasaponin B on the VP2 expression. Western blot analyses were performed to determine the effect of hederasaponin B and ribavirin on the production of EV71 C3 and EV71 C4a VP2 proteins. The reduction in protein expression of EV71 C3 VP2 (a) and EV71 C4a VP2 (b) was identified after treatment with 50 µg/ml concentration of hederasaponin B or ribavirin for 48 hours. α-tubulin was used as a loading control for each set of samples.

천연물 라이브러리를 이용하여 이러한 세포병변 억제 효과를 확인하였으며 이와 병행하여 천연물 추출물 자체가 세포에 독성을 유발하는지의 여부도 동시에 확인하였다. 항바이러스 효과를 확인하기 위한 방법으로는 SRB(sulforhodamine B) 염색법이 사용되었으며[5, 6], 확보된 천연물에 대한 실험을 진행한 결과 아이비엽과 진주초 2가지 식물이 항 엔테로바이러스 활성을 가지는 것을 확인하였다. 이후 아이비엽과 진주초에서 가장 큰 항 엔테로바이러스 활성을 보이는 단일 화합물(single compound)을 분리한 결과, 각각 hederasaponin B와 corilagin임을 확인할 수 있었다. 아이비엽에서 추출한 hederasaponin B의 경우, 특히 수족구병의 가장 주요한 원인체인 엔테로바이러스 71형 중 C3 및 C4a 아형에 대해 억제효과를 가지는 것을 확인하였다 (Figure 1, 2).

Hederasaponin B가 엔테로바이러스 71형의 주요한 VP 단백질 발현을 억제할 수 있는지 여부를 확인하기 위해 Western blot 실험을 진행하였다. 실험결과 대조군인 Ribavirin에 비해 hederasaponin B로 처리하였을 때 엔테로바이러스 71형의 단백질 발현을 억제하는 효과가 높음을 확인할 수 있었다 (Figure 3).

다음으로, 진주초에서 추출한 corilagin을 이용한 실험을 진행하였다. 실험결과, 수족구병의 가장 주요한 원인체인 엔테로바이러스 71형과 콕사키바이러스 16형에 대해 corilagin을 사용하였을 때, 뚜렷한 항바이러스 효과가 있음을 동일한 실험방법을 통해 확인하였다. Corilagin을 처리하였을 때, 대조군에 비해 바이러스의 세포병변효과가 현저히 감소되는 것을 확인하였다(Figure 4, 5).

III. 맺는 말

우리나라는 최근 대규모의 엔테로바이러스 감염으로 인해 수많은 수족구병 사망환자가 발생한 중국 등의 아시아 국가들과 인접해 있어 이와 동일한 사태가 발생할 가능성이 매우 높다. 따라서 이에 대한 백신 및 치료제 확보가 시급한 실정으로 질병관리본부에서는 수족구병에 대한 백신 및 치료제 연구를 꾸준히 진행해오고 있으며, 특히 본 연구를 통해 아이비엽에서 추출한 hederasaponin B와 진주초에서 분리한 corilagin이 수족구병을 유발하는 엔테로바이러스에 대한 항바이러스 효과가 있음을 확인할 수 있었다. Hederasaponin B와 corilagin의 항 엔테로바이러스 기전을 밝히는 연구가 추가적으로 진행될 예정이며, 향후 실용화 연구를 통해 이 물질들이 치료제로 사용될 수 있을 것으로 기대된다.

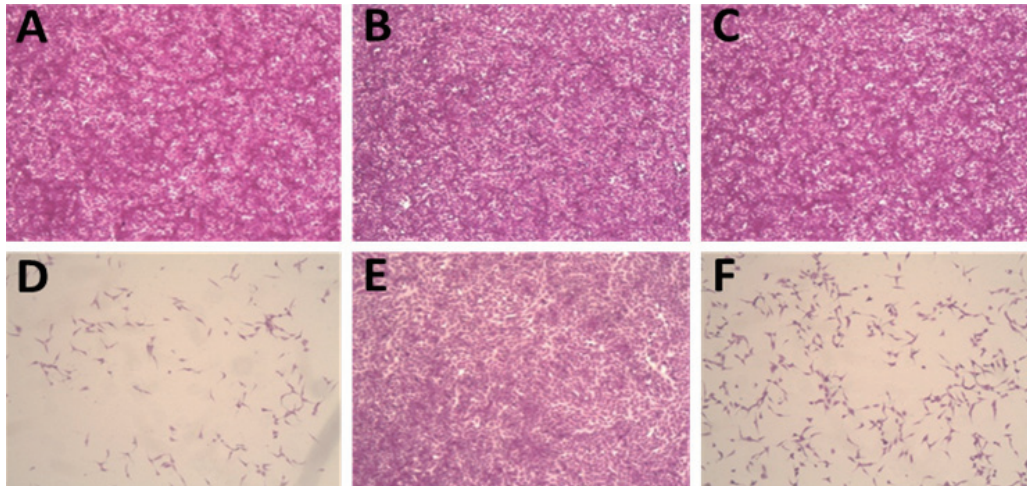


Figure 4. Effect of corilagin on EV71-induced cytotoxicity

The EV71-infected Vero cells were treated with 50 µg/mL of ribavirin or corilagin. After 48 hours of incubation, cell viability was evaluated using the sulforhodamineB(SRB) assay, and the morphology of cells was imaged using a microscope. (A) Non infected cells; (B) non infected cells treated with corilagin; (C) non infected cells treated with ribavirin; (D) EV71-infected cells; (E) EV71-infected cells treated with corilagin; (F) EV71-infected cells treated with ribavirin.

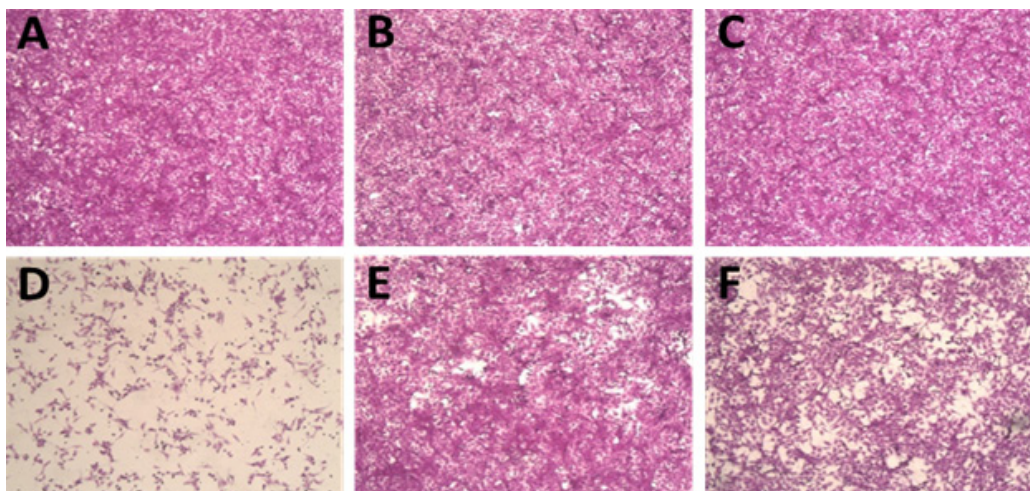


Figure 5. Effect of corilagin on CVA16-induced cytotoxicity

The CVA16-infected Vero cells were treated with 50 µg/mL of ribavirin or corilagin for 48 hours. The viability of cells was evaluated by sulforhodamine B (SRB) assay, and the morphology of cells was imaged using a microscope. (A) Noninfected cells; (B) noninfected cells treated with corilagin; (C) noninfected cells treated with ribavirin; (D) CVA16-infected cells; (E) CVA16-infected cells treated with corilagin; (F) CVA16-infected cells treated with ribavirin.

IV. 참고문헌

1. Chumakov, M., Voroshilova, M., Shindarov, L., Lavrova, I., Gracheva, L., Koroleva, G., Vasilenko, S., Brodvarova, I., Nikolova, M., Gyurova, S., Gacheva, M., Mitov, G., Ninov, N., Tsylka, E., Robinson, I., Frolova, M., Bashkirtsev, V., Martiyanova, L. and Rodin, V. 1979. Enterovirus 71 isolated from cases of epidemic poliomyelitis-like disease in Bulgaria. *Arch Virol*60, 329–340.
2. McMinn, P. C. 2002. An overview of the evolution of enterovirus 71 and its clinical and public health significance. *FEMS Microbiol Rev*26, 91–107.
3. Wang, S. M., Lei, H. Y., Huang, K. J., Wu, J. M., Wang, J. R., Yu, C. K., Su, I. J. and Liu, C. C. 2003. Pathogenesis of enterovirus 71 brainstem encephalitis in pediatric patients: roles of cytokines and cellular immune activation in patients with pulmonary edema. *J Infect Dis*188, 564–570.
4. Zhao L, Zhang SL, Tao JY, Pang R, Jin F, Guo YJ, Dong JH, Ye P, Zhao HY, Zheng GH: Preliminary exploration on anti-inflammatory mechanism of corilagin (beta-1-o-galloyl-3,6-(r)-hexahydroxydiphenoyl-d-glucose) in vitro. *International immunopharmacology*. 2008. 8(7):1059–1064.
5. Lin, Z. X., Hoult, J. R. and Raman, A. 1999. Sulphorhodamine B assay for measuring proliferation of a pigmented melanocyte cell line and its application to the evaluation of crude drugs used in the treatment of vitiligo. *J Ethnopharmacol*66, 141–150.
6. Choi HJ, Kim JH, Lee CH, Ahn YJ, Song JH, Baek SH, Kwon DH: Antiviral activity of quercetin 7-rhamnoside against porcine epidemic diarrhea virus. *Antiviral research*. 2009. 81(1):77–81.

프프가무시증 매개 털진드기의 전국 분포조사

Nationwide Surveillance of Chigger Mites, as the Vector of Scrub Typhus

질병관리본부 국립보건연구원 면역병리센터 질병매개곤충과

노종열, 신이현, 주영란¹⁾

Abstract

Nationwide surveillance (2005-2007) of chigger mites, the vector of scrub typhus, was performed at 24 localities in Korea and then the second periodic surveillance (2011-2013) was successively performed. Through these periodic surveillances, the change in geographical distribution of chigger mites could be monitored.

프프가무시증은 2013년 10,365명의 환자발생으로 2011년 5,197명에서 2년만에 2배 이상의 증가를 보였으며, 연간 발생 환자 1만 명을 상회하는 매우 중요한 감염병으로 부각되고 있다. 익히 알려져 있듯이, 가을철에 유행하는 대표적인 발열성 질환으로 주로 10월, 11월에 환자발생이 집중되어 있으며, 초겨울인 12월에도 환자발생이 지속되는 경향을 보인다.

프프가무시증을 유발하는 리케치아균인 *Orientia tsutsugamushi*균을

매개하는 털진드기는 분류학적으로 볼 때는 동물계(Animalia), 절지동물문(Arthropoda), 거미강(Arachnida), 진드기목(Acari)에 속하며, 그 중에서도 전기문아목(Prostigmata), 털진드기과(Trombiculidae)에 속한다. 국내에서는 14속 44종이 보고되어져 있다[1]. 털진드기는 생활사 중 유일하게 유충시기에만 사람의 몸에 부착하여 체액을 섭취한다. 이 과정에서 털진드기의 침샘에 있던 병원균(*Orientia tsutsugamushi*)이 사람에게 옮겨져 질병을 유발하는 것으로 알려져 있다[2]. 국내 알려진 털진드기 중 매개종은 총 7종으로 대잎털진드기(*Leptotrombidium pallidum*), 활순털진드기(*L. scutellare*), 수염털진드기(*L. palpale*), 동양털진드기(*L. orientale*), 반도털진드기(*L. zetum*), 사록털진드기(*Neotrombicula japonica*), 조선방망이털진드기(*Euschoengastia koreaensis*)가 여기에 속한다(Figure 1)[3].

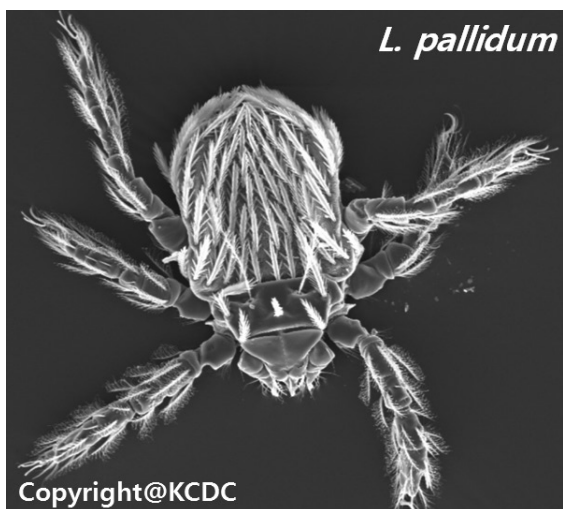


Figure 1. Scanning electron microscopy of two major chigger mites, *Leptotrombidium pallidum* (left) and *L. scutellare* (right).

1) 교신저자(juyran@korea.kr/ 043-719-8560)

질병관리본부 국립보건연구원 면역병리센터의 질병매개곤충과에서는 가을철 발열성질환 사업의 일환으로 2005년부터 2007년에 걸쳐 전국 24개 지역의 설치류 및 털진드기 채집을 통한 전국 털진드기 분포조사를 수행하였으며, 조사지역은 경기 3개 지역(파주, 화성, 여주), 강원 4개 지역(철원, 속초, 춘천, 정선), 충북 2개 지역(충주, 청주), 충남 2개 지역(예산, 보령), 경북 4개 지역(울진, 영주, 김천, 영천), 경남 2개 지역(합천, 밀양), 전북 3개 지역(무주, 전주, 남원), 전남 3개 지역(장성, 구례, 해남), 제주 1개 지역(제주)을 대상으로 하였으며, 이 조사는 2011년부터 2013년에 경북 안동을 포함한 전국 25개 지역에 대한 2차 전국 분포조사가 수행되었다[4].

조사방법은 지역별로 털진드기의 주요 발생시기인 봄철(3-4월)과 가을철(10-11월) 각 1회씩 설치류를 채집하여 털진드기를 수거하였으며, 분류·동정을 수행하였다. 1차 조사

(2005-2007년)에서는 783개체의 야생설치류로부터 전체 67,325개체의 털진드기 유충을 채집하였으며, 2차 조사(2011-2013년)에서는 460개체의 야생설치류로부터, 전체 61,997개체의 털진드기 유충을 채집하였다. Chigger index (C.I., 설치류 마리당 채집된 털진드기 개체수)를 살펴보면 1차 조사에는 86.0, 2차 조사에서는 137.8로 2차 조사시 야생설치류 마리당 털진드기의 개수가 증가된 것으로 나타났다.

매개종별로 분포를 볼 때 대일털진드기가 전국에 걸쳐 고르게 분포하였으며, 우점종을 이루고 있고, 활순털진드기가 환자다발생지역에서 우점을 차지하고 있는 것으로 나타났다. 1차와 2차 조사를 비교할 때, 주요 매개종으로 알려져 있는 활순털진드기의 분포는 경기 쪽으로 일부 확장되는 경향을 보이거나 전반적으로는 크게 변하지 않았으며, 높은 분포를 보인 지역은 1차 조사시 전남 해남, 경남 밀양지역에서 2차 조사에서는

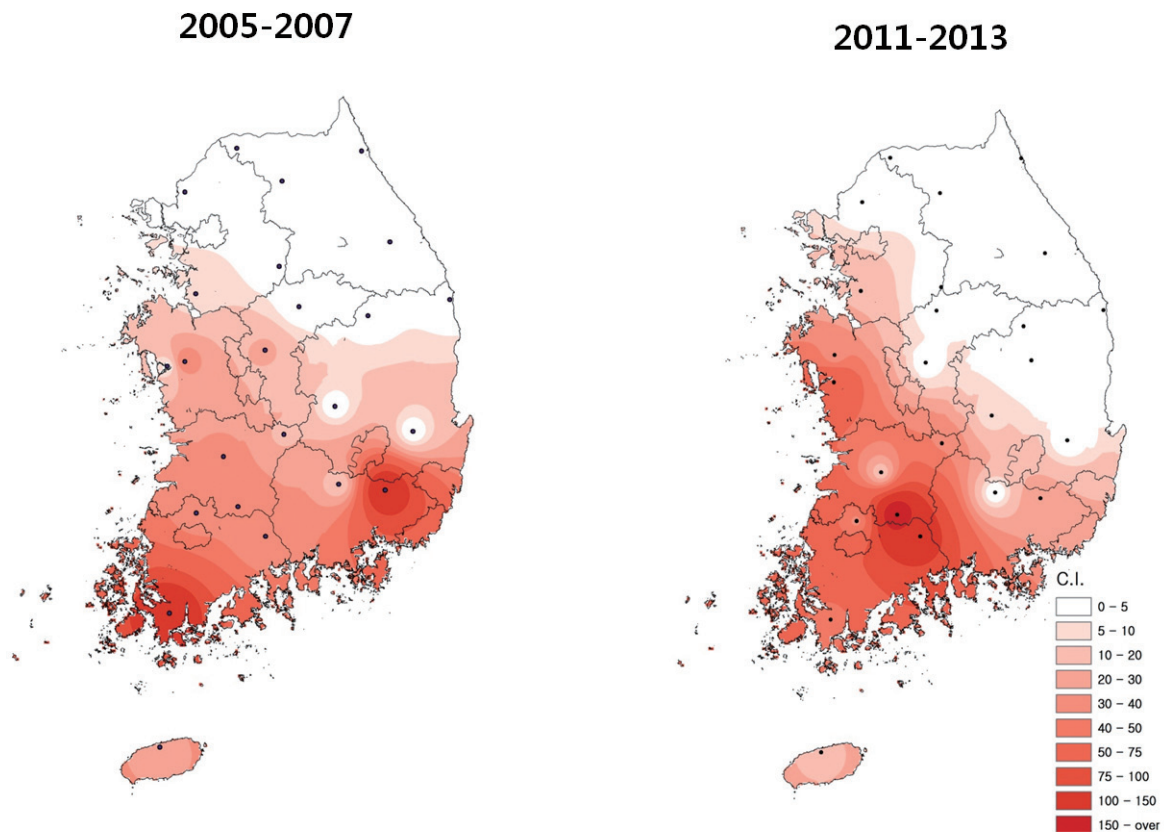


Figure 2. Geographical distribution of a tsutsumushi vector, *Leptotrombidium scutellare*.

전북 남원, 전남 구례로 바뀌는 특성을 보여주었다(Figure 2). 종합적으로 볼 때 활순털진드기의 환자발생이 높은 곳은 전북, 전남, 충남, 경남 지역을 중심으로 분포하였으며, 강원, 경기 북부, 충북, 경북에서는 낮은 수준으로 분포함을 확인할 수 있었다.

질병관리본부에서는 털진드기에 의해 매개되는 쯔쯔가무시증의 감소를 위한 매개체 분포조사를 5년 주기로 계획하고 있으며, 2016년부터 2018년까지 3차 조사를 수행할 예정이다. 이러한 전국 분포조사를 통하여 보다 면밀한 매개체의 전국적인 분포변화 및 매개종 구성의 변화를 조사할 필요가 있으며, 환자발생이 증가할 경우 그 조사 주기는 더욱 빨라져야 할 것으로 사료된다.

〈참고문헌〉

1. Kawamura A, Tanaka H, Tamura A, 1995. Tsutsugamushi disease. University of Tokyo press, pp. 362.
2. Kadosaka T, Kimura E, 2003. Electron microscopic observations of *Orientia tsutsugamushi* in salivary gland cells of naturally infected *Leptotrombidium pallidum* larvae during feeding. Microbiol Immunol, 47:727-733.
3. Lee HI, Shim SK, Song BG, Choi EN, Hwang KJ, Park MY, Park C, Shin E, 2011. Detection of *Orientia tsutsugamushi*, the causative agent of scrub typhus, in a novel mite species, *Eushoengastia koreaensis*, in Korea. Vector-borne Zoon Dis. 11:209-214.
4. 질병관리본부. 2012. 쯔쯔가무시증 매개 털진드기의 특성 및 분포. 주간건강과질병, 5:234-238.

Current status of selected infectious diseases

1. Influenza, Republic of Korea, week ending December 13, 2014 (50th week)

- 2014년도 제50주 인플루엔자의사환자 분율은 외래환자 1,000명당 7.1명으로 지난주(5.1)보다 증가하였으나, 유행판단기준(12.2/1,000명)보다 낮은 수준임

※ 2014-2015절기 유행기준은 12.2명/(1,000)으로 변경

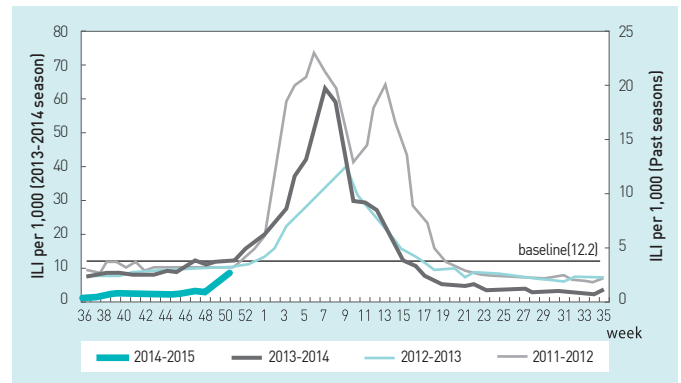


Figure 1. The weekly proportion of Influenza-Like Illness per 1,000 outpatients, 2011-2012 to 2014-2015 seasons

2. Respiratory viruses, Republic of Korea, week ending December 13, 2014 (50th week)

- 2014년도 제50주 호흡기검체에 대한 유전자 검사결과 59.7%의 호흡기바이러스가 검출되었음.
(최근 4주 평균 227개의 호흡기검체에 대한 유전자 검사결과를 나타내고 있음)

※ 주별통계는 잠정통계이므로 변동가능

2014 (week)	Weekly Total	Detection rate (%)							
		HAdV	HPIV	HRSV	IFV	HCoV	HRV	HBoV	HMPV
47	48.9	4.4	2.2	10.9	0.0	15.7	15.7	0.0	0.0
48	60.8	3.5	0.4	14.5	0.0	23.8	17.6	0.9	0.0
49	57.3	5.3	0.9	24.0	0.0	14.2	12.9	0.0	0.0
50	59.7	4.0	0.4	21.7	0.0	19.5	13.7	0.4	0.0
Cum.*	57.1	4.7	6.2	3.4	19.5	6.0	13.1	1.5	2.8
2013 Cum.▽	55.7	11.5	5.5	3.8	11.8	4.1	16.0	2.3	0.7

– HAdV : human Adenovirus, HPIV : human Parainfluenza virus, HRSV : human Respiratory syncytial virus, IFV : Influenza virus, HCoV : human Coronavirus, HRV : human Rhinovirus, HBoV : human Bocavirus, HMPV : human Metapneumovirus

※ Cum. : the rate of detected cases between Dec. 29, 2013 – Dec. 13, 2014, (Average No. of detected cases is 227 in last 4 weeks)

▽ 2013 Cum. : the rate of detected cases between Dec. 30, 2012 – Dec. 28, 2013.

3. Scrub typhus, Leptospirosis, HFRS, Republic of Korea, week ending December 13, 2014 (50th week)

- 2014년도 제50주 쯔쯔가무시증 환자는 82명이 신고되었고, 금년 발생 누계는 8,264명으로 작년 동기 대비(10,290명) 19.7% 감소하였음
- 력토타파증 환자는 3명이 신고되었고, 금년 발생 누계는 58명으로 작년 동기 대비(50명) 16.0% 증가하였음
- 신증후군출혈열 환자는 24명이 신고되었고, 금년 발생 누계는 341명으로 작년 동기 대비(511명) 33.3% 감소하였음

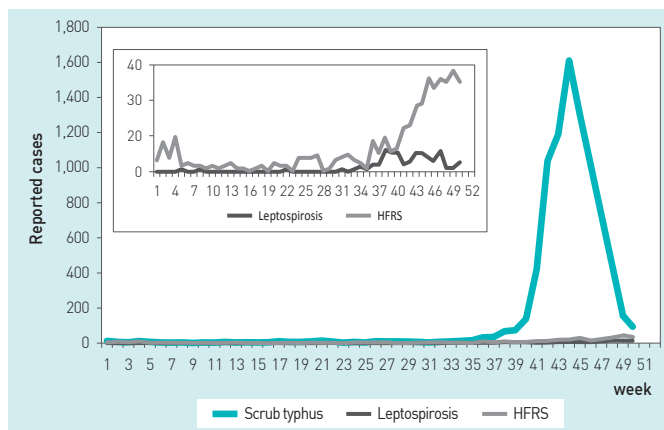


Figure 1. The weekly reported cases of Scrub typhus, Leptospirosis, HFRS through National Infectious Disease Surveillance System

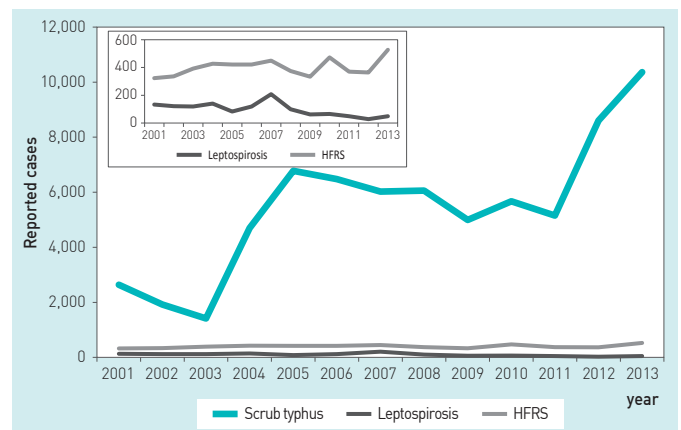


Figure 2. Cumulative reported cases of Scrub typhus, Leptospirosis, HFRS through National Infectious Disease Surveillance System

Table 1. Reported cases of national infectious diseases in Republic of Korea, week ending December 13, 2014 (50th week)*

unit: no. of cases[†]

Classification of disease [‡]		Current week	Cum. 2014	5-year weekly average [¶]	Total no. of cases by year					Imported cases of current week : Country(no. of cases)
					2013	2012	2011	2010	2009	
Group I	Cholera	—	—	—	3	—	3	8	—	Thailand(1)
	Typhoid fever	7	253	3	156	129	148	133	168	
	Paratyphoid fever	—	35	—	54	58	56	55	36	
	Shigellosis	1	101	11	294	90	171	228	180	
	EHEC	1	110	1	61	58	71	56	62	
	Viral hepatitis A [§]	11	1,289	17	867	1,197	5,521	—	—	
Group II	Pertussis	4	113	1	36	230	97	27	66	
	Tetanus	—	26	1	22	17	19	14	17	
	Measles	5	513	1	107	3	42	114	17	
	Mumps	767	24,236	239	17,024	7,492	6,137	6,094	6,399	
	Rubella	2	65	1	18	28	53	43	36	
	Viral hepatitis B ^{**}	94	4,577	63	3,394	2,753	1,428	—	—	
	Japanese encephalitis	—	26	—	14	20	3	26	6	
	Varicella	2,091	40,304	1059	37,361	27,763	36,249	24,400	25,197	
	Streptococcus pneumoniae	13	48	—	—	—	—	—	—	
Group III	Malaria	—	646	2	445	542	826	1,772	1,345	
	Scarlet fever ^{††}	126	5,567	45	3,678	968	406	106	127	
	Meningococcal meningitis	—	4	—	6	4	7	12	3	
	Legionellosis	1	29	—	21	25	28	30	24	
	<i>Vibrio vulnificus</i> sepsis	—	61	—	56	64	51	73	24	
	Murine typhus	—	14	1	19	41	23	54	29	
	Scrub typhus	82	8,264	187	10,365	8,604	5,151	5,671	4,995	
	Leptospirosis	3	58	1	50	28	49	66	62	
	Brucellosis	1	21	—	16	17	19	31	24	
	Rabies	—	—	—	—	—	—	—	—	
	HFRS	24	341	15	527	364	370	473	334	
	Syphilis [§]	16	971	16	799	787	965	—	—	
	CJD/vCJD [¶]	5	70	1	34	45	29	—	—	
	Tuberculosis	734	34,390	660	36,089	39,545	39,557	36,305	35,845	
	HIV/AIDS	21	1,004	21	1,013	868	888	773	768	
Group IV	Dengue fever	2	168	2	252	149	72	125	59	Philippines(2)
	Q fever	—	10	—	11	10	8	13	14	
	West Nile fever [§]	—	—	—	—	1	—	—	—	
	Lyme Borreliosis	2	15	—	11	3	2	—	—	
	Melioidosis	—	2	—	2	—	1	—	—	
	Chikungunya fever	—	1	—	2	—	—	—	—	
	SFTS	11	126	1	36	—	—	—	—	

Abbreviation: EHEC= Enterohemorrhagic *Escherichia coli*, HFRS= Hemorrhagic fever with renal syndrome, CJD/vCJD= Creutzfeldt-Jacob Disease/variant Creutzfeldt-Jacob Disease, SFTS= Severe fever with thrombocytopenia syndrome.

Cum: Cumulative counts from 1st week to current week in a year.

* The reported data for year 2014 are provisional data but the data for years 2009, 2010, 2011, 2012 and 2013 are finalized data.

† According to surveillance data, the reported cases may include all of the cases such as confirmed, suspected, and asymptomatic carrier in the group.

‡ The reported surveillance data excluded Hansen's disease and no incidence data such as Diphtheria, Poliomyelitis, Epidemic typhus, Anthrax, Plague, Yellow fever, Viral hemorrhagic fever, Smallpox, Botulism, Severe Acute Respiratory Syndrome, Animal influenza infection in humans, Novel Influenza, Tularemia, Newly emerging infectious disease syndrome and Tick-borne Encephalitis.

§ Surveillance system for Viral hepatitis A, Viral hepatitis B, Syphilis, CJD/vCJD, West Nile fever was changed from Sentinel Surveillance System to National Infectious Disease Surveillance System as of December 30, 2010.

¶ Calculated by summing the incidence counts for the current week, the 2 weeks preceding the current week, and the 2 weeks following the current week, for a total of 5 preceding years (For Viral hepatitis A, Viral hepatitis B, Syphilis, CJD/vCJD, West Nile fever, Lyme Borreliosis, Melioidosis, this calculation only used 3-year data (2011, 2012, 2013) because of being designated as of December 30, 2010.

** Data on viral hepatitis B included acute viral hepatitis B, HBsAg positive maternity and perinatal hepatitis B virus infection.

†† Data on scarlet fever included both cases of confirmed and suspected since September 27, 2012.

Table 2. Reported cases of national infectious diseases in Republic of Korea, week ending December 13, 2014 (50th week)*

unit: no. of cases†

Provinces	Cholera			Typhoid fever			Paratyphoid fever			Shigellosis			Enterohemorrhagic <i>Escherichia coli</i>			Viral hepatitis A‡			Pertussis			Tetanus		
	Current week	Cum. 5-year average§	Cum. 2014	Current week	Cum. 5-year average§	Cum. 2014	Current week	Cum. 5-year average§	Cum. 2014	Current week	Cum. 5-year average§	Cum. 2014	Current week	Cum. 5-year average§	Cum. 2014	Current week	Cum. 5-year average§	Cum. 2014	Current week	Cum. 5-year average§	Current week	Cum. 2014	Current week	Cum. 5-year average§
Total	-	-	3	7	253	140	-	35	52	1	101	178	1	110	60	11	1,289	2,488	4	113	90	-	26	17
Seoul	-	-	1	-	38	26	-	8	12	-	18	30	-	17	13	2	242	481	1	26	12	-	2	2
Busan	-	-	-	-	8	13	-	3	4	-	6	14	-	4	2	-	30	95	-	1	3	-	3	3
Daegu	-	-	-	-	7	7	-	2	1	-	2	5	-	27	4	-	24	26	-	2	-	-	1	1
Incheon	-	-	-	-	11	5	-	5	4	-	27	33	-	11	3	2	109	398	1	7	9	-	1	-
Gwangju	-	-	-	-	17	4	-	1	4	-	-	5	-	9	9	-	49	71	-	5	3	-	1	-
Daejeon	-	-	-	-	13	2	-	-	1	-	-	2	1	3	1	1	22	72	-	3	1	-	1	-
Ulsan	-	-	-	-	-	3	-	2	1	-	-	3	-	14	3	-	19	22	-	2	-	-	-	-
Sejong	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-
Gyeonggi	-	-	1	3	43	25	-	7	11	-	14	36	-	10	7	3	478	814	1	23	12	-	3	2
Gangwon	-	-	-	-	3	3	-	-	2	-	-	2	-	-	-	1	38	95	-	1	2	-	2	1
Chungbuk	-	-	-	-	-	3	-	2	2	-	-	3	-	-	1	1	27	88	-	-	-	-	1	1
Chungnam	-	-	-	4	25	5	-	1	2	-	1	9	-	2	5	-	70	89	1	19	6	-	-	1
Jeonbuk	-	-	-	-	8	2	-	1	2	-	4	2	-	-	2	-	69	105	-	-	1	-	1	1
Jeonnam	-	-	-	-	10	4	-	1	1	1	5	14	-	8	5	-	40	46	-	5	35	-	3	1
Gyeongbuk	-	-	-	-	10	9	-	1	2	-	1	4	-	-	2	1	36	36	-	15	2	-	4	2
Gyeongnam	-	-	1	-	60	28	-	1	3	-	20	14	-	2	1	-	24	41	-	1	2	-	3	2
Jeju	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	3	2	-	3	2	-	11	8	-	3	2	-	-	-

Cum: Cumulative counts from 1st week to current week in a year

* The reported data for year 2014 are provisional data but the data for years 2009, 2010, 2011, 2012 and 2013 are finalized data.

† According to surveillance data, the reported cases may include all of the cases such as confirmed, suspected, and asymptomatic carrier in the group.

‡ Viral hepatitis A data on sentinel surveillance system changed to National Infectious Disease Surveillance System as of December 30, 2010.

§ Cum, 5-year average is mean value calculated by cumulative counts from 1st week to current week for 5 preceding years.

Table 2. Reported cases of national infectious diseases in Republic of Korea, week ending December 13, 2014 (50th week)*

unit: no. of cases†

Provinces	Measles			Mumps			Rubella			Viral hepatitis B†			Japanese encephalitis			Varicella			Malaria			Scarlet fever‡		
	Current week	Cum. 5-year average§	Cum. 2014	Current week	Cum. 5-year average§	Cum. 2014	Current week	Cum. 5-year average§	Cum. 2014	Current week	Cum. 3-year average	Cum. 2014	Current week	Cum. 5-year average§	Cum. 2014	Current week	Cum. 5-year average§	Cum. 2014	Current week	Cum. 5-year average§	Cum. 2014	Current week	Cum. 5-year average§	
Total	5 513	59	767 24,236	8,241	2 65	39	94 4,577	2,581	26	14	2,091	40,304	27,795	985	126 5,567	961								
Seoul	–	119	2 45 2,196	1,122	1 7	5	9 420	214	–	11	2	272 4,113	2,748	–	97	134	17	598	107					
Busan	1 19	2	78 2,390	511	–	7	6 350	363	–	1	1	153 3,143	2,574	–	16	23	12	529	71					
Daegu	1 15	–	9 620	378	1 4	3	7 278	122	–	1	2	91 2,761	2,253	–	9	14	9	368	53					
Incheon	–	57	20 19 834	934	–	1	2 10 363	210	–	1	–	92 2,371	2,332	–	134	154	2	201	60					
Gwangju	–	3	1 118 3,004	213	–	2	4 224	120	–	–	–	26 857	686	–	3	6	3	180	56					
Daejeon	1 23	–	5 440	565	–	1	–	22 14	–	–	1	85 1,097	560	–	2	11	6	177	8					
Ulsan	–	3	–	28 630	293	–	1 2 4 208	109	–	–	–	39 1,019	1,061	–	4	7	5	130	23					
Sejong	–	1	–	42 40	–	–	1 –	9 5	–	–	–	2 31	44	–	–	–	–	6	4					
Gyeonggi	1 167	8	148 4,598	1,840	–	22	8 29 1,244	483	–	8	2	703 12,204	6,853	–	312	458	34 1,548	272						
Gangwon	–	3	1 21 765	420	–	1	1 5 175	143	–	–	1	130 1,941	2,267	–	19	94	1	106	16					
Chungbuk	1 10	–	15 363	226	–	3	1 5 135	120	–	1	1	20 658	832	–	5	13	–	53	23					
Chungnam	–	13	–	21 835	267	–	4 1 2 147	50	–	2	1	54 1,884	1,006	–	11	13	10	289	40					
Jeonbuk	–	5	1 177 4,171	202	–	1	2 –	172 75	–	–	–	132 2,017	674	–	10	12	3	265	58					
Jeonnam	–	46	1 38 1,294	179	–	–	2 5 261	126	–	–	1	109 1,807	827	–	1	10	7	200	13					
Gyeongbuk	–	24	1 14 550	277	–	11	2 6 150	105	–	–	1	46 1,460	967	–	9	16	6	348	90					
Gyeongnam	–	4	22 26 1,180	413	–	–	2 2 380	291	–	1	1	118 2,147	1,306	–	12	17	11	492	57					
Jeju	–	1	–	5 324	361	–	–	39 31	–	–	–	19 794	805	–	2	3	–	77	10					

Cum: Cumulative counts from 1st week to current week in a year

* The reported data for year 2014 are provisional data but the data for years 2009, 2010, 2011, 2012 and 2013 are finalized data.

† According to surveil, the reported cases may include all of the cases such as confirmed, suspected, and asymptomatic carrier in the group.

‡ Viral hepatitis B data on sentinel surveillance system changed to National Infectious Disease Surveillance System as of December 30, 2010.

§ Cum, 5-year average is mean value calculated by cumulative counts from 1st week to current week for 5 preceding years.

¶ Data on scarlet fever included both cases of confirmed and suspected since September 27, 2012.

Table 2. Reported cases of national infectious diseases in Republic of Korea, week ending December 13, 2014 (50th week)*

unit: no. of cases†

Provinces	Meningococcal meningitis			Legionellosis			Vibrio vulnificus sepsis			Murine typhus			Scrub typhus			Leptospirosis			Brucellosis			Rabies		
	Current week	Cum. 5-year average ^{\$}	Cum. 2014	Current week	Cum. 5-year average ^{\$}	Cum. 2014	Current week	Cum. 5-year average ^{\$}	Cum. 2014	Current week	Cum. 5-year average ^{\$}	Cum. 2014	Current week	Cum. 5-year average ^{\$}	Cum. 2014	Current week	Cum. 5-year average ^{\$}	Cum. 2014	Current week	Cum. 5-year average ^{\$}	Cum. 2014	Current week	Cum. 5-year average ^{\$}	
Total	- 4	6	1 29	24	61	54	- 14	32	82	8,264	6,937	3	58	49	1	21	21	-	-	-	-	-	-	
Seoul	- 1	2	1 5	6	1	7	- 2	5	2	219	256	- 2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Busan	-	-	- 3	3	10	6	- 1	3	8	549	586	- 2	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Daegu	-	-	-	-	1	-	- 1	1	1	208	224	-	-	1	-	4	1	-	-	-	-	-	-	
Incheon	-	1	- 2	1	3	4	- 1	2	-	62	90	- 1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Gwangju	-	-	-	-	-	1	-	-	1	347	272	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Daejeon	-	-	- 1	-	-	1	-	1	1	297	323	- 1	1	1	-	3	1	-	-	-	-	-	-	
Ulsan	-	-	-	-	1	1	-	-	3	487	345	- 1	1	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	
Sejong	-	1	-	-	-	-	-	-	-	48	79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Gyeonggi	- 2	1	- 5	5	9	11	- 4	9	13	843	667	- 9	8	8	-	-	1	-	-	-	-	-	-	
Gangwon	-	-	- 4	4	-	-	-	-	2	70	62	- 2	2	2	-	1	1	-	-	-	-	-	-	
Chungbuk	-	-	- 1	1	1	1	-	2	1	263	292	-	-	3	-	3	2	-	-	-	-	-	-	
Chungnam	- 1	1	- 1	1	2	4	- 1	3	5	837	779	1	8	6	-	1	2	-	-	-	-	-	-	
Jeonbuk	-	-	- 1	1	3	3	-	1	2	968	921	- 3	5	5	-	1	3	-	-	-	-	-	-	
Jeonnam	-	-	-	-	16	6	-	1	15	1,399	707	1	20	6	-	-	1	-	-	-	-	-	-	
Gyeongbuk	-	-	- 3	1	6	1	-	2	5	447	418	1	5	5	-	4	4	-	-	-	-	-	-	
Gyeongnam	-	-	- 3	1	6	8	- 4	2	19	1,161	872	- 4	3	3	-	1	2	-	-	-	-	-	-	
Jeju	-	-	-	-	2	-	-	-	4	59	44	-	-	-	1	3	2	-	-	-	-	-	-	

Cum: Cumulative counts from 1st week to current week in a year

* The reported data for year 2014 are provisional data but the data for years 2009, 2010, 2011, 2012 and 2013 are finalized data.

† According to surveillance data, the reported cases may include all of the cases such as confirmed, suspected, and asymptomatic carrier in the group.

§ Calculated by averaging the cumulative counts from 1st week to current week, for a total of 5 preceding years

Table 2. Reported cases of national infectious diseases in Republic of Korea, week ending December 13, 2014 (50th week)*

unit: no. of cases†

Provinces	Hemorrhagic fever with renal syndrome			Syphilis†			CJD/vCJD‡			Dengue fever			Q fever			Lyme Borreliosis			Meliodosis			Tuberculosis		
	Current week	Cum. 2014	Cum. 5-year average§	Current week	Cum. 2014	Cum. 3-year average	Current week	Cum. 2014	Cum. 3-year average	Current week	Cum. 2014	Cum. 5-year average§	Current week	Cum. 2014	Cum. 5-year average	Current week	Cum. 2014	Cum. 3-year average	Current week	Cum. 2014	Cum. 3-year average	Current week	Cum. 2014	Cum. 5-year average§
Total	24	341	402	16	971	814	5	70	48	2	168	132	-	10	10	2	15	5	-	2	-	734	34,390	36,080
Seoul	-	12	21	4	171	127	1	11	10	1	45	40	-	-	2	1	2	3	-	1	-	137	6,669	7,436
Busan	-	7	13	1	61	67	-	2	3	-	12	10	-	-	-	-	1	1	-	1	-	45	2,521	3,027
Daegu	-	3	2	-	73	28	1	8	5	-	9	5	-	2	1	-	1	1	-	-	-	29	1,826	1,975
Incheon	-	5	12	-	67	91	-	3	2	-	8	7	-	-	-	-	1	-	-	-	-	49	1,802	1,842
Gwangju	-	8	6	-	11	26	-	-	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	806	900
Daejeon	-	5	5	1	22	18	-	-	2	-	6	6	-	1	-	-	-	-	-	-	-	18	826	906
Ulsan	-	2	4	-	33	8	-	1	1	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21	722	818
Sejong	-	7	3	-	2	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	66	70
Gyeonggi	9	92	91	7	258	182	1	15	8	1	51	32	-	-	2	-	5	-	-	-	-	152	7,212	6,764
Gangwon	-	24	22	-	22	31	-	4	2	-	1	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	29	1,489	1,301
Chungbuk	-	16	22	-	30	23	-	3	1	-	2	3	-	-	2	-	-	-	-	-	-	22	985	1,126
Chungnam	4	42	49	-	40	24	1	6	4	-	3	3	-	2	2	-	-	-	-	-	-	24	1,484	1,458
Jeonbuk	-	30	45	-	25	28	-	1	2	-	2	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	1,280	1,403
Jeonnam	6	48	44	-	11	23	-	1	2	-	3	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	35	1,632	1,633
Gyeongbuk	4	22	38	1	56	36	-	9	2	-	11	4	-	2	1	1	3	-	-	-	-	50	2,463	2,557
Gyeongnam	1	17	24	1	63	71	1	6	2	-	12	8	-	2	-	-	-	-	-	-	-	72	2,239	2,469
Jeju	-	1	1	1	26	31	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	368	437

Cum.: Cumulative counts from 1st week to current week in a year

* The reported data for year 2014 are provisional data but the data for years 2009, 2010, 2011, 2012 and 2013 are finalized data.

† According to surveillance data, the reported cases may include all of the cases such as confirmed, suspected, and asymptomatic carrier in the group.

‡ Syphilis, CJD/vCJD data on sentinel surveillance system changed to National Infectious Disease Surveillance System as of December 30, 2010

§ Cum. 5-year average is mean value calculated by cumulative counts from 1st week to current week for 5 preceding years.

Table 3. Reported cases of national sentinel surveillance disease in Republic of Korea, week ending December 6, 2014 (49th week)*

unit: no. of cases[†]

	Viral hepatitis			Sexually Transmitted Diseases											
	Hepatitis C			Gonorrhea			Chlamydia			Genital herpes			Condyloma acuminata		
	Current week	Cum. 2014	Cum. 5-year average [§]	Current week	Cum. 2014	Cum. 5-year average [§]	Current week	Cum. 2014	Cum. 5-year average [§]	Current week	Cum. 2014	Cum. 5-year average [§]	Current week	Cum. 2014	Cum. 5-year average [§]
Total	1.8	32.1	37.0	1.9	8.8	11.0	2.3	18.5	22.7	2.3	23.8	20.2	1.3	14.1	11.8

Cum: Cumulative counts from 1st week to current week in a year

* The reported data for year 2014 are provisional data but the data for years 2009, 2010, 2011, 2012 and 2013 are finalized data.

† According to surveillance data, the reported cases may include all of the cases such as confirmed, suspected, and asymptomatic carrier in the group.

§ Cum, 5-year average is mean value calculated by cumulative counts from 1st week to current week for 5 preceding years.

주요 통계 이해하기

〈Table 1〉은 지난 5년간 발생한 법정감염병과 2014년 해당 주 발생현황을 비교한 표로, 「Current week」는 2014년 해당 주의 신고건수를 나타내며, 「Cum, 2014」은 2014년 1주부터 해당 주까지의 누계 건수, 그리고 「5-year weekly average」는 지난 5년(2009-2013년) 해당 주의 신고건수와 이전 2주, 이후 2주의 신고건수(총 25주) 평균으로 계산된다. 그러므로 「Current week」과 「5-year weekly average」의 신고건수를 비교하면 해당 주 단위 시점과 예년의 신고 수준을 비교해 볼 수 있다. 「Total no. of cases by year」는 지난 5년간 해당 감염병 현황을 나타내는 확정 통계이며 연도별 현황을 비교해 볼 수 있다.

예) 2014년 12주의 「5-year weekly average(5년간 주 평균)」는 2009년부터 2013년의 10주부터 14주까지의 신고 건수를 총 25주로 나눈 값으로 구해진다.

* 5-year weekly average(5년 주 평균)=(X1 + X2 + ... + X25)/25

	10주	11주	12주	13주	14주
2014년			해당 주		
2013년	X1	X2	X3	X4	X5
2012년	X6	X7	X8	X9	X10
2011년	X11	X12	X13	X14	X15
2010년	X16	X17	X18	X19	X20
2009년	X21	X22	X23	X24	X25

〈Table 2〉는 17개 시·도 별로 구분한 법정감염병보고 현황을 보여 주고 있으며, 각 감염병별로 「Cum, 5-year average」와 「Cum, 2014」를 비교해 보면 최근까지의 누적 신고건수에 대한 이전 5년 동안 해당 주까지의 평균 신고건수와 비교가 가능하다. 「Cum, 5-year average」는 지난 5년(2009-2013년) 동안의 동기간 신고 누계 평균으로 계산된다.

〈Table 3〉은 주요 표본감시 감염병에 대한 신고현황으로, 최근 발생양상을 신속하게 파악하는데 도움이 된다.

PUBLIC HEALTH WEEKLY REPORT, PHWR

주간 건강과 질병

ISSN:2005-811X

PHWR Vol.7 NO.51

www.cdc.go.kr

「주간 건강과질병, PHWR」은 질병관리본부가 보유한 감시, 조사사업 및 연구자료에 대한 종합, 분석을 통한 근거에 기반하여 건강과 질병 관련 정보를 제공하고자 최선을 다할 것이며, 제공되는 원고의 내용은 질병관리본부의 입장과는 무관함을 알립니다.

주간 건강과질병에서 제공되는 감염병 통계는 「감염병의 예방 및 관리에 관한 법률」에 의거하여 국가감염병감시체계를 통해 신고된 자료를 기반으로 집계된 것이며, 당해년도 자료는 의사환자 단계에서 신고된 것으로 확진결과가 나오거나 다른 병으로 확인된 경우 수정 및 변동 가능한 잠정 통계입니다.

동 간행물은 인터넷(<http://www.cdc.go.kr>)에 주간단위로 게시되며 이메일을 통해 정기적인 구독을 원하시는 분은 이름, 이메일, 주소, 연락처, 직업을 간단히 기입하여 oxsi@korea.kr로 신청하여 주시기 바랍니다.

주간 건강과질병에 대하여 궁금하신 사항은 oxsi@korea.kr로 문의하여 주시기 바랍니다.

창 간 : 2008년 4월 4일

발 행 : 2014년 12월 18일

발 행 인 : 양병국

편 집 인 : 정충현

편집위원 : 윤승기, 최혜련, 박영준, 김윤아, 최영실, 김기순, 정경태, 최병선, 조신희, 조성범, 김봉조,
구수경, 김용우, 조은희, 박선희, 유석현, 조승희, 최수영

편 집 : 질병관리본부 감염병관리센터 감염병감시과

충북 청원군 오송읍 오송생명 2로 187 오송보건의료행정타운 (우)363-951

Tel. (043)719-7166, 7176 Fax. (043)719-7189

<http://www.cdc.go.kr>



질병관리본부