발 간 등 록 번 호
11-1460736-000005-10

www.cdc.go.kr

2013 질병관리백서





질병관리본부
KOREA CENTERS FOR DISEASE CONTROL & PREVENTION

발간사



지난해 추진한 국가 질병관리 업무 성과와 주요 정책방향을 담은 「2013 질병관리백서」 발간에 즈음해 한 해 동안 베풀어주신 국민 여러분의 관심과 성원에 깊은 감사의 말씀 드립니다. 그리고 오늘도 국민 보건 증진과 질병관리 최일선에서 노력하고 계시는 보건 분야 전문가 및 관계기관 종사자 여러분의 노고에도 존경의 말씀을 드립니다.

2013년은 새 정부에서 국민 보건 향상과 질병 예방을 위해 지속 추진해가야 할 주요 정책과제의 기틀이 마련된 해였으며, 한편으로는 해외 신종 감염병의 출현과 국내 감염병 원인 규명에 따른 보건 위기 인식이 크게 고조된 해이기도 했습니다.

2013년 5월 국내 첫 의심환자가 확인된 중증혈소판감소증후군(SFTS)은 언론을 통해 일명 '살인진드기'라 불리며 국민 불안이 높아지기도 했지만 'SFTS 전담상황실' 운영과 의심사례 전수 조사 등 우리본부의 선제적 대응으로 국내 환자발생을 최소화 할 수 있었습니다. 또 H7N9 조류인플루엔자(AI)와 중동호흡기증후군(MERS)과 같은 해외 발생 신종감염병 출현으로 '중앙방역대책반'이 가동되는 등 긴장의 끈을 잠시도 놓을 수 없었던 한 해였습니다.

한편, 국가 질병관리 정책의 변화와 도약을 준비한 시간이기도 했습니다. 먼저 역대정부 공약이었지만 미미한 지원으로 복지체감도가 낮았던 예방접종 지원정책이 새 정부 국정과제로 선정됨에 따라 2013년 어린이 국가예방접종 지원항목이 11종으로 확대 되었고, 2014년도 전국 600만 어린이에게 13종 예방접종을 전면 무료시행 하는 커다란 변화를 준비 하였습니다. 그리고 질병관리본부가 총력을 모아 추진하고 있는 '결핵퇴치'를 위한 노력도 그 첫 번째 발걸음을 뗐습니다. 2020년까지 결핵 발생률을 지금의 절반 수준인 '10만 명당 50명'으로 감소하겠다는 목표를 세우고 검진, 치료, 환자관리를 강화하는 제1차 『결핵관리종합계획(2013~2017)』을 마련해 시행에 들어간 첫 해였습니다.

국민이 건강하고 행복한 삶을 누릴 수 있도록
국민과 함께하는 질병관리본부

아울러 미래 맞춤의료를 리드하고 질병보건 연구역량을 한 차원 높일 수 있는 중앙인체자원은행, 의과학지식센터 등 국가 보건연구의 핵심인프라도 본격 가동되고 있으며, 국가관리 인체자원이 60만 명을 넘어섰고, 병원체 자원도 1만 주 이상을 확보하는 등 보건의료 자원 강국으로 도약할 수 있는 기틀도 차근차근 마련해 가고 있습니다.

우리 본부가 아홉 번째로 엮은 이 백서에는 한 해 동안 가장 큰 관심을 받은 정책을 '하이라이트'로 소개하였고, '정책 및 추진방향', '질병관리', '질병연구', '국제협력' 등 질병관리본부와 국립보건연구원이 추진한 정책 성과와 연구 결과를 각 장에 나누어 담았습니다. 이 질병관리백서가 관련기관의 질병정책 수립 및 학술연구의 기초자료로 유용하게 활용되고, 우리나라 질병관리 현황에 대한 국민 여러분의 이해를 돕는데 도움이 되기를 기대합니다.

우리 본부는 앞으로도 "질병으로부터 자유로운 대한민국"을 만들겠다는 비전 실현을 위하여 기관의 모든 역량을 모아 근거중심의 질병관리 정책과 연구 사업을 추진해 가겠습니다.

끝으로 한 해 동안 질병관리에 헌신하신 관계기관 여러분과 백서발간에 협조해주신 관계자 분들에게 다시 한 번 감사의 말씀 드리며, 국민을 질병으로부터 보호하고, 살리고, 건강하게 만드는 질병관리본부의 노력에 앞으로도 많은 관심과 성원을 부탁드립니다. 감사합니다.

2014년 12월

질병관리본부장 **양 병 국**

양 병 국

1월



▶ 질병관리본부 시무식
(2013.1.2(목) 질병관리본부 대강당) ▶총무과



▶ 국립보건연구원-오송 첨단의료산업진흥재단 간 MOU 체결
(2013.1.29(화) 오송첨단의료산업진흥재단 회의실) ▶연구기획과



▶ 2013년도 상반기 생물안전3등급 연구시설 설치 · 운영자 워크숍
(2013.1.31(목)~2.1(금) 용평리조트 그린피아 콘도) ▶ 생물안전평가과

2월



▶ 대한의학회 · 질병관리본부 업무 협약 체결
(2013.2.5(화) 대한의사협회 3층) ▶만성질환관리과



▶ 직장협의회 활동
(2013.2.14(목) 직장협의회사무실) ▶직장협의회



▶ 제49대 보건복지부 임채민 장관 방문
(2013.2.28(목) 본부동 및 국립보건연구원) ▶총무과



▶ 2013 질병관리본부 상반기 헌혈행사
(2013.2.28(목) 오송생명과학단지) ▶혈액안전감시과

3월



▶ 국가병원체자원은행 심포지엄
(2013.3.19(화) 서울 용산 국립박물관) ▶병원체자원관리TF



▶ 2012년 지역사회건강조사 결과보고대회
(2013.3.21(목)~22(금) 대구 인터불고호텔) ▶만성질환관리과



▶ 제3회 결핵예방의 날 기념행사(결핵 SNS 대학생 홍보단)
(2013.3.22(금) 서울 세종문화회관 등 광화문 일대) ▶에이즈 · 결핵관리과



▶ 2013년 결핵퇴치를 위한 방송인 간담회
(2013.3.28(목) 서울여의도) ▶에이즈 · 결핵관리과



▶ 2013년 코호트 조사원 표준화 교육
(2013.3.29(금) 삼경씨앤앰 교육센터) ▶유전체역학과

4월



▶ 국립보건연구원–파스 퇴르연구소 간 MOU 체결
(2013.4.8(월) 국립중앙인체자원은행) ▶연구기획과



▶ 제9차(2013년) 퇴원손상심층조사 표본병원 담당자 교육
(2013.4.11(목) 서울대학교 치과병원 8층 강당) ▶만성질환관리과



▶ 국정과제 홍보 지역사회 캠페인
(2013.4.18(목) 경기도 화성시(연중 59회 개최)) ▶예방접종관리과



▶ 제3회 예방접종 주간 기념행사
(2013.4.24(수) 광운대학교 강당) ▶ 예방접종관리과



▶ 부처간 칸막이 없애기 실천(농림축산검역본부장 "1일 질병관리본부장 교환근무)
(2013.4.26(금) 본부동, 인체자원은행, BL3 실험실) ▶ 총무과



▶ 세계보건기구 서태평양 신영수 사무처장 방문
(2013.4.30(화) 전략상황실) ▶ 총무과

5월



▶ 한국인체자원은행사업 5주년 기념 심포지엄
(2013.5.2(목) 국립중앙인체자원은행 대강당) ▶ 생물자원은행과



▶ 레드써클 코리아 2013년 기념행사
(2013.5.13(월) 서울 광화문광장) ▶ 만성질환관리과



▶ 2013년 생화학분자생물학회 국제학술대회 국립보건연구원 Joint Symposium
(2013.5.14.(화) 서울 코엑스) ▶ 대사영양질환과



▶ 제1회 검역의 날 기념행사
(2013.5.20(월)~21(화) 전남 신안군 엘도라도리조트) ▶ 검역지원과



▶ 장기기증 활성화를 위한 관계기관 간담회
(2013.5.24(금)~6.25(화) 전국 10개 지역) ▶ 장기기증지원과



▶ 제4차 NIH코호트 포럼
(2013.5.30(목) 서울대학교 이건희홀) ▶ 유전체역학과

6월



▶ 제4대 전병율 질병관리본부장 이임식
(2013.6.3(월) 후생관대강당) ▶ 총무과



▶ 2013 한미 생물방어연습(Able Response)
(2013.6.19(금)~21(금) 한국국방연구원(KIDA)) ▶ 생물테러대응과



▶ 제2차 급성심장정지조사 심포지엄
(2013.6.19(수) 건국대학교병원 새천년관 대강당) ▶ 만성질환관리과



▶ 2013년 고위험병원체 안전관리 워크숍
(2013.6.20(목)~21(금) 부산 글로리 콘도) ▶ 생물안전평가과

7월



▶ 인체자원은행 운영실무자 심화교육
(2013.7.11(목)~12(금) 한국보건복지인력개발원) ▶ 생물자원은행과



▶ 의료인 대상 예방접종 전문교육
(2013.7.19(금) 서울 팔래스 호텔) ▶ 예방접종관리과

8월



▶ 제7회 희귀난치성질환 국제심포지엄
(2013.8.23(금) 서울대병원 Biomedical Research Institute 1층 대강당) ▶ 심혈관 · 희귀질환과



▶ 2013년 제9회 한국 줄기세포학회 국립보건연구원 Joint Symposium
(2013.8.30(금) K-서울 호텔) ▶ 난치성질환과

9월



▶ 제12회 오송 국제바이오심포지엄
(2013.9.11(수) 일산 킨텍스 제2전시장 403) ▶ 난치성질환과

10월



▶ 제1차 만성질환 관리포럼
(2013.10.1(화) 63컨벤션센터 3층) ▶ 만성질환관리과



▶ 제5대 양병국 질병관리본부장 취임식
(2013.10.4(금) 후생관대강당) ▶ 총무과



▶ 질병관리본부 체육활동(역학조사관)
(2013.10.23(수) 대운동장) ▶ 역학조사과



▶ 제1차 중증외상조사 심포지엄
(2013.10.29(화) 프레지던트호텔) ▶ 만성질환관리과



▶ 제1회 한국생물안전 컨퍼런스
(2013.10.31(목)~11.1(금) 대명리조트(전북 부안군 변산면)) ▶ 생물안전평가과

11월



▶ 청소년건강행태 온라인조사 결과발표회
(2013.11.4(화)~5(수) 서울 대한상공회의소 국제회의장) ▶ 건강영양조사과



▶ 2013년도 검역선진화를 위한 세미나
(2013.11.7(목)~8(금) 제주특별자치시리조텔타운) ▶ 검역지원과



▶ 2013년 국제인간후성유전체 컨소시엄 베를린 연례회의
(2013.11.10(일)~12(화) 베를린) ▶ 형질연구과



▶ 2013 희망의씨앗 생명나눔 컨퍼런스
(2013.11.14(목) 누리꿈스퀘어 국제회의실) ▶ 장기기증지원과



▶ 태국 TISSTR CC 대표단 방문
(2013.11.18(월) 질병관리본부 인체자원은행) ▶ 병원체자원관리TF



▶ 2013 감염병관리컨퍼런스
(2013.11.21(목)~22(금) 전라남도 여수시 디오션리조트) ▶ 감염병관리과



▶ 2013 대한수혈학회/질병관리본부 공동 심포지엄
(2013.11.22(금) 서울 그랜드힐튼호텔) ▶ 혈액안전감시과



▶ 제5차 NIH코호트 포럼
(2013.11.27(수) 서울대학교 이건희홀) ▶ 유전체역학과

12월



▶ 2013년 생물테러대비 및 대응 종합평가대회
(2013.12.2(월) 백범 김구 기념관 컨벤션 홀) ▶ 생물테러대응과



▶ 한국인체자원은행 네트워크 워크샵
(2013.12.5(목) 호텔 피제이) ▶ 유전체센터제출



▶ 뇌사장기기증자 유가족 기념행사 –지금도 곁에 있어요–
(2013.12.8(토) 신촌현대백화점 제이드홀) ▶ 장기기증지원과



▶ 국제 실험실 네트워크(International Laboratory Response Network, LRN) 가입
(2013.12.13(금) 질병관리본부) ▶ 병원체방어연구과



▶ 결핵예방 UCC공모전 시상식
(2013.12.13(금)) ▶ 에이즈 · 결핵관리과



▶ 2013 NIH Annual Scientific Conference
(2013.12.17(화) 국립중앙인체자원은행) ▶ 연구기획과



▶ 제9차(2013년) 퇴원손상심층조사 우수병원 및 유공자 표창
(2013.12.19(화) 질병관리본부 대회의실) ▶ 만성질환관리과

2013 질병관리백서

질병으로부터 자유로운 세상을 여는 질병관리본부



MISSION

우리는 질병으로부터 자유로운 세상을 만들어
국민이 건강한 삶을 통한 행복을 누리게 한다.

VISION

- 올바른 생각
- 올바른 방법
- 올바른 실천



VALUE

올바른 4대 가치(VICtory) 운동

▶ 이를 위해 다음의 4가지 가치(VICtory)를
추구하는 조직문화를 형성한다.

	01 섬김	02 변화	03 창조	04 보람
Value 기반	위험 집단중심	전국민	근거중심	인간중심
Implementation 추진과제	질병으로부터 보호	건강한 상태	새로운 지식	즐거운 직장
Customer 정책고객	취약계층	국민과 전문가	학계 및 전문가	내부고객

CONTENTS

목차

· Highlight
· 제1부 정책 및 추진방향
· 제2부 질병관리
· 제3부 질병연구
· 제4부 국제협력
· 제5부 부 록

Highlight

제1장 만12세 이하 아동에 대한 국가예방접종 비용 무상지원 ····· 2
제2장 국가결핵퇴치를 위한 도약 ····· 9
제3장 보건의료 자원 강국을 향한 도약
"국가관리 인체자원 60만 명, 병원체 자원 1만 주 돌파!" ····· 14

제1부 | 정책 및 추진방향

제1장 국가 감염병 관리 ····· 20
제1절 국가감염병관리 총론 ····· 20
제2절 감염병 감시 ····· 23
제2장 국가 만성질환 감시체계 구축 ····· 27
제1절 만성질환 감시체계 필요성 및 목적 ····· 27
제2절 만성질환 감시체계 구축 계획 ····· 29
제3장 질병 연구 ····· 31
제1절 국가연구개발사업 ····· 31
제2절 주요 연구사업 현황 ····· 36
제3절 질병관리본부 학술지 발간 ····· 39
제4장 교육 및 홍보 사업 ····· 41
제1절 교육 사업 ····· 41
제2절 홍보 사업 ····· 52

제2부 | 질병 관리

제1장 질병의 발생 추이 ····· 62
제1절 감염병 환자발생 현황 ····· 62

제2장 감염병 대응 ····· 74
제1절 감염병 관리 ····· 74
제1항 급성감염병 관리 ····· 74
제2항 신종 및 재출현 감염병 관리 ····· 78
제3항 인수공통감염병 관리 ····· 82
제4항 매개체 관련 감염병 ····· 85
제2절 후천성면역결핍증 및 성매개감염병 관리 ····· 91
제1항 에이즈 관리 ····· 91
제2항 성매개감염병 관리 ····· 93
제3절 결핵 및 한센병 관리 ····· 96
제1항 결핵 관리 ····· 96
제2항 한센병 관리 ····· 102
제4절 역학조사 ····· 104
제5절 생물테러 대비 및 대응 ····· 110
제6절 기후변화 대응 및 관리 ····· 117

제3장 예방접종대상 감염병 관리 ····· 120
제1절 국가홍역퇴치사업 ····· 120
제2절 B형간염 주산기감염 예방사업 ····· 127
제3절 인플루엔자 관리 ····· 131
제4절 노인 폐렴구균 예방접종사업 ····· 134
제5절 예방접종 실시기준 관리 ····· 136
제6절 예방접종 후 이상반응 감시 및 국가피해보상제도 운영 ····· 138
제7절 예방접종등록사업 ····· 141
제8절 국가예방접종 지원사업 ····· 144
제9절 예방접종 교육홍보사업 ····· 148

제4장 국가만성질환 감시체계 추진 실적 ····· 154
제1절 국민건강영양조사 사업 ····· 154
제2절 청소년건강행태온라인조사 ····· 161
제3절 지역사회건강조사 ····· 165
제4절 퇴원손상심층조사 ····· 171
제5절 손상감시체계 ····· 176
제6절 급성 심장정지조사 ····· 179
제7절 기초영양데이터베이스 구축 ····· 182

제5장 검역 관리 ····· 185
제1절 검 역 ····· 185
제2절 해외감염병 모니터링 및 홍보 ····· 193
제3절 검역소 ····· 195

제6장 장기 기증 및 이식의 활성화 ····· 230
제1절 장기이식관리센터 연혁 ····· 230
제2절 장기 기증 및 이식 활성화 ····· 232
제1항 뇌사기증자 관리 및 이식대상자 선정 ····· 232
제2항 살아있는 자 이식 대상자 승인 ····· 234
제3항 조혈모세포 기증 및 이식관리 ····· 236
제4항 장기이식 관련 의학적 표준 및 지침마련 ····· 237
제3절 장기기증문화 확산을 위한 홍보 및 사후관리 ····· 240
제4절 장기 기증 · 이식 시스템 및 통계 ····· 246
제1항 장기이식관리 정보화 ····· 246
제2항 장기이식관리 통계 현황 ····· 248

제7장 혈액안전관리 ····· 251
제1절 헌혈안전관리 ····· 251
제1항 혈액원 품질관리 ····· 252
제2항 헌혈자 안전관리 ····· 255
제3항 헌혈 홍보 및 교육 ····· 257
제2절 수혈안전관리 ····· 261
제1항 수혈부작용조사 ····· 261
제2항 수혈자 안전관리 ····· 265
제3항 혈액수급 관리 ····· 266
제3절 제대혈안전관리 ····· 267

제8장 의료환경안전관리 ····· 269
제1절 의료 관련 감염 관리사업 ····· 269
제2절 항생제 내성 예방사업 ····· 274

제3부 | 질병 연구

제1장 감염병 연구 ····· 280
제1절 감염질환 및 병원체 연구 ····· 280
제1항 수인성질환 연구 ····· 281
제2항 감염병 대응 백신 개발연구 ····· 282
제3항 인플루엔자 및 호흡기바이러스 연구 ····· 284
제4항 약제내성 연구 ····· 291
제5항 고위험병원체 연구 ····· 295
제6항 결핵 및 호흡기감염세균 연구 ····· 298
제2절 생물테러 실험실 대응체계 구축 및 연구 ····· 307
제3절 국가 표준실험실 운영 및 진단체계 구축 ····· 311
제4절 감염병 실험실 감시 ····· 324
제5절 국가병원체자원은행 운영 ····· 341
제6절 국가 병원체 진단 표준품 센터 운영 ····· 347
제7절 감염병 지역거점 진단인프라 구축 ····· 350

제2장 면역병리 연구 ····· 352
제1절 병원체 및 매개체 감염면역 연구 ····· 352
제1항 만성감염바이러스질환 연구 ····· 353
제2항 알레르기질환 연구 ····· 359
제3항 인수공통감염질환 연구 ····· 359
제4항 신경계 및 출혈열 바이러스 질환 연구 ····· 365
제5항 열대 및 토착기생충 질환 연구 ····· 367
제6항 질병매개체 전파기전 연구 ····· 370
제2절 국가표준실험실 운영 ····· 376
제1항 HIV 국가표준실험실 ····· 377
제2항 쯔쯔가무시증 및 인수공통감염병 국가표준실험실 ····· 379
제3항 신경계 및 출혈열바이러스 국가표준실험실 ····· 381
제4항 말라리아 국가표준실험실 ····· 382
제3절 감염병 및 기후변화 매개체 감시 ····· 385
제1항 바이러스 성매개 질환 감시 ····· 386
제2항 인수공통 감염병 감시(브루셀라증, 큐열, 공수병, 톡소포자충증) ····· 387
제3항 발열성 질환 감시 ····· 391
제4항 일본뇌염 및 말라리아 유행예측 ····· 394
제5항 기후변화 감염병 매개체 감시 및 방제 ····· 396
제6항 기생충 감시 및 퇴치 ····· 399
제4절 에이즈/HPV/HCV 코호트 연구 ····· 406
제5절 병원체 단백질체 연구 ····· 408
제6절 신변종병원체 발생 및 변이기전 연구를 위한 DB구축 ····· 411

제3장 생명의과학 연구 ····· 413
제1절 난치성유전질환 연구 및 줄기세포 재생연구 ····· 413
제2절 고령화 대응 건강노화 및 치매 연구 ····· 421
제3절 심혈관질환 연구 ····· 427
제4절 대사질환 연구 ····· 436
제5절 희귀난치성 질환 지원 ····· 448
제6절 여성건강 연구 ····· 452

제4장 유전체 연구 ····· 459
제1절 일반인 대상 대규모 코호트 사업 운영 : 한국인유전체역학조사사업 ····· 459
제2절 바이오과학정보사업 ····· 474
제3절 한국인유전체분석사업 ····· 484
제4절 국립중앙인체자원은행 운영 ····· 490

제5장 질병 및 의·생명과학 연구관리 ····· 496
제1절 생물안전관리 ····· 496
제1항 실험실 생물안전 ····· 497
제2항 고위험병원체 안전관리 ····· 499
제3항 유전자변형생물체 보건안전관리 ····· 502
제4항 기관 실험실 · 생물안전관리 ····· 505
제5항 기관 동물실험 윤리 심의 및 수급관리 ····· 506
제2절 감염병분야 진단검사 표준화 ····· 511
제3절 생명윤리기반 구축 ····· 514
제4절 임상연구지원 ····· 521
제5절 의과학 지식센터 기반 구축 ····· 527
제1항 개 요 ····· 527
제2항 추진실적 ····· 527
제3항 향후 추진계획 ····· 528

제4부 | 국제협력

제1장 병원성 조류인플루엔자 해외유입대응을 위한 국제공동연구 ····· 532
제2장 WHO 폴리오박멸사업 ····· 534
제3장 WHO 홍역실험실 네트워크 운영 ····· 536
제4장 WHO 로타바이러스 지역표준실험실(RRL) 운영 ····· 540
제5장 WHO 침습성호흡기세균감염질환 지역표준실험실(IB-VPD RRL) 운영 ····· 543
제6장 WHO 일본뇌염 지역표준실험실 운영 ····· 545
제7장 열대풍토 및 매개체 전파질환 국제 네트워크 구축 ····· 547
제8장 국제인간후성유전체컨소시엄(IHEC : International Human Epigenome Consortium) ··· 549
제9장 당뇨병 원인유전자 발굴을 위한 국제공동연구 수행 ····· 551

제5부 | 부 록

제1절 질병관리본부 연혁 ····· 554
제2절 질병관리본부 직제 ····· 555
제3절 질병관리본부 예산 ····· 557
제4절 질병관리본부 주요 지침 정비 ····· 559
제5절 질병관리본부 주요 행사 일지 ····· 564

CONTENTS

목차(표)

· Highlight
· 제1부 정책 및 추진방향
· 제2부 질병관리
· 제3부 질병연구
· 제4부 국제협력
· 제5부 부 록

Highlight

[표 1] 의료기관 어린이 국가예방접종 지원 실적 ····· 7
[표 2] 결핵퇴치 3대 추진전략 ····· 11

제1부 | 정책 및 추진방향

[표 1-1-1] 정책목표별 이행과제 ····· 21
[표 1-1-2] 법정감염병 종류 ····· 25
[표 1-1-3] 자발적 감시체계 ····· 26
[표 1-2-1] 미국과의 국가 만성병 감시체계 비교 ····· 28
[표 1-3-1] 2011~2013년까지 수행한 내부연구과제 및 연구비 현황 ····· 37
[표 1-3-2] 2011~2013년까지 발주한 학술연구개발용역과제 및 연구비 현황 ····· 37
[표 1-3-3] 2011-2013년까지 질병관리본부 연구논문 발표 및 특허 출원·등록 현황 ·· 37
[표 1-4-1] 2013년도 교육 과정별 일정 ····· 44
[표 1-4-2] 2013년도 각 교육과정 내용 ····· 45
[표 1-4-3] 2013년도 교육 추진 실적 ····· 48
[표 1-4-4] 질병관리본부 소셜네트워크서비스(SNS) 현황 ····· 54
[표 1-4-5] 질병관리본부 소셜네트워크서비스(SNS) 정책고객 유형 ····· 54
[표 1-4-6] 홍부 부스 운영 실적 ····· 57

제2부 | 질병 관리

[표 2-1-1] 2004-2013년도 감염병 발생 현황 ····· 63
[표 2-1-2] 국외유입 감염병 현황 ····· 64
[표 2-1-3] 인플루엔자 바이러스 검출 현황 ····· 65
[표 2-1-4] 법정감염병 표본감시 환자발생 신고 현황(2001~2013년) ····· 69
[표 2-2-1] 급성감염병 인구 10만 명당 발생률 추이(1960~2013년) ····· 75
[표 2-2-2] 연도별, 월별 수인성 · 식품매개질환 환자 발생 현황(2008~2013년) ····· 75
[표 2-2-3] 국내 조류인플루엔자 발생 현황 ····· 79
[표 2-2-4] 국가지정 입원치료병상 구축현황 ····· 80
[표 2-2-5] 주요 인수공통감염병 발생 현황 ····· 83
[표 2-2-6] 연도별 환자발생 현황 ····· 86
[표 2-2-7] 2013년 말라리아 위험지역 분류 현황 ····· 86
[표 2-2-8] 진드기 및 설치류 매개 감염병 환자 발생 현황 ····· 89
[표 2-2-9] HIV 감염 내국인 보고 현황(1985~2013년) ····· 91
[표 2-2-10] 검진상담소 및 상담센터 검사 및 상담 실적 ····· 92
[표 2-2-11] 성매개감염병 및 후천성면역결핍증 건강진단대상자 및 건강진단 항목 및 주기 ····· 94
[표 2-2-12] 성매개감염병 연도별 및 질병별 검진실적 ····· 94
[표 2-2-13] 결핵 신고 신환자 추이 ····· 97
[표 2-2-14] 결핵 사망률 추이 ····· 97
[표 2-2-15] 2013년 집단시설 접촉자 조사 현황 ····· 98
[표 2-2-16] 연도별 한센사업대상자 대비 신환자 현황 ····· 102
[표 2-2-17] 2013년도 한센병 신규사업대상자 연령별 분포 ····· 103
[표 2-2-18] 2013년 중앙역학조사반 역학조사 현황 ····· 105
[표 2-2-19] 2013년 전국 수인성 · 식품매개질환 유행 역학조사 건수 ····· 105
[표 2-2-20] 2013년 수인성 · 식품매개질환 유행의 원인병원체 현황 ····· 105
[표 2-2-21] 연도별 역학조사관 배출현황 ····· 107
[표 2-2-22] 연도별 역학조사관 기본교육 수료 현황 ····· 107
[표 2-2-23] 2013년 역학조사관 교육 실적 ····· 107
[표 2-2-24] 증후군별 감시대상 질병 ····· 112
[표 2-2-25] 2013년 폭염으로 인한 온열질환 감시체계 운영결과 ····· 117
[표 2-2-26] 2013년 한랭질환 감시체계 운영 결과 ····· 118
[표 2-3-1] 확인사업에 의한 2차 홍역 예방접종률('01~'13년) ····· 123
[표 2-3-2] 홍역(의사)환자 사례분류 현황 ····· 123
[표 2-3-3] 홍역 발생환자 현황('02~'13년) ····· 125

[표 2-3-4] 2002~2013년 B형간염 주산기감염 신규등록 현황 ····· 129
[표 2-3-5] 절기별 인플루엔자 예방접종 실적 ····· 132
[표 2-3-6] 절기별 인플루엔자 우선접종권장대상 및 접종시기 변화 ····· 133
[표 2-3-7] 2013년 노인 폐렴구균 예방접종 실시현황 ····· 134
[표 2-3-8] 예방접종전문위원회 회의개최 현황 ····· 137
[표 2-3-9] 연도별 피해보상 현황 ····· 139
[표 2-3-10] 정책 대안으로서 예방접종 등록에 대한 기대 ····· 141
[표 2-3-11] 예방접종등록관리 정보시스템 개발 추진 내용 ····· 142
[표 2-3-12] 시 · 도별 접종별 소아대상 주요예방접종의 전산등록실적 ····· 143
[표 2-3-13] 어린이 국가예방접종 및 기타예방접종 현황 ····· 144
[표 2-3-14] 국정과제:능동적 복지 [과제코드3-9-43] ····· 145
[표 2-3-15] 국가예방접종 지원사업 대상 백신 ····· 146
[표 2-3-16] 사업 추진 실적 ····· 146
[표 2-3-17] 예방접종 캠페인 실시현황 ····· 150
[표 2-3-18] 시 · 도 및 보건소 예방접종 교육 이수자 수 ····· 152
[표 2-3-19] 필수예방접종비용 국가부담사업 위탁의료기관 교육 이수자 수(온라인) ·· 152
[표 2-4-1] 국민건강영양조사 개편 사항 ····· 155
[표 2-4-2] 국민건강영양조사 조사항목(2013년 기준) ····· 156
[표 2-4-3] 국민건강영양조사 제5기 3차년도(2012년) 주요 결과 ····· 158
[표 2-4-4] 청소년건강행태온라인조사 산출지표(2013년) ····· 162
[표 2-4-5] 제9차(2013년)조사 주요지표 결과 ····· 164
[표 2-4-6] 2008-2012 지역사회건강조사 추진내용 ····· 165
[표 2-4-7] 2013년 지역사회건강조사 조사영역 및 조사내용 ····· 168
[표 2-4-8] 2010년(제7차) 주요 결과 ····· 172
[표 2-4-9] 퇴원손상심층조사 조사항목 ····· 173
[표 2-4-10] 2011년(제8차) 아동안전(손상)지표 ····· 174
[표 2-4-11] 급성 심장정지 조사항목 ····· 180
[표 2-4-12] 2012년 생존 입 · 퇴원 현황 ····· 181
[표 2-4-13] 음식 DB 공개 절차 ····· 184
[표 2-5-1] 전국 검역소 현황 ····· 187
[표 2-5-2] 2013년 병원체 검출 현황 ····· 190
[표 2-5-3] 국립인천공항검역소 검역 실적 ····· 196
[표 2-5-4] 국립부산검역소 검역 실적 ····· 199
[표 2-5-5] 국립인천검역소 본소 검역 실적 ····· 201
[표 2-5-6] 국립인천검역소 평택지소 검역 실적 ····· 202
[표 2-5-7] 국립인천검역소 청주공항 검역 실적 ····· 202
[표 2-5-8] 국립군산검역소 검역 실적 ····· 204

[표 2-5-9] 국립군산검역소 홍보 실적 ····· 204
[표 2-5-10] 국립목포검역소 검역 실적 ····· 207
[표 2-5-11] 국립목포검역소 홍보 실적 ····· 207
[표 2-5-12] 국립여수검역소 검역 실적 ····· 210
[표 2-5-13] 국립마산검역소 검역 실적 ····· 212
[표 2-5-14] 국립김해검역소 검역 실적 ····· 214
[표 2-5-15] 국립통영검역소 검역 실적 ····· 217
[표 2-5-16] 국립울산검역소 검역 실적 ····· 221
[표 2-5-17] 국립포항검역소 검역 실적 ····· 223
[표 2-5-18] 국립동해검역소 검역 실적 ····· 225
[표 2-5-19] 국립제주검역소 검역 실적 ····· 228
[표 2-6-1] 뇌사기증자 장기이식 건수 ····· 233
[표 2-6-2] 살아있는 자의 장기이식 대상자 선정 승인 · 이식 건수 ····· 234
[표 2-6-3] 조혈모세포 이식 추진실적 ····· 237
[표 2-6-4] 의학적 표준마련 ····· 238
[표 2-6-5] 주요 국가별 장기기증 비교(2013년 기준) ····· 250
[표 2-7-1] 연도별 점검사항 발견현황 ····· 254
[표 2-7-2] 2013년 말라리아 관련 헌혈제한지역 ····· 256
[표 2-7-3] 혈액관리업무 교육 내용 ····· 259
[표 2-7-4] 특정수혈부작용조사 개요 ····· 262
[표 2-7-5] 2006~2013년 질환별 신고 및 조사 현황 ····· 263
[표 2-7-6] 2006~2013년 HIV · HCV · HBV 수혈감염조사 현황 ····· 264
[표 2-7-7] 2008~2013년 연도별 수혈관련증상 발생 건수 ····· 265
[표 2-7-8] 지역별 혈액수급관리 표본감시 지정기관(57개) 현황 ····· 266
[표 2-7-9] 제대혈관리업무 정기 심사평가 최종 결과 ····· 268
[표 2-8-1] 전국 중환자실 병원감염률 ····· 270
[표 2-8-2] 기구사용 관련 병원감염률 ····· 271
[표 2-8-3] 다제내성균 6종 ····· 274
[표 2-8-4] 의료관련감염병 표본감시기관 지정현황 ····· 275
[표 2-8-5] 의료관련감염병 발생현황 ····· 275
[표 2-8-6] 의료관련감염병 재원일수 1,000일당 혈액외검체 분리율 ····· 276

제3부 | 질병 연구

[표 3-1-1] 기타 약제내성 관련 연구 성과 요약 ····· 294
[표 3-1-2] 세균병원체 확인진단 및 혈청학적 진단 ····· 311
[표 3-1-3] 바이러스병원체 확인진단 및 혈청학적 진단 ····· 312
[표 3-1-4] 국내 급성설사 원인바이러스 연도별 발생 현황(2006~2013년) ····· 315
[표 3-1-5] 2013년 분리된 17주의 유전학적 특성 ····· 318
[표 3-1-6] 병원체 의뢰 및 처리건수 ····· 319
[표 3-1-7] 최근 5년간 병원체 분리 현황 ····· 328
[표 3-1-8] 연도별 노로바이러스 유전자 DB 구축 현황(2007~2013) ····· 329
[표 3-1-9] VRSA 감염증 실험실 표본감시 결과(2004-2013년) ····· 334
[표 3-1-10] 병원체자원 수집 및 등록 자원 실적 ····· 341
[표 3-1-11] 기관별 병원체자원 분양 실적 ····· 342
[표 3-1-12] 연도별 진단기능 이전 현황 ····· 351
[표 3-2-1] 신규 발견 미치료 HIV 감염인의 연도별 내성 현황 ····· 355
[표 3-2-2] 15종의 HPV 유전형에 대한 실시간 중합효소연쇄반응결과 ····· 358
[표 3-2-3] 국가표준실험실 병원체 확인진단 리소트 ····· 376
[표 3-2-4] 2013년 시 · 도 보건환경연구원의 HIV 확인진단검사 현황 ····· 378
[표 3-2-5] 연도별 HIV 검사 외부정도평가 참여기관 현황(2008~2013) ····· 378
[표 3-2-6] 인수공통감염병 의심환자에 대한 실험실 진단 결과(2013) ····· 380
[표 3-2-7] 최근 5년간 CJD 진단 현황(2008-2013) ····· 380
[표 3-2-8] 환자 혈액에서 조사된 프리온 유전자의 다형성과 해당 질환(2009-2013) ··· 381
[표 3-2-9] 2006~2013년 고위험군 별 브루셀라증 및 큐열 감염 실태조사 결과 ··· 388
[표 3-2-10] 2013년 교상환자의 교상 후 치료 형태 ····· 390
[표 3-2-11] 교상동물에 의한 노출 범주 3에 속한 교상환자의 교상 후 치료 형태 ··· 391
[표 3-2-12] 주요 장내기생충 양성자 수 및 양성률(%) ····· 399
[표 3-2-13] 지역별 장관감염 원충 양성수/율 검출현황 ····· 400
[표 3-2-14] 월별 장관감염 원충 양성수/율 검출현황 ····· 401
[표 3-2-15] 연령별 장관감염 원충 양성수/율 검출현황 ····· 401
[표 3-2-16] 1996-2013년간 국내 삼일열말라리아 환자수와 MSP-1 유전자 유형 분포 ··· 402
[표 3-3-1] 연도별 의료비 지원현황 ····· 449
[표 3-3-2] 의료비 지원내용 ····· 449
[표 3-3-3] 희귀질환 유전자 진단 지원사업 대상질환 ····· 450
[표 3-4-1] 유전체 분석 알고리즘 개선 및 데이터베이스 구축 ····· 475
[표 3-4-2] 한국인 인체자원 분양 현황 ····· 492
[표 3-4-3] 분양 연구과제 및 성과물 현황 ····· 492

[표 3-5-1] 생명윤리법 관련기관 현황(2013.12.31) ····· 515
[표 3-5-2] 기관생명윤리위원회 등록 현황(2013.12.31) ····· 519
[표 3-5-3] 2013년 웹기반 임상연구관리시스템(iCReaT) 사용자 교육 ····· 524
[표 3-5-4] 임상연구 온라인 교육과정의 세부 과목 및 내용 ····· 525
[표 3-5-5] 임상연구 관련 프로그램 운영 실적 ····· 526

제4부 | 국제협력

[표 4-4-1] 서태평양지역 3개국의 로타바이러스 유전자형 분포현황 ····· 542
[표 4-9-1] 국제공동연구 수행을 위해 참여한 인종 현황 ····· 552

CONTENTS

목차(그림)

· Highlight
· 제1부 정책 및 추진방향
· 제2부 질병관리
· 제3부 질병연구
· 제4부 국제협력
· 제5부 부 록

Highlight

[그림 1] 사업 추진 전략 ····· 3
[그림 2] 대국민 예방접종정보제공 서비스 ····· 4
[그림 3] 민원24(http://www.minwon.go.kr)를 통한 인터넷 예방접종증명서 발급 ····· 4
[그림 4] 예방접종 사전 알림 서비스 및 예방접종 기록 확인 ····· 5
[그림 5] 범부처 예방접종 통합관리체계 ····· 6
[그림 6] 민간의료기관 국가예방접종 본인부담금 지원 ····· 7
[그림 7] 국가예방접종 지원확대에 따른 국민편의 향상 ····· 8
[그림 8] 우리나라 결핵 신환자 신고 현황 ····· 10
[그림 9] OECD회원국 결핵 발생 현황(2013) ····· 10
[그림 10] 국립중앙인체자원은행 조감도 ····· 15
[그림 11] KBP 인체자원 수집 · 활용 현황('13.12월 기준) ····· 16
[그림 12] KBP 2기 사업 목표 및 전략 ····· 16
[그림 13] 국가병원체자원은행의 목표 ····· 17
[그림 14] 국가병원체자원은행의 운영 ····· 18

제1부 | 정책 및 추진방향

[그림 1-2-1] 국가 만성질환 감시체계 ····· 30
[그림 1-3-1] 국립보건연구원 추진전략별 중점사업 ····· 32
[그림 1-3-2] 2013년 국가연구개발사업 예산 ····· 36
[그림 1-4-1] 연도별 보도자료 유형별 건수 ····· 53
[그림 1-4-2] 질병관리본부 SNS 관련 홍보단 ····· 55
[그림 1-4-3] 범국민 올바른 기침예절 실천 캠페인(대형 플래시몹 및 공모전) ····· 56
[그림 1-4-4] 「제3회 예방접종주간」 캠페인 ····· 56
[그림 1-4-5] 에이즈 예방 맞춤형 콘텐츠 ····· 58
[그림 1-4-6] 예방접종 캠페인 ····· 58
[그림 1-4-7] 결핵예방 TV 공익광고 ····· 59
[그림 1-4-8] 한국인체자원은행사업(KBP) 홍보 리플릿 ····· 59

제2부 | 질병 관리

[그림 2-1-1] 감염병 연도별 환자발생 신고 추이 ····· 62
[그림 2-1-2] 최근 5년간 감염병 발생순위 ····· 64
[그림 2-1-3] 인플루엔자의사환자 분율(2000-2013년) ····· 65
[그림 2-1-4] 수족구병 주별 환자분율(2011~2013년) ····· 66
[그림 2-1-5] 수두 주별 환자분율(2009~2013년) ····· 71
[그림 2-1-6] 무균성수막염 주별 환자분율(2009~2013년) ····· 71
[그림 2-1-7] 유행성각결막염 주별 기관당 평균환자수(2010~2013년) ····· 72
[그림 2-1-8] 급성출혈성결막염 주별 기관당 평균환자수(2010~2013년) ····· 72
[그림 2-1-9] 학교표본감시 결과, 주별 감기로 인한 결석자 발생률(2010~2013년) ··· 73
[그림 2-1-10] 학교표본감시 결과, 주별 수두로 인한 결석자 발생률(2010~2013년) ··· 73
[그림 2-2-1] 결핵퇴치를 위한 다양한 콘텐츠 개발과 캠페인 ····· 99
[그림 2-2-2] 2013년 결핵퇴치 공익광고 ····· 99
[그림 2-2-3] 연도별 한센병 신환자 발생 추이 ····· 102
[그림 2-2-4] 생물테러 대응 실험실 네트워크 체계 ····· 113
[그림 2-3-1] 1963~2002년 연도별 홍역 발생률 ····· 121
[그림 2-3-2] 최근 5년간 감염병 발생순위 ····· 121
[그림 2-3-3] 2000~2001년 월별 홍역 발생자수 ····· 122

[그림 2-3-4] 2006년 국가 홍역퇴치선언 국제회의 ····· 124
[그림 2-3-5] 홍역감시체계 ····· 125
[그림 2-3-6] 우리나라 B형간염 표면항원 양성률(%) ····· 127
[그림 2-3-7] B형간염 주산기감염 예방사업 체계도 ····· 128
[그림 2-3-8] 서태평양지역 B형간염관리를 위한 전문가 회의 ····· 129
[그림 2-3-9] 주별 인플루엔자 의사환자 발생분율 ····· 131
[그림 2-3-10] 예방접종 국가안전관리 체계 ····· 138
[그림 2-3-11] 국가예방접종 지원사업 추진 전략 ····· 145
[그림 2-3-12] 교육 · 홍보 활성화 모형 ····· 148
[그림 2-3-13] 보도자료 배포 주제 ····· 149
[그림 2-3-14] 제3회 예방접종 주간 캠페인 ····· 150
[그림 2-3-15] 예방접종 홍보 콘텐츠 ····· 151
[그림 2-3-16] 2013년도 예방접종 전문교육 ····· 153
[그림 2-4-1] 국민건강영양조사 제6기 추진체계 ····· 157
[그림 2-4-2] 국민건강영양조사 수행 절차 ····· 157
[그림 2-4-3] 지역사회건강조사 추진체계 ····· 166
[그림 2-4-4] 지역사회건강조사 표본선정과정 ····· 167
[그림 2-4-5] 지역사회건강조사 가구방문 및 면접수행 ····· 169
[그림 2-4-6] 지역사회건강조사 질관리체계 ····· 170
[그림 2-4-7] 국가손상통합감시체계 ····· 171
[그림 2-4-8] 질관리 과정 ····· 174
[그림 2-4-9] 국가손상통합감시체계 ····· 176
[그림 2-4-10] 의료기관기반 손상감시체계 ····· 177
[그림 2-4-11] 급성 심장정지조사 DB구축 체계 ····· 180
[그림 2-4-12] 식품섭취조사 자료처리 시 기초영양DB 활용 ····· 182
[그림 2-4-13] 음식 DB 구축을 위한 자료수집 방법 ····· 184
[그림 2-5-1] 국립검역소 위치 ····· 186
[그림 2-5-2] 항공기 검역현황 ····· 188
[그림 2-5-3] 선박 검역현황 ····· 188
[그림 2-5-4] 육로 검역현황 ····· 189
[그림 2-5-5] 예방접종현황 ····· 189
[그림 2-5-6] 해외 감염병 정보수집 · 분석 · 환류 운영체계 ····· 193
[그림 2-5-7] 국립인천공항검역소 전경 ····· 195
[그림 2-5-8] 국립부산검역소 전경 등 ····· 198
[그림 2-5-9] 국립인천검역소 전경 ····· 200
[그림 2-5-10] 국립인천검역소 활동 ····· 201

[그림 2-5-11] 국립군산검역소 전경 ····· 203
[그림 2-5-12] 국립군산검역소 감염병예방홍보 ····· 205
[그림 2-5-13] 국립목포검역소전경 ····· 206
[그림 2-5-14] 국립목포검역소 감염병예방 홍보 ····· 208
[그림 2-5-15] 국립여수검역소 전경 ····· 209
[그림 2-5-16] 국립생물안전실험실(BL3) 운영 ····· 210
[그림 2-5-17] 국립마산검역소 전경 ····· 211
[그림 2-5-18] 국립마산검역소 감염병예방홍보 ····· 212
[그림 2-5-19] 국립김해공항 국제선 청사 ····· 213
[그림 2-5-20] 국립김해공항검역소 감염병예방홍보 ····· 215
[그림 2-5-21] 국립통영검역소 전경 ····· 216
[그림 2-5-22] 국립통영항 사진 ····· 216
[그림 2-5-23] 국립통영검역소 활동 ····· 218
[그림 2-5-24] 국립울산검역소 전경 ····· 219
[그림 2-5-25] 국립울산검역소 감염병예방홍보 ····· 220
[그림 2-5-26] 국립울산검역소 활동 ····· 221
[그림 2-5-27] 국립포항검역소 전경 ····· 222
[그림 2-5-28] 국립포항검역소 활동 ····· 223
[그림 2-5-29] 국립동해검역소 전경 ····· 224
[그림 2-5-30] 국립동해검역소 활동 ····· 226
[그림 2-5-31] 국립제주검역소 전경 ····· 227
[그림 2-5-32] 국립제주검역소 활동 ····· 228
[그림 2-6-1] 장기이식관리센터 시스템 및 통합정보시스템 구성도 ····· 246
[그림 2-6-2] 장기 등 기증희망자 추이 ····· 248
[그림 2-6-3] 장기이식대기자 추이 ····· 249
[그림 2-6-4] 이식형태별 장기이식 비율 ····· 249
[그림 2-6-5] 장기 등 이식 현황 ····· 250
[그림 2-7-1] 혈액안전관리 업무흐름도 ····· 251
[그림 2-7-2] HIV 수혈감염조사 체계도 ····· 264
[그림 2-8-1] 전국병원감염감시체계(KONIS) 홈페이지(http://is.cdc.go.kr) ····· 272
[그림 2-8-2] 2013년 의료감염병 재원일 수 1,000일당 혈액검체분리율 월별 변화 ··· 276
[그림 2-8-3] 2013년 의료감염병 재원일 수 1,000일당 혈액외검체분리율 월별 변화 · 277

제3부 | 질병 연구

[그림 3-1-1] 제조한 노로바이러스 유사입자에 대한 전자현미경 확인 결과 ····· 283
[그림 3-1-2] 미니피그에 대한 노로바이러스 감염시험 결과 ····· 284
[그림 3-1-3] 조류인플루엔자 A(H7N9) 유전자 검출 결과 ····· 285
[그림 3-1-4] 실험동물에서 Headless HA 기반의 인플루엔자 범용백신 후보물질 면역으로 다양한 인플루엔자바이러스에 대한 교차 항체 유발 확인 ··· 286
[그림 3-1-5] gp64와 dbp를 표적으로 한 siRNA가 처리된 곤충세포에서 단백질 발현과 배큘로바이러스 증식 확인 ····· 287
[그림 3-1-6] 2013년도 인플루엔자 바이러스 A(H3N2) 및 A(H1N1)pdm09형 유전자 분석 결과 ····· 288
[그림 3-1-7] 2013년도 인플루엔자 바이러스 B형 유전자 분석 결과 ····· 289
[그림 3-1-8] 2006-2013년 국내 발생 홍역 바이러스 유전형 분석 ····· 290
[그림 3-1-9] 전국 병원급별 Acinetobacter baumannii의 imipenem 내성률 변화 ···· 293
[그림 3-1-10] 3-dimesional HAA Scaffold Model Candidates ····· 296
[그림 3-1-11] M. abscessus complex의 VNTR의 minimum spanning tree Green : M. abscessus, Red : M. massiliense, Blue : M. bolletii ····· 299
[그림 3-1-12] Rad 18과 interferon gamma 분비능 비교 평가 ····· 300
[그림 3-1-13] 다양한 포유동물세포에서 재조합 바이러스의 증식성 비교 ····· 308
[그림 3-1-14] 2013년 지역별 EHEC 분리 현황 ····· 313
[그림 3-1-15] 1991~2013년 세균성이질균 발생 현황 ····· 314
[그림 3-1-16] 2013년 세균이질균별 분리 현황 ····· 314
[그림 3-1-17] 2013년 세균이질균 지역별 분리 현황 ····· 314
[그림 3-1-18] 시도보건환경연구원 검사실적 분석 자료 ····· 320
[그림 3-1-19] 펄스넷 시스템 네트워크 ····· 325
[그림 3-1-20] C. jejuni MLVA 시험 결과 ····· 326
[그림 3-1-21] 엔테로바이러스 분리 현황(1999~2013년) ····· 327
[그림 3-1-22] 분리된 엔테로바이러스 형 분포(2013년) ····· 327
[그림 3-1-23] 인플루엔자 및 호흡기바이러스 실험실감시사업 운영 체계 ····· 330
[그림 3-1-24] 2013년 인플루엔자바이러스 발생양상(2013.12.31. 현재) ····· 332
[그림 3-1-25] 2013년 연령별 인플루엔자바이러스 발생양상(2013.12.31. 현재) ··· 332
[그림 3-1-26] 인플루엔자 및 호흡기바이러스 주별 발생양상(2013.12.31. 현재) ····· 333
[그림 3-1-27] 급성상기도감염증 환자의 병원체 분포 ····· 335
[그림 3-1-28] 급성기관지염 환자의 병원체 분포 ····· 336
[그림 3-1-29] 지역사회폐렴감시사업 운영 체계 ····· 337
[그림 3-1-30] 지역사회폐렴 환자의 병원체 분포 ····· 337

[그림 3-1-31] 국가병원체자원은행 네트워크 운영현황 ····· 344
[그림 3-1-32] 2013 국가병원체자원은행 심포지엄 ····· 345
[그림 3-1-33] 국가감염병 병원체 진단 센터 사업 구성 및 체계 ····· 347
[그림 3-1-34] 연도별 병원성세균 진단제제 ····· 348
[그림 3-1-35] 감염병진단 인프라 구축 지자체보조사업 사업 구성 및 체계 ····· 350
[그림 3-2-1] 국내 HIV-1 감염자의 아형 분포(1985-2012, n=1,316) ····· 354
[그림 3-2-2] NUCKS1에 의한 HIV-1 Tat 전사활성 촉진 ····· 356
[그림 3-2-3] 한국형 env CTL 항원결정기에 대한 세포성 면역반응 유도양상 ····· 357
[그림 3-2-4] 자궁경부암 세포주의 메틸화 바이어마커 유전자(HIGD1A, CADM1) 프로모터 부위의 메틸화(A) 및 탈메틸화(B)에 의한 단백질 발현 변화 ·· 358
[그림 3-2-5] *O. tsutsugamushi*의 외막단백질의 항원결정기 분석 ····· 360
[그림 3-2-6] 56 kDa 외막단백질 특이적인 체액성 면역 반응 ····· 361
[그림 3-2-7] 56 kDa 외막단백질에 특이적인 splenocyte proliferation 확인 ····· 361
[그림 3-2-8] 면역접종 및 공격접종 후 생존율로서 방어면역 효과 ····· 362
[그림 3-2-9] 큐열 특이 재조합 항원을 이용한 ELISA test 결과 ····· 363
[그림 3-2-10] pRC-HL과 키메릭 pRC-HL/KGH G 바이러스간의 생존율 비교 ···· 364
[그림 3-2-11] 키메릭바이러스의 viral protein 발현 양상 및 플라크 형태 ····· 364
[그림 3-2-12] 흰줄숲모기의 지역별 Wolbachia 감염율 ····· 371
[그림 3-2-13] 지역별 흰줄숲모기 분산거리 ····· 372
[그림 3-2-14] 털진드기 분자마커를 이용한 야외채집종 동정 ····· 373
[그림 3-2-15] 표준실험실 운영 체계도 ····· 377
[그림 3-2-16] 2011~2013년 말라리아 진단 결과 ····· 383
[그림 3-2-17] 말라리아 위험지역 및 잠재위험지역 보건소의 2012년 및 2013년 말라리아 검사 과정 참여 현황 ····· 383
[그림 3-2-18] 항문질환자의 연령별 HIV 혈청유병률 추이(2001-2011) ····· 386
[그림 3-2-19] 인수공통감염병 실태조사 ····· 387
[그림 3-2-20] 2005-2013년 공수병 위험지역에서의 교상자 현황 ····· 389
[그림 3-2-21] 설치류 채집을 통한 털진드기 전국분포조사(2011~2013) 중 2013년 4개 지역(좌) 및 설치류 채집환경(우) ····· 392
[그림 3-2-22] (A) 지역별 털진드기 O. tsutsugamushi 최소양성율(Minimum Positive Rates) (B) 지역별 들쥐 O. tsutsugamushi 보균율 ····· 394
[그림 3-2-23] 작은빨간집모기와 전체 모기의 계절적 발생밀도 변화 ····· 395
[그림 3-2-24] 2009~2013년(5년) 말라리아 매개모기 월별 발생밀도와 환자발생 현황 ·· 396
[그림 3-2-25] 기후변화 감염병 조사감시 지역거점 구축 현황 및 계획 ····· 397
[그림 3-2-26] 거점센터 운영을 위한 교육 및 기술이전 ····· 397
[그림 3-2-27] 1996-2013년간 국내 삼일열말라리아 환자에서 MSP-1 유전자 유형 분포 (흰색 점은 각기 유전자 유형의 아형을 나타냄) ····· 403

[그림 3-2-28] 간흡충 퇴치프로그램 추진체계도 ····· 405
[그림 3-2-29] 감염병 매개체 통합 감시망(VectorNet) ····· 405
[그림 3-2-30] 항원결정기 분석을 위한 EpiSYS 파이프라인의 구조 ····· 409
[그림 3-2-31] 병원성 단백체 관리 데이타베이스(PathOD)의 구성 ····· 409
[그림 3-2-32] 유전자 등보 등록 인터페이스 ····· 412
[그림 3-3-1] 인간 섬유아세포(HDF)와 소변유래세포(Urine) 유래 제작된 역분화 줄기세포(HDF iPS1, HDF iPS2, UrineiPS1) 및 AP staining 확인 ····· 415
[그림 3-3-2] CMT 질환자 소변유래 초대배양세포 획득(CMT#1, CMT#2) 및 제작된 역분화 줄기세포 (iPS-CMT#1, iPS-CMT#2) ····· 415
[그림 3-3-3] 인간 지방줄기세포에 CCR5 Knockout TALEN construct를 적용하여 제작한 역분화 줄기세포(CCR5KO-hAdMSiPS) ····· 416
[그림 3-3-4] 인간 배아줄기세포주를 조혈줄기세포로의 분화 유도 및 특정 마커 분석 ····· 417
[그림 3-3-5] 기탁 받은 인간배아줄기세포와 역분화줄기세포의 초기 특성분석. 면역염색법 확인과 EB 분화 확인 및 TaqMan probe를 이용한 전분화능 확인 ····· 418
[그림 3-3-6] 기탁 받은 인간배아줄기세포와 역분화줄기세포의 초기 특성분석. 세포형태, 부착, EB 형성, AP staining ····· 419
[그림 3-3-7] 국가줄기세포은행 운영시스템 및 표준지침 구축 ····· 419
[그림 3-3-8] 국립줄기세포 · 재생센터 조감도 ····· 420
[그림 3-3-9] 65세 이상 노인 인구의 치매 유병률(「2012년 치매 노인 유병률 조사」, 보건복지부, 2013년) ····· 422
[그림 3-3-10] 화합물 2에 의한 Aβ 분해의 특이적 억제. (A) 화합물 2와 GCPII S1 사이트의 결합 모드 및 화합물 2의 구조식. (B) Aβ 농도에 따른 화합물 2의 분해 억제능 비교 분석. ····· 425
[그림 3-3-11] Coronin 1A knockdown 에 의한 PARP 및 caspase 3 cleavage 억제 ····· 428
[그림 3-3-12] Coronin 1A knockdown에 의한 세포 사멸 억제 ····· 428
[그림 3-3-13] p38 MAPK에 의해 매개되는 VEGF에 의한 coronin 1B serine 2 인산화 ····· 429
[그림 3-3-14] TNFα 에 의한 혈관 염증 반응에서의 coronin 1B knockdown 효과 ·· 429
[그림 3-3-15] 혈관 석회화 유발 조건에 따른 결정화 칼슘 농도 비교 ····· 430
[그림 3-3-16] 혈관세포에서 석회화유도 후 LC3B발현분석 ····· 430
[그림 3-3-17] 석회화유도 후 LC3B 면역형광염색 ····· 431
[그림 3-3-18] plp2 유전자 발현 양상 ····· 432
[그림 3-3-19] The ROC curves for anthropometric indices to detect hypertension · ····· 435

[그림 3-3-20] 대사질환예방법 개발 개요도 ····· 437
[그림 3-3-21] 대사체 발굴기반 대사질환예방법 개발 개요도 ····· 438
[그림 3-3-22] BCAA의 작용 기전 ····· 439
[그림 3-3-23] ADMA가 인슐린 신호전달에 미치는 영향 ····· 440
[그림 3-3-24] 알코올이 ATF3와 GCK를 통하여 당뇨병을 유발하는 기전 ····· 442
[그림 3-3-25] 세라마이드가 원인인 간질환에 있어서 ATF3의 역할 ····· 443
[그림 3-3-26] TNF-a에 의한 신장섬유화에 있어서 ATF3의 역할 ····· 444
[그림 3-3-27] 당뇨병 모델쥐와 정상쥐의 소변 내 대사체 분석결과 ····· 445
[그림 3-3-28] 소아 비만 및 대사질환 코호트의 사업수행 체계 ····· 446
[그림 3-3-29] 교육수준(좌)와 교육수준(우)에 따른 고혈압 발생 위험률 ····· 455
[그림 3-3-30] 알코올이 산모, 태아 및 영유아 대사기능에 미치는 영향 ····· 457
[그림 3-3-31] 교육자료「갱년기 바르게 알고 관리하기」 ····· 457
[그림 3-4-1] KoGES 추적조사체계 ····· 460
[그림 3-4-2] KoGES 코호트 현황 ····· 461
[그림 3-4-3] 노화 심층연구 조사항목 ····· 462
[그림 3-4-4] KoGES 생체시료 수집 체계 ····· 464
[그림 3-4-5] 코호트 역학정보시스템 ····· 465
[그림 3-4-6] KoGES 정보화 미래모델 ····· 466
[그림 3-4-7] KoGES 역학자료 품질검증 및 정제 절차 ····· 467
[그림 3-4-8] 모니터링 업무 수행 흐름도 ····· 468
[그림 3-4-9] KoGES 역학자료 분양 현황 ····· 469
[그림 3-4-10] 자료 통합, 정제 지침 개발 과정 ····· 470
[그림 3-4-11] NIH 코호트 포럼 행사 사진 ····· 472
[그림 3-4-12] DisALF 메인 화면 ····· 476
[그림 3-4-13] Variation Composition (Total) ····· 482
[그림 3-4-14] System architecture of KRGDB and Genome Browser ····· 482
[그림 3-4-15] 2013년 대용량 유전체정보 분양 현황 ····· 488
[그림 3-4-16] 한국인 인체자원 누적 수집 현황('13.12.31 기준) ····· 491
[그림 3-4-17] KBP 2기 사업 목표 및 전략 ····· 494
[그림 3-5-1] 2013년도 국립보건연구원 실험실 안전점검 이행율(%) ····· 505
[그림 3-5-2] 유전자검사기관 검사목적에 따른 분류 ····· 516
[그림 3-5-3] 배아연구계획 신청 및 승인 절차 ····· 517
[그림 3-5-4] 질병관리본부 기관생명윤리위원회 표준운영지침서 2013(Ver 3.0) ···· 518
[그림 3-5-5] 생명윤리법 관련 온라인 교육프로그램(http://edu.cdc.go.kr) ····· 518
[그림 3-5-6] 임상연구정보서비스(CRIS) 메인 화면 ····· 522
[그림 3-5-7] WHO ICTRP Primary Registries 화면 ····· 523
[그림 3-5-8] 2013년 웹기반 임상연구관리시스템(iCReaT) 메인 화면 ····· 524

제4부 | 국제협력

[그림 4-2-1] 2009~2013년 국내에서의 급성이완성마비 월별 접수 건수 ····· 535
[그림 4-3-1] WHO/WPRO 홍역 · 풍진 실험실 네트워크 ····· 537
[그림 4-3-2] 나라별 홍역 · 풍진 실험실 확인진단 결과 보고 ····· 538
[그림 4-4-1] WHO 로타바이러스 감시네트워크 ····· 541

KOREA CENTERS FOR DISEASE CONTROL & PREVENTION

Highlight

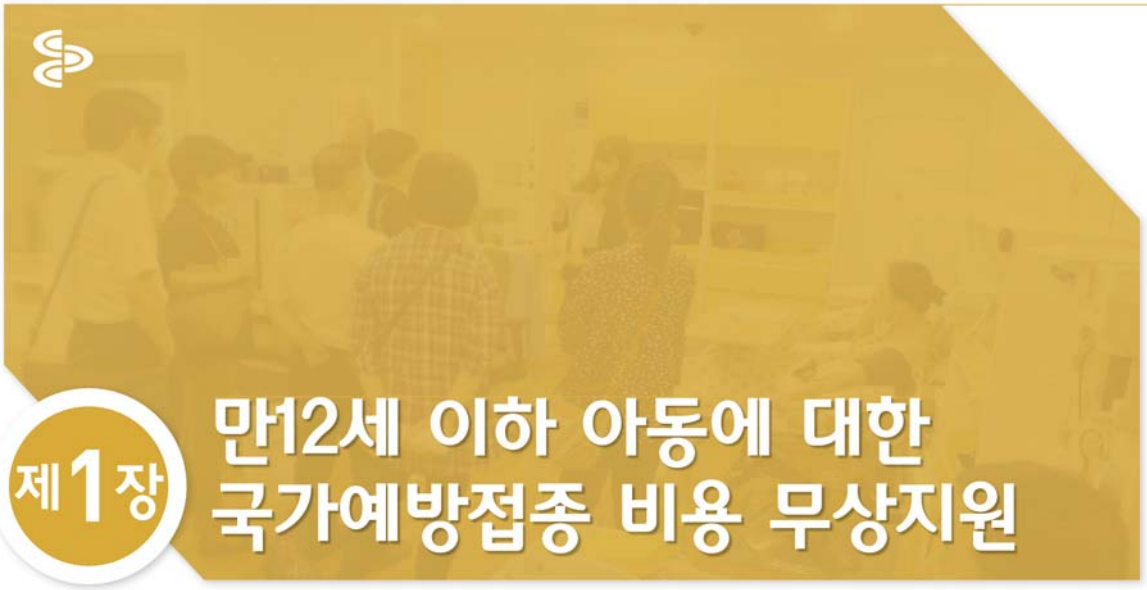
제1장 만12세 이하 아동에 대한 국가예방접종 비용 무상지원

제2장 국가결핵퇴치를 위한 도약

제3장 보건의료 자원 강국을 향한 도약
"국가관리 인체자원 60만 명, 병원체 자원 1만 주 돌파! "

www.cdc.go.kr

질병관리본부
KOREA CENTERS FOR DISEASE CONTROL & PREVENTION



제1장 만12세 이하 아동에 대한 국가예방접종 비용 무상지원

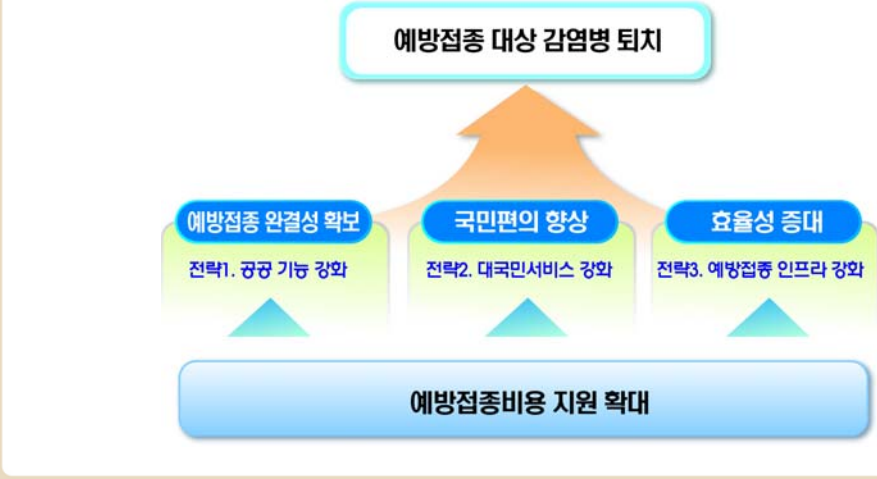
1. 추진 배경

2009년 이전 어린이 예방접종사업은 공공부문의 보건소 예방접종사업과 민간 의료기관에서 실시하는 민간부문의 유료사업으로 이원화되어 있었다. 이러한 체계는 예방접종을 통해 이루고자 하는 개인건강과 사회 안전 보호라는 궁극적 목적을 달성하는데 걸림돌이 되었다. 지역 보건소를 이용하는 경우 예방접종비용에 대한 부담은 적지만 집 근처 의료기관보다 접근성이 떨어지며, 가까운 의료기관을 이용할 경우 접종비용이 발생하여 육아 및 가계에 경제적 부담이 되었다. 또한 접종 대상자가 적절한 시기에 접종을 받고 정확한 접종률을 파악하고 유지하기 위해서는 개인의 접종기록이 체계적으로 등록 · 관리되어 이를 실시간으로 다음 접종에 활용할 수 있어야 하는데 보건소와 민간 의료기관의 예방접종 기록 관리체계가 일원화되지 않아 혼선이 있는 것이 현실이었다.

이러한 제한점을 개선하고 예방접종 시행에 대한 접근성 향상을 목표로 민간 의료기관 이용자의 접종비용을 지원하고 「예방접종등록관리 정보시스템(Immunization registry information system: IRIS)」으로 접종기록을 수집하여 예방접종의 질적 개선을 도모하고자 하였다. 이에 2009년 3월 12세 이하 어린이의 의료기관 국가예방접종 백신비 지원을 시작으로 지원 확대에 대한 지속적인 보호자 요구 등을 고려하여 2012년부터는 백신비 뿐만 아니라 접종 시행비용도 함께 지원하기에 이르렀다.

2. 추진 방향 및 전략

12세 이하 어린이의 국가예방접종에 대한 보장성 강화를 위하여 2012년 예방접종비용 지원을 확대하여 의료기관 접종 시 본인부담금을 5천 원 이하로 낮추었다. 이러한 기본 전략을 토대로 보건소의 공공 기능, 대국민 서비스와 예방접종 인프라를 강화하는 세부전략을 추진하여 접종률 향상을 통해 예방접종 대상 감염병의 퇴치기반을 공고히 하고자 하였다.



[그림 1] 사업 추진 전략

전략 1) 공공기능 강화

- 예방접종 실시기준 관리 강화
  - 백신 콜드체인 유지, 예진 및 이상반응 관찰 철저 등 「예방접종의 실시기준 및 방법」(보건복지부 고시 2013-29호) 준수 독려
  - 예방접종 의료기관 관리(자율점검, 방문관리 등)를 통해 예방접종 서비스의 품질관리 및 질적 향상 도모

- 예방접종 대상자 및 예방접종 취약계층에 대한 적극적 서비스 및 관리
  - 지역사회 예방접종대상자를 확인하여 맞춤형 접종안내 제공
  - 다문화가정, 기초생활수급자, 조손가정, 장애아동 등 취약계층을 대상으로 관내 보건사업과 연계하여 적극적인 접종서비스 제공 및 관리
  - 대상자 특성에 맞는 예방접종 교육 및 자료제공

- 교육부와 공조하여 입학 시 예방접종력 확인사업 확대 시행
  - 시기별 접종력 확인사업으로 접종 완결성 확보
    ※ 현행 초등학교 → 중학교, 보육시설로 단계적 확대
  - '11년 1종(MMR) → '12년 4종(DTaP, 폴리오, MMR, 일본뇌염)으로 확대

전략 2) 대국민 서비스 강화

- 대국민 편의서비스 강화
  - 정부민원포털인 민원24(http://www.minwon.go.kr)를 통한 인터넷 예방접종증명서 발급



[그림 2] 대국민 예방접종정보제공 서비스

  - 개인별 예방접종 다음일정 사전알림 문자서비스 제공 및 모바일 예방접종 도우미 앱을 통한 예방접종 내역조회 기능 제공
    ※ 문자서비스 제공은 문자서비스 사전 동의자에 한함



[그림 3] 민원24(http://www.minwon.go.kr)를 통한 인터넷 예방접종증명서 발급



[그림 4] 예방접종 사전 알림 서비스 및 예방접종 기록 확인

전략 3) 예방접종 인프라 강화

- 범부처 통합 예방접종정보시스템 구축 운영

※ 예방접종등록관리 정보시스템(질병관리본부)을 기반으로 교육부, 안전행정부, 국민건강보험공단 등과 연계하여 국가 예방접종 통합관리체계 구축

– 안전행정부(주민정보) : 지역사회 대상자 관리 가능 → 미접종자 발굴로 보건소의 적극적 접종서비스 제공 및 관리

– 교육부(학생정보) : 예방접종증명서 연계로 예방접종 확인사업 국민 편의 도모

– 건강보험공단(영유아건강검진) : 예방접종기록 관리로 체계적 서비스 제공

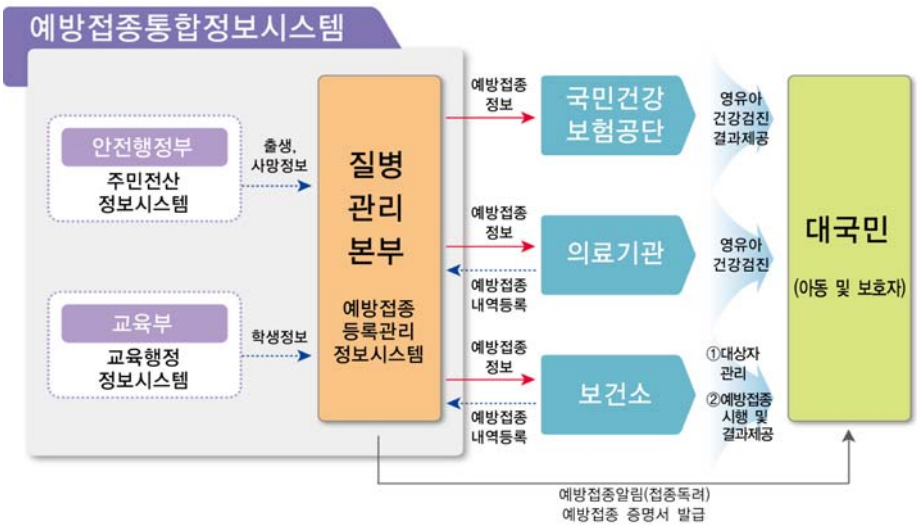
– 보건소, 민간의료기관 : 접종내역 등록과 동시에 비용 상환

- 예방접종등록관리 정보시스템의 지속적 성능개선 추진

- 상시 교육·훈련 프로그램 운영 강화

– 예방접종 전문 인력 향상을 위한 온라인 교육 프로그램 운영

– 질병보건통합관리시스템(http://is.cdc.go.kr) 등 전반적인 사업지원



[그림 5] 범부처 예방접종 통합관리체계

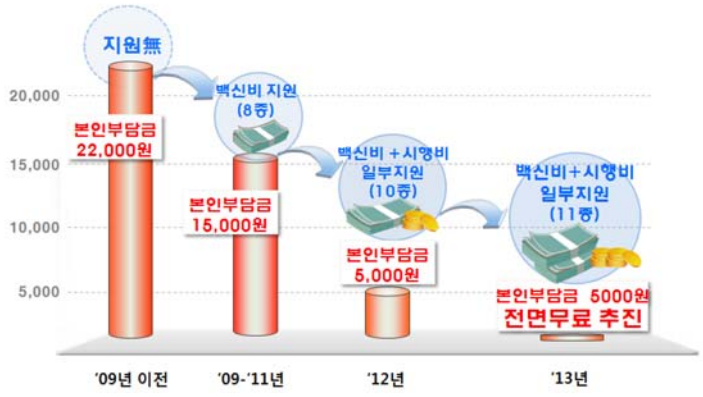
3. 추진 내용

2011년까지는 의료기관 예방접종비용 중 백신비만 지원함으로써 접종 시행 비용에 대한 본인부담이 여전히 남아 있는 상태에서 자녀의 예방접종을 위해 보건소 대신 의료기관을 이용하는 경우가 크게 증가하지 않았다. 따라서 보호자의 양육부담을 경감하고 예방접종률을 향상하고자 하는 이 사업의 당초 목표와 지원 확대에 대한 지속적인 요구 등에 따라 2012년부터 지원을 대폭 확대하게 되었다.

한편 2013년에는 비용 지원 확대 외에도 예방접종 편의성 향상 및 접종비용 절감 등을 위하여 기존에 지원하던 국가예방접종 10종 백신[1] 외에 신규 백신 1종(Hib)을 추가 도입하여 지원 대상 백신 항목을 2009년 8종에서 2012년 10종, 2013년 11[2]종으로 확대하였다.

이와 같은 국가 예방접종 지원 확대로 2013년 12월 현재 어린이 의료기관 국가예방접종 지원사업에 참여하고 있는 민간 의료기관은 7,111개소이며, 특히 어린이 예방접종을 주로 시행하고 있는 소아청소년과 의원의 경우 2011년부터 본격적인 참여가 이루어져 약 96.0%의 참여를 보이고 있다. 또한 의료기관을 통한 월평균 지원건수도 2009년 87,666건에서 2012년 526,441건 2013년 721,270건으로 8.3배 이상 증가하였다. 또한 자녀의 국가예방접종 시 이용한 접종기관의 이용 형태를 보면 백신비만 지원하던 2011년 의료기관 이용률은 40% 수준이었으나 2013년은 83% 수준으로 증가하였다.

1) BCG(피내), B형간염, DTaP, IPV, MMR, 수두, 일본뇌염(사백신), Td, Tdap, DTaP-IPV
2) 1)+Hib



[그림 6] 민간의료기관 국가예방접종 본인부담금 지원

[표 1] 의료기관 어린이 국가예방접종 지원 실적

구 분	2009년	2010년	2011년	2012년	2013
참여 의료기관 수	3,949개소	4,937개소	6,769개소	7,047개소	7,111개소
참여 소아청소년과 수	364개소	1,011개소	2,302개소	2,335개소	2,107개소[1)]
월평균 지원 접종건수	87,666건	119,648건	272,486건	526,441건	721,270건
월평균 비용 지원금액	498백만원	695백만원	1,791백만원	9,253백만원	13,521백만원

1) 예방접종등록관리 정보시스템 참여의료기관 전문과목 조정에 따라 전년대비 감소

4. 추진 성과

2013년은 12세 이하 어린이의 의료기관 국가예방접종 비용지원을 대폭 확대하여 예방접종 시행기관에 대한 접근성이 향상되고 예방접종률 관리를 위한 체계적 기반이 마련되었다.

2013년 어린이 국가예방접종 지원사업에 대한 보호자 만족도 조사 결과, 2009년 백신비 지원 이후 접종비 지원이 확대되면서 전반적인 만족도가 2010년 23%에서 2013년 91%로 향상되었고, 그간 예방접종률 향상의 장애요인으로 알려진 접종비용 부담, 접종기관 방문에 대한 지리적 · 시간적 접근성 제약 등이 다소 해소된 것으로 나타났다.

또한, 2013년 한 해 동안 이루어진 접종 기관별 예방접종 실적을 보면 전체 접종량의 증가와 더불어 의료기관 이용률이 87%, 보건소 이용률이 13% 정도로 나타나 자녀의 예방접종 시 의료기관의 접근성이 향상된 것을 보여 준다. 더불어 2012년 전국 예방접종률 조사 결과 만 3세 어린이의 4:3:1 시리즈[3)] 접종률이 96.4%로 2008년 조사결과 73.2%보다 향상되었다.

3) DTaP 4차, IPV 3차, MMR 1차를 모두 접종한 비율



[그림 7] 국가예방접종 지원확대에 따른 국민편의 향상

5. 향후 계획

예방접종사업은 감염병 관리를 위한 가장 비용 · 효과적 수단으로 주요 국가들이 양적, 질적 개선을 위하여 공적재원을 투자하고 있다. 우리나라도 국가예방접종에 대한 보장성 강화로 보건소 및 의료기관 접종에 대해 비용부담을 단계적으로 낮추는 등 지원을 확대하고 있다. 향후 지원 확대 예산 확보를 위한 유관기관 업무협의와 전문가 그룹의 검토를 거쳐 의료기관 예방접종 시 본인부담을 폐지하고 기타예방접종으로 분류되어 있는 항목을 국가예방접종으로 도입하는 등 단계적 지원 확대를 추진할 계획이다.

담당 예방접종관리과 오현경



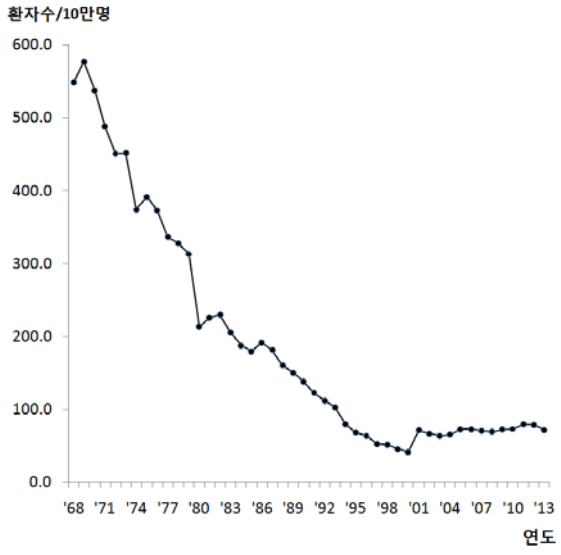
제2장 국가결핵퇴치를 위한 도약

1. 배 경

'세계경제개발기구(OECD) 가입국 중 결핵 발생률 · 유병률 · 사망률 1위', 학교 등에서 결핵환자 집단발생 지속, 전세계적인 다제내성결핵 문제 대두 등 최근 결핵 이슈가 다시 중요한 보건문제로 부각되고 있다.

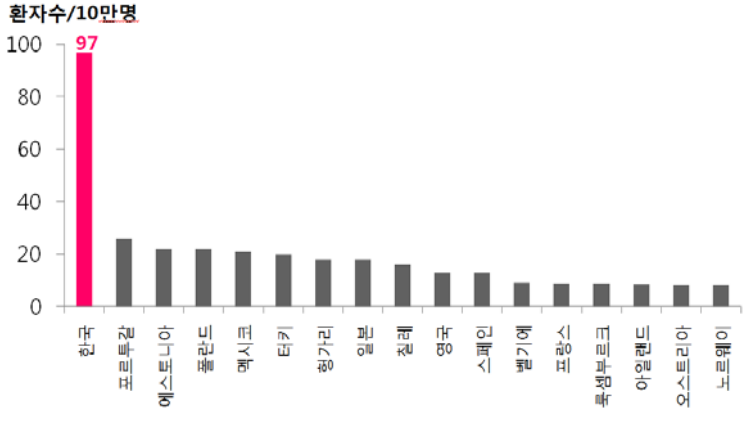
우리나라의 결핵환자 발생은 한국전쟁 이후의 보건의료체계 구축에 따라 보건소를 중심으로 한 BCG접종과 검진 · 치료의 중점적인 시행으로 과거 50년 전과 비교할 때 50분의 1수준으로 크게 감소하였으나, 이러한 감소세는 2000년 이후 정체를 보이며 국내 법정감염병 중에 연간발생 1위(연간 발생 보고건의 40% 내외)로서 질병부담이 큰 것은 물론, 학교나 군부대 등 밀집시설에서의 결핵발생 지속으로 국민불안이 고조되면서 강력한 결핵퇴치정책의 도입 필요성이 제기되었다.

이에 따라 질병관리본부는 학계, 의료계, WHO 등의 전문가 자문을 거쳐 '결핵퇴치 2030계획'을 수립하여 체계적인 결핵관리정책의 초석을 다졌고, 2010년에는 이를 좀 더 전향적으로 수정한 「결핵 조기퇴치 New 2020plan」을 마련하였다. 그리고 2013년에는 '제1기 결핵관리 종합계획(2013~2017)'을 수립하여 향후 5년간 국가 결핵 예방 · 관리 목표와 방안을 다각적으로 제시하였다.



※ 자료원 : '65~'00년 2013감염병감시연보,
'01~'13년 2013결핵환자신고현황연보

[그림 8] 우리나라 결핵 신환자 신고 현황



※ 자료원: WHO. Global Tuberculosis Report 2014

[그림 9] OECD회원국 결핵 발생 현황(2013)

2. 추진 방향 및 경과

'제1기 결핵퇴치종합계획(2013-2017)'은 '결핵 없는 사회, 건강한 국가'라는 비전 아래 '2020년까지 결핵발생률을 현재의 절반수준(10만 명당 50명)으로 감소'하는 것을 목표로 하여, '결핵환자 조기 발견, 철저한 환자 관리 및 지원, 결핵관리기반 강화'를 3대 추진전략으로 삼고 있다. 2013년도의 주요 추진 내용을 살펴보면

첫째, 결핵환자의 조기 발견을 통한 2차 전파 차단을 위하여 학교 등에서 결핵환자가 발생 시 신속하고 체계적인 역학조사를 추진함으로써 추가적인 감염위험의 차단을 도모하였다. 특히, 2013년에는 이를 위해 중앙결핵역학조사팀을 구성하였다.

둘째, 결핵환자의 완치를 돕고 항결핵약제 내성으로의 진행을 예방하는 등 환자관리에 철저를 기하고자 민간의료기관의 환자진료기능과 보건소 등 지자체 환자관리기능의 유기적 구성과 협력 강화를 위하여 민간공공협의체를 구성하였고, 주요 결핵치료 의료기관에 결핵관리전담간호사 220명을 배치하여 환자교육, 복약확인 등 지속적이고 충실한 환자관리로 완치를 도모하였다.

셋째, 결핵퇴치사업의 추진을 위하여 '결핵퇴치사업단'을 2013년 2월에 구성하고, 결핵예방을 위한 기침에티켓 및 검진활성화 등 대중매체 홍보를 적극 추진하였으며 결핵관리자에 대한 교육·훈련을 강화하고 성과모니터링 체계를 정비하여 사업에 내실을 기하였다.

[표 2] 결핵퇴치 3대 추진전략

전략 1	결핵환자 조기 발견	▸ 접촉자 조사 강화 ▸ 취약계층 및 고위험군 검진 확대 ▸ 진단체계 개선
전략 2	철저한 환자 관리 및 지원	▸ 환자 치료 및 관리 지원 ▸ 전염성 결핵환자 관리 강화 ▸ 잠복결핵 감염자 관리
전략 3	결핵관리기반 강화	▸ 결핵관리 인프라 강화 ▸ 결핵인식 개선 및 행동변화를 위한 대국민 홍보 ▸ 결핵연구개발(R&D) 사업 강화

3. 추진 성과

1) 환자 감소

2011년까지 증가 추세이던 신고 결핵 신환자율은 2013년도에 전년 대비 9.0% 감소하였다. 이러한 감소는 모든 연령층에서 나타나 이는 2011년 이후 결핵퇴치사업의 확대 강화에 따른 환자관리를 통해 전파 차단 조치와 가족검진을 통한 조기발견 강화의 효과로 생각할 수 있다. 특히 가장 크게 감소한 연령층은 15-19세(중 · 고등학생 연령층, 전년 대비 20% 감소)로 이는 2013년부터 본격적으로 추진한 청소년 결핵 역학조사를 통한 환자조기발견과 전파차단의 성과로 평가되고 있다.

2) 결핵환자 치료성공률 향상

결핵환자관리의 일차적인 목적은 철저한 환자관리를 통한 결핵완치에 있다. 도말양성 결핵 신환자의 치료성공률을 분석한 결과 2013년에는 치료성공률이 85.1%로 나타나 2012년도에 79.8%에 비해 향상을 보였다. 이는 민관협력체계의 구축에 따라 환자관리에 철저를 기하고 결핵전담요원 배치를 통해 복약확인하는 등의 전격적인 환자관리를 추진한 성과로 볼 수 있다.

3) 결핵퇴치사업의 기반 확보

2013년도에는 '제1기 결핵관리종합계획(2013-2017)'의 추진을 위한 기반확보에 주력하였다. 「결핵예방법」의 개정(2014.1.28.)을 통해 입원명령권의 시 · 도 확대, 잠복결핵감염치료비 지원, 신고율 향상을 위한 미신고건 결핵치료비지급보류 등의 법적 근거를 마련하였고, 결핵퇴치사업단 및 중앙역학조사팀, 지자체별 민간공공협력단, 결핵전담간호사의 배치 등 조직과 인력을 정비 · 확대하였으며, 결핵관리의사, 결핵전담간호사, 지자체 결핵관리요원 등 결핵관리담당자 교육 · 훈련을 강화함은 물론 성과모니터링 체계를 정비하여 각 사업별 추진실적을 체계적으로 점검하는 등 앞으로의 사업추진을 위한 기틀을 공고히 하였다.

4. 향후 계획

결핵퇴치는 치밀한 예방 · 관리를 통해 달성할 수 있으며 이를 위해서는 지속적이며 장기적인 투자가 반드시 필요하다. 2013년도에는 결핵퇴치사업의 적극적인 추진을 통하여 그간 정체기에 있던 결핵 신환자수가 크게 감소하는 성과를 나타냈으나, 결핵관리종합계획의 목표(2020년까지 발생률 10만 명당 50 미만) 달성을 위해서는 앞으로도 도전적이고 철저한 결핵퇴치사업의 적극 추진이 요구된다.

따라서 질병관리본부는 학교 · 군부대 · 직장 등 밀집시설에서의 접촉자 조사를 더욱 강화하는 한편, 감염외국인 등 취약계층과 고위험군에 대한 결핵검진을 통해 능동적인 결핵환자 발견사업을 추진하며, 모든 결핵환자 신고사례에 대한 전수 개별역학조사를 실시하여 환자관리에 철저를 기하고,

결핵균 전파의 위험이 큰 치료비 순응환자 및 항결핵약제 내성환자에 대한 입원명령 치료 등 관리를 강화해나갈 계획이다.

또한 결핵퇴치사업의 전담조직인 결핵퇴치센터의 신설과 지자체 등의 결핵관리 인력 확보에 적극 노력하며, 환자의 신고 · 역학조사 · 검사 · 실적관리의 효율성을 높이기 위하여 결핵통합관리시스템을 개편하고, 결핵신고율 제고를 위한 적극적인 방안으로서 미신고건에 대한 진료비지급보류제도를 도입하고, 다양한 생활 속 미디어를 활용한 결핵예방관리 정보 확산을 통해 홍보를 강화해 나가는 등 앞으로도 결핵퇴치를 위한 최선의 노력을 경주해 나갈 것이다.

담당 에이즈결핵관리과 유효순



제3장

보건의료 자원 강국을 향한 도약

"국가관리 인체자원 60만 명, 병원체 자원 1만 주 돌파! "

1. 사업개요

미래보건의료시장 선점에 반드시 필요한 생명연구자원을 국가차원에서 체계적으로 확보 · 관리하고, 연구개발을 적극 지원하기 위해 2008년부터 '한국인체자원은행사업(KBP ; Korea Biobank Project)'을 시작하였다.

질병관리본부 생물자원은행과에서 운영하고 있는 '국립중앙인체자원은행'과 각 지역별 대학병원 소재 17개 '인체자원단위은행'을 인체자원은행네트워크(KBN ; Korea Biobank Network)로 구성하여 종합적이고 체계적으로 인체자원 및 정보를 수집 · 관리하고, 이를 활용해 연구자가 수준 높은 연구를 수행할 수 있도록 지원하고 있다. 또한 병원체자원관리TF에서 관리하는 국가병원체자원은행과 3개 지역거점병원체자원은행 운영을 통해 병원체자원의 체계적 확보, 안전한 관리와 고품질자원의 제공을 위해 노력하고 있다.

'고품질 자원의 확보'를 목표로 한국인체자원은행사업 1기('08~'12)를 성공적으로 수행한 결과, '13년 말 현재 한국인 60만 명분의 인체자원과 1만 주의 병원체자원을 확보하는 성과를 달성하였으며, 2기('13-'15) 사업에서는 인체자원의 확보 뿐만 아니라, '활용'에 초점을 맞추어 국내 보건의료 연구에 인체자원을 적극적으로 활용할 수 있는 연구 환경 조성을 위해 노력하고 있다. 또한, 병원체자원의 전문화와 특성화, 활용도 제고를 위해 한국인체자원은행사업으로부터 병원체자원은행을 분리, '병원체자원 특성 분석 및 유용화', '신변종 병원체자원 확보' '병원체자원 운영 시스템 구축' 분야를 기획 · 추진하고 있다.

2. 사업운영

1) 국가관리 인체자원 60만 명분 확보 : KBP 1기(2008~2012)

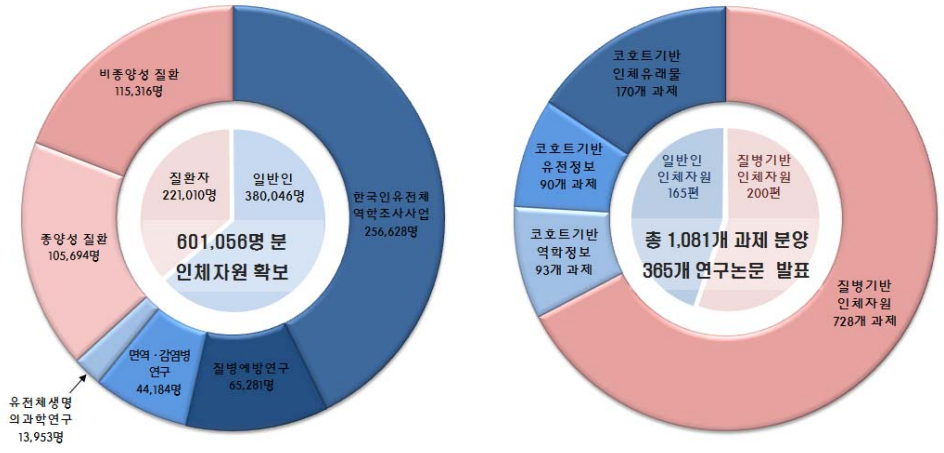
생물자원은행과는 2008년부터 2012년까지 한국인 약 1%에 해당하는 50만 명분의 인체자원 확보를 목표로 KBP 1기를 진행하였다. 한국인체자원은행네트워크(KBN)의 운영 및 지원을 통해 국가가 공공성이 확보된 대규모의 인체자원을 안정적으로 확보하고, 이를 보건의료연구에 활용할 수 있는 기반을 성공적으로 구축하였다.

생물자원은행과는 자원의 수집 · 저장 · 정보관리 등에 대한 표준작업지침 마련, 지속적인 사업 홍보, 은행운영 전문가 양성을 위한 교육 프로그램 운영을 통해 인체자원은행네트워크의 구심점 역할을 지속적으로 수행하고 있다. 2009년부터 274억 원을 투입하여 100만 명 분량의 인체자원을 100년 이상 안정적으로 보관할 수 있는 대용량 저장시설 · 장비 · 관리시스템을 갖춘 아시아 최대 규모의 인체자원은행 전용건물인 '국립중앙인체자원은행'을 건립, 2012년 4월 개소하였다[그림 10].



[그림 10] 국립중앙인체자원은행 조감도

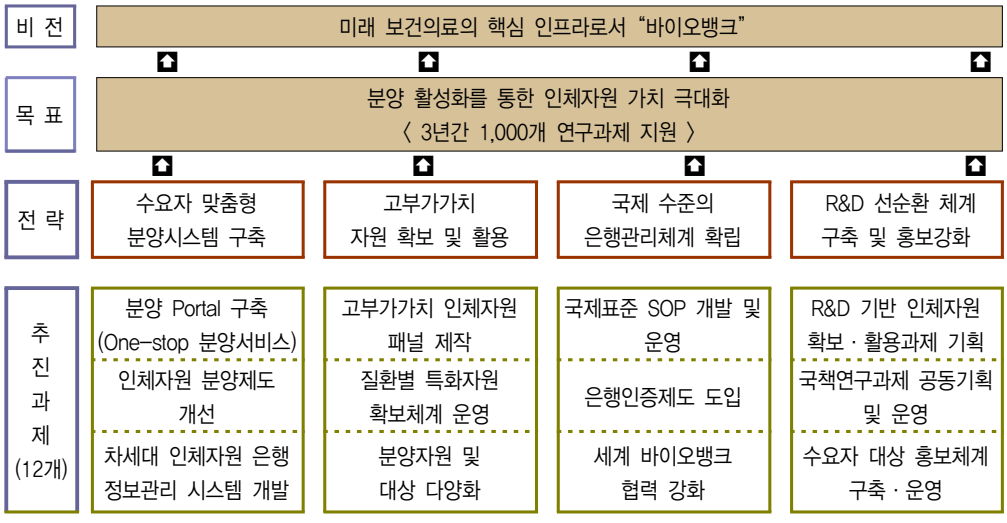
KBP 1기의 성공적인 수행으로, '12년 말 한국인 인체자원 52만 명분을 확보하였다. '13년 말 현재 60만 명분(일반인 38만 명분, 질환자 22만 명분) 인체자원을 확보하였으며, 1천여 건의 연구과제에 인체자원 지원을 통해 365편의 연구논문이 발표되었다[그림 11].



[그림 11] KBP 인체자원 수집·활용 현황('13.12월 기준)

2) 인체자원 활용 활성화 : KBP 2기(2013~2015)

기 확보된 인체자원을 많은 연구자들이 손쉽게 접근해 활용할 수 있도록 공공성을 강화하고, 이를 통해 국가 전체 R&D 역량을 강화하는 것을 목표로 2013년부터 3년간 KBP 2기를 수행하고 있다. 수요자 맞춤형 분양시스템 구축, 고부가가치 자원 확보 및 활용, 국제 수준의 은행관리체계 확립, R&D 선순환 체계 구축 및 홍보강화라는 4개 전략(12개 추진과제)하에 인체자원의 활용 활성화 기반 조성을 위해 노력 중이다[그림 12].



[그림 12] KBP 2기 사업 목표 및 전략

3) 국가병원체자원은행 운영

질병관리본부 국립보건연구원에서는 병원체자원의 중요성을 인식하여 1972년부터 병원체자원은행 업무를 시작하였으며, 2004년 국가병원체자원은행(National Culture Collection of Pathogens, NCCP)으로 세계미생물자원연맹(WFCC)에 가입하였다. 국가병원체자원은행은 국내 유일의 국가운영 병원체자원은행으로 국내 보건의료 연구개발 활성화에 기여하고자 병원체자원 네트워크를 구축하였으며, 3개 지역거점 병원체자원은행에서 감염성 질환 의심환자의 임상 정보 및 특성 정보 등을 포함한 251종 7,898주의 병원체를 자원화하고, 관련 연구기관에 2,267주를 분양하는 등 국가병원체자원은행은 총 11,631주를 확보하고 매년 약 3,000주의 병원체자원을 분양하였다. 또한 인플루엔자 국가표준품 및 국가표준시험법을 위한 참조균주를 개발하고 유용병원체자원 개발을 위한 연구단을 추진하는 등 고품질 자원개발을 통한 보건의료 연구 인프라 구축을 위해 노력하고 있다.



[그림 13] 국가병원체자원은행의 목표

3. 향후 계획

질병관리본부 생물자원은행과는 성공적으로 완료된 KBP 1기의 성과를 바탕으로 새롭게 시작한 2기 사업을 통해 인체자원의 활용 활성화를 위한 기반을 조성해 나갈 예정이다. 또한 향후 대규모 인체자원을 활용하는 연구사업의 기획을 통해 인체자원은행이 자원을 보관 · 관리하는 수동적 역할에서 벗어나 인체자원은행을 중심으로 연구자간 네트워크를 구성하고자 한다. 여기서 생산된 추가 정보는 지식화 과정을 통해 자원의 부가가치를 높이고, 이를 다시 연구자가 활용할 수 있는 선순환 시스템을 구축하고자 한다. 이를 통해 인체자원을 활용하는 보건의료연구가 더욱 효과적으로 이루어질 수 있도록 국내의 연구 생태계를 적극 지원하고, 더 나아가 국가 R&D 발전을 선도할 수 있는 핵심 인프라로서 인체자원은행의 새로운 역할을 정립하기 위해 노력할 것이다.

또한, 국가병원체자원은행은 고부가가치 연구자원 개발을 통해 국내 연구자와 산업계의 연구목적에 부합하는 연구자원을 개발하여 편의 제공은 물론 병원체자원의 양적 · 질적 수준을 향상시키고 연구 인프라를 강화해나갈 계획이다. 2014년 나고야의정서의 발효에 앞서 국내 병원체자원의 관리와 활용, 국내 보건의료산업 보호를 위한 「병원체자원 확보 관리 및 이용 등에 관한 법률(가칭)」 제정을 추진할 예정이며, 병원체자원의 특성화, 다양화를 위해 국내외 네트워크를 확대할 것이다.



[그림 14] 국가병원체자원은행의 운영

담당 생물자원은행과 남혜영
병원체방어연구과 이경민

KOREA CENTERS FOR DISEASE CONTROL & PREVENTION

제1부

정책 및 추진방향

제1장 국가 감염병 관리
제2장 국가 만성질환 감시체계 구축
제3장 질병 연구
제4장 교육 및 홍보 사업

질병관리본부
KOREA CENTERS FOR DISEASE CONTROL & PREVENTION



제1장 국가 감염병 관리

제1절 국가감염병관리 총론

1. 국가감염병관리 총론

가. 개 요

1) 개 요

의과학의 발달, 보건의료 및 공중위생 환경의 개선, 정부의 공중보건학적 적극적 개입 등으로 감염병의 발생 총량은 획기적으로 감소하였으나, 최근들어 신종감염병이 출현하고 현재 사회의 방역 목표가 유행 억제에서 퇴치로 전환되면서 감염병 예방의 공중보건학적, 사회경제적 중요성은 지속적으로 증가하고 있다. 또한 감염병 발생규모는 과거에 비해 크게 감소한 반면, 감염병에 영향을 받는 사회의 경제적 규모는 더 증대되어 실제로 감염병에 의한 사회경제적인 파급영향은 현대 사회에서 과거보다 더 증가하였다고 볼 수 있다. 특히 최근들어 신종감염병의 형태로 확인되거나 풍토화되어 발생이 증가하고 있는 매개체 감염병(Vector-Borne Diseases)의 방역적, 공중보건학적 중요성은 더욱 증대되고 있다. 일례로 SFTS(중증열성혈소판감소증후군), 라임병, 치쿤구니아열 등이 신종감염병의 형태로 국내에서 처음으로 확인되거나 해외유입을 통해 발견되고 있으며, 우리나라에서 풍토화된 감염병으로, 털진드기에 의해 주로 매개되는 쯔쯔가무시증은 최근 3년간 발생이 2배 이상 증가하고 있고('11년 5,151건→'13년 10,365건), 고령일수록 사망 가능성이 높아('11~'13년 사망자 38명 중

27명이(71.1%) 70세 이상) 농어촌지역의 주민과 여행자에게 건강위해요소가 되고 있다.

2003년 이후 조류인플루엔자(H5N1) 인체감염(AI in Human) 발생 국가 및 환자 수가 지속적으로 증가하고 있으며 이는 신종 인플루엔자(Pandemic Influenza)의 위기를 고조시키고 있다. 또한 2008년도에는 변종 크로이츠펠트-야콥병(variant Creutzfeldt-Jakob disease)을 둘러싼 심각한 사회적 갈등을 경험하였으며, 2009년도에는 신종 H1N1 인플루엔자 바이러스에 의한 인플루엔자 유행이 발생한 바 있다. 따라서 이러한 변화에 대해 철저한 대비책을 마련하고, 감염병 유행 발생 시 즉각적으로 대응 할 수 있는 준비를 갖추어야 하겠다.

[표 1-1-1] 정책목표별 이행과제

정책목표	이행과제
감염병 유발 위기대비 역량 및 안전 강화	• 신종인플루엔자(PI) 사전 대비 강화 • 생물테러 위기대응체계 강화 • 위기대응 역량 배양 및 파트너쉽 강화 • 의료 환경 안전관리대책
상시적 감시, 조사 및 관리체계 운영	• 감염병감시체계 질적 향상 • 역학조사의 질적 수준 향상 • 과학적인 검역 서비스 • 질병위기대응 및 국민 건강증진을 위한 정보화
주요 감염병 예방관리 개선	• 곤충매개감염병 다발생 지역 집중 관리 • 인수공통감염병 예방관리 강화 • 수인성감염병 예방관리 강화 • 기후변화에 따른 감염병 관리대책 추진

2. 주요 감염병별 추진방향

가. 수인성 감염병관리

콜레라는 2002년부터 국내 발생은 없으나 동남아지역 해외여행객을 중심으로 해외유입환자가 발생하고 있으며, 세균성이질은 1998~2003년 어린이집, 야외 수련원, 지역사회 등에서 집단발병 빈발하였으나 2004년 이후로 집단발병 사례가 급격하게 감소 추세이지만 해외유입 건이 매년 증가하는 양상을 보이고 있다. 최근 식자재의 대량생산 · 대량유통, 외식인구의 증가 등으로 다중이용시설을 중심으로 집단설사 등 수인성 식품매개 감염병이 지속 발생하고 있다. 이러한 수인성 감염병의 유행과 집단 발생은 계절과 구분 없이 연중 발생하는 경향을 보임에 따라 전국 보건기관 간에 연중 비상체계 확립을 위한 온라인 일일보고제도를 도입하여 상시적 감시체계로 전환하고, 하절기 비상방역 근무제를 개인 휴대폰 및 이메일 등을 활용한 대응체계로 개선하였다. 아울러 입국자 추적 및 대량 환자 관리 시스템을 통한 검역 및 지역사회 방역체계 통합하고 감염병대응 전략상황실 운영, 지자체 대상 비상응소, 대응훈련을 강화하고 있다. 또한 감염병예방에 가장 기본적이고 중요한 손씻기 운동을

범국민적으로 활성화하여 각종 매스컴을 활용한 손씻기 홍보 강화 및 교육을 통해 각종 감염병을 예방하고 전파를 최소화 하고자 한다.

나. 신종감염병관리

조류에서의 조류인플루엔자(Avian Influenza, 이하 'AI') 유행이 동남아시아와 유럽, 아프리카 등 전 세계적으로 확대되고, AI의 인체감염 사례가 지속적으로 발생함에 따라 2005년 세계보건기구(WHO)는 신종 인플루엔자의 대유행에 대비한 각 국가별 효과적인 대비 · 대응체계 마련을 권고하였다. 이에 우리나라는 신종인플루엔자 대유행 대비 범정부적 대응체제 구축을 위하여 2006년 '신종인플루엔자 대유행 대비대응계획'을 최초 수립한 이후 대응분야별 다양한 대응 전략/방안에 대한 지속적인 보완 작업을 추진하고 있다. 또한 매년 동절기 AI 발생에 대비한 인체감염 예방관리 대책을 수립하고 AI 발생 시 신속한 현장 대응 및 인체감염 예방관리를 위해 '질병관리본부 신속대응반'을 운영하고 있으며 감염병으로 인한 국가 위기상황 발생에 대비하여 일선기관 대응요원들을 대상으로 매년 부처 AIPI 합동교육 및 지자체 위기관리 훈련을 실시하고 있다.

아울러, 지난 2012년부터 사우디아라비아 등 중동지역을 중심으로 유행하고 있는 중동호흡기 증후군(MERS)의 국내 유입을 차단하기 위해 공항만 검역소를 중심으로 검역활동을 강화하는 한편, 해외 건설 근로자, 성지순례 여행객 등을 대상으로 감염예방주의 안내 홍보활동을 추진 중이다.

향후 국내외 신종감염병에 대한 발생 감시 및 관련 최신정보 수집을 위한 모니터링을 지속하면서, 일반 국민들에게 잘 알려지지 않은 신종감염병에 대한 올바른 정보를 널리 알리기 위한 대국민 홍보 활동을 강화할 예정이다.

다. 인수공통감염병 관리

인수공통감염병은 브루셀라증, 큐열, 공수병 등 사람과 동물 간 전파가 가능한 감염병으로, 발생 규모와 빈도가 적으며 타 감염병에 비해 상대적으로 빈발하는 경향은 적으나, 발생 시 사회 · 경제적으로 끼치는 영향이 크기 때문에 철저한 대비가 필요한 질병이다. 인수공통감염병의 특성상 관련 부서(농림축산검역본부, 환경부)와의 긴밀한 협조가 필요함에 따라 2006년부터 인수공통감염병 대책 위원회를 개최하고 있으며, 특히 브루셀라 인체감염증의 경우 동물에서의 발생 증가로 2005년 158건, 2006년 215건이 발생하였으나 농림축산검역본부와의 적극적인 협조 체계 구축을 통해 2012년 17건, 2013년 16건으로 현재 감소 추세에 있다.

또한 2006년부터 매년 인수공통감염병 고위험군인 축산업 종사자, 수의사, 낙농업자 등을 대상으로 감염 실태조사를 실시하여 인수공통감염병 기초 데이터 수집 및 인지도 등을 조사하고 이를 바탕으로 예방 관리 대책을 마련하고 있으며, 크로이츠펠트-야콥병(CJD)의 진단을 위해 부검센터를 운영하여 진단 정확도를 높이고 변종 크로이츠펠트-야콥병(vCJD)의 역학적 연관성 파악을 위한 역학조사 실시 등 CJD 감시체계를 강화하고 있다.

담당 감염병관리과 장혜경

제2절 감염병 감시

1. 법정감염병 감시체계

가. 개 요

감염병 감시(Infectious Disease Surveillance)는 감염병 발생과 관련된 자료 및 매개체에 대한 자료를 체계적이고 지속적으로 수집 · 분석하여 필요로 하는 사람들에게 적시에 배포하여 감염병 예방 및 관리에 사용하도록 하는 일체의 과정이다.

법정감염병은 「감염병의 예방 및 관리에 관한 법률」에 따라 2013년 b형헤모필루스인플루엔자, 중증열성혈소판감소증후군이 신설되어 총 6개군 77종으로 분류되며, 신고자의 범위에 따라 전수감시(제1군~제4군감염병)와 표본감시(제3군 인플루엔자, 제5군감염병 및 지정감염병)로 구분하여 관리하고 있다[표 1-1-2].

감염병 감시체계는 감염병 발생시 의무적으로 지체 없이 관할 보건소에 신고하도록 하는 전수감시체계(Infectious disease Surveillance System), 일정한 기준에 의해 참여하는 의료기관을 표본감시기관으로 지정하여 7일 이내에 관할 보건소에 신고하도록 하는 표본감시체계(Sentinel Surveillance System), 이외 특정 감염병 발생현황 및 추이를 파악하고 법정감염병 감시체계의 미비점을 보완하는 학교감염병감시체계, 안과감염병감시체계 등 자발적 감시체계(Voluntary Surveillance System)[표 1-1-3]로 나뉜다.

신고 · 보고된 모든 자료는 역학조사 및 환자관리를 위해 해당 감염병 관리 부서로 통보되며, 감염병 웹통계시스템(http://is.cdc.go.kr)을 통해 연도별, 월별, 질병별, 지역별, 성별, 연령별 등의 형태로 실시간 대국민에게 제공한다. 또한, 매주 주간건강과 질병(PHWR)을 통해 감염병 발생현황자료를 포함한 주요 감염병 정보를 관련기관 및 단체에 배포하고 있고, 국가 감염병감시체계를 통해 신고된 감염병 발생현황을 분석 · 정리한 감염병 감시연보를 매년 발간하고 있다.

나. 추진실적

2013년 「감염병의 진단기준」 고시를 개정(2013.9.23)하여 신설된 b형헤모필루스인플루엔자, 중증열성혈소판감소증후군 진단기준을 신설하고, 조류인플루엔자 인체감염증을 동물인플루엔자 인체감염증으로 변경하고 진단기준을 보완하였다. 성홍열 환자범위는 의사환자의 신고범위가 항원검출법을 시행하지 않은 의심환자까지 확대됨에 따라 관련 지침을 제작하여 관련기관에 배포하고 있다. 아울러 법정감염병 발생현황 뿐만 아니라 말라리아, 쯔쯔가무시증 등 계절적 주요 발생을 모니터링하고 그 분석결과를 지자체로 환류하여 활용하도록 하였다.

2013년도에는 법정감염병 개정, 감시체계 변화, 보건소 업무 담당자 교체 등에 따른 감염병 신고·보고 업무에 대한 교육수요는 많아 필수 기초교육과정으로 「국가 감염병 감시체계 안내」 온라인 교육과정을 신설하여 운영하였다.

감염병 신고율 향상을 제고하기 위해 다양한 매체를 활용하고 있으며, 법정감염병 감시체계 운영과 관련된 주요 단체와 학회 등에 예산을 지원하여 감염병 발생을 신고하는 의료인에 대한 교육 및 홍보를 수행토록 하고, '감염병 감시사업 안내' 리플릿 홍보물을 의료기관에 배포하였다. 또한 신고의무자인 의료인에게 우수인 상(보건복지부장관 표창)을 시상하여 의사들의 감염병 발생 신고의식을 고취시켜 신고율 향상을 유도하였다.

다. 향후 계획

감염병감시 의료기관의 신고율 향상을 위하여 감시체계 개선대책을 마련하고 관련 법령을 정비하며, 감염병 신고의 편의성을 높이기 위해 감염병 웹신고시스템을 사용자 중심으로 개선하고 감시방법의 다양화를 모색할 것이다.

유행판단기준을 정비하고 지역/유행시기별 발생현황 및 특징에 대한 감염병 감시 정보제공, 감염병 발생 현황에 대한 자료 환류 체계 보완 등 감염병 신고의 중요도를 인식하고 신고할 수 있도록 다각적인 안내 방안을 마련하여 추진할 예정이다.

법령 개정, 감시체계 변화, 업무 담당자 변경 등에 따른 감염병 신고·보고 업무에 대한 상시 교육프로그램을 마련하고, 관련 학·협회와의 유기적인 협력체계 구축을 통해 의료인에 대한 교육 및 홍보도 확대·개선해 나갈 계획이다.

[표 1-1-2] 법정감염병 종류

근거: 감염병의 예방 및 관리에 관한 법률 제2조 (2013.12.31 기준)

구분	제1군감염병	제2군감염병	제3군감염병	제4군감염병	제5군감염병	지정감염병
특 성	수인성-식품매개 (6종)	국가 예방접종대상 (11종)	모니터링-예방홍보 중점 (19종)	해외유입 감시 (18종)	기생충감염병 (6종)	유행여부조사감시 (17종)
질 환	· 콜레라 · 장티푸스 · 파라티푸스 · 세균성이질 · 장출혈성대장균 감염증 · A형간염	· 디프테리아 · 백일해 · 파상풍 · 홍역 · 유행성이하선염 · 풍진 · 폴리오 · B형간염 · 일본뇌염 · 수두 · b형헤모필루스 인플루엔자	· 말라리아 · 결핵 · 한센병 · 성홍열 · 수막구균성수막염 · 레지오넬라증 · 비브리오패혈증 · 발진티푸스 · 발진열 · 쯔쯔가무시증 · 렙토스피라증 · 브루셀라증 · 탄저 · 공수병 · 신증후군출혈열 · 인플루엔자 · 후천성면역결핍증 (AIDS) · 매독 · 크로이츠펠트-야콥병 (CJD) 및 변종크로이츠펠트-야콥병(vCJD)	· 페스트 · 황열 · 뎅기열 · 바이러스성출혈열 (마버그열, 라싸열, 에볼라열 등) · 두창 · 보툴리눔독소증 · 중증급성호흡기 증후군(SARS) · 조류인플루엔자 인체감염증 · 신종인플루엔자 · 야토병 · 큐열 · 웨스트나일열 · 신종감염병증후군 · 라임병 · 진드기매개뇌염 · 유비저 · 치쿤구니야열 · 중증열성혈소판감소증후군	· 회충증 · 편충증 · 요충증 · 간흡충증 · 폐흡충증 · 장흡충증	· C형간염 · 수족구병 · 임질 · 클라미디아감염증 · 연성하감 · 성기단순포진 · 첨규콘딜롬 · 반코마이신내성황색포도알균(VRSA) 감염증 · 반코마이신내성장알균(VRE) 감염증 · 메티실린내성황색포도알균(MRSA) 감염증 · 다제내성녹농균(MRPA) 감염증 · 다제내성아시네토박터바우마니균 (MRAB) 감염증 · 카바페넴내성장내세균속균종(CRE) 감염증 · 장관감염증 (살모넬라균 감염증, 장염비브리오균 감염증, 장독소성대장균(ETEC) 감염증, 장침습성대장균(EIEC) 감염증, 장병원성대장균(EPEC) 감염증, 캄필로박터균 감염증, 클로스트리듐 퍼프린젠스 감염증, 황색포도알균 감염증, 바실루스 세레우스균 감염증, 예르시니아 엔테로콜리티카 감염증, 리스테리아 모노사이토제네스 감염증, 그룹 A형 로타바이러스 감염증, 아스트로바이러스 감염증, 장내아데노바이러스 감염증, 노로바이러스 감염증, 사포바이러스 감염증, 이질아메바 감염증, 람블편모충 감염증, 작은와포자충 감염증, 원포자충 감염증) · 급성호흡기감염증 (아데노바이러스 감염증, 사람 보카바이러스 감염증, 파라인플루엔자바이러스 감염증, 호흡기세포융합바이러스 감염증, 리노바이러스 감염증, 사람 메타뉴모바이러스 감염증, 사람 코로나바이러스 감염증, 폐렴알균 감염증, 마이코플라즈마균 감염증, 클라미디아균 감염증) · 해외유입기생충감염증 (리슈만편모충증, 바베스열원충증, 아프리카수면병, 주혈흡충증, 샤가스병, 광동주혈선충증, 악구충증, 사상충증, 포충증, 톡소포자충증, 메디나선충증) · 엔테로바이러스감염증
신고주기	지체없이	지체없이	지체없이[1]	지체없이	7일 이내	7일 이내

1) 인플루엔자는 법정감염병 표본감시감염병으로 7일 이내 신고함

[표 1-1-3] 자발적 감시체계

감시종류	감시개요	신고대상	신고주기
소아감염병 표본감시 (5종)	소아에서 흔한 감염병의 발생추이를 관찰하고 유행을 예측하기 위하여 소아과 개원의사를 중심으로 운영	홍역, 유행성이하선염, 풍진, 수두, 무균성수막염	매주 1회 (Zero 보고)
학교감염병 표본감시 (7종)	주요 감염병 및 비법정감염병 중 학생들에게 흔한 감염병의 발생현황을 파악하고 관찰하여 유행예측 및 조기대처를 위해 학교 중심 운영	감기/인플루엔자, 수두, 결막염, 뇌막염, 유행성이하선염, 폐렴, 홍역으로 결석한 학생수, 감기증상으로 보건실을 방문한 학생 수	매주 1회 (Zero 보고)
안과감염병 표본감시 (2종)	안과 감염의 유행 조기 인지와 교육, 홍보를 통한 전파확산방지, 안과감염병의 역학적 특성 파악을 위해 안과 개원의사를 중심으로 운영	유행성각결막염, 급성출혈성결막염	매주 1회 (Zero 보고)

담당 감염병감시과 박숙경



제2장 국가 만성질환 감시체계 구축

제1절 만성질환 감시체계 필요성 및 목적

우리나라는 오래전부터 감염병 감시체계를 구축하여, 주요 감염병의 발생 규모와 중재시점을 결정하는데 능동적으로 대응해왔다. 이에 비해 만성질환과 건강위험행태에 대한 본격적인 감시가 시작된 것은 1990년대 이후로, 그 양적 · 질적인 면에서 선진국 수준으로 근접해 나아가기 위해 노력중이다.

가장 대표적인 국가 보건통계를 생산하는 국민건강영양조사는 1998년부터 도입되어 조사의 통일성과 전문성을 향상시키기 위해 2007년부터 질병관리본부에서 통합하여 실시하고 있다. 국가 및 시 · 도 단위의 대표성을 확보하기 위해 기존(제1기 ~ 제3기)보다 조사규모를 확대하고 연중조사체계로 개편하여 제4기(2007-2009), 제5기(2010-2012) 조사를 완료하였으며, 2013년부터 제6기(2013-2015) 조사를 수행 중이다. 2008년부터 이동검진차량의 도입과 검진항목 증대 및 민간학회와 전문의사 참여로 미국 등 선진국의 수준에 상응하는 양질의 통계를 생산하기 위해 꾸준히 노력하고 있다. 그러나 양적 · 질적인 면에서 선진국에 비해 여전히 미흡한 상태로 재정 및 인적 투자의 확대, 조사체계의 전문성과 효율성 제고를 위한 노력이 지속적으로 요구되고 있다.

이와 함께 생애주기별, 연령별 주요 건강문제에 대한 심층조사체계도 구비되어야 한다. 현재까지 국가중점관리 대상 질환에 대한 감시는 암 등록감시가 유일하다. 선진국의 경우 1970년대부터 암, 심뇌혈관질환, 당뇨병 등에 대한 다양한 감시체계를 구축하여 운영하는 것에 비하면 과학적 근거에 입각한 보건정책 수립과 시행에 한계를 가질 수밖에 없다.

또한, 시 · 도 및 시 · 군 · 구 등 지역단위에서 활용할 수 있는 보건지표를 생산하는 감시체계 마련을

위해 2008년부터 지역사회건강조사를 전면 도입하여 시행 중이다. 지역 간 비교 가능한 건강통계를 기초자치단체 단위로 생산하는 것을 목표로 하고 있으며, 만 19세 이상 성인을 대상으로 전국 253개 보건소에서 매년 실시하고 있다. 이는 국가보건의료계획 수립을 위한 국가대표 통계인 국민건강영양조사의 한계를 보완하고 기초자치단체별 표준화된 객관적 통계를 산출함으로써 지역주민의 건강수준을 정확히 파악하고 그 결과를 지역보건의료계획 수립을 위한 기초자료로 활용할 수 있다.

[표 1-2-1] 미국과의 국가 만성병 감시체계 비교

감시사업	도입 시기			비 고
	미 국	한 국	격 차	
국민건강영양조사 (NHANES[1])	1960	1998	38년	• 국내는 국민건강영양조사와 국민건강면접조사를 통합 실시 국내 1인당조사비용 미국의 1/10 검진조사항목 미국의 1/3수준 ※ 1인당 비용 : 미국 5백만원, 국내 45만원 수준 ※ 진단의학검사항목 : 미국 121항목, 한국 40항목
국민건강면접조사 (NHIS[2])	1957	1998	41년	
건강행태조사 (BRFSS[3])	1984	2008	24년	• 국내는 2008년부터 지역사회건강조사 사업으로 수행
청소년건강행태조사 (YRBSS[4])	1991	2005	14년	• 미국은 학교 외 청소년건강행태조사, 학교정책 및 환경조사를 별도 실시
퇴원환자조사 (NHDS[5])	1965	2005	40년	• 미국은 외래환자조사(NAMCS[6], NHAMCS[7]) 등 별도 실시

주1) NHANES= National Health and Nutrition Examination Survey
2) NHIS= National Health Interview Survey
3) BRFSS= Behavior Risk Factor Surveillance System
4) YRBSS= Youth Risk Behavior Surveillance System
5) NHDS= National Hospital Discharge Survey
6) NAMCS= National Ambulatory Medical Care Survey
7) NHAMCS= National Hospital Ambulatory Medical Care Survey

제2절 만성질환 감시체계 구축 계획

2007년부터 국가 질병감시체계의 선진화를 위해 생애주기별, 건강행태 및 질환별 감시체계가 단계적으로 도입되어 왔다. 특히 심뇌혈관질환, 아토피 · 천식질환, 골다공증 · 관절염, 온난화와 황사 등 기후변화와 연관성이 높은 질병에 대한 감시체계를 구축하여 시의적절하게 정보를 제공하는 예보시스템과 통합 운영을 위한 기반을 다지고 있다.

생애주기별 건강위험형태 파악을 위해서는 청소년건강행태온라인조사를 국가 단위에서 시 · 군 · 구 단위 조사체계로 확대하였다. 향후 대학생건강행태조사와 건강패널조사 등의 도입을 추진 예정이다.

2005년부터 시행된 퇴원환자조사는 입원 손상환자에 대한 의무기록조사를 통해 우리나라의 중증 손상환자 규모 및 특성을 파악하여 손상예방정책 수립에 필요한 기초 통계를 생산하기 위한 조사체계이며, 표본병원은 2005년 150개에서 2008년 손상 및 주요 만성질환 통계강화를 위하여 170개로 확대하여 매년 수행 중이다. 이 조사체계를 기반으로 손상과 심뇌혈관질환, 만성호흡기질환에 대한 위험요인, 과거력, 치료 정보를 심층조사하고 있으며, 향후 국가 보건정책 수립에 필요한 질환에 대해서 확대할 예정이다. 또한, 조사결과에 대해 국가 통계를 산출하여 발표하고 있으며 원시자료를 일반에 공개하여 정책 지원뿐 아니라 학계에서 활발히 활용할 수 있도록 지원하고 있다.

2008년 심뇌혈관질환 종합대책의 일환으로 소방방재청 협력 시범사업을 통해 국가 심장정지조사체계를 구축하여 우리나라 병원밖 심장정지 발생 규모, 생존율 등 역학적 특성에 대한 대표성과 신뢰성 있는 통계를 산출하고 있다. 우리나라 심장정지 관리 정책 수립 및 대책의 효과 평가를 지원하기 위하여 매년 수행 중이며, 조사결과의 활용 등 시의성을 높이기 위하여 분기 또는 반기로 전향적 조사 중이다.

아울러 다양한 손상 자료원을 활용하고자 다부처 · 다기관의 손상 자료수집 및 분석체계를 마련하고 국가 정책개발을 지원하기 위하여 「국가손상통합감시체계」를 구축하였으며, 향후 구급기반의 다중/중증외상 데이터베이스 구축을 위한 의무기록조사 도입을 추진 예정이다.

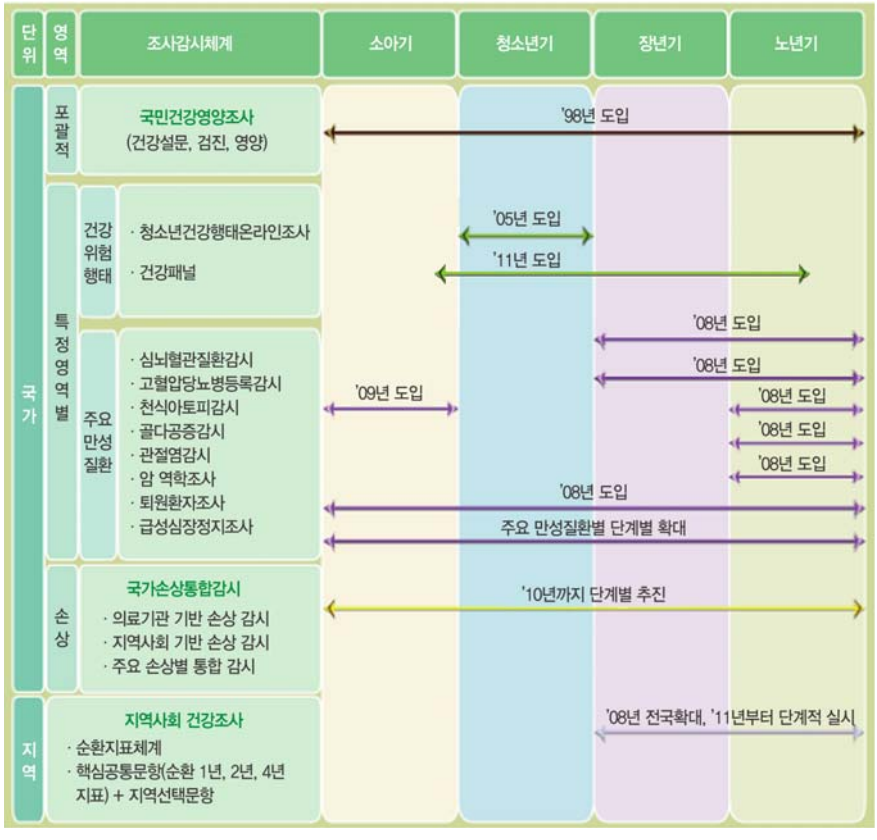
국민건강영양조사는 우리 국민의 건강수준, 건강관련 의식 및 행태, 식품 및 영양섭취 실태에 대한 전국 규모의 대표성과 신뢰성 있는 통계를 산출하고 있으며, 현재 제6기(2013-2015) 조사를 수행 중이다. 조사는 매년 1월부터 12월까지 연중 상시로 운영되고 있으며 조사 대상은 전국의 200여 지역, 약 1만여 명 수준이다. 질병관리본부는 국민건강영양조사 수행을 전담하는 40여 명의 전문조사 수행팀을 운영하고 있으며, 조사지역별로 대상자들의 접근을 용이하게 하기 위하여 이동검진센터를 설치하여 조사를 진행하며, 조사 및 조사 후 자료처리 과정을 표준화하고 처리 기간을 단축하기 위하여 모든 영역에 전자조사표를 도입하여 조사를 운영하고 있다. 국민건강영양조사는 매년말 전년도에 조사된 조사결과에 대해 국가 통계를 산출하여 발표하고 있으며 원시자료를 일반에 공개하여 정책 지원뿐 아니라 학계, 산업계에서 활발히 활용할 수 있도록 지원하고 있다.

지역사회건강조사는 지역 수준에서 활용할 수 있는 보건통계를 생산하기 위해 2007년 20개 시·군·구 보건소 관할 지역에서 시범사업을 시작으로, 2008년부터 전국 253개로 확대하여 매년 수행 중이다.

지역마다 여건이 상이한 상황에서 생산되는 통계의 질을 일괄적으로 높이기 위해 2010년부터 중앙집중식 전산지원시스템(CAPI)을 도입하였다. 조사현장에서 수집된 자료가 바로 질병관리본부 중앙서버로 실시간 전송되어 현장조사 단계에서 응답오류 수정, 저장을 동시에 진행함으로 자료의 정확도를 높이기 위해 노력하였다.

또한, 조사자료 검증과 조사원 질관리를 위해 조사 완료자 중 10%를 무작위로 추출하여 제 3기관을 통해 전화점검을 실시하는 등 지속적으로 모니터링을 수행하고 있다.

지역사회건강조사에서는 2010년부터 2013년까지 4년을 하나의 조사주기로 설정하고 지표의 중요도와 활용성, 표본의 크기 등을 고려하여 각각의 조사항목을 1년, 2년, 4년 주기로 구분하여 조사하고 있다. 2014년부터는 지자체별로 지역의 수요를 반영하고 조사결과에 대한 원인분석 및 대책 수립 지원을 위해 지역선택문항을 도입할 계획이다.



[그림 1-2-1] 국가 만성질환 감시체계

제3장 질병 연구

제1절 국가연구개발사업

1. 개 요

질병관리본부 국립보건연구원은 질병관리 정책의 과학적 근거를 제공하고 질병예방 및 극복을 위한 관리 기술과 지식 기반 연구를 수행하는 기관이다. 따라서 국립보건연구원에서는 국민 건강을 증진시키는 보건정책에 활용하기 위한 다양한 국가연구개발사업이 수행되고 있다. 이를 효과적으로 수행하기 위하여 '국립보건연구원 중장기 발전 계획(2013~2017)'에 따라 2013년도 세부 시행계획을 수립하였다. 2013년도 추진전략으로 보건연구 인프라 고도화(Core Infrastructure), 미래 대응 창조연구(Research for Future), 보건의료 R&D 컨트롤 타워(Efficient R&D Governance), 보건의료 신기술 개발(Advanced Health Technology), 국내 · 외 협력 및 역량 강화(TEamwork & Capacity Building) 등 5개 분야를 지속적으로 추진하고 있다[그림 1-3-1].

2013년 국립보건연구원이 수행하는 국가연구개발사업의 분야는 감염병 관리기술 개발 연구, 만성병 관리기술 개발 연구, 한국인 유전체 분석 기반 연구, 줄기세포 · 재생연구센터 건립, 줄기세포 은행 운영 및 표준화 기반 구축, 여성건강 융복합 기반기술 개발 연구와 새로이 시작한 기후변화 급 · 만성 질병연구이다.



추진전략	중점사업	성과지표
보건연구 인프라 고도화	• 고품질자원 바이오뱅크 • 보건의료 정보선도 • 보건의료 코호트 선진화 • 실험실 표준화	• 인체자원 분양 확대 • 연구정보관리시스템 구축 • 고품질역학자료 생산 및 활용 • 표준물질생산기관인증
미래대응 창조연구 (ACE-NIH)	• 고령화 대비 건강노화 연구 •기후환경변화 급만성 질병연구 • 신변종 감염병 위기대응 연구 • 만성질환극복, 여성건강 연구 • 희귀난치성질환 극복·줄기세포 연구 • 맞춤의료실현 한국인유전체연구	• 연구논문, 산업재산권, 국제협력 개발 • 감시체계, 기후변화 예측모델 개발 등 • 진단·탐지·치료·백신 후보물질 개발 • 연구협력체계 구축 및 실험모델 개발 • 줄기세포재생연구센터 건립, 운영지침 • 연구인프라·DB 구축, 생산·분양 활성화
보건의료 R&D 컨트롤 타워	• 기획관리역량강화 R&D - 보건분야 R&D 전략기획 강화 - 관리·운영체계 개선 - 기관홍보 및 교육전략 체계 개선	• 기획전문가 양성을 통한 상시 기획 • 연구과제 성과관리 체계화 • 홍보 및 연구자 교육지원 체계 구축
보건의료 신기술 개발	• 보건의료 융복합 신기술 개발 - NT기반 감염병 대응기술 실용화 - IT기반 감염병 병원체 오믹스연구	• NT기반 감염병 대응기술 실용화 • 병원체 대용량 다중진단 기술 개발
국내외협력/ 역량강화	• 국내외협력 및 내부역량강화 - 국내외 공동협력 신기술 개발 - 글로벌 lab 네트워크구축 - 글로벌 리더 육성	• 선진국 및 개발도상국 간 신기술 공동개발 • 글로벌 네트워크 구축 • 국제협력연구 TF 기획 조직확대·기능강화

[그림 1-3-1] 국립보건연구원 추진전략별 중점사업

2. 추진 실적

가. 감염병 관리기술 개발 연구

감염병 관리기술 개발 연구는 국가가 관리해야 하는 감염병의 조사 · 감시 · 예방 · 진단 · 치료 등에 필요한 관리기술 개발 및 공용 인프라 구축과 신 · 변종 감염병에 대한 효과적 예방 · 관리를 목적으로 기획된 연구 분야이다. 2013년 수행한 주요 연구내용으로는 “감염병 예방 및 관리에 관한 법률”에 따라 국가가 관리해야 하는 법정 감염병에 필요한 공익적 기반기술 개발 및 공용 인프라 구축, 전 세계적으로 증가 추세에 있는 조류 인플루엔자 등 인수공통감염병의 효과적 예방 · 관리를 위한 국가 차원의 연구 등이 있다. 이와 함께 병원체 자원의 표준화와 병원체 자원 특성 분석 및 네트워크

인프라 구축, 감염병 연구개발 활동 지원을 하였고, 영장류 프로모터 기반 역유전학법을 응용한 재조합 신종인플루엔자 제작기법을 확립, 국내 수족구 백신 개발을 위한 기반을 마련하였다. 주요 연구성과로는 SCI 논문 21편, 특허등록 11건, 기술이전 2건 등이 있다.

나. 만성병 관리기술 개발 연구

인구 고령화로 인해 심 · 뇌혈관질환, 치매, 노화, 당뇨, 비만 등 만성질환 유병률이 증가하고 있고, 이에 따라 개인 의료비 부담과 국가 사회적 비용이 증가되고 있어 만성병 대응 연구를 강화하고 있다.

건강노화를 위한 노화연구 및 노화와 관련된 만성질환 연구의 연구기반 확보를 위한 고령화 대응 노화연구 및 노인성 만성질환 제어연구를 수행하였고, 당뇨, 비만 등 대사이상 질환 발생 관련 위험인자 발굴 및 유전지표 개발 기능을 연구하였다. 또한 장기이식을 받은 환자의 임상정보 및 자원 수집을 통한 차세대 맞춤 면역억제제 개발 등 이식 생존율을 향상시키기 위한 치료기술개발 연구와 국가지원이 필요한 희귀 · 난치병 연구기반 확충 및 임상연구 지원을 수행하였다. 주요 연구성과로는 SCI 논문 11편, 특허등록 5건, 알츠하이머치매 발병을 유도하는 새로운 유전자(SUMO1) 발견 등이 있다.

다. 한국인 유전체 분석 기반 연구

맞춤형 예측 · 예방의학 구현을 위한 한국인 유전체 정보 생산 및 연구기반 구축을 목표로 한국인 유전체 분석 기반연구가 추진되고 있다. 한국인 참조 유전체 구축 연구를 위하여 한국인 표준 유전체 정보 분석 기반연구와 한국인 코호트 기반 건강 및 만성질환 관련 유전체 마커 발굴 · 검증 및 질병 예측 모델 개발, 유전체 연구 활성화를 위한 데이터베이스(DB) 구축 및 분석도구 개발을 수행하였다. 또한 한국인 유전체 분석 결과에 대한 복합질환 관련 유전자 기능연구, 인간 유전체 정보 분석을 위한 차세대 유전체 서열 결정 기반 도구 개발, 코호트 역학 자료와 유전체 정보와 연계한 질환 관련 유전인자 발굴 연구를 수행하였다. 주요 연구 성과로는 전유전체 수준의 한국인 서열 정보 생산(400명) 등 한국인 참조유전체 자료 확보, 전사체 자료 분석도구 3건 제작 및 데이터베이스 2건 구축과 SCI 논문 18건, 특허 등록 3건, 한국인 특이적 신규 마커 48건 발굴 등이 있다.

라. 줄기세포 · 재생연구센터 건립

전 세계적으로 줄기세포 · 재생의료 경쟁이 치열해지고 있어 연구지원 인프라에 대한 요구가 증대됨에 따라 국가 차원의 '국립줄기세포 · 재생센터' 건립을 추진하고 있다. 세포치료제 GMP시설을 기반으로 임상등급의 줄기세포주를 기탁 · 저장 · 관리하는 국가줄기세포은행의 기능을 중심으로 국제 줄기세포 표준화, 줄기세포주 연구 윤리성 확보를 위한 줄기세포주 등록제 등의 업무를 수행하기 위한 국립줄기세포 · 재생센터를 2015년까지 완공하고자 추진 중에 있다.

마. 줄기세포은행 운영 및 표준화 기반 구축

줄기세포 중앙 저장고 및 자원 관리의 컨트롤타워로서 국제적 표준에 적합한 고품질 줄기세포주를 확보 · 관리하고 국내외 협력 네트워크 구축을 목표로 줄기세포은행 운영 및 표준화 기반 구축 연구를 추진하고 있다. 또한 희귀 · 난치성 질환 극복을 위한 질환자 역분화 줄기세포주 구축 연구와 국가줄기세포은행 운영을 위한 표준 배아, 역분화 줄기세포주 발굴 및 품질관리 · 배양 · 저장 기술 표준화 연구를 수행하였다. 주요 연구성과로는 8개의 역분화 줄기세포주 자체 수립 완료 및 5개의 배아 및 역분화 줄기세포주 기탁 완료 등이 있다.

바. 여성건강 융복합 기반기술 개발 연구

최근 급속한 고령화로 인한 노인여성의 증가로 여성 의료비 부담이 증대되고 있을 뿐 아니라 여성의 경제활동 확대에 따른 초산 연령의 고령화 등은 사회 재생산에도 영향을 미치고 있어 여성의 건강이 사회 · 경제적인 문제로 인식될 필요가 있다. 이에 따라 성별에 따른 건강 실태 및 여성 특이적 질환의 예방 · 관리기술에 대한 연구를 통해 여성 맞춤 질병 진단 및 예방 · 관리 기술을 개발하고, 성별 차이에 의한 신체적 · 사회적 건강불평등을 해소함으로써, 국가 건강지표 개선과 국민 건강 형평성을 향상하고자 새로이 여성건강 융복합 기반기술 개발 연구를 시작하였다.

근거중심의 효율적인 여성의 질병관리 및 건강증진을 위하여 여성에게 특화된 건강 · 질병관리 지표개발 연구, 여성 특이질환의 예방 · 진단 · 관리를 위한 조사 및 중개연구, 여성 맞춤형 연구자원 수집 및 데이터인프라 구축 · 확대 등을 수행하였다.

사. 기후변화 급 · 만성 질병연구

기후변화 급 · 만성 질병 연구는 기후변화로 인해 국민 건강을 위협하는 급 · 만성 질병에 대하여 국가 연구기관의 근거 축적과 기술 역량 강화를 통하여 '국가 연구 기반'을 확보하고 국민을 질병으로부터 보호하는 것을 목적으로 기획된 연구분야이다. 2013년부터 시작된 이 연구사업은 기후변화 매개체 전파 질환 발생 예측 및 관리 기술 개발을 위하여 해외유입 매개체 전파 질환의 감별진단 연구, 감염병 매개체 감시 및 제어 기술개발, 감염병 매개모기 친환경 방제연구 등을 수행하였다. 이와 함께 기후변화 관련 만성 질환 제어를 위하여 알레르기 예방 관리 기술개발, 폭염 및 한파 건강 위해 및 질병 악화 연구 등을 시작하였다.

3. 향후 계획

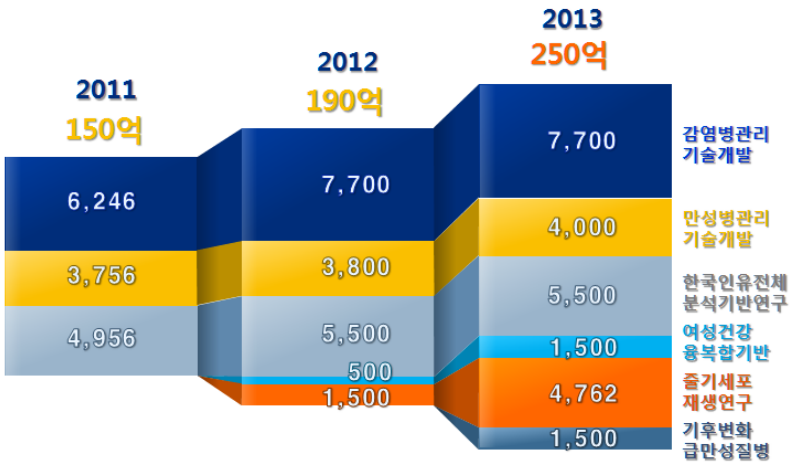
신 · 변종 감염병의 증가, 기후 · 환경변화 질환 등에 대응하여 사회안전망 구축을 위한 공공보건 및 국가위기 대응 기술 개발에 대한 투자 필요성이 강조되고 있다. 감염병 분야는 연구단을 중심으로 결핵(TB) 등 주요 감염병의 진단제 · 치료제 · 백신 개발연구를 중점적으로 추진할 예정이다. 급격한 고령화에 따라 만성질환 유병률 증가와 이에 따른 사회 · 경제적 부담이 미래 국가 위기가 될 수 있기 때문에 고령화 대응 질병연구를 강화하고 있다. 당뇨, 심 · 뇌혈관질환, 치매 불임 등 주요 만성질환에 대응하기 위해 조사연구는 물론 진단 · 치료 · 예방을 위한 기술개발 연구를 강화하고 있다. 또한 미래 맞춤 의학 연구에 발맞추기 위하여 국가차원의 R&D 인프라를 확충해나가고 있다. 미래 보건산업의 발전 동력 중 하나인 생명연구자원(인체자원 및 병원체) 수집 및 관리체계를 구축하고 이를 연구자에게 분양하는 선순환 구조를 바탕으로 보건연구 전반에 활력을 더하고자 한다.

담당 연구기획과 유재일

제2절 주요 연구사업 현황

1. 개 요

국립보건연구원은 국가연구개발사업인 감염병 관리기술 개발 연구, 만성병 관리기술 개발 연구, 한국인 유전체 분석기반 연구를 계속 진행해왔고, 2012년부터 여성의 삶의 질 향상과 주요 건강 이슈 해결을 위한 여성 맞춤 질병 진단 · 예방 및 관리기술 개발과 줄기세포 · 재생의료분야 연구지원 인프라 구축을 위한 줄기세포재생연구센터 건립, 줄기세포은행 운영 및 표준화 기반 구축을 수행하고 있다. 2013년에는 기후변화 급 · 만성 질병연구를 추가로 기획 추진하였다. 2013년 국가연구개발사업 예산은 작년 대비 32% 증가한 250억 원이다[그림 1-3-2].



[그림 1-3-2] 2013년 국가연구개발사업 예산

국가연구개발사업은 각각의 연구목표에 기반을 둔 단독과제 및 창의과제를 구성하고, 각 과제별 연구계획 및 성과계획을 수립하여 내부연구과제를 수행하였다. 2013년 내부 연구과제는 총 106개 과제로 작년 대비 연구비가 3.8% 증액 투자되었다[표 1-3-1].

[표 1-3-1] 2011~2013년까지 수행한 내부연구과제 및 연구비 현황

(단위 : 백만원, %)

연 도	과 제 수	연 구 비	
		금 액	전년대비 증가율
2011	77	8,566	79.5
2012	85	11,452	33.7
2013	106	11,892	3.8

또한 국가연구개발사업의 연구목표 달성과 내부 연구사업 결과 활용 및 연구 성과 극대화를 위하여 질병관리 및 예방, 진단, 치료 및 백신 개발 등 산업화를 위한 연구용역을 발주하고 있다. 2013년 34개 용역사업이 수행되었으며, 연구결과물은 질병의 예방 · 관리를 위한 기초 자료로 활용되고 있다 [표 1-3-2].

[표 1-3-2] 2011~2013년까지 발주한 학술연구개발용역과제 및 연구비 현황

(단위 : 백만원, %)

연 도	과 제 수	연 구 비	
		금 액	전년대비 증가율
2011	35	6,280	△6.4
2012	26	6,383	1.6
2013	34	7,468	16.9

2. 추진 실적

2013년 감염병 관리기술 개발 연구, 만성병 관리기술 개발 연구, 한국인 유전체 분석 기반 연구, 줄기세포 · 재생연구센터 건립, 줄기세포은행 운영 및 표준화 기반 구축, 여성건강 융복합 기반기술 개발 연구, 기후변화 급 · 만성 질병 연구 등 총 7개 세부사업의 연구결과 활용을 통한 주요 연구성과는 [표 1-3-3]과 같다. 그 밖의 연구성과는 기술이전 2건, 생명연구자원 및 정보 구축, 한국인 특이적 신규 마커 48건 발굴, 유전체 정보 활용, 만성질환 연구 정보 DB 구축 등이다.

[표 1-3-3] 2011-2013년까지 질병관리본부 연구논문 발표 및 특허 출원 · 등록 현황

(단위 : 건)

구 분	논 문			특 허		
연 도	SCI	비SCI	합 계	출 원	등 록	소 계
합 계	140	37	177	48	36	84
2011	47	16	63	12	7	19
2012	47	12	59	23	11	34
2013	46	9	55	13	18	31

한편, 국가연구개발사업의 성과 창출 극대화를 위하여 「연구개발 관리 규정」 전면 개정을 추진하여 내부연구과제 및 학술연구용역사업의 계획 수립, 선정, 진도관리, 결과 평가 및 성과관리 등 관리 체계를 재정비하였다.

2013년에는 연구단 과제를 새로이 기획하고 운영 체계를 고도화하였다. 또한 올바른 연구문화 확립 및 연구환경 변화에 맞는 효율적인 관리를 위하여 연구윤리에 관한 규정, 연구노트 관리 규정, 연구개발 관리 규정 및 지침을 정비하고 연구자 교육을 진행하였다.

질병관리 분야가 다양해지고 연구비 규모가 확대됨에 따라 공정하고 투명한 연구 수행을 위하여 연구과제평가 후보단을 개편하였다. 그리고 연구개발과제의 수행을 통해 얻은 정보와 데이터 등을 체계적으로 관리 · 활용하는 문화 정착을 위하여 연구노트 교육을 강화하고 「연구노트 관리지침」을 개정하여 운영하였다. 또한 연구결과물의 활용을 촉진하기 위하여 정책연구용역사업 결과물을 질병관리본부 홈페이지 자료실에 게시하였다.

3. 향후 계획

국가연구개발사업의 효율적 관리와 연구성과 활용 극대화를 위하여 연구목표와 방향성, 성과와의 연계성 및 활용성을 중심으로 연구단 과제를 확대 · 운영하고자 하며, 연구사업 관리의 전문성 향상 및 역량 강화를 위한 연구자 교육을 이행하고자 한다. 또한, 국가연구개발사업 관련 상위 법률의 개정에 따른 연구개발 관리 규정 및 관련 지침을 재정비하고 사업 목표와 연계한 연구 성과도출 등 연구성과 관리체계를 확대하고자 한다.

담당 연구기획과 유재일

제3절 질병관리본부 학술지 발간

1. 개 요

질병관리본부 학술지 Osong Public Health and Research Perspectives(이하 PHRP)는 국가 데이터에 기초한 모집단 기반(population-based)의 감염병 및 만성병 연구, 역학조사, 국민건강 영양조사, 코호트 연구를 대상으로 국내외 연구기관 및 연구자의 우수 논문을 수록하는 영문 보건의료 국제학술지이다.

2. 추진실적

가. 현 황

질병관리본부는 2010년 12월에 PHRP를 창간하였다. 2010년 12월호를 창간호로 2013년 12월까지 13호를 발간하였다. 편집위원은 저술실적이 탁월한 국내외 전문가들로 미국 6명, 영국 1명, 프랑스 1명, 일본 2명, 호주, 1명, 뉴질랜드 1명, 카메룬 1명 등 5개 대륙 37명으로 구성되었다(편집위원장 : 조해월 을지대학교 보건대학원장).

세계적인 의학학술지 출판사 Elsevier사와 용역계약을 체결하여 발간하고 있으며, 홈페이지를 통한 온라인 투고 및 심사시스템(www.kcdc-phrp.org)을 운영하며, 개방학술지(open access journal)로 수록논문은 무료로 자유롭게 인용할 수 있다. 또한 게재료가 일체 없는 국고에서 지원하는 학술지로 호당 1,000부를 인쇄하여 국내외에 배포하고 있다. 2013년 12월 기준 등재된 국제학술지 데이터베이스는 SCOPUS, PubMed/PMC, Science Direct, EMBASE, CrossRef, Google Scholar, WHO HINARI이다. PHRP는 연6회(2월, 4월, 6월, 8월, 10월, 12월) 발간하며 매호 10편의 논문을 수록한다.

나. 국제학술지 학술대회 개최

2013년 5월 10일 롯데호텔에서 Lancet지의 편집위원장, Cell지의 편집위원장, 세계출판협회장 등을 초청하여 PHRP 편집인 워크숍 및 의학학술지 출판 워크숍을 개최하여 국제 생의학 학술지의 현황과 최신 출판 경향을 공유하였다.

3. 향후 추진계획

2014년에는 홈페이지를 스마트 폰이나 타블렛 PC로 접근할 수 있도록 앱을 개발하여 이용자의 웹 접근성을 확장할 계획이며 SCIE 및 SSCI에 등재하여 명실공히 한국을 대표하는 보건의료 학술지로 성장할 예정이다.

담당 역학조사과 이형민, 주재신, 서기원



제4장 교육 및 홍보사업

제1절 교육 사업

1. 개 요

신종 및 재출현 감염병의 발생이 증가하고, 교통발달 및 다원화로 인해 감염병의 전파속도가 빨라지고 있다. 이에, 효과적인 감염병의 예방 · 관리와 감염병 발생 시 신속대응 능력을 위해 무엇보다 평상시 교육의 중요성이 강조되고 있다. 이에 부응하여 질병관리본부는 관련 교육 프로그램을 개설 운영하고 있다. 여기서는 감염병전문가 교육 · 훈련프로그램, 생물테러 대비 및 대응 실무과정, 보건의료인을 대상으로 예방접종 교육, 인체자원은행 운영 실무자 교육, 병원체자원은행 운영 실무자 교육 등 몇 개의 과정을 소개하고자 한다.

가. 감염병전문가 교육 · 훈련프로그램

감염병전문가 교육 · 훈련프로그램은 2002년부터 개설되어 운영되고 있다. 이 교육프로그램은 과정별로 대표 대학을 선정하고, 대표 대학에서 지역별로 거점 대학을 편성하여 위탁교육 형태로 운영되고 있다. 교육의 평가는 총 100점 만점으로, 근태평가(20점), 필답평가(40점), 실습 및 과제(40점) 등 3개 부분으로 나누어 이루어진다. 전체 교육시간의 80% 이상을 이수하고 종합 성적이 60점 이상이면 교육 수료로 인정되며, 교육 우수자에 대해서는 포상을 실시한다.

1) 감염병관리자과정

감염병관리자과정은 일선 보건소의 보건소장 및 5급 이상 관리자들을 대상으로 교육을 실시함으로써 지역사회 보건책임자의 감염병 관리 리더쉽을 개발하고자 하는데 의의를 두고 있다. 이 교육과정은 크게 종합기본교육, 지역별 현장교육, 평가대회로 나누어 진행된다. 감염병관리에 관한 기본지식을 바탕으로 국가 및 지역사회의 감염병관리 문제점을 도출하는 과정이 종합기본교육에서 이루어지며, 지역별 현장교육에서는 방법론 분야(역학조사, 현지조사 방법론, 통계분석)의 교육을 통해 스스로 지역사회의 문제를 진단하고, 지역사회 보건계획을 세우도록 하여 이를 담당교수가 지도 및 자문 하도록 하고 있다. 또, 앞서 이루어진 교육과 축적된 지역사례의 경험을 평가대회를 통해 공유하고 지역사회 감염병 예방 · 관리의 초동대응 능력을 향상시키고자 한다.

2) 감염병관리 FMTP Ⅱ

감염병관리 FMTPⅡ과정은 감염병관리 업무 담당자(6-9급)들을 대상으로 교육을 통해 감염병 관련 지식 및 전문성을 확보하여 감염병 유행대비 초기 대응 능력을 향상 시키고자 운영되고 있다. 이 과정은 중앙정책교육, 지역별 현장교육, 현장방문지도, 평가대회 개최로 구성되어 있다.

중앙정책교육은 정부정책의 지역별 편차를 최소화하기 위하여 대표대학에서 일괄적으로 교육을 실시하였다. 지역별 현장교육은 5단계에 걸쳐 진행되었으며, 감염병 분야별 이슈 제기, 문제 해결을 위한 토론 및 전문가의 자문 등의 과정을 거쳐 문제를 해결하고 결과를 분석하여 발표하는 방식으로, 감염병 유행에 대비하여 현장에서의 대응 능력을 향상시키는데 중점을 두었다.

3) 학교보건교사 감염병관리심화교육

주요 감염병의 특성과 관리, 신종감염병 및 학교 감염병관리 등 9개 교과목으로 구성된 학교보건교사 감염병관리심화교육과정은 학교보건교사 감염병관리교육과정을 이수한 보건교사들을 대상으로 교육을 실시하며, 학교 대상 감염병관리 실무 능력 유지 및 감염병 대비 · 대응력을 향상시키는데 목적을 두고 있다.

나. 생물테러 대비 및 대응 실무과정

생물테러는 잠재적으로 사회 붕괴를 의도하고 바이러스, 세균, 곰팡이, 독소 등을 사용하여 살상을 하거나, 사람, 동물 혹은 식물에 질병을 일으키는 것을 목적으로 하는 행위로 조기 인지 · 진단 및 신속 대응함으로써 피해를 최소화 하는 것이 중요하다.

생물테러 대비 및 대응 실무과정은 업무관계자 및 초동대응요원을 대상으로 생물테러에 대한 기본지식 및 정보를 전달하고, 위기대응매뉴얼을 익혀 생물테러감염병 의심사례(백색가루 소동 등) 발생시 이를 조기에 인지 및 진단하고, 신속 · 정확하게 대응하여 피해를 최소화하는데 목적을 두고 있다.

이 과정은 이론 뿐 아니라 개인보호복 착 · 탈의 실습, 생물테러 위기대응을 위한 전략 토의, 질병

관리본부 내 실험실 견학 등 다양한 교육형태로 진행하고 있으며, 주요 교육대상으로는 시 · 도, 보건환경연구원, 보건소, 국립검역소, 경찰 및 소방 등의 생물테러 담당 관계자로, 한국보건복지인력개발원 교육과정에 포함하여 연 1회 교육을 시행하고 있다.

다. 보건의료인 대상 예방접종 교육

보건 · 의료인 대상 예방접종 교육은 2009년 3월 「국가예방접종 지원사업」이 시행됨에 따라 예방접종을 시행하는 민간의료기관의 의료인 및 보건소 인력들의 전문성 강화와 사업의 질을 향상시키기 위한 대상별 교육과정을 운영하고 있다.

「국가예방접종 지원사업」에 참여하고자 하는 의료기관(의료인)은 사업 참여 전, 관련 기본교육과정을 온라인 교육시스템(http://edu.cdc.go.kr)을 통해 이수하도록 하고 있으며, 사업을 위탁받은 의료기관은 매년 보수교육과정을 이수하도록 독려하고 있다.

라. 인체자원은행 운영 실무자 교육

한국인체자원은행사업의 성공적인 운영과 지속적인 발전을 위해서는 표준화된 양질의 인체자원 확보 및 공급이 필수적이며, 이를 위해 인체자원은행의 운영실무자는 전문적이고 체계화된 지식을 갖추어야 한다. 이에 인체자원은행 운영실무자를 대상으로 한 직무교육체계 수립 및 인재육성 등의 활동은 매우 중요한 과제이며, 특히 여러 기관이 연계되어 운영되는 한국인체자원은행사업의 경우 표준화된 교육 프로그램의 운영은 반드시 필요하다.

질병관리본부 유전체센터 생물자원은행과는 2010년부터 인체자원단위은행 실무자의 직무역량 강화를 위해 단계별 교육을 지속적으로 실시하고 있다. 인체자원은행 운영에 필수적인 업무를 이해하기 위한 '운영실무자 기본교육'과 인체자원 정도관리 연구, 법률과 윤리 등 전문적인 업무역량 함양을 위한 '운영실무자 심화교육'으로 나누어 교육과정을 운영하고 있다.

1) 인체자원은행 실무자 기본교육

전국 17개소 인체자원단위은행 실무자 중 신규 근무자 및 1년 미만 근무자들을 대상으로 기본교육('13.4.15~4.16)을 실시하였다. 교육 과정으로는 바이오뱅크 개요, 법률 및 윤리, 정보 및 정도관리 기본 실무, 생물학적 위험과 실험실 안전교육 등 인체자원은행 운영의 기본적인 구성요소에 대한 강의와 저장장비, 고압가스 안전교육 이론 및 실습 과정으로 진행되었으며 본 과정을 통해 27명이 교육과정을 수료하였다.

2) 인체자원은행 실무자 심화교육

전국 17개소 인체자원단위은행 실무자 중 1년 이상 근무자 또는 전년도 기본교육 기 이수자를 대상으로 심화교육(1기 : '13.6.20~6.21, 2기 : '13.7.11~7.12)을 실시하였다. 심화교육 과정

에서는 보다 심도 있는 내용으로 한국인체자원은행사업 운영현황 및 추진방향, 자원정도관리연구, 원스탑(One-stop) 분양 포털 운영방향 등의 내용으로 교육이 진행되었으며 본 과정을 통해 총 53명이 교육과정을 수료하였다.

마. 병원체자원은행 운영 실무자 교육

보건의료분야 전문교육으로 병원성미생물 연구분야의 직무역량강화와 감염병 진단역량 향상을 위해 병원성미생물 분류 및 보존관리과정을 운영하고 있으며, 2008년부터 운영하고 있는 병원체자원은행의 담당자 15명을 대상으로 실무자 교육을 매년 1회 실시하고 있다. 또한 국내 임상분리 병원체자원을 자원화, 표준화하여 분양하고 있는 국가병원체자원은행의 홍보를 통해 국내 보건의료 연구개발을 활성화하고자 한다.

[표 1-4-1] 2013년도 교육 과정별 일정

구 분		감염병 관리자과정	감염병관리 FMTP II	학교보건교사 감염병관리심화교육	생물테러 대비 및 대응 실무과정
교육 과정별 일정	교육시기	4월~11월	3월~11월	12월~2월	4~5월
	교육시간	32시간	232시간	16시간(개강/폐강 제외)	21시간
	-중앙교육	28시간	15시간	17시간	21시간
	-지역교육	-	203시간	-	-
	-평가대회	4시간	14시간	-	-

구 분		시도 및 시군구 대상 예방접종 전문교육과정	민간의료기관 대상 온라인 예방접종 전문교육과정	인체자원은행 실무자 기본교육 과정	인체자원은행 실무자 심화교육 과정
교육 과정별 일정	교육시기	3월~9월	3월~2014.2	4월 15일~4월 16일	6월 20일~6월 21일 / 7월 11일~7월 12일
	교육시간	33시간	6시간	13시간	12시간 / 12시간
	-중앙교육	-	-	-	-
	-지역교육	-	-	-	-
	-평가대회	-	-	-	-

[표 1-4-2] 2013년도 각 교육과정 내용

구 분			시간수	교육과목(내용)	강의형태		비 고
					강의	실습	
감염병 관리 FMTPⅡ 교육내용	중앙정책교육		15	감염병 예방·관리전략 전환 시기에 따른 총론적, 공중보건학적 중앙정부정책 방향 인지를 위한 주요 영역별 교육	13	2	
	지역 현장 교육	감염병의 이해	98	75종 법정감염병 중 40종의 감염병에 대한 소개	42	56	
		감염병별 예방관리 방향 소개와 이해	60	PBL(problem based learning) 방식의 강의와 토론	–	60	
		실습과제	59	지역별 주요 발생 감염병의 문제 발견, 해결방법 도출, 현장에의 적용 등을 통한 지식 습득 및 개별 또는 팀 구성을 통한 프로젝트 과제 수행	–	59	
학교 보건 교사 감염병 관리 심화 교육 과정	예방접종관리		2	• 예방접종관리 이해	2	–	
	신종감염병관리		2	• 신종감염병의 현황과 예방 방안	2	–	
	학교 내 감염병 유행 관리		2	• 학교 내 감염병 유행 시 대처 방법	2	–	
	감염병 교육		3	• 감염병 교육 계획	3	–	
	청소년기 결핵 관리		2	• 학교 내 결핵 예방 및 관리 방안	2	–	
	모범사례인지		1	• 학교 감염병관리 모범사례 동영상 시청 및 토의	–	1	
	감염병 신고 및 매스컴 대처		2	• 감염병 신고 후 매스컴 대처 방안	2	–	
	학교보건교사의 역할		1	• 감염병관리 심화교육의 목적 및 학교 내 보건교사의 역할	1	–	
	에이즈 및 성매개감염병 현황 및 예방관리		1	• 에이즈 및 성매개 감염병의 발생 현황 및 문제점	1	–	
	기 타		1	• 개강(등록, 강의안내) 및 폐강식(평가 등)	'40	'20	
생물 테러 대비 및 대응 실무 과정	생물테러의 이해		4	• 생물테러 대비·대응 개요	1		
				• 생물테러대응 해외사례 및 시사점	1		
				• 생물테러 발생시 예측 상황 토론	2		토의
	위기대응 실무		9	• 생물테러 초동조치	2		
				• 생물테러 감시체계	1		
				• 생물테러 의약품·장비 사용법	1		
				• 생물테러 대비 및 대응 실습		3	토의
				• 생물테러 위기대응 전략 토의(역할극)		2	토의
	생물테러대응(초동조치반) 기관별 역할		3	• 생물테러대응 관련 경찰, 소방, 군의 역할	3		토의 포함
	생물테러 감염병의 이해		3	• 생물테러 감염병의 특성	1		
				• 생물테러 병원체 진단	1		
				• CDC/NIH 실험실 소개 및 견학		1	견학
	행정사항		2	• 등록 및 교육안내	1		
				• 설문 및 수료절차	1		

과정명		시간수	교육과목(내용)	강의형태		비고
				강의	실습	
시·도 및 시·군·구 대상 예방접종 전문교육 과정	[신규자과정] 예방접종 전문교육	7	국가예방접종사업 개요, 예방접종실시기준 및 방법, 백신의 보관과 취급, 예방접종과 안전관리 등	6	1	토의
	[보수교육 과정] 예방 접종 전문교육	5	예방접종실시기준 및 방법, 폐렴구균 예방접종사업 및 백신의 효과, 중증이상반응 사례 등	5	–	
	예방접종등록 시스템 실습교육	4	질병보건통합관리시스템 사용방법, 백신수급관리시스템 및 예방접종안전관리시스템 사용법 등	–	4	
	예방접종기준 및 안전관리 전문교육	5	예방접종의 일반원칙, 신규백신 도입 및 기준 변경 소개, 예방접종 후 아나필락시스 대처법 등	5	–	
	인플루엔자 예방접종 전문교육	6	인플루엔자 관리정책, 인플루엔자 백신수급 및 안전관리, 고령자에서의 인플루엔자 예방접종 등	6	–	
	[기본교육] 온라인 예방접종 전문교육	8	국가예방접종 지원사업개요, 예방접종등록시스템 사용방법, 예방접종 방법, 예방접종 실시기준 및 방법 등 총 16차시	8	–	
	[보수교육] 온라인 예방접종 전문교육	4	국가예방접종 지원사업개요, 예방접종등록시스템 사용방법, BCG 접종과 이상반응 등 총 9차시	4	–	
민간의료기관 대상 온라인 예방접종 전문교육 과정	[기본교육] 국가예방 접종 지원사업 위탁의료기관교육	4	2013년도 의료기관 필수예방접종 지원사업 개요, 예방접종실시기준 및 방법, 백신의 취급 및 보관 등 총 8차시	O	–	
	[보수교육] NIP위탁 의료기관 교육	2	2013년도 의료기관 필수예방접종 지원사업 변경사항, 백신의 구성물과 이해 등 총 4차시	O	–	
인체 자원은행 실무자 교육과정	인체자원은행 실무자 기본과정	1	바이오뱅크 개요	1	–	
		1	바이오뱅크 법률 및 윤리	1	–	
		1	바이오뱅크 운영현황 및 사례분석	1	–	
		2	저장장비 · 고압가스 안전교육 (이론)	2	–	
		1	저장장비 · 고압가스 안전교육 (실습)	1	–	
		1	생물학적 위험과 실험실 안전교육	–	1	
		3	KBN & BIMS 시스템 활용 (실습)	–	3	
		3	유전자은행 표준운영지침 및 바이오뱅크 관련 표준 동의서 서식 작성	3	–	
	인체자원은행 실무자 심화과정	1	한국인체자원은행사업 운영현황 및 추진방향	1	–	
		2	자원정도관리 연구	2	–	
		1	원스탑 분양 포털 운영방향	1	–	
		3	분임 토의	3	–	
		2	바이오뱅크 법률 및 윤리	2	–	
		1	분임토의 발표	1	–	
		2	셀프리더십	2	–	

구 분		시간수	교육과목(내용)	강의형태		비고
				강의	실습	
병원성 미생물 분류 및 보존관리 과정	미생물 자원관리 개요	4	• 관련 법령 및 국내외 현황 소개	1	–	
			• 미생물 자원보존 관리 실무	2	–	
			• 토의	1	–	
	미생물 자원보존 관리 실무	14	• 병원성 미생물의 계통학적 분류	2	–	
			• 병원성미생물자원의 장기보존법	2	–	
			• 미확인 병원성 세균의 확인동정, 분류 및 보존 실습	–	6	
			• 병원체자원의 수송 및 분양	1	–	
			• 병원성미생물자원 데이터관리 방법	1	–	
	토 의	1	• 종합 토의	1	–	
	행 정	2	• 교육 안내 및 수료	2	–	
병원체 자원은행 교육과정	병원체자원은행 운영관리 교육	7	• 병원체자원은행 운영관리	2	–	
			• 병원체자원은행 실무자교육	2	–	
	병원체자원은행 실무자교육	2	• 표준 실험실 운영관련 자원관리	1	–	
			• MALDI-TOF 질량분석장비를 이용한 미생물 표준화	1	–	

2. 추진실적

질병관리본부에서 시행한 감염병전문가 교육 · 훈련프로그램, 생물테러 대비 및 대응 실무과정, 보건의료인대상 예방접종 교육, 인체자원은행 운영 실무자 교육, 병원체자원은행 운영 실무자 교육 등의 추진실적을 살펴보고자 한다.

감염병전문가 교육 · 훈련프로그램은 2002년도부터 지역단위의 감염병 업무 담당자를 관리자, 실무자 및 학교보건교사 과정으로 분류하여 「감염병전문가 교육 · 훈련과정」을 시작하였고, 2013년까지 총 12,959명을 교육하였다.

생물테러 대비 및 대응 실무과정은 2012년부터 한국보건복지인력개발원에 「생물테러 대비 및 대응 실무과정」을 개설하여 교육을 실시(매년 연1회)하였다.

보건의료인대상 예방접종 교육은 2009년 국가예방접종 지원사업 시행에 맞추어 확대 · 운영되어 2013년에는 총 1,399명이 기본교육과정을 이수하였고, 6,636명이 보수교육과정을 이수하였다. 누적 수치로는 2013년까지 시 · 도 및 시 · 군 · 구 예방접종 담당자 7,839명, 민간의료기관 의료인 38,274명으로 총 46,113명을 교육하였다.

시 · 도 및 시 · 군 · 구 예방접종 담당인력에 대해서는 신규자 교육과정, 보수교육과정, 예방접종 등록요원 및 예방접종예진의사를 대상으로 오프라인 과정을 운영하였고, 담당인력들의 잦은 보직 변경으로 인해 발생할 수 있는 문제들을 최소화하기 위해 온라인 교육과정도 함께 운영하여 교육

기회 및 접근성을 강화시키고자 노력하였다.

인체자원은행 운영 실무자 교육은 2010년도부터 전국 17개소 인체자원단위은행의 운영실무자들을 대상으로 매년 기본과정 및 심화과정을 시행하였고, 2013년까지 총 305명이 교육을 이수하였다.

2012년 미생물자원은행 실무자교육과정으로 시·도 보건환경연구원 및 국가병원체자원거점 은행 병원체자원 담당자 15명을 대상으로 시범실시 하였으며, 2013년에는 교육 대상을 보건복지부, 시·도 보건환경연구원, 국립검역소, 국군의학연구소, 화생방사령부 등으로 확대하고, 토의 및 실습중심으로 구성하여 2013년도까지 총 32명이 본 교육과정을 수료하였다.

병원체자원은행 운영 실무자 교육은 병원체자원은행 실무자의 역량 강화를 위해 매년 실무에 필요한 주제를 정하여 교육과정을 실시하고 있다. 2013년도에는 병원체자원은행 운영관리 교육과 업무지침서 개정 및 질량분석 장비의 신규도입에 따른 실무자 교육을 실시하였다. 본 교육과정을 통해 업무의 표준화와 신규 장비를 활용한 병원체자원의 분석을 도입함으로써 효율적으로 업무를 수행할 수 있게 되었다.

[표 1-4-3] 2013년도 교육 추진 실적

(단위 : 명)

과정명 \ 년도		2009	2010	2011	2012	2013	합 계
감염병 관리 과정	감염병관리자과정	16	18	45	17	13	109
	감염병관리실무자과정	292	251	198	172	–	913
	감염병관리실무자 심화과정	124	138	117	86	–	465
	감염병관리 FMTP II 과정	–	–	–	–	246	246
	학교보건교사 감염병관리교육	476	473	–	–	–	949
	학교보건교사 감염병관리심화교육	–	175	225	368	324	1,092
	계	908	1,055	585	643	583	3,774
생물테러 대비 및 대응 실무과정	생물테러 대비 및 대응 실무과정	–	–	–	37	39	76
	계				37	39	76
시·도 및 시·군·구 대상 예방접종 교육	상담원 교육	190	–	–	–	–	190
	신종인플루엔자 예방접종 교육	409	–	–	–	–	409
	[신규자과정] 예방접종 전문교육	–	–	–	–	187	187
	[보수교육과정]예방접종 전문교육	333	727	532	297	446	2,335
	B형간염 주산기 감염 예방사업 교육*	–	290	270	–	–	560
	예방접종등록시스템 실습교육	–	–	–	248	230	478
	예방접종기준 및 안전관리 전문교육	–	187	182	510	197	1,076

과정명 \ 년도		2009	2010	2011	2012	2013	합 계
	인플루엔자 예방접종 전문교육	448	387	378	409	416	2,038
	[기본교육] 예방접종 전문교육(이러닝)	–	–	–	378	105	483
	[보수교육] 예방접종 전문교육(이러닝)	–	–	–	–	83	83
	계	1,280	1,204	964	1,842	1,664	7,839
민간의료 기관 대상 예방접종 교육	Trainer 교육	28	–	–	–	–	28
	소아과 수련병의원 및 종합병원대상 교육	82	–	–	–	–	82
	국가예방접종지원사업 위탁의료기관 교육	434	–	–	–	–	434
	신종인플루엔자 예방접종교육	4,469	–	–	–	–	4,469
	만성질환자 대상 신종인플루엔자 예방접종교육(이러닝)	1,187	–	–	–	–	1,187
	신종플루예방접종 위탁의료기관교육(이러닝)	10,575	–	–	–	–	10,575
	[기본교육] 국가예방접종지원사업 위탁의료기관 교육(이러닝)	656	1,666	2,259	1,961	1,399	7,941
	[보수교육] NIP 위탁의료기관 교육(이러닝)	–	–	–	6,922	6,636	13,558
	계	17,431	1,666	2,259	8,883	8,035	38,274
인체자원은행 실무자 교육	인체자원은행 실무자 기본과정	–	55	32	30	27	144
	인체자원은행 실무자 심화과정	–	32	44	32	53	161
	계	–	87	76	62	80	305
병원성 미생물 분류 및 보존 관리 과정	병원성미생물 분류 및 보존관리과정	–	–	–	15	17	32
	계	–	–	–	15	17	32

3. 향후 추진계획

감염병전문가 교육 · 훈련프로그램은 일선 시 · 도 및 시 · 군 · 구 보건소의 감염병 전문 인력 양성을 통하여 보건소 역량을 강화하고 감염병에 적극 대응 · 대비하고자 추진하였다. 본 교육과정은 교육에 대한 평가연구 사업을 통해서도 도출되었듯이 많은 성과를 이뤘고, 현재도 상당부분 교육의 효과를 보고 있다. 그러나, 최근 환경변화 등에 의해 국내 · 외적으로 신종 및 재출현 감염병의 위협이 증가함에 따라 감염병 예방을 위한 기반 마련 및 전문 인력 양성 등 감시 · 대응체계의 인프라 강화가 요구되고 있다. 이에 따라, 감염병 관리 인력의 실질적인 실무능력 배양과 강화를 위해 다양한 교육수행체계 모델을 발굴하여 보다 효율적이고 내실 있는 교육과정을 개발하고, 감염병 예방 및 관리 실무 능력의 획기적인 개선과 강화를 꾀하고자 한다. 또한, 다양한 매체를 활용한 최신 감염병에 대한 정보 전달을 통하여 교육의 효과를 향상시켜 지식 축적이 지속적으로 이루어질 수 있도록 발전시켜 나갈 계획이다.

생물테러 대비 및 대응 실무과정은 생물테러에 대한 인식을 제고하고 생물테러 발생시 초동대응조치 등에 대한 능력을 함양하기 위하여 교육기관과 협의 후 향후 생물테러 대비 및 대응 실무교육을 더욱 확대 할 계획이다.

국가예방접종 지원사업 시행에 따른 보건 · 의료인 대상 예방접종 전문교육은 대상별 교육과정 운영을 통해 적기 예방접종의 중요성을 국민들에게 인지시키고, 훈련된 인력을 통해 안전한 예방접종이 시행 · 관리되도록 함으로써 동 사업의 질을 확보하고, 보다 안정적으로 정착시킴으로써 국민들에게 믿을 수 있는 서비스를 제공하는데 목표를 두고 있다. 보건 · 의료인 대상 예방접종 전문교육은 과학에 근거한 최신 정보 및 사업 시행에 따른 변경사항 등을 신속히 전달 · 제공함으로써 예방접종을 시행하는 인력들의 전문성을 강화하고, 이상반응 발생시 뿐만 아니라 접종과 관련된 민원에 신속하고 적절하게 대응할 수 있도록 역량을 강화하는데 초점을 두고 있다. 이를 위해 앞으로도 교육 대상자들과의 피드백을 통해 대상별로 교육요구에 맞는 과정을 지속적으로 개발하고 발전시켜 나갈 계획이다.

인체자원은행 운영 실무자교육은 먼저 2014년 인체자원은행 실무자 기본교육과정을 인체자원 단위은행 뿐만 아니라 생명윤리법 상 인체유래물은행으로 허가된 인체유래물은행 운영 실무자로 대상을 확대 · 개편할 계획이다. 심화교육 과정은 단순 강의식 교육방법에서 벗어나 KBN 홈페이지, BIMS v3.0 및 원스탑 분양 포털 활용 등의 실습교육을 강화하여 운영할 예정이다. 성공적인 인체자원은행 운영을 위해 표준화된 SOP와 정도관리 체계의 마련은 물론 이를 운용 · 관리할 전문인력의 양성이 필수적이므로 생물자원은행과는 앞으로도 국내 인체유래물은행 운영 실무자 및 관련 전문가에 대한 지속적인 교육을 통해 전문 인력 양성체계 확립 및 역량강화 체계를 구축할 예정이다.

병원체자원은행 운영 실무자 교육은 병원성미생물 분류 및 보존관리과정 교육과 병원체자원은행 교육으로 나누어 계획되고 있다. 병원성미생물 분류 및 보존관리과정은 병원성미생물 연구관련 실무자 및 연구자들의 병원체 관리 및 보존 업무에 도움이 되고자 운영되고 있는데, 2012년 미생물자원은행 실무자를 대상으로 시작하여 2013년에는 보건복지부 및 시 · 도 보건환경연구원 담당자, 타 부처

미생물담당자로 교육대상자를 확대해 가고 있으며, 실습 중심의 교육과정으로 진행함으로써 일선에서 많은 도움이 되고 있다. 또한, 최근 신변종 감염병의 출현 등으로 인해 백신, 진단 및 치료제 개발 등 다양한 감염병관련 연구에 활용되는 병원성미생물은 국가가 관리 해야할 자원으로 인식이 변화되고 있으며, 활용 가치가 있으므로 병원체자원의 관리 및 보존을 위한 전문인력 양성도 당연히 필요하다. 이에 따라 병원성 미생물 관리 인력의 양성 및 실무능력 향상을 위해 효율적인 교육과정을 개발하고 교육 대상을 민간 진단검사센터 미생물담당자로 확대하여 나갈 계획이다.

병원체자원은행 교육은 2014년 병원체자원은행 실무자 교육은 병원체자원 분석에 대한 실무자의 역량 강화와 3개소 병원체자원은행의 표준화된 분석을 위해 염기서열분석에 관한 교육과정을 실시하고자 한다. 이 교육과정을 통해 병원체자원의 미동정률 저하 등 업무의 효율성이 높아질 것으로 기대 된다.

담당 감염병관리과 박윤진
생물테러대응과 서승희
예방접종관리과 정연화
생물자원은행과 홍마리아
병원체자원관리TF 송수진

제2절 홍보 사업

1. 개 요

감염병, 만성질환, 희귀난치병 등 모든 질병의 발생은 공중보건학적인 문제임과 동시에 국가 전반에 걸친 사회 · 문화적 현상이며 거기에는 소통의 문제가 깊이 개입된다. 특히 전 세계가 하나의 생활권이라 할 수 있는 오늘날 질병의 세계적 확산과 국민 건강을 위협하는 다양한 현대병의 출현을 현명하게 차단, 관리하기 위해서는 정부의 노력은 물론, 국민과 관련단체의 이해와 참여가 필요하다. 질병관리본부의 홍보사업은 바로 질병관리 정책을 둘러싼 다양한 이해관계자들의 '소통'과 '신뢰'를 이끌어내기 위해 전략적으로 매체를 활용하고, 메시지를 효과적으로 확산시켜가는 과정이라 하겠다.

2013년의 경우 특히, SFTS(중증열성혈소판감소증후군) 국내 발생 첫 확인에 따른 원인규명과 국민 불안 해소에 소통의 역점을 두었었고, 결핵관리 종합계획이 시행된 첫 해로 범국가적 붐 조성에 노력한 한 해였다. 또 새정부 출범 국정과제에 질병관리본부에서 추진 중인 '국가예방접종 지원사업'이 선정돼 보호자 안내 등 정책홍보에도 초점을 두었고, 적극적인 선행질환 관리(고혈압, 당뇨병)를 통해 4대 중증질환 예방 홍보에 박차를 가하기도 했다. 또, 정부 3.0 추진에 따른 수요자 맞춤형 '인체자원정보관리시스템' 가동으로 연구자, 일반 국민 등 정책고객과의 거리를 좁히기 위한 홍보사업에도 기관의 역량을 모았다.

질병관리본부의 홍보사업은 국민 건강과 직결되는 이슈가 많아 시의성과 정확성이 요구되며, 아울러 보건위기가 발생할 경우 사회적 파급력이 너무나 커 소통의 전문성 또한 요구되는 정교한 정책 분야라 하겠다.

다음은 2013년 추진된 질병관리본부의 주요 홍보활동을 채널별로 간략히 정리하였다.

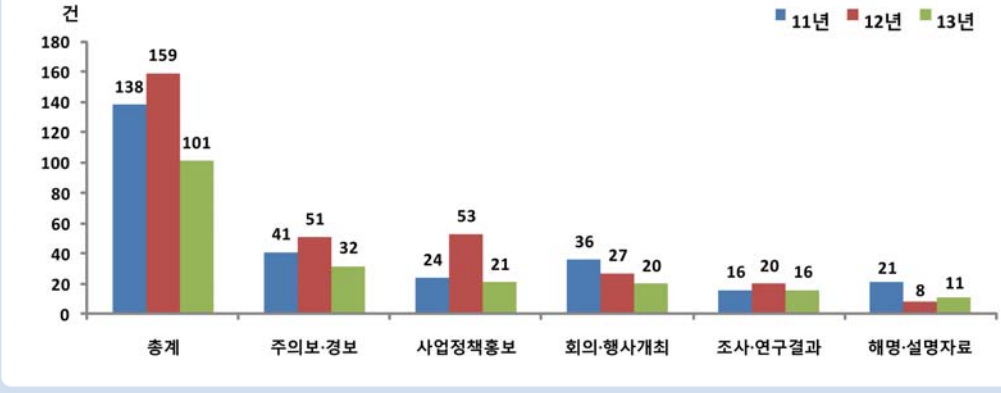
2. 캠페인 채널별 추진현황

가. 언론홍보

언론홍보는 질병관리본부의 다양한 정책과 정보를 국민에게 신속하게 알릴 수 있는 가장 중요한 홍보채널이다. 2013년 질병관리본부에서 생산된 언론자료는 총 101건으로 우리 본부 주관으로 작성 · 배포한 자료는 76건이었고, 보건복지부, 교육부, 농림축산식품부 등과 공동으로 생산한 자료는 15건, 언론 보도 등 이슈 모니터링 후 대응한 자료(보도설명 · 해명자료)는 10건으로 집계되었다. 2013년 언론에 크게 이슈가 된 주제로는 'SFTS(중증열성혈소판감소중후군) 국내환자 발병', '국가

결핵퇴치 종합계획 수립', '국가관리 병원체자원 1만주 돌파', '어린이 국가예방접종 무료화 국정과제 지정' 등이 있었다.

보도자료를 작성 내용에 따라 유형별로 분석해 보면 감염병 및 만성질환에 대한 '주의보 · 경보'가 가장 많았고, 질병관리 '정책 홍보', '회의 · 행사 개최', '조사 · 연구결과' 공표 순으로 나타났다. 2013년은 SFTS(중증열성혈소판감소증후군) 국내 첫 환자 발생(5월)에 대한 상황을 국민과 언론에 상세히 제공하였고, 질병관리본부의 만성질환 예방 캠페인, AIDS 예방, 장기기증 운동 등 다양한 질병보건 캠페인이 언론을 통해 소개된 한 해였다.



[그림 1-4-1] 연도별 보도자료 유형별 건수

나. 뉴미디어 홍보

최근 신문, 방송 등 전통적인 미디어 외에도 디지털 기기(컴퓨터, 모바일 등)를 활용한 뉴미디어 정책홍보도 활발히 이루어지고 있다. 뉴미디어 홍보는 전통적인 매체보다 저렴한 비용으로 정책고객과 소통할 수 있고, 시공간의 제약을 받지 않고 쌍방향커뮤니케이션이 가능한 매체라서 국민의 참여가 필요한 정책 추진과 홍보업무에 활용도가 높아질 것으로 예상된다.

질병관리본부는 최신 질병보건 정보를 카테고리별로 정리해 제공하는 홈페이지 운영은 물론, 최근 빠르게 변화하는 미디어 트렌드에 반응해 블로그 · 페이스북 등 소셜네트워크서비스(SNS) 제공과 국민입장에서 질병관리 이슈를 소통 · 확산할 수 있는 온라인 참여홍보단도 운영 중에 있다.

1) 온라인 홍보

- 질병관리본부는 '국민건강지킴이'로서의 미션 수행 과정에서 관련 조사연구 결과 및 수집 정보의 투명한 공개 · 공유를 원칙으로 국민과 소통을 수행하고 있다. 이를 위해 온라인을 통한 정보 교류와 관련 정책고객의 정보 접근성 향상을 위해 노력해 가고 있다.

- 질병관리본부 대표 홈페이지(http://www.cdc.go.kr)에는 최신 감염병 뉴스와 감염병 관리, 질병 예방, 질병보건 연구 등 다양한 건강 정보가 총 망라되어 있다. 또 예방접종도우미(http://nip.cdc.go.kr), 결핵ZERO(http://tbzero.com) 등 질병별 홈페이지도 활성화되어 정책고객의 편의와 요구에 맞춘 콘텐츠를 제공하고 있다.
- 한편, 주요 기념일 및 이슈발생 시 포털사이트 연계 및 웹 이벤트 페이지 등을 개발해 국민인식 제고와 이벤트를 실시하는 온라인 캠페인도 활발히 펼쳐가고 있다. 올 12월에는 「제9회 세계 에이즈의 날」을 맞아 에이즈 지식수준 향상과 감염인에 대한 편견 · 차별을 해소하고자 "에이즈 바로 알리기 온라인 캠페인"을 전개했으며, 지난 4월에는 「제3회 예방접종 주간」을 맞아 무료예방접종 정책 추진을 알리는 온라인 퀴즈이벤트, 앱 다운로드 이벤트 등이 실시됐다.

2) 소셜네트워크서비스(SNS)

- 질병관리본부는 온라인, 모바일 매체를 활용해 공간의 제약 없이 만들어지고 있는 사회연결망에서도 정책고객과 소통하고 시의성 있는 정보를 전달하고자 SNS서비스를 운영하고 있다.
- 결핵퇴치를 응원하는 '결핵ZERO' SNS 채널과 모든 예방 정보를 모아 전달하는 '올댓예방' SNS 채널을 운영해 질병예방 전문정보는 물론 다양한 행사, 이벤트 등을 소개하며 새로운 국민 소통 창구로 활용해 가고 있다.
- 한편 질병관리본부는 정책고객이 정보 개발과 확산에 직접 참여해 참신한 콘텐츠 개발과 온라인에서의 구전(입소문)을 확산시키고자 온라인 홍보단도 운영하고 있다. 대학생 20명으로 구성된 "결핵ZERO SNS홍보단"은 2011년 처음 위촉되어 매년 활발한 활동 중에 있으며, 생활 속 예방접종 이야기를 생생하게 전하는 "예방접종 스토리텔러단"도 2013년부터 운영되고 있다.

[표 1-4-4] 질병관리본부 소셜네트워크서비스(SNS) 현황

구 분	주 소
결핵ZERO 블로그	http://blog.naver.com/kcdc_stoptb
결핵ZERO 페이스북	http://www.facebook.com/KCDC.StopTB
결핵ZERO 트위터	http://twitter.com/KCDC_StopTB
예방접종 올댓예방 블로그	http://blog.naver.com/kcdc_allthat
예방접종 올댓예방 페이스북	http://www.facebook.com/kcdc.allthat

[표 1-4-5] 질병관리본부 소셜네트워크서비스(SNS) 정책고객 유형

회원 구분	주요 회원
보건의료 관계자	의사, 간호사, 공보의, 보건소 근무자, 보건교사 등
보건의료 관계기관	보건복지부, 국립암센터, 대한적십자사, 국립재활원, 병원, 보건소, 지방자치단체, 제약회사 등
언론 및 커뮤니티 관계자	의학담당 기자, social network 커뮤니티 운영자, 병원 홍보 담당자 등
정치 및 NGO 관계자	정치인, NGO 대표 등
일반인	가정주부, 기업 마케팅 담당자, 보건의료 전공 대학생, 청소년 등 중 · 고등학생 등



대학생 결핵ZERO SNS 홍보단



예방접종 스토리 텔러

[그림 1-4-2] 질병관리본부 SNS 관련 홍보단

다. 오프라인 홍보

1) 오프라인 홍보

질병관리본부는 감염병관리, 질병예방, 보건연구 등 다양한 분야의 오프라인 홍보활동을 추진해 가고 있다. 감염병관리센터에서는 전 국민 손 씻기 운동, 수족구병 예방, A · C형 간염 예방홍보, 기후변화에 따른 건강정보(온열, 한랭) 제공, 검역 관리 및 질병 유행 주의를 당부하는 안내 등 감염병 예방 관리를 홍보하는 다양한 활동이 한 해 동안 진행되었다. 또 질병예방센터에서는 기침예절 실천과 국가 결핵퇴치 캠페인, 국정과제로 지정된 국가예방접종 지원사업 홍보, 에이즈 및 성매개감염병 홍보와 함께 심뇌혈관질환 예방관리 9대 생활수칙 홍보, 아토피 천식 등 만성질환 예방을 위한 질병 예방캠페인이 다채롭게 운영되었다.

- 감염병 예방을 위한 손씻기 운동과 수족구병 관련 홍보물(포스터, 리플릿 등)을 제작하였고, 진드기매개 감염병(쯔쯔가무시증, SFTS 등) 발생기간을 중심으로 예방 및 주의 당부 홍보물을 배포하였다. 특히, 2013년은 전국민 올바른 손씻기 홍보를 위해 대한의사협회와 공동으로 발족한 '범국민손씻기운동본부'에서 손씻기 아동극 공연을 개최하였고, 언론매체를 통해 손씻기 중요성을 안내하는 공익광고(방송, 전광판, 라디오 등) 등을 진행하였다.
- 2013년은 결핵, 인플루엔자 등 호흡기 감염병 예방을 위한 '범국민 기침예절' 실천을 위한 캠페인이 본격적으로 시작된 해이기도 하다. 「제3회 결핵예방의 날」 기념 '결핵예방주간'에는 기침예절송과 춤을 이용한 광화문 광장의 대형 플래시몹, 방송인 간담회, 범국민 기침예절 UCC공모전 개최 등 다양한 오프라인 채널을 통한 기침예절 문화정착 캠페인이 이루어졌다.



결핵, 인플루엔자 등 호흡기 감염병 예방을 위한 범국민 올바른 기침예절 실천 캠페인

[그림 1-4-3] 범국민 올바른 기침예절 실천 캠페인(대형 플래시몹 및 공모전)

■ 질병관리본부의 국가예방접종 사업은 새 정부 국정과제(행복한 임신과 출산)의 하나로 지정돼 '어린이 무료예방접종 시행'을 앞두고 정책홍보 활동을 다각적으로 펼쳐갔다. 국정과제 인지도 향상과 어린이 예방접종률 제고를 목표로 「예방접종 주간」을 기점으로 정책고객 초청 기념행사 개최, EBS와 공동기획한 '모여라 딩동댕 번개맨' 공개방송, 임산부 대상 산모교실 등을 운영하였다. 질병관리본부 예방접종 캠페인은 2013년 12월 문화체육관광부 중앙부처 정책홍보평가에서 우수사례(국무총리 표창)로 선정되는 영예를 안기도 했다.



「제3회 예방접종주간」 캠페인

[그림 1-4-4] 「제3회 예방접종주간」 캠페인

■ 질병관리본부는 만성질환관리를 위해 '심뇌혈관질환 예방관리 9대 생활수칙'을 알리는 대규모 미디어 캠페인(라디오, 옥외광고 등)을 추진했다. 아울러, 2013년도에는 자치단체와 유관학회 등과 유기적으로 연계해 추진하고 있는 '레드써클 캠페인(Red Circle Korea)'을 범국가적으로 확산하고자 16개 기관이 공동으로 참여해 광화문 광장에서 합동캠페인 선포식을 개최하기도 하였다.

질병관리본부 국립보건연구원은 우리나라가 질병보건 연구 강국으로 발돋움하기 위해 필요한 과학적 근거를 제공하기 위해 주요 연구성과를 공유하고 홍보하는 업무를 지속적으로 추진하고 있다. 특히 국제컨퍼런스 개최와 국내외 전문가 단체와의 협업홍보에 중점을 두고 홍보사업을 추진하고 있다.

2013년에는 인체자원을 활용하는 연구자들과 인체자원 분양에 관한 정보를 제공 · 교류하기 위하여 학술대회를 개최하고 홍보부스를 운영했다. 또 2008년 한국인체자원은행사업 착수 이래 매년 사업의 실적을 공유하고 인체자원은행 주요 이슈를 논의할 수 있는 장을 마련하기 위한 심포지엄을 개최하였고, 국가병원체자원은행 관련 국내 연구자들과 유용병원체자원의 활용과 개발방안 등을 토의하고 정보 공유를 위한 심포지엄을 열기도 했다.

■ 인체자원 관련 정보제공과 교류를 위해 2013년도에 학술대회 홍보를 추진하였다. 구체적으로 대한진단검사의학회, 생화학분자생물학회, 한국분자세포생물학회 등 총 12개 학술대회 행사에 참여하여 국립보건연구원의 성과를 안내하는 홍보부스를 운영하였다.

■ 2013년 4월, "인체유래물은행 협력 방안 마련을 통한 바이오뱅크 발전"의 주제로 한국인체자원은행사업 5주년 기념 심포지엄을 개최하였으며, 국립보건연구원과 오송바이오진흥재단이 공동주최한 「제12회 오송 국제 바이오 심포지엄」도 개최(2013.9.)하였다.

■ 「병원체자원의 개발 및 활용」의 주제로, 「2013 국가병원체자원은행 심포지엄」을 개최하였으며, 관련 학회에 국가병원체자원은행 홍보 부스를 11회 설치 운영하며 관련 전문가들과 최신 지견을 나누고 정보를 공유하였다.

[표 1-4-6] 홍부 부스 운영 실적

학회명	일시 및 장소
제 4회 대한임상미생물학회 심포지엄	2013.01.25, 서울
2013 국가병원체자원은행 심포지엄	2013.03.19, 서울
The X III International Congress of Toxicology (ICT 2013)	2013.06.30.~07.04, 서울
대한임상미생물학회 16차 학술대회	2013.07.04.~05, 광주
2013 TEPIK/APACI International Influenza Symposium	2013.07.12, 서울
BIO KOREA 2013	2013.09.11.~13, 서울
2013 OSID – 제 3회 범부처 감염병 국제컨퍼런스	2013.09.24.~25, 오송
2013 한국생물공학회 추계학술발표대회 및 국제 심포지엄	2013.10.17.~18, 부산
제 2회 감염병 연구포럼	2013.10.23, 서울
제 10차 한국동물실험대체법학회 국제학술대회	2013.11.06, 서울
2013년 대한감염학회 · 대한화학용법학회 추계학술대회	2013.11.07.~09, 서울

라. 홍보콘텐츠 개발 · 확산

질병관리본부는 정책고객과의 소통 활성화와 올바른 정보 전달을 위해 다양한 홍보콘텐츠를 개발 · 보급하고 있다. 2013년도에도 질병관리 각 사업별 특성이 고려된 메시지, 매체를 활용해 다양한 콘텐츠가 만들었다. 결핵 · 에이즈 · 만성질환 예방, 예방접종 지원사업 안내 등을 위한 공익광고가 개발되었고, 온라인, 전광판 등을 통해 소개 될 홍보 동영상, 플래시 영상도 제작되었다. 또 포스터, 리플릿, 안내책자 등 다양한 인쇄홍보물도 만들어져 질병관리 정보 확산과 관련 정책고객의 지식 향상에 도움을 주었다

- 에이즈에 대한 올바른 정보제공과 조기검진 활성화를 위해 공익광고를 제작 · 송출하고 인쇄홍보 콘텐츠 등 고객 맞춤형 콘텐츠를 개발 · 배포하였으며, 국내 커뮤니케이션 관련 공모전에서 유수의 공모전으로 자리매김한 「제9회 에이즈예방 광고공모전」을 통해 참신한 콘텐츠(인쇄광고 등)를 발굴해 확산시키기도 하였다.



에이즈 예방 공익광고(40초)



「제9회 에이즈예방 광고공모전」 금상 수상작

[그림 1-4-5] 에이즈 예방 맞춤형 콘텐츠

- 질병관리본부는 국정과제로 추진되고 있는 '예방접종 국가지원 사업'에 대한 국민 인지도를 높이고자 정책 대상자인 엄마와 아이가 모델로 나온 공익광고 및 홍보 동영상을 개발해 보급하였다. 또 주사를 무서워하는 아이들에게 예방주사에 대한 긍정적 인식을 갖게 하고자 흥겨운 재미난 캐릭터가 등장하는 '예방접종 송'을 개발 보급해 네이버 인기동요 TOP5(200만 조회수)에 오르기도 했다.



공익광고(무료접종시행)



예방접종송



의료인 커뮤니케이션 달력



무료접종시행 플래시

[그림 1-4-6] 예방접종 캠페인

■ 결핵예방을 위한 검진활성화 및 기침예절 실천 등 예방 행동변화를 유도하기 위해 방송 공익광고를 제작 · 송출했다. 이후 언론의 호평과 함께 광고를 시청한 일반인들이 기침 증상이 있을 경우 결핵검진을 받기 위해 의료기관을 방문한 실제 사례가 있을 만큼 광고캠페인 실행 후 긍정적 행동변화가 나타나기도 했다.



2013년 결핵예방 공익광고

[그림 1-4-7] 결핵예방 TV 공익광고

■ 국립보건연구원에서는 맞춤의학시대를 선도하는 인체자원 연구에 대한 지식전달 콘텐츠를 개발하기도 하였다. 인체자원에 대한 정책고객 눈높이에 맞는 정보전달을 위해 홍보 대상을 일반인 기증자와 연구자로 나눠 인체자원 기증과 분양 등에 대한 정보를 알기 쉬운 동영상과 전문가용 책자로 발간하기도 했다.

■ 또한, 국립중앙인체자원은행과 17개 인체자원단위은행의 주요 실적과 한 해 소식을 뉴스 형태로 수록한 "국립중앙인체자원은행 연보"를 발간하여 배포하고 있다.

■ 특히 올 7월 '국가 관리 인체유래 병원체 자원 1만주 돌파' 내용이 담긴 2013 연보는 주요 언론에서 헤드라인으로 다루기도 했고 또, 병원체 자원 등 국내 보건의료 관련 자원의 관리와 대처방안 모색이라는 국가적 화두를 던지기도 했다.



〈기증자용〉 〈연구자용〉

[그림 1-4-8] 한국인체자원은행사업(KBP) 홍보 리플릿

■ 병원체자원관련 전문가 및 연구자들의 관심도를 높이고자 병원체자원의 전자현미경 사진 전시 및 홍보 동영상을 제작하기도 하였다.

3. 향후 추진계획

'홍보가 일의 절반이다'라는 말이 있듯 홍보가 정책의 성패를 좌우하기도 한다. 국민 보건 향상과 질병예방의 최일선에서 연구 · 관리에 매진하는 우리 본부에 있어 국민과의 소통과 바른 정보의 교류는 그 어떤 정책의 추진보다 중요하다. 2013년의 경우도 SFTS(중증열성혈소판감소증후군), MERS(중동호흡기증후군), 결핵, 예방접종 등 질병 관련 크고 작은 사건 발생에 선제적인 관리와 함께 국민 및 언론과의 소통, 예방 메시지 확산, 국민적 캠페인 추진에도 많은 노력을 기울여왔다.

질병관리본부는 앞으로도 감염병 관리체계를 선진국 수준으로 향상 · 정착시키고, 향후 국가전체에 큰 부담으로 작용할 만성질환 관리와 질병극복을 위한 맞춤의학 R&D사업을 주도적으로 추진해 가야할 사명을 갖고 있다. 이 과정에서 우리본부는 질병관리 커뮤니케이션 사업도 전략적으로 관리 · 운영하고, 평상시에도 국민, 언론, 전문가 등과 소통 노력을 지속하고, 개방형 정보공유와 교류로 '개인의 건강'과 '사회 전체의 보건 향상'이란 기관 운영의 가치를 실현해 나갈 것이다.

담당 감염병관리과 임고운
에이즈 · 결핵관리과 이윤재, 김용석, 황세희
예방접종관리과 고재영, 최유석
만성질환관리과 김문희
생물자원은행과 남정민
병원체자원관리TF 송수진

KOREA CENTERS FOR DISEASE CONTROL & PREVENTION

제2부 질병 관리

제1장 질병의 발생 추이
제2장 감염병 대응
제3장 예방접종대상 감염병 관리
제4장 국가만성질환 감시체계 추진 실적
제5장 검역 관리
제6장 장기 기증 및 이식의 활성화
제7장 혈액안전관리
제8장 의료환경안전관리

질병관리본부
KOREA CENTERS FOR DISEASE CONTROL & PREVENTION

제1장 질병의 발생 추이

제1절 감염병 환자발생 현황

1. 전수감시 대상 감염병 발생 현황

2013년도 감염병 신고 환자수는 총 112,850명(인구 10만 명당 221명)으로 2012년 91,908명(인구 10만 명당 181명)에 대비 20,942명(22.8%) 증가한 것으로 나타났다. 지난해 보다 증가한 주요 감염병은 제1군 감염병 중 세균성이질, 2군 감염병 중 홍역, 유행성이하선염, 3군 감염병 중 성홍열, 쯔쯔가무시증, 4군 감염병 중 뎅기열 등이었고, 감소한 주요 감염병은 1군 감염병 중 A형간염, 2군 감염병 중 백일해, 3군 감염병 중 말라리아 등이었다[표 2-1-1, 그림 2-1-1].



※ 표본감시대상감염병 제외

[그림 2-1-1] 감염병 연도별 환자발생 신고 추이

[표 2-1-1] 2004-2013년도 감염병 발생 현황

(단위 : 신고건)

	질병명	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
1군	콜레라	10	16	5	7	5	0	8	3	0	3
	장티푸스	174	190	200	223	188	168	133	148	129	156
	파라티푸스	45	31	50	45	44	36	55	56	58	54
	세균성이질	487	317	389	131	209	180	228	171	90	294
	장출혈성대장균감염증	118	43	37	41	58	62	56	71	58	61
	A형간염	-	-	-	-	-	-	-	5,521	1,197	867
2군	백일해	6	11	17	14	9	66	27	97	230	36
	파상풍	11	11	10	8	16	17	14	19	17	22
	홍역	11	7	28	194	2	17	114	42	3	107
	유행성이하선염	1,744	1,863	2,089	4,557	4,542	6,399	6,094	6,137	7,492	17,024
	풍진	15	12	18	35	30	36	43	53	28	18
	B형간염	-	-	-	-	-	-		1,428	2,753	3,394
	일본뇌염	0	6	0	7	6	6	26	3	20	14
	수두	-	1,934	11,027	20,284	22,849	25,197	24,400	36,249	27,763	37,361
3군	말라리아	864	1,369	2,051	2,227	1,052	1,345	1,772	826	542	445
	성홍열	80	87	108	146	151	127	106	406	968	3,678
	수막구균성수막염	8	7	11	4	1	3	12	7	4	6
	레지오넬라증	10	6	20	19	21	24	30	28	25	21
	비브리오패혈증	57	57	88	59	49	24	73	51	64	56
	발진열	19	35	73	61	87	29	54	23	41	19
	쯔쯔가무시증	4,698	6,780	6,480	6,022	6,057	4,995	5,671	5,151	8,604	10,365
	렙토스피라증	141	83	119	208	100	62	66	49	28	50
	브루셀라증	47	158	215	101	58	24	31	19	17	16
	공수병	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	신증후군출혈열	427	421	422	450	375	334	473	370	364	527
	매독	-	-	-	-	-	-	-	965	787	833
	크로이츠펠트-야콥병(CJD)	-	-	-	-	-	-	-	29	45	34
	결핵	31,503	35,269	35,361	34,710	34,157	35,845	36,305	39,557	39,545	36,089
	한센병	43	38	56	12	7	5	6	7	5	7
	후천성면역결핍증(AIDS)	610	680	749	740	797	768	773	888	868	1,013
4군	뎅기열	16	34	35	97	51	59	125	72	149	252
	보툴리눔독소증	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0
	큐열	-	-	6	12	19	14	13	8	10	11
	웨스트나일열	-	-	-	-	-	-	-	0	1	0
	신종감염병증후군	0	0	0	0	0	706,911	56,850	0	0	0
	라임병	-	-	-	-	-	-	-	2	3	11
	유비저	-	-	-	-	-	-	-	1	0	2
	치쿤구니야열	-	-	-	-	-	-	-	0	0	2
	중증열성혈소판감소증후군	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36

주1) 감염병 분류는「감염병의 예방 및 관리에 관한 법률」로 개정, 전면 시행(2010.12.30.)에 따라 분류됨

2) 0 : 환자발생이 없는 경우, - : 신고·보고 대상이 아닌 경우(법정감염병으로 지정되기 이전)
(A형간염, B형간염, 매독, 크로이츠펠트-야콥병은 표본감시체계에서 법정감염병감시체계(전수감시)로 변경하여 운영함)

3) 표본감시체계, 실험실감시체계를 통하여 신고된 자료 및 환자발생 신고가 없는 감염병은 제외함

4) 결핵, 후천성면역결핍증, 한센병 등은 별도의 감시체계를 통해 수집되었음

5) 2009-2010년 신종감염병증후군은 인플루엔자 A(H1N1)pdm09로 2010년 통계는 9월 30일까지 신고·보고된 자료임

2013년도 감염병의 환자발생 규모는 수두가 37,361명(총 신고건수의 33.1%)으로 가장 많았고, 이어 결핵 36,089명(31.9%), 유행성이하선염 17,024명(15.0%), 쯔쯔가무시증 10,365명(9.1%), 성홍열 3,678명(3.2%) 순으로 다발 순위 1-5위를 차지하였다. 이들 5종의 감염병은 2013년 전체 감염병 발생건수의 92.6%(104,517명)의 비중을 차지하였다[그림 2-1-2].



[그림 2-1-2] 최근 5년간 감염병 발생순위

국외유입 감염병은 지속 증가추세로 2009년까지 200명 내·외로 신고되다가 2010년 352건, 2013년에는 494건으로 증가하고 있다.

2013년에 신고된 주요 국외유입 감염병은 뎅기열(51%), 세균성이질(13%), 말라리아(12%), A형간염(4%), 파라티푸스(4%) 등 순이었다. 주요 유입 국가는 필리핀, 인도, 캄보디아, 태국, 인도네시아, 베트남, 중국 등의 아시아 지역(전체 85%)과 가나, 적도기니 등의 아프리카 지역(11%)이 많았다[표 2-1-2].

[표 2-1-2] 국외유입 감염병 현황

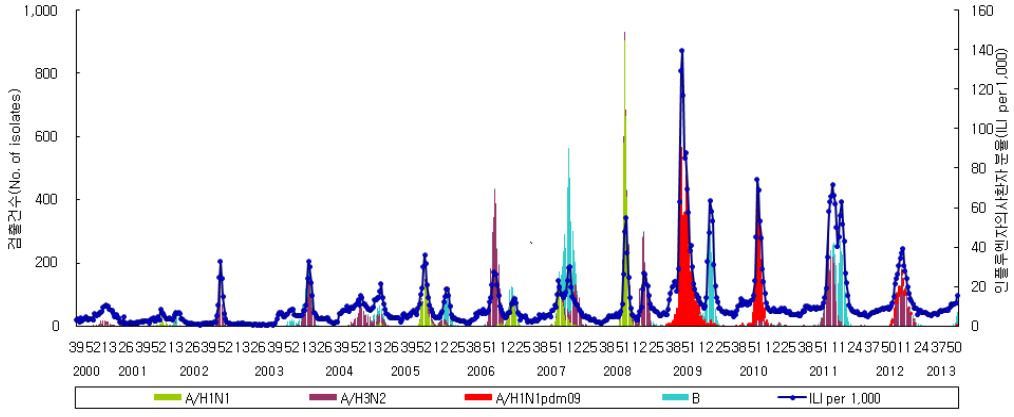
유입지역	아시아							아프리카	이외대륙	미상
	필리핀	캄보디아	태 국	인 도	인도네시아	베트남	기 타			
신고수 (%)	114 (23%)	52 (11%)	52 (11%)	39 (8%)	36 (7%)	34 (7%)	91 (18%)	53 (10%)	21 (4%)	2 (1%)

담당 박숙경, 조승희

2. 표본감시대상 감염병 발생 현황

가. 인플루엔자

인플루엔자는 2013년 40주 표본감시기관 정비 등 인플루엔자 표본감시체계를 개편하였으다. 2013년도에는 1월초(2주차 ; 1.6~1.12)에 유행기준(2012-2013절기 유행기준 4.0명)을 초과하여 2월말(9주차 ; 2.24~3.2)에 12.7명으로 정점을 보인 후 감소하였으며, 52주차에 15.3명으로 2013-2014절기(유행기준 12.1) 유행이 시작되었다[그림 2-1-3].



※ 인플루엔자의사환자 분율은 외래환자 1,000명당 인플루엔자 의사환자 수로 산출하였음
※ 2013년 39주 이전 ILI 자료는 개편 후 기준으로 환산하여 표시

[그림 2-1-3] 인플루엔자의사환자 분율(2000-2013년)

2013년 인플루엔자 표본감시 기간 동안 총 1,773건의 인플루엔자 바이러스가 검출되었으며, 아형별로는 A(H3N2)형 1,273주, A(H1N1)pdm09형 322주, B형 178주 순으로 검출되었다. 전체 바이러스 검출건수는 2012년도에 비해 약 50%가량 감소하였으며, 그 중에서도 B형이 가장 많이 감소하였다(2012년 1,787주 → 2013년 178주)[표 2-1-3].

[표 2-1-3] 인플루엔자 바이러스 검출 현황

(단위 : 검출건(수))

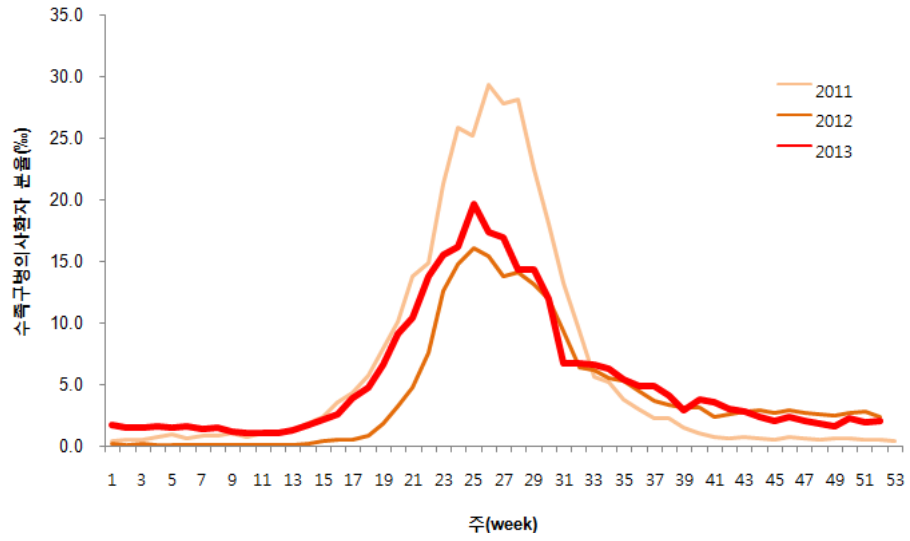
절기 \ 아형	계	A(H1N1)	A(H3N2)	A(H1N1)pdm09	B
2000	2	0	2	-	0
2001	162	30	132	-	0
2002	815	86	627	-	102
2003	73	1	4	-	68
2004	1,393	2	894	-	497
2005	1,442	585	666	-	191

절기 \ 아형	계	A(H1N1)	A(H3N2)	A(H1N1)pdm09	B
2006	1,516	191	901	–	424
2007	2,921	729	1,883	–	309
2008	6,141	2,241	979	–	2,921
2009	7,191	1,471	1,668	3,979	73
2010	3,524	0	112	1,708	1,704
2011	1,211	0	419	727	65
2012	3,550	0	1,742	21	1,787
2013	1,773	0	1,273	322	178

나. 수족구병

수족구병은 2008년 5월부터 소아감염병 감시대상에 추가하여 감시를 시작하였으며, 2009년 6월에 법정감염병 중 지정군으로 고시되었다. 2012년에는 396개의 민간의료기관이 감시에 참여하였으며, 2013년 40주부터 수족구병 표본감시 개편으로 100개로 변경되었다.

2013년 수족구병의사환자 분율은 제25주(6.16~6.22)에 19.7명(/1,000)으로 정점을 보였으며 2012년 제25주(6.17~6.23)에 16.1명(/1,000)에 비해 유행정점이 다소 증가하는 양상을 나타내었다[그림 2-1-4].



※ 수족구병환자 분율은 외래환자 100명당 수족구병의사환자 수로 산출하였음

[그림 2-1-4] 수족구병 주별 환자분율(2011~2013년)

다. 기생충감염병

기생충감염병은 법령 개정 · 시행(2010.12.30)에 따라 제5군감염병(회충증, 편충증, 요충증, 간흡충증, 폐흡충증, 장흡충증 총 6종)으로 신설되었으며, 시 · 군 · 구 보건소 및 한국건강관리협회, 보건환경연구원을 표본감시기관으로 지정하여 표본감시체계를 구축하였다.

2013년 표본감시결과 간흡충증(2,479건), 장흡충증(309건), 요충증(301건), 편충증(218건), 회충증(10건)이 신고 되었다.

라. C형간염

2010년 12월 「감염병의 예방 및 관리에 관한 법률」의 개정 · 시행(2010.12.30)으로 A형간염(제1군)과 B형간염(제2군)은 전수감시 감염병으로 변경되고 C형간염만 표본감시체계로 운영하고 있다. 표본감시기관은 병원급 이상 의료기관에서 시 · 군 · 구 인구 20만 명당 1개소의 병원급 이상 의료기관으로 지정기준을 변경하여 2010년 1,024개 기관에서 2011년 167개 기관으로 조정되었고, 2013년에는 167개소가 표본감시에 참여하였다.

2013년 표본감시결과 C형간염 신고수는 3,703건으로 2004년(1,657건) 이후 증가 추세를 보이다 2008년(6,407건)을 정점으로 감소하고 있다. 기관당 신고수는 2004년 24.4건 이후 증가와 감소를 반복하고 있으나 2013년에는 41.1건으로 전반적인 증가 추세를 보이고 있다. 이러한 추세는 표본감시기관 지정기준 변경에 따라 표본감시기관수가 축소되었고, 과거 신고활동에 적극적인 의료기관이 표본감시기관으로 지정되어 기관당 신고수가 증가한 것으로 판단된다.

마. 성매개감염병

성매개감염병은 법령 개정 · 시행(2010.12.30)에 따라 임질, 클라미디아감염증, 연성하감, 성기단순포진, 첨규콘딜롬으로 재분류하였다. 매독은 제3군감염병으로 변경되어 표본감시대상에서 제외되었고 비임균성요도염은 법정감염병에서 삭제되었다.

법 개정으로 표본감시기관 지정기준이 인구 10만 명당 1개소의 보건소 및 1,2차 의료기관으로 변경됨에 따라 2011년에는 민간의료기관 334개소와 보건소 253개소, 2013년에는 327개소의 민간의료기관과 254개소의 보건소가 표본감시에 참여하였다. 성매개감염병은 2003년(27,005건) 이후 지속적으로 감소하여 2010년 총 신고수는 9,151건이며, 매독과 비임균성요도염이 제외된 2011년에는 8,372건이 신고되었다. 2013년 성매개감염병 신고수는 9,864건으로 클라미디아감염증(3,691건), 성기단순포진(2,870건), 첨규콘딜롬(1,688건), 임질(1,612건), 연성하감(3건) 순으로 신고되었다. 임질은 2003년 이후 지속적으로 감소하다가 2009년 1,711건에서 2010년 1,816건, 2013년 1,612건으로 일정수준 유지되고 있으며, 첨규콘딜롬과 성기단순포진은 신고수와 기관당 신고수 모두 전년대비 증가를 보였다.

바. 기 타

장관감염증은 2006년 세균 11종, 바이러스 4종, 원충 2종이 지정감염병의 병원체감시대상감염병으로 지정되었으나, 법령 개정 · 시행(2010.12.30)에 따라 지정감염병 중 장관감염증으로 재분류되었다. 장관감염증은 기존의 17종에서 3종(사포바이러스 감염증, 원포자충 감염증, 작은와포자충 감염증)을 추가하여 세균 11종, 바이러스 5종, 원충 4종으로 총 20종의 감염증을 대상으로 하고 있다. 2013년 표본감시결과 설사증상을 보이거나 장염으로 진단된 의사환자는 총 10,625명, 기관당 신고수는 312.5명이었다.

급성호흡기감염증은 2011년 44개 상급종합병원과 인구 50만 명당 300병상 이상 병원급 의료기관 1개소를 지정하여 45개소의 표본감시기관에서 운영하였다. 2012년 표본감시결과 마이코플라스마균 감염증 8,258건, 호흡기세포융합바이러스 감염증 4,849건, 리노바이러스 감염증 3,218건, 파라인플루엔자바이러스 감염증 2,232건, 폐렴알균 감염증 2,092건, 아데노바이러스 감염증 1,200건, 사람 메타뉴모바이러스 감염증 1,037건, 클라미디아균 감염증 614건, 사람 코로나바이러스 감염증 505건, 사람 보카바이러스 감염증 385건, 헤모필루스 인플루엔자균 감염증 379건 순으로 신고되었다.

해외유입기생충감염증은 2001년부터 기생충학교실이 있는 의과대학이 참여하는 표본감시체계로, 제4군감염병 리슈만편모충증, 바베스열원충증, 아프리카수면병, 주혈흡충증이 지정감염병 중 해외유입기생충감염증으로 재분류(2010.12.30)되었고, 톡소포자충증과 메디나선충증이 추가(신설)되어 모두 11종이 지정감염병 해외유입기생충감염증으로 분류되었다. 2001년에는 악구충증 1건, 사상충증 1건, 포충증 1건, 2002년 포충증 1건이 신고되었으며, 2010년에는 포충증 1건이 2011년 포충증 1건, 톡소포자충증 2건이 신고되었으며, 2012년에는 주혈흡충증 1건, 톡소포자충증 1건, 2013년에는 톡소포자충증 2건이 신고되었다. 그 중 톡소포자충증은 모두 국내감염 사례이다.

엔테로바이러스감염증은 병원체감시대상 지정감염병에서(2009년 6월 보건복지부 고시) 지정감염병으로 재분류(2012.12.30)되었다. 2013년 106개소 표본감시기관에서 포진성구협염(7,548건), 무균성뇌수막염(157건), 확장성심근병증(64건), 급성출혈성결막염(17건), 뇌염(10건), 신생아패혈증(2건) 순으로 신고되었으며, 심근염과 심낭염 사례는 없었다.

[표 2-1-4] 법정감염병 표본감시 환자발생 신고 현황(2001 ~ 2013년)

(단위 : 신고수, 기관당 신고수)

질병명	신고수												
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
인플루엔자	표 2-1-4 참조												
기생충감염병													
회충증	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11 (2.2)	9 (1.8)	10 (2.0)
편충증	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	287 (22.1)	222 (14.8)	218 (18.2)
요충증	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	331 (33.1)	289 (24.1)	301 (27.4)
간흡충증	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,019 (126.2)	1,943 (84.5)	2,479 (145.8)
폐흡충증	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4 (2.0)	4 (2.0)	0 (0.0)
장흡충증	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	78 (9.8)	242 (20.2)	309 (28.1)
C형간염	3,000 (34.1)	1,927 (29.2)	2,033 (33.3)	1,657 (24.4)	2,843 (30.6)	4,401 (34.9)	5,179 (33.0)	6,407 (41.3)	6,406 (34.8)	5,629 (34.5)	4,316 (43.2)	4,272 (44.0)	3,703 (41.1)
수족구병													
수족구병	그림 2-1-3 참조												
합병증을 동반한 수족구병	-	-	-	-	-	-	-	-	10	42	55 (3.2)	23 (2.1)	21 (2.6)
성매개감염병													
임 질	18,392	21,479	15,290	10,845	6,135	4,219	3,115	2,552	1,711	1,816	1,821 (11.1)	1,612 (11.0)	1,612 (10.7)
클라미디아감염증	354	2,060	4,048	5,970	4,245	2,978	3,196	3,501	3,416	2,984	3,172 (19.9)	3,488 (21.9)	3,691 (23.4)
연성하감	5	1	1	0	0	0	0	1	0	0	2 (1.0)	0 (0.0)	3 (1.0)
성기단순포진	629	717	670	658	893	1,494	1,726	1,825	1,594	1,572	1,988 (8.1)	2,618 (24.2)	2,870 (26.3)
첨규콘딜롬	281	326	388	382	497	696	946	901	1,061	1,050	1,385 (12.0)	1,495 (13.2)	1,688 (15.1)
의료관련감염병													
반코마이신내성황색포도알균(VRSA) 감염증*	0	0	0	0	0	1	8	11	3	9	13 (0.1)	표 2-1-5 참조	
반코마이신내성장알균(VRE) 감염증	-	-	-	-	-				-	-	891 (9.4)		
메티실린내성황색포도알균(MRSA) 감염증	-	-	-	-	-				-	-	3,376 (35.5)		
다제내성녹농균(MRPA) 감염증	-	-	-	-	-				-	-	4,433 (46.7)		
다제내성아시네토박터바우마니균 (MRAB) 감염증	-	-	-	-	-				-	-	13,606 (143.2)		
카바페넴내성장내세균속균종(CRE) 감염증†	-	-	-	-	-				-	-	609 (6.4)		
장관감염증	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,611 (130.6)	11,274 (490.2)	10,625 (312.5)
급성호흡기감염증	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15,558 (272.9)	24,769 (353.8)	22,741
해외유입기생충감염증													

질병명	신고수												
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
리슈만편모충증	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0
바베스열원충증	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0
아프리카수면병	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0
주혈흡충증	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1	0
샤가스병	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
광동주혈선충증	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
악구충증	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
사상충	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
포충증	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1 (1.0)	0	0
톡소포자충증 ǂ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(2) (1.0)	(1) (1.0)	(2) (1.0)
메디나선충증	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0
엔테로바이러스감염증	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,816 (256.0)	7,518 (674.4)	7,773 (457.2)
A형 간염(현재 제1군)	105	317	312	355	798	2,081	2,233	7,895	15,231	7,655			
B형 간염(현재 제2군)													
급성 B형	410	391	539	537	650	1,211	1,588	1,612	1,746	1,486			
산모 B형	2,529	4,601	8,668	9,192	7,339	6,985	6,980	5,584	3,813	3,581			
주산기 B형	5	6	7	2	9	18	6	6	7	18			
성병											법개정 (2010.12.30)이전 표본감시감염병		
매독(현재 제3군)	252	134	582	807	674	1,179	1,415	1,548	1,442	1,144			
비임균성요도염(삭제)	8,002	8,155	6,026	4,977	3,500	2,748	2,088	1,418	877	585			
크로이츠펠트-야콥병(CJD) 및 변종 크로이츠펠트-야콥병(vCJD)§ (현재 제3군)	5	9	19	13	15	19	18	28	30	29			
웨스트나일열(현재 제4군)	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0			
뉴델리 메탈로 베타락타마제(NDM-1) 생성 카바페넴내성장내세균속균종(CRE) 감염증 ‖	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4			

1) 기관당 신고수는, 당해년도 감염병 환자발생 총 신고수를 연간 환자발생을 한 번 이상 신고한 전체 기관수로 나눈 것임

2) 0 : 환자발생이 없는 경우, - : 신고 · 보고 대상이 아닌 경우(법정감염병으로 지정되기 이전)

* 2006.11 VRSA 진단기준이 개정(VRSA: 반코마이신최소억제농도 16㎍/㎖ 이상, VISA: 반코마이신최소억제농도 4㎍/㎖-8㎍/㎖) 되었으며, 현재까지 신고된 건은 VISA(반코마이신중등도내성황색포도상구균)감염증 사례임

† NDM-1 등의 카바페넴 분해효소 생성 CRE 감염증 16건 포함.

ǂ 괄호안의 자료는 국내감염 사례임.

§ 2001년 CJD 감시체계 구축 이후 현재까지 국내 vCJD 환자 신고는 없었음.

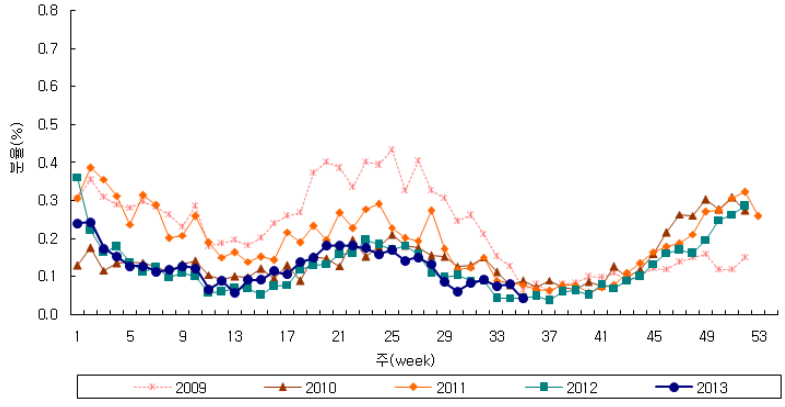
‖ 2010년 10월 28일 표본감시 전염병으로 지정되어 신고되었음.

3. 자발감시대상 감염병 발생 현황

가. 소아감염병

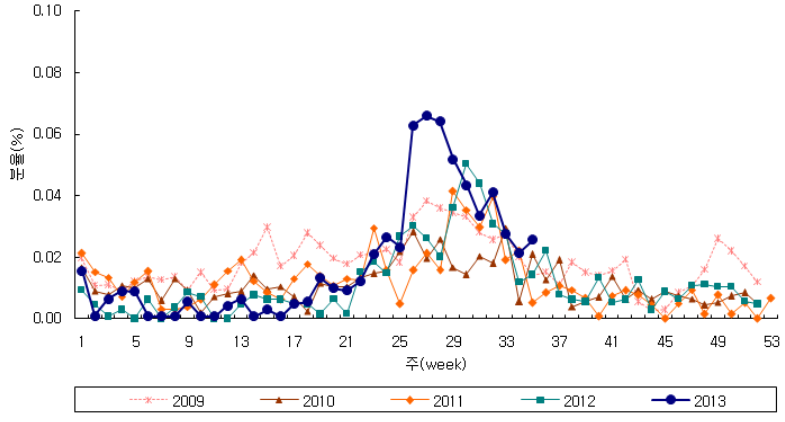
소아감염병 중에서 2013년 수두의 연간 환자분율은 0.13%이었으며, 상반기에는 2주(1.6-1.12)에 0.24%로 유행정점을 보였으며, 하반기에는 22주(5.26-6.1)에 0.18%로 각각 정점을 보였다[그림 2-1-5].

무균성 수막염은 연간 환자분율이 0.018%이었으며, 28주(7.7 - 7.13)에 0.064%로 정점을 나타내었다[그림 2-1-6].



※ 환자분율 : 해당질환 환자수/전체신고기관의 외래환자수×100

[그림 2-1-5] 수두 주별 환자분율(2009～2013년)

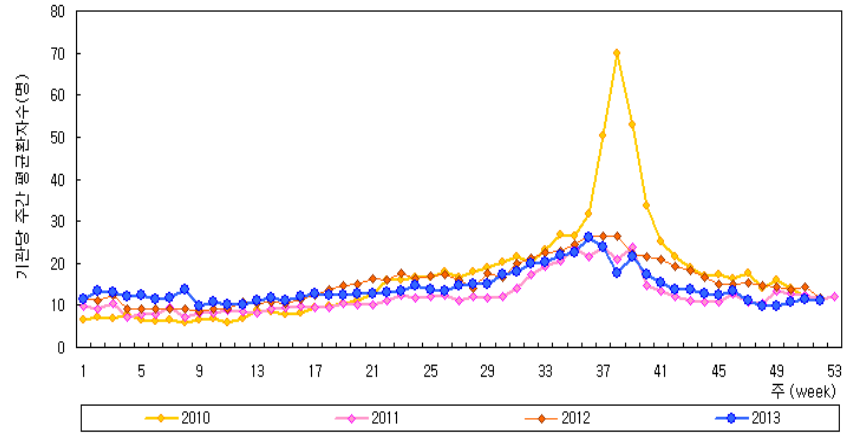


※ 환자분율 : 해당질환 환자수/전체신고기관의 외래환자수×100

[그림 2-1-6] 무균성수막염 주별 환자분율(2009～2013년)

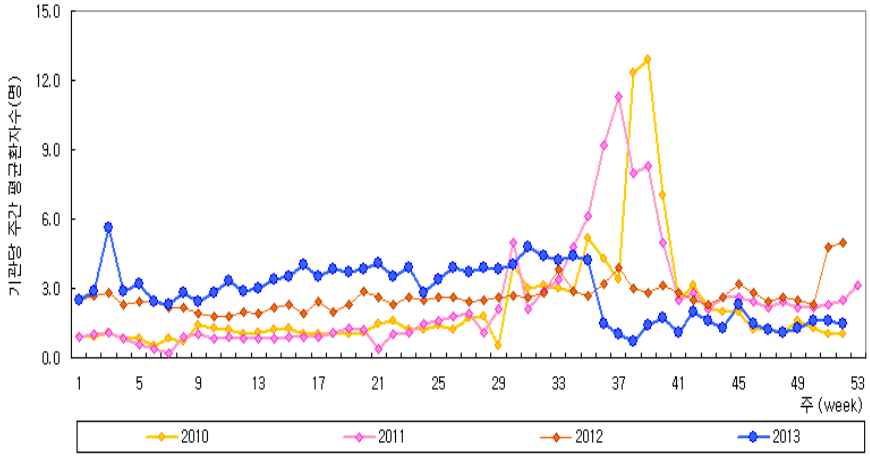
나. 안과감염병

안과 표본감시 감염병인 유행성각결막염과 급성출혈성결막염의 2013년도 연간 기관당 주간평균 환자수는 각각 14.1명, 4.8명이었으며, 가장 높게 나타난 주는 유행성각결막염이 36주(9.1-9.7)로 26.1명을 나타내었고, 급성출혈성결막염은 31주(7.28-8.3)로 4.8명을 나타내었다[그림 2-1-7, 2-1-8].



※ 기관당평균환자수 : 해당질환 환자수/전체 신고기관수

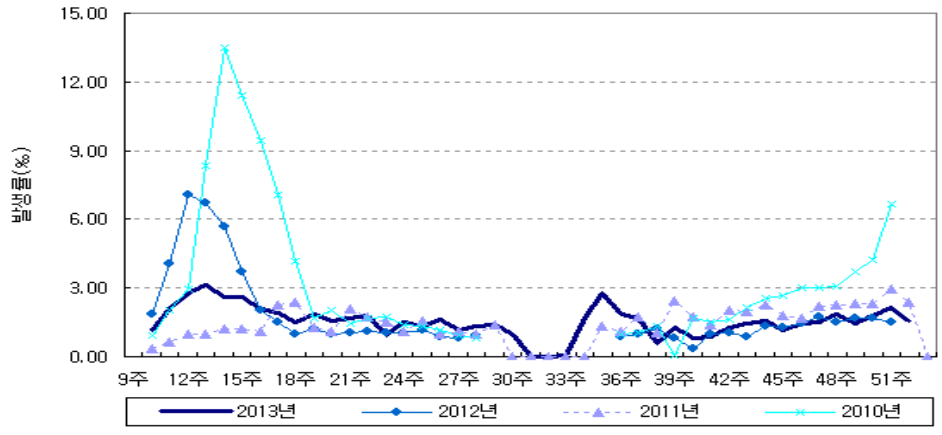
[그림 2-1-7] 유행성각결막염 주별 기관당 평균환자수(2010～2013년)



[그림 2-1-8] 급성출혈성결막염 주별 기관당 평균환자수(2010～2013년)

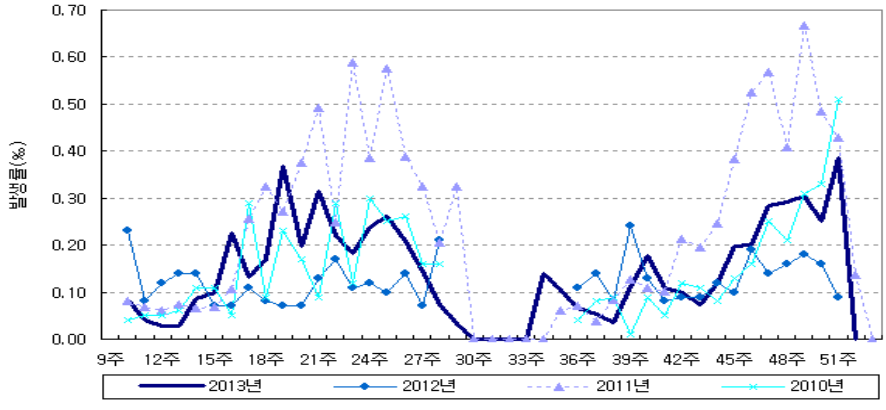
다. 학교감염병

학교 표본감시 결과, 감기 및 수두로 인한 결석학생 연간 발생률은 각각 39.81‰, 4.59‰이었으며, 감기는 13주(3.24-3.30)에 3.13‰, 수두의 경우 51주(12.15-12.21)에 0.39‰로 정점을 나타내었다[그림 2-1-9, 2-1-10].



※ 발생률(‰):표본감시에 참여하는 학교의 총학생수 1,000명당 결석자수(천분율)

[그림 2-1-9] 학교표본감시 결과, 주별 감기로 인한 결석자 발생률(2010～2013년)



[그림 2-1-10] 학교표본감시 결과, 주별 수두로 인한 결석자 발생률(2010～2013년)

담당 김인호, 인혜경



제2장 감염병 대응

제1절 감염병 관리

제1항 급성감염병 관리

1. 개 요

수인성 감염병 예방관리는 1976년 12월 감염병예방법 제29조 개정 시부터 본격적으로 추진하였으며, 1990년대 이전에는 상수도 보급률의 저조, 개인위생수준의 낙후 등으로 인하여 세균성이질, 장티푸스, 콜레라 등 수인성 감염병의 발생빈도가 높았으나, 2000년대에 들어서 학교급식의 전면적 보급, 외식인구의 증가 등 식생활 패턴의 변화로 오염된 식품섭취에 의한 집단 설사환자 발생이 증가하는 추세이다.

또한 동남아시아 등 해외여행객이 급증함에 따라 해외유입감염건수가 증가하고 있다. 이에 해외여행객에 대한 감염병 예방관리 홍보 및 추적조사가 더욱 필요하다.

[표 2-2-1] 급성감염병 인구 10만 명당 발생률 추이(1960~2013년)

종류 \ 연도	'60	'70	'80	'90	'00	'01	'02	'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	'13
급성감염병 발생률 (십만명당)	143.4	94.9	21.5	14.6	93.9	67.2	13.8	13.2	18.5	27.7	48.1	71.1	72.8	1,502.6	192.4	114.6	101.3	148.4

주) 급성감염병발생률(법정감염병중 결핵, 에이즈, 한센 제외) 계산시 인구수는 '92년까지는 추계 연중앙인구를, '93년부터는 주민등록상 연중앙인구를 적용함(자료원 : 통계청)

주) 연중앙인구 계산식

$$\text{전년도 연중앙인구} = \frac{(\text{전전년도 12월 인구수}) + (\text{전년도 12월 인구수})}{2}$$

주) 2012년 자료는 변동 가능한 미확정 잠정통계이며, 2011년 연중앙인구로 산출함

[표 2-2-2] 연도별, 월별 수인성 · 식품매개질환 환자 발생 현황(2008~2013년)

(단위 : 명)

구 분		1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	계
2008	건 수	14	16	19	31	29	34	25	37	53	34	34	28	354
	환자수	163	610	390	976	639	1,398	255	531	1473	725	533	877	8,570
2009	건 수	16	16	18	24	38	31	22	19	18	8	5	12	227
	환자수	182	310	630	1,240	1,448	1,295	357	334	300	413	26	313	6,848
2010	건 수	5	14	15	19	15	27	37	37	34	18	13	22	256
	환자수	58	429	364	901	229	1850	608	851	790	333	189	648	7,250
2011	건 수	10	12	20	22	18	37	24	31	26	10	15	11	236
	환자수	132	346	686	760	999	473	738	1,332	943	196	265	169	7,039
2012	건 수	6	23	11	18	31	31	23	31	41	25	20	28	288
	환자수	270	416	322	474	812	607	414	1,915	2695	167	632	684	9,408
2013	건 수	24	6	19	25	29	25	24	19	16	19	21	34	261
	환자수	298	61	411	879	440	695	926	240	603	193	851	448	6,045

2. 현황 및 추진실적

수인성 감염병은 공중위생환경 개선으로 전통적 수인성 감염병인 콜레라, 세균성이질 등은 전체 발생이 감소하고 있는 반면, 해외유입으로 인한 발생은 증가하고 있다. 특히 세균성이질의 경우 2003년 유행이후 국내발생이 지속적으로 감소하고 있으나, 해외유입으로 인한 발생건은 점차 증가하고 있다. 또한 A형간염은 손씻기 등 개인위생 개선노력과 예방접종 증가 등으로 2009년 발생 정점 이후 감소추세이다. 2000년대 이후 학교, 직장의 급식시설 확대, 해외여행객 증가로 해외유입 사례의 우연적이고 산발적인 군집 발생이 지속적으로 발생할 것으로 예상되고 있으며, 이러한 산발적 발생에서 대규모의 전국적인 유행으로 확산될 개연성은 언제나 상존하고 있다.

2013년 말 인천 소재 청소년수련관을 이용한 약 50여 명의 학생들이 집단으로 설사 증상을 보이기 시작하여, '14년 2월까지 인천, 경기도, 부산에서 약 500여 명의 세균성이질 환자가 발생하였다.

이에 질병관리본부는 중앙 세균성이질 방역 대책반을 구성하여, 적극적인 환례 감시, 노출자 추적조사 등을 실시하였고 이번 사례가 특정 수입원을 통해 반입된 수입 배추 김치에 의한 집단발병으로 확인하였다. 이는 식품유통망의 대규모화 및 글로벌화로 인해 전통적인 공중위생적 특성 뿐 아니라 신속한 역학조사 및 조기 유통망 차단 등 방역대책의 새로운 패러다임의 요구를 의미하고 적극적인 환례 및 병원체 감시, 노출자 추적조사, 확진자 입원 격리 및 식품 유통의 적절한 차단 조치는 현대적 관점에서 방역대책의 성공적인 모델로서 그 의의가 있을 것이다.

가. 수인성·식품매개질환 예방관리체계 강화

기후변화, 교통발달, 해외여행 증가, 외식증가 등으로 과거 하절기에 주로 유행하던 수인성·식품매개질환의 발생패턴이 연중발생하는 경향을 보이며, 특히 국민 생활수준 향상에 따른 주거환경 개선으로 연중 실내온도가 일정하게 유지되어 감염병 유행에 있어 계절적 영향이 줄어들고 있다.

이에 질병관리본부는 집단설사 환자 발생 등 특이동향 발생 시 신속한 보고 및 대응할 수 있는 업무체계 유지를 위하여 연중 일일감시체계를 운영하고 있으며, 특히 하절기에는 평일, 주말 및 공휴일까지 비상방역체계를 유지하고 있다.

또한, 해외유입 감염병 발생 감시를 위하여 동남아시아 등 수인성 식품매개질환(콜레라, 장티푸스, 세균성이질 등) 유행지역 입국자 중 2인 이상 집단설사 환자 발생 사례에 대해 동행입국자에 대해 최장 잠복기를 고려 10일간 2회 추적조사를 실시하고 있다.

나. A형간염 및 수족구병 관리강화

2008년 A·C형 간염관리를 신규 사업으로 도입, A형간염의 역학적 현황분석 연구를 실시하였고, A형간염 백신의 영유아 대상 정기예방접종 기반 마련을 위해 2009년 A형간염 백신의 예방접종에 대한 비용-효과분석과 관리지침 개발 및 C형간염 역학적 현황분석과 예방관리전략 모색 연구를 수행하였다. 추가로 2010년 A형간염의 예방접종 횟수에 따른 효과분석 연구, 2011년 전국 연령별 A형간염 IgG항체(HAV면역도)조사 및 HEV감염실태조사를 수행하여 향후 우리나라 백신접종 정책에 근거마련을 위한 기반연구 사업을 시행하였다. 또한, A형간염 발생 및 감염예방을 위한 리플렛, 포스터, 안내문 등을 제작하여 지속적인 대국민 홍보를 실시하고 있다.

기존에 표본감시감염병이었던 A형간염이 2009년 12월 제1군 감염병으로 바뀌게 되면서 2010년 12월부터 발생 즉시 전수에 대한 신고·보고를 받게 됨에 따라 발생현황 및 감염경로를 더욱 철저히 모니터링하는 한편, 소규모 발생시에도 역학조사를 실시할 수 있는 법적 근거를 마련하였다. 더불어 2015년부터 만 1살 어린이를 대상으로 무료 A형간염 예방접종을 실시하기로 하여 A형간염 퇴치를 향한 발판을 마련하게 되었다. 수족구병을 소아감염병표본감시에서 지정감염병의 환자감시대상(수족구병) 및 병원체감시대상(엔테로바이러스감염증)으로 지정하여('09.06.19) 국내발생 유행양상을 신속히 파악하고 특히 발생이 증가하는 여름철에 전국 어린이집 및 유치원, 보육시설에 예방

수칙이 담긴 리플렛 및 홍보물을 제작 · 배포하였다. 또한 중국 대만 등 수족구병 발생국가의 동향을 파악하여, 국내 유입 차단을 위한 감시 및 홍보를 실시하였다.

다. 범국민 올바른 손씻기 홍보추진

2005년 질병관리본부, 대한의사협회 등 민 · 관 유관단체(26개)가 참여하여 범국민 손씻기 운동본부를 발족함으로써 손씻기 운동을 다양하게 전개하고 있다.

1) 아동극 공연 및 체험행사 개최

- 유치원생, 초등학교 저학년 학생 대상 전국 순회 손씻기 아동극 공연 실시
  - 범국민손씻기운동본부 중심으로 사업을 실시하고 있으며, 지자체 자체예산을 활용하여 대상 인원 및 지역 확대 추진
  - 지자체는 관내 학교, 어린이집 등에 적극 홍보하여, 어린이들이 체험행사에 다수 참석할 수 있도록 협조
- 손 씻기 아동극 공연 개최 절차
  - 매년 초(2월) 공문을 통해 수요조사 실시(보건소 부담률, 공연장소, 수용가능인원 등 작성 제출)
  - 지자체부담이 높은 지역, 8개 도 지역, 처음 실시지역 등 선정기준에 따라 지역 결정 · 및 통보(질병관리본부)
  - 공연 진행 관련사항은 대한의사협회(범국민손씻기운동본부)와 공연업체 주관으로 진행
- 손씻기 체험행사 확대
  - 식의약처 : 어린이 튼튼교실 운영을 개선 · 보완하여 전국 확대 실시
  - 각 보건소의 “손씻기 상설 체험장” 운영 및 관내 어린이 대상 자체 손씻기 체험행사 확대

2) 관련기관 · 자치단체와의 연계사업 추진

- 관련기관 및 자치단체의 행사와 연계하여 일반시민, 유관기관 관계자 등에게 올바른 손씻기 및 보건위생 홍보 실시
- 명절 맞이 손씻기 캠페인을 진행하여 귀성객 및 여행객을 대상으로 올바른 손씻기의 필요성과 중요성 홍보

3) 매스컴을 통한 손씻기 홍보 실시

- 지역 공중파 방송 및 대중교통 광고 등 다중매체를 이용한 홍보실시

4) 손씻기 홍보물 제작 및 배포

- 아동용 · 청소년용 손씻기 홍보 및 교육동영상 제작 · 배포
  - 공익광고캠페인 활용, 인터넷 동영상 채널 배포 및 범국민손씻기 홈페이지 등에 제작물 게시
  - 전국 어린이집, 초 · 중 · 고등학교에 교육용 자료로 활용
- 손씻기 포스터 및 스티커, 알림장 등 홍보물 제작 · 배포

3. 향후 추진계획

급성감염병의 경우 향후 선진국처럼 장티푸스 등 법정1군 감염병의 국내발생건수가 전무할 수 있도록 퇴치전략이 필요하다.

2005년 질병관리본부, 대한의사협회 등 민 · 관 유관단체(26개)가 참여하여 발족한 '범국민손씻기 운동본부'를 통하여 다양한 방법을 활용해 감염병예방을 위한 개인위생관리 및 손씻기 운동을 전개할 것이다.

담당 감염병관리과 최준길

제2항 신종 및 재출현 감염병 관리

1. 개 요

2003년 중국과 베트남에서 처음으로 고병원성 조류인플루엔자 A(H5N1) 바이러스 인체감염 사례가 확인된 이후, 현재까지 매년 감염 환자수가 증가하고 있으며, 세계보건기구(WHO)에서는 15개국에서 648명 감염, 384명이 사망한 것으로 2013년 12월 31일 기준으로 공식보고 되었다. 우리나라에서는 2003년 첫 가금류에서의 고병원성 조류인플루엔자 발생 이후 2006~2007년, 2008년, 2010년 네 차례에 걸쳐 가금류에서의 조류인플루엔자 발생이 확인되고 있으나, 아직까지 단 한 건의 인체감염 사례도 발생하지 않았다.

그러나 2009년 전 세계적으로 유행한 신종인플루엔자 A(H1N1) 바이러스가 북미 돼지, 조류, 사람 인플루엔자 바이러스와 유라시아 돼지 인플루엔자 바이러스의 유전자로 구성되어있음이 밝혀졌으며, 세계보건기구(WHO)에서도 조류인플루엔자 바이러스와 신종인플루엔자 바이러스의 재조합 가능성을 경고하고 있어, 향후 발생 가능한 신종감염병 발생에 대한 경계를 강화하고 있다.

[표 2-2-3] 국내 조류인플루엔자 발생 현황

'03 / '04년	'06 / '07년	'08년	'10년 / '11년
• '03.12.10 ~ '04.3.20(102일간) • 10개 시 · 군에서 19건 발생	• '06.11.22 ~ '07.3.6(104일간) • 5개 시 · 군에서 7건 발생	• '08.4.1 ~ 5.12(42일간) • 19개 시 · 군 · 구에서 33건 발생	• '10.12.29 ~ '11.5.16(139일간) • 25개 시 · 군 · 구에서 53건 발생

2. 추진실적

가. 신종감염병 위기대응 체계구축

1) 공중보건 위기관리 신속대응체계 강화

신종인플루엔자 대응 경험을 바탕으로 국제적 조화 및 국내 현실성을 반영한 '신종인플루엔자 대유행 대비 · 대응 계획'의 지속적 개정 추진을 통한 신종감염병 위기 대응 전략 개선을 도모하였다. 2010년부터 매년 16개 시 · 도에서 지자체, 검역소 보건인력 및 국가지정입원치료병원, 지역별 거점병원 관계자 대상 대응 역량 강화를 위한 '신종감염병 위기관리대응 교육 · 훈련'을 실시하고 있다. 2013년도에는 16개 시 · 도 1,222명의 인원이 참가하여 신종감염병 위기관리 훈련을 수행하였다.

신종감염병 국내유입단계 시 검역소 전용 입원치료시설을 확충하여 국내 유입을 지연하고자 국립인천공항검역소 격리시설 구축을 완료하였으며, 국내유입된 신종감염병 환자 진단검사를 위해 여수검역소 지역거점 검사센터가 구축 · 운영 중이다.

2) 인플루엔자 재유행 대비 홍보 강화

인플루엔자 및 신종감염병 예방을 위한 올바른 개인위생 수칙에 대해 일반 국민 대상으로 정보의 접근성이 용이하고 주목률이 높은 인쇄매체 및 지하철 모니터 광고를 활용하여 감염병에 대한 올바른 정보를 지속적으로 홍보하였다.

3) 신종감염병 대비 의료자원 확보 및 관리

인플루엔자 대유행 대비를 위해 항바이러스제의 경우 전 인구대비 26%(1,300만 명분) 비축을 완료하였고, 개인보호구 8종을 확보 및 관리하고 있다. 신종감염병 환자의 감염관리 및 치료를 위한 적정 진료시설인 국가지정입원치료병상의 경우 2006년부터 2013년까지 16개 병원 519병상 구축을 완료하였으며, 2015년까지 19개 병원 605병상 확충을 목표로 구축 · 진행중에 있다. 지역별 거점병원은 2013년 현재 격리외래실 71개소, 격리중환자실 31개소 구축을 완료하였다.

[표 2-2-4] 국가지정입원치료병상 구축현황

('13년 12월 기준)

연번	병원명	선정 연도	개소(예정)일	총병상 (음압/일반)		
총 계		19개 병원 605병상(음압119 / 일반 486)				
운영병원 16개병원				계	음압	일반
				519	99	420
1	국립중앙의료원	'06	'07. 09.	70	18	52
2	국군수도병원	'06	'07. 12.	28	4	24
3	국립목포병원	'07	'08. 09.	50	10	40
4	전북대병원	'07	'09. 01.	26	5	21
5	인천시의료원	'07	'09. 05.	25	5	20
6	서울대병원	'09	'09. 11.	26	6	20
7	경상대병원	'09	'10. 01.	35	7	28
8	충남대병원	'08	'10. 07.	25	5	20
9	제주대병원	'09	'11. 05.	24	4	20
10	대구의료원	'09	'11. 05.	43	5	38
11	전남대병원	'10	'11. 11.	25	5	20
12	동국대경주병원	'10	'11. 12.	34	5	29
13	단국대천안병원	'10	'12. 02	35	5	30
14	강릉의료원	'08	'12. 12	25	5	20
15	서울의료원	'08	'12. 12	23	5	18
16	울산대병원	'10	'13. 04	25	5	20
구축중 3개병원				계	음압	일반
				86	20	66
17	관동대명지병원	'10	'14. 상반기 예정	25	5	20
	충북대병원	'09	'14. 하반기 예정	35	10	25
	부산대병원	'08	'15. 상반기 예정	26	5	21

나. 조류인플루엔자(Avian Influenza, AI) 인체감염예방관리 강화

1) 공중보건 위기관리 신속대응체계 강화

동절기 조류인플루엔자(AI) 인체감염 발생에 대비하기 위해 신속대응반을 편성 · 운영 하였으며, AI 초동대응요원(가금류 살처분자, 가축방역 및 보건요원 등)을 대상으로 계절인플루엔자 백신 접종을 실시하였다.

가축방역, 인체감염 예방, 사후 매몰지 관리 등 복지부/농림부/환경부 대응분야별 실무담당자를 대상 통합적 교육의 필요성이 대두되어 2009년부터 해당분야 공무원을 대상으로 AI · PI 합동교육을 매년 실시하고 관련 기관 간 협조체계를 강화하고 있다. 2013년에는 16개 시 · 도 인체동물방역 및 환경관리 실무 담당자와 유관기관 관계자 약 498여 명이 참석하여 대응 분야별 업무 이해도를 높이고 유관기관의 협조체계를 강화하였다.

2) 조류인플루엔자 인체감염 예방 및 관리지침 개정

감염병의 예방 및 관리에 관한 법률 개정에 따라 용어개정(격리→입원치료, 전염병→감염병), 상황보고 및 역학조사서 등 관련서식, 통계 및 현황자료 업데이트, 국가지정입원치료병원 사업진행 현황 등에 대한 개정을 추진하였다.

3. 향후 추진계획

가. 신종감염병 대응체계 강화

「신종인플루엔자 대유행 대비 대응계획」의 지속적 개정 추진을 통하여 평상시 대비차원에서 역량을 강화해야 할 사항, 정부 수준 및 기관별 역할, 위기단계별 대응전략을 국내 현실성이 반영된 실제적 대응계획으로 꾸준히 구체화 할 예정이다.

전국 16개 시 · 도별 인구수, 의료기관 분포 등을 고려한 국가지정입원치료병상을 계획에 맞추어 구축 완료하고, 격리외래 71개소, 격리중환자실 32개소 설치를 완료하여 향후 신종감염병 발생시 지역사회 환자관리를 위한 거점 의료기관체계를 구축할 예정이다.

신종감염병 국내유입을 지연시키기 위해 기존 인천공항검역소 이외 부산검역소에 국립검역소 격리시설 설립을 추진중에 있으며, 아울러 인천공항검역소, 부산검역소, 여수검역소에 지역거점 검사센터를 운영하여 진단체계를 강화할 계획이다.

나. 조류인플루엔자(Avian Influenza, AI) 인체감염예방관리 강화

국내 조류인플루엔자 인체감염증 발생에 대비하기 위해 신속대응반 준비태세 점검 및 유관 대응기관 협조체계를 강화하고, 조류인플루엔자 인체감염예방관리대책수립, 국가비축 의료자원(항바이러스제, 개인보호구) 효율적 배부 등 상시적 대응체계를 더욱 견고히 할 것이다. 또한 국민들이 조류인플루엔자에 대해 쉽게 이해하여 예방할 수 있도록 다양한 홍보물을 제작 · 배포할 것이며, 조류인플루엔자 발생 시 가금류 노출 위험 요인이 높은 초동대응요원을 대상으로 계절인플루엔자 백신 예방접종을 실시할 계획이다.

다. 위기대응 역량 배양 및 파트너쉽 강화

보건인력 및 유관기관 관계자를 대상으로 한 '신종감염병 위기관리대응 교육 · 훈련'을 실시하여 공중보건 위기대응 능력 함양 및 신종감염병에 대한 정보를 전달함으로써 대응 역량을 강화해 갈 것이며, WHO, CDC, ProMed-mail 등 대외 정보수집 및 모니터링을 통해 국내외 신종감염병 발생정보 및 최신 연구동향 감시를 강화할 계획이다.

담당 공중보건위기대응과 손태종

제3항 인수공통감염병 관리

1. 개 요

인수공통감염병(zoonoses)이란, '동물과 사람 간에 서로 전파되는 병원체에 의하여 발생되는 감염병'을 말하며, 세계보건기구(WHO)에 따르면 인수공통감염병은 200여 종으로 이 중 100여 종이 우리나라와 관련이 있는 것으로 알려져 있다.

최근 인구수의 증가, 기상의 변화, 산업화와 교통수단의 발달 등 복합적인 이유로, SARS, 변종 크로이츠펠트-야콥병(vCJD), 브루셀라증, 조류인플루엔자, 공수병, 일본뇌염, 장출혈성대장균 감염증, 나파(Nipha) 바이러스 감염증, 말라리아, 쯔쯔가무시증, 신증후군출혈열 등 기존의 감염병이 다시 만연되고 새로운 감염병이 출현하면서 전 세계적으로 인수공통감염병이 급증하고 있다.

우리나라는 감염병의 발생을 감시하고 유행을 방지하여 국민보건을 향상시킬 목적으로 인수공통감염병 10종을 지정하였다.

※ 보건복지부고시 제2010-125호(2010.12.24, 시행 2010.12.30)
인수공통감염병 : 장출혈성대장균감염증, 일본뇌염, 브루셀라증, 탄저, 공수병, 조류인플루엔자 인체감염증, 중증급성호흡기증후군(SARS), 변종크로이츠펠트-야콥병(vCJD), 큐열, 결핵(10종)

2. 인수공통감염병 발생 현황

법정 인수공통감염병 10종의 국내 발생현황([표 2-2-5])을 살펴보면, 제1군 감염병인 장출혈성대장균 감염증은 2004년 이후 총 605명이 발생하였으며 2012년 58명, 2013년 61명이 발생하였다. 제2군 감염병인 일본뇌염은 필수예방접종 대상 감염병으로 2004년 이후 총 88명이 보고되었는데 2012년 20명, 2013년 14명으로 예년에 비해 감소하였고, 제3군 감염병인 결핵 중 인수공통감염병인 우결핵은 2011년 감염병감시 이래 아직까지 환자 발생이 없었다. 브루셀라증 환자는 2006년 215명으로 가장 높게 발생하였으나, 이후 적극적인 방역대책으로 2012년 17명, 2013년 16명이 발생하였다. 공수병은 2004년 1명이 발생한 이후로 현재까지 환자발생 보고가 없었다.

크로이츠펠트-야콥병은 법 개정과 함께 2011년부터 전수감시체계로 전환하여 의심환자를 신고·보고받고 있으며, 역학조사 결과 대부분 산발성 크로이츠펠트-야콥병으로 확인되었고 변종크로이츠펠트-야콥병의 보고는 현재까지 없었다. 제4군 감염병 중 하나인 큐열은 2004년 이후 총 93명이 발생하였으며 2012년 10명, 2013년 11명이 보고되었다.

탄저, 중증급성호흡기증후군(SARS), 조류인플루엔자 인체감염증 역시 국내 법정감염병 신고·보고체계를 통한 환자 발생보고는 없었다.

[표 2-2-5] 주요 인수공통감염병 발생 현황

(단위 : 신고수)

구 분		2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
제1군	장출혈성대장균 감염증	118	43	37	41	58	62	56	71	58	61
제2군	일본뇌염	0	6	0	7	6	6	26	3	20	14
제3군	브루셀라증	47	158	215	101	58	24	31	19	17	16
	탄저	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	공수병	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	변종크로이츠펠트-야콥병(vCJD)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	결핵	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0
제4군	중증급성호흡기 증후군(SARS)	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
	조류인플루엔자 인체감염증	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
	큐열	-	-	6	12	19	14	13	8	10	11

주1) 변종크로이츠펠트-야콥병(vCJD)은 감염병의 예방 및 관리에 관한 법률 시행(2010.12.30)이후, 표본감시에서 전수감시로 변경됨
주2) 결핵, 큐열은 동법 시행(2010.12.30.)이후, 인수공통감염병에 추가되었음
주3) 인수공통감염병의 결핵은 일반적인 결핵이 아닌 우결핵균에 의한 것으로 동법 시행(2010.12.30.)이후, 신고 · 보고된 자료임

3. 추진실적

가. 인수공통감염병 실태조사 실시

2006년 축산업종사자 등을 대상으로 전국 브루셀라증 실태조사를 실시한데 이어 2007년 도축장 종사자, 부산물 처리자, 방역사, 축산물 등급판정사 등 총 1,732명 대상으로 브루셀라증, 장출혈성대장균감염증, 큐열, 기생충질환 감염 실태 및 위험요인조사를 실시하였다.

2008년에는 경기도 지역 낙농업종사자 704명을 대상으로 동일 병원체에 대한 실태조사를 수행하였으며, 1차 및 2차 혈청검사를 통합한 브루셀라 등의 혈청유병율은 0.0%(0명), 큐열 혈청유병율은 0.4%(3명)이었다. 2009년 또한 사슴농가종사자 및 공수의사에 대한 인수공통 전염병 실태조사를 수행하였으며, 2010년에도 경기지역 제외한 전국 낙농업종사자를 대상으로 3개(브루셀라, 큐열, 장출혈성대장균감염증)인수공통감염증에 대한 실태조사를 시행하였으며, 브루셀라 등의 혈청유병율은 0.0%, 큐열 혈청유병율은 1.4%, 장출혈성대장균감염증 혈청유병율은 3.2%, 균분리율은 7.3%였다. 2012년에는 전국 도축장 종사자를 대상으로 3개(브루셀라, 큐열, E형간염) 인수공통감염증에 대한 실태조사를 실시하였으며, 브루셀라 등의 혈청유병율은 0.4%, 큐열 혈청유병율은 1.4%, E형간염 혈청유병율(IgG반응률)은 66.3%이었다. 2013년에는 가축방역사(가축검사원 포함) 및 경북지역 축산업자를 대상으로 브루셀라와 큐열에 대한 조사를 실시하였으며, 브루셀라 혈청유병율은 두 직업군 모두 0%였고, 큐열 혈청유병율은 가축방역사(가축검사원 포함)에서는 1.76%, 축산업자에서는 3.72%였다.

나. 크로이츠펠트-야콥병 전용 부검센터 운영

크로이츠펠트-야콥병의 원인균은 기존의 세균과 다른 '프리온'(prion)이라는 감염성 단백질(proteinaceous infectious particle)로 기타 다른 병원체(세균, 바이러스)와는 달리 뇌조직 생검이나 사후 부검을 통해서만 진단이 가능한 실정이다.

크로이츠펠트-야콥병(이하 "CJD")은 크게 노화로 인한 산발성CJD(sCJD), 유전적 요인을 가진 유전성CJD(fCJD), 감염 조직 이식이나 수술 기구 등으로 발생하는 의인성CJD(iCJD)와 BSE(소해면상뇌증)에 감염된 소고기 섭취로 인해 생기는 변종CJD(vCJD)가 있으며 인수공통감염병의 범주에 드는 것은 변종CJD(vCJD)이다.

크로이츠펠트 - 야콥병은 크게 2001년 지정전염병으로 지정되어 표본감시의료기관을 통해 감시활동을 수행하고 있다. 이 질환의 진단을 위하여 질병관리본부 내에 2005년 2월 전용 실험실을 설치하였고, 국립보건연구원 인수공통감염과에서 의료기관이 요청한 검체를 진단할 수 있게 되었다. 생검 및 부검을 통해서만 진단이 가능한 질병의 특성에 따라 2006년 4월 CJD 전용 부검센터(한림대 성심병원)를 개소하였으며, 이로써 국내에서 CJD 환자를 확진할 수 있는 기반이 마련되었다.

또한 국내 CJD 진단 검사를 실시하는 곳은 질병관리본부와 한림대 성심병원 CJD 진단센터 두 곳이며, 질병관리본부는 2006년 12월 한림대 CJD 진단센터를 진단협력센터로 지정하였다.

다. 인수공통감염 전문위원회 및 인수공통감염병 대책위원회 운영

중증급성호흡기증후군(SARS), 조류인플루엔자, 소해면양뇌증(BSE) 등 전 세계적으로 발생되는 신종 및 재출현 인수공통감염병 발생에 사전 대비하여 막대한 사회적, 경제적 손실을 방지하고 우리 국민의 건강보호를 도모하기 위하여 '감염병의 예방 및 관리에 관한 법률' 제10조 제3항에 따라 인수공통감염 전문위원회를 구성하였으며, 이와 별개로 보건복지부 질병관리본부와 농림축산식품부 농림축산검역본부가 공동으로 주관하여 「인수공통감염병 대책위원회」를 운영하고 있다. 동 대책위원회에는 탄저/결핵 전문분과위원회, 장출혈성 대장균 감염증 전문분과위원회, 인플루엔자/고 위험성 조류인플루엔자 전문분과위원회, 광견병 전문분과위원회, 일본뇌염 전문분과위원회, CJD(v-CJD)/BSE 전문분과위원회, 브루셀라/Q열 전문분과위원회의 7개의 분과위원회가 있어 그 역할을 담당하고 있다.

4. 향후 추진계획

가. 고위험군 대상 인수공통감염병 예방홍보 강화

최근에는 한강 남쪽 지방에서 광견병이 발생하여 야생동물로부터 교상을 당한 환자들에 대한 주의가 더욱 요구되고 있다. 또한 광견병에 감염된 야생동물 및 가축으로부터의 교상 등에 의한 사람의

공수병 발생을 사전에 예방하고 이를 효율적으로 관리하기 위해 효과적인 예방을 위한 홍보, 교육 활동 강화, 교상환자 치료 및 관리의 효율화 도모, 위험지역의 공수병 예방을 위한 집중관리, 유관 기관과의 협조체계를 강화해 갈 것이다.

또한, 인수공통감염병 실태조사결과를 토대로 인체감염 전파경로 및 고위험군의 작업행태를 파악하여 올바른 예방대책을 수립하고 이에 대한 예방 홍보를 강화할 예정이다.

나. CJD/vCJD 관련 분야 조사 연구 활성화

변형 프리온 신속검사 및 감별 진단법 개발 등 한국인의 프리온 관련 유전자 특성 조사 등의 시험연구부분 강화 및 CJD환자의 혈액 등 검체의 체계적 관리로 프리온 질병 관련 생물자원 정보 시스템 구축, 그리고 국내 크로이츠펠트-야콥병 환자에 대한 능동적 실험실 감시체계 수립과 장기적으로는 전파 예방 및 조기진단법 개발의 연구 인프라를 구축할 예정이다.

담당 감염병관리과 이지연

제4항 매개체 관련 감염병

1. 말라리아

가. 개 요

조선시대 이전부터 우리나라 토착질환이었던 삼일열말라리아는 1960년대 정부의 집중적인 퇴치활동에 따라 1970년대 말에 이르러 완전히 퇴치된 바 있다. 하지만, 1993년 DMZ 부근에서 현역군인 말라리아 환자 1명이 발생한 이후, 매년 지속적인 발생 증가를 보이며 2000년에는 4,142명으로 최고조에 달했다. 이에 따라 질병관리본부는 말라리아 관리사업을 지속적으로 벌이며, 휴전선 접경지역 다발생 지역을 위험지역으로 지정하고 집중관리를 실시하였다. 또한 재발생 원인으로 추정되는 북한의 말라리아 퇴치시험을 시행해왔으나, 2010년 이후로는 잠정 중단된 상태이다.

국내 발생은 집중관리 사업 시행 이후 2005년 일시적으로 다시 증가한 적도 있으나 지난 10년간 꾸준한 감소추세를 보여, 2011년 1,000명 이하로 감소한 이후 2012년 542명, 2013년에는 445명까지 줄어들었다.

[표 2-2-6] 연도별 환자발생 현황

구분	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
국내 발생	1,107	826	1,324	2,021	2,192	1,023	1,319	1,721	762	489	385
해외 유입	64	38	45	30	35	29	26	51	64	53	60
계	1,171	864	1,369	2,051	2,227	1,052	1,345	1,772	826	542	445

[표 2-2-7] 2013년 말라리아 위험지역 분류 현황

구 분	위험지역 분류(2013년 환자발생에 따름)
위험지역	■경기 – 가평군(2) : 북면, 청평면 – 덕양구(4) : 성사동, 원당동, 현천동, 화정동 – 일산동구(7) : 문봉동, 백석동, 성석동, 식사동, 장항동, 중산동, 풍동 – 일산서구(5) : 가좌동, 대화동, 법곳동, 일산동, 주엽동 – 김포시(12) : 감정동, 걸포동, 고촌읍, 대곶면, 북변동, 사우동, 양촌읍, 월곶면, 장기동, 통진읍, 풍무동, 하성면 – 동두천시(1) : 송내동 – 양주시(3) : 덕정동, 백석읍, 율정동 – 연천군(7) : 군남면, 백학면, 신서면, 연천읍, 왕징면, 중면, 청산면 – 의정부시(2) : 금오동, 용현동 – 파주시(13) : 광탄면, 교하읍, 군내면, 금촌동, 문산읍, 법원읍, 야동동, 월롱면, 적성면, 조리읍, 진동면, 탄현면, 파평면 – 포천시(2) : 내촌면, 신읍동 ■인천 – 강화군(14) : 강화읍, 교동면, 길상면, 내가면, 불은면, 삼산면, 서도면, 선원면, 송해면, 양도면, 양사면, 양사읍, 하점면, 화도면 – 계양구(1) : 병방동 – 남구(3) : 문학동, 숭의동, 용현동 – 동구(1) : 송림동 – 부평구(2) : 부개동, 부평동 – 서구(9) : 가정동, 가좌동, 경서동, 대곡동, 마전동, 신현동, 연희동, 오류동, 원창동 – 연수구(2) : 선학동, 송도동 – 옹진군(3) : 북도면, 연평면, 영흥면 – 중구(12) : 남북동, 덕교동, 북성동, 북성동1가, 신흥동3가, 운남동, 운서동, 을왕동, 인현동, 중산동, 항동1가, 항동7가 ■강원 – 고성군(2) : 간성읍, 거진읍 – 인제군(1) : 남면 – 철원군(5) : 갈말읍, 근남면, 김화읍, 동송읍, 철원읍 – 춘천시(2) : 남산면, 효자동 – 화천군(2) : 사내면, 상서면

구 분	위험지역 분류(2013년 환자발생에 따름)
경계지역	■경기 – 가평군(2) : 가평읍, 상면 – 덕양구(13) : 강매동, 고양동,관산동, 동산동, 삼송동, 오금동, 용두동, 주교동, 지축동, 토당동, 행신동, 향동동, 화전동 – 일산동구(3) : 대화동, 마두동, 정발산동 – 일산서구(3) : 구산동, 덕이동, 탄현동 – 김포시(3) : 문양동, 양촌면, 운양동 – 남양주시(1) : 별내면 – 동두천시(8) : 광암동, 동두천동, 보산동, 상봉암동, 상패동,생연동, 지행동, 하봉암동 – 성남시 수정구(1) : 금토동 – 양주시(10) : 광사동, 광적면, 남면, 덕계동, 동양동, 만송동, 봉양동, 은현면, 장흥면, 회정동 – 연천군(4) : 미산면, 백학읍, 장남면, 전곡읍 – 의정부시(7) : 가능동, 가능동, 녹양동, 민락동, 신곡동, 의정부동, 장암동 – 파주시(6) : 검산동, 아동동, 적성읍, 진서면, 파주읍, 파평읍 – 포천시(9) : 가산면, 관인면, 소흘읍, 신북면, 영북면, 일동면, 창수면, 화현면, 앵곡동 ■인천 – 계양구(1) : 동양동 – 동구(4) : 만석동, 송현동, 창영동, 화수동 – 부평구(1) : 구산동 – 서구(8) : 검암동, 공촌동, 금곡동, 당하동, 불로동, 석남동, 심곡동, 왕길동 – 옹진군(1) : 자월면 – 중구(3) : 도원동, 무의동, 운북동 ■강원 – 고성군(3) : 죽왕면, 토성면, 현내면 – 인제군(1) : 서화면 – 철원군(1) : 서면 – 춘천시(5) : 사북면, 서면, 우동동, 후평동 – 홍천군(1) : 남면 – 화천군(1) : 화천읍
주의지역	■경기 : 가평군, 고양시 덕양구, 고양시 일산동구, 고양시 일산서구, 김포시, 동두천시, 양주시, 연천군, 용인시 수지구, 의정부시, 파주시, 포천시 ■인천 : 강화군, 계양구, 남구, 동구, 부평구, 서구, 연수구, 옹진군, 중구 ■강원 : 고성군, 인제군, 철원군, 춘천시, 화천군

나. 현황 및 추진실적

1) 위험지역에 대한 집중관리

국내 말라리아 환자는 휴전선 인근 지역에서 복무한 현역군인, 제대군인 및 인접지역 주민들에게 다발하고 있으며, 감염자의 대부분이 경기, 인천, 강원 북부지역과 관련이 있다.

이에 따라 해당 3개 시·도에 이전 환자 발생을 고려한 위험지역을 설정하고, 관할 보건소 말라리아

관리요원을 대상으로 3월~6월에 걸쳐 진단 · 검사 및 방제 관련 사항을 집중 교육하고 있다. 말라리아 감시 모니터망을 운영하고 현장 기술지도 확대를 통한 지역별 관리능력을 향상시키며, 연말 목표대비 추진실적 평가를 통해 사업수행을 점검하는 등 지역별 말라리아 관리사업에 대한 지도 · 감독을 시행하고 있다. 또한, 말라리아 관리업무의 효과적 수행을 위해 말라리아 관리 워크숍을 상 · 하반기 각 1회씩 개최하여 질병관리본부를 비롯한 말라리아 위험지역 보건소, 학계, 국방부 등이 말라리아 퇴치 기술에 대하여 상호 정보를 교류하고 있다.

한편 국방부 협조를 통한 휴전선 인근 군인들에 대한 예방관리의 일환으로 다발생 군부대 및 지역 보건소에 대한 현장점검과 위험지역 시 · 도 및 보건소, 군부대 관계자가 참여하는 현장점검 회의를 개최함으로써 관련기관과의 협조를 공고히 하였다. 아울러, 말라리아 환자의 진단 소요일을 단축시키는 것을 목표로 위험지역 병 · 의원 및 주민들에게 예방 · 홍보 교육을 지속적으로 실시하고 보건소 진단 요원들의 진단 역량을 키우기 위하여 꾸준히 진단 및 도말 검사 교육을 실시하고 있다.

2) 말라리아 환자 관리 및 기반조사 사업

역학조사 전문 교육과정 운영을 통해 현장 역학조사 관계관에게 말라리아 역학조사 관련 전문 지식과 경험을 전수하여 역학조사 완성도 제고에 기여하였다. 또한 역학조사 웹보고 체계를 지속 운영하여 신속 실시 및 적시 보고될 수 있도록 노력하였다. 지역사회가 말라리아 현황을 신속하게 파악하고 대응할 수 있도록 추정 감염지역 및 감염경로 분석결과에 대한 주간 현황보고를 시행하고 연간 발생현황에 대한 분석결과를 연보에 게재하였다. 기존에 설정된 위험지역에 인접한 비위험지역에서 말라리아 환자가 지속적으로 발생하고 있어 해당 지역의 위험지역 설정 여부를 판단하기 위한 연구를 실시할 계획이다.

3) 대북 말라리아 관리사업

휴전선 인근지역에서 매년 지속적으로 발생하고 있는 말라리아의 효과적인 방제를 위하여 2001년부터 통일부 등 관계기관과 협의하여 WHO를 통한 북한 말라리아 퇴치사업을 추진해왔으며 2005년 88만 달러, 2006년 114만 달러, 2007년 141만 달러 2008년 122만 달러, 2009년은 109만 달러 규모를 지원하였다.

그러나, 2010년 천안함 사건 및 연평도 포격 사건 등 5.24 조치 이후 남북 경색으로 인해 정부 지원은 잠정 중단된 상태이며, 대북 말라리아 지원 사업을 벌이고 있는 Global Fund 기여금 납부를 통해 간접적 지원이 이루어져 왔다. 하지만 개성공단 입주기업에 대한 예방교육 및 금강산 육로관광 지역에 상주 또는 출 · 입경하는 국민들에 대한 예방 · 관리 사업은 지속적으로 진행하였다.

다. 향후 추진계획

우리나라 말라리아 환자발생은 지속적으로 감소 추세이며, 재퇴치를 위해 지금까지 추진된 퇴치사업을 평가 보완하여 재퇴치계획을 수립해야 할 시점이다.

질병관리본부는 위험지역을 더욱 세분화하여, 개별 환자의 치료관리를 더욱 강화해 나갈 예정이며, 보건소 말라리아 관리요원 교육, 기초연구사업, 군인 환자 관리를 위한 국방부와의 협조는 지속할 것이다. 향후 남북 교류협력사업 재개에 따라 개성공단 및 금강산 관광지역에 상주 및 출입하는 우리 국민들이 말라리아에 감염될 수 있어, 이들 지역 인력에 대한 관리 방안을 실시하고, 국내 추가 유입을 차단하기 위한 노력을 지속할 예정이다.

2. 진드기 및 설치류 매개 감염병

가. 개 요

진드기 매개 감염병은 중증열성혈소판감소증후군(SFTS), 라임병 등의 등장으로 기존 쯔쯔가무시증을 중심으로 가을철에만 집중적으로 관리되는 가을철 발열성질환이라는 개념에서 탈피하여, 농 · 임업 관련 분야 종사자들이 연중 상시적으로 주의해야할 감염병이라는 인식의 전환이 필요하다.

매개체에 따라 진드기 매개 감염병과 설치류 매개 감염병으로 구분하는데, 쯔쯔가무시증, 중증열성혈소판감소증후군(SFTS)등은 진드기를 통해 매개되는 감염병이며, 렙토스피라증, 신증후군출혈열은 설치류를 통해 매개되는 감염병이다. 이는 각각 다른 감염균에 의해 발생함에도, 비슷한 임상증상을 보인다. 이 중 쯔쯔가무시증은 매년 5천~1만 여명의 환자가 발생하고 있고, 주로 농촌지역에서 발생하고 있다. 또한 중증열성혈소판감소증후군(SFTS) 환자가 2013년 국내에서 첫 확인됨에 따라 이에 대한 관심이 촉구되고 있다.

[표 2-2-8] 진드기 및 설치류 매개 감염병 환자 발생 현황

구 분	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
쯔쯔가무시증	4,698	6,780	6,480	6,022	6,057	4,995	5,671	5,151	8,604	10,365
중증열성혈소판감소증후군	–	–	–	–	–	–	–	–	–	36
렙토스피라증	141	83	119	208	100	62	66	49	28	50
신증후군출혈열	427	421	422	450	375	334	473	370	364	527

나. 추진실적

쯔쯔가무시증은 지역 의료기관에서 인지도가 높고 치료제도 손쉽게 구할 수가 있어, 신속하게 의료기관에 내원하여 진단과 치료를 받으면 대부분 완치와 사망 예방이 가능하다. 따라서 농촌 지역 주민들의 인지도 제고 및 예방수칙 실천을 위해 교육 및 홍보자료를 제작 · 배포하였으며, 쯔쯔가무시증 환자 다발생 시 · 군 중 7개 시 · 도 35개 시 · 군에 예방물품(토시, 기피제) 및 홍보물품(포스터, 리플릿, CD 등)을 집중 지원하였다.

중증열성혈소판감소증후군(SFTS)은 2013년 국내에서 첫 환자가 확인된 감염병으로, 제4군 법정 감염병으로 지정 · 관리 중이다. 이에 대한 정확한 정보제공을 위하여 전국 시 · 도 및 보건소에 예방수칙

홍보자료(리플릿, 포스터)를 배포하였으며, 진단 · 신고기준 및 의료진용 안내 자료를 배포하였다. 또한 국립보건연구원 및 각 시 · 도 보건환경연구원에 SFTS 진단체계를 구축하여 신속 · 정확한 진단이 이루어 질 수 있도록 하였다.

쯔쯔가무시증 매개체(털진드기) 전국분포 조사를 위해 2011년부터 2013년에 걸쳐 전국 24개 지점에 대한 설치류 및 털진드기 채집을 하였으며, 전국분포 조사와 함께 쯔쯔가무시증 집중 발생 시기(9월~11월)에 매개체 밀도 변화 조사를 시행하고 있다. 또한 숙주동물 및 매개체에 대하여 쯔쯔가무시, 렙토스피라, 한탄바이러스의 유전자 검출, 항체 보유율 조사, 지역별, 월별, 매개체 종류별 병원체 보균율을 조사하여 환자 발생현황과 숙주동물 및 매개체 보균율 결과를 비교하여 연관성을 분석하고, 주요 기피 · 살비제에 대한 효력 및 감수성 실험을 실시하고 있으며, 털진드기의 발생 환경과 계절적 발생 밀도를 조사하는 등 매개체와 사람간 접촉을 차단할 수 있는 효과적인 방안에 대한 연구를 추진하고 있다.

또한 환자 다발생지역의 설치류에서의 털진드기 밀도조사 및 거주 주민의 항체가 조사를 통해 항체 보유율과 인구학적 특성, 노출요인 등 항체 보유율에 영향을 미치는 요인에 대한 역학조사를 시행하여 체계적인 관리대책 마련을 위한 쯔쯔가무시증 다발생 지역의 털진드기 유충감염율 및 주민 혈청조사 연구를 실시하였으며 해당 결과는 향후 쯔쯔가무시증의 다발지역과 그 외 지역 간 발생 차이에 대한 원인 파악 연구에 활용할 예정이다.

다. 향후 추진계획

쯔쯔가무시증 다발생지역을 중심으로 수행하고 있는 집중예방관리사업 지역을 36개 시 · 군으로 확대하고, 전국적으로 쯔쯔가무시증 예방 교육 및 홍보를 확대 할 예정이다. 쯔쯔가무시증은 도시 지역에 비하여 농촌 지역에서 발생률이 높게 나타나는 만큼, 농촌 지역 위주로 집중 예방 교육을 실시하고, 장기적으로는 농촌 지역 주민들의 작업 행태와 발생 관련성이 높을 것으로 추정되므로, 이에 대한 기반 연구를 바탕으로 복장, 예방수칙, 작업행태와 관련된 권고사항들을 마련해 나갈 예정이다.

또한, 기존 쯔쯔가무시증을 중심으로 가을철에만 집중적으로 관리되는 질환이라는 개념에서 농 · 임업 관련 분야 종사자들이 연중 상시적으로 주의해야할 감염병으로 인식을 전환하고, 기존 '가을철 발열성질환 관리지침'에 SFTS(중증열성혈소판감소증후군), 라임병, 진드기 매개 뇌염을 추가하여 '진드기 및 설치류 매개 감염병 관리지침'으로 개편할 예정이다.

진드기 및 설치류 매개 감염병의 발생에 영향을 미치는 인자를 정확하게 파악하기 위하여 매개 동물이 되는 들쥐 및 진드기의 서식에 직접적으로 영향을 미치는 기온, 강수량, 홍수 등 기상요인과 매개체 발생밀도 및 병원체 보균율과의 연관성을 지속적으로 추적할 수 있는 매개체 종합 감시망(Vector-Net) 구축을 추진하여 과학적인 감시기반을 마련하고, 국내 각 지역별 분포하는 매개체 및 숙주동물에 대한 병원체 보균율 확인을 통해 질병 발생 위험 요인의 과학적인 자료를 축적하며, 발생 환자에 대한 역학적 특성을 분석하여 발생요인 등을 분석한 과학적 역학 자료를 축적하여 진드기 및 설치류 매개 감염병의 효과적인 예방사업을 하고자 한다.

담당 감염병관리과 박주은, 박경은

제2절 후천성면역결핍증 및 성매개감염병 관리

제1항 에이즈 관리

1. 개 요

국가 에이즈관리는 관련 정책의 개발 및 실행, 에이즈 예방, 인체면역결핍바이러스(HIV) 감염인 인권보호 · 증진 등을 기본방향으로 하고 있으며, 2008년 개정 · 공포된 후천성면역결핍증 예방법을 통해 에이즈 예방과 감염인의 보호, 지원을 강조하였다. 정부는 에이즈에 대한 올바른 정보제공으로 HIV 감염인에 대한 사회적 편견과 차별을 해소하기 위해 대중매체를 통한 에이즈 예방 교육 · 홍보를 실시하고, 에이즈 검사 및 상담 활성화로 에이즈 확산 방지를 위해 노력하고 있으며, HIV 감염인 및 에이즈 환자들의 의료서비스 접근권을 보장하고자 진료비 지원정책을 실시하고 있다.

2. 추진실적

가. 국내 에이즈현황

우리나라는 1985년 첫 HIV 감염인이 보고된 이후 매년 신규 감염인이 확인되어 2013년 말까지 내국인 누적감염인 수는 10,423명이다[표 2-2-9]. 2013년 한해 1,013명의 신규 감염 내국인이 보고되었으며, 이들의 역학적 특성을 살펴보면 남자가 946명, 여자가 67명으로 14.1:1의 성비를 보였으며, 연령별로는 20대가 289명(28.5%)으로 가장 많았고, 30대 225명(22.2%), 40대 224명(22.1%) 순이었다. 누적감염인(10,423명) 중 감염경로가 밝혀진 8,233명을 분석한 결과 성 접촉에 의한 감염이 8,178명(99.3%)으로 성 접촉이 주요 감염경로로 나타났다.

[표 2-2-9] HIV 감염 내국인 보고 현황(1985~2013년)

(단위 : 명)

구 분	계	'85 – '95	'96	'97	'98	'99	'00	'01	'02	'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	'13
계	10,423	517	104	125	129	186	219	327	397	533	610	680	749	740	797	768	773	888	868	1,013
남 자	7,860	453	93	107	111	160	194	292	363	502	557	640	687	698	743	710	723	827	808	946
여 자	682	64	11	18	18	26	25	35	34	31	53	40	62	42	54	58	50	61	60	67
전년대비증가율(%)			-1.9	20.2	3.2	44.2	17.7	49.3	21.4	34.3	14.4	11.5	10.1	-1.2	7.7	-3.6	0.7	14.9	-2.3	16.7

※ 확진보고년도 기준이며, 향후 역학조사에 의해 수치 변경될 수 있음.

나. 검사 및 상담활성화

HIV 감염인이 자신의 감염사실을 모르는 상태에서 타인에게 전파시키는 것을 막고 조기발견을 통해 감염인의 건강상태 악화를 지연하기 위하여 자발적인 진단검사를 활성화하기 위해 노력하고 있다. 이를 위해 「후천성면역결핍증 예방법」에 익명검사를 명문화하여 어디서나 익명검사가 가능하도록 하고 있으며, 주요 도시에 동성애자 대상 검진상담소 2개소, 외국인 대상 검진상담소 2개소와 대국민 에이즈상담지원센터를 운영하고 있다.

또한, 감염내과가 있는 전국 주요 18개 의료기관에 HIV/AIDS 전문교육을 받은 상담 간호사를 배치하여, HIV 감염인의 치료순응도를 높이고 정서적 지지 등을 통해 삶의 질을 향상하고자 치료 및 복약 상담 등 통합상담을 제공하고 있다.

[표 2-2-10] 검진상담소 및 상담센터 검사 및 상담 실적

(단위 : 건)

구분 \ 년도		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
동성애자 대상 검진상담소	상 담	5,288	5,392	3,022	2,991	4,248	3,980	3,986
	검 진	1,219	912	730	1,056	1,381	1,644	1,716
외국인 대상 검진상담소	상 담	1,385	730	627	703	1,022	1,067	1,115
	검 진	691	320	204	337	401	447	710
상담센터	상 담	–	–	–	–	4,170	10,769	10,964

※ 출처 : 에이즈 및 성병예방 국민건강증진기금 민간경상보조사업 결과보고, 2013

다. 감염인 진료비 지원 등 포괄적 서비스의 제공

정부는 에이즈(HIV/AIDS) 환자의 진료비 부담을 덜어주기 위해 에이즈 관련 진료비 중 보험급여분의 본인부담분을 전액 지원하고 있으며, 생활이 어려운 감염인의 경우 기초생활수급자로 지정될 수 있도록 지원하고 있다. 2009년 말부터는 장기요양자 및 HIV 감염을 동반한 정신질환자에 대한 지원사업을 시작하여 감염인 노령화 및 질병으로 인해 의료서비스에서 소외되는 감염인을 최소화하기 위한 노력을 기울이고 있다.

라. 감염인 인권보호

2008년 「후천성면역결핍증 예방법」을 개정하여 인권 침해적 용어 정비, 감염인의 근로차별 금지 및 근로자의 HIV 검사결과서 요구 금지 등 감염인의 인권 및 노동권 보호를 위한 제도적 장치를 마련하였다. 특히 2010년 11월 「출입국관리법 시행규칙」의 개정을 통해 그간 HIV 감염인의 입국, 체류, 거주를 제한하던 것을 전면 폐지하였으며, 2012년 7월 우리나라의 HIV에 국제사회 인권보호 지지 및 HIV관련 출입국 제한 철폐 입장을 국제에이즈컨퍼런스를 통해 국제사회에 재확인하였다.

아울러, 외국인 HIV 감염인에게도 국내 감염인과 동일하게 진료비 지원 등 다양한 보건의료 서비스를 제공하고 있으며, 개인정보나 회원가입 등의 절차 없이 정보접근이 가능하도록 다국어 지원을 기반으로 한 사이버 교육과정을 개발 · 운영 중에 있다.

3. 향후 추진계획

HIV 감염인이 지속적으로 증가하고 있는 추세임을 감안할 때, 정부는 HIV/AIDS의 확산방지와 HIV감염인에 대한 차별과 편견 해소를 위해서 에이즈에 대한 정확한 지식이 보급될 수 있도록 홍보 · 교육사업을 지속적으로 추진해 나갈 것이다. 아울러 HIV 예방수단인 콘돔 사용 촉진과 에이즈 검진상담소를 통한 감염 취약계층의 종합적인 상담 · 검진을 활성화하고자 한다.

또한 HIV 질환의 만성화와 감염인의 고령화를 고려하여 장기요양 지원을 확대하고, 노숙인, 외국인 노동자 등 취약계층 HIV 감염인들을 위한 지원사업을 지속하며, 의료기관 상담사업 확대를 통해 감염인의 치료순응도를 향상하여 에이즈의 발병을 예방하고 감염인의 삶의 질 향상과 더불어 HIV 전파를 예방하고자 한다.

담당 에이즈 · 결핵관리과 유은아

제2항 성매개감염병 관리

1. 개 요

국가 성매개감염병 관리는 성매개감염의 발생예방과 성매개감염병 감염인에 대한 치료를 강화함으로써 개인의 건강은 물론 타인에게 전파를 미연에 방지하여 성매개감염병으로부터 국민의 건강을 유지 · 보호함을 목적으로 한다. 성매개감염병은 치료가 가능하나 부적절한 치료 시 불임 · 난임, 사산 등의 부작용이 나타날 수 있어 저출산시대에 그 중요성이 더욱 강조되고 있다.

그간 국가 성매개감염병 관리사업은 대부분 성매개감염병 및 후천성면역결핍증 정기건강진단 대상자에 대한 보건소 등록관리와 건강진단수첩 발급을 통한 사후관리로 이루어져 왔다. 그러나 1999년 건강진단수첩 발급소지제도 및 건강진단대상자 등록관리 제도를 폐지하고 「성매개감염병 및 후천성면역결핍증 건강진단규칙」 등에 따라 건강진단대상자에게 정기적으로 성매개감염병 검진을 하고 있다. 따라서, 성매개감염병 건강진단대상자의 자발 · 자율적인 검진 유도를 위해 적극적인 교육 · 홍보를 실시하여 성매개감염병 관리사업의 효율성을 제고하고 있다. 또한 청소년, 노인 성매개감염병의 예방 관리의 중요성이 대두되고 있어 이에 대한 대책이 필요하다.

2. 추진실적

가. 성매개감염병 건강진단 실적

성매개감염병 및 후천성면역결핍증 건강진단은 「감염병의 예방 및 관리에 관한 법률」 제19조와 「성매개감염병 및 후천성면역결핍증 건강진단규칙」 제3조 및 제5조에 의거하여 보건소를 포함한 성매개감염병 전담진료기관을 통해 상담을 비롯한 검진을 실시하고 있다[표 2-2-11].

[표 2-2-11] 성매개감염병 및 후천성면역결핍증 건강진단대상자 및 건강진단 항목 및 주기

성매개감염병 및 후천성면역결핍증 건강진단 대상자	건강진단 항목 및 주기		
	매독검사	HIV검사	그 밖의 성매개감염병 검사
1. 「청소년보호법 시행령」 제6조제2항제1호에 따른 영업소의 여성 종업원	1회/6개월	1회/6개월	1회/6개월
2. 「식품위생법 시행령」 제22조제1항에 따른 유흥접객원	1회/3개월	1회/6개월	1회/3개월
3. 「안마사에 관한 규칙」 제6조에 따른 안마시술소의 여성종업원	1회/3개월	1회/6개월	1회/3개월
4. 특별자치도지사 · 시장 · 군수 · 구청장이 불특정 다수를 대상으로 성매개감염병 및 후천성면역결핍증을 감염시킬 우려가 있는 행위를 한다고 인정하는 영업장에 종사하는 사람	1회/3개월	1회/6개월	1회/3개월

[표 2-2-12] 성매개감염병 연도별 및 질병별 검진실적

(단위 : 건, %)

구 분		매 독	임 질	클라미디아 감염증	연성 하감	성기단순포진 첨규콘딜롬	계
2008	검 진	245,698	357,502	246,356	39,902	34,115	923,573
	감 염	1,786	797	5,598	15	1,445	9,641
	양성률(%)	0.73	0.22	2.27	0.04	4.24	1.04
2009	검 진	228,335	330,039	244,295	33,920	32,721	869,310
	감 염	1,681	612	6,138	24	1,328	9,783
	양성률(%)	0.74	0.19	2.51	0.07	4.06	1.13
2010	검 진	190,641	244,052	193,946	28,938	26,467	684,044
	감 염	1,402	633	4,914	3	893	7,845
	양성률(%)	0.74	0.26	2.53	0.01	3.37	1.15
2011	검 진	174,156	159,769	126,856	19,930	15,749	496,460
	감 염	1,167	472	3,481	2	462	5,584
	양성률(%)	0.67	0.30	2.74	0.01	2.93	1.12
2012	검 진	136,641	131,751	105,585	10,276	8,884	393,137
	감 염	872	327	3,182	19	533	4,933
	양성률(%)	0.64	0.25	3.01	0.18	6.00	1.27
2013	검 진	138,997	135,004	116,207	2,933	2,360	395,501
	감 염	859	504	2,861	2	0	4,226
	양성률(%)	0.62	0.37	2.46	0.07	0	1.07

3. 향후 추진계획

성매개감염병은 매년 전 세계적으로 3억 4천만명 이상의 신규 감염인이 발생하고 있고 주 감염경로가 성접촉으로서 성생활을 하는 누구나 감염될 수 있어 발생위험이나 중증도 면에서 그 중요성이 크다고 볼 수 있다.

따라서 국가 성매개감염병 관리정책은 대국민 교육 · 홍보 등을 통해 안전한 성행태를 유도하고, 자발 · 자율적인 검진을 촉구하는데 중점을 두고, 특히 고위험 및 취약계층의 검진율 향상을 위해 민간단체를 활용하여 교육 · 홍보를 실시하는 등 대상별 특화된 성매개감염병 예방 · 관리사업을 추진해 나갈 계획이다.

담당 에이즈 · 결핵관리과 유은아

제3절 결핵 및 한센병 관리

제1항 결핵 관리

1. 개 요

기원전 5000년경 이집트 미라에서 척추 결핵이 발견된 이래로 결핵은 인류에게 가장 많은 고통을 주고 있는 감염병이다. 18세기 후반 시작된 영국의 산업혁명으로 도시의 인구 과밀, 위생상태의 악화, 적절한 관리방법의 부재 등이 겹치면서 결핵이 폭발적으로 만연하게 되었다.

1882년 Koch박사에 의해 '*Tubercle bacillus*' 라는 결핵균이 발견된 이래로, 1920년대에는 결핵 예방 백신이 개발되었고 1944년에 스트렙토마이신, 1960년대에 리팜피신 등의 항결핵약제가 개발되었다. 1980년대 중반부터 리팜피신이 포함된 단기 초치료 처방이 도입되면서 치료 성공률이 향상되었다.

우리나라는 일제 식민지 시대, 한국전쟁기에 기아와 피난 생활에 따른 좁은 지역에서의 밀집거주, 영양 부족, 관리체계의 부재를 겪으면서 결핵이 널리 퍼지게 되었으며, 다른 감염성 질환과 달리 한 번 감염되면 평생 잠복감염 상태가 되어 수십년 후에도 발병 가능한 결핵 특성이 결핵발생이 지속되는 원인으로 작용하고 있다.

정부는 1962년 국가결핵관리체계를 구축하여 전국 보건소를 중심으로 결핵예방, 환자발견, 등록관리 및 치료사업 등을 체계적으로 실시하였고, 경제성장에 따른 주거 위생과 영양 상태의 개선, 전 국민 의료보험 도입에 따른 의료 접근도의 향상을 통해 결핵환자 발생을 급감시키는 성과를 보였다.

그러나 2000년 이후 결핵환자 감소속도가 둔화되고 다제내성 결핵환자가 증가하며 학교, 시설 등의 집단결핵이 산발적으로 발생하였고, OECD가입국 중 결핵환자 발생률과 사망률이 가장 높게 나타나고 있어 이를 개선하기 위한 새로운 국가결핵관리체계의 수립이 요구되었다. 이에 학계, 의료계, WHO 등의 전문가 자문을 거쳐 '결핵퇴치 2030계획'을 수립하여 체계적인 결핵관리정책의 초석을 다졌고, 2010년에는 이를 좀 더 전향적으로 수정한 「결핵조기퇴치 New 2020plan」을 마련하였다. 그리고, 2013년에는 '제1기 결핵관리 종합계획(2013~2017)'을 수립하여 향후 5년간 국가 결핵 예방 · 관리 목표와 방안을 다각적으로 제시하였다.

[표 2-2-13] 결핵 신고 신환자 추이

(단위 : 명, %)

구 분		2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
전 체	신고신환자수	31,503	35,269	35,361	34,710	34,157	35,845	36,305	39,557	39,545	36,089
	신환자율(/10^5)	65.7	72.4	72.3	70.6	69.1	72.2	72.8	78.9	78.5	71.4
폐결핵	신고신환자수	27,947	30,098	30,317	29,705	28,344	28,922	28,176	30,100	31,075	28,720
	신환자율(/10^5)	58.3	61.8	62.0	60.5	57.4	58.2	56.5	60.1	61.7	56.8
(도말양성)	신고신환자수	11,501	11,638	11,513	10,927	11,048	11,285	10,776	11,714	12,137	11,100
	신환자율(/10^5)	24.1	23.9	23.6	22.2	22.4	22.7	21.6	23.4	24.1	22.0
폐외결핵	신고신환자수	3,556	5,171	5,044	5,005	5,813	6,923	8,129	9,457	8,470	7,369
	신환자율(/10^5)	7.4	10.6	10.3	10.2	11.8	13.9	16.3	18.9	16.8	14.6

주 : 1) 결핵 신고 신환자율 계산 방법 : 결핵 신고 신환자수 / 주민등록연앙인구 × 105
2) 자료원 : 2013 결핵환자 신고현황 연보(질병관리본부, 2012), 주민등록연앙인구(통계청)

[표 2-2-14] 결핵 사망률 추이

(단위 : 명, %)

구 분		2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
전 체	사망자수	2,940	2,893	2,726	2,376	2,323	2,292	2,365	2,364	2,466	2,230
	사망률(/10^5)	6.1	5.9	5.6	4.8	4.7	4.6	4.7	4.7	4.9	4.4
호흡기결핵	사망자수	2,772	2,700	2,534	2,199	2,125	2,140	2,198	2,168	2,244	2,055
	사망률(/10^5)	5.7	5.5	5.2	4.5	4.3	4.3	4.4	4.3	4.5	4.1
기타결핵	사망자수	168	193	192	177	198	152	167	196	222	175
	사망률(/10^5)	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.4	0.4	0.3

주 : 1) 결핵사망률 계산 방법 : 결핵사망자수 / 주민등록인구 × 105
2) 자료원 : 사망원인통계(통계청, 2013)

2. 2013년도 결핵관리사업 추진실적

가. 결핵환자 조기 발견 및 정확한 진단·치료

결핵환자를 조기에 발견하여 결핵균의 주변 전파를 차단하는 것은 결핵관리에 있어 가장 중요한 전략이다. 질병관리본부는 이를 위해 역학조사 전문인력 28명을 확충하여 중앙결핵역학조사팀을 구성하였고, 역학조사가 원활하게 실시될 수 있도록 교육부, 국방부 등의 관련부처와 협력체계를 구축하였다. 2013년에 중앙결핵역학조사팀은 지역의 보건소와 연계하여 전염성 결핵환자가 신고된 집단시설(학교, 군부대, 교정 및 복지시설, 직장 등) 1,200 곳에서 역학조사를 실시하였고, 이를 통해 결핵이 주변으로 확산 전파되는 것을 방지하였다. 그리고, 결핵환자의 가족 및 동거인에 대한 결핵검진을 확대 실시하여 결핵환자와 가장 가까운 밀접 접촉자들이 결핵감염의 위험으로부터 보호되도록 조치하였다.

또한, 결핵의 지역사회 확산방지를 위한 능동적 환자발견 사업의 하나로 이동결핵검진(흉부X-선 검사 및 객담검사를 즉시 시행 할 수 있는 One-Stop검진 서비스)을 실시하였는데, 이를 통해 건강

검진 사각지대에 있는 사회 · 경제적 취약계층 및 결핵고위험군(노숙인, 외국인근로자, 다문화가족 등) 결핵환자를 신속하게 발견·치료할 수 있게 되었다.

아울러 결핵환자의 신속하고 정확한 결핵 진단을 위하여 결핵배양검사와 신속 감수성 검사, 분자생물학검사 등 진단체계를 지속적으로 개선하였고, 결핵검사지침을 개발하여 600개 기관에 배포하였다. 각 기관의 보건의료 인력에 대한 주기적인 결핵관리 교육도 실시하여 체계적인 결핵관리가 가능하도록 보건인력 관리 시스템을 구축하였다.

[표 2-2-15] 2013년 집단시설 접촉자 조사 현황

구 분		계	학 교							군부대	시설 (교정 및 복지시설)	직장	기타
			소계	유치원/어린이집	초	중	고	대	재수학원 (기숙포함)	기타				
결핵 발생	시설(수)	3,265	1,953	99	96	214	574	939	14	17	305	287	77	643
	환자(명)	3,834	2,314	100	96	233	806	1,048	14	17	342	394	93	691
접촉자 조사	조사대상(명)	1,476	939	50	33	103	406	337	5	5	142	274	64	57
	조사시행(건)	1,200	769	49	33	93	300	290	5	5	127	201	51	46

나. 치료 성공률 제고를 위한 철저한 결핵환자 관리

결핵 치료 성공을 위한 주요 방안으로 적절한 치료, 환자의 규칙적인 투약 및 지속적 환자관리를 들 수 있다. 민간의료기관에서 진료 중인 결핵환자의 내원을 독려하고 복약을 확인하는 등 철저한 환자관리를 할 수 있도록 116개 의료기관(결핵 환자를 연간 100명 이상 신고하고, 건강보험심사평가원의 자료상 결핵청구 명수 200명 이상인 병·의원)에 결핵관리전담간호사 220명을 배치하였다. 그리고 환자 치료성공률 제고를 위해 전국 21개 권역에 민간공공협의체를 구성하여 민간의료기관과 지자체간의 유기적인 협력 체계를 구축하였다.

또한 결핵환자의 가족을 대상으로 결핵 및 잠복결핵검진을 실시하였고, 전염성 다제내성 결핵환자 및 비순응 결핵환자의 철저한 치료 · 관리와 결핵균 전파 차단을 위해 입원명령을 시행하였다. 입원명령을 통해 결핵환자의 전염성이 소실될 때까지 입원치료를 받도록 하였으며 입원 기간 동안의 입원비 및 약제비를 지원하였고, 입원명령으로 인한 소득 상실로 생계가 어려운 경우에는(환자 가구 소득조사 실시하여 확인) 부양가족 생계비를 지원하였다.

다. 결핵관리기반 개선 · 강화

결핵정보통합관리시스템의 고도화를 통하여 결핵환자 데이터의 정확성과 일관성을 확보하였고, 결핵감시정보의 보안강화를 위한 통합 보안 체계를 구축 · 활용하였다. 아울러 안전행정부 주민등록정보시스템 및 국민건강보험공단 등 기관과의 시스템 연계를 통하여 결핵정보통합관리시스템을 확대 개편하였다.

결핵관리사업의 주요 지표를 선정하여 추진현황을 주기적으로 모니터링하는 체계를 확립하였고, 결핵조기퇴치를 위한 조직과 인력을 보강하여 결핵관리기반을 강화하고 결핵퇴치사업의 내실화를 기했다.

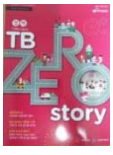
라. 대국민 홍보를 통한 인식 제고 및 예방행동 변화 유도

결핵에 대한 인식개선과 기침예절 실천 유도 등을 목적으로 한 범국민 결핵예방 캠페인을 적극적으로 전개하였다. 국민들의 관심을 높이기 위해 결핵예방법 제4조에 따른 '제3회 결핵예방의 날' 기념행사를 개최하였고 '결핵예방주간'을 전국적으로 운영하였으며, 결핵의 심각성을 알리고 결핵예방 중요성을 강조하기 위한 대중매체(지상파 TV, 케이블 TV, 라디오 등) 공익광고를 제작 · 송출하였다.

또한, 전국 초 · 중 · 고 · 대학생부터 일반인까지 범국민을 대상으로 하는 결핵 ZERO UCC 공모전을 개최하였는데, 특히 SNS를 활용한 결핵ZERO 캠페인이 활발하게 전개 되었다. 전국 각지의 대학생으로 구성된 '결핵 ZERO SNS 홍보단'은 페이스북, 트위터, 블로그, 홈페이지를 통한 온라인 홍보를 실시하여 국민과의 정책 접점을 확대하였다.

명절 및 환절기에는 시의성을 고려하여 기침예절 홍보(KTX 광고)를 실시하였는데, 대상별 눈높이에 맞는 결핵예방 교육용 자료와 홍보영상을 제작하는 방법으로 맞춤형 결핵퇴치 홍보 사업을 추진하기도 하였다.


기침예절 포스터



결핵ZERO 매거진


결핵예방 스티커


체험형 이벤트



대학생 SNS 홍보단

[그림 2-2-1] 결핵퇴치를 위한 다양한 콘텐츠 개발과 캠페인



[그림 2-2-2] 2013년 결핵퇴치 공익광고

3. 향후 추진계획

결핵은 과거에 비해 발병이 크게 감소하였으나, 우리나라는 OECD 국가 중 결핵발생률 및 사망률이 가장 높은 수준으로 여전히 큰 질병부담을 떠안고 있다. 이와 같은 상황에서 강력한 결핵퇴치정책을 추진하고자 「제1기 결핵관리 종합계획(2013~2017)」을 수립하였다. 향후 이 정책을 더욱 확대·발전시켜 '결핵환자 조기발견', '철저한 환자 관리 및 지원', '결핵관리기반 강화'의 3가지 추진 전략하에 다음과 같은 다각적이고 효과적인 정책들을 추진할 계획이다.

가. 전략 1 : 결핵환자 조기 발견

결핵조기퇴치 목표 달성을 위한 결핵환자 발견 사업으로 학교·군부대·교정시설·직장 등 집단시설 역학조사 대상을 확대하고, 학교 접촉자의 조사 범위를 비전염성 환자까지 포함할 예정이다. 또한, 중·고·대학교 기숙사 입소 학생의 경우 무료로 결핵검진을 실시하여 전염성이 있는 환자로부터 감염되는 것을 미리 차단할 계획이다. 그리고, 집단시설 접촉자 조사의 내실화를 위한 역학조사 팀원의 전문성을 제고하고 신속대응 차량 마련으로 역학조사의 신속성을 확보할 것이며, 접촉자 조사에 대한 이해 증진 및 효율적인 사업 관리 도모를 위해 집단시설 접촉자 조사 주요 사례집을 발간할 예정이다.

또한, 외국인의 결핵 집중관리를 위해 입국 전 결핵진단 대상 비자를 '유학생과 어학연수자 비자'로까지 확대하고 법무부의 결혼이민자 사회적응프로그램(해피스타트 사업)의 적용 범위를 확대할 계획이다. 외국인 결핵환자 실태조사를 실시하여 결핵치료 양상, 건강보험 여부 등의 조사를 통해 적극적인 외국인 결핵환자 관리방안을 도출해 나갈 것이다.

기존의 결핵환자 발견관리 정책에서 한 발자국 더 나아가 잠복결핵감염자 치료에 역점을 둔 정책을 추진할 예정인데 이를 통해 선제적 결핵 예방·관리를 달성할 것이다. 이를 위해 「청소년 결핵예방교육 및 잠복결핵감염 집중관리」 실시 및 잠복결핵감염자 치료비 지원을 추진할 예정이다.

나. 전략 2 : 철저한 환자 관리 및 지원

결핵환자의 철저한 관리 및 치료성공율 제고를 위해 신고환자의 전수를 관리하고 전염성 결핵환자 대상으로 철저한 복약확인 실시하며 결핵환자의 역학적 특성을 파악할 수 있는 개별역학조사를 시행할 예정인데, 이를 위해 민간의료기관 117곳에 결핵전담간호사 180명, 보건소에 결핵관리요원 190명을 배치할 계획이다.

치료와 관리가 어려운 내성환자 및 비순응 환자의 경우는 입원명령 등 격리수용을 지속적으로 시행하고 지자체와 국·공립병원 및 민간 병·의원 간의 협력체계를 마련하여 전염성결핵환자 관리를 위한 기반·체계를 구축할 계획이며, 국립결핵병원과 업무협의를 정례화하여 입원명령환자관리에 철저를 기할 것이다. 취약계층 결핵환자의 경우는 국립중앙의료원, 국립결핵병원(마산, 목포 병원),

서울특별시서북병원에 결핵안심벨트사업을 통해 지원 · 관리할 계획이다.

아울러 결핵진단 및 치료 관리 강화를 위해 민간공공협력사업 외의 의료기관 현황을 파악하고 진단 · 치료 표준화를 위한 결핵진단지침을 개정할 것이다. 결핵검사체계를 개선하여 결핵진단 소요기간을 단축할 것이며, 결핵균 유전형 분석법 정립 및 개선도 추진할 것이다.

다. 전략 3 : 결핵관리기반 강화

의료기관 종사자의 건강검진 범위에 현행 결핵검진 외에 잠복감염검진을 추가하고, 기존의 전염성 결핵환자 외에 잠복결핵감염자의 경우도 치료비를 지원하는 것을 골자로 하여 결핵예방법을 개정할 예정이다. 그리고, 지방자치단체의 결핵관리 역량 강화를 위해 지자체별로 결핵관리반을 구성하고 그 활동을 독려 · 지원해 나갈 것이다.

또한, 신고건별 관리에서 개인별 통합관리로 환자관리 체계를 변경하기 위해 결핵정보통합시스템을 개편하며 자료 신뢰성 및 관리 효율 향상을 위해 데이터베이스 재설계 및 표준화를 반영할 계획이다. 모니터링 및 성과 분석 또한 주기적으로 실시하여 결핵환자 신고현황 연보 및 소식지를 발간하여 성과를 분기별로 환류할 예정이다.

아울러 결핵의 심각성과 예방의 중요성에 대한 국민적 이해와 공감대 형성을 위해 '제4회 결핵예방의 날' 기념행사를 개최하고, 결핵예방주간 캠페인을 일주일간 추진할 것이다. 그리고, 기침예절과 결핵검진 등의 결핵예방 행동 유도를 위해 TV, 라디오 등 대중매체 공익광고를 지속적으로 제작 · 송출하며 SNS를 통한 생활 속 실천 메시지, 결핵정보 등을 제공할 계획이다. 전국 각지의 대학생을 홍보단원으로 위촉하여 '결핵퇴치 SNS홍보단'을 결성하고 블로그 · 트위터 · 페이스북 등 SNS를 통한 쌍방향 홍보도 보다 강화해 나갈 것이며 범국민 대상 올바른 기침예절 실천 공모전을 개최하여 국민들의 자발적인 참여를 유도할 예정이다.

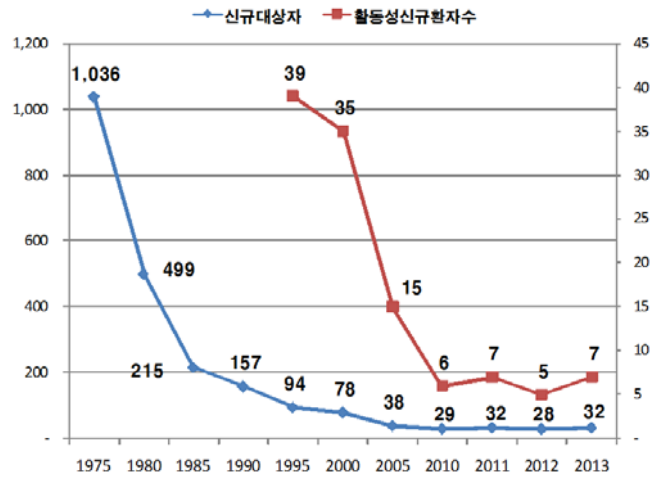
담당 에이즈 · 결핵관리과 장태영

제2항 한센병 관리

1. 추진실적

가. 효율적인 한센병 관리사업을 통한 예방 및 치료효과 제고

전국 253개 보건소와 17개 외래진료소 및 19개 한센이동진료반이 환자가족, 접촉자 및 일반주민 등에 대한 한센병 퇴치를 위한 지속적 검진 및 치료사업 실시로 연도별로 신환자가 급격히 감소되는 큰 효과가 있었다[그림 2-2-3].



[그림 2-2-3] 연도별 한센병 신환자 발생 추이

최근 7년간 한센사업대상자 현황([표 2-2-16])을 살펴보면, 한센인은 2007년 14,684명에서 2012년 12,323명으로 5년 전에 비해 2,361명이 감소하였고, 신규사업대상자는 2007년 56명에서 2012년 28명으로 50%(28명)가 감소하였으며, 이 중 실제 신환자는 2007년 12명에서 2013년 7명이 발생하는 등 전반적으로 감소 추세에 있다.

[표 2-2-16] 연도별 한센사업대상자 대비 신환자 현황

(단위 : 명)

구 분	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
한센사업대상자	14,684	14,207	13,734	13,316	12,847	12,323	11,805
신규사업대상자	56	51	30	29	32	28	32
WHO 기준 신환자(활동성 신환자)	12	7	5	6	7	5	7

※ 신규사업대상자 = 신환자 + 과거 미등록으로 치료 · 재활을 위해 새로이 등록한 자(신규 서비스 대상자)

[표 2-2-17]의 신규사업대상자 32명을 연령대별로 살펴보면 20대 환자가 2명, 30대 환자가 1명, 50대 환자가 1명, 60대 환자가 12명, 70대 이상 환자가 16명 발생하였으며, 실제 신규 한센병 환자 중 2명(30대 1명 인도네시아, 20대 1명 미얀마)은 외국인이었다. 활동성환자는 2013년 210명(유병률 0.04%)으로 한센병에 대한 관리수준은 선진국 수준을 유지하고 있다.

[표 2-2-17] 2013년도 한센병 신규사업대상자 연령별 분포

구 분	계	0-9	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70+
신규사업대상자	32	0	0	2	1	0	1	12	16
신환자	7	0	0	2	1	0	0	2	2

나. 한센인의 삶의 질 향상을 위한 복지증진

정부에서는 고령 및 장애로 거동이 불편한 한센인들을 위하여 운영비 및 기능보강비를 지원하여 노후화 등으로 불편한 한센생활시설 및 간이양로시설의 열악한 주거환경을 개선하고 한센인에게 안전하고 편리한 주거시설을 제공함으로써 여생에 대한 불안감을 해소하고, 안락하고 쾌적한 노후생활 영위와 생활안정 도모 등 복지향상에 힘쓰고 있다.

또한, 2009년부터 한센인 사회복지센터를 건립하여 고령의 한센인들을 위해 건강한 사회생활 영위 및 복지수준 제고를 위한 요양 · 보호 · 보건 · 복지 서비스 지원을 하고 있다. 한편, 실제 생활은 어려우나 기초생활수급자로 책정되기 어려운 점을 감안한 생계지원 대책으로 977명에게 급량비, 피복비, 월동대책비 등도 지원하였다.

다. 한센병 재활지원을 통한 자립보호

한센인 중 신체적 결함으로 일상생활을 영위하는데 지장을 초래하고 있는 한센인의 기능 및 외관을 회복시켜 재활 및 자활능력을 배양하고 사회생활을 보장하여 한센병환자의 복지증진을 도모하였다.

라. 한센인에 대한 편견과 차별 해소를 위한 교육 · 홍보 강화

한센병관리자 및 일선 한센병 관련 종사자들이 최신 한센병 전문지식과 기술을 습득하여 한센사업 대상자 및 신환자 발견사업에 보다 효율적으로 대처할 수 있도록 의사, 간호사, 시 · 도 담당자 등 전문 분야별 종사자에게 교육을 실시하였다. 이를 바탕으로 정부의 한센병관리 시책에 대한 이해를 증진시키고, 한센병 관련 유관기관과의 유대강화 및 상호협조체계를 강화하였다. 또한 (사)한국한센복지협회, (사)한빛복지협회에서 발간하고 있는 '복지', '한빛'지를 통해 한센정책과 편견차별 해소를 위한 내용 등을 지속적으로 홍보하고 있다.

담당 에이즈 · 결핵관리과 오은정

제4절 역학조사

1. 개 요

근거 중심의 감염병 관리 · 예방 정책 수행을 위해서는 신속하고 과학적인 역학조사를 통한 철저한 원인 규명이 선행되어야 한다.

최근 감염병 발생의 특징은 지구 온난화를 비롯한 기후변화, 식품의 대량 생산 · 유통 · 소비, 교통수단의 발달 및 국가간 교류 증가 등에 의해 중증열성혈소판감소증후군 · 신증후군출혈열 · 말라리아 · 쯔쯔가무시증 등 매개체 전파 질환의 증가, 수인성 · 식품매개질환 집단발생의 대규모화, 치쿤구니야열 · 유비저 · 뎅기열 등 해외 감염병의 국내유입 가능성의 고조 등을 들 수 있다.

2. 추진실적

가. 중앙역학조사반 운영

질병관리본부는 감염병 역학조사를 위하여 감염병의 예방 및 관리에 관한 법률 제18조(역학조사) 및 동법 시행령 제12조~16조에 근거하여 중앙역학조사반을 구성하여 상시 운영하고 있다. 아울러 중앙역학조사반은 현장 역학조사, 시 · 도 및 시 · 군 · 구에 대한 역학조사 기술지원, 역학조사요원 교육, 감염병 역학연구 등을 수행하고 있다.

중앙역학조사반은 ① 2개 이상의 시 · 도에서 역학조사가 동시에 필요한 경우, ② 감염병 발생 및 유행 여부 또는 예방접종 후 이상반응에 관한 조사가 긴급히 필요한 경우 ③ 시 · 도지사의 역학조사가 불충분하였거나 불가능하다고 판단되는 경우에 현지에 출동하여 역학조사를 실시하고 있다.

2013년에 중앙역학조사반은 유행 역학조사 및 사례조사를 위해 81회 출동하였다[표 2-2-18]. 수인성 · 식품매개질환 집단발생은 경기 61건(30.2%), 전북 22건(10.9%), 서울 20건(9.9%) 등으로 많았으나 유증상자 수는 경기, 서울, 전북 순으로 많았다[표 2-2-19], 원인병원체별로는 노로바이러스 42건(16.1%), 클로스트리디움 퍼프린젠스 30건(11.5%) 등이 많았다[표 2-2-20].

[표 2-2-18] 2013년 중앙역학조사반 역학조사 현황

연번	지 역	출동일	개 요
1	경기	1월 3일	평택항 입항선박 내 환자 발생 관련 역학조사
2	서울, 경기, 경북	1월 4, 14, 15, 23일	주사제 관련 역학조사(주치의 면담, 환경검체 수거, 비결핵 항산균 균주수령 및 환자 면담)
3	서울, 부산, 대구	2월 6, 7, 15, 20일 7월 12일	유비저 환자 실태조사
4	서울, 경남, 경기, 부산	2월 15일 4월 4, 5, 17일 8월 30일 9월 12, 16일 11월 6일	라임병 및 비브리오 패혈증 역학조사
5	전북	4월 20일	전북 5개교 집단설사 역학조사 지원
6	부산, 강원	4월 15일 8월 23일 9월 13일	신증후군출혈열 역학조사
7	충남	5월 9일 7월 18일	브루셀라 환자 역학조사
8	서울, 부산, 대구, 인천, 대전, 광주, 울산, 경기, 강원, 충남, 전남, 경북, 경남	5월 7, 10, 15, 22, 23, 27, 31일 6월 5, 12, 17일 7월 4, 9일 8월 12일 10월 7, 8, 21, 22, 24, 25, 28, 29, 30일,	SFTS 신고환자 및 의심환자 역학조사
9	서울	7월 26일	뎅기열 환자 역학조사
10	인천, 경기	8월 13, 14, 19일	MERS(중동호흡기증후군 코로나바이러스) 의심환자 역학조사(인천공항 출입)
11	전남	10월 31일 11월 1일	폭염 사망자 역학조사
12	서울	11월 24일	쯔쯔가무시증 환자 역학조사
13	부산, 인천, 경기	11월 11, 29, 30일 12월 1, 2, 3, 4, 5, 6일	세균성이질 역학조사 및 지원

[표 2-2-19] 2013년 전국 수인성 · 식품매개질환 유행 역학조사 건수

(단위 : 건(%))

계	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	세종
202	20	11	5	17	5	2	6	61	4	2	6	22	20	7	7	5	2
(100)	(9.9)	(5.5)	(2.5)	(8.4)	(2.5)	(0.9)	(3.0)	(30.2)	(2.0)	(0.9)	(3.0)	(10.9)	(9.9)	(3.5)	(3.5)	(2.5)	(0.9)

※ 원인발생 장소가 밝혀지지 않은 59건은 제외 됨

[표 2-2-20] 2013년 수인성 · 식품매개질환 유행의 원인병원체 현황

(단위 : 건(%))

계	규 명													불명
	제1군 감염병		지정감염병									중복감염	소계	
	세균성 이질	장출혈성 대장균	노로 바이러스	황색 포도알균	살모넬라 균속	병원성 대장균	장염 비브리오	클로스트리듐 퍼프린젠스	바실루스 세레우수	캄필로박터 제주니	기타			
261	8	4	42	5	12	19	8	30	8	4	5	22	167	94
(100)	(3)	(1.5)	(16.1)	(1.9)	(4.6)	(7.3)	(3.1)	(11.5)	(3.1)	(1.5)	(1.9)	(8.4)	(64.0)	(36.0)

※ 결과보고서가 제출된 261건을 대상으로 함

나. 역학조사 · 연구

시 · 도 및 시 · 군 · 구 역학조사반의 현장 역학조사 기술향상을 위하여 「수인성 · 식품매개질환 역학조사 지침」을 개정하여 배포하고, 수인성 · 식품매개질환 유행현황을 정기적으로 분석하여 시 · 도에 환류하였다. 시 · 도 및 시 · 군 · 구에서 보고한 역학조사 결과보고서를 검토하여 평가의견, 유행의 원인병원체, 감염원 등 중앙역학조사반의 최종판단 결과를 해당 시 · 도에 통보하고 유관기관과 역학조사 정보를 공유하였다. 원인규명률 향상을 위하여 시 · 도별 현장 교육을 실시하였고, 2013년에는 인천 · 경기 · 부산 지역의 세균성이질 집단발생에 대해 적극적이고 신속한 역학조사를 통해 추가 전파를 차단하고 감염원과 감염경로를 규명하였다.

2013년에는 환자가 지속적으로 증가하고 있고, 일부지역에서 유병률이 높은 C형간염에 대해 「C형간염 위험지역의 유병률 측정 및 감염경로 조사」연구를 수행하여 전국단위에서 지역간 유병률 관찰과 고유병 지역에서 C형간염 위험요인을 조사하여 C형간염 관리에 기여하고자 하였다.

2012년에 이어 미래환경 대비 선제적 역학조사의 일환으로 생활감염질환인 진균감염증에 대해 「주요 전신성 진균감염증의 역학적 특성 조사」연구를 수행하여 주요 전신성 진균증에 대한 국내 감염실태, 해외 동향 파악, 국내 문헌 보고사례의 후향적 조사를 통해 역학적 특성을 파악하고 국가 관리정책의 타당한 방향을 제시하는데 기초자료를 제공하였다.

2013년 9월 제4군 법정감염병으로 지정된 중증열성혈소판감소증후군에 대한 적극적인 역학조사를 통해 질환의 임상증상, 감염경로, 감염원 확인 등 역학적 특성을 파악하여 질환의 예방과 관리에 중요한 정보를 제공하였다.

법정감염병 지정 후 국내에서 처음 발생한 치쿤구니야열 개별 사례에 대한 심층 역학조사를 시행하여 감염경로를 추정하는 등 질 높은 결과를 도출하였다. 또한 매개체전파질환 동시감염 보고 사례, 사망사례의 심층 역학조사를 통해 국가통계의 정확도 향상에 기여하였다.

2013년 전국에서 실시한 법정감염병 유행 및 개별사례에 대한 역학조사 중 보고의 가치가 높은 사례를 중심으로 「2013년도 감염병 역학조사 연보」를 발간하여 지방자치단체 등 유관기관에 배포하여 역학조사 결과를 관계자 및 전문가 간 공유하였다.

다. 역학조사관제도 및 교육과정(K-FETP) 운영

역학조사관 제도는 1999년에 도입 · 시범 사업을 실시한 후 2000년부터 운영하고 있으며, 2013년 12월 현재 질병관리본부 및 국립검역소, 시 · 도에서 총 38명이 역학조사관으로 활동하고 있다(질병관리본부 18명, 국립인천공항검역소 1명, 시 · 도 19명[표 2-2-21]. 역학조사관은 감염병 및 예방접종 후 이상반응 역학조사와 감염병 감시, 감염병관리업무 담당자 대상 교육 · 훈련도 수행하고 있다.

2013년에는 19명의 신규 역학조사관을 질병관리본부 및 시 · 도에 배치하였고, 이들을 대상으로 한 역학조사관 기본교육을 실시하였다. 또한 역학조사관들의 현장 역학조사 능력을 강화하기 위하여

역학조사 실제사례 중심의 역학조사관 지속교육을 2회('13년 2월, '13년 9월)에 걸쳐 실시하였으며, 한국역학회와 연계하여 역학조사관 학술대회를 개최하였다('13년 12월).

2013년에는 최초로 역학조사관 지원제도를 실시하여 지원자에 대한 감염병 조사업무의 적합성 및 적극성을 판단하여 공정하고 객관적인 평가를 통해 역학조사관 2명을 공개 채용하였다.

2013년의 역학조사관 복무 완료자는 모두 13명으로 이들에게는 그간의 공로와 노고를 치하하고, 후배 역학조사관들에게 귀감이 되도록 하고자 4명에게 보건복지부장관 표창을 수여하였다.

제7차 아-태 역학조사관 학술대회(TEPHINET, 베트남 다낭, '13.11.10.~15.)에 참석하여 국내 발생 감염병의 역학적 특성 연구결과 발표 및 질병관리본부 국제 학술지(PHRP) 홍보를 실시하고 국제 역학조사요원들과의 교류를 통해 역학조사 전문능력을 함양하였다.

[표 2-2-21] 연도별 역학조사관 배출현황

(단위 : 명)

구 분	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
계	22	26	35	35	35	36	34	35	36	34	36	32	33	38
질병관리본부	6	10	12	13	14	14	12	13	14	12	14	13	14	18
국립검역소	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
시 · 도	16	16	23	22	20	21	21	21	21	21	21	18	18	19
증감	-	4	9	-	-	1	△2	1	1	△2	2	△4	1	5

[표 2-2-22] 연도별 역학조사관 기본교육 수료 현황

(단위 : 명)

연 도	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
계	20	9	23	15	15	21	20	20	19	19	23	15	16	22
역학조사관	-	-	-	13	14	19	15	16	14	11	19	11	15	19
기 타*	-	-	-	2	1	2	5	4	5	8	4	4	1	3

* 기타 : 서울시 감염관리사업지원단 등 외부 참가자

[표 2-2-23] 2013년 역학조사관 교육 실적

(단위 : 명)

교육과정	교육일	장 소	역학조사관	기 타	계
기본교육	'13.4.25.~5.15.	충남 천안	20	2	22
지속교육	'13.9.2.~9.4.	제주	33	0	33

라. 시 · 도 및 시 · 군 · 구 역학조사 담당자 교육과정(FETP-P) 운영

변화하는 감염병 발생상황에 대응하기 위해서는 시 · 도 및 시 · 군 · 구 역학조사업무 담당자들의 역학조사 전문능력의 향상이 필요하다. 이에 우리 본부는 역학조사 실무자들을 대상으로 역학조사 전문교육과정을 2007년에 신설하였다. 이 교육의 목적은 현장 역학조사에 신속하게 대응하고 역학조사 원인규명률을 향상시킬 수 있도록 일선 시 · 도 및 보건소에서 근무하는 역학조사 업무 실무자의

능력을 강화시키는 것이다.

2010년부터는 교육의 효율적인 운영을 위해 전문교육기관인 한국보건복지인력개발원에 이 교육과정을 위탁하여 운영하고 있으며, 2013년 「감염병감시 및 역학조사과정」교육을 3회 실시하였고 총 77명이 이수하였다.

이와 더불어 집합교육으로 개설되어 있는 "감염병 감시 및 역학조사과정"의 학습 효과를 극대화하고, 교육 접근성을 높여 지자체 역학조사요원의 현장 감염병 역학조사 역량을 강화하기 위해 「감염병 역학조사」 사이버교육과정을 개발하였다. 동 교육과정은 9차시로 구성되어 있으며 2014년 1월부터 한국보건복지인력개발원 사이버교육센터(http//cyber.kohi.or.kr)에 개설될 예정이다.

마. 전국 감염병 역학조사요원 워크숍 및 우수지자체 포상

2013년 5월 전국 감염병 역학조사요원 워크숍을 통하여 감염병 역학조사의 과거와 최신 현황, 수인성 · 식품매개질환 유행 원인병원체 규명률 향상 방안 등 역학조사의 질적 향상을 위하여 전국 역학조사 요원을 대상으로 교육을 실시하였다. 전국 역학조사관, 국립검역소, 시 · 도 및 시 · 군 · 구 역학조사 담당자 등 400여 명이 참석하였다. 더불어 역학조사 수행 기관의 사기 진작을 위하여 우수기관 및 역학조사요원에 대해 포상(질병관리본부장 표창)을 실시하였다.

11월에는 감염병관리 컨퍼런스 내 역학조사 세션에서 우수기관에 대한 포상을 실시하였으며, 각 기관별로 역학조사 우수사례를 공유하였다.

바. 가습기살균제 폐손상 의심사례 조사 수행

2011년 4월 서울 소재 한 의료기관에 원인불명 급성 중증폐렴 증상의 임산부들이 연이어 입원하였고, 의료진은 원인미상 감염병 발생을 의심하여 질병관리본부에 신고한 바 있다. 이에 질병관리본부 중앙역학조사반은 즉시 '원인미상 폐손상'에 대한 역학조사를 수행하였고, 관련분야 전문가들과 함께 환자-대조군 연구 및 동물실험 등 과학적인 분석을 통해 해당 질환과 가습기살균제의 관련성을 확인하여 발표하였다('11.11월). 위험요인이 밝혀짐에 따라 추가 환자발생 방지를 위해 국민들에게 가습기살균제 사용 중단을 강력히 권고하면서, 이로 인한 폐손상이 발생한 것으로 의심되는 국민들의 신고를 접수받기 시작하였다. 동시에 보건복지부는 관련성이 확인된 가습기살균제 6종에 대해 수거조치를 취했고, 식품의약품안전청은 가습기살균제 품목을 의약외품으로 지정하여 판매 전 반드시 당국의 허가를 받도록 관리체계를 강화하였다('11.12월). 가습기살균제 출시 · 판매 · 사용중단 권고 이후 원인미상 폐손상 환자의 신규발생 여부를 확인하기 위한 감시체계를 2012년 9월까지 운영한 결과 새로운 환자는 한 건도 발생하지 않았다.

가습기살균제 폐손상 환자 발생규모를 파악하기 위해 2011년 11월부터 접수받은 의심사례에 대하여 공정하고 투명한 조사 및 분석이 이루어질 수 있도록 시민단체 추천인사를 포함한 '폐손상 조사위원회'를 구성하였다('12.12월). 폐손상 조사위원회는 접수사례별 가습기살균제 폐손상 여부를

확인하기 위해 과학적인 조사방법과 객관적인 판정기준을 수립하였고, 폐손상 조사위원회의 결정에 따라 서울대학교 보건대학원에서 주관하여 조사를 수행하였다. 이번 조사와 관련하여 환경부는 가습기 살균제 건강피해자에 대한 의료비 및 장례비 등 지원을 위한 근거 법령을 마련할 계획이다.

3. 향후 추진계획

감염병 역학조사는 감염병 발생 현장에서 원인을 규명하고 확산을 방지하는 것이 가장 큰 목적이다. 이를 위해서는 신속한 대응체계를 운영하고 과학적인 조사를 통해 신뢰도 높은 결과를 도출해야 한다. 또한 역학조사 결과를 공개하고 심층분석을 통하여 감염병 예방에 활용할 수 있는 정보를 생산해야 한다.

2014년에도 법정감염병에 대한 지속적인 역학적 분석연구를 통해 감염병의 위험요인을 규명하여 예방관리대책의 근거자료를 제공하고자 한다. 앞으로 역학조사관 교육과정 및 지자체 역학조사요원 교육과정을 더욱 강화하여 역량 있는 현장 역학조사요원을 지속적으로 배출할 것이다. 아울러 역학조사 결과의 논문화에도 힘써 역학조사 결과에 대한 국민들의 신뢰도를 높이고자 한다.

2014년 5월에 배치될 시 · 도 역학조사관에 대한 업무지도의 취약성을 극복하기 위하여 한국역학회 소속 교수진을 추천받아 지도교수-역학조사관 1:1 지도교수제 운영계획을 수립하고 시행할 계획이다. 역학조사관은 지도교수를 직접 방문하여 역학조사 현황 및 결과에 관해 논의하고 기술적 및 학술적 지도를 받게 된다. 동 사업은 질병관리본부-한국역학회간 체결된 협정(MOU)을 활용하여 추진하며, 업무 및 학술활동에 대한 지도를 통해 역학조사관 역량 발전을 도모하고자 한다. 또한 2013년에 이어 2014년에도 한국역학회 추계학술대회와 역학조사관 학술대회를 공동으로 개최할 계획이다.

『감염병의 예방 및 관리에 관한 법률 시행령』 규정에 따라 보건복지부에 설치된 역학조사 전문위원회의 기능을 원활하게 수행하기 위해 수인성 · 식품매개질환 분과위원회, 매개체전파질환 분과위원회, 신종 및 해외유입질환 분과위원회, 역학조사 교육 분과위원회를 구성하여 운영할 예정이다.

담당 역학조사과 진여원, 김선자

제5절 생물테러 대비 및 대응

1. 개 요

2001년 미국의 탄저테러 이후 "생물테러"가 현실화되어 우리나라에서는 2001년 11월 정부차원의 생물테러 종합대책을 수립하고 2003년 12월 생물테러 전담조직으로 질병관리본부 내 생물테러대응과를 신설하였다.

생물테러감염병은 「전염병예방법」에 근거하여 고의 또는 테러 등을 목적으로 이용된 병원체에 의하여 발생된 감염병 중 보건복지부장관이 고시하는 감염병이며 두창, 탄저, 페스트, 보툴리눔 독소증, 바이러스성 출혈열(에볼라열, 마버그열, 라싸열)이었으나, 2010년 12월 30일 「전염병예방법」이 「감염병의 예방 및 관리에 관한 법률」로 전면 개정되면서 '야토병'이 생물테러감염병으로 추가되어 생물테러관리 대상 감염병은 총 8종이 되었다.

생물테러는 통상 대량의 환자 발생을 목표로 하며 화학테러 및 방사능테러 등과 달리 질병 잠복기로 인해 병원체 살포와 인명피해 발생의 시간적 차이로 초기에 감지하기 어렵다. 또한 생물테러로 이용되는 감염병들은 치명률이 높고 전파가 쉬운 특징을 가지고 있어 생물테러 대응에서 가장 중요한 것은 조기 발견과 신속한 대응이다.

아울러 생물테러 가능성에 대비하여 관련 법령 및 지침 개정, 생물테러 감시체계 구축 · 운영, 필수 비축물자 확보 · 관리, 보건의료인 및 초동대응요원 교육 · 훈련, 생물테러 환자관리 및 두창, 탄저 등 고위험병원체에 대한 탐지/진단, 백신 개발, 기반 연구 등을 통해 생물테러 대비 및 대응 능력을 더욱 강화하고 있다.

그리고 생물테러와 같은 공중보건위기상황에 대한 선제적 대응을 수행하고, 신 · 변종 고위험병원체 진단, 백신 및 치료제 개발 및 연구시설 확보를 위해, 2014년 완공을 목표로 '고위험병원체 특수복합시설'을 건립하고 있다.

2. 추진실적

가. 생물테러 대비 및 대응

1) 생물테러 대응체계

(가) 국가 생물테러 대응 체계도

정부는 생물테러 사건발생시 신속히 대응하기 위하여 보건복지부에 생물테러사건대책본부를 설치하고, 질병관리본부에는 생물테러 대응본부를 두고 각 지방자치단체에는 생물테러 대책반을 구성·운영하도록 하는 생물테러 대응체계를 구축하고 있다.

보건복지부 생물테러사건대책본부는 보건의료대책반, 대외협력·홍보반, 저소득층생활안정지원반을 구성·운영한다. 질병관리본부와 지방자치단체에서는 각각 대책팀/검역지원팀/감시팀/역학조사팀/생물안전관리팀/미생물탐지팀의 6개 팀과 대책팀/역학조사팀/감시팀/미생물탐지팀의 4개 팀으로 이루어진 생물테러대책반이 구성되고 현장지휘본부를 지원한다. 질병관리본부 생물테러사건대응본부의 대책팀은 생물테러에 관한 종합추진계획을 수립하고 상황을 점검, 필수 비축물자 점검, 국내 생물테러발생 시나리오를 예측하고, 감시체계 운영, 생물테러 초동요원 및 의료진 대상 교육 및 훈련을 지원하며, 검역지원팀은 생물테러 대비 및 대응을 위한 강화된 검역을 실시하고, 감시팀은 생물테러 감시체계 운영과 자료분석 및 정보 관리, 역학조사팀은 유사시 폭로자 및 환자에 대한 역학조사를 실시한다. 미생물탐지팀은 생물테러 가능 고위험병원체의 진단 및 검사, 실험실 네트워크를 운영하고, 생물안전관리팀은 생물테러 병원체 안전관리 및 의심검체 취급 특수연구시설의 안전을 관리한다.

2) 생물테러 발생 감시 및 대응

(가) 생물테러 의심사건 발생 감시

생물테러 의심사건(백색가루 등) 발생시 신고자는 경찰(112) 또는 소방(119)으로 신고하며, 최초 접수받은 경찰(112) 또는 소방(119)은 6하원칙에 의해 상황을 접수하여 관할 보건소에 이를 전파한다. 보건소로 최초 접수된 경우에는 질병관리본부, 경찰, 소방 등 유관기관에 상황을 전파한다.

해당보건소는 경보단계별로 관할 지역사회의 생물테러 의심사건(백색가루 등) 상황에 대한 발생·처리현황을 유선, 팩스로 질병관리본부에 보고하고, 질병관리본부는 의심사건 현황 및 처리결과를 보건복지부 등 유관기관에 보고하고 있다.

생물테러 의심사건(백색가루 등) 발생시에는 보건, 경찰, 소방으로 구성된 초동조치반이 출동하여 초기 대응을 한다. 경찰은 현장에 있는 주민·차량을 통제하고 현장 보존 및 치안을 위해 폴리스라인을 설치하며 생물테러에 대한 정황조사(위협평가)를 실시한다. 소방은 환경검체채취 및 이송, 환경제독을 담당하며 지원요청이 있을시 폭로자 제독에 협조한다. 보건은 생물테러 병원체의 신속한 탐지를 위해 「생물테러 병원체 및 독소 다중 탐지 키트」를 이용해 현장검사를 실시하고, 폭로자 제독, 폭로자

파악 및 추후관리, 예방치료제 투약(질병관리본부와 협의 후) 등을 실시한다. 검역구역에서 생물테러 의심사례 발생 시에는 국립검역소가 보건소 역할을 수행하게 된다.

「생물테러 병원체 및 독소 다중 탐지 키트」 검사 후 음성 판정 시에는 상황이 종료되고, 질병관리본부는 그 결과를 보건복지부, 국정원, 국가위기관리실에 보고한다. 양성 판정 시에는 그 결과를 보건복지부, 국정원, 국가위기관리실에 보고하고, 폭로지역을 관할하는 시 · 군 · 구청 상황실에 초동조치반, 합동조사반, 상황팀, 현장조치팀, 지원팀으로 구성된 현장지휘본부가 설치되며, 보건복지부 차관을 본부장으로 하는 생물테러사건대책본부가 가동하게 된다.

(나) 응급실증후군감시체계 운영

응급실증후군감시체계는 어떤 질병이 생물테러 감염병으로 확진되기 전에 환자의 임상적 상태, 증상 혹은 증후에 근거하여 응급실을 대상으로 지속적으로 감시하는 체계이다. 동 감시체계의 목적은 생물테러 감염병이 의심되는 증후군에 대한 감시를 통하여 생물테러 감염병 유행을 조기에 인지하여 신속하게 대처하기 위함이다

[표 2-2-24] 증후군별 감시대상 질병

종 류	생물테러 감염병	감시대상 증후군
제3군 감염병	• 탄저	급성호흡기증후군
제4군 감염병	• 페스트, 야토병	
	• 두창	급성발진증후군
	• 마버그열 • 에볼라열 • 라싸열	급성출혈열증후군
	• 보툴리눔독소증	급성신경증후군

동 감시체계 지정 기준 및 절차는 중앙 · 권역 · 지역 응급의료센터 및 응급의료기관을 대상으로 질병관리본부장이 시 · 도지사의 추천을 받아 감시의료기관으로 지정하는 것으로 되어 있다. 질병관리본부는 전국 126개 감시의료기관을 운영하고 있으며 생물테러 감염병 의심 증후군환자에 대한 일일 보고를 받아 생물테러 의심사례 및 발생여부를 감시하고 있다.

감시의료기관에서의 일일보고는 전일 오전 9시부터 다음날 오전 9시까지 응급실을 방문한 환자 기준으로 익일 10시 이전에 「질병보건통합관리시스템(http://is.cdc.go.kr)」을 통해 웹 보고하는 것으로 되어 있다. 일일보고 대상자가 없더라도 1일 1회 보고를 하도록 되어 있다.

(다) 감염전문가 네트워크 운영

생물테러 감염병 환자를 조기에 임상적으로 진단하고, 적절하게 대응하기 위해 감염전문가 네트워크를 구축 · 운영하고 있다.

동 네트워크 지정기준 및 절차는 의료기관 중 감염관리실과 감염학 전문의가 있는 병원을 대상으로

질병관리본부장이 시 · 도지사의 추천을 받아 감시의료기관으로 지정하는 것으로 되어 있으며, 전국 49개 감시의료기관을 운영 중에 있다.

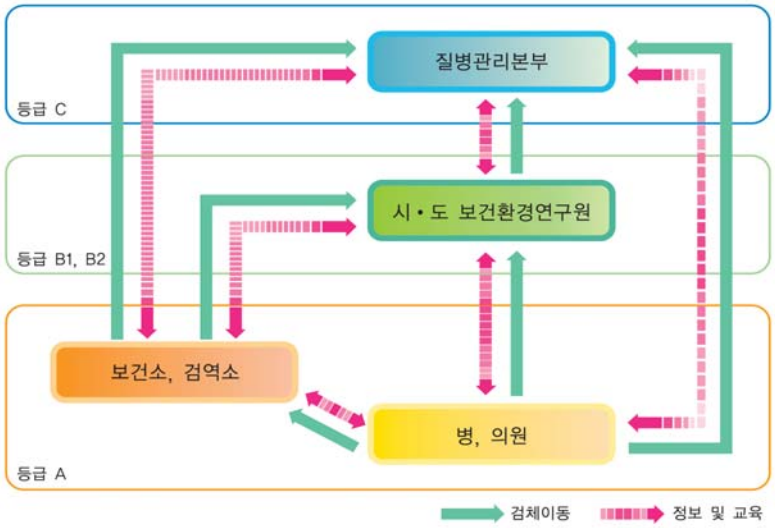
의료기관에서 생물테러 의심환자 발견 시에는 역학조사반이 현장에 출동하여 역학조사를 시행하고 환자관리, 접촉자/공동폭로자 관리, 주변환경관리 및 교육 · 홍보를 실시한다.

3) 실험실 진단

생물테러감염병은 대부분 드문 발생 양상을 보여 기존의 진단 · 검사체계에서는 쉽게 접하지 못한 병원체들로 생물테러의심 사건 발생시 신속한 실험실 검사와 보고를 통해 원인 병원체 규명이 신속하게 이루어져야 한다.

질병관리본부는 보건기관에 내원하는 환자 및 환경 검체에 대한 실험실 검시를 통해 생물테러 원인병원체의 조기 감지 및 효과적 대응을 위해 전국의 공중보건실험실과 의료기관, 임상센터 등을 연계한 생물테러 대응 실험실 네트워크 체계를 운영하고 있다[그림 2-2-4]. 실험실네트워크는 공공기관 실험실, 의료기관 검사실 등 관련기관의 기능, 생물안전밀폐연구시설 보유, 기술수준에 따라 A, B, C등급을 부여하고, 등급별 역할 부여 및 이에 따른 기술을 보급하고 있다.

아울러, 질병관리본부는 생물안전밀폐실험실(BL3) 보유 10개 시 · 도 보건환경연구원(서울, 부산, 대구, 인천, 광주, 대전, 경기, 강원, 전북, 제주)에 생물테러병원체 진단을 위한 연구사업을 지원하고 있으며 동 기관으로부터 탄저균 분리실적 및 생물안전밀폐시설 운영현황실적을 받아 분석하고 있다.



[그림 2-2-4] 생물테러 대응 실험실 네트워크 체계

4) 교 육

(가) 교육 및 훈련

질병관리본부는 보건소(검역소), 소방, 경찰로 구성된 초동대응요원을 비롯하여 시 · 도, 보건환경연구원 등 생물테러 대응담당자를 대상으로 우리나라의 생물테러대비 · 대응체계, 생물테러감염병의 특성, 초동조치 및 기관별 역할, 개인보호장비 사용방법 등에 대하여 교육을 실시하였다.

또한 초동대응요원의 대응능력을 강화하고 유사시 인명피해를 최소화하기 위하여 16개 시 · 도에서 매년 자체적으로 시행하는 훈련에 참가하여 탄저균 및 두창바이러스 살포 가상상황에 대한 기술적 지원을 실시하고 있다. 생물테러 의심상황 상황전파, 초동조치팀의 기관별 역할 수행, 검체채취 및 생물테러 병원체 및 독소 다중 탐지 키트 사용방법, 개인보호장비 착 · 탈의, 검체이송 및 환경제독 등의 내용을 평가하여 훈련 참여의식을 고취시키고 정확하고 조속한 초동대응이 이루어질 수 있도록 하였다.

2011년부터 생물테러 대응 역량 종합평가대회를 개최하여 우수기관과 생물테러 대비 · 대응에 헌신적으로 참여한 유공자를 적극 발굴하여 포상하고 있다. 해당 대회에 220여명이상의 생물테러 초동대응요원 등이 참가하였으며 47개의 포상이 수여되어 사기 진작 및 자긍심을 고취시켜 향후 업무수행에 선도적인 역할을 유도하고 역량을 더욱 강화할 수 있는 계기가 되었다.

5) 필수물자 비축관리

생물테러 의심사건 발생시 생물테러 병원체 및 독소를 동시에 탐지할 수 있는 다중 탐지 키트(환경검체용, 검사병원체 9종)를 구매하여 유사시 현장에서 생물테러 가능 병원체를 신속히 판정할 수 있도록 전국 보건소에 배포하였다. 동 키트로 탐지가 가능한 병원체는 탄저포자, 콜레라균, 툴라레미아, 브루셀라균, 두창, 페스트, 보툴리눔 독소 A, 리신, 황색포도알균 B형 장독소로 총 9종이다.

아울러 생물테러 대응을 위해 현장지휘본부지원차량을 보유하고 있으며 동 차량은 현장지휘본부를 지원하는 역할을 수행한다. 탑재된 장비는 양압장치, 기상관측시스템, 무선통신장치 등이다.

생물테러 또는 의심사건 발생시 추가환자 발생과 확산을 차단하기 위해 예방치료 항생제와 백신을 비축하고 있으며 생물테러 비축의약품의 보안관리, 보관수량 및 비상운송체계 등에 대한 현장점검을 실시하였다. 또한, 생물테러 발생시 초동대응요원의 생명을 보호하고 생물테러 대응 역량을 강화하기 위해 질병관리본부 및 전국 시 · 도청 및 보건소에 고급안전보호장비(Level A), 기초안전보호장비(Level C)를 비축하고 있다.

6) 고위험병원체관리 특수복합시설 건립

질병관리본부는 2011년부터 생물테러 및 신 · 변종 감염병 발생시 신속한 대응을 통한 국가 안전망 확보와 대응능력 강화를 위해 국내 최초로 「고위험병원체관리 특수복합시설 건립」 사업을 추진하고 있다.

동 시설은 BL4(Biosafety Level 4, 생물안전 4등급)실험시설, 질병통제시설, 전략물자비축시설, 병원체보존 · 분양시설로 구성된다. BL4 실험시설은 고위험병원체 조기진단 및 백신 · 치료제 개발을 하게 되며 현재 전 세계 21개 국가만이 BL4 실험시설을 보유중에 있다. 질병통제시설은 신종 감염병의 유행과 각종 생물테러 위협 시 지휘본부의 역할을 수행하게 되며, 전략물자비축시설은 생물테러 및 고위험병원체 감염병 유행지역에 긴급 배포할 생물테러 필수물자를 비축하고, 전략 비축물자 운용 시스템을 구축 · 운영하게 된다. 병원체보존 · 분양시설은 고위험병원체의 안전한 보존 및 관리를 담당하게 된다. 이와 같이 동 시설은 국가위기상황시 종합적으로 국가 감염병 대응을 할 수 있는 복합시설로 기능을 수행할 예정이다.

고위험병원체관리 특수복합시설 건립 추진을 위해 2014년 완공목표로 2011년 1월 건축설계를 시작으로 2012년 10월 설계가 완료, 동해 12월 시공사와 공사 계약을 체결하여 공사를 진행하고 있다.

7) 국제협력

질병관리본부는 매년 8월과 12월에 국방부를 비롯한 유관기관들과 함께 스위스 제네바 소재 UN 유럽본부에서 개최된 생물무기금지협약(Biological Weapons Convention) 전문가회의(Meeting of Experts)와 당사국회의(Meeting of State Parties)에 참석하여 여러 국가와 함께 질병 감시 및 진단, 보건체계 역량강화 방안, 생물무기 피해국 지원방안 그리고 생물무기 사용 혐의 조사방안 등을 주제로 논의하고 있다.

또한 2013년 6월 한 · 미 국방부와 공동주관으로 한 · 미생물방어 연습 Able response 13(AR13)을 기획하고 시행하였으며 가상 시나리오에 따른 훈련 및 관련 내용에 관한 세미나를 통해 생물학 사건 대비 범정부적 합동대응 및 미국과의 네트워크를 강화하고 있다. 특히 한 · 미 양국의 고위급이 참석하여 한국 내 생물학 사건 후 양국의 민 · 군 운영계획 및 각 기관의 대응능력을 논의할 수 있는 자리가 되었다. 2014년에도 한 · 미 생물방어 연습을 실시할 예정이며 2014년에는 을지위기연습과 연계하여 보다 현실적인 연습을 시행할 예정이다.

3. 향후 추진계획

질병관리본부는 생물테러 위협으로부터 국민의 안전을 확보하기 위해 「생물테러 위기관리시스템 구축 및 국가안전망 강화」라는 비전 속에서 “생물테러 대비 및 대응체계 강화”, “의료인 및 초동대응 요원 교육 · 훈련 내실화”, “생물테러 대비 필수물자 관리 강화”, “고위험병원체 특수복합시설 건립 추진” 등의 정책목표를 설정하는 등 구체적인 실행 계획을 수립하여 추진해 나가고 있다.

또한 생물테러 조기 인지를 위해 감시체계를 연중 운영하고, 생물테러 의심상황 시 신속한 대응을 위해 전국 16개 시 · 도 생물테러 초동대응요원 대상으로 구체적이고 실제적인 교육 · 훈련을 실시하여

역량을 강화하고 생물테러 대응 역량 종합평가대회를 지속적으로 매년 개최할 예정이다.

생물테러 대비 필수물자 비축 · 관리를 강화하기 위해 관련 장비, 백신 및 항생제 등에 대한 추가 확보 및 보관관리실태 점검을 지속적으로 추진할 것이다.

2014년에 생물안전특수복합시설이 준공되면 약 1년간의 검증기간을 거쳐 2015년 10월부터 동 시설을 가동할 계획이다.

앞으로도 국내 · 국제행사에 대한 생물테러 발생 대비와 대응역량을 강화하기 위하여 신속한 현장 대응, 감시망 확대, 비축물자 보급체계 구축 및 생물테러 위기관리방안 마련, 백신개발 등 기반연구 사업을 계속 진행할 예정이다. 또한 생물테러 관련 국제동향 파악 및 국외 기관과의 협력체계 강화를 위해 BWC 등 국제기구가 주관하는 국제회의에 참가하고, 생물테러 발생 시 국제공조를 강화하기 위해 2014년에도 한 · 미 생물방어연습(AR 14)을 진행할 예정이다.

이와 같이 질병관리본부는 생물테러에 대한 대비 및 대응역량을 강화하고, 생물테러 발생 시 신속 · 정확하게 대응함으로써 국민의 생명을 보호하는데 최선을 다할 것이다.



담당 생물테러대응과 최연화

제6절 기후변화 대응 및 관리

1. 개 요

기후변화로 인한 국민의 직접적, 간접적 건강피해를 최소화하기 위하여, 2010년에 제정된 「저탄소 녹색성장기본법」에 따라 수립된 「국가 기후변화 적응대책(2011-2015)」을 추진하고 있다. 본 적응대책은 5년 단위의 법정 국가계획으로서 곧 2단계 「국가 기후변화 적응대책(2016~2020)」을 수립할 계획이다.

또한 정부 국정과제로 '93. 기후변화 적응역량제고' 과제가 선정됨에 따라, 건강 부문 세부과제인 '93-[2] 기후변화로 인한 질병관리강화(취약계층을 중심으로 기후변화 기인 건강피해 예방 및 감염성 질병관리 강화)' 사업을 수행하고 있다.

2. 추진실적

가. 기후변화 건강영향 감시체계 구축·운영

1) 극한기온(폭염·한파) 건강영향 감시체계

기후변화로 여름철 폭염이 심해질 것으로 우려됨에 따라 폭염으로 인한 온열질환 감시체계를 2011년에 구축하여 운영을 시작하였고, 2013년에는 6월 2일부터 9월 7일까지 운영하였다. 전국 응급의료기관(436여 개)을 내원한 온열질환자(열사병, 열탈진, 열경련 등)의 발생현황을 파악하여 지자체 및 중앙정부의 정책수립에 활용하고, 관련 결과정보를 보도자료, TV, 라디오 등을 통하여 배포하여 대국민 건강피해 예방 정보를 제공하였다. 또한 연간 신고현황을 종합 정리하여 '2013년 폭염으로 인한 신고현황 연보'를 발간하였다.

[표 2-2-25] 2013년 폭염으로 인한 온열질환 감시체계 운영결과

- 보고체계 : 전국 응급의료기관 → 관할 보건소 → 시·도 → 질병관리본부(보건복지부)
- 운영결과(6.2~9.7) : 온열질환자 1,195명(사망자 14명), 전년대비 1.2배 증가

구 분	열사병	열탈진	열경련	열실신	열부종	계
인원(명)	353	556	147	138	1	1,195

※ 사망자는 열사병에 포함
※ 2012년 감시체계 운영결과 : 온열질환자 984명(사망자 15명)

또한 겨울철 북극 해빙의 변화로 한파가 심해질 것으로 우려됨에 따라, 한파로 인한 건강피해 현황을 파악하기 위하여 2012년 한랭질환 감시체계를 구축하여 시범적으로 운영하였다. 2013에는 전국 응급의료기관을 대상으로 감시체계 운영을 확대하였다.

[표 2-2-26] 2013년 한랭질환 감시체계 운영 결과

- '12년 경기지역 중심 41개 응급의료기관 → '13년 전국 436개 응급의료기관으로 확대
- 운영결과('13.12~'14.2) : 한랭질환자 264명(사망자 13명)

구 분	저체온증	동 상			참호족/침수족	동 창	기 타	계
		표재성	조직괴사	다발성 신체부위				
인 원(명)	230	21	3	5	-	1	4	264

※ 사망자는 열사병에 포함
※ 2012년 감시체계 시범 운영결과 : 한랭질환자 81명(사망자 2명)

2) 기상재해 보건응급조사

기상재해가 발생한 지역의 주민을 대상으로 보건학적 영향을 평가하고 이에 대한 효율적 지원의 근거를 마련하여 건강피해를 최소화하기 위하여, 2011년 기상재해 보건응급조사(PHASER : Public Health Assessment for Emergency Response) 방법을 개발하고 제주도 지역을 대상으로 시범사업을 실시하였다. 2013년에는 제주시 및 강릉시 · 영월군을 대상으로 각각 폭염 및 한파로 인한 건강피해 최소화를 위한 보건응급조사 시범사업을 실시하였다.

나. 기후변화 건강영향 기반구축

1) 홍보 및 교육

기후변화 건강적응 업무에 필요한 지식 및 정보교육을 통해 지자체 실무 담당자의 역량강화를 도모하고자 17개 시 · 도를 3개 권역(수도권, 영남권, 충청 · 호남권)으로 구분하여 「지자체 기후변화 건강적응 역량강화」 순회교육을 실시하였다.

또한, 극한기온(폭염 · 한파) 대비 건강피해 예방을 위한 사업안내서(「폭염대비 건강관리 사업안내」, 「한파대비 건강수칙」) 및 교육 · 홍보물(리플릿)을 개발 · 배포하였다.

2) 전문가 네트워크

기후변화 건강영향 분야의 정보교류 활성화 및 사회적 여론조성을 위하여 2008년부터 기후변화 건강포럼의 운영을 지원하고 있다. 2013년에는 총 4회의 월례포럼을 개최하여 '박근혜 정부 기후변화 건강적응정책의 과제', '40℃ 폭염, 대비는 되어있는가', '1,000mm 물폭탄, 대비는 되어있는가', '국가 기후변화 건강영향 R&D 현황 및 발전방향 모색' 등의 주제를 다루었고, '기후변화 건강영향

종합학술포럼'을 실시하였다. 그동안 축적된 전문적 정보 및 자료의 공유를 위한 기후변화건강영향 홈페이지(climatehealth.kr)를 구축하였다.

다. 기후변화 건강영향 연구개발

수행중인 기후변화 건강적응대책의 보완 및 발전을 위하여 '기후변화 건강영향 감시체계 실용화 및 선진화 기술개발 연구'를 다년도(3년)과제로 착수하였으며, 정책연구과제로 '기후변화 건강피해 최소화 법적 · 제도적 전략개발연구'를 수행하였다. 기후변화 급 · 만성질병 R&D 과제로 '기후변화 관련 급 · 만성질병 기후도 개발연구'를 다년도(3년)과제로 착수하여 진행중이다.

3. 향후 추진계획

폭염 · 한파에 대한 건강피해가 국민건강 위험요인으로 강조됨에 따라 극한기온(폭염 · 한파) 건강피해 감시체계 운영강화를 위하여 보고대상을 전국 응급실 운영 의료기관으로 확대하고, 자료의 질 향상을 위하여 사망 신고사례 판단 시 심층조사를 실시하여 그 결과를 바탕으로 폭염 및 한파와의 연관성을 판단할 계획이다. 극한기온 건강피해는 건강수칙을 지키는 것만으로도 예방이 가능하므로, 건강수칙 동영상 및 포스터 개발 등을 통해 적극적인 홍보를 할 계획이다.

기상재해로 인한 건강피해 현황과 지역의 보건 요구도를 파악하여 정책에 반영할 수 있는 기상재해 보건응급조사(PHASER)는 광역지자체의 담당자 지정 등 기상재해 발생에 대비한 조사체계를 구축하여, 홍수 · 태풍 · 집중호우 · 폭설 · 한파 등 기상재해가 발생한 직후 신속하게 보건응급조사를 실시할 수 있도록 할 계획이다. 전문가 네트워크인 기후변화 건강포럼의 운영을 지속적으로 지원하고, 기후변화 급 · 만성 질병 R&D 연구의 예산확보 및 연구진행을 지원하며, 기후변화 감시체계 구축을 통한 건강영향 및 취약성 평가와 관련된 연구를 추진하여 국가정책 수립의 기반이 되는 자료를 안정적으로 확보할 수 있도록 할 계획이다.

담당 기후변화대응TF팀 조수남, 임숙향



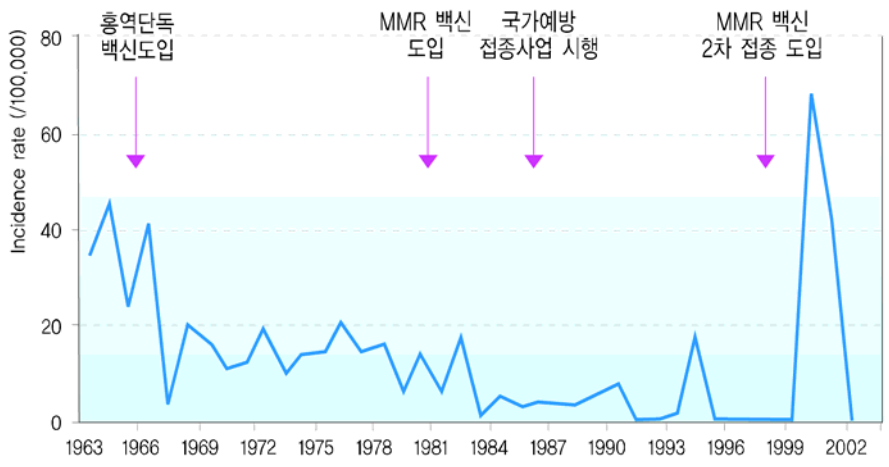
제3장 예방접종대상 감염병 관리

제1절 국가홍역퇴치사업

1. 개 요

홍역은 1980년 무렵만 해도 전 세계적으로 매년 1억 명이 발생하고, 580만 명이 사망하는 등 질병발생 규모와 사망률 면에서 인류에게 큰 부담이 되어왔던 질병으로 백신 도입이후 과거에 비해 질병으로 인한 사망이 현저히 감소하긴 하였으나, 여전히 국외에서는 소아감염질환으로 인한 주요 사망원인 중의 하나이다. 사람에서 사람으로 공기 및 비말감염에 의해 전파되는 홍역은 감수성 집단에서 1명의 환자가 감염시키는 환자 수를 의미하는 기초감염재생산비(R0)가 13 ~ 18에 달할 정도로 전염력이 매우 높다(인플루엔자 R0=3). 예방접종사업의 도입과 함께 홍역으로 인한 사망과 질병 발생이 대폭 감소되었으며 2 ~ 3년 주기로 발생하던 유행 간격이 길어지면서 예방접종률이 낮은 지역은 매년 또는 3 ~ 4년 주기로, 예방접종률이 80 ~ 90%로 높은 지역은 4 ~ 8년 주기로 홍역 유행이 발생하고 있다(PAHO, 1999 : WHO, 1999).

우리나라는 1965년 홍역 백신 도입으로 홍역환자 발생이 꾸준히 감소하였으나 홍역 예방접종률이 질병 퇴치수준인 95% 이상에까지 미치지 못하는 상황에서 감수성자가 유행수준 만큼 누적되는 4 ~ 6년 주기로 홍역이 유행하는 양상을 보였다.



[그림 2-3-1] 1963~2002년 연도별 홍역 발생률

2000년 ~ 2001년에는 감수성자의 누적으로 2세 이하와 10세를 중심으로 8개월 간 55,696명의 환자가 발생하는 대유행이 있었다. 이러한 홍역의 주기적 유행을 방지하기 위해서는 감수성 있는 인구를 줄이는 것이 가장 효과적인 방법인데, 그러기 위해서는 MMR2차 접종률을 95% 이상으로 유지하여야 한다. 2000년 홍역 대유행을 계기로 정부의 홍역관리정책 방향은 유행을 방지하는 '질병 감소' 정책에서 '질병퇴치'정책으로 전환하였고, 2005년까지 우리나라에서 홍역을 퇴치하는 것을 목표로 「국가홍역퇴치 5개년 계획」을 수립하였다.



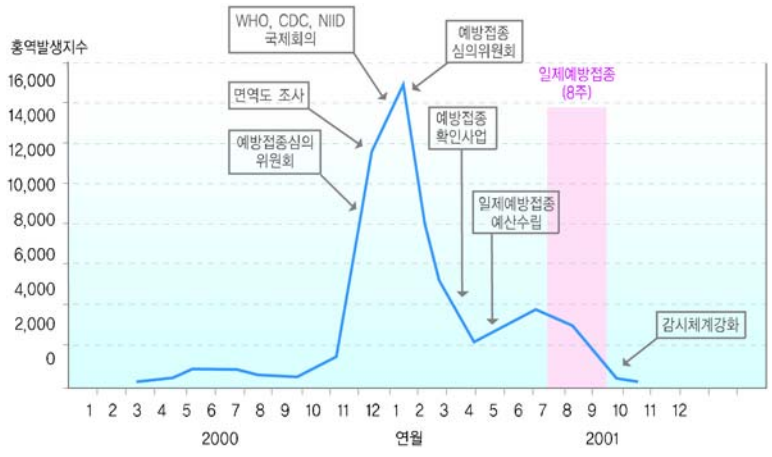
[그림 2-3-2] 최근 5년간 감염병 발생순위

2. 추진실적

가. 홍역퇴치 5개년 사업 추진성과

1) 홍역 일제 예방접종

2차 홍역 예방접종 대상 연령 이후 연령군인 7세 이상 아동 및 청소년에 대한 홍역 감수성 수준(susceptible level for measles)을 파악하여 홍역 백신「일제 예방접종사업」수행 여부 및 수행 시 대상 연령을 결정하기 위해 면역도 조사를 수행하였다. 2000년 12월 전국 282개 학교의 초 · 중 · 고생(7~18세) 약 2만 3천여 명을 대상으로 홍역 백신 접종력과 과거 이환력, 홍역 항체 양성률을 조사한 결과 전체 항체 양성률이 89.4%로 조사대상 연령군 모두에서 감수성자 비율이 6% 이상 존재하여 홍역 유행을 방지할 수 있는 집단면역수준에는 미치지 못함을 확인하였다, 이 결과를 토대로 2001년에 초등학교 2학년(만 8세)부터 고등학교 1학년(만 16세) 중 생후 12개월 이후 MMR백신으로 2회 홍역예방접종을 받지 않은 자를 일제예방접종 대상자로 선정하였고 전체 접종대상자 590만 명 중 570만 명(약 97%)이 접종하였다.



[그림 2-3-3] 2000~2001년 월별 홍역 발생자수

2) 취학아동 2차 홍역 예방접종 확인사업

2차 홍역 예방접종률 95% 이상 유지를 위해 2001년부터 매년 취학아동 2차 홍역 예방접종 확인사업을 시행하였는데 사업 시작 첫해 증명서 제출률은 99.5%였다. 이후 2006년부터 증명서 제출률은 99.9%로 거의 모든 아동이 홍역 예방접종증명서를 제출하였다. 이를 통해 2001년 이후 모든 출생아의 2차 홍역 예방접종률이 95% 이상으로 유지되고 있음을 확인 할 수 있었다[표 2-3-1]. 또한 예방접종 증명서 제출자별 접종기록을 전산화하여 예방접종 기록 관리체계를 강화하였다.

[표 2-3-1] 확인사업에 의한 2차 홍역 예방접종률('01 ~ '13년)

년 도	취학아동수	증명서 제출자	접종자수	증명서 제출률(%)	접종률(%)
2001	689,371	685,620	681,859	99.5	98.9
2002	688,889	686,231	684,465	99.6	99.4
2003	661,569	659,174	657,909	99.6	99.4
2004	654,035	652,512	651,024	99.8	99.5
2005	623,224	622,103	621,615	99.8	99.7
2006	601,964	601,349	600,853	99.9	99.8
2007	606,276	606,316	605,628	99.9	99.9
2008	532,786	532,539	532,137	99.9	99.8
2009	466,804	466,431	466,106	99.9	99.8
2010	473,975	473,515	473,122	99.9	99.8
2011	455,340	454,747	454,339	99.9	99.8
2012	423,294	-	410,339	-	97.0
2013	437,309	-	426,528	-	97.5

3) 홍역 감시체계 강화

홍역 일제 예방접종 후 환자발생이 질병퇴치수준으로 감소되면서 홍역 의사환자 신고중심의 감시체계에서 퇴치수준을 확인하고 발생 환자의 감염원 및 전파경로를 파악할 수 있는 감시체계로 강화되었다. 퇴치수준 확인은 감시체계를 통해 신고된 의사환자에 대해 역학조사와 실험실 진단으로 확진 환자를 가려내고 이를 바탕으로 환자 발생수준을 확인하는 것을 말하며, 이를 위해 임상적, 역학적 실험실적 진단기준을 확립하였다.

[표 2-3-2] 홍역(의사)환자 사례분류 현황

환자분류		정 의	분류기준
의사환자		임상적으로 다음의 증상이 모두 있는 경우로 실험실적으로 확진이 안 된 환자	• 홍역이 의심되는 발진 • 발진과 동시에 38℃ 이상의 발열 • 기침, 콧물, 결막염 중 한가지 이상의 증상
확진환자	실험실적 확진환자	실험실적으로 다음의 결과를 보임으로 확진을 받은 환자	• 홍역 특이 IgM 항체 검사 양성 • 회복기 혈청에서 급성기 혈청에 비해 IgG 항체가가 4배 이상 증가 • 홍역 바이러스 분리 동정 • 홍역 바이러스 핵산 검출
	역학적 확진환자	홍역의 임상증상을 나타내면서 실험실적 확진환자와 역학적 연관성이 증명된 환자	-
홍역 아님		신고시 홍역의사환자로 분류되었다가 실험실 검사를 통해 음성판정을 받은 사람이거나 다른 질환으로 진단된 환자	-

나. 홍역퇴치선언

지난 5년간의 국가홍역퇴치사업 결과로 2차 홍역 예방접종률은 99.9%로 유지되었고 2006년 홍역 발생률은 인구 100만 명당 0.52명으로 WHO에서 제시한 인구 백만 명당 1명 미만의 홍역 퇴치기준을 만족하여 우리나라는 2006년 11월 홍역퇴치선언 국제회의를 개최하여 홍역퇴치를 선언하였다. 그리하여 우리나라는 서태평양지역 최초의 홍역퇴치국가가 되었으며 '홍역퇴치 모범국가'로 자리매김하게 되었다. 홍역 퇴치는 환자 발생이 없음을 의미하는 것이 아니라 언제라도 외국에서 홍역 환자가 유입될 경우 소규모 유행의 가능성은 있으나 토착적인 전파는 발생하지 않는 상태를 의미한다.

그러나 재유행의 가능성이나 해외유입사례에 의한 지역내 전파 가능성이 있는 만큼 퇴치수준 유지를 위해서는 중장기적인 관리대책을 마련하여 지속적인 관리가 요구되고 있다.



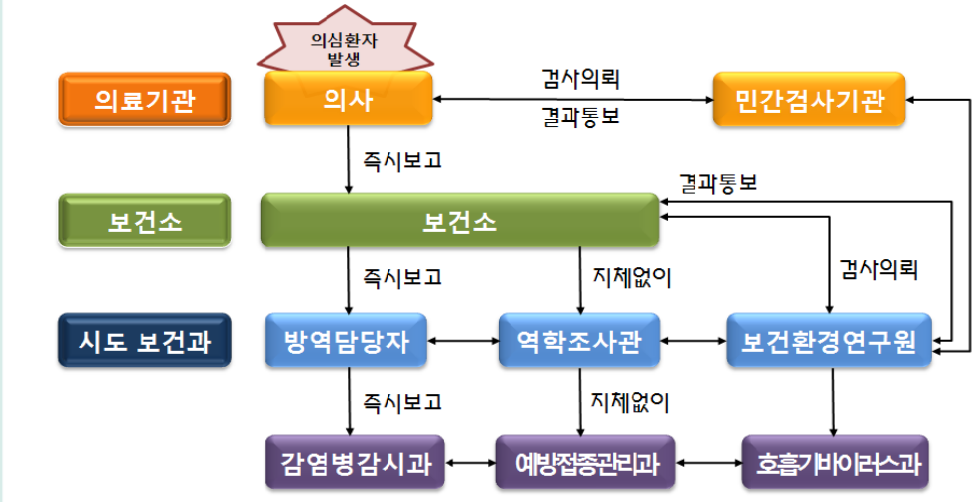
[그림 2-3-4] 2006년 국가 홍역퇴치선언 국제회의

다. 국가홍역퇴치인증위원회 구성

홍역퇴치 선언 이후, 국내 홍역 퇴치 수준 유지를 위해 취학아동 2차 홍역예방접종사업과 더불어 홍역감시 및 실험실 확진 체계를 강화하였으며, 홍역퇴치 수준 유지 여부를 지속적으로 평가하기 위한 전문가로 구성된 조직의 필요성에 따라 2007년 "국가홍역퇴치유지위원회"를 구성하여 2007년 2회, 2008년 1회 회의를 개최하였다. 그리고 2012년 서태평양지역사무국이 홍역퇴치인증 체계 마련을 위해 전문 인증기구를 요청함에 따라 우리나라는 국가홍역퇴치인증위원회를 구성하였다. 지역에는 지역홍역퇴치위원회가 구성되었고, 각각의 인증기구는 향후 홍역퇴치 현황평가, 계획 수립과 홍역 퇴치 인증을 위한 자문, 퇴치여부인증 등의 역할을 담당하게 된다.

라. 강화된 환자관리체계 지속 유지

환자 발생 즉시 신고할 수 있도록 의사환자 신고기준을 도입하였고, 홍역 발생환자의 감염원 및 전파경로를 파악하고 전파 차단을 위해서 신고 즉시 사례조사를 실시하도록 하였다[그림 2-3-5]. 이러한 성과로 2002년 이후 홍역 확진환자 발생은 급격히 감소하여 2002년 11건, 2003년 13건, 2004년 6건, 2005년 6건, 2006년 25건, 2007년 180건, 2008년 1건, 2009년 11건으로 퇴치수준(인구 100만 명당 1건 이하)으로 관리되었다[표 2-3-3]. 2010년의 경우 인천지역 일개 중학교 홍역 유행으로 111명의 환자가 발생하였고, 2011년에는 경남지역을 중심으로 42명의 환자가 발생하였다. 2012년에는 3명의 환자가 발생하였으나, 이중 1명은 2011년에 발병한 것으로 확인되었고, 2명은 모두 해외유입사례로 자국내 발생환자는 없었다.



[그림 2-3-5] 홍역감시체계

[표 2-3-3] 홍역 발생환자 현황('02~'13년)

구 분	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
신고건수	144	58	71	63	126	460	96	74	244	176	125	535
의사건수	49	20	5	1	3	14	1	6	3	0	0	0
확진건수*	11(1)	13(1)	6(-)	6(1)	25(5)	180(2)	1(1)	11(2)	111(1)	42(34)	3	107(4)
홍역아님	84	25	60	56	98	266	88	57	130	132	122	428

*( ) : 해외유입건수

홍역은 전염기동안 전파력이 있어 호흡기 격리가 필요한 질환으로, 환자 관리를 위하여 홍역 확진환자는 「감염병의 예방 및 관리에 관한 법률」제41조(감염병환자등의관리)에 따라 감염병 관리기관에서 입원치료를 받도록 법률을 개정하였다. 또한, 제42조(감염병에관한강제처분)에 따라 시·도지사 또는 시장·군수·구청장이 타인에게 홍역이 전파되는 것을 방지하기 위하여 격리 입원시키거나 강제적인 진단을 위하여 입원시킬 수 있다. 2011년 5월부터 이와 같은 확진환자 격리입원 시 그 비용을 지원하는 제도를 마련하였고, 의심단계부터 조기격리로 효과적인 감염확산 방지를 위해 2012년에는 의사환자도 격리치료 하고 비용을 지원받을 수 있도록 제도가 개선되었다.

마. 2013년 홍역 발생 현황

2013년에는 총 535건의 홍역 의심 사례가 신고 되었으며 최종 확진환자는 107명이었다. 국외에서 감염된 해외유입사례는 4명으로 확인되었고, 경상남도와 경기도 북부지역에서는 각각 74명, 25명의 소규모 홍역 발생이 있었다. 이러한 소규모 홍역 유행발생이 있었으나 홍역의 추가확산 차단을 위해 해당지역 감시강화, 환자 및 접촉자 관리 철저, 임시예방접종, 신속진단체계 구축 등의 효과적인 대응으로 발생을 최소화시킬 수 있었다.

3. 향후 계획

홍역퇴치유지사업은 국가보건사업에 대한 지역사회 및 학부모의 적극적인 동참, 의료계의 적극적인 참여, 높은 예방접종률을 달성하기 위한 노력 등이 있어야 성공적으로 수행될 수 있다. 정부가 2005년까지 수행한 「국가홍역퇴치 5개년 계획」에 따른 성과를 바탕으로 최종 전문가 평가를 거쳐 우리나라는 2006년 홍역퇴치국가를 선언하였다. 이를 바탕으로 홍역퇴치수준을 유지하기 위하여 예방접종등록사업과 취학 전 아동에 대한 예방접종완료 확인사업을 수행하고 있으며 해외유입이 의심되는 사례가 발생하였을 시에는 강화된 감시체계를 통해서 홍역 바이러스를 분리하고 분자역학적 분석을 통해 감염경로를 명확하게 하고 있다.

이러한 홍역퇴치사업은 다른 감염병의 퇴치전략수립에도 활용가능한 모범사례이며 우리나라는 홍역퇴치에 성공한 국가로서 국제적으로는 다른 국가의 감염병 퇴치에도 일익을 담당할 수 있을 것으로 보인다

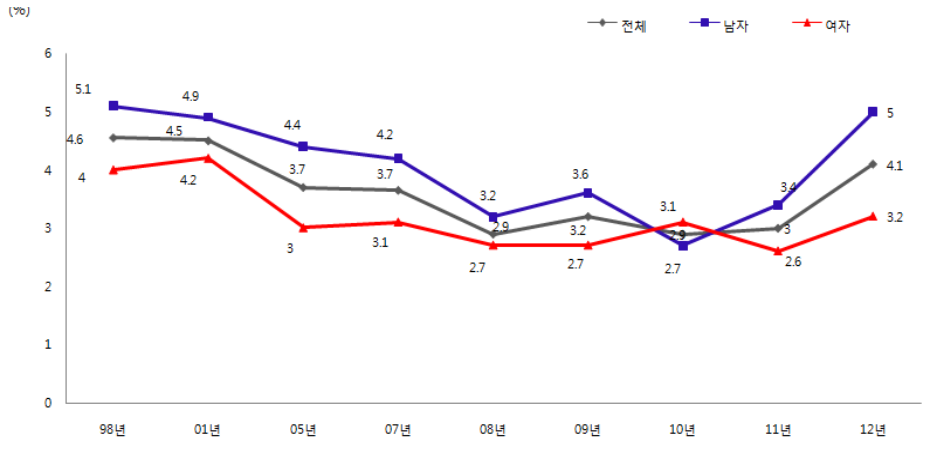
담당 예방접종관리과 엄혜은, 박영준

제2절 B형간염 주산기감염 예방사업

1. 배 경

간염은 바이러스, 알코올, 유전요인 등 다양한 원인에 의해 간세포가 파괴된 상태를 말하며, 이중 B형간염 바이러스에 의한 B형간염은 인구 100명중 5명, 산모 100명중 3～4명으로 가장 높은 비중을 차지하고 있다. 2012년에 시행된 국민건강영양조사 결과에 의하면 만 10세 이상 인구의 B형간염 표면항원(HBsAg) 양성률은 남자 5.0%, 여자 3.2%로 전체 인구의 4.1%이다[그림 2-3-6].

B형간염 바이러스는 산모에서 신생아로의 주산기감염, 수혈(혈액 및 혈액제제), 성접촉, 오염된 주사바늘 등으로 전파되며, 이 중 주산기 감염이 우리나라에서 주요한 전파경로이다. 일반적으로 HBV에 감염된 경우 약 90%는 합병증 없이 완전히 회복되고 10% 정도만이 만성질환으로 진행되지만 주산기에 감염된 신생아의 경우 약 90% 이상이 만성질환으로 이환되는 것으로 알려져 있다.



[그림 2-3-6] 우리나라 B형간염 표면항원 양성률(%)

B형간염의 주요 감염경로가 되는 임산부의 B형간염 항원양성률은 1980년대에는 감소추세였지만 1990년에 들어서는 별다른 감소를 보이지 않고 1995년 3.4%, 2006년 3.2%정도를 보이고 있다. B형간염 표면항원 양성 산모의 출생아중 65~93%가 감염되고 감염자의 90%가 만성화되지만, 출생아에게 B형간염 백신을 단독 접종하는 경우 75~80%정도 예방되고 B형간염 면역글로불린과 예방접종을 동시 접종하는 경우 95%까지 예방이 가능하다.

따라서 신생아 B형간염을 예방하기 위하여 산모로부터의 주산기감염을 막는 것이 가장 중요하며,

정부에서는 B형간염 산모를 관리하고 신생아의 B형간염 접종비 및 검사비를 지원해주는 B형간염 주산기감염 예방사업을 실시하고 있다.

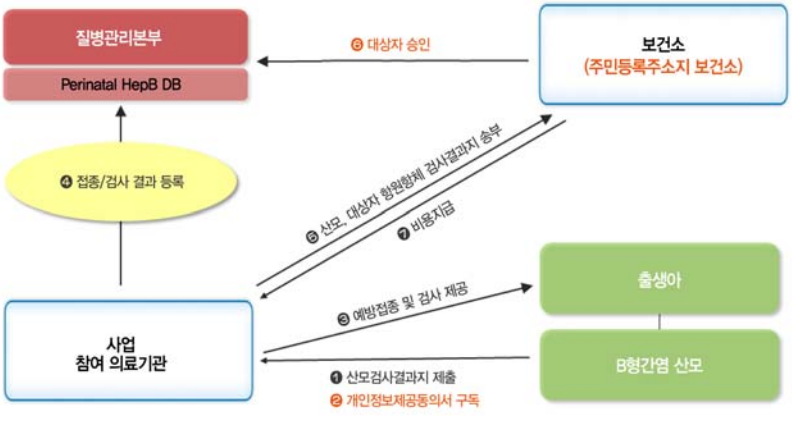
일본, 대만 등 B형간염의 유병률이 높은 아시아 국가에서는 80년대부터 B형간염 주산기감염 예방사업을 실시하여 B형간염 양성률을 감소시키는 노력을 하고 있으며, 우리나라도 2002년 7월부터 정부와 의료계가 공동으로 B형간염 주산기감염 예방사업을 실시해오고 있다.

2. 사업내용

B형간염을 퇴치하기 위해 B형간염 표면항원 양성 산모에 의한 주산기감염 예방사업의 필요성이 제시되었다. 이에 2002년 6월 정부와 의료계는 B형간염 주산기감염 예방을 위한 사업을 실시하는데 공동 합의문을 발표하였으며, 2002년 7월부터 B형간염 산모로부터 출생하는 신생아에게 면역글로불린과 예방접종 및 B형간염 항원 · 항체 검사비용을 국가에서 전액 지원하는 사업을 시작하였다.

분만 의료기관에서는 산모에게 출산 전 반드시 B형간염 검사를 실시하고, HBsAg 양성자로 확인된 B형간염 산모의 신생아에 대해 B형간염 면역글로불린 및 1차 백신 접종을 안내하고 있으며, B형간염 산모는 B형간염 주산기감염 예방사업 참여 의료기관을 방문하여 무료로 예방처치를 받을 수 있다 [그림 2-3-7].

B형간염 산모의 신생아에게 면역글로불린과 백신을 접종 한 후 산모의 B형 간염 표면항원 검사 결과지를 보건소로 송부하면, 주민등록상 주소지 보건소에서는 대상자 확인 후 의료기관에 비용을 지불한다. 또한 의료기관에서는 생후 1개월, 생후 6개월에 각각 2 · 3차 접종을 하며, 생후 9~15개월에 예방조치 결과를 확인하기 위하여 항원 · 항체검사를 시행하여, 검사 결과에 따라 추후 관리를 실시하고 있다.



[그림 2-3-7] B형간염 주산기감염 예방사업 체계도

3. 추진실적

2002년 7월부터 2013년 12월까지 B형간염 주산기감염 노출 신생아 17만 명 중 16만 명(약 96%)이 주산기감염 예방사업에 참여하였다[표 2-3-4]. 질병보건통합관리시스템 홈페이지(http://is.cdc.go.kr)를 통해 대상자관리 및 접종비 지급관리 등의 사업 운영을 지원하고 있으며, 시 · 도별 예방접종등록 현황 및 적기접종률, 비용 청구 및 지급현황 등의 통계자료 등 사업에 대한 정보를 제공하고 있다.

[표 2-3-4] 2002~2013년 B형간염 주산기감염 신규등록 현황

구 분	합 계	2002년 (7-12)	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년
대상자 추계	175,166	7,857	16,678	16,074	14,791	15,237	15,783	14,909	14,235	15,045	15,080	15,506	13,971
신규 등록자수	169,110	5,474	14,714	15,525	14,495	15,108	16,546	15,345	14,686	14,870	15,022	14,607	12,718
등록률(%)	95.58	70%	88%	97%	98%	99%	105%	103%	103%	99%	100%	94%	91%

※ B형간염 주산기감염 예방사업 대상자 추계 = 출생아 수 × 0.032(산모 B형간염 표면항원양성률)
※ 출처 : 출생아수는 통계청 자료 적용한 통계임
※ 2012년, 2013년 신규등록자 및 등록률은 최종 통계가 아니므로 변동 가능

2008년 9월 세계보건기구 서태평양지역 사무처(WPRO)로부터 서태평양지역 최초로 'B형간염관리 성과인증서'를 받았다. 그해 11월에는 WHO와 질병관리본부 공동주최로 B형간염 국내외 전문가를 초청하여 국제회의를 개최함으로써 향후 서태평양 지역에서의 B형간염 관련 국제협력과 지원사업 수행을 위한 국제전문가 네트워크를 형성하는 계기를 마련하였다.



[그림 2-3-8] 서태평양지역 B형간염관리를 위한 전문가 회의

또한 2009년 한국국제협력단(KOICA) 위탁 탄자니아 모자보건(10월) 및 WHO Fellowship 베트남(12월) 연수생 대상으로 우리나라의 B형간염 주산기감염 예방사업에 대해 소개함으로써 한국의 경험을 공유하였으며, 2011년에는 높은 영유아 예방접종률, 주산기감염 예방사업 실적, 국제기구의 성과 인증 등 국내 B형간염 관리 사업이 종합적으로 인정받게 되어 '정부혁신 우수 성과 인증사례'로 선정되었다.

그리고 2013년 12월 대상자의 접종률 및 추적률 향상, 접근성 확대 등 체계적 운영 관리를 위해 B형간염 주산기감염 예방사업의 대상자 관리 및 비용상환 전산 시스템을 구축하였다.

4. 향후 계획

B형간염으로 인한 질병부담을 감소시키기 위해서 B형간염 주산기감염 예방사업 대상자의 지속적인 등록 관리와 예방조치 이후 항원양성자에 대한 체계적인 관리를 강화하여 항원양성률을 1% 미만으로 유지하고, 대한의사협회 등 관련 단체들과 협력체계를 강화하고 적극적인 홍보활동을 지속적으로 전개할 것이다.

아울러, B형간염 주산기감염 예방사업의 전산 시스템을 통해 대상자들의 접종률 및 추적률 등을 향상시켜 대상자의 지속적인 등록 관리를 강화하고, B형간염 센터 운영 및 「B형간염 주산기감염 예방사업」의 연구를 지원하여 B형간염의 만성화율 감소와 B형간염 퇴치를 위한 국가 차원의 관리 기반을 구축할 계획이다. 또한 B형간염 주산기감염 예방조치 실패율 감소를 위해 B형간염 표면항원 양성인 임신부 대상의 항바이러스제 투여 등 연구를 진행하여 새로운 예방 정책 마련을 위한 기초 자료를 제공할 것이다.

담당 예방접종관리과 정채원, 박영준

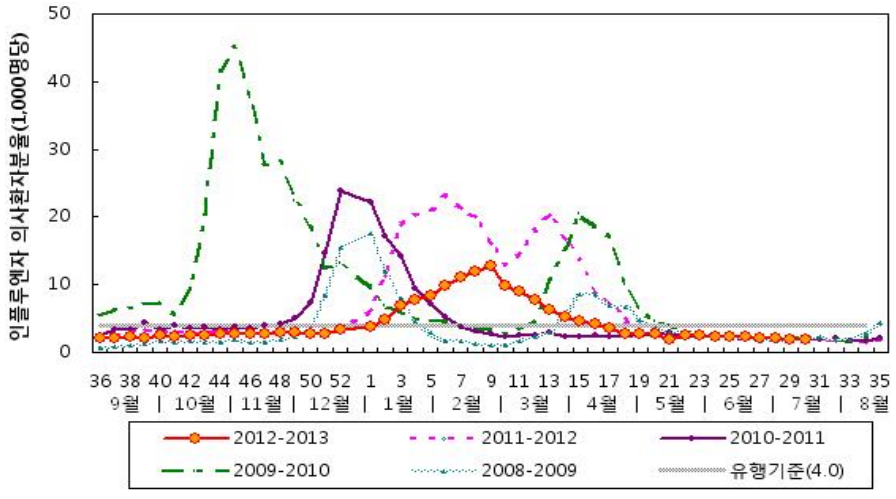
제3절 인플루엔자 관리

1. 개 요

인플루엔자는 매년 겨울철에 유행하여 건강인에게는 업무상의 차질을 일으키고, 노인이나 만성질환자 등의 고위험군에게는 이환율 및 사망률의 증가를 초래하는 질환으로 국제적인 감시를 통한 대비가 필요한 공중보건학적으로 중요한 질병이다.

인플루엔자(Influenza)[1]의 잠복기는 1~4일 정도이며 전염력은 대체로 증상발현 1일 전부터 발병 후 약 5일 정도까지로 환자가 기침이나 재채기를 할 때 배출되는 분비물이 호흡기를 통해서 사람에서 사람으로 전파된다. 주로 겨울철에 발생하며 우리나라를 포함한 북반구에서는 주로 10월부터 이듬해 4월 사이에 유행하는 것으로 알려져 있다.

현재 우리나라는 1997년부터 인플루엔자에 대한 표본감시를 도입하여 의사환자수로 유행현황을 추정하고 있으며, 2004년 9월 일일감시가 도입되었고, 2013년 10월 표본감시기관 정비 등 인플루엔자 표본감시체계를 개편하였다. 2013-2014절기에는 2013년 12월 말 유행기준 초과 후 2014년 2월 중순에 최고정점(64.3/1,000명)을 보인 후 지속적으로 감소하였다([그림 2-3-9]).



[그림 2-3-9] 주별 인플루엔자 의사환자 발생분율

1) 인플루엔자 바이러스(Influenza)는 핵산의 구성에 따라 A, B, C형으로 분류된다. A형 인플루엔자 바이러스의 표면항원인 HA(hemagglutinin)와 NA(neuraminidase)에 의해 아형(subtype)이 결정되며 H1~H15와 N1~N9가 있음

2. 추진실적

2013~2014절기에는 약 1,769만 명분의 인플루엔자 백신이 생산 · 공급 되었고, 인플루엔자 전산등록 내역에는 952만 건이 등록되었으나 민간의료기관은 인플루엔자 예방접종 전산등록율이 낮기 때문에 이보다는 많은 접종이 이루어졌을 것으로 추정하고 있다[표 2-3-5].

[표 2-3-5] 절기별 인플루엔자 예방접종 실적

(단위 : 천명)

절 기	'07-'08	'08-'09	'09-'10	'10-'11	'11-'12	'12-'13	'13-'14
계	6,439	8,651	5,550	7,280	8,325	9,604	9,063
보건소	4,982	5,532	3,950	4,547	5,183	5,385	4,983
병 · 의원	1,457	3,119	1,600	2,733	3,142	4,219	4,080

※ 출처 : 질병보건통합관리시스템 인플루엔자 일일보고 및 전산등록 내역

2013~2014절기에는 관련 보도자료 배포(9월) 및 언론 인터뷰(10월)를 실시하였으며, 라디오 광고 캠페인(10-11월)을 비롯해, 부처 협력을 통한 무료매체를 활용해 전국 무료전광판(30여 곳) 송출(10월), 4대 보험 통합고지서 홍보문안(10월) 및 반상회보 발송(10월)을 하여 접종대상 및 주의사항을 안내하였다. 또한 인플루엔자 예방접종 웹페이지 및 배너 제작을 통해 온라인 캠페인을 실시하였고, 육아 관련 카페, 블로그 바이럴 활동을 통해 예방접종 정보를 공유하였다.

이밖에도 「2013~2014절기 계절인플루엔자 예방접종」 홍보물(포스터, 리플렛, 관리지침 등)을 보건소로 배포하여 예방접종 전 · 후 주의사항 안내 등 안전한 예방접종 시행을 지원하였다.

3. 우선접종권장대상 및 접종시기

인플루엔자의 예방접종시기는 백신 공급시기, 유행시기를 고려하여 설정하고 있다. 미국 CDC는 9~12월까지 접종을 권장하고, WHO는 10~11월로 설정하고 있다. 우리나라는 매년 예방접종심의위원회 심의를 거쳐 예방접종시기를 권장하고 있으며, 2013~2014절기에는 10~12월을 접종시기로 권장하고 있다[표 2-3-6].

[표 2-3-6] 절기별 인플루엔자 우선접종권장대상 및 접종시기 변화

구분 \ 절기		'09 ~'10절기	'10~'11절기	'11~'12절기	'12~'13절기	'13~'14절기
우선접종권장대상	예방 접종의 실시기준 및 방법에 관한 고시	① 65세 이상의 노인 ② 만성 심폐질환자 ③ 사회복지시설생활자 ④ 만성질환자(당뇨병, 만성신부전, 암환자, 만성간질환자, 아스피린 복용중인 6개월 ~ 18세 소아 등) ⑤ 의료인, 환자 가족 ⑥ 임신부 ⑦ 50세-64세 인구 ⑧ 생후 6-23개월 인구	① 65세 이상의 노인 ② 사회복지시설생활자 ③ 만성질환자(만성폐질환, 만성심장질환, 만성간질환, 만성신장질환, 당뇨, 면역저하, 혈액-종양질환, 신경-근육질환, 아스피린 복용중인 6개월 ~ 18세 소아) ④ 의료인 ⑤ 임신부 ⑥ 50세-64세 인구 ⑦ 생후 6-59개월 인구 ⑧ 만성질환자 또는 임신부 또는 65세이상 노인과 거주하는 자 ⑨ 6개월 미만 영아를 돌보는 자	① 65세 이상의 노인 ② 사회복지시설생활자 ③ 만성질환자(만성폐질환, 만성심장질환, 만성간질환, 만성신장질환, 당뇨, 면역저하, 혈액-종양질환, 신경-근육질환, 아스피린 복용중인 6개월 ~ 18세 소아) ④ 의료인 ⑤ 임신부 ⑥ 50세-64세 인구 ⑦ 생후 6-59개월 인구 ⑧ 만성질환자 또는 임신부 또는 65세이상 노인과 거주하는 자 ⑨ 6개월 미만 영아를 돌보는 자	① 65세 이상의 노인 ② 사회복지시설생활자 ③ 만성질환자(만성폐질환, 만성심장질환, 만성간질환, 만성신장질환, 당뇨, 면역저하, 혈액-종양질환, 신경-근육질환, 아스피린 복용중인 6개월 ~ 18세 소아) ④ 의료인 ⑤ 임신부 ⑥ 50세-64세 인구 ⑦ 생후 6-59개월 인구 ⑧ 만성질환자 또는 임신부 또는 65세이상 노인과 거주하는 자 ⑨ 6개월 미만 영아를 돌보는 자	① 65세 이상의 노인 ② 사회복지시설생활자 ③ 만성질환자(만성폐질환, 만성심장질환, 만성간질환, 만성신장질환, 당뇨, 면역저하, 혈액-종양질환, 신경-근육질환, 아스피린 복용중인 6개월 ~ 18세 소아) ④ 의료인 ⑤ 임신부 ⑥ 50세-64세 인구 ⑦ 생후 6-59개월 인구 ⑧ 만성질환자 또는 임신부 또는 65세이상 노인과 거주하는 자 ⑨ 6개월 미만 영아를 돌보는 자
	예방접종 심의 위원회 권장대상	-	-	-	-	-
	사스·조류인플루엔자 대응정책	⑨ 사스·조류인플루엔자 대응기관 종사자 시·도 보건위생과 및 축산과, 보건소, 보건환경연구원, 축산위생연구소, 국립수의과학검역원, 가축위생방역지원본부, 소방방재청, 검역소, 출입국관리사무소, 세관, 질병관리본부, 식품의약품안전청 ⑩ 닭·오리·돼지농장 및 관련 업계 종사자	⑩ 사스·조류인플루엔자 대응기관 종사자 시·도 보건위생과 및 축산과, 보건소, 보건환경연구원, 축산위생연구소, 국립수의과학검역원, 가축위생방역지원본부, 소방방재청, 검역소, 출입국관리사무소, 세관, 질병관리본부, 식품의약품안전청 ⑪ 닭·오리·돼지농장 및 관련 업계 종사자	⑩ 사스·조류인플루엔자 대응기관 종사자 시·도 보건위생과 및 축산과, 보건소, 보건환경연구원, 축산위생연구소, 국립수의과학검역원, 가축위생방역지원본부, 소방방재청, 검역소, 출입국관리사무소, 세관, 질병관리본부, 식품의약품안전청 ⑪ 닭·오리·돼지농장 및 관련 업계 종사자	⑩ 사스·조류인플루엔자 대응기관 종사자 시·도 보건위생과 및 축산과, 보건소, 보건환경연구원, 축산위생연구소, 국립수의과학검역원, 가축위생방역지원본부, 소방방재청, 검역소, 출입국관리사무소, 세관, 질병관리본부, 식품의약품안전청 ⑪ 닭·오리·돼지농장 및 관련 업계 종사자	⑩ 사스·조류인플루엔자 대응기관 종사자 시·도 보건위생과 및 축산과, 보건소, 보건환경연구원, 축산위생연구소, 국립수의과학검역원, 가축위생방역지원본부, 소방방재청, 검역소, 출입국관리사무소, 세관, 질병관리본부, 식품의약품안전청 ⑪ 닭·오리·돼지농장 및 관련 업계 종사자
접종 권장시기		10월~12월	9월~12월	9월~12월	10월~12월	10월~12월
		※ 인플루엔자 유행시기, 백신공급시기, 예방접종 효과지속기간(6개월)을 고려하여 결정				

담당 예방접종관리과 김희정

제4절 노인 폐렴구균 예방접종사업

1. 개 요

폐렴구균은 혈청학적 특성에 따라 약 90여 가지의 혈청형으로 분류되며, 소아 및 성인에서 급성 중이염, 폐렴, 균혈증, 수막염 등 침습성 감염질환을 일으키는 주요 원인균 중 하나이다. 폐렴구균에 의한 침습성 감염질환은 2세 미만 소아 및 65세 이상 노인에서 발생빈도가 높으며, 특히 노인에서 폐렴구균에 의한 균혈증이 발생할 경우 사망률은 60%, 수막염일 경우 사망률은 80%에 이른다.

이러한 침습성 폐렴구균 감염증 예방을 위해서는 예방접종이 가장 효과적인 수단이지만 그동안 주로 소아를 대상으로 민간 의료기관에서 선택적으로 예방접종이 이루어져 65세 이상 노인에서의 폐렴구균 예방접종률은 2007년 3.4%, 2012년 15.4%에 불과하였다.

이에 2013년 5월부터 노인에서의 침습성 폐렴구균 감염증을 예방하여 질병부담을 감소시키기 위해 전국 254개 보건소를 통해 65세 이상 노인을 대상으로 폐렴구균 예방접종사업을 실시하고 있다.

2. 추진실적

노인 폐렴구균 예방접종사업에 사용되는 백신은 다당질백신(PPSV23)으로 완제품의 형태로 전량 수입되고 있다. 이에 사업 시행 첫 해인 2013년에는 백신공급 시기와 공급량을 고려하여 5~6월은 75세 이상 연령을 대상으로, 11월부터는 65세 이상 연령으로 확대하여 예방접종을 시행하였다. 또한 예방접종 수요가 감소하는 하절기와 보건소에서 인플루엔자 예방접종사업을 시작하는 10월에는 각 보건소의 여건에 따라 폐렴구균 예방접종을 실시하도록 하였다.

2013년에는 65세 이상 인구(약 600만 명)의 40% 수준인 240만 명을 목표로 예방접종을 시행하였으며, 약 247만 명이 접종을 완료하였다[표 2-3-7].

[표 2-3-7] 2013년 노인 폐렴구균 예방접종 실시현황

구 분	접종누계			목표접종 인구대비 접종률			65세 이상 인구대비 접종률[1]
	전 체	65-74세	75세 이상	전 체	65-74세	75세 이상	
전 체	2,466,019건	1,300,898 건	1,165,121 건	102.8%	88.7%	124.7%	39.5%

주 : 1) 2013.12월 안전행정부 주민등록 인구 통계자료임

※ 질병보건통합관리시스템 내 '폐렴구균 예방접종 등록시스템'에 등록된 자료로 잠정통계임

아울러, 동 사업의 효과 평가를 위해 3년 동안 65세 이상 노인에서의 침습성 감염 질환 및 폐렴구균이 차지하는 비율 조사와 폐렴구균 혈청형 변화에 대한 모니터링을 위한 다기관 연구체계를 구축하였으며, 23가 다당질 백신(PPSV23) 사용에 대한 타당성을 재평가하기 위해 예방접종 후 면역원성에 관한 연구를 착수하였다.

3. 향후 계획

2014년부터는 전년도에 접종하지 않은 66세 이상 인구와 새롭게 65세로 진입하는 인구를 대상으로 연중으로 예방접종을 시행할 예정이며, 예방접종률 향상을 위한 노력을 지속할 계획이다.

또한 각 국가별 노인 폐렴구균 예방접종 정책과 권고기준 변화 등을 모니터링 하는 등 사업 효과와 평가를 위한 연구를 지속할 것이다.

담당 예방접종관리과 김은성

제5절 예방접종 실시기준 관리

1. 개 요

감염병 관리에 있어 예방접종은 비용 대비 편익 측면에서 매우 효과적이고 가장 흔히 사용되는 공중보건 중재 수단으로, 국가마다 질병의 역학적 특성, 질병양상, 취약연령 등을 고려하여 접종대상, 접종시기 등에 대한 예방접종 실시기준을 마련하고 있다.

우리나라는 「감염병의 예방 및 관리에 관한 법률」 제10조 및 동법 시행령 제7조에 의거하여 구성된 예방접종전문위원회에서 예방접종 실시기준을 검토하고, 동법 제32조(예방접종의 실시주간 및 실시기준 등)와 동법 시행규칙 제26조(예방접종의 실시기준과 방법)에 따라 「예방접종의 실시기준 및 방법」 고시를 마련하여 예방접종을 시행하는 보건의료기관 및 의료인에게 이를 준수하도록 권고하고 있다.

또한 안전하고 효율적으로 예방접종이 실시되도록 「예방접종대상 감염병의 역학과 관리」 지침을 발간하여 예방접종 실시기준 및 이상반응 관리, 예방접종 관련 최신 연구결과 등에 대한 정보를 제공하고 있다.

2. 추진실적

예방접종전문위원회는 예방접종을 할 감염병의 지정 또는 지정 취소, 예방접종의 실시기준과 방법, 예방접종 대상 감염병 관리정책 및 예방접종 대상 감염병의 퇴치 및 박멸에 관한 사항을 심의하는 위원회이다. 예방접종전문위원회에서는 2013년 한 해 동안 국가예방접종사업 계획과 일본뇌염 생백신의 국가예방접종 도입, 디프테리아 · 파상풍 · 백일해(DTaP) 백신의 예방접종 실시기준 등에 대해 심의를 하였으며[표 2-3-8], 예방접종전문위원회 산하 분과위원회 자문회의(13회)를 통해 최근 예방접종과 관련 현안 및 연구, 지침 개발 등에 대한 전문가 의견을 수렴하였다.

2013년에는 b형 헤모필루스 인플루엔자(Hib) 백신('13년 3월)과 노인 폐렴구균 백신('13년 5월)이 국가예방접종으로 도입됨에 따라 각 백신의 접종대상 및 표준접종시기를 「예방접종 실시기준 및 방법」 고시에 반영하여 전국 보건의료기관 및 의료인에게 안내하였다. 또한, 지난 2011년에 개정하였던 「예방접종대상 감염병의 역학과 관리(제4판)」에 대하여 그 간 변경된 예방접종 실시기준과 국내 백신 허가사항 등을 반영한 수정판을 발간 · 배포하였다.

[표 2-3-8] 예방접종전문위원회 회의개최 현황

구 분	개최일	주요 안건 및 보고사항
제1차	'13.4.18.	• 2013년 노인 폐렴구균 예방접종사업 계획 보고 • 「예방접종 대상 감염병의 역학과 관리」 지침 개정 계획 보고 • 제3회 예방접종주간 홍보계획 보고 • 일본뇌염 생백신 국가예방접종 도입 검토 • 제5기 분과위원회 구성(안) 검토
제2차	'13.11.6.	• 2014년 어린이 정기예방접종 지원사업 계획 보고 • 2014년 취학아동 예방접종확인사업 계획(안) 보고 • DTaP 기초접종과 Td(Tdap) 추가접종간 최소접종간격 검토

아울러, 접종대상자에게 예방접종에 대한 최신 정보를 제공하기 위해 기존에 개발된 예방접종 보호자 소책자와 예방접종 안내문(8종 : BCG, B형간염, DTaP, 폴리오, MMR, 수두, 일본뇌염, Td/Tdap)을 새롭게 개정하고, b형 헤모필루스 인플루엔자(Hib) 백신에 대한 안내문을 추가 개발하였다.

3. 향후 계획

감염병의 유행 역학은 계속적으로 변화하고, 감염병 예방을 위한 새로운 백신들은 지속적으로 개발되고 있다. 이러한 상황 변화에 발맞추어 의과학적 근거자료 축적과 평가를 진행하여 예방접종 실시기준 평가 및 관리를 지속할 것이다. 또한 국가예방접종사업에 새로운 백신을 도입하기 위한 근거자료를 수집하고, 예방접종 대상 감염병 면역도 조사를 수행하여 감염병 관리 및 예방접종 정책 마련을 위한 기초자료를 제공할 것이다.

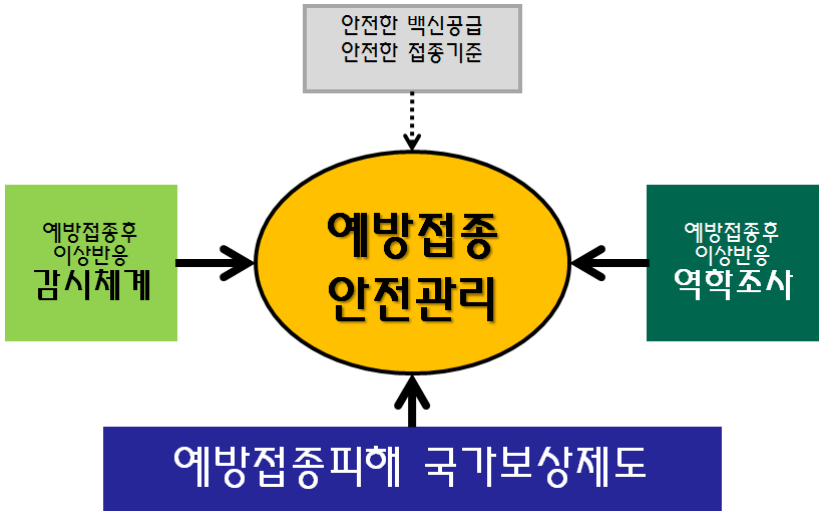
담당 예방접종관리과 박영준

제6절 예방접종 후 이상반응 감시 및 국가피해보상제도 운영

1. 개 요

예방접종 후 이상반응은 백신의 생물학적 특성 및 백신에 대한 개인적 특성상 불가피하게 발생될 수 있다. 예방접종률이 증가되면서 예방접종 후 이상반응도 자연히 늘어날 수 있는데, 예방접종 후 이상반응이 증가할수록 일반인은 물론 의료기관에서도 예방접종에 대한 불신감이 형성되어 예방접종률이 하락하게 된다.

불가피하게 발생되는 예방접종 후 이상반응을 해결하고 예방접종사업을 안정화시키기 위해서는 첫째, 잘 조직된 예방접종 후 이상반응 감시체계를 운영하고, 둘째, 예방접종 후 이상반응 발생 시 철저하고 신속한 역학 조사를 시행하여 분명한 원인을 밝히며, 셋째, 이상반응 조사 결과에 따라 예방접종피해 발생시 적정한 국가 보상을 하여야 한다. 따라서 안전한 백신의 공급과 접종의 보장, 접종 후 이상반응에 대한 감시와 원인규명, 접종 피해에 대한 국가 보상 등 예방접종의 안전성과 관련된 요소들을 포괄적이고 체계적으로 관리하기 위해서 국가안전관리 틀을 마련하였다.



[그림 2-3-10] 예방접종 국가안전관리 체계

2. 예방접종 피해보상 제도

예방접종피해보상전문위원회는 피접종자 또는 보호자 등 보상신청권자의 보상신청이 있는 경우 피해조사 결과를 바탕으로 예방접종과의 인과관계 정도를 다섯 가지로 분류한 심의 기준에 의하여 장관이 인정한 인과관계에 대해 보상을 실시한다.

1995년부터 2013년까지 예방접종피해보상전문위원회의에 보상 신청된 사례는 모두 670건이었으며, 이중 386건(57.6%)이 보상되었다. 연도별 보상 신청건과 보상 심의 결과는 [표 2-3-9]와 같으며 2013년에는 81건 신청에 65건의 보상이 이루어졌다.

[표 2-3-9] 연도별 피해보상 현황

연 도	신고(건)*	보상신청**		
		소 계	보상(건)	기각(건)
1994	11	–	–	–
1995	4	11	4	7
1996	2	4	1	3
1997	0	–	–	–
1998	12	5	4	1
1999	6	2	1	1
2000	29	9	4	5
2001	141***	23	19	4
2002	22	15	13	2
2003	25	7	3	4
2004	45	7	6	1
2005	364	18	13	5
2006	635	24	15	9
2007	515	21	13	8
2008	407	16	7	9
2009	2,380	17	7	10
2010****	741	269	114	155
2011	238	71	46	25
2012	209	70	51	19
2013	349	81	65	16
합 계	6,135	670	386	284

* 신고일을 기준으로 작성
** 보상일을 기준으로 작성
*** MR 일제예방접종 후 이상반응 보고를 포함(보고건 138건 중 MR: 127건, 기타: 11건)
**** 2010년 신종인플루엔자 관련 보상신청건수는 총 252건이며, 그 중 보상 109건, 기각 143건임

3. 향후 계획

이상반응 담당자의 업무 이해와 효율성을 높이기 위하여 최신 국내외 이상반응 감시 현황 및 예방접종 안전관리와 관련한 「예방접종 후 이상반응 관리지침」을 개정하고, 예방접종 후 드물게 발생할 수 있는 중증이상반응에 보건소가 보다 체계적이고 신속히 대응을 할 수 있도록 「중증이상반응 발생 시 대응 매뉴얼」을 작성 · 배포하고자 한다. 또한 피해보상 신청제한 요건 및 보상금 세부 산정 기준에 대한 법적 근거를 마련하여, 제도의 적절성을 보강할 계획이다.

담당 예방접종관리과 김희정

제 7 절 예방접종등록사업

1. 개 요

예방접종등록사업은 예방접종기록을 등록하는 시스템의 개발 · 보급 및 기록의 관리체계를 확립하여 체계적으로 개인별 접종기록을 관리하는 사업으로, 우리나라는 2002년부터 IT기반을 활용한 예방접종 등록사업을 본격적으로 추진하였다.

본 사업은 등록된 기록을 통해 접종 예정자와 접종 누락자 및 미접종자에게 개인별 예방접종 일정에 대한 정보서비스를 제공함으로써 접종력에 대한 부정확한 기록과 접종자의 기억에 의존하였을 때 발생할 수 있는 중복 접종을 방지하고 적기접종과 완전접종을 보장할 수 있다. 또한 예방접종증명서 발급 서비스를 제공하여 취학 시 예방접종력 확인사업 확대에 대비하고 예방접종후 이상반응 감시 시스템을 가동하여 안전한 예방접종을 보장할 수도 있다. 나아가 등록된 기록을 토대로 지역사회의 예방접종률을 파악하여 예방접종 대상감염병(VPD, Vaccine-Preventable Disease)의 발생을 예측하고, 감염병 유행의 조기 차단도 가능하게 한다[표 2-3-10].

[표 2-3-10] 정책 대안으로서 예방접종 등록에 대한 기대

정부의 정책 대안	예방접종 등록의 역할
접종률 향상	개인별 접종내역 확인
편리한 접종 보장	접종정보 제공(정기예방접종 사전알림서비스)
미접종자 추가 관리	예방접종증명서 발급(민원24)
취약계층 접종 관리	접종기록의 보존(대상자관리)
예방접종 효과 평가	개인별 접종이력 관리
VPD 관리 및 발생예측	접종률 평가
예방접종 안전관리	이상반응 경고
백신수급 관리	접종 수요 예측

2. 추진실적

감염병 관리의 중요성이 대두되면서 주요 감염병 발생과 확산을 조기에 저지할 수 있는 정보체계 구축과 대국민 건강보호 및 국가 경쟁력 강화를 위하여, 감염병 관련 데이터베이스 구축을 위한 정보화 근로사업이 추진되었다('98.12.~'00.12.). 정보화 근로사업의 일환으로 보건소에서 실시된 예방접종기록 중 269만 건('98년 이전 7천 건, '99년 3만 건, '00년 265만 건)을 발굴하여 접종기록 보존 및 관리를 위한 데이터베이스를 구축하였다.

이후 2002년부터는 개인별 접종일정 및 누락접종 정보서비스 제공, 접종률 파악을 통한 질병발생 예측 등을 위하여 예방접종기록 통합관리 시스템인 「예방접종등록관리 정보시스템 개발」 사업을 단계적으로 추진하였으며, 2009년 2기 4단계를 마지막으로 개발사업을 완료하였다. 또한, 2009년에는 신종인플루엔자의 유행으로 접종대상자/백신수급/이상반응모니터링 등을 총괄적으로 관리할 수 있는 신종인플루엔자 접종관리시스템을 별도로 구축하였다. 2010년에는 신 정보기술(IT)의 능동적 수용의 일환으로 스마트폰 어플리케이션 개발 및 모바일 웹사이트 구축하여 예방접종정보에 대한 사용자의 편의성과 접근성을 강화하였으며, 효율적인 적기 예방접종을 유도하고 예방접종률을 향상시키고자 정기예방접종 사전알림서비스를 시행하였다[표 2-3-11].

[표 2-3-11] 예방접종등록관리 정보시스템 개발 추진 내용

구분	예방접종등록관리 정보시스템 개발사업		신종인플루엔자 접종관리시스템 (2009)	예방접종등록관리 정보시스템 운영사업 (2010~2012 운영중)
	제1기(2002~2005)	제2기(2006~2009)		
목표	• 예방접종 등록사업의 기반 시스템 개발 구축	• DB 확대 구축 및 활용	• 신종인플루엔자 접종 관련 통합관리 시스템 구축	• 예방접종등록시스템의 안정적 운용 및 활성화
추진 내용	• 접종기록 전산화 및 표준화 사업 • 접종기록 DB구축 및 DB관리 시스템 개발 운영 • 예방접종정보 서비스 제공을 위한 인터넷시스템 개발 및 운영 • 보안시스템, 안정적 운용 체계 구축 및 운영	• 개인별 예방접종 정보서비스 제공 • 관련 보건망과의 연계 및 부가가치 창출 • 필수예방접종비용 국가부담 사업 운영지원	• 신종인플루엔자 일일보고 시스템 구축 • 신종인플루엔자 이상반응 관리 시스템 구축 • 신종인플루엔자 접종등록 시스템 구축 • 신종인플루엔자 관련 콘텐츠 구축	• 예방접종등록관리 정보시스템의 운영프로그램 보완 및 개선 • 정보시스템 품질관리체계 확립 • 스마트폰 어플리케이션 개발 및 모바일 웹사이트 구축 • 정기예방접종 사전알림 서비스 제공 • 정보시스템 확대 개편 및 법, 제도 변경 시행 적용 • 인터넷예방접종등록시스템 고도화

「예방접종등록관리 정보시스템」을 통해 2002년부터 2012년까지 약 17,500만 건의 접종기록이 보건소 및 병의원으로부터 등록되었고, 특히, 2013년에는 약 1,356만 건의 소아대상 주요예방접종 기록이 전산등록 되었다[표 2-3-12].

[표 2-3-12] 시 · 도별 접종별 소아대상 주요예방접종의 전산등록실적

구분	전산등록실적											
	계	BCG	B형간염	DTaP	Td	Tdap	폴리오	MMR	일본뇌염	수두	Hib	DTaP-IPV
계	13,567,005	172,224	1,890,905	1,905,844	195,089	253,734	1,266,545	1,168,820	2,239,684	687,102	2,733,604	1,053,454
서울	2,921,824	30,581	441,973	460,517	28,833	45,369	313,304	228,378	426,357	157,484	611,370	177,658
부산	818,781	6,895	137,384	94,003	10,733	12,141	55,090	70,814	120,629	43,362	176,979	90,751
대구	595,746	5,337	89,168	73,837	12,693	10,116	46,330	53,060	96,202	29,032	119,751	60,220
인천	712,856	10,463	88,610	105,012	12,360	15,797	72,895	62,034	125,091	37,758	136,289	46,547
광주	433,241	5,874	66,091	51,354	8,022	9,593	32,928	37,471	73,088	20,825	85,353	42,642
대전	412,177	7,089	60,292	45,848	8,657	5,653	23,954	37,591	70,680	20,539	83,478	48,396
울산	313,199	2,782	44,142	44,651	5,793	4,618	30,677	27,269	51,441	15,885	61,084	24,857
세종	22,572	560	2,060	2,458	166	642	1,347	2,455	4,642	1,087	4,267	2,888
경기	3,583,906	42,037	467,982	554,413	44,726	76,536	391,768	304,902	603,230	180,778	709,121	208,413
강원	336,811	5,920	43,944	41,455	7,527	7,263	25,283	30,808	62,520	14,967	65,285	31,839
충북	406,607	7,909	54,527	48,579	6,634	5,013	28,737	36,536	68,862	21,073	86,912	41,825
충남	523,834	9,877	65,885	62,608	7,007	9,480	38,355	48,703	94,786	27,706	104,704	54,723
전북	477,351	8,577	61,531	69,855	4,380	11,413	47,574	41,986	87,358	22,506	89,446	32,725
전남	431,200	7,751	62,141	45,200	4,501	12,896	22,812	37,871	80,884	20,631	86,683	49,830
경북	595,877	7,353	79,567	74,049	9,968	11,652	46,885	52,554	101,200	28,587	125,827	58,235
경남	824,176	9,583	104,836	114,497	18,376	13,538	78,260	82,669	143,139	37,675	156,398	65,205
제주	156,847	3,636	20,772	17,508	4,713	2,014	10,346	13,719	29,575	7,207	30,657	16,700

※ 접종실적은「감염병 예방 및 관리에 관한 법률 시행규칙 제23조」에 따라, 보건소 및 병의원에서 전산등록한 자료 기준이며, 데이터 품질관리 및 병의원의 변경요청 등에 따라 수치는 변동 가능함

3. 향후 계획

2002년 1기 1단계부터 시작된 예방접종등록관리 정보시스템 개발사업이 2009년 9월 2기 4단계를 마지막으로 완료하였다. 이후부터 2013년 현재까지는 예방접종등록관리 정보시스템 운영사업을 지속적으로 추진하고 있다.

운영 중인 정보시스템에 대하여 신 정보기술을 적용하고 상시 유지 관리체계를 확립함으로써 필수 예방접종비용 국가지원사업을 보다 안정적으로 지원할 계획이다.

이처럼 예방접종등록사업의 안정적, 성공적 운영 및 추진은 모든 아동에게 접종 정보서비스를 원활히 제공하고 접종률 파악을 통한 감염병 발생을 예측하여 유행에 조기 대처가 가능하며 관련 보건망과의 연계 및 부가가치를 창출할 수 있을 것으로 기대된다.

담당 예방접종관리과 김명진

제8절 국가예방접종 지원사업

1. 개 요

과거의 예방접종사업은 '감염병 관리' 측면보다는 '개별 접종 서비스 제공' 차원에서 시행되었으며, 이러한 사업의 기조로 예방접종 대상 감염병의 관리는 상대적으로 취약하였다. 더욱이 영유아 대상 예방접종의 경우에는 모자보건사업의 일환으로 이루어졌기 때문에 예방접종 대상 감염병 관리 측면은 약화될 수 밖에 없었으며, 최근 전 세계적인 신종 · 재출현 감염병 발생에 효과적으로 대처하기 위해서는 과거의 접근방법만으로는 한계가 있을 수 밖에 없다. 이에 정부는 과거 '개별 접종 서비스 제공' 차원을 넘어 '접종률 관리를 통한 예방접종 대상 감염병의 관리 및 퇴치'를 예방접종사업의 목표로 전환하기에 이르렀다.

예방접종사업은 시행과 지도감독의 책임이 정부에게 있는 국가필수 보건사업이기 때문에 정부는 국민에게 일정 수준의 예방접종을 권장하고 보장하여야 할 책임이 있으며, 국가예방접종사업(National Immunization Program, NIP)을 통하여 이를 제공하고 있다.

우리나라는 감염병 발생현황과 비용-편익 효과 등을 고려하여 해당 감염병에 대한 예방접종을 권장하고 있으며, 민간의료기관에서는 국가가 표준으로 정한 예방접종 이외 추가 질병에 대하여 개별적으로 위험 여부를 평가하여 필요한 예방접종을 추천하고 있다[표 2-3-13].

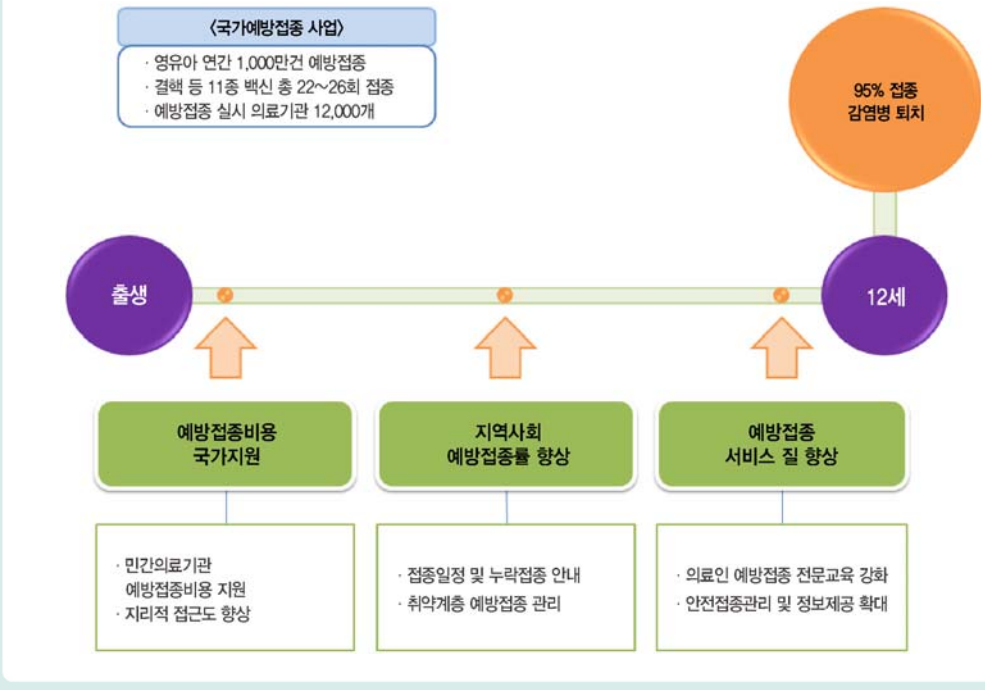
[표 2-3-13] 어린이 국가예방접종 및 기타예방접종 현황

내 용	종 류
국가예방접종	결핵, B형간염, 디프테리아/파상풍/백일해, 폴리오, 홍역/유행성이하선염/풍진, 일본뇌염,수두, Hib 장티푸스, 신증후군출혈열, 인플루엔자*
기타예방접종	A형간염, 폐렴구균, HPV, 로타바이러스

* 장티푸스, 신증후군출혈열, 인플루엔자 : 고위험군에 한하여 접종 권장

어린이 국가예방접종의 도입으로 예방접종 대상 감염병의 발생이 현저히 감소되긴 하였으나 국가예방접종 보장범위가 보건소 이용자로 국한되어 있어 보건소 이용 시 접근성 제한과 민간의료기관 이용 시에 비용 부담 등으로 인해 예방접종률을 감염병 퇴치수준(95% 이상)으로 향상하는데 제한점이 되었다.

이에 정부는 기존의 국가예방접종 보장범위를 보건소 뿐만 아니라 민간의료기관 이용자로 확대 · 지원하여 예방접종 비용으로 인한 육아부담을 경감하고 예방접종 대상 감염병 퇴치를 위하여 2009년 3월부터 시장 · 군수 · 구청장이 관할구역 내 의료기관에 예방접종업무를 위탁하고 예방접종비용 일부를 상환해 주는 체계로 「어린이 국가예방접종 지원사업」을 시행하였다[그림 2-3-11].



[그림 2-3-11] 국가예방접종 지원사업 추진 전략

2. 추진실적

어린이 국가예방접종 지원범위 확대 시행을 위하여 2005~2008년까지 시행 기반을 구축하는데 주력하였다. 2005~2006년에는 일부 지역을 대상으로 각각 '의료기관 예방접종비용 지원 시범사업'과 '보건소 예방접종 확대 시범사업'을 실시하였으며, 2006~2007년에 걸쳐 「전염병예방법」과 동법 시행령을 개정하고 「예방접종업무의 위탁에 관한 규정」을 제정하였다.

2008년에는 중점 국정과제 [표 2-3-14]로 지정되면서 「12세 이하 어린이 국가예방접종비용 지원사업」 추진을 위한 기반 구축에 박차를 가했다. 민간의료기관의 예방접종비용을 산정하기 위하여 '예방접종비용심의위원회(구 예방접종수가조정위원회)'를 구성하였으며, 의료기관의 예방접종비용을 상환하고 접종대상자에게 예방접종 일정을 안내 할 수 있는 '비용상환 시스템 및 예방접종 일정알림 문자서비스 시스템' 구축을 완료하였다.

[표 2-3-14] 국정과제 : 능동적 복지 [과제코드3-9-43]

[과제코드 3-9-43] 임신에서 취학전까지 의료서비스 지원
12세 이하 국가필수예방접종에 소요되는 예방접종비용(민간 의료기관에서 접종 하는 경우도 포함)을 국가에서 부담

또한 사업에 참여하는 의료기관의 예방접종 전문교육의 효율성 제고를 위하여 온라인 교육 체계를 구축('09. 5월)하여 지속교육이 이루어질 수 있는 기반을 마련도록 하였다.

2009년 3월부터 시장 · 군수 · 구청장이 관할지역 내 의료기관에 예방접종업무를 위탁하고 의료기관으로 백신비를 상환해 주는 예방접종 백신비 지원사업을 시행하여 국민들이 보건소나 가까운 의료기관을 방문하여 접종을 받도록 하였다.

그러나, 사업 시행 첫해인 2009년 보호자조사결과 본인부담금이 33만 원 수준으로 여전히 높아 사업 만족도 23%, 지원 확대요구는 94% 수준으로 나타났다(필수예방접종비용 국가부담사업 도입에 따른 사업 평가. 충남대학교, 질병관리본부, 2010). 따라서 보호자의 양육부담을 경감하고 접종률을 향상하여 예방접종 대상 감염병 퇴치 기반을 공고히 하고자 2012년부터는 국가예방접종 대상 백신에 대해 접종비용을 추가 지원하여 민간 의료기관 접종 시 본인부담금이 5천원 이하로 낮아지도록 하였다.

한편 2013년에는 Hib 백신을 지원 대상 항목으로 도입하여 총 11종 백신을 지원하였다[표 2-3-15]. 이러한 국가예방접종 지원 확대 노력으로 2013년 현재 소아청소년과를 비롯한 약 7천 개소의 민간 의료기관이 어린이 국가예방접종 지원사업에 참여하고 있으며 월평균 지원건수는 2009년 87,666건에서 2013년 721,270건으로 8배 이상 증가하였다[표 2-3-16].

[표 2-3-15] 국가예방접종 지원사업 대상 백신

2013년 지원 백신
BCG(피내용), B형간염, DTaP(디프테리아/파상풍/백일해), IPV(폴리오), 수두, MMR(홍역/유행성이하선염/풍진), 일본뇌염(사백신), Td(파상풍/디프테리아), DTaP-IPV(디프테리아/파상풍/백일해/포리오), Tdap(파상풍/디프테리아/백일해), Hib(b형헤모필루스인플루엔자)

[표 2-3-16] 사업 추진 실적

구 분	2009년	2010년	2011년	2012년[1]	2013년
참여 의료기관 수	3,949개소	4,937개소	6,769개소	7,047개소	7,111개소
참여 소아청소년과 수	364개소	1,011개소	2,302개소	2,335개소	2,107개소
월평균 비용상환 신청현황	87,666건	119,648건	272,486건	526,441건	721,270건
월평균 비용상환 신청금액	498백만원	695백만원	1,791백만원	9,253백만원[2]	13,521백만원[2]

※ 예방접종 전산등록 보고자료 기준이며, 의료기관의 전산등록 수정보고 등으로 변동 가능한 잠정통계임

1) 2012년부터 백신비 외 접종 시행비용 추가지원

3. 향후 계획

「어린이 국가예방접종 지원사업」의 성공적 정착 및 안정적 운영을 위하여, 만 12세 이하 어린이 국가예방접종비용 전액을 지원하여 본인부담을 폐지하고 국가예방접종 항목을 확대하는 등 국가예방접종 지원을 단계적으로 확대할 계획이다.

어린이 국가예방접종 비용지원은 예방접종비용으로 인한 국민들의 육아 부담을 경감하고, 통합적이고 체계적인 예방접종 기록관리를 통해 예방접종서비스의 질을 제고하며, 예방접종률을 예방접종 대상 감염병을 퇴치하기 위한 수준까지 향상시킬 것으로 기대한다.

담당 예방접종관리과 김태은

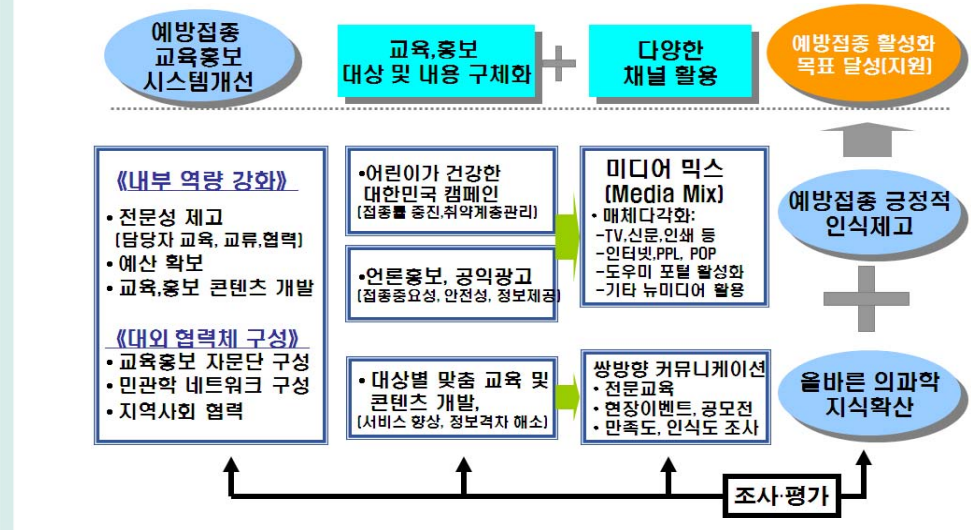
제 9 절 예방접종 교육홍보사업

1. 개 요

국가 보건의료정책이 '치료중심'에서 '질병예방'과 '건강투자' 위주의 전략으로 선회하고 있는 현 상황에서, 보건정책 실행의 전문성을 높이고 질병예방에 대한 국민 관심을 고조시켜 정책 참여를 이끌어내기 위한 교육 · 홍보사업의 중요성이 강조되고 있다.

예방접종 행위가 질병의 발병 이전 예방적인 조치로 실행됨에 따라 접종대상자의 자발적인 참여가 필요한데 이를 위해 사전 정보제공과 과학적 설득이 요구된다. 또한 일부 예방접종은 추가 접종이 중요한데, 자녀가 성장함에 따라 예방접종에 대한 관심이 낮아지는 경향이 있고, 이는 낮은 추가예방접종률로 이어져 여전히 대상감염병(VPD)이 근절되지 못하는 원인이 되고 있다. 아울러 국가예방접종사업은 전국시 · 도(보건소)와 민간 의료기관과의 협조체계를 통해 시행되고 있는데 사업의 지속성과 안전성을 담보하기 위한 대상자별 교육프로그램 제공 역시 표준화된 접종 서비스 제공을 위해 정부의 역할 강화가 필요한 분야이다.

이에 질병관리본부는 예방접종률 향상과 올바른 의과학 정보제공을 위해 언론홍보, 다양한 매체를 활용한 건강캠페인, 정책고객이 참여하는 이벤트 및 콘텐츠 개발에 노력하고 있으며, 온-오프라인을 통한 보건의료인 전문교육도 지속적으로 실시하고 있다[그림 2-3-12].

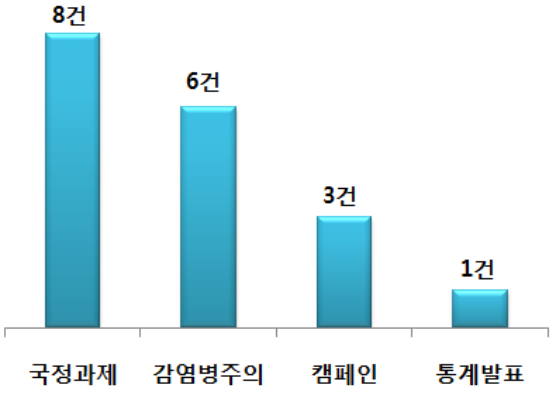


[그림 2-3-12] 교육 · 홍보 활성화 모형

2. 추진실적

가. 언론매체 홍보

2012년도에는 국정과제 수행(필수예방접종 국가지원), 예방접종률 조사결과, 캠페인 등 예방접종 사업 관련 17건의 보도자료 배포 및 해명자료(2회), 방송 인터뷰(7), 언론기고(1회), 기획기사(5회) 등 총 32건의 언론자료를 생성하였다[그림 2-3-13]. 아울러 WHO와 공동으로 '제 2회 예방접종 주간'(매년 4월 마지막 주) 홍보를 위해 라디오 캠페인(30회) 및 TV방송 및 신문 기획기사(103회 보도)를 통해 정보를 제공했다.



[그림 2-3-13] 보도자료 배포 주제

나. WHO와 함께하는 예방접종 주간(4.22~28일) 운영

세계보건기구는 매년 4월 마지막 주를 '예방접종 주간'으로 정하고 각국 실정에 맞는 예방접종 캠페인을 권고하고 있다. 질병관리본부는 올해로 3회를 맞는 예방접종 주간을 기념하고, 국정과제 홍보 및 어린이 예방접종률 향상을 위한 다양한 캠페인을 실시하였다[그림 2-3-14]. 특히, 국정과제로 선정된 예방접종 지원정책을 소개하고, 예방접종률 향상에 대한 국민적 관심을 모으고자 어린이와 보호자 2천 여명을 초청해 기념행사를 개최(4.24)하였다. 이 자리에서 'MBC 오늘부터 엄마아빠' 프로그램에서 가상가족으로 출연하고 있는 방송인 전현무, 심이영씨(장서희, 서세종, 강다연, 김강훈 어린이)를 홍보대사로 위촉했고, EBS 인기프로그램 "모여라 딩동댕" 예방접종 편 공개방송도 함께 진행돼 참관객의 큰 호응을 얻었다.



[그림 2-3-14] 제3회 예방접종 주간 캠페인

다. 국가 예방접종 홍보 캠페인 개최(온-오프라인)

국가예방접종사업 정보제공과 참여확산을 위해 다양한 홍보캠페인을 실시하였다. 제 3회 예방접종 주간을 맞아 온라인 캠페인 및 웹툰, 퀴즈, 앱 다운로드 이벤트 등을 실시했고(4~5월), 예방접종관리과 자체 SNS 채널(올댓예방 페이스북, 블로그)을 구축해 온라인 소통창구로서의 기능을 마련했다. 제7회 예방접종 바로알기 캠페인에는 다음 미즈넷, 일동맘 등 주부, 육아 커뮤니티와 공동 캠페인을 실시해 정책고객의 참여를 이끌어 냈다. 또 질병관리본부는 자치단체와 공동으로 전국순회 예방접종 현장 행사를 개최해 32곳 자치단체를 찾아 전문상담을 할 수 있는 홍보부스를 설치하고, 예방접종에 친근감을 가질 수 있도록 "예랑이와 예별이의 세균대작전" 어린이 인형극도 26회 개최하였다. 한편 한국산후조리업협회와 협력해 산후조리원에 입소한 산모를 대상으로 동영상 예방접종 교육 운영하였고, 임신/육아 전문기업에서 운영 산모교실에도 교육홍보물을 지원해 임산부가 자녀 예방접종의 첫 단추를 제대로 끼울 수 있도록 도왔다[표 2-3-17].

[표 2-3-17] 예방접종 캠페인 실시현황

	주 제	내 용
온라인	제3회 예방접종 주간 온라인 캠페인(4.1~30)	• 제3회 예방접종주간 이벤트 웹페이지 제작 및 운영 • 웹툰 퀴즈, 댓글 이벤트 진행 • SNS 등 바이럴 마케팅(트위터, 댓글) 진행 • 육아 웹사이트, 커뮤니티 대상 배너/칼럼 게시 • SNS 채널 구축(론칭)
	제7회 예방접종 바로알기 온라인 캠페인(9.1~10.31)	• 예방접종 관련 정보(예방접종일정, 관련 감염병 등)소개 • 다음 미즈넷, 일동맘, 남양아이 등 육아 웹사이트, 이벤트 배너게시
오프라인	지역사회 예방접종 캠페인(58회)	• 우리아이 생애 첫 보건의료서비스 국가예방접종 안내 및 홍보 • 현장캠페인(32회), 어린이인형극(26회)
	산모교실	• 기업 산모교실 76회 참여 예방접종 정보제공(약 15,000명 참여)

라. 콘텐츠 개발 및 연구조사

예방접종에 대한 관심 증진과 정책고객별 맞춤형 정보를 제공하고자 공익광고, 홍보 동영상, '예방접종 송' 등 다양한 홍보 콘텐츠를 개발하였다[그림 2-3-15]. 특히 예방접종 송은 추가예방접종 대상 어린이들을 대상으로 다양한 캐릭터와 흥겨운 멜로디 등을 통해 예방접종의 친숙함을 제공하고자 개발됐으며, 200만 회 이상의 조회 수('13.12월 기준)를 기록하며 주니어네이버 인기 동요 TOP5를 차지하기도 했다. 특히 예방접종 정책고객과의 양방향 소통을 도울 SNS 채널(올댓예방) 개발은 시의성 있는 정보를 공유하고, 예방접종 이슈를 확산시킬 수 있는 채널을 마련했다는 점에서 대내외적으로 좋은 평가를 얻었다. 또한 예방접종 인식조사를 기반으로 수립된 국가예방접종사업 목표달성과 중장기 관점에서의 통합커뮤니케이션 전략을 수립해 예방접종 행위가 개인의 건강뿐 아니라 공동체를 위한 행동으로 격려될 수 있는 건강문화를 만들고자 노력하고 있다.

한편 2013년 실행된 국가예방접종사업의 다양한 홍보캠페인은 문화체육관광부의 중앙부처 정책홍보평가에서 우수사례(국무총리표창)로 선정되는 영예를 안았다.



공익광고(무료접종시행) 예방접종송 의료인 커뮤니케이션 달력 무료접종시행 플래시

[그림 2-3-15] 예방접종 홍보 콘텐츠

마. 예방접종 교육사업

2013년 보건 · 의료인을 대상으로 한 교육은 오프라인과 온라인을 통해 운영되었으며, 오프라인 교육의 경우 시 · 도 및 시 · 군 · 구 예방접종사업 담당자에 대해 4개 대상별(신규자교육, 보수교육, 예방접종 전산실습교육 및 인플루엔자 예방접종교육)로 과정을 운영하였다. 신규자 및 보수교육과정과 전산실습교육은 각각 4개, 2개, 7개 권역별로 교육과정을 운영하였으며, 예방접종기준 및 안전관리 전문교육과 인플루엔자 예방접종 전문교육은 시 · 군 · 구 담당자들의 의견을 수렴하고 경험을 공유할 수 있도록 집체교육 형식으로 운영하였다. 또한 담당자들의 잦은 업무 변경으로 인해 발생할 수 있는 문제를 최소화시키기 위하여 현장교육 외 온라인을 통한 이러닝 교육과정을 함께 운영하였다. 현장 교육은 총 15회 운영되어 1,476명이 교육을 이수하였고 이러닝 교육은 188명이 이수하였다.

민간의료기관에 대해서는 대상자들의 업무특성과 상황을 고려하려 교육의 접근성과 기회를 높이고자 온라인을 통한 이러닝 교육과정을 지속적으로 운영하였으며, 국가예방접종 지원사업 참여를

희망하는 의료기관을 대상으로 한 기본교육과정과 기존 기관을 대상으로 한 보수교육 과정을 구분하여 운영하였다. 두 개의 과정은 각각 1,399명과 6,636명이 이수하여 총 8,035명이 이수하였으며, 미이수자들에 대해서는 각 보건소에서 자체교육을 실시하도록 함으로써 예방접종을 시행하는 보건·의료인들의 전문성을 확보·강화시키고자 하였다[표 2-3-18, 19].

[표 2-3-18] 시·도 및 보건소 예방접종 교육 이수자 수

과 정 명	교 육 일	이수자 수	비 고
[신규자과정] 예방접종 전문교육	3.11~15	187	현장교육
[보수교육과정] 예방접종 전문교육	4.12, 19	446	
예방접종등록시스템 실무자 실습교육	3.26~4.8	230	
예방접종기준 및 안전관리 전문교육	7.19	197	
13-14절기 인플루엔자 예방접종 전문교육	9.3~4	416	
[기본교육] 예방접종 전문교육(이러닝)	2013.3.1~2013.3.30	105	온라인교육
[보수교육] 예방접종 전문교육(이러닝)	2013.3.1~2014.2.28	83	

[표 2-3-19] 필수예방접종비용 국가부담사업 위탁의료기관 교육 이수자 수(온라인)

과 정 명	운영기간	이수자 수	비 고
[기본교육] 국가예방접종지원사업 위탁의료기관 교육	2013.3.1~2014.2.28	1,399명	
[보수교육] NIP 위탁의료기관 교육	2013.3.7~8.31	6,636명	








[그림 2-3-16] 2013년도 예방접종 전문교육

3. 향후 계획

질병 예방을 위한 가장 비용 효과적 방법인 예방접종은 각종 감염병으로부터 개인과 공동체를 보호하는 가장 확실한 수단이다. 질병관리본부는 예방접종률 향상을 통한 질병부담 경감을 위해 국가보장성 강화와 접종대상자 편의증진을 목표로 해 국가예방접종 정책을 추진해 가고 있다. 아울러 두창, 폴리오 퇴치와 같은 감염병 통제의 우수 사례를 재창출하기 위해서는 정책고객의 참여(접종률 향상)와 이해(다각적 정보제공)가 선행되어야 한다.

질병관리본부는 앞으로도 국가예방접종 시행과 신규 백신 도입에 따른 올바른 정보를 적기에 제공하고, 이를 바탕으로 안전한 예방접종이 시행될 수 있도록 보건 · 의료인에 대한 전문교육을 지속적으로 실시할 계획이다. 또한 다양한 캠페인 실시로 사회적 이슈를 창출할 뿐 아니라, 정책고객 맞춤 정보제공과 예방접종률 향상을 위한 범국가적 의지결집에 지속적인 지원과 노력을 아끼지 않을 것이다.

담당 예방접종관리과 고재영, 정연화

제4장 국가만성질환 감시체계 추진 실적

제1절 국민건강영양조사 사업

1. 개 요

국민건강영양조사는 국민건강증진법(1995)에 의거하여 「국민건강증진종합계획」 등 보건정책 수립 및 평가에 필요한 통계 생산을 목적으로 실시되고 있으며, 1998년부터 도입되어 만성질환 예방관리 분야에서 국가 기간통계로 자리 잡고 있다.

지금까지 제1기(1998), 제2기(2001), 제3기(2005), 제4기(2007-2009), 제5기(2010-2012) 조사가 실시되었으며, 현재 제6기(2013-2015) 조사가 진행 중에 있다. 제1기부터 3기까지는 3년의 간격을 두고 2~3개월 동안 실시된 단기조사였으며, 보건복지부가 한국보건사회연구원, 한국보건산업진흥원 등에 위탁하여 실시하였다. 이후 3년 단위로 생산되는 통계로는 시의성이 부족하다는 정책적 요구에 따라 보건복지부는 질병관리본부로 사업을 이관하고('06. 8월) 제4기부터 연중지속 조사체계로 개편하였다.

질병관리본부에서는 2007년부터 전문조사수행팀을 구성하여 직접 조사를 수행하고 있으며, 검진조사항목의 확대, 전문학회와 공동조사 실시, 조사수행 질관리체계 구축 등 조사의 양과 질을 크게 향상시켰다[표 2-4-1].

[표 2-4-1] 국민건강영양조사 개편 사항

기 수	연 도	조사규모 (조사구당 가구 수)		조사시기	수행기관
		건강면접	보건의식행태 검진조사 · 영양조사		
제1기	1998	200조사구 (60-65가구)	200조사구 (22~24가구)	11-12월	한국보건사회연구원 한국보건산업진흥원
제2기	2001	600조사구 (22가구)	200조사구 (22가구)	11-12월	한국보건사회연구원 한국보건산업진흥원
제3기	2005	600조사구 (22~26가구)	200조사구 (22~26가구)	4-6월	한국보건사회연구원 한국보건산업진흥원 질병관리본부
제4기	2007-2009	500조사구(23가구)		연중 (50주)	질병관리본부
제5기	2010-2012	576조사구(20가구)		연중 (48주)	질병관리본부
제6기	2013-2015	576조사구(20가구)		연중 (48주)	질병관리본부

2. 추진실적

가. 조사대상

제6기(2013-2015) 표본설계는 제5기 표본설계에서 적용되었던 방식을 그대로 유지하면서 현재의 모집단 상황에 대한 대표성을 높이기 위해 2010년 인구주택총조사 자료를 추출틀로 활용하였다. 1차 추출단위는 일반주택 조사구와 아파트 조사구이고, 2차 추출단위는 각 조사구 내의 가구이다. 조사인력과 예산 등 전반적인 여건들을 고려하여 제5기와 동일하게 3년 동안 576개 조사구, 11,520 가구 규모의 표본을 추출하기로 결정하였다. 연도별 순환표본들 간의 동질성을 확보하기 위해 먼저 1차 추출단위인 조사구별 자료를 기초를 하여 16개 시 · 도를 권역으로 나눠 내재적 층화를 한 후 동과 읍 · 면 지역의 가구수 비례로 192개의 1차 추출단위로 구성된 순환표본 3세트를 추출했다. 추출된 표본조사구 내에서는 계통추출방법으로 조사구당 20개의 가구를 선정하며, 해당 가구 내 만 1세 이상 가구원이 최종 조사대상자이다.

제6기 1차년도(2013) 조사는 전국 192개 조사구 3,840가구, 만1세 이상 가구원 전체를 조사 대상으로 하여 2013년 1월부터 12월까지 실시하였다.

나. 조사내용

국민건강영양조사는 검진조사, 건강설문조사, 영양조사로 구성되어있다. 2013년 기준 검진조사는 신체계측, 혈압측정, 임상검사(채혈 및 채뇨), 폐기능검사, 구강검사, 흉부 X-선검사, 골관절염검사 등 65개 항목으로 구성되어 있다. 건강설문조사는 건강수준, 의료이용, 손상 등에 대한 면접조사와

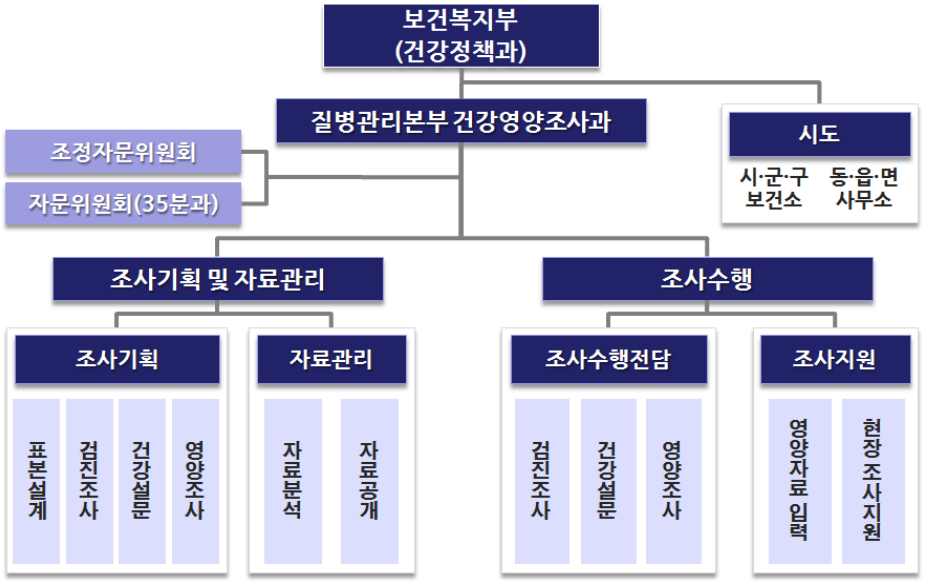
흡연, 음주, 안전의식 등에 대한 자기기입조사 267개 문항으로 이루어져 있다[표 2-4-2]. 영양조사는 조사원이 가구를 방문하여 식생활, 식품섭취량, 식품섭취빈도 등 204개 항목을 조사한다. 각 분야별 조사내용은 조정자문위원회 및 35개의 분과자문위원회를 통하여 선정하고 있다.

[표 2-4-2] 국민건강영양조사 조사항목(2013년 기준)

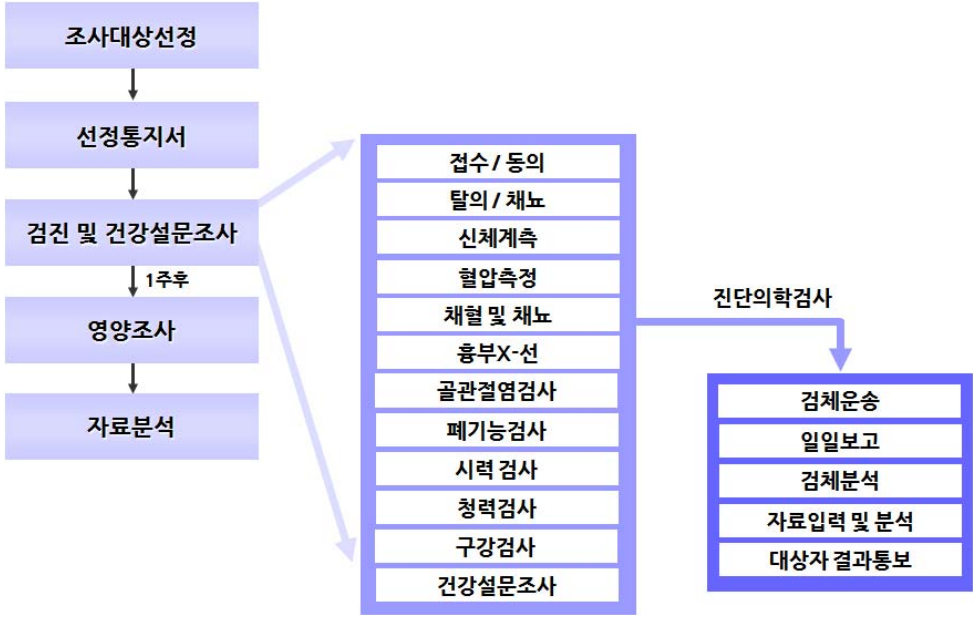
구 분	조사항목	조사장소	조사방법
건강설문조사	• 사회경제적요인 : 세대유형, 소득수준, 교육 및 경제활동 등 • 질병이환 : 만성질환, 주요 질환 관리 • 사고중독 : 발생횟수, 기전, 의도적 손상여부 • 활동제한 및 삶의 질 : 활동제한일수, 활동제한 원인, EQ-5D • 의료이용 : 입원, 외래, 약국이용, 미치료 이유 등	이동검진차량	면접조사
	• 흡연, 음주, 신체활동, 정신건강, 안전의식 등	이동검진차량	자기기입
검진조사	• 신체계측 : 신장, 체중, 허리둘레, 혈압, 시력, 청력, 폐기능검사, 구강검사 • 영상검사 : 흉부 X-선검사, 골관절염검사 • 임상검사 : 콜레스테롤, 중성지방, HDL-콜레스테롤, 혈당, 간기능검사, 콩팥기능검사, B형간염, C형간염, 빈혈검사, 중금속검사	이동검진차량	신체계측 영상검사 임상검사
영양조사	• 식품섭취조사 : 1일간의 섭취 내용, 식품 및 영양소 섭취량 • 식생활조사 : 끼니별 평균 식사빈도, 외식빈도, 동반식사 여부, 식이보충제 복용, 영양지식, 식생활 지원, 수유 및 이유보충식 섭취 등 • 식품섭취빈도조사 : 에너지 및 영양소 섭취량에 기여하는 112 항목의 섭취 빈도와 1회 섭취량 • 식품안정성조사 : 식품안정성 확보 여부 및 수준	가구방문	면접조사

다. 조사방법

질병관리본부 건강영양조사과에서 전문조사팀을 구성하여 연중 48주간 지속적으로 조사를 수행하고 있다. 가구원확인조사를 통하여 조사구의 실제 거주 가구를 확인하고, 이중 20가구를 계통추출법으로 추출하여 대상자를 확정한다. 조사 1개월 전 선정통지서를 발송하고, 1주 전 사전전화를 통해 조사 일시를 예약한다. 건강설문조사와 검진조사는 이동검진차량에서 실시하고, 1주일 후 가구원 중 1명 이상 건강설문조사와 검진조사를 완료한 가구를 방문하여 영양조사를 실시한다. 현장에서 수집된 자료는 전산시스템을 통해 매일 질병관리본부로 전송되며, 전송된 자료는 오류나 결측에 대한 검독을 실시한다. 또한 조사원 교육 · 훈련, 조사수행현장 점검, 조사자료 검독, 외부 질관리 평가 등을 통해 조사수행이 적절하게 이루어지고 있는지 지속적으로 모니터링하여 수집된 자료의 정확도와 신뢰도를 평가한다.



[그림 2-4-1] 국민건강영양조사 제6기 추진체계



[그림 2-4-2] 국민건강영양조사 수행 절차

라. 제6기 1차년도(2013) 조사참여율

제6기 1차년도(2013년) 검진 및 건강설문조사 참여율은 대상자 10,113명 중 7,580명이 참여하여 75.0%였으며, 영양조사 참여율은 검진 및 건강설문조사에 1인 이상 참여한 가구의 가구원 전체 대상자 8,762명중 7,253명이 참여하여 82.8%였다.

마. 제5기 3차년도(2012년) 주요결과

제5기 3차년도(2012년) 주요결과는 다음과 같다[표 2-4-3].

[표 2-4-3] 국민건강영양조사 제5기 3차년도(2012년) 주요 결과

〈건강행태 현황(만19세 이상)〉

(단위 : %)

지 표	전 체		남 자		여 자	
	N	분율(표준오차)	N	분율(표준오차)	N	분율(표준오차)
현재 흡연률[1)]	5,591	25.0(0.8)	2,309	43.3(1.2)	3,282	7.4(0.7)
흡연시작연령(세)[2)]	2,030	20.1(0.1)	1,759	19.5(0.1)	271	23.8(0.6)
직장내 간접흡연 노출률[3-1)]	2,463	45.3(1.4)	993	52.9(2.0)	1,470	38.7(1.9)
가정내 간접흡연 노출률[3-2)]	4,537	11.3(0.8)	1,427	4.5(0.9)	3,110	15.4(1.0)
연간 음주율[4-1)]	5,591	75.6(0.8)	2,309	85.5(1.0)	3,282	66.0(1.1)
월간 음주율[4-2)]	5,591	56.6(0.9)	2,309	73.4(1.1)	3,282	40.4(1.1)
음주시작연령(세)[5)]	4,770	21.9(0.2)	2,190	19.2(0.1)	2,580	25.0(0.3)
연간음주운전 경험률[6)]	3,067	15.2(0.9)	1,857	18.8(1.2)	1,210	7.9(1.2)
격렬한 신체활동 실천율[7-1)]	5,586	13.5(0.6)	2,307	16.5(1.1)	3,279	10.6(0.7)
중등도 신체활동 실천율[7-2)]	5,586	6.6(0.4)	2,307	8.0(0.7)	3,279	5.1(0.5)
걷기 실천율[7-3)]	5,577	38.7(1.0)	2,301	42.0(1.5)	3,276	35.5(1.1)
주관적 건강인지율[8)]	5,611	32.0(0.8)	2,315	37.0(1.4)	3,296	27.1(1.0)
우울증상 경험률[9)]	5,590	12.9(0.5)	2,309	9.1(0.8)	3,281	16.5(0.8)

1) 현재 흡연율 : 평생 담배 5갑(100개비) 이상 피웠고 현재 담배를 피우는 분율
2) 흡연시작연령(세) : 평생흡연자가 처음으로 담배 한대를 다 피운 평균 만 나이
3-1) 직장 실내 간접흡연 노출률 : 현재 일을 하고 있는 현재 비흡연자(과거흡연자 포함)의 직장 실내에서 다른 사람이 피우는 담배연기를 맡은 분율
3-2) 가정 실내 간접흡연 노출률 : 현재 비흡연자(과거흡연자 포함) 중 가정의 실내에서 다른 사람이 피우는 담배연기를 맡은 분율
4-1) 연간음주율 : 최근 1년 동안 1잔 이상 음주한 분율
4-2) 월간음주율 : 최근 1년 동안 한달에 1회 이상 음주한 분율
5) 음주시작연령(세) : 평생음주자가 처음으로 술 1잔을 모두 마셔본 때의 평균 만 나이
6) 연간음주운전경험률(자동차, 오토바이) : 최근 1년 동안 자동차 또는 오토바이를 운전한 사람 중 조금이라도 술을 마신 후 자동차 또는 오토바이 운전한 적이 있는 분율
7-1) 격렬한 신체활동 실천율 : 최근 1주일 동안 평소보다 몸이 매우 힘들거나 숨이 많이 가쁜 격렬한 신체활동을 1회 10분 이상 1일 총 20분 이상, 주 3일 이상 실천한 분율
7-2) 중등도 신체활동 실천율 : 최근 1주일 동안 평소보다 몸이 조금 힘들거나 숨이 약간 가쁜 중등도 신체활동을 1회 10분 이상, 1일 총 30분 이상, 주 5일 이상 실천한 분율
7-3) 걷기 실천율 : 최근 1주일 동안 걷기를 1회 10분 이상, 총 30분 이상 주 5일 이상 실천한 분율
8) 주관적 건강인지율 : 평소에 본인의 건강이 '매우좋음' 또는 '좋음'이라고 생각하는 분율
9) 우울증상 경험율 : 최근 1년 동안 연속적으로 2주 이상 일상생활에 지장이 있을 정도로 슬프거나 절망감 등을 느낀 분율

〈영양조사 주요 지표〉

(단위 : %)

지 표	전 체		남 자		여 자	
	N	분율(표준오차)	N	분율(표준오차)	N	분율(표준오차)
영양섭취부족자 분율[1)]	7,208	11.9(0.7)	3,127	8.4(0.9)	4,081	15.4(1.0)
에너지/지방과잉섭취자 분율[2)]	7,208	7.3(0.5)	3,127	9.8(0.8)	4,081	4.9(0.5)
아침식사 결식률[3)]	14,428	21.2(0.8)	6,260	21.0(1.1)	8,168	21.4(1.0)
식이보충제 복용경험률[4)]	7,214	43.2(1.1)	3,130	38.8(1.4)	4,084	47.7(1.2)
영양표시 이용률[5)]	6,687	23.7(0.8)	2,827	16.7(1.2)	3,860	30.8(1.1)
영양교육 및 상담 수혜율[6)]	6,687	6.6(0.4)	2,828	6.0(0.6)	3,859	7.2(0.5)

1) 영양섭취부족자 분율 : 에너지 섭취량이 필요추정량[7)]의 75% 미만이면서 칼슘, 철, 비타민 A, 리보플라빈의 섭취량이 평균필요량 미만인 분율, 만1세 이상
2) 에너지/지방과잉섭취자 분율 : 에너지 섭취량이 필요추정량[7)]의 125% 이상이면서 지방 섭취량이 적정 에너지 섭취비율을 초과한 분율, 만1세 이상
3) 아침식사 결식률 : {(1일전 아침식사여부에 '아니오'로 응답한 대상자 수)+(2일전 아침식사여부에 '아니오'로 응답한 대상자 수)}의 {(1일전 아침식사여부 응답자 수)+(2일전 아침식사여부 응답자 수)}에 대한 분율, 만1세 이상
4) 식이보충제 복용경험률 : 최근 1년 간 2주 이상 지속적으로 식이보충제를 복용한 적이 있다고 응답한 분율, 만1세 이상
5) 영양표시 이용률 : 가공식품 선택 시 영양표시를 읽는다고 응답한 분율, 초등학생 이상
6) 영양교육 및 상담 수혜율 : 최근 1년 간 영양교육이나 상담을 받아 본 경험이 있다고 답한 분율, 초등학생 이상
7) 필요추정량, 평균필요량, 지방적정에너지섭취비율 : 2010 한국인 영양섭취기준 개정판(한국영양학회, 2010)

〈만성질환 유병 및 관리 현황〉

(단위 : %)

지 표		연령(만)	전 체		남 자		여 자	
			N	분율(표준오차)	N	분율(표준오차)	N	분율(표준오차)
빈혈 유병률[1)]		10세 이상	6,283	6.7(0.4)	2,752	2.4(0.4)	3,531	11.1(0.7)
B형간염 표면항원 양성률[2)]			6,308	4.1(0.4)	2,761	5.0(0.7)	3,547	3.2(0.4)
비만유병률(소아청소년)[3-1)]		2–18세	1,530	9.6(1.0)	832	10.7(1.7)	698	8.3(1.4)
비만 유병률[3-2)]		19세 이상	5,943	32.8(0.9)	2,496	36.1(1.2)	3,447	29.7(1.2)
비만 유병률(허리둘레 기준)[3-3)]			5,940	23.5(1.0)	2,500	23.2(1.1)	3,440	23.8(1.2)
영구치우식 유병률[4)]			5,757	34.1(1.0)	2,389	37.1(1.3)	3,368	31.3(1.3)
고혈압 유병률[5)]		30세 이상	4,932	31.5(1.1)	2,043	33.3(1.4)	2,889	29.8(1.5)
관리 현황	고혈압 인지율[5-1)]		9,263	66.2(0.7)	4,218	57.7(1.0)	5,045	75.5(0.8)
관리 현황	고혈압 치료율[5-2)]		9,263	60.7(0.7)	4,218	51.4(1.0)	5,045	70.6(0.9)
관리 현황	고혈압 조절율[5-3)](치료자기준)		6,213	69.2(0.8)	2,516	70.9(1.2)	3,697	67.9(1.0)
당뇨병 유병률[6)]		30세 이상	4,608	9.9(0.6)	1,935	10.7(0.8)	2,673	9.1(0.7)
관리 현황	당뇨병 인지율[6-1)]		2,982	72.7(1.1)	1,492	69.2(1.6)	1,490	77.0(1.4)
관리 현황	당뇨병 치료율[6-2)]		2,982	61.4(1.1)	1,492	57.6(1.6)	1,490	65.9(1.5)
관리 현황	당뇨병 조절율[6-3)](치료자기준)		1,931	24.1(1.2)	930	24.4(1.7)	1,001	23.8(1.8)
고콜레스테롤혈증 유병률[7)]		30세 이상	4,597	15.4(0.7)	1,931	12.5(0.8)	2,666	18.2(1.0)
고중성지방혈증 유병률[8)]			4,181	17.1(0.8)	1,731	21.4(1.3)	2,450	13.1(0.9)
폐쇄성폐질환 유병률[9)]		40세 이상	3,325	14.6(1.0)	1,401	23.4(1.6)	1,924	6.6(0.8)

1) 빈혈 유병률 : 헤모글로빈 및 헤마토크리트가 다음의 두 경우에 모두에 해당되는 분율
헤모글로빈(g/dL) : 10–11세 11.5 미만, 12–14세 12 미만, 15세 이상 비임신여성 12 미만, 임신여성 11 미만, 남성 13 미만
헤마토크리트(%) : 10–11세 34 미만, 12–14세 36 미만, 15세 이상 비임신여성 36 미만, 임신여성 33 미만, 남성 39 미만
2) B형간염 표면항원 양성률 : B형간염 표면항원 양성인 분율

3-1) 비만 유병률(소아청소년) : 2007년 소아청소년 성장도표 기준으로 연령별 BMI 95백분위수 이상 또는 BMI 25kg/㎡ 이상인 분율
3-2) 비만 유병률 : 체질량지수(BMI, kg/㎡) 기준으로 BMI 25 이상인 분율
3-3) 비만 유병률(허리둘레 기준) : 남자 90cm 이상, 여자 85cm 이상인 분율
4) 영구치우식 유병률 : 치료를 완료하지 않거나 발거하지 않은 영구치 치아우식증(충치)을 현재 1개 이상 보유하고 있는 분율
5) 고혈압 유병률 : 수축기혈압이 140mmHg 이상이거나 이완기혈압이 90mmHg 이상 또는 혈압강하제를 복용한 분율
5-1) 고혈압 인지율 : 고혈압 유병자 중 의사로부터 고혈압 진단을 받은 분율, 2008-2012 통합산출
5-2) 고혈압 치료율 : 고혈압 유병자 중 현재 혈압강하제를 한달에 매일 또는 20일 이상 복용한 분율, 2008-2012 통합산출
5-3) 고혈압 조절률(치료자 기준) : 고혈압 치료제 복용자 중 수축기혈압이 140mmHg 미만이고 이완기혈압이 90mmHg 미만인 분율, 2008-2012 통합산출
6) 당뇨병 유병률 : 공복혈당이 126mg/dL 이상이거나 의사진단을 받았거나 혈당강하제복용 또는 인슐린 주사를 투여받고 있는 분율
6-1) 당뇨병 인지율 : 당뇨병 유병자 중 의사로부터 당뇨병 진단을 받은 분율, 2008-2012 통합산출
6-2) 당뇨병 치료율 : 당뇨병 유병자 중 현재 혈당강하제를 복용 또는 인슐린 주사 투여 분율, 2008-2012 통합산출
6-3) 당뇨병 조절률(치료자 기준) : 당뇨병 치료자 중 당화혈색소가 6.5%미만인 분율, 2008-2012 통합산출
7) 고콜레스테롤혈증 유병률 : 8시간이상 공복자 중 총콜레스테롤이 240mg/dL 이상이거나 콜레스테롤강하제를 복용한 분율
8) 고중성지방혈증 유병률 : 12시간이상 공복자 중 중성지방이 200mg/dL 이상인 분율
9) 폐쇄성폐질환 유병률 : 폐기능검사결과 40세 이상 기류제한(FEV1/FVC 〈 0.7)이 있는 분율

3. 향후 추진계획

제6기 2차년도(2014년)조사는 2014년 1월부터 12월까지 192개 조사구 3,840가구를 조사할 계획이며, 2014년 9월에 제6기 1차년도(2013년) 조사결과를 발표하고, 12월에는 원시자료를 공개할 예정이다.

담당 건강영양조사과 김윤아

제2절 청소년건강행태온라인조사

1. 개 요

우리나라 주요 사망은 암, 뇌혈관질환, 심장질환, 당뇨병, 간질환, 만성하기도질환, 고혈압성질환 등 만성질환이 대부분을 차지하며, 이는 장기간의 흡연, 음주, 신체활동부족, 잘못된 식습관 등이 주요 발생 원인이다. 건강위험행태교정은 만성질환 발생의 70~90%를 예방할 수 있으므로 비용효과적인 관리 전략이 될 수 있다. 특히 청소년기는 건강행태 형성기이며, 만성질환 예방을 위한 행태교정의 효과가 가장 높은 시기이므로, 적극적인 건강증진사업 추진이 요구된다. 이를 위해서는 우리나라 청소년의 건강위험행태 현황을 지속적, 체계적으로 조사하는 것이 필요하기 때문에 2005년부터 매년 청소년건강행태온라인조사를 실시하게 되었다.

2. 추진실적

가. 조사대상 및 표본추출방법

조사대상은 전국 800개 표본학교(중학교 400개, 고등학교 400개)의 중1 ~ 고3 학생 약 8만 명이다. 표본추출 과정은 모집단 층화, 표본배분, 표본추출 단계로 나눌 수 있다. 모집단 층화는 43개 지역군과 학교급(중학교, 일반계고, 특성화계고)을 층화변수로 사용하여 129개 층으로 나누었다. 43개 지역군은 17개 시 · 도내의 시 · 군 · 구를 대도시, 중소도시와 군지역으로 분류한 후, 지리적 접근성, 학교수 및 인구수, 생활환경, 흡연율, 음주율 등을 고려하여 분류하였다. 표본배분은 층화변수별 모집단 구성비와 표본 구성비가 일치하도록 비례배분법을 적용하여 시 · 도, 도시규모(대도시, 중소도시, 군지역), 지역군, 중학교는 남/여/남녀공학, 고등학교는 남/여/남녀공학, 일반계/특성화계에 따라 표본학교수를 배분하였다. 표본추출은 층화집락추출법이 사용되었으며, 1차 추출단위는 학교, 2차 추출단위는 학급으로 하였다. 이에 따라 표본학교에서 학년당 1개씩 무작위로 표본학급을 추출하였고, 해당 학급의 학생전원을 조사하였으며 장기결석, 특수아동 및 문자해독장애 학생은 표본학생에서 제외하였다.

나. 조사영역 및 내용

조사영역은 2005년 흡연, 음주, 비만 및 체중조절, 신체활동, 식습관, 손상예방, 약물, 성행태, 정신보건, 구강보건, 개인위생 등 11개 영역이었으나, 2006년에 건강형평성, 2007년에 아토피 ·

천식, 2008년에 인터넷중독, 2012년에 폭력영역을 추가하였고, 2013년에는 손상영역을 확대하여 총 15개 영역을 조사하였다. 각 영역별로 전문가 분과위원회를 구성하여 설문문항과 지표를 개발하였다[표 2-4-4].

[표 2-4-4] 청소년건강행태온라인조사 산출지표(2013년)

영 역	지 표	지표 수
흡 연	평생 흡연 경험률, 현재 흡연율, 매일 흡연율, 월 20일 이상 흡연율, 하루 10개비 이상 흡연율, 중1 학생의 중학교 입학 전 흡연 경험률, 처음 흡연 경험 연령, 매일 흡연 시작 연령, 주1일 이상 가정 내 간접흡연 노출률, 현재 흡연자의 금연시도율, 현재 흡연자의 담배 구매율, 담배 구매 용이성, 연간 흡연예방 교육 경험률, 평생 전자담배 경험률, 현재 전자담배 경험률	15
음 주	평생 음주 경험률, 현재 음주율, 중1 학생의 중학교 입학 전 음주 경험률, 처음 음주 경험 연령, 현재 음주자의 위험음주율, 현재 음주자의 문제음주율, 현재 음주자의 주류 구매율, 주류 구매 용이성, 연간 음주 예방 교육 경험률	9
비만 및 체중조절	비만율, 과체중률, 정상체중률, 월간 체중감소 시도율, 월간 체중증가 시도율, 월간 체중유지 시도율, 월간 체중감소 시도자의 부적절한 체중감소방법 시도율, 신체이미지 왜곡 인지율	8
신체 활동	주3일 이상 격렬한 신체활동 실천율, 하루60분 주5일 이상 신체활동 실천율, 주3일 이상 근력강화운동 실천율	3
식습관	주5일 이상 아침식사 결식률, 주5일 이상 점심식사 결식률, 주5일 이상 저녁식사 결식률, 1일 1회 이상 과일 섭취율, 1일 3회 이상 채소 섭취율, 1일 2회 이상 우유 섭취율, 주3회 이상 탄산음료 섭취율, 주3회 이상 패스트푸드 섭취율, 주3회 이상 라면 섭취율, 주3회 이상 과자 섭취율, 연간 영양 및 식사습관 교육 경험률	11
손상 예방	앞좌석 안전벨트 미착용률, 뒷좌석 안전벨트 미착용률, 고속버스 안전벨트 미착용률, 자전거 등학교시 손상 경험률, 자전거 등하교시 손상으로 인한 병원 치료 경험률, 통학차량 등학교시 손상 경험률, 통학차량 등학교시 손상으로 인한 병원 치료 경험률, 학교 손상 경험률, 학교 손상으로 인한 병원 치료 경험률, 학교 내 장소별 손상경험률, 학교 내 장소별 손상 원인, 학교 안전교육 경험률	12
성행태	성관계 경험률, 성관계 경험자의 술 마신 후 성관계 경험률, 중1 학생의 중학교 입학 전 성관계 경험률, 성관계 시작 연령, 성관계 경험자의 피임 실천율, 임신 경험률, 인공임신중절수술 경험률, 성관계 경험자의 성병 경험률, 몽정 시작 연령, 월경 시작 연령, 연간 성교육 경험률	11
정신보건	스트레스 인지율, 우울감 경험률, 자살 생각률, 자살 계획률, 자살 시도율, 자살 시도 후 병원 치료 경험률, 주중 평균수면시간, 주관적 수면 충족률	8
구강보건	학교에서 점심식사 후 칫솔질 실천율, 연간 실란트(치아홈메우기) 경험률, 연간 불소도포 경험률, 연간 스케일링 경험률, 연간 구강질환 증상 경험률, 운동이나 사고로 인한 치아 파절률, 연간 구강보건교육 경험률, 주관적 구강건강인지율	8
아토피 · 천식	천식 의사진단율, 연간 천식 의사진단자의 치료율, 천식으로 인한 학교 결석률, 알레르기비염 의사진단율, 연간 알레르기비염 의사진단자의 치료율, 알레르기비염으로 인한 학교 결석률, 아토피피부염 의사진단율, 연간 아토피피부염 의사진단자의 치료율, 아토피피부염으로 인한 학교 결석률	9
개인위생	학교에서 식사 전 비누이용 손씻기 실천율, 학교에서 화장실 사용 후 비누이용 손씻기 실천율, 집에서 식사 전 비누이용 손씻기 실천율, 집에서 화장실 사용 후 비누이용 손씻기 실천율, 연간 개인위생 교육 경험률	5
약 물	평생 약물 경험률	1
건강형평성	가구풍요도	1
기 타	주관적 건강 인지율	1
총 계		102

다. 조사수행절차

제9차(2013년) 청소년건강행태온라인조사 수행 절차는 아래와 같다.

월별	사 업 내 용
1월	• 조사계획 수립
2~5월	• 교육부, 교육청, 표본학교, 학계와 협조체계 구축 • 운영 및 분과 자문위원회 회의 개최
4~5월	• 표본학교 알림 및 조사지원 담당교사 온라인 등록 • 표본학교 조사지원 담당교사 교육 • 온라인을 통한 학생현황등록(학년별 학급수 및 학급 특성 등) • 표본학급 알림 및 조정 • 학교별 조사 일정 온라인 등록
6월	• 조사 실시 • 조사 완료 후 홈페이지에서 결과보고
11월	• 결과발표회 및 청소년건강정책포럼 개최

라. 조사방법

본 조사는 '익명성 자기기입식 온라인조사' 방식으로 진행하였다. 조사당일 조사지원 담당교사는 인터넷이 가능한 학교 컴퓨터실로 표본학급 학생을 인솔하여 1인 1대 컴퓨터를 배정하고, 무작위로 자리를 배치하였다.

조사지원 담당교사는 학생 1명당 1장의 학생용 안내문을 배부한 후 조사 필요성 및 참여방법을 설명하였으며(동영상 상영 또는 조사지침 파워포인트 자료로 설명), 표본학생은 홈페이지(http://yhs.cdc.go.kr)에 접속하여 안내문에 인쇄되어 있는 참여번호로 조사에 참여하였다. 조사 전체 과정은 수업시간 45~50분 동안 진행되었으며, 설문 완료 후 학생들에게 답례품이 지급되었다.

마. 조사응답률

제9차(2013년) 청소년건강행태온라인조사는 총 75,149명 중 72,435명이 참여하여 96.4%의 학생단위 참여율을 나타냈다.

[표 2-4-5] 제9차(2013년)조사 주요지표 결과

(단위 : %)

영역 및 지표		전체	남학생	여학생	중학생	고등학생		
						전체	일반계고[11]	특성화계고[12]
흡 연	현재 흡연율[1]	9.7	14.4	4.6	5.5	13.8	11.7	24.3
	처음 흡연 경험 연령[2] (단위 : 세)	12.6	12.6	12.6	11.8	13.0	13.1	13.0
	현재 흡연자의 담배 구매 용이성[3]	62.5	63.2	59.9	43.0	69.8	69.8	69.8
음 주	현재 음주율[4]	16.3	19.4	12.8	8.3	23.8	21.3	36.1
	처음 음주 경험 연령[5] (단위 : 세)	12.9	12.8	13.0	11.1	13.8	13.8	13.6
	현재 음주자의 주류 구매 용이성[6]	44.9	46.9	41.6	26.1	51.1	50.4	53.3
신체활동	주3일 이상 격렬한 신체활동 실천율[7]	35.9	47.3	23.4	42.8	29.3	29.1	30.1
식습관	주5일 이상 아침식사 결식률[8]	26.4	26.7	26.2	25.9	27.0	24.4	39.8
손상예방	앞좌석 안전벨트 미착용률[9]	34.1	34.1	34.0	31.2	36.8	34.9	45.6
정신보건	스트레스 인지율[10]	41.4	34.3	49.3	39.1	43.7	43.8	43.1

1) 현재 흡연율 : 최근 30일 동안 1일 이상 흡연한 사람의 분율
2) 처음 흡연 경험 연령(세) : 평생 흡연 경험자 중에서 처음으로 담배를 한 두 모금 피워본 연령의 평균
3) 현재 흡연자의 담배 구매 용이성 : 현재 흡연자 중에서 최근 30일 동안 편의점이나 가게 등에서 담배를 사려고 했을 때 '많이 노력', '조금만 노력' 또는 '노력 없이도 쉽게' 살 수 있었던 사람의 분율
4) 현재 음주율 : 최근 30일 동안 1잔 이상 술을 마신 적이 있는 사람의 분율
5) 처음 음주 경험 연령(세) : 평생 음주 경험자 중에서 처음으로 1잔 이상 술을 마신 연령의 평균
6) 현재 음주자의 주류 구매 용이성 : 현재 음주자 중에서 최근 30일 동안 편의점이나 가게 등에서 술을 사려고 했을 때 '많이 노력', '조금만 노력' 또는 '노력 없이도 쉽게' 살 수 있었던 사람의 분율
7) 주3일 이상 격렬한 신체활동 실천율 : 최근 7일 동안 격렬한 신체활동(조깅, 축구, 농구, 태권도, 등산, 빠른 속도의 자전거타기, 빠른 수영, 무거운 물건 나르기 등)을 20분 이상 한 날이 3일 이상인 사람의 분율
8) 주5일 이상 아침식사 결식률 : 최근 7일 동안 아침식사를 5일 이상 먹지 않은 사람의 분율
9) 앞좌석 안전벨트 미착용률 : 승용차나 택시 앞좌석 탑승 경험자 중에서 안전벨트를 '가끔 매는 편' 또는 '전혀 매지 않는' 사람의 분율
10) 스트레스 인지율 : 평상시 스트레스를 '대단히 많이' 또는 '많이' 느끼는 편인 사람의 분율
11) 일반계고 : 일반고, 자율고, 과학고, 국제고, 예술고, 외국어고, 체육고
12) 특성화계고 : 특성화고, 마이스터고

3. 향후 추진계획

10차(2014년) 조사는 2014년 6월에 실시하여, 당해연도 10월경 조사 10주년 기념 국제포럼을 개최할 예정이며, 통계집은 12월경에 발간할 계획이다.

담당 건강영양조사과 김윤정

제3절 지역사회건강조사

1. 개 요

1991년 지방자치제가 도입되고, 1995년 「보건소법」이 「지역보건법」으로 전면 개정되면서 지역의 실정에 맞는 보건사업계획을 수립하고, 주민의 건강요구에 부응하는 정책을 추진할 수 있는 기틀이 마련되었다.

이를 계기로 지역보건정책 수립에 필요한 과학적 근거에 대한 요구와 필요성이 날로 증가해왔으나, 최근까지도 지역의 보건통계 생산 기반이 취약하여 급증하는 수요에 적절하게 대처하지 못하고 있는 것이 현실이다.

2007년 서울, 전북, 경남 지역 20개 시 · 군 · 구의 시범사업 결과를 기반으로 2008년부터 전면 도입된 지역사회건강조사(Community Health Survey)는 지역 간 비교 가능한 건강통계를 기초자치단체 단위로 생산하는 것을 목표로 하고 있다. 조사대상은 만 19세 이상 성인이며, 전국 253개 보건소에서 매년 실시하고 있다.

[표 2-4-6] 2008-2012 지역사회건강조사 추진내용

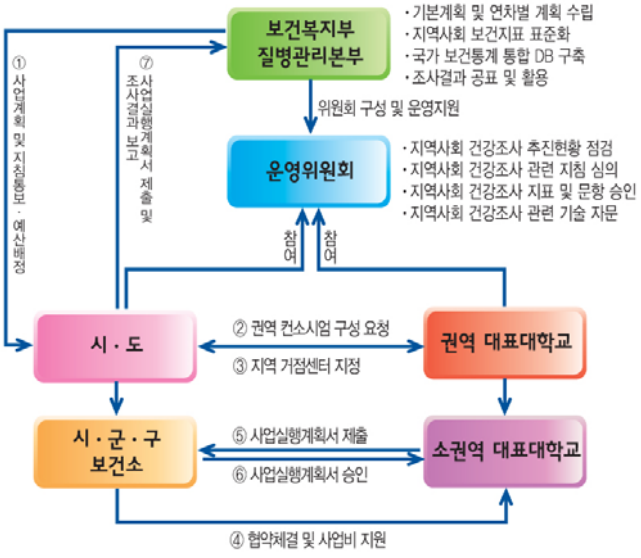
<table>
<tr><th rowspan="2">구 분</th><th>2008년</th><th>2009년</th><th colspan="8">순환조사체계(2010-2013년)</th></tr>
<tr><th colspan="2">2010년</th><th colspan="2">2011년</th><th colspan="2">2012년</th><th colspan="2">2013년</th></tr>
<tr><td>조사대상</td><td colspan="2">만 19세 이상 성인</td><td colspan="8">만 19세 이상 성인</td></tr>
<tr><td>표본 추출틀</td><td colspan="2">주민등록주소자료 (보건소 작성)</td><td colspan="8">주민등록주소자료 (질병관리본부 작성)</td></tr>
<tr><td>표본수</td><td colspan="2">800명/보건소
(전국 220,800명)</td><td colspan="8">900명/보건소
(전국 227,770명)</td></tr>
<tr><td rowspan="5">조사문항</td><td rowspan="5" colspan="2">전국공통문항 360개
선택문항 40개</td><td rowspan="5">전국공통문항
300개</td><td colspan="8">전국공통문항(제 1기 순환조사)</td></tr>
<tr><td colspan="2">270개</td><td colspan="2">249개</td><td colspan="2">252개</td><td colspan="2">258개</td></tr>
<tr><td>1년</td><td>176개</td><td>1년</td><td>177개</td><td>1년</td><td>177개</td><td>1년</td><td>176개</td></tr>
<tr><td>2년</td><td>45개</td><td>2년</td><td>55개</td><td>2년</td><td>45개</td><td>2년</td><td>55개</td></tr>
<tr><td>4년</td><td>49개</td><td>4년</td><td>17개</td><td>4년</td><td>30개</td><td>4년</td><td>27개</td></tr>
<tr><td>조사방법</td><td colspan="2">종이조사표
면접조사(PAPI)</td><td>종이조사표
면접조사(PAPI)
+
전자조사표
면접조사(CAPI)</td><td colspan="8">전자조사표 면접조사(CAPI)</td></tr>
<tr><td>조사시기</td><td colspan="3">9.1-11.30</td><td colspan="8">8.16-10.31</td></tr>
<tr><td>자료입력</td><td colspan="3">OMR 입력자료 업로드
+
질병보건통합관리시스템 수동 입력</td><td colspan="8">CAPI 입력자료 DB 자동전송</td></tr>
<tr><td>자료질관리</td><td colspan="3">위탁기관(책임대학교) 자체점검</td><td colspan="8">조사자료 10% 전화점검(제3기관)</td></tr>
<tr><td>결과공표</td><td colspan="2">'09.3.25-26</td><td>'10.3.18-19</td><td colspan="2">'11.3.30-31</td><td colspan="2">'12.4.18-19</td><td colspan="2">'13.3.21-22</td><td>'14.3.19-20</td></tr>
<tr><td>위탁기관</td><td colspan="2">36개 책임대학교
(14개 권역)</td><td>35개 책임대학교
(16개 권역)</td><td colspan="4">35개 책임대학교
(16개 권역)</td><td colspan="3">35개 책임대학교
(17개 권역)</td></tr>
</table>

2. 추진실적

가. 추진체계

지역사회건강조사는 중앙정부와 지자체, 전문가가 함께 운영위원회를 구성하여 공동으로 사업을 추진하는 형태를 갖추고 있다. 운영위원회는 기획부터 결과공표에 이르는 전 과정에 걸쳐 주요사항에 대한 의사결정을 내리고 결정사항을 확산시키는 통로 역할을 한다.

보건소는 지역 대학과 협력하여 조사를 수행한다. 조사의 질적 수준을 보장하고 결과의 활용을 제고하기 위해서는 민간협력을 통한 지역사회 역량 강화가 필수적이기 때문이다. 본 조사는 전국 253개 지자체와 35개 조사기관(책임대학)이 참여하고 있다.



[그림 2-4-3] 지역사회건강조사 추진체계

나. 표본설계

조사모집단은 주거용 주택(단독주택, 아파트, 연립주택, 다세대주택 등)에 거주하고 있는 19세 이상 성인이며, 기숙사 및 특수사회시설 등 주거용 주택 이외의 거주자는 포함하지 않았다. 표본틀로는 주민등록 주소자료를 사용하였다.

표본추출은 시 · 군 · 구의 동/읍 · 면 내 통 · 반/리의 표본지점을 1차 추출단위로 하였고, 2차로 계통추출법을 적용하여 표본지점 당 평균 5가구를 선정하였다.

표본규모는 가용예산과 신뢰수준을 고려하여 시 · 군 · 구당 평균 900명(시 · 군 · 구별 19세 이상 인구 및 가구 수를 고려하여 최소 803명, 최대 920명의 범위 내에서 각각 할당), 오차범위는 ±3%이다.



[그림 2-4-4] 지역사회건강조사 표본선정과정

다. 조사내용 및 산출지표

지역사회건강조사의 조사내용 및 산출지표는 국가 수준의 통계자료와 비교할 수 있도록 국민건강영양조사 중 면접조사 내용을 기본 틀로 하고 있다. 본 조사는 지표 중요도와 활용성, 표본의 크기 등을 고려하여 1년, 2년, 4년 주기로 구분하는 순환문항(1기 순환조사체계 2010년~2013년)으로 이루어져 있으며, 연도 주기별 조사항목 비율은 70%, 20%, 10% 순으로 구성된다.

지역사회건강조사는 가구조사와 개인조사로 구분되어 있다. 가주조사는 가구를 대표하는 1인에게 세대유형, 주택유형, 연간 총 가구소득을 조사하고, 개인조사는 가구원 모두에게 건강행태(흡연, 음주, 안전의식, 운동 및 신체활동 등), 예방접종, 이환, 의료이용, 손상, 활동제한 및 삶의 질, 보건기관 이용, 사회 물리적 환경, 개인위생, 교육 및 경제활동 등 전체 18개 영역, 총 258개 항목으로 이루어져 있다. 조사문항 및 산출지표 선정은 지표분과위원 검토를 통해 운영위원회에서 결정하고 있다.

[표 2-4-7] 2013년 지역사회건강조사 조사영역 및 조사내용

영 역		조사항목
가구조사		세대 유형, 기초생활수급자 여부, 주택유형, 가구 연간소득, 치매환자 동거여부
개인조사	흡 연	평생흡연(100개비 이상)여부, 최초흡연연령, 현재흡연여부, 매일·가끔 피우는 현재 흡연자의 하루 흡연량/흡연 일 수, 과거 흡연자의 흡연기간/하루 흡연량, 금연시도여부, 금연계획여부, 금연권고경험, 금연클리닉 및 금연상담전화 인지 여부, 금연클리닉 및 금연상담전화 이용 경험, 가정실내 간접흡연 노출여부 및 노출시간, 직장실내 간접흡연 노출여부 및 노출시간, 공공장소 간접흡연 노출여부, 금연캠페인 경험, 금연교육 경험, 금연구역 인지여부, 금연구역 내 흡연 경험
	음 주	평생음주여부, 음주시작연령, 음주시작동기, 연간음주경험 및 음주빈도, 한 번에 마시는 음주량, 금주권고경험, 음주문제로 인한 상담경험
	안전의식	자동차 운전여부, 자동차 안전벨트 착용, 연간 자동차 음주운전 경험 및 횟수, 동승차량 앞좌석 안전벨트 착용, 음주운전차량 동승경험 및 횟수, 오토바이 운전여부, 오토바이 보호장구(헬멧) 착용, 연간 오토바이 음주운전 경험, 자전거 운전여부, 자전거 헬멧 착용 여부
	운동 및 신체활동	격렬한 신체활동 실천(일수, 시간), 중등도 신체활동 실천(일수, 시간), 걷기 실천(일수, 시간), 유연성 운동 실천빈도, 근력 운동 실천빈도, 주중 앉아서 보내는 시간빈도, 주말 앉아서 보내는 시간빈도
	영 양	아침식사 일 수, 과일 섭취빈도, 생채소 섭취빈도, 평상시 소금섭취 수준, 가공식품 구매 시 영양표시 확인여부, 영양 교육 및 상담경험, 가구 식생활 형편
	비만 및 체중조절	본인인지체형, 체중조절경험, 키, 몸무게
	구강건강	주관적 구강건강상태, 저작불편호소여부, 발음불편호소여부, 틀니사용여부, 틀니필요여부, 점심식사 후 칫솔질 실천여부, 구강검진 경험여부, 스케일링(치석제거) 경험, 치아 결손 행태, 치실 및 치간솔 사용여부, 무자격자 치과시술 경험, 치과진료 미치료 경험 및 이유, 주관적 잇몸 건강수준
	정신건강	평균수면시간, 주관적 스트레스 수준 및 상담여부, 우울감 경험여부 및 상담여부, 자살생각 경험 및 상담여부, 자살시도경험 및 상담여부, 인터넷/게임(오락)/스마트폰의 일상생활 지장 정도, 인터넷/ 게임(오락)/스마트폰의 지나친 사용에 대한 지적경험
	건강검진 및 예방접종	인플루엔자 접종여부
	이 환	만성·급성질환 및 사고중독 여부/일수, 평생의사진단여부, 현재치료여부, 연간 평균 혈압/혈당 측정 침 측정횟수, 해당질환(고혈압, 당뇨병, 이상지질혈증) 치료방법 및 약물 복용여부/횟수, 해당질환(고혈압, 당뇨병, 관절염) 증상관리방법 교육장소, 심뇌혈관질환 인지 및 인지경로, 심뇌혈관질환 예방관리 수칙 인지 및 인지경로, 천식(평상시/운동성) 천식여부 및 악화여부, 대사증후군 및 에이즈 인지여부, 에이즈 지식 및 태도
	의료이용	필요의료서비스 미수진 여부 및 사유
	사고 및 중독	연간 낙상 건수, 장소별 낙상 분포, 원인별 낙상 분포, 낙상에 대한 두려움, 연간 손상 경험 및 건수
	활동제한 및 삶의 질	양호한 주관적 건강상태, 행복지수, 와병여부/일수, 결근·결석여부/일수, EQ-5D, EQ-VAS
	보건기관 이용	이용한 보건기관 및 서비스의 종류, 보건기관을 이용하는 이유/이용하지 않는 이유, 보건기관 서비스에 대한 만족도, 고혈압, 당뇨병, 관절염, 아토피·천식, 치매에 대한 보건기관 홍보 경험
	사회 물리적 환경	지역의 사회 물리적 환경에 대한 긍정적 태도, 사회적 연결망, 사회활동 참여여부
	개인위생	손 씻기 감염병(전염병) 예방 인지 여부, 식사 전/화장실 다녀온 후/외출 후 손 씻기 여부, 비누 혹은 손 세정제 사용 여부, 올바른 손 씻기 교육 및 홍보 경험
	교육 및 경제활동	경제활동 여부, 일의 종류, 직업분류, 종사상 지위, 최종학력, 졸업 여부, 민간의료보험 가입 여부, 결혼 여부, 현재 혼인상태, 광역 시·도 거주기간, 시·군·구 거주기간

라. 조사방법

질병관리본부는 전국 253개 지자체 및 35개 조사기관(책임대학)과 협력하여 약 10주간(8.15~10.31) 조사를 수행하고 있다. 조사를 위해 방문 1주전 표본가구에 가구선정통지서를 발송하고 조사가능 일을 예약한 후 가구를 방문한다.

표준화된 교육과정을 수료한 조사원은 노트북에 탑재된 전자조사표(Computer Assisted Personal Interviewing)를 이용하여 조사대상자와 1:1 면접조사로 진행한다. 조사현장에서 수집된 자료는 전산지원시스템을 통해 바로 질병관리본부 중앙서버로 실시간 전송되어, 현장조사 단계에서 응답오류 수정, 저장을 동시에 진행하고 있다.

가구방문 전	가구방문			가구방문 후
가구선정통지서 발송	조사참여동의서 작성	건강조사 수행	답례품 증정	전화확인 조사



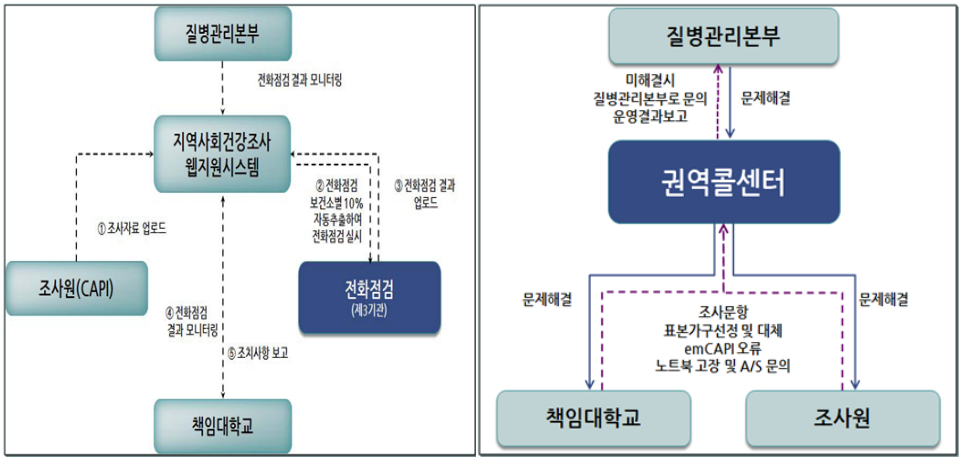


[그림 2-4-5] 지역사회건강조사 가구방문 및 면접수행

마. 질관리

질병관리본부에서는 조사자료 및 조사원 질관리를 위해 조사완료자료 중 10%를 무작위로 추출하여 전화점검(제3기관)을 실시하며, 전화조사는 조사완료 후 3-4일 이내 실시한다.

또한, 조사기관 담당자 교육훈련과 교육현장점검, 조사현장점검, 콜센터 운영, 조사자료 검독 등 내·외검증체계를 유지함으로써 조사자료의 정확도와 신뢰도를 높이기 위해 노력하고 있다.



지역사회건강조사 전화점검 운영체계　　지역사회건강조사 권역콜센터 운영체계

[그림 2-4-6] 지역사회건강조사 질관리체계

3. 향후 추진계획

2013년 조사결과는 익년 3월에 발표하고, 원시자료는 12월에 공개할 예정이다.

현재 2008년부터 2012년까지 조사자료는 공개되었고, 지역사회건강조사 홈페이지를 통해 요청할 수 있다(http://chs.cdc.go.kr).

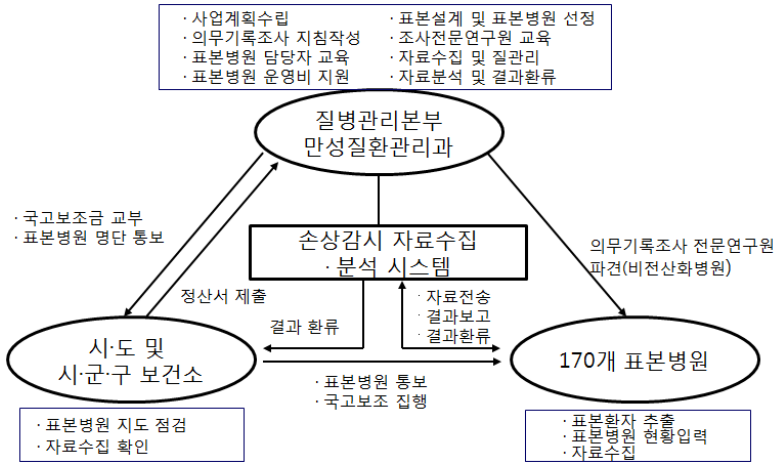
담당 만성질환관리과 강양화

제4절 퇴원손상심층조사

1. 개 요

만성질환과 손상은 전 세계적으로 주요한 건강문제로 대두되고 있으며, 이로 인한 사회경제적 손실비용이 증가하고 있는 실정이다. 이러한 이유로 미국 등 선진국에서는 효과적인 국가단위 보건정책 수립 및 평가에 필요한 기초자료 생산을 위하여 수십 년 전부터 비용효과적이고 효율적인 의료기관의 의무기록 자료를 활용한 조사체계를 구축하여 주기적인 조사를 수행하는 등 정책적인 노력을 하고 있다. 하지만 우리나라에서는 만성질환 관리 및 손상예방정책 수립에 활용할 수 있는 정확하고 신뢰도 높은 기초자료는 미흡한 실정이다.

이에 과학적 근거에 기반한 국민건강증진 및 보건정책 수립과 평가를 위해 2005년부터 의료기관 퇴원환자 의무기록을 활용한 조사체계를 도입하여 체계적이고 지속적인 통계를 생산하고 있다.



[그림 2-4-7] 국가손상통합감시체계

2. 추진실적

퇴원손상심층조사 사업은 현실적인 조사여건을 감안 · 결정하여 종합병원, 병원, 보건의료원 등 전국 100병상 이상 일반병원에서 퇴원한 모든 환자로 정의하고 모집단을 층화변수로 병상수와 지역을

사용하였다. 병원추출은 병상규모와 지역별 층 내에서 병상수 크기로 확률비례배분법으로 150개 병원을 추출하였다. 2005년 150개 표본병원에서 퇴원환자의 9% 또는 병상규모별로 표본 환자를 추출하여 의무기록 심층조사가 시작되었다. 2006년에 우리나라 퇴원손상 규모를 파악하는 국가통계로 승인을 받았으며, 매년 자체품질진단을 통해 조사문항, 질관리, 조사결과 등에 대해 부족한 부분을 보완하고 있다. 2008년에는 손상통계 강화를 위해 권역응급의료센터 전수가 포함되도록 표본재설계를 통해서 170개 표본병원으로 확대하였다. 또한 우리나라 주요 만성질환 정책에 필요한 통계를 산출하고자 심뇌혈관질환(2008년), 천식 및 만성폐쇄성폐질환(2010년)에 대한 의무기록 심층조사를 추가하였다.

조사사업 참여는 2005-2007년에 98%로 시작하여 2009-2010에는 100%, 2011-2012년에 98%가 참여하여 매년 약 22만 건의 자료를 수집하였다. 2013년에는 168개 표본병원(99%)이 참여하여 총 236,076건을 조사 완료하였으며, 그 중 심층조사로 손상 33,063건, 심뇌혈관질환 5,436건, 만성호흡기질환 3,811건을 수집하였다.

[표 2-4-8] 2010년(제7차) 주요 결과

구 분	전체 퇴원율			손상 퇴원율		
	전 체	남 자	여 자	전 체	남 자	여 자
전 체	12,114	12,249	11,979	2,241	2,638	1,843
0-14세	10,919	12,107	9,631	918	1,205	608
15-24세	5,414	5,910	4,856	1,655	2,228	1,012
25-34세	7,471	6,409	8,591	1,959	2,652	1,228
35-44세	8,120	7,642	8,617	2,004	2,591	1,391
45-54세	12,228	12,214	12,243	2,648	3,121	2,162
55-64세	17,467	19,345	15,666	2,904	3,339	2,486
65-74세	27,487	31,604	24,145	3,967	4,106	3,854
75세이상	33,493	39,615	30,299	5,242	4,926	5,407

전체 퇴원환자에 대한 조사항목은 퇴원요약자료를 이용하여 의료기관정보, 환자의 인구사회 · 지리학적 정보와 내원정보, 질병 및 치료에 관한 정보로 이루어졌다. 특히 손상퇴원환자는 주진단 또는 부진단 코드가 ICD-10의 'S00-T98'(손상, 중독 및 외인에 의한 특정 기타 결과)로 확인된 환자로 정의하고 세부항목에 대한 추가조사를 하도록 하였다. 또한 2006년부터 중증환자 및 동반질환에 대한 정보를 보강하기 위하여 부진단은 최대 20개, 부수술 및 처치 · 특수검사도 최대 20개까지 확대하여 조사하고 있으며, 일차 손상 후에 발생한 이차 손상의 원인에 대한 부분을 보강하기 위해 외인코드는 1개에서 2개로 조정하였다.

[표 2-4-9] 퇴원손상심층조사 조사항목

대 상	구 분		항 목
전체 퇴원환자	퇴원요약자료	의료기관정보	의료기관코드
		인구사회・지리학적정보	환자식별번호, 성별, 나이, 출생일, 거주지 우편번호, 진료비 지불방법
		내원정보	입원일, 퇴원일, 입원경로
		질병 및 치료정보	주진단코드[1], 부진단코드[1], 손상외인코드, 주수술코드[2], 주수술일, 부수술 및 처치코드[2], 퇴원후 향방, 치료결과, 원사인[1]
손상 환자	관련의무기록심층조사	외인정보	손상의도성, 손상발생장소, 손상시활동, 손상기전, 손상발생일
심뇌혈관질환		손상유형별정보	운수사고유형, 자살위험요인, 중독물질
만성호흡기질환		급성심근경색증	입원일, 퇴원일, 내원정보 및 병원 도착시간, 과거력 및 위험요인, 주증상 및 발현시간, 효소측정치결과, 심전도소견, 입원후처치
		급성뇌졸중	입원일, 퇴원일, 내원정보 및 병원도착시간, 과거력 및 위험요인, 주증상 및 발현시간, 두부영상소견 및 검사시간, 재활치료소견, 입원후처치, 퇴원후도착장소
		천식, 만성폐색성폐질환	입원일, 퇴원일, 내원정보, 과거력 및 위험요인, 직업, 주증상 및 발현시간, 임상검사결과, 입원전치료, 입원후치료

1) ICD-10 사용
2) ICD-9-CM Vol. III 사용

보건관련 정책 수립 및 국제 비교 가능한 보건지표 생산에 활용 가능한 정확하고 신뢰성 있는 통계를 생산하기 위해서는 표준화된 자료수집이 매우 중요하다. 의사결정지원을 위한 데이터 사용이 확장되고 다양해지면서 자료의 질에 대한 강조가 높아짐에 따라 정확하고 적극적인 데이터 질관리가 필요하여 조사의 정확성을 향상시키기 위한 노력을 하고 있다. 조사자료의 질 관리를 효율적으로 수행하기 위하여 2006년 웹시스템을 개발하여 기본 자료 입력 시 자동분석이 가능하도록 하였고, 의무기록 전문가에 의한 질병 및 수술 분류코드의 적절성 평가를 실시하고 있으며 오류에 대한 검증을 단계적으로 실시하고 있다. 질관리에서 확인된 오류 및 코딩기준에서 제외되는 부분의 재확인을 위해 표본병원 부서 책임자 및 실무 담당자에게 내역을 전송하여 오류의 확인 및 수정으로 조사결과의 정확도 강화를 통한 수준 높은 분석 데이터베이스를 구축하고 있다. 또한 표본병원외의 일선병원에서도 활용할 수 있도록 조사항목에 대한 설명과 상세지침, 임상사례를 모아 "의무기록조사 지침 및 사례집"을 매년 발간하고 보급하여 의료정보의 표준화를 유도하고 있다.



[그림 2-4-8] 질관리 과정

2010년에는 우리나라 만 1세~14세 아동안전지표 산출 자료원으로 선정되어 손상 입원율, 비의도적 손상입원율, 운수사고 입원율, 보행자 운수사고 입원율, 추락사고 입원율, 중독사고 입원율, 스포츠와 레크레이션 관련 손상 입원율 지료를 산출하여 공표하고 있다. 그리고 2007년부터 "퇴원손상 통계"를 발간하여 관련 부처 및 지자체, 학회, 협회, 표본병원에 배포하고 수집된 자료 활용성 강화를 위해 원시자료를 공개하여 연구를 지원하고 있다.

[표 2-4-10] 2011년(제8차) 아동안전(손상)지표

지표명	연령 구분	2004년		2010년		2011년		증감률 (B-A/A) ×100
		입원환자수 (명)	입원율 (10만명당)	입원환자수 (명)	입원율 (10만명당, A)	입원환자수 (명)	입원율 (10만명당, B)	
1. 손상 입원율	1-14세	80,256	883	69,541	904	67,879	910	0.7
	1-4세	22,040	982	16,549	897	15,161	814	-9.3
	5-9세	32,909	973	20,936	819	20,819	867	5.9
	10-14세	25,307	732	32,056	974	31,900	999	2.6
2. 비의도적 손상입원율	1-14세	73,912	814	63,058	820	61,408	824	0.5
	1-4세	20,579	917	15,366	833	14,146	759	-8.9
	5-9세	30,949	915	19,475	762	19,044	793	4.1
	10-14세	22,384	647	28,217	857	28,218	884	3.2
3. 운수사고 입원율	1-14세	29,163	321	18,676	243	18,221	244	0.4
	1-4세	5,720	255	2,713	147	2,806	151	2.7

지표명	연령 구분	2004년		2010년		2011년		증감률 (B-A/A) ×100
		입원환자수 (명)	입원율 (10만명당)	입원환자수 (명)	입원율 (10만명당, A)	입원환자수 (명)	입원율 (10만명당, B)	
	5-9세	15,379	455	7,533	295	7,173	299	1.4
	10-14세	8,064	233	8,430	256	8,242	258	0.8
4. 보행자 운수사고 사망률[1]	1-14세	206	2.3	7,958	103	7,574	102	-1.0
	1-4세	80	3.8	999	54	990	53	-1.9
	5-9세	97	2.9	3,939	154	3,496	146	-5.2
	10-14세	29	0.8	3,020	92	3,088	97	5.4
5. 보행자 운수사고 입원율	1-14세	15,153	167	19,421	252	21,627	290	15.1
	1-4세	2,779	124	3,928	213	4,064	218	2.3
	5-9세	8,814	261	6,090	238	6,929	289	21.4
	10-14세	3,560	103	9,403	286	10,633	333	16.4
6. 추락사고 입원율	1-14세	23,498	259	762	10	595*	8*	-20.0
	1-4세	6,253	279	455*	25*	295*	16*	-36.0
	5-9세	9,052	268	62*	2*	15*	1*	-50.0
	10-14세	8,193	237	245*	7*	284*	9*	28.6
7. 중독사고 입원율	1-14세	344	4	13,239	172	12,584	169	-1.7
	1-4세	152*	7*	2,041	111	2,187	117	5.4
	5-9세	114*	3*	4,356	176	4,388	183	4.0
	10-14세	78*	2*	6,842	208	6,009	188	-9.6
8. 스포츠와 레크리에이션 관련 손상 입원율	1-14세	29,077	320	14,964	188	13,187	171.4	-8.8
	1-4세	7,645	341	3,466	149	2,093	113.5	-23.8
	5-9세	12,531	371	5,284	193	4,330	169.3	-12.3
	10-14세	8,901	257	6,214	184	6,764	205.6	11.7

1) 보행자 운수사고 사망률은 2005, 2010, 2011년의 자료임

* 상대표준오차가 25%이상이거나 사례수가 5보다 작은 경우이므로 사용에 주의

3. 향후 추진계획

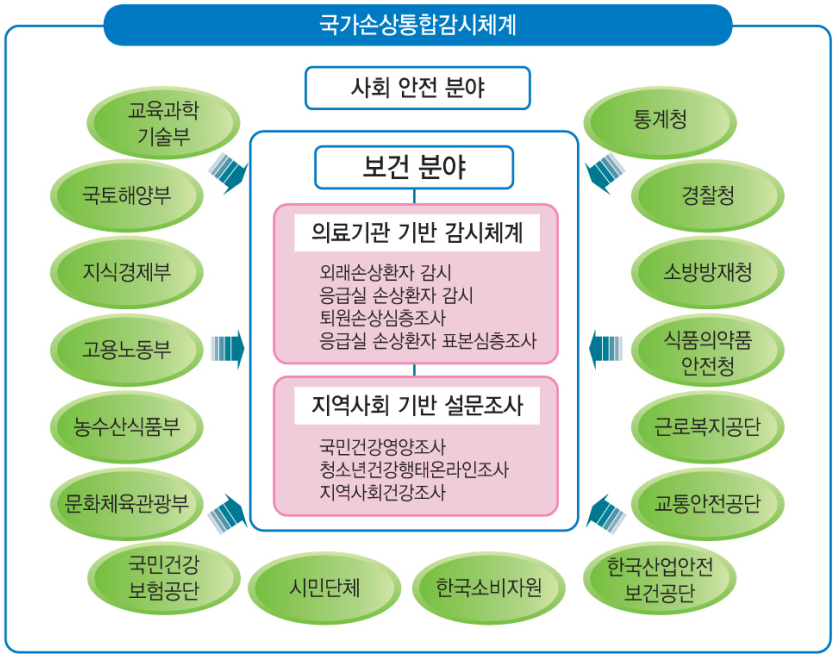
2014년에는 더욱 안정화된 조사체계를 구축하고 2013년과 같이 표본병원들의 높은 참여율을 유지하도록 노력하고 있다. 또한, 조사기간 단축을 위해 자료수집과 질관리를 병행하도록 조사 진행 절차를 변경하고 있으며, 이에 따라 조사 결과 산출의 시의성이 향상되고 손상예방 및 보건정책 결정을 위해 결과 활용도가 더욱 높아질 것으로 기대된다.

담당 만성질환관리과 홍성옥

제5절 손상감시체계

1. 개 요

손상은 의도적 또는 비의도적 사고의 결과로서 발생하는 신체나 정신에 미치는 건강상의 해로운 결과이다. 손상과 그로 인한 장애는 각국의 인구학적, 경제수준, 문화적 특성 등은 물론이고 성별, 연령별로 차이를 보이기 때문에 결코 우연이 아닌 건강문제이며 예방 가능한 질병부담으로 평가받고 있다. 손상예방은 의료비 절감 및 건강수명 연장을 통한 노동생산성 향상과 관련되어 있고 사회 양극화 시대에 정책수요가 급증하고 있으나 손상예방 및 사회 안전 평가에 활용할 수 있는 기초자료는 미흡한 실정이다. 따라서 과학적 근거 기반의 손상예방 정책 기획 및 평가를 위해서는 사회안전 분야가 참여하는 총괄하는 국가손상통합감시체계의 구축이 필요하다.



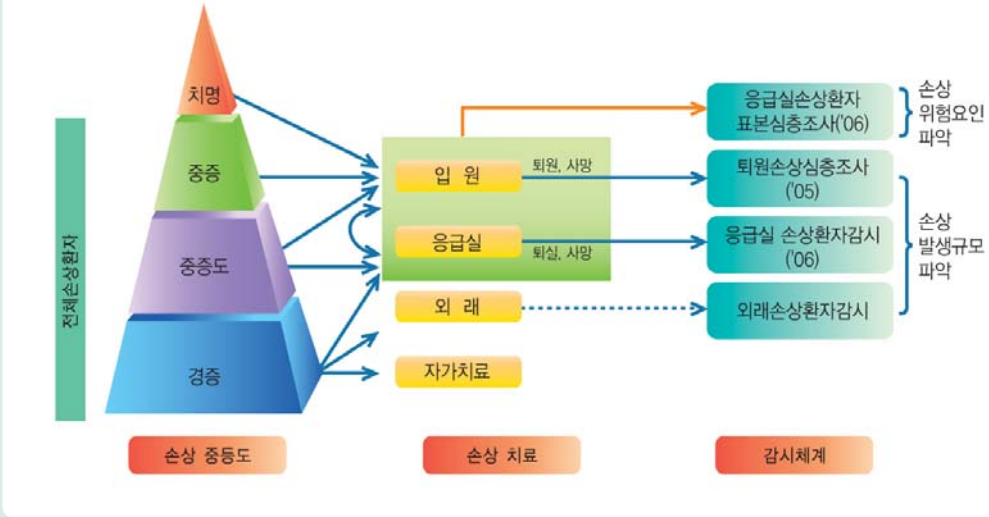
[그림 2-4-9] 국가손상통합감시체계

2. 추진실적

가. 의료기관 기반 손상감시체계

2005년부터 시행된 퇴원손상심층조사는 입원 손상환자에 대한 의무기록조사를 통해 중증손상환자의 규모 및 고위험군을 파악하여 손상예방정책 수립에 필요한 기초 통계자료를 생산하고 있다. 조사모집단은 단과병원, 요양병원, 노인전문병원, 보훈병원, 국군병원, 재활병원을 제외한 100병상 이상의 병원 및 종합병원이며 2013년에는 168개 표본병원(99%)이 참여하여 손상심층조사로 33,063건을 수집하였다.

응급실 손상환자 표본심층조사는 응급실에 내원한 손상환자의 손상기전과 양상, 위험요인을 조사하고 손상예방 및 관련 정책개발에 필요한 심층정보를 수집하기 위하여 2006년에 5개 병원으로 시작되었다. 2009년 8개소에서 2010년에는 20개소로 확대하였으며 2013년에는 251,685건의 자료를 수집하였다. 조사영역으로는 교통사고, 두부척추손상, 자살, 중독, 추락 및 노인 낙상, 취학전 어린이손상 영역으로 특화하여 심층조사하고 있다.



[그림 2-4-10] 의료기관기반 손상감시체계

나. 지역사회기반 손상감시체계

지역사회를 기반으로 한 손상감시는 국민건강영양조사, 지역사회건강조사, 청소년건강행태온라인조사를 통해 이루어진다. 국민건강영양조사는 설문조사, 영양조사, 검진조사 중 손상과 관련된 사고 · 중독의 발생기전 및 관련요인, 안전의식 등의 설문조사자료를 발췌하여 활용하고 있으며, 손상과 관련된 전국 지표 산출이 가능하다. 청소년건강행태온라인조사는 전국 17개 시 · 도 중 · 고등

학생 약 8만 명을 대상으로 매년 시행되는 조사로 손상예방 및 안전의식 항목이 포함되어 있다. 지역단위의 건강관련 지표를 생산하는 지역사회건강조사에서도 사고 및 중독에 대한 현황과 안전의식 등의 조사항목을 포함하고 있다.

다. 국가손상종합통계집 발간 및 손상정책포럼

손상관련 통계는 다부처 및 다기관에서 해당 영역의 통계가 생산되고 있으며, 이를 근거로 각 기관별로 손상예방정책과 활동을 수행하고 있는 실정이다. 그러나 각 세부 영역별 손상통계는 상세하게 생산되고 있지만, 각 기관의 손상통계에 대한 연계활용이 미흡하여 손상통계를 효율적으로 연계 활용하는 것만으로도 우리나라의 손상예방정책과 활동의 수준을 한 단계 높일 수 있어 2010년 농촌진흥청, 도로교통공단, 학교안전공제중앙회, 한국산업안전보건공단, 국가손상통합감시체계 운영사업단과 공동으로 창간호를 발간하였다. 2011년 통계청과 근로복지공단에서 손상통계 자료를 제공받아 제2차 국가손상종합통계집을, 2012년에는 국민건강보험공단 및 소방방재청에서 자료를 제공받아 제3차 손상종합통계집을 발간하였다. 2007년 손상과 관련된 여러 분야의 정보교류 및 손상 관련 문제의 공론화, 손상 예방정책에 대한 인식 제고 및 정책 개발을 지원하기 위한 목적으로 손상정책포럼을 도입한 이래로 지금까지 매년 연 2회에 걸쳐 지속 운영하고 있다. 2013년 제13차 포럼에서는 “분야별 손상 현황 및 예방”의 주제로, 제14차에서는 “대구 외상환자 생존율 향상을 위해”이라는 주제로 개최하여 국가차원의 손상감시체계 구축 모델 및 손상예방을 위한 정책적 전략에 대해 논의하고 손상관련 다부처와 전문가 협력체계의 중요성에 대한 공감대를 형성하는 계기를 마련하였다.

3. 향후 추진계획

2014년도에는 의료기관 기반 손상감시체계와 지역사회 기반 손상감시체계를 지속 운영하고, 손상관련 부처 간의 협력체계를 유지하여 제4차 국가손상종합통계집을 발간하여 국가손상통합감시체계를 확고히 할 예정이다. 또한 국가손상통합감시체계의 중장기 발전 계획에 따라 손상예방을 위한 근거기반의 안전가이드라인을 개발하여 적극적인 손상예방활동 사업을 수행하고 손상정책포럼을 지속 운영할 계획이다.

담당 만성질환관리과 홍성옥

제6절 급성 심장정지조사

1. 개 요

심장정지(CA: Cardiac Arrest)는 심장의 기계적 활동이 중단되어 순환징후가 없는 상태로 세계보건기구(WHO)에서는 급성 심장정지 혹은 돌연사(SCD: Sudden Cardiac Death)를 증상 발현 후 1시간 이내의 의식의 소실을 유발하면서 심장성 원인으로 예측하지 못한 목격된 사망 또는 증상 발현 24시간 전까지 정상생활을 해오던 중 발생한 목격되지 않은 사망으로 정의하였다. 급성 심장정지는 초기 대응 및 치료가 예후에 매우 중요한 중증 질환이며, 발생률 및 생존율은 응급상황 및 대응에 대한 국가수준의 주요 지표 중 하나이다.

심장정지 환자의 생존율을 향상시킬 수 있는 정책과 프로그램을 개발하기 위해서는 발생 규모와 인구사회 · 지리학적 분포, 생존율에 영향을 미치는 요인 등에 대한 정확한 자료가 필요하다. 이에, 2008년부터 '급성심장정지조사'를 도입하여 소방방재청과 750여 개 의료기관의 적극적인 협력으로 발생규모 및 생존율 등 역학적 특성 관련 국가단위 보건지표를 지속적으로 산출하고 있다.

2. 추진실적

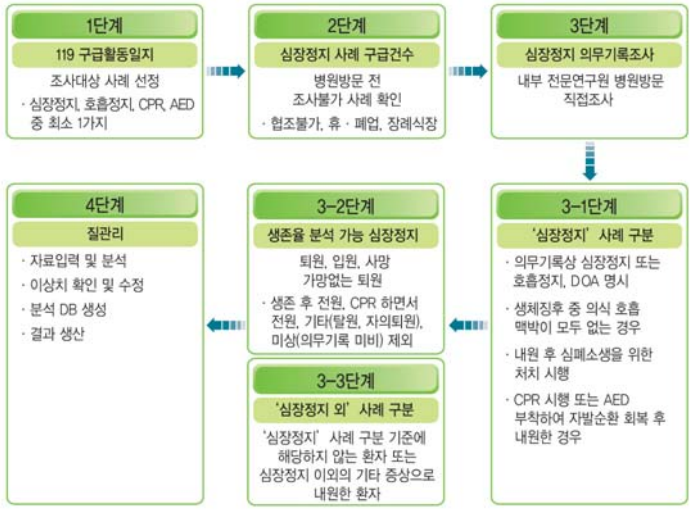
가. 조사대상 및 조사방법

1) 조사대상

119 구급활동일지 항목의 환자증상 중 심정지, 호흡정지 또는 응급처치 중 CPR(심폐소생술), AED(자동제세동기) 중 최소 1가지 이상 기입된 모든 병원외 심장정지를 환례로 정의하며 연간 약 30,000건을 조사하고 있다.

2) 조사방법

지속적인 교육을 받은 심장정지 전문조사연구원이 전국 750여 개의 해당 의료기관을 방문하여 의무기록 열람을 통해 생존여부를 조사함으로써, 국가단위의 급성 심장정지 생존율을 산출하고 공표하고 있다.



[그림 2-4-11] 급성 심장정지조사 DB구축 체계

나. 조사내용

조사지는 국제적인 병원외 심장정지 조사항목을 제시하고 있는 Utstein Style과 ROC (Resuscitation Outcome Consortium) Project를 원용하되 국내 자료수집의 현실성을 고려하여 수정 · 보완하였다. 조사내용은 의료기관 정보, 인구사회 · 지리학적 정보, 시간정보, 심장정지 관련 정보, 심폐소생술 관련 정보, 진료결과 정보 총 6개 영역, 36개 문항으로 구성되어 있다.

[표 2-4-11] 급성 심장정지 조사항목

구 분	조사항목
의료기관정보	의료기관코드, 지역, 환자식별번호
인구사회 · 지리학적 정보	성별, 나이, 거주지 우편번호, 보험종류
시간정보	응급실 내원일시, 병원외 심장정지 발생일시, 심폐소생술 종료일시, 응급실 심전도 확인일시, 응급실 제세동 일시, 응급실 퇴실일시, 입원후 퇴원일, 사망일시
심장정지 관련 정보	응급실 내원시 상태, 심장정지 발생 장소 및 층수, 심장정지 발견/목격여부, 심장정지 원인 및 중점손상 추가정보, 병원전 초기 심전도 소견, 응급실 내원시 심전도 소견, 최초 심전도 확인 장소, 과거력
심폐소생술 관련 정보	병원외 심폐소생술 · 제세동 시행여부, 응급실 심폐소생술 · 제세동 시행여부 및 종료이유, 일반인에 의한 심폐소생술 시행여부, 최초 제세동 실시 장소
진료결과 정보	자발순환 회복여부, 응급실 진료결과, 입원후 진료결과, 퇴원시 신경학적 결과, 주요 시술 분류, 2차 이송병원명, 3차 이송병원명

다. 제8차(2013년도) 조사 참여율

2013년 급성 심장정지 환례를 소방방재청으로부터 제공받아 812개 의료기관, 총 50,379건 중 713개 병원(87.8%) 50,397건(99.4%) 조사를 완료하였다.

라. 제7차(2012년도) 주요결과

급성 심장정지 발생건수는 24,442건('09년), 25,909건('10년)이며, 인구10만 명당 발생건수는 44.4명('09년), 44.8명('10년)으로 매년 증가하는 추세이다. 심장정지의 생존율 향상을 위해서는 질환의 특성상 ① 심정지의 신속한 확인과 신고, ② 신속한 심폐소생술, ③ 신속한 제세동, ④ 효과적인 전문 소생술, ⑤ 통합적 심정지 후 치료가 모두 유기적으로 연결되는 생존사슬이 모두 갖추어져야 한다. 그러나 우리나라 급성 심장정지 환자의 생존입원율은 13.9%('09년)에서 13.6('10년), 생존퇴원율은 3.3%('09~'10년)로 생존입원에 비해 생존퇴원이 낮은 편이다. 또한, '10년의 경우 대전의 심장정지 생존퇴원율은 8.2%로 가장 높았고 충남이 0.6%로 가장 낮게 나타났으며, 그 외 서울(6.3%), 울산(4.4%) 등 상대적으로 의료자원이 풍부한 대도시 지역의 생존퇴원율이 높은 것으로 나타나고 있다.

[표 2-4-12] 2012년 생존 입 · 퇴원 현황

(단위 : %)

구 분		전체	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
2012	생존입원[1]	13.6	21.6	13.1	8.1	18.5	21.1	21.1	13.7	16.1	10.6	8.2	7.0	7.0	10.6	7.1	7.3	11.0
	생존퇴원[2]	3.3	6.3	3.5	2.4	4.0	4.0	8.2	4.4	3.3	4.1	1.5	0.6	2.1	1.2	1.1	1.1	2.6

1) 생존입원 : 구급대에 의해 이송된 급성 심장정지 환자 중 생존하여 의료기관으로 입원
2) 생존퇴원 : 생존입원한 급성 심장정지 환자 중 생존하여 의료기관을 퇴원

3. 향후 추진계획

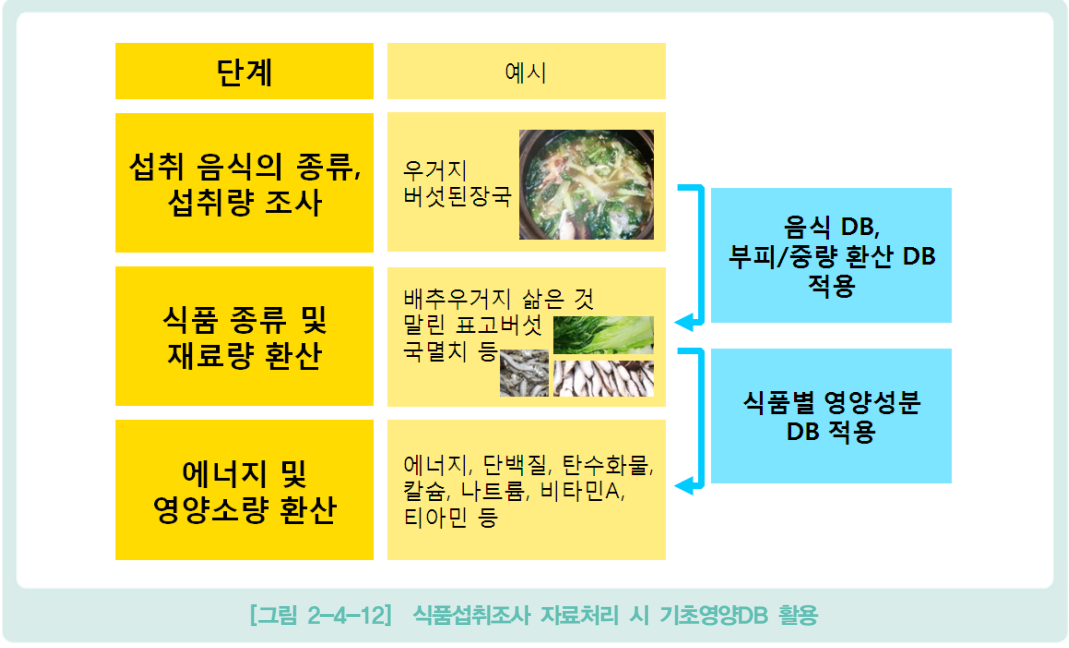
2013년도에 이어 반기 혹은 분기별 조사체계를 유지하고, 조사결과를 구급 서비스 운영에 대한 질관리 지표 결과로 활용할 수 있도록 실시간으로 제공하고 있으며 지역사회 심장 정기 소생률 향상을 위해 지속적으로 노력할 것이다. 또한 심폐정지 세부상황표 및 의무기록조사 자료 교차분석을 통해 미상율을 최소화 하며, 심장정지 환자의 발생 시 미치는 요인 분석을 통하여 심장정지 발생을 예방할 수 있는 기초자료로 활용하고자 한다.

담당 만성질환관리과 최정아

제 7 절 기초영양데이터베이스 구축

1. 개 요

기초영양데이터베이스(DB)는 식생활 평가 및 영양조사 자료처리에 필요한 모든 DB를 의미하는 것으로, 음식별 식품재료량 DB(이하 음식 DB), 영양성분 DB, 식품의 부피/중량 환산 DB, 식이보충제 DB 등을 모두 포괄한다. 일반적으로 본인이 섭취한 영양소와 식품의 양을 응답할 수 있는 사람은 거의 없기 때문에, 식생활 평가 프로그램 및 영양조사에서는 음식의 종류와 양을 조사하여 이를 식품 또는 영양소 섭취량으로 환산하는 방법을 이용한다[그림 2-4-12]. 이러한 전환 과정에 필요한 것이 기초영양DB이며, 질병관리본부에서는 음식 DB, 식품의 부피/중량 환산 DB 구축을 중점적으로 추진 중이다. 참고로, 국민건강영양조사 자료처리용 영양성분 DB로는 국립농업과학원에서 발간하는 식품성분표를 활용하고 있다.



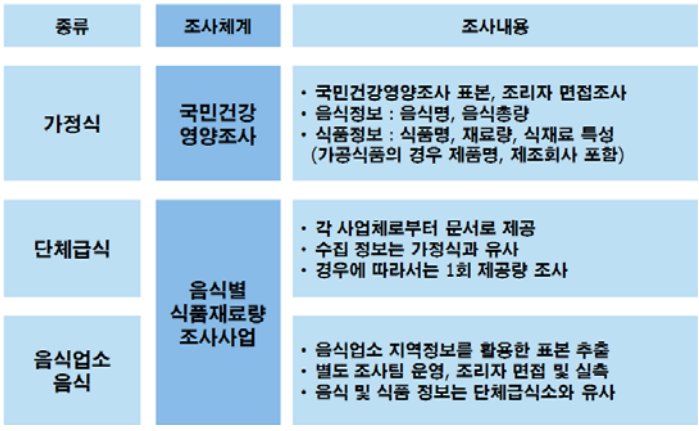
[그림 2-4-12] 식품섭취조사 자료처리 시 기초영양DB 활용

2. 추진 실적

기초영양DB구축사업은 2001년부터 5년간 우리 국민의 상용식품을 위주로 지방산, 비타민, 무기질, 아미노산, 섬유소 등 영양성분DB를 구축하는 것으로 시작되었다. 2006년 이후 음식 DB 및 부피/중량 환산 DB 보완, 2차원 모델 개정 등 식품섭취조사 자료처리에 필요한 DB의 개선을 주요 목적으로 사업이 전환되었으며, 2008년에는 「기초영양DB구축 · 관리 운영안 마련 및 가정식 레시피 DB 구축」 사업을 수행하여 기초영양DB 체계를 정비하고 기존에 수행해오던 기초영양DB 구축사업의 실시 방향을 수립하였다. 그 결과 음식 DB의 열악함과 지속적으로 갱신해야 할 필요성이 부각되었으며 특히 이를 전담 수행하고 있는 기관이 부재함을 파악하여 질병관리본부에서 추진하고자 하는 기초영양DB구축사업의 주요 대상을 음식 DB로 결정하였다. 2008년 가정식 DB 보완에 이어 2009년에는 학교급식 DB를 정비하였고, 2010년부터는 단체급식 및 음식업소 음식 자료를 각 5,000여건씩 총 1만 건 규모로 수집하는 등 본격적인 음식별 식품재료량 조사를 실시하였다. 2011년에는 음식업소 자료를 보완하는 한편, 제과 · 제빵업소 및 패스트푸드점의 음식 자료 1만 건 수집을 목표로 조사사업을 실시하였으며, 2012년에는 일반 음식업소뿐 아니라, 떡, 커피 등의 음료를 판매하는 업소까지 조사 범위에 포함하였다. 2013년(3, 4사분기)과 2014년(1, 2사분기)에는 음식업소 자료를 여러 계절에 걸쳐 수집하여, 그간 자료 수집이 여름 및 초가을에 집중됨에 따라 발생할 수 있는 계절적 편향 문제 점검을 실시 중이다. 또한, 점차 산업체뿐만 아니라 가정에서도 사용이 증가하고 있는 가공식품 및 반조리식품 자료처리를 위한 DB 구축을 동시에 실시하고 있다. 또한, 2012년에는 식품의 형태별(건조 여부, 썰기 상태 등) 부피와 중량 간 환산계수 마련을 위한 실험자료를 생산하여 DB화 작업을 진행 중이다.

2010년 5월부터는 음식 DB를 구축하기 위해서 필요한 자료 수집 및 표준화 방안을 논의하기 위해 「음식 레시피 DB 관련 TF」를 운영하고 있으며, 국민건강영양조사 및 음식별 식품재료량 조사를 통해 수집한 자료들을 표준화 방법을 개발 중이다[그림 2-4-13].

수집된 자료는 「음식 레시피 DB 관련 TF」에서 개발한 방법에 따라 검토 · DB화하여 민간에 공개하고 있으며, 2011년에는 1단계로 가정식 102건, 2012년에는 학교급식 100건, 2013년에는 산업체 급식, 학교급식 등 101건에 대한 공개가 실시되었다[표 2-4-13].



[그림 2-4-13] 음식 DB 구축을 위한 자료수집 방법

[표 2-4-13] 음식 DB 공개 절차

이용계획서 제출	• 국민건강영양조사 홈페이지에서 자료 요청서 다운로드 • 자료 요청서 작성 후 FAX(043-719-7527) 접수 ※ 이용주체가 기관인 경우는 서약서의 성명과 서명은 기관장 또는 부서장이 하여야 함
심 사	• 심사내용 : 필수항목 확인, 이용계획 검토 • 심사기간 : 근무일 기준 5일 이내
자료 제공	• 제공 방법 : 전자메일로 송부 • 비용 : 무료

3. 향후 추진계획

앞서 언급한 바와 같이 그간의 조사사업은 연도별로 기획하여 조사를 실시함으로써 여름 및 초가을로 조사기간이 편향되어 있다는 제한점이 있으므로, 2013년에는 3, 4사분기, 2014년에는 1, 2사분기 조사를 실시하여 같은 이름의 음식이라도 계절에 따라 사용하는 재료식품과 이로부터 섭취할 수 있는 영양성분에 차이가 있는지를 분석하여, 향후 음식 DB 수집 계획 수립에 반영하고자 한다. 우리 국민의 식생활은 계속적으로 변화하고 있기 때문에 이를 반영할 수 있는 음식 DB를 구축하기 위해서는 지속 가능한 조사체계 안착이 무엇보다 중요하며, 수집된 자료는 전문가 검토 과정 하에 DB화하여 국민건강영양조사 자료처리에 활용하고 있다. 또한 구축된 DB는 대국민 공개를 실시하여 민간이 활용하게 하는 한편, 자료 보완에 대한 지적을 수용하는 통로로 이용함으로써 DB의 질적 향상을 도모하고자 한다.

담당 건강영양조사과 권상희



제5장 검역 관리

제1절 검 역

1. 개 요

가. 검역의 목적

과거 사라졌던 감염병의 재출현과 사스(SARS), 조류인플루엔자, 인플루엔자 A(H1N1) pdm09 등 신종 감염병이 발생하고 있을 뿐만 아니라 해외여행객 및 교역량의 지속적인 증가로 국가간 감염병 확산기회가 더욱 증대되고 있음에 따라, 우리나라로 들어오거나 외국으로 나가는 선박 · 항공기 · 열차 · 자동차 등 운송수단과 승객 · 승무원 및 화물을 검역하는 절차와 감염병을 예방하기 위한 검역 실시로 국내 · 외로 감염병이 번지는 것을 방지함으로써 국민의 건강을 유지하고 보호하는 것을 목적으로 한다.

나. 검역대상 감염병

검역감염병으로는 콜레라 · 페스트 · 황열 · 중증급성호흡기증후군 · 조류인플루엔자 인체감염증 · 신종인플루엔자 인체감염증과 외국에서 발생하여 국내로 들어올 우려가 있거나 우리나라에서 발생하여 외국으로 번질 우려가 있어 보건복지부장관이 긴급 검역조치가 필요하다고 인정하여 고시하는 감염병이 있다.

※ 긴급고시감염병 : ① 급성출혈열증상, 급성호흡기 증상, 급성설사증상, 급성황달증상 또는 급성신경 증상을 나타내는 신종감염병증후군, ② 장출혈성대장균감염증 ③ 폴리오



[그림 2-5-1] 국립검역소 위치

다. 국립검역소 현황

국립검역소는 전국 공 · 항만에 13개 검역소 및 10개 검역지소가 설치되어 있다.

[표 2-5-1] 전국 검역소 현황

(2013.12월 말 기준, 단위 : 개, 명, 건)

구분	계	인천공항	부산	인천	군산	목포	여수	마산	김해	통영	울산	포항	동해	제주
검역소	13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
검역지소	10	1	1	1	1	-	1	-	-	1	-	1	2	1
정 원	332	79	49	34	19	13	23	11	17	18	23	18	15	12
현 원	322	76	52	33	18	12	23	11	17	18	21	17	15	12
검역구역	49 공항: 9 항만:38 육로: 2	인천공항 김포공항 도라산 (서울 공항)	부산항 감천항 다대포항 수영만 신항	인천항 평택 · 당진항 청주공항	군산항 장항항 보령항 대산항 태안항	목포항 완도항 무안공항	여수항 광양항 하동항	마산항 진해항	김해공항	통영항 삼천포항 옥포항 장승포항 고현항	울산항 온산항 미포항 울산신항	포항신항 영일만항 포항구항 대구공항	삼척항 동해 · 묵호항 옥계항 속초항 양양공항 고성	제주항 서귀포항 제주공항
검역인원	31,466,410	24,478,889	1,200,681	1,140,853	150,346	75,971	180,348	24,716	2,578,520	22,900	148,323	119,495	84,364	1,260,988
	12,341,877 (오염)	8,448,354	252,802	1,045,370	120,151	64,011	93,155	8,157	1,072,514	11,317	53,577	82,709	25,444	1,064,316
	19,124,533 (비오염)	16,030,535	947,879	95,483	30,195	11,960	87,193	16,559	1,506,006	11,583	93,746	36,786	58,920	196,672
예방접종	18,820 (황열)	7,326	2,982	3,295	942	1,069	334	352	294	827	798	1,436	287	162
	1,581 (콜레라)	279	798	70	28	55	40	9	9	77	158	36	13	9

주 1) 황열 접종실적 : 국제공인예방접종지정기관 실적 관할 검역소실적에 포함

* 관할검역소/국제공인예방접종지정기관 : 인천공항/국립중앙의료원, 인천/분당서울대병원, 군산/충남대병원

2) 서울공항, 방어진항은 직제시행규칙 검역구역 좌표에는 포함되어 있지 않으나, 실제 검역조사가 이루어지고 있음.

※ 출처 : 2013년 국립검역소 현황(이하 검역 관련 그림, 표 출처 동일)

라. 국립검역소의 주요업무

1) 검 역

검역은 외국에서 들어오는 선박 · 항공기 · 열차 · 자동차 등 운송수단의 승무원 · 승객에 대한 건강상태를 조사하며, 적재 화물 및 식수에 대한 병원균 오염 여부, 운송수단내의 위생 해충의 서식 여부와 위생 상태 등을 점검 · 조사한다.

2) 감염병 예방 업무

검역구역내 감염병에 관한 역학조사, 살충 · 살균을 위한 소독 실시와 쥐를 없애는 일, 오염지역 입국자 추적조사, 보균자 색출검사, 운송수단에 싣는 식품과 식수 검사, 어패류와 식품 취급자에 대한 위생지도 및 교육, 감염병 병원체 · 매개체 감시사업 등을 실시하고 있다.

3) 각종 증명서 등 발급 업무

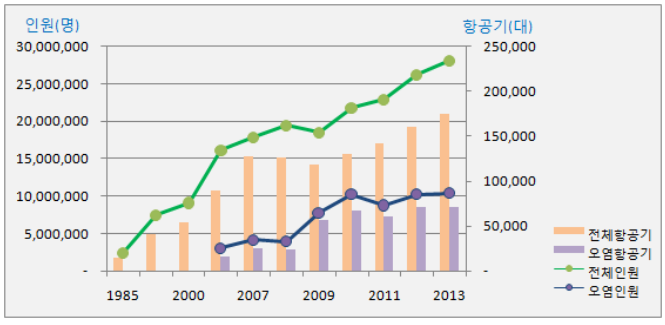
검역소에서는 선원을 포함한 해외여행자를 대상으로 콜레라와 황열에 대한 예방접종을 실시하고 국제공인예방접종증명서를 발급하고 있으며, 그 밖의 선박 위생관리 면제증명서, 감염병 매개체 구제증명서, 소독증명서 등을 발급하고 있다.

2. 주요업무 추진 실적 및 향후 계획

가. 주요업무 추진 실적

1) 항공기 검역

2013년도 항공기 검역실적은 174,667대, 승객 및 승무원 28,093,114명으로 1985년(항공기 13,907대, 승객 및 승무원 2,382,410명)에 비해 그 수가 각각 12.6배, 11.8배로 지속적으로 증가하는 추세에 있다.

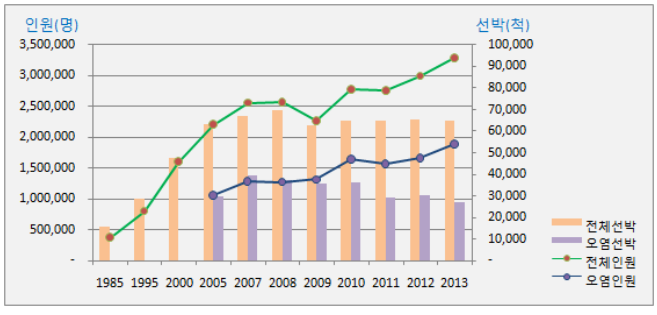


* 오염항공기 및 인원 : 오염지역에서 출항한 항공기 및 인원

[그림 2-5-2] 항공기 검역현황

2) 선박 검역

2013년도 선박검역 실적은 64,607척, 선원 및 승객 3,295,920명으로 1985년(선박 15,907척, 선원 및 승객 367,900명)에 비해 선박은 4.6배, 인원은 8.96배로 꾸준히 증가하고 있다.

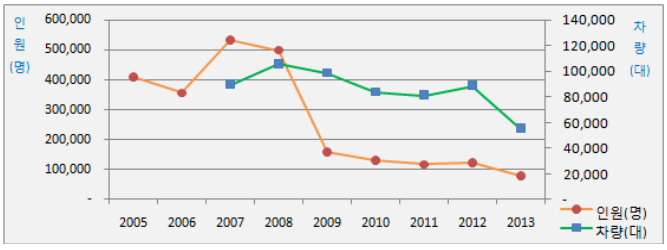


* 오염선박 및 인원 : 오염지역에서 출항한 선박 및 인원

[그림 2-5-3] 선박 검역현황

3) 육로 검역

육로 검역은 2003년부터 금강산 관광지역인 강원도 고성과 개성공단 출입지역인 경기도 도라산 2곳에서 실시되고 있으며, 2008년 금강산 관광 중단으로 인해 검역실적이 급격히 줄어들어 2013년 검역실적은 차량이 55,182대, 인원은 77,376명이다.

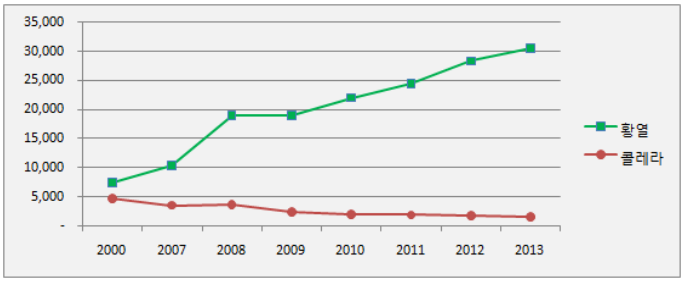


* 육로검역 : 북한(오염지역)왕래 운송수단 및 왕래인 검역

[그림 2-5-4] 육로 검역현황

4) 예방접종

전국 검역소에서는 선원을 포함한 해외여행자를 대상으로 콜레라와 황열에 대한 예방접종을 실시하고 있으며, 2013년에는 31,269명(콜레라 1,581건, 황열 29,688건)을 예방접종하였다. 특히, 황열 예방접종은 해외여행자의 증가와 더불어 아프리카, 중남미 등 여행지역이 확대됨에 따라 2000년 7,670명에서 2013년 31,269명으로 지속 증가하고 있다.



[그림 2-5-5] 예방접종현황

5) 감염병 병원체 검사

국립검역소는 감염병 병원체의 국내유입 및 확산 방지를 위해 검역대상자 및 운송수단, 검역구역에서 검체를 채취하여 검사하고 있으며 2013년도 총 129,277건 중 7,374건이 양성균으로 검출(양성율 5.7%)되었다.

[표 2-5-2] 2013년 병원체 검출 현황

(단위 : 건)

구 분		인천공항	부산	인천	군산	목포	여수	마산	김해	통영	울산	포항	동해	제주	합계
소 계		1,887	509	423	1,733	148	1,362	443	34	850	1,129	66	68	314	8,966
Vibrio	V.cholerae(독소형)	3	–	–	–		–	–	–	–	–	–	–	–	3
	V.cholerae(비독소형)	1	–	–	–		–	–	–	–	–	–	3	–	4
	cholerae non O1	9	16	23	76	30	74	28	–	15	167	–	–	10	448
	parahaemolyticus[1]	91	435	386	1,393	103	1,148	260	6	825	855	58	63	99	5,722
	vulnificus[2]	–	51	14	263	15	140	155	–	10	105	8	2	2	765
Shigella[3]		61	–	–	–	–	–	–	3	–	–	–	–	–	64
Salmonella spp.	Typhi[4]	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Paratyphi(A,B,C)[5]	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Salmonella spp[6]	25	7	–	1	–	–	–	4	–	2	–	–	–	39

1) 장염비브리오균감염증 (지정)
2) 비브리오패혈증 (3군)
3) 세균성이질 (1군), dysenteriae, flexneri, boydii, sonnei
4) 장티푸스 (1군)
5) 파라티푸스 (1군)
6)살모넬라균 감염증 (지정)

(단위 : 건)

구 분		인천공항	부산	인천	군산	목포	여수	마산	김해	통영	울산	포항	동해	제주	합계
Pathogenic E. coli	EHEC*	1	7	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	8
	ETEC**	635	_	–	19	–	–	–	21	–	–	–	–	–	675
	EPEC***	378	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	378
	EAEC****	30	_	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	30
기 타*****		562	_	–	–	–	–	–	–	–	–	1	12	–	575

* 장출혈성대장균감염증 (1군)
** 장독소성대장균감염증 (지정)
*** 장병원성대장균감염증 (지정)
**** 장침습성대장균감염증 (지정)
*****장흡착성대장균감염증 (지정)
****** Campylobacter(jejuni, coli), EIEC, Vibrio alginolyticus

6) 해외 발생 감염병 정보수집 및 홍보

해외에서 발생하는 감염병의 국내 유입 차단 및 국민들의 건강하고 안전한 해외여행을 위해 세계보건기구(WHO), 미 질병통제센터(CDC), ProMED-mail 등 해외 감염병 정보망을 모니터링하여 국민들에게 실시간으로 정보를 제공하고 있다.

국내외 여행객 증가와 최근 중동호흡기증후군, 동물인플루엔자(H7N9) 등 신종 및 재출현 감염병이 지속적으로 발생함에 따라 실시간 해외감염병 모니터링을 통해 해외감염병의 국내 유입을 조기에

방지하고, 검역 강화 등 국내유입 상황을 대비하였다. 또한, 감염병 예방에 대한 국민의식 제고 및 관심을 환기시키기 위해 각종 시의성 있는 홍보물(물티슈, 리플릿, 포스터 등)을 제작하여 관련 정보를 신속하게 제공하는 등 해외발생 감염병 예방에 대한 대국민 홍보활동을 전개하였다.

7) 검역전산망의 안정적 운영

기존 서류로 제출받던 입·출항 보고, 승객 및 승무원 명부 등을 전산으로 신고받아 처리하는 검역업무와 함께 국내 입국자 및 운송수단에 대한 병원균 검사, 황열 및 콜레라 예방접종, 선박소독에 대한 증명서 발급신청 등 정보화를 통한 과학적이고 체계적인 검역업무 수행 및 대민 서비스 향상을 위하여 검역전산망 구축사업을 2004년에 추진, 2005년 10월부터 운영하였고, 2009년부터 2011년까지 질병보건통합정보시스템으로 통합 및 개편 후 현재까지 매년 질병보건통합정보시스템 유지보수 사업을 통하여 보다 안정적으로 운영하고 있다.

나. 향후 계획

1) 해외유입 감염병 대응체계 강화

WHO, CDC 등 제공하는 해외 감염병 발생정보, 유행 양상에 대한 신속한 정보 수집으로 오염지역 지정·해제에 따른 맞춤형 검역조사를 지속 실시하며, 관련정보를 해외여행질병정보센터 홈페이지(http://travelinfo.cdc.go.kr)에 게재하여 유관기관과 국민에게 지속적으로 정보를 제공할 것이다. 스마트폰의 확대·보급에 따라 해외 감염병 정보제공 애플리케이션(APP)을 구축하여 방문국가별 필요한 예방접종, 해외감염병 발생정보 등을 신속하게 제공하여 해외발생 감염병 예방에 대한 대국민 홍보활동도 전개할 계획이다.

또한, 검역상황별 위기대응 역량강화를 위해 검역비상 모의훈련(에볼라병 대응체계, 생물테러 대응체계) 등을 실시하고, 해외유입감염병 환자발생 및 유입 사망자 발생 등 상황에 따른 검역조사 매뉴얼(에볼라병 예방관리지침 1판)을 개발하며 검역 감염병 환자 등의 후송체계를 조사·분석하여 신속하고 효과적으로 감염병관리기관 등 격리시설에 후송·치료받을 수 있도록 검역후송체계를 지속적으로 정비해 나아갈 계획이다.

2) 검역업무의 효율적 개선

검역업무 수행과정에서 나타난 문제점 등을 개선하여 보다 합리적인 검역업무가 수행될 수 있도록 검역법령 및 검역업무지침을 정비하고 감염병 매개 해충 발생지역에서 입국하는 항공기의 실내 살충 소독이 이루어질 수 있도록 국내 입국 항공기 소독 시행 방안을 마련할 예정이며 현재 운영중인 검역전산망을 지속적으로 개선하여 과학적이고 체계적인 검역업무가 수행될 수 있도록 할 예정이다.

3) 검역관 인적역량 강화 및 검역소 위상 제고

변화된 검역환경에 맞게 기존 검역관 교육 프로그램을 개발하고 분야별 심도 있는 교육이 진행될 수 있도록 심화교육 프로그램을 추가 운영하며 지난해에 제정된 검역의 날(5.21) 기념행사에 맞춰 검역유공자 표창, 전국 검역소 워크숍 등을 추진하여 검역의 중요성을 공유하고 검역관의 사기진작 및 위상을 제고하는 한편, 다가가는 검역서비스 재고를 위해 검역법 재·개정을 통해 규제를 완화하는 등 검역의 질적 향상에 이바지 하고자 한다.

4) 검역소 장비·시설 등 현대화를 통한 신속한 검역업무 수행 도모

일부 검역소에서 노후화 또는 구형 검사 장비 등을 사용하여 검사업무를 수행함에 따라 병원체 확인까지 감염병 의심환자를 장시간 격리대기 하는 등 국민 불편을 초래함으로 단계적으로 최신 검사장비를 확보하여 신속한 검사 진단이 이루어질 수 있도록 하는 한편, 격리시설 확충 및 노후화된 검역소 리모델링 추진 등을 통해 국제보건규칙의 핵심역량 요건에 부합할 수 있도록 추진할 예정이다.

5) 검역량 증가에 따른 검역조직 및 인력 확대

세계화에 따른 인적·물적 교류 증가로 검역업무량 및 해외 유입 감염병이 지속 증가하고 있으나 '10년(330명) 대비 '13년 검역인력(313명)이 오히려 감소 하였을 뿐만 아니라 검역물량이 급속히 증가된 공·항만에 대해 조직 및 인력의 확대 없이 답보 상태로 지속되고 있어 향후 전국 13개 검역소 직무분석을 통해 검역조직 및 인력 확대방안을 마련하여 관련부처와 협의를 추진할 예정이다.

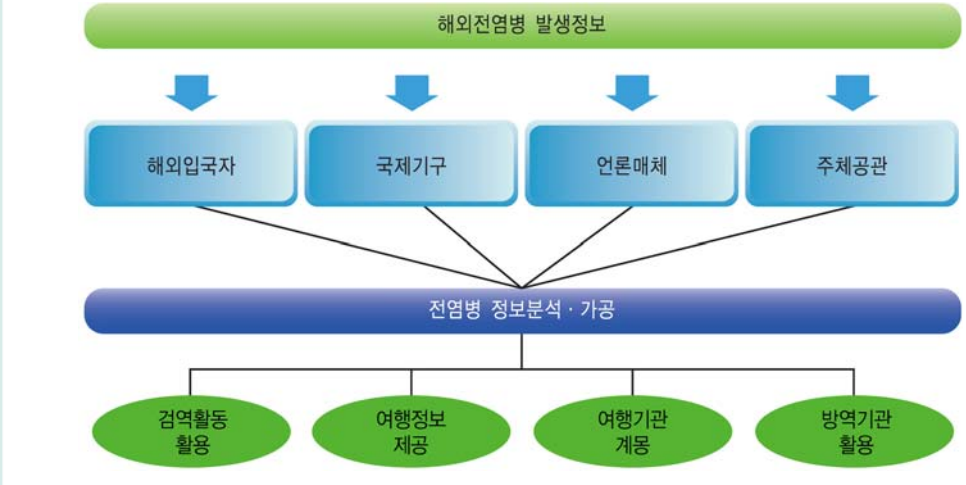
담당 검역지원과 전충갑

제2절 해외감염병 모니터링 및 홍보

1. 개 요

해외발생 감염병의 국내유입 방지를 위해서는 무엇보다도 세계 각국의 감염병 발생정보를 신속히 수집하는 등 감염병 동향 파악이 선행되어야 한다. 따라서 검역지원과에서는 WHO, CDC, ProMED-mail 등 해외 감염병 정보망을 검색하여 감염병 발생 상황을 실시간으로 수집 · 분석하고 있다. 이러한 감염병 발생 정보를 질병관리본부(http://cdc.go.kr) 및 해외여행질병정보센터 홈페이지(http://travelinfo.cdc.go.kr) 등에 게재함과 더불어 필요시 보도참고자료 등을 배포하여 국민에게 지속적으로 홍보하고 있다. 또한 13개 국립검역소, 여행사 및 항공사 등을 통해 해외여행자에게 감염병 예방 및 홍보활동을 적극 실시하고 있으며, 해외 여행 시 필요한 예방접종 안내 등 민원상담도 지속 실시하고 있다.

아울러 2014년도에는 해외여행객들의 정보 접근성을 높일 수 있도록 해외여행질병정보센터 홈페이지도 보완 구축하였으며, 모바일 앱을 통해서도 해외여행객들에게 감염병 예방홍보 및 건강 예방수칙 등을 지속적으로 대국민 홍보하고 있다.



[그림 2-5-6] 해외 감염병 정보수집 · 분석 · 환류 운영체계

2. 추진실적

해외여행질병정보센터(5개소) 및 13개 국립검역소에서는 해외여행 중 발생할 수 있는 건강상 문제에 대한 예방법과 대응책 제시, 해외여행 시 필요한 예방접종 상담, 실시간 해외발생 감염병 정보 제공 등을 하고 있다. 또한, 리플릿, 물티슈 등 홍보물 제공, 영상물 방영 등 해외발생 감염병 예방에 대한 대국민 홍보활동을 전개하였다.

- 국가별 실시간 해외발생 감염병 모니터링 및 질병관리본부 홈페이지, 해외여행질병정보센터 웹사이트 등 관련 홈페이지에 정보제공
- 해외여행시 필요한 예방접종, 감염병별 예방요령 등 주의사항 안내 및 상담
- 인천공항 및 김해, 제주, 군산, 부산검역소내 해외여행질병정보센터 설치 · 운영
  - 해외발생감염병 예방 영상물 방영
  - 국내외 해외여행 건강정보사이트 제공
  - 각종 홍보물 제공 및 민원상담
- 공항리무진버스 동영상 광고를 통한 해외여행객 대상 홍보
- 해외여행객 대상 각종 인쇄매체 광고 실시(KTX매거진 및 여성지 등)
- 해외여행객 대상 감염병 예방 각종 홍보물(리플릿, 안내책자, 홍보물품, 배너 등) 제작 · 배포 (국립검역소 및 관련기관 배포)
- 해외여행객 감염병예방에 대한 보도참고자료 배포
- 여행사 및 항공사 등에 여행국별 감염병 발생상황 및 예방요령 등 안내

3. 향후 추진계획

WHO, CDC, ProMED-mail 등 해외 감염병 발생 상황을 실시간으로 모니터링하고, 해외여행객에게 필요한 정보제공 및 질병예방요령에 대한 주의사항 안내 · 상담을 위해 해외여행질병정보센터 홈페이지(http://travelinfo.cdc.go.kr)와 5개 검역소에서 운영하고 있는 해외여행질병정보센터를 지속적으로 운영하고자 한다. 또한, 해외유입감염병 예방을 위한 인쇄물 및 동영상 등을 제작하여 해외여행객들의 접근성이 높은 공항만 중심으로 배포 및 게시하는 등 감염병 질병정보 및 사전예방법 등 해외발생 감염병 예방에 대한 대국민 홍보활동을 전개하고자 한다. 이 밖에 해외여행질병정보센터 홈페이지의 콘텐츠를 보강하고 이를 모바일 환경에 최적화한 스마트폰 애플리케이션을 개발하여 해외 질병 정보에 대한 접근성을 높이고 실시간 정보를 제공할 예정이다.

담당 검역지원과 황지혜

제3절 검역소

1. 국립인천공항검역소

가. 개 요

국립인천공항검역소는 1949. 12. 10 김포공항검역소로 발족하여 1966. 1 국립서울검역소로 개칭되었다가 2001. 3. 29 인천국제공항이 개항함에 따라 국립인천공항검역소로 기관 명칭을 바꾸어 현재까지 업무를 수행하고 있다. 국립인천공항검역소는 인천공항을 비롯하여 김포공항, 서울공항, 경의선남북출입사무소를 관할하고 있다. 2009년 신종인플루엔자 유행 당시 격리시설이 부족해 많은 어려움을 겪어 국가시책에 따라 2011. 11. 30 국가격리시설인 「중앙검역의료지원센터」를 건립하였다. 이에 따라 이 시설은 국가격리시설이라는 목적에 맞도록 감염병 유행시는 중앙대책지휘본부와 의심사례자 격리 및 관찰시설, 비상물품 보관 및 지원인력 숙소로 활용하게 되며, 평상시에는 검역지원을 위한 행정사무실, 검사실, 검역관 역량강화를 위한 교육시설 등으로 활용하게 된다. 해외유입 감염병을 원천적으로 차단할 수 있는 국가적 인프라가 구축되었기에 이를 발판으로 인천공항검역소는 세계일류 검역서비스를 제공하여 감염병 관리 및 국민보건 향상에 만전을 기하고 있다.



[그림 2-5-7] 국립인천공항검역소 전경

나. 추진실적

국제화 시대에 인천공항은 동북아 허브공항이며 9년 연속 세계 최우수 공항으로 선정되었고 다양한 여행수요에 따라 여행자가 꾸준히 증가하고 있다. 전체 입국자는 2012년 대비 5.6% 증가하였으며, 입국한 승객 중 설사, 발열 등 유증상자는 전년대비 1.9%(68,472명→69,834명)가 증가하였다.

특히 2013년은 중국 조류인플루엔자(H7N9) 인체감염증이 발생함에 따라 검역강화계획을 수립하고 긴급검역대응반을 구성하여 주요발생 6개성에서 입국하는 승객을 대상으로 철저한 발열감시 및 건강상태질문서 확인 등 특별검역을 실시(4월~6월)하였다. 또한, 5월에 중동호흡기증후군(MERS)이 검역감염병에 추가되어 중동지역 입국자를 대상으로 발열감시 및 건강상태질문서를 징구하였다. 특히 8월에는 사우디에 근무하던 한국인 1명이 중동호흡기증후군(MERS) 유사증상으로 사망함에 따라, 한국인 근로자 33명이 귀국하게 되어 이들을 대상으로 검체채취 및 역학조사를 실시하여 유증상자 3명을 국가지정입원치료병원으로 이송하고 나머지 30명에 대해서는 중앙검역의료지원센터에 격리조치 하였다. 검사결과 모두 음성판정을 받았고, 사우디에서 사망한 근로자의 사망원인이 MERS가 아님이 판명됨에 따라 격리조치가 해제되었으며, 중앙검역의료지원센터가 개설된 이후 최초의 격리조치가 이루어졌다. 이와 같은 적극적인 검역으로 국내유입 환자는 한 명도 없었다.

또한 인천공항검역소는 지역거점검사센터로서 병원체 진단제고를 위한 지속적인 노력으로 급성설사질환 원인병원체 진단율이 전년대비 5.3%p(43.7% → 59%)로 향상되었으며, 매년 실험실진단 매뉴얼을 발간 · 배포하여 검역소 검사실의 병원체진단능력을 제고하는 등 지역거점검사센터로서의 역할을 강화하였다.

아울러 검역관에게 해외감염병 발생동향, 법령, 지침 등에 대한 교육을 실시하여 보건의료 환경에 능동적으로 대처할 수 있도록 하는 한편, 일본 검역기관인 후쿠오카검역소와 업무교류를 통해 기관의 검역 관련 정보를 공유하였다. 또한 신종감염병을 주제로 감염병 분야 외부 전문가를 초청하여 교육함으로써 검역관의 전문성 향상에 도움을 주었으며, 특히 「검역관과의 대화」를 통해 검역 현장의 애로사항을 수렴하여 조직과 개인이 함께 발전하는 분위기를 조성하였다.

[표 2-5-3] 국립인천공항검역소 검역 실적

구 분	검역대상	단위	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년
항공기	항 공 기	대	104,432	114,615	123,001	137,513	146,020
	승무원 및 승객	명	16,724,893	19,584,300	20,394,441	23,106,296	24,401,970
육 로	차 량	대	97,424	82,725	80,975	88,651	55,032
	승무원 및 승객	명	153,463	126,252	115,271	120,995	76,919
예방접종	콜 레 라	명	68	171	440	297	279
	황 열	명	3,957	3,579	4,852	7,252	7,326

다. 향후 추진과제

해외여행객의 꾸준한 증가와 더불어 지구온난화 등 기후변화에 의한 신종 및 재출현 감염병 발생 우려 증가, 아프리카 · 중동 등 항공노선의 다변화, 검역감염병 오염지역의 확대 등으로 인해 검역 수요가 증가되고 있다.

따라서 검역관의 역량 및 상황별 위기대응 능력을 강화시키기 위한 지속적인 교육 및 모의훈련을 실시하고, 진단능력을 향상시키며, 건강하고 안전한 해외여행을 지원하여 선진검역으로 국민건강을 보호하고자 한다.

담당 국립인천공항검역소 최승혜

2. 국립부산검역소

가. 개 요

동북아 물류의 중심인 국제무역항 부산항을 관할하는 국립부산검역소는 국내 최대의 항만검역소로 1907년 7월 부산세관 항만의무과에서 검역업무를 개시하여 1966년 1월 국립부산검역소로 직제를 개편하였고, 2002년 5월 감천지소 신설 및 2009년 4월 부산신항 검역사무실을 설치하여 현재까지 운영하고 있다.

2005년 5월 완공한 지상 7층 높이의 신축청사(연면적 2,327㎡) 건물에서 신종감염병 예방 및 검역(검사)기능 확대에 따른 시설, 장비, 공간 확보 및 쾌적한 환경조성을 통해 검역업무의 효율성을 향상시키고 민원편의를 도모하여 국민건강을 획기적으로 제고할 수 있는 중추적 인프라를 구축하고 있다.

국립부산검역소는 2009년 9월부터 현업기관으로 지정되어 부산항, 감천항, 다대포항, 수영만, 신항으로부터 유입되는 검역감염병 외 각종 해외감염병 환자발생에 대비 신속하고 체계적인 대응을 위해 24시간 상시 검역체제를 유지하고 있다. 또한, 해양크루즈 관광산업 활성에 따른 대규모 크루즈 선박의 검역조사를 통해 해외감염병 유입 방지 및 감염병 예방 홍보캠페인 업무에도 주력하고 있다.

검사부문에서는 기후변화에 따른 해외유입 가능성이 높은 감염병 매개체 및 병원체 조사 감시사업을 지속적으로 수행하여 검역의 질적 향상을 도모하고 있으며, 2009년 6월 지역거점 검사센터로 지정되어 생물안전 실험실(BL2+)을 준공함으로써 첨단검사장비 설치 및 전문검사요원 능력함양, 바이러스 연구사업 등을 통해 국내 각종 감염병 유입 차단의 선진화를 이루어나가고 있다.



국립부산검역소



부산항의 모습



부산신항의 모습



크루즈입항 모습

[그림 2-5-8] 국립부산검역소 전경 등

나. 추진실적

2013년에는 선박(23,506척) 및 승무원 · 승객(1,200,681명) 등에 대해 24시간 상시검역을 실시하는 한편, 해외 여행객의 증가에 따른 수인성 · 식품매개 감염병 발생 및 아열대 지역 토착 감염병 등의 국내 유입을 사전에 예방 · 차단하기 위하여 검역감염병 감시를 강화하였다.

또한, 재출현 감염병 및 신종감염병 확산 시 예상되는 검역수요 증가에 대비하여 인근지역 보건관련 대학 및 의과대학 학생들을 대상으로 검역소 내 정규 교육 프로그램을 운영(검역관련 이론교육 및 현장학습 실시)하여 검역예비인력을 양성(353명)하였으며, 한 · 일 정기여객선 왕래가 활발한 지역 검역소인 후쿠오카검역소와 검역정보교류 사업을 추진하여 양국간 검역현황 및 감염병 정보 공유 등을 통해 선진검역 및 공중위기발생 시 공동대처를 위한 계기를 마련하였다.

해외여행객의 안전하고 건강한 여행정보 지원을 위해 부산국제여객터미널 내 「해외질병정보센터」를 설치 · 운영하여 해외여행객에게 감염병 정보, 예방법 등을 제공하였으며, 지역신문 및 방송매체, SMS 문자 메시지, 전광판 등 다양한 매체활용으로 감염병 예방을 위한 홍보친화적인 환경조성 및 상시 홍보활동 강화로 대국민 체감도를 증대시키며 유관기관과도 협력관계를 유지하여 감염병 발생 정보 공유 및 합동 홍보캠페인을 실시하는 등 효율적이고 전략적인 홍보활동을 펼쳤다. 또한, 고객 만족도 설문조사를 실시하여 검역관련 민원서비스 질 개선 및 고객 친화적 이미지 제고에 노력하였다.

최근 부산항 입항이 증가하고 있는 국제크루즈선박 등 검역역량강화를 위한 검역관 역량강화 교육 프로그램을 운영하여, 의심환자 색출을 위한 주요 감염병별 임상증상 및 관련 의학용어 등의 교육을 실시하고 교육효과의 증대를 위해 개인별 학습평가도 실시하였다.

해외유입 감염병 유행예측 및 유입경로 파악을 위한 다양한 조사사업 실시로 병원체 감시업무를 강화하여 지역거점 검사센터로서의 기반도 확대하였다. 특히 일본뇌염 유행예측조사사업도 실시하였는데 2013년 일본뇌염경보 발령기준초과 사례를 최초 보고(7.4)함으로써 일본뇌염 발생 및 유행시기를 신속히 예측하여 조기에 예방조치를 할 수 있었다.

[표 2-5-4] 국립부산검역소 검역 실적

구 분	검역대상	단위	2007년	2008년	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년
선 박	선 박	척	25,188	24,421	21,791	23,386	23,411	23,954	23,506
	인 원	명	1,165,322	1,186,956	870,583	1,171,626	980,026	1,185,377	1,200,681
예방접종	콜 레 라	건	2,120	1,731	1,601	1,207	937	935	798
	황 열	건	2,749	3,863	3,380	2,987	2,994	2,710	2,982

다. 향후 추진과제

국립부산검역소는 부산 신항의 검역물량이 2009년 1,665척, 2011년 4,358척, 2013년 5,453척으로 매년 급증하고 있고, 본소에서 출장 검역 이동 시 왕복 3시간이 소요되는 등 검역업무 수행에 어려움이 있어 효율적인 검역서비스 제공을 위해 신항지소 신설을 추진 중이다.

주요 매개체 감염병 유행시기를 사전에 예측하여 조기 조치할 수 있도록 기후와 생태변화에 따른 매개체의 국내유입가능성 및 빈도에 따라 매개체에 의한 감염병 조기경보시스템을 구축하고, 선박 내 검역조사 시 병원성균 검출선박에 대해 ATP(Adenosine TriPhosphate)위생측정기를 이용하여 과학적인 위생 모니터링을 실시하는 등 해외유입 감염병의 국내유입 및 확산방지에 지속적으로 노력할 계획이다.

부산항에 입항하는 활어수족관수(水)를 적재한 선박에 대한 수입화물검역의 일환으로, 정기 여객선을 통해 일본에서 수입되는 활어수족관수에 대한 병원성균 검사를 실시하여 수입화물을 통한 병원체 유입을 사전에 차단하여 감염병예방에 기여하고자 한다.

또한 공중보건 위기상황에 선제적으로 대응하기 위해 인근지역 보건 관련 대학 학생들을 대상으로 실시하는 검역예비인력양성 프로그램을 지속적으로 실시하고, 한 · 중 · 일 검역소간 정보공유 및 공동대응체계 구축을 통해 지속적인 업무교류를 추진 할 계획이다.

담당 국립부산검역소 김영란

3. 국립인천검역소

가. 개 요

국립인천검역소는 1946년 11월 인천항만검역소로 시작하여 수도권의 해양관문이자 동북아시대를 열어나갈 중심축인 인천항, 평택 · 당진항 및 청주공항을 관할하고 있다.

2012년 청사재보수를 통해 근무환경을 개선하였고 민원인에게 쾌적한 환경을 제공하였다.

검역물동량의 증가에 맞추어 상시 24시간 검역체제를 유지하고 있으며, 신종감염병의 출현과 국가간 감염병 전파 가능성 증가의 공중보건위험환경 속에서 검역감염병의 국내유입 및 국외로의 전파방지를 통해 국민의 건강을 수호하는 역할을 하고 있다.

2016년 크루즈 전용 터미널을 포함한 신 국제여객부두터미널을 개장함에 따라 선박 및 승객의 수가 증가할 예정이며, 국립인천검역소는 앞으로도 수도권 물류 중심 항만을 관할하는 검역기관으로서 그 역할은 더욱 중요하다고 하겠다.



[그림 2-5-9] 국립인천검역소 전경

나. 추진실적

글로벌금융위기, 2009년 신종인플루엔자 유행 및 남북교류 경색(금강산 피격, 천안함 피격, 연평도 사건 등)으로 감소하였으나 2011년 경인항·아라뱃길 준공과 2012년부터 시작된 한 · 중 국제교류 활성화에 따른 크루즈 입항 증가, 2013년 인천항 컨테이너 물동량 전년대비 8.0% 증가 등의 여건으로 물동량 증가추세에 있다.

콜레라 및 황열 예방접종은 민원인의 편의 개선을 위하여 2010년 4월부터 주1회 접종에서 매일 접종으로 전환하면서 접종 실적이 매년 증가추세에 있다.

매년 정기적으로 국제여객선과 화물선, 항공기뿐만 아니라 검역구역 내에서 발생할 수 있는 생물테러 발생에 신속 · 정확하게 대응하고자, 유관기관과의 원활한 협조체계를 구축하여 민 · 관 · 군이 참여하는 합동모의훈련을 개최하였다.

또한 한 · 중 입출항 여객선 및 화물선 내 환자발생에 대비하여 유기적인 협조체계를 구축하였고 인천 · 평택항을 운항하는 한 · 중 국제여객선(총 15개 노선) 내 여행객 및 승무원, 고정 상인을 대상으로 최근 유행하고 있는 검역감염병 및 해외유입감염병 발생정보 제공 및 감염병예방수칙, 신고절차 등의 안내방송 실시로 찾아가는 선진검역 서비스를 실현하였다.

국립인천검역소는 24시간 선박검역서비스, 선박위생관리(면제)증명서 현장발급, 상시 접종의 실시로 고객 만족도를 향상시키고자 노력하고 있다.



생물테러 모의훈련



감염병 예방홍보

[그림 2-5-10] 국립인천검역소 활동

[표 2-5-5] 국립인천검역소 본소 검역 실적

구 분	검역대상	단위	2008년	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년
선 박	선 박	척	10,711	7,700	7,772	7,067	6,611	6,615
	인 원	명	569,283	541,376	643,364	723,020	655,500	713,405
예방접종	황 열	건	475	520	1,012	2,106	4,178	3,295
	콜 레 라	건	616	206	145	113	147	70

평택 · 당진항은 지속적인 항만부두 증설 등으로 인하여 검역 실적이 꾸준하게 증가하는 추세를 보이고 있다. 특히 현재는 해운경기와 중국 경제의 완만한 회복세, 적극적인 대중국 항만물류홍보에 힘입어 2011년 이후 두 자릿수 검역 증가율을 회복했다. 또한 여객선의 수도 복항한 일조 노선과 새로 취항한 연태 노선을 통해 꾸준한 증가세를 보이고 있으며 해외여행객을 대상으로 감염병 예방홍보를 지속적으로 실시하여 국민들의 개인위생수준을 높이는데 기여하였다.

[표 2-5-6] 국립인천검역소 평택지소 검역 실적

구 분	검역대상	단위	2008년	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년
선 박	선 박	척	3,058	3,090	3,747	4,144	4,677	4,554
	인 원	명	204,313	209,863	281,644	347,569	361,949	311,273
예방접종	황 열	건	41	124	124	186	–	–
	콜 레 라	건	36	6	–	–	–	–

청주공항은 2006년도부터 청주 ↔ 중국 및 몽고 간 전세기 증가로 인해 검역실적의 급격한 증가세를 보였으나 2008년도에는 유가상승으로 인한 노선 및 운항횟수 감소로 실적이 감소하였으며, 2009년 4월 발생한 신종인플루엔자 여파로 해외여행객 수는 큰 감소를 보이다가 현재는 정기노선의 꾸준한 증가로 매년 상승세를 보이고 있다.

[표 2-5-7] 국립인천검역소 청주공항 검역 실적

구 분	검역대상	단위	2008년	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년
항공기	항 공 기	대	609	138	548	638	668	858
	인 원	명	68,995	17,757	69,886	78,829	78,209	116,129

다. 향후 추진계획

2014년 인천 아시안게임 유치, 동북아 크루즈 산업 활성화 계획에 따른 2013년 110여 항차, 2014년 90여 항차의 크루즈 입항 증가 등 해외에서 입국하는 선박, 항공기 등의 운송수단과 여행객들의 수가 점점 증가 추세에 있어 동북아 물류중심이며 수도권 산업단지의 수출입 지원 및 유통기지의 중추적 역할을 담당하는 인천, 평택 · 당진항의 입지는 더욱 더 중요시되고 있다. 이처럼 활발한 국제교류는 사람 및 물류의 이동을 발생시키고 이로 인해 해외발생감염병의 국내유입이 우려됨에 따라, 향후 검역의 중요성은 더욱 커질 것이다. 따라서 해외감염병예방의 최일선 기관으로서 본연의 임무를 충실히 수행하여 국민보건향상에 기여하고, 또한 감염병 발생정보제공 및 사전 예방에 필요한 교육과 홍보에 심혈을 기울이도록 할 것이다. 이에, 해외 수학여행 등 단체 해외 여행객 등을 사전에 파악하여 해당 여행국가에 따른 맞춤식 예방 교육을 활성화할 계획이며, 아울러 찾아가는 어린이집(유치원) 손씻기 체험행사를 통하여 개인위생에 대한 중요성을 알리고, 검역구역 내 감염병 매개체 감시사업 및 방역소독, 식품접객업소 등에 대하여 현대화된 검사 장비를 통한 신속하고 과학적인 검역서비스를 제공하고자 한다.

특히 현재는 법무부에서 중국 여행객 대상으로 실시하는 72시간 환승관광 무비자 입국(시행일 2014. 4. 6.)과 2014년 11여 편의 국제 정기노선의 증설로 인해 여행객 및 항공기가 급증할 예정이다.

수도권의 관문인 인천, 평택 · 당진항의 입항선박 및 물동량은 지속적으로 증가추세에 있으며, 특히 인천 국제여객부두 및 크루즈 전용터미널의 신설, 컨테이너 전용부두의 신설에 따른 물동량

증가, 크루즈선의 입항 증가, 평택 · 당진항의 지속적인 항만부두 증설, 경인항 및 당진현대제철소 준공 등으로 인한 검역수요의 증가는 검역 업무량의 증가로 예상되며, 이에 평택지소의 본소 승격과, 청주공항의 지소 승격을 추진하여 효율적인 검역서비스를 제공하고자 한다.

담당 국립인천검역소 장경화

4. 국립군산검역소

가. 개 요

국립군산검역소는 1947년 8월 24일 개소 이후 2007년 4월에 건물을 신축하여 발전되어 왔고, 군산항, 장항항, 보령항, 대산항, 태안항, 당진화력부두 등 항만을 관할하고 있으며, 관할 항을 입/출항하는 화물선박, 국제여객선, 승무원, 여행객, 적재화물에 대한 검역조사를 실시하고 있다. 해외여행객, 관내주민 등을 대상으로 해외여행에 필요한 건강수칙과 여행지에 감염병 발생 정보제공, 감염병 예방 교육 · 홍보활동과 해외여행자를 대상으로 하는 국제공인예방접종 서비스 및 관내 식품접객업소를 대상으로 하는 보건위생관리, 구충/구서를 위한 방역소독 활동, 해외유입감염병매개체 및 병원체 조사연구사업 등 각종 사업을 통하여 해외감염병의 관내 유입/발생 예방에 최선을 다함으로써 감염병으로부터 국민의 건강을 안전하게 보호하고 서해안 허브검역소로 자리매김하고 있다.



[그림 2-5-11] 국립군산검역소 전경

나. 추진실적

군산항으로 입항하는 선박 입항횟수가 작년과 거의 동일하였으나 오히려 검역인원은 국제여객선(군산-석도)을 이용하는 상인 및 여행객들의 증가로 늘어났다. 향후 새만금 신항만에 2030년까지 18선석이 증설될 계획이며 국가경쟁력 향상으로 개발도상국가를 지원하기 위한 인력 및 경제향상으로 인한 해외여행객의 증가로 황열 예방접종 수요가 해마다 증가하는 추세를 보이고 있다. 대전 · 충남지역 민원인 편의를 위해 국제공인 예방접종 지정기관으로 충남대학교병원이 지정되어 운영 중에 있다.

해외 풍토병 국내유입 저지를 위한 감염병예방홍보 업무에 주력하여 관할지역 주민을 대상으로 지역행사와 연계하여 실시하는 감염병예방홍보 캠페인, 해외수학여행 교육기관을 대상으로 한 감염병 예방교육, 주요 감염병 발생 시 언론 및 방송보도자료 배포, 국제여객선터미널 선내 및 입국장 안내방송, 전광판 홍보, 포스터 및 스티커 홍보, X-배너 설치, 생물테러모의훈련 등 다양한 방법으로 365일 우리가 만나는 주요 대상인 선원 및 승무원, 해외여행객 뿐만 아니라 지역주민들까지 활발한 홍보를 펼쳤다.

또한, 군산항 국제여객선터미널 2층에 위치하고 있는 해외여행질병정보센터에서는 해외 감염병 발생소식 제공 및 출국장 및 입국장 감염병 예방홍보, 해외여행 관련 상담, 당뇨관리, 비만관리, "손씻기" 체험장 운영, 지속적인 금연클리닉 운영으로 이용객들의 건강증진에 힘쓰고 있는 등 해외여행객들을 위한 차원 높은 서비스를 제공하고 있다.

[표 2-5-8] 국립군산검역소 검역 실적

구 분	검역대상	단위	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년
선 박	선 박	척	3,134	3,044	3,332	3,648	3,839
	인 원	명	127,781	135,261	143,830	146,454	150,346
예방접종	콜 레 라	건	40	26	57	38	28
	황 열	건	609	601	786	1,308	942

[표 2-5-9] 국립군산검역소 홍보 실적

구분	행 사	교 육	언론 및 보도자료	해외여행질병정보센터	수 시
내 용	지역행사와 연계하여 새만금국제마라톤대회 감염병 예방홍보 캠페인	국제여객선 선상교육	25개 언론 및 방송사 보도자료 배포	"손씻기체험관" 운영 개인위생수칙 홍보	감염병예방 포스터 및 현수막 게재
	해외여행객대상 국제여객선터미널 감염병예방홍보	해외수학여행 교육기관 감염병 예방교육	지역사회 신문, 방송에 수차례 감염병예방수칙 및 검역광경 방송 및 언론보도	국제여객선터미널 해외여행객을 위한 감염병예방 입국장 및 출국장홍보(손소독제, 물티슈, 각종 리플릿 배포)	국제여객선터미널 입국장 및 해외여행질병정보센터 손소독기설치
	생물테러대응체계-모의 훈련	해외 단체 여행객 감염병 예방교육	지역민방 감염병 예방 자막방송	해외여행객을 위한 금연클리닉운영	주 3회/2회에 걸쳐 선내 및 입국장 안내방송

구분	행 사	교 육	언론 및 보도자료	해외여행질병정보센터	수 시
	질병정보모니터 요원 간담회 실시	집단 보육시설 원생 감염병 예방교육		해외여행지에 대한 감염병발생정보 제공 및 민원상담	X-배너 설치
	호남권 국립검역소 실무협의회 개최	관련기관(해양경찰서) 감염병 예방교육		당뇨클리닉운영, 비만관리운영	국제여객선터미널내 전광판 홍보
				활력증상측정(체온, 맥박, 혈압, 호흡)	황열, 콜레라 국제공인예방접종


지역행사와 연계하여 감염병 예방홍보 캠페인 실시


국제여객선터미널 감염병 예방홍보 캠페인



국제여객선 선상교육


단체출국자 대상 출장 예방접종



해외수학여행 교육기관 감염병 예방교육



관련기관 감염병 예방교육


호남권 국립검역소 실무협의회 개최



사회복지시설 일맥원 사회봉사 활동

[그림 2-5-12] 국립군산검역소 감염병예방홍보

다. 향후 추진과제

앞으로 새만금 사업과 관련하여 신항만 증설 및 군산항 국제선 취항 예정으로 인하여 계속적으로 검역관할 항을 출입하는 선박은 늘어날 것으로 예상된다. 이에 따라 검역관의 역량강화를 통해 효율적이고 과학적인 선진검역이 이루어질 수 있도록 처리할 예정이다. 해외를 여행하는 여행객을 대상으로 다양한 홍보와 교육으로 감염병 예방에 온 힘을 쏟고 해외유입감염병에 대한 감시 및 대응체계 및 유관기관과의 공조체계 강화, 생물테러 모의훈련 등 국민 건강보호에 필요한 사전 전략을 구축할 예정이다.

또한, 실험실 진단 능력 향상 뿐 아니라 생물안전2등급 실험실(BL 2) 신고를 추진하여, 실험실의 체계적인 위해성 평가 능력 및 적절한 안전관리 운영 방안을 확보할 예정이다.

그리고 대산지소 관할 대산항에는 '15년 하반기에 국제여객선이 대산항-중국 용안항을 주 6회 운항할 예정에 있어 해외입국자 또한 늘어날 전망으로 검역조사를 더욱 철저히 하여야 할 것이다.

또한 전 직원이 각각 개인의 특성에 맞게 직장볼링회 등 적극적인 동호회활동을 통하여 단합과 소통을 촉진하여 직원들의 사기앙양으로 조직의 활성화를 도모하여 출근하고 싶은 좋은 직장 만들기에 노력하고 있다.

담당 국립군산검역소 조한규

5. 국립목포검역소

가. 개 요

국립목포검역소는 1919년 6월 목포경찰서에서 검역업무를 관장하여 1946년 11월 군정청 보건후생부 목포항만검역소로 발족 이후 1966년 1월 현재 체제로 개편되었으며, 2007년 11월 무안국제공항에서 항공기 검역업무도 실시하게 되었다.

국립목포검역소는 목포항, 완도항과 무안국제공항 등 관내 해항과 공항에서 해외로부터 유입되는 감염병을 방지하기 위하여 검역업무를 보다 신속하고 과학적으로 실시함으로써 국민보건 증진과 민원인 편의증진을 도모하고 있다.



[그림 2-5-13] 국립목포검역소전경

나. 추진실적

2009년부터 시작된 조선업의 경기 침체가 2010년까지 지속되어 철강수입선박 감소, 중국과 대만간 무역규제 해제로 인한 검역조사 생략선박 감소, 그리고 중국 불법어업 선박에 대한 담보금 지급시 현장석방으로 인해 선박이 평년대비 55% 수준으로 하락하였으며, 2009년에는 신종인플루엔자 발생으로 해외여행객 및 항공기 입항이 감소하였다. 그러나 2010년에는 F1 코리아 그랑프리 개최 및 경기 회복에 따라 다소 증가하였으며, 항공기를 이용한 중국여행객이 증가하는 등 앞으로 무안국제공항에서 해외로 여행하는 여행객 및 중국에서 입국하는 중국인들이 더욱 증가할 것으로 예상하고 있다.

황열 예방접종은 목포해양대학교 승선실습 학생들 대상으로 접종하여 2009년도부터 꾸준히 증가 추세를 보이고 있다.

[표 2-5-10] 국립목포검역소 검역 실적

구 분	검역대상	단위	2009년	2010년	2011년	2012년도	2013년
선 박	선 박	척	898	911	959	959	829
	인 원	명	13,176	14,447	14,960	14,448	13,618
항공기	항 공 기	대	195	335	369	376	542
	인 원	명	20,840	41,691	42,296	43,793	62,353
예방접종	콜 레 라	건	101	46	45	38	55
	황 열	건	712	733	925	995	1,069

특히, 유관기관 모니터링, 질병정보 제공 및 감염병예방 홍보 · 교육 활동을 꾸준히 실시하여 신종감염병의 예방 및 지역사회에 우리 검역소를 알리는데 매년 기여하고 있다.

[표 2-5-11] 국립목포검역소 홍보 실적

구 분	지역 및 대상	실적(횟수)	비 고
감염병 예방 홍보 캠페인	무안국제공항 등 다중이용장소	64	
감염병 예방 교육	유관기관	11	
질병모니터링	CIQ 등 40여곳	40	

다. 향후 추진과제

최근 신종감염병의 지속적인 발생과 국가 간의 교류 증가로 인한 변화하는 검역 환경에서 검역업무를 과학적이면서 신속 · 정밀하게 실시하기 위하여 검역관에 대한 전문성 확보를 위한 교육을 실시하고 검사장비와 시설의 현대화를 단계적으로 추진하고자 한다. 목포 · 해남 · 신안 등 전남 서남권 지역의 침체되었던 조선업의 회복여부가 앞으로의 선박 입항을 좌우할 것으로 예상되며, F1 코리아 그랑프리 개최 및 경기 회복에 따른 해외여행객의 증가로 무안국제공항의 항공수요가 일정 부분

증가 · 유지될 것으로 예상되는 가운데, 국민보건 향상을 위해 검역소 역량강화와 국민들의 위생의식 제고를 위한 감염병예방 홍보 · 교육 활동을 꾸준히 적극적으로 실시할 예정이다. 환자 발생시 대응체계 구축, 유관기관과의 공조체계 강화 및 모의훈련(감염병, 생물테러) 등을 적극적으로 실시하여 국민보건 향상에 기여하고자 한다.



〈지역축제 감염병예방 홍보 현장〉



〈유관기관 교육 현장〉



〈서남권 보건기관 협의회 현장〉

[그림 2-5-14] 국립목포검역소 감염병예방 홍보

담당 국립목포검역소 전은화

6. 국립여수검역소

가. 개 요

국립여수검역소는 1947년 3월 미군정 여수해항검역소로 발족하여 1966년 1월 국립여수검역소로 개칭되었다. 또한, 1987년 10월 국립여수검역소 광양지소가 설치되었으며 2004년 1월 현재의 질병관리본부 국립여수검역소로 조직 개편되었고, 2008년 4월 여수시 동산동에 지하 1층 지상 3층 규모의 현대식 건물을 신축하여 민원편의 시설을 확충하였다. 2011년 9월 28일 동물인플루엔자바이러스, 탄저균과 같은 고위험병원체의 검체 확인 진단 및 연구를 안전하게 수행할 수 있는 생물안전 3등급 연구시설(BL3)을 인증을 받아 본격 가동 중이며, 서남해안권 지역거점 검사센터로서 여수권 외에도 국립목포검역소와 국립군산검역소에서 의뢰하는 세균 및 바이러스 검역감염병 진단 업무와 감염병 매개체 감시 업무를 수행하고 있다.



[그림 2-5-15] 국립여수검역소 전경

나. 추진실적

중국 등과의 교역 증대로 여수국가산업단지와 광양컨테이너부두 입항 선박이 증가 추세이며 2013 순천국제정원박람회 등의 행사와 더불어 다양한 지역사회 행사 및 나로우주센터 관광객의 증가로 검역업무 및 감염병 대국민 예방 홍보 등 검역수요가 증가하고 있다.

남해안선벨트 개발의 핵심으로 떠오르고 있는 여수 · 광양 · 하동항을 통해 입 · 출항하는 화물선, 크루즈, 요트 등의 선박, 선원 및 승객 그리고 적재화물에 대한 검역조사와 검역조치, 국제공인예방접종 서비스를 비롯하여 검역구역 내 보건위생관리, 원양승선 실습생 및 항만관련자 대상 감염병 예방 교육, 국제행사 캠페인 등 감염병 예방 홍보를 연중 실시하고 유해 해충 방제를 위한 방역소독 등 해외감염병의 유입 및 국내 발생 억제에 최선을 다하고 있다.

주요 감염병 병원체 감시사업으로 보건위생관리구역 내 매개체 조사 및 병원체 조사사업을 수행하고 있으며, 최근 국내에서 처음으로 사망자와 환자가 보고되어 사회적 관심을 받은 일명 살인진드기병,

중증열성혈소판감소증후군과 사우디아라비아 등 중동에서 다수의 사망자가 발생하고 있는 중동호흡기 증후군, 중국에서 발생하여 국내유입이 우려되고 있는 H5N1, H5N8, H7N9 동물인플루엔자에 대한 검사영역 확대 및 진단능력을 향상시킨 지역거점 검사센터 운영 등 공중보건 위기대응 인프라를 구축하여 국민 건강보호에 중추적인 역할을 수행하고 있다.

[표 2-5-12] 국립여수검역소 검역 실적

구 분	검역대상	단위	2007년	2008년	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년
선 박	선 박	척	7,117	7,411	7,487	7,783	8,117	8,675	8,689
	인 원	명	127,082	136,809	136,733	140,991	166,194	166,010	180,348
항공기	항 공 기	대	–	–	–	8	–	20	–
	인 원	명	–	–	–	1,208	–	1,394	–
예방접종	콜 레 라	건	186	216	57	50	28	41	40
	황 열	건	244	275	305	229	274	313	334
세균검사	검사건수	건	5,445	7,558	9,229	8,294	8,398	9,537	9,403

다. 향후 추진과제

검역감염병인 콜레라, 황열 등은 국내 발생 빈도는 줄어들고 있으나 아프리카와 동남아 등 재개발국가에서는 계속 발생하고 있으며, 최근 재출현 감염병 및 신종감염병의 지속적인 발생과 국제교류 증가로 인한 감염병의 국내유입 기회가 더욱 증가하고 있다. 따라서 해외여행객을 대상으로 한 감염병 예방 교육 · 홍보는 물론, 생물안전실험실(BL3)을 운영하는데 있어 신속한 진단능력을 향상시켜 해외 감염병의 유입 방지를 위해 노력할 것이다. 이를 위해, 주요 업무실적을 철저히 분석하고 질적으로 검역 및 검사업무를 강화할 수 있는 환경을 조성하고자 전문 인력 보강, 인플루엔자바이러스 배양 진단 및 생물테러관련 고위험병원체 진단이 가능한 세포배양 진단시스템 등 최신 진단 · 검사장비 및 검사 안전장비를 완비하여 해외유입 감염병의 지역사회 확산 방지를 위해 총력을 기울일 것이다.



[그림 2-5-16] 국립생물안전실험실(BL3) 운영

담당 국립여수검역소 손우석

7. 국립마산검역소

가. 개 요

국립마산검역소는 1949년 12월 10일 마산해항검역소로 발족하여 1966년 1월 7일 국립마산검역소로 개칭되었으며, 1995년 4월 12일 진해지소 폐지 후 현재 체제로 개편되어 업무를 수행하고 있다. 관할(마산, 진해)항에 입 · 출항하는 선박과 선원 · 승객에 대한 검역조사와 검역구역 내 감염병 발생 방지를 위한 역학조사 · 연구사업, 예방 · 홍보 활동 등 보건위생관리를 강화하여 해외유입감염병의 국내유입 · 발생 및 국외전파 방지에 만전을 기하고 있다.



[그림 2-5-17] 국립마산검역소 전경

나. 추진실적

조선 및 철강업계의 경제 경기가 침체되고 각종 기자재 및 철판수입이 감소함에 따라 2013년도 마산 · 진해항으로 입항한 선박 검역척수가 전년도 대비하여 소폭 감소하였다.

2009년 신종인플루엔자 세계적 유행 이후로 검역의 중요성이 대두됨에 따라 신종감염병의 국내 유입차단을 위해 보다 적극적인 검역업무를 수행하였다. 검역법 및 검역업무지침에 의거하여 고철적재 선박은 승선검역을 실시하였으며 감시기간 내 오염지역을 경유한 선박 및 어패류등 감염병 매개체 유입 우려가 있는 화물을 적재한 선박은 한 척도 빠짐없이 사후보건위생관리를 하였다. 완벽한 검역활동 및 지속적인 질병정보모니터제를 실시하여 검역구역 내 검역감염병 환자 및 의사환자는 한 건도 발생하지 않았다.

또한, 2011년에는 5월 23일 국내 최초로 미분류된 플라비바이러스 6건을 검출하였고, 2012년도에는 전년도 보다 일주일 정도 빠른 5월 15일 국내 최초로 미분류된 플라비바이러스를 검출하였다. 16건의 미분류된 플라비바이러스를 검출하였으며 염기서열 판독결과 전년도와 동일종으로 확인되었다.

국립마산검역소 주요 홍보활동으로는 홍보물 배포 등 캠페인 전개, 전광판 · 홈페이지 · 현수막 게시, 언론매체 등을 통한 미디어 홍보, 찾아가는 맞춤형 감염병 예방홍보, 유관기관 보건교육 등을 실시하여 해외감염병 국내유입 및 국내 전파 방지를 위해 최선의 노력을 다하였다.

[표 2-5-13] 국립마산검역소 검역 실적

구 분	검역대상	단위	2008년	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년
선 박	선 박	척	1,880	1,786	1,529	1,701	1,720	1,433
	인 원	명	27,468	28,260	25,482	28,098	27,636	24,716
예방접종	콜 레 라	건	101	71	33	27	29	9
	황 열	건	210	1,125	1,112	615	863	352


진해 군항제에서 홍보


유관기관 합동 생물테러 모의훈련


국화축제에서 홍보


유관기관 및 지역상설협의체 감염병 예방 교육


해외수학여행 학생 감염병 예방 교육


검역발전 및 청렴문화 확산을 위한 워크샵 실시

[그림 2-5-18] 국립마산검역소 감염병예방홍보

다. 향후 추진과제

지구환경변화로 인해 신종감염병 및 과거 유행하던 감염병의 재출현 가능성이 높아지고, 세계화에 따른 해외여행객 증가 및 국가 간 교류확대 등으로 해외발생 감염병의 국내유입 가능성이 증대되고 있다. 이에 따라 입 · 출항 선박에 대하여 신속하고 빈틈없는 선진 검역서비스 제공으로 해외유입 감염병 차단 및 감시 활동을 강화할 계획이다. 감염병 예방홍보활동의 다각화(언론매체 활용, 해외여행 학생대상 교육, 부두 종사자 대상 교육, 지역행사와 연계한 캠페인)로 맞춤형 정보제공을 통한 올바른 감염병 예방방법 및 검역소 이미지를 적극 홍보하여 국민의 질병예방능력을 향상시키고자 한다.

담당 국립마산검역소 신동주

8. 국립김해검역소

가. 개 요

국립김해검역소는 1963년 9월 국립부산검역소 수영공항 파견근무로 발족하여 1978년 5월 국립김해검역소로 승격하였으며, 2007년 10월 김해국제공항 확장공사가 완료됨에 따라 신청사로 이전하였다. 김해검역소는 영남지방 항공검역 거점기관으로서 계속해서 증가하는 항공수요에 대비하고 해외감염병의 국내유입을 차단하기 위하여 17명의 검역관이 365일 연중무휴로 김해공항을 통해 입국하는 항공기, 여행객 등에 대한 철저한 검역을 실시하고 있으며 국제공인예방접종 및 해외여행 질병정보센터 운영을 통한 감염병 예방홍보와 검역구역 내 감염병 예방관리, 세균검사 및 역학조사에 전념하는 등 해외감염병의 국내유입 차단 및 감염병예방을 위해 검역일선에서 최선을 다하고 있다.



[그림 2-5-19] 국립김해공항 국제선 청사

나. 추진실적

2013년 김해검역소는 항공기 노선 증가로 인하여 검역실적이 작년 대비 입국항공기 17%, 입국승객 13%가 증가하였고, 취항 항공노선 지역이 다양해짐에 따라 해외에서 발생하는 신종감염병 국내유입이 우려되고 있는 상황이다. 이에 해외감염병 차단을 위하여 승객 및 승무원에 대한 건강상태질문서 징구, 발열감시, 증상자 자진신고 유도 등 철저한 검역조사로 고열자 등을 색출하고 중점관리대상자에 대한 모니터링을 강화하였다.

또한, 해외유입 설사원인균을 분석하여 해외감염병 유입 · 전파방지를 위한 「해외유입 설사질환 감시 사업」을 추진하였고, 하절기 비상검역 강화 및 식품접객업소 위생지도 및 질병정보 모니터링제 운영의 내실화를 통하여 검역구역 내의 보건위생관리를 강화하였다.

특히 고객 친화적인 검역소 이미지 구축을 위해 해외여행질병정보센터 내 환경을 재정비하고 해외유입 감염병 예방을 위한 다양하고 효과적인 홍보활동의 일환으로 청소년 자원봉사자를 대상으로 검역소 소개, 감염병 예방교육 및 홍보캠페인을 실시하였으며, 항공사와 관광협회 등에 감염병 정보를 SMS로 실시간 제공하고 김해공항 내 상주기관을 대상으로 해외여행질병정보 제공 및 감염병 예방교육을 실시하는 등 감염병 예방을 위한 활발한 홍보활동을 전개하였다.

한편 불안한 국제정세에 따른 테러에 대한 위험이 증가하면서 김해국제공항 내에서 발생할 수 있는 생물테러 등에 철저히 대비하고자 김해공항 내 유관기관과 합동으로 생물테러 모의훈련을 실시하였고, 김해공항 상주기관 및 부산시, 관할 보건소, 보건의료기관과 상설협의체를 구성 · 운영하여 감염병 발생 등 비상 상황 시 유관기관 간 신속한 공조체계를 구축하였다.

[표 2-5-14] 국립김해검역소 검역 실적

구 분	검역대상	단위	2008년	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년
항공기	항 공 기	대	11,516	10,291	11,747	14,194	17,355	20,382
	인 원	명	1,512,209	1,273,026	1,669,258	1,913,382	2,272,195	2,578,520
예방접종	콜 레 라	건	29	5	7	11	17	9
	황 열	건	106	157	251	195	271	293



검역대책 협의회



김해공항 상주직원 대상 감염병예방 교육



감염병예방 홍보캠페인



생물테러 유관기관 합동 모의훈련 실시

[그림 2-5-20] 국립김해공항검역소 감염병예방홍보

다. 향후 추진계획

우리 검역소는 중국 AI, 중동호흡기증후군(MERS) 등 해외 신종감염병의 국내유입 차단을 위해 철저한 입국검역을 실시할 것이며, "고객우선원칙"의 해외여행질병정보센터 이미지 구축을 위하여 민원인이 더욱 편안한 공간에서 예방접종 및 질병정보를 제공받을 수 있도록 하고, 고객 수요에 맞는 다양한 홍보물을 제작하여 연중 지속적인 홍보캠페인을 실시하는 등 해외감염병에 대한 대국민 인지도 제고를 위해 노력할 것이다.

또한, 정부 3.0의 취지에 따라 검역 유관기관과 협업 · 공유를 통해 생물테러 등에 대비 유사시 공조체계를 강화하는 등 신속한 검역대응체계 구축을 위해 노력할 것이고, 국제행사 등에 대비한 특별검역대책 수립, 하절기 비상검역 강화, 식품접객업소 위생지도 · 교육 및 질병정보 모니터링제 운영을 활성화할 계획이다.

우리 검역소는 국민건강지킴이로서의 자부심을 가지고 해외감염병으로부터 국민의 건강보호를 위해 만전을 기할 것이다.

담당 국립김해공항검역소 황성일

9. 국립통영검역소

가. 개 요

충무공의 정신이 깃든 경남 통영시 소재 국립통영검역소는 1963년 10월4일 국립마산해항검역소 충무검역관 주재소로 발족하여, 1975년 8월 20일 장승포지소와 삼천포지소를 관할하는 국립 충무검역소로 승격되었고(대통령령 제7747호), 1995년 1월 1일 국립통영검역소로 이름을 변경한 이후 현재까지 업무를 수행하고 있다.

통영검역소는 통영의 통영항과 거제지소의 장승포항, 옥포항 ,고현항, 삼천포출장소의 삼천포항 및 필요시 임시 검역소를 설치 · 운영하는 사천공항까지 3개시의 5개항과 사천공항 및 고성군 소재하고 있는 안정 LNG기지 등 관광 또는 산업에 필요시 임시검역을 통하여 광범위한 구역을 관할하고 있다.

올해 개소 50주년을 맞이한 국립통영검역소는 세계 굴지의 조선소인 삼성·대우 등의 조선에 필요한 철강, 사천화력발전소에 필요한 석탄, LNG 등 주로 산업에 필요한 자재나 중국, 일본 등지에서 수입하는 어패류 등은 국민의 건강과 직결되는 것으로 철저한 검역조사를 통하여 해외감염병으로부터 산업근로자 및 국민건강을 보호하는 등 그 역할의 중요성이 크다 하겠다.



[그림 2-5-21] 국립통영검역소 전경



[그림 2-5-22] 국립통영항 사진

나. 추진실적

일본의 원전 사태의 영향과 국내 조선경기의침체 등으로 선박 물량이 다소 감소 추세를 보였으나, 거제의 양대 조선소(대우조선, 삼성중공업)의 중국 현지 생산기지의 활성화와 안정 LNG기지의 LNG운반선의 증가 및 통영항에서 이루어지는 요트경기 참가를 위한 요트 등의 검역으로 평년의 물량을 유지하고 있다. 더불어 경상남도의 남해안관광벨트사업의 일환으로 중국관광객 유치를 위한 중국 상하이-경남사천 간의 전세기 취항으로 우리 소는 임시 검역대를 설치하여 발열감시 및 건강상태 질문서를 징구하는 등 철저한 검역조사를 실시하였다.

아울러, 검사실에서는 선박의 위생검사를 위한 검체조사는 물론 자연생태계의 비브리오 사업과 매개체조사 사업도 지속적으로 실시하고 있다. 또한 관할보건소와 업무협의를 거쳐 검역구역 내 방역소독을 실시하고 노인요양원 등 사회복지시설 등에도 소독봉사를 하여 지역친화적인 검역소라는 평가를 받고 있다.

[표 2-5-15] 국립통영검역소 검역 실적

구 분	검역대상	단위	2009년	2010년	20011년	2012년	2013년
선 박	선 박	척	2,464	2,426	2,498	2,277	1,907
	인 원	명	26,110	26,480	27,702	24,846	22,562
항 공	항 공	대	1	-	2	-	2
	인 원	명	7	-	7	-	338
예방접종	콜 레 라	건	15	25	5	38	77
	황 열	건	234	479	596	386	827

늘어나는 해외여행객 및 조선소의 해외파견 직원들의 편의를 위해 황열 예방접종을 매일 실시하고 방문한 예방접종 민원인에게 해외감염병 예방에 대한 홍보 · 교육을 철저히 하여 우리나라 국민의 안전은 물론 해외감염병의 국내유입을 차단하는데 일조를 하고 있다.

생물테러 및 해외감염병 출현 등 비상사태 발생에 대비하여 관내 의료기관과 MOU를 체결하여 감염병 관련 담당의사를 지정하고 검역유관기관과 협의체를 구성하여 해외감염병 발생현황 등의 정보를 공유하고 모의 훈련을 실시하는 등 공중보건 위기 상황 발생에 대비한 대응능력을 함양하고, 지역 내 관련기관을 지정해 질병정보모니터링을 실시하여 감염병에 대한 대비를 철저히 하고 있다.



통영검역소 개소 50주년



통영 CIQ기관 친선 체육대회



사천공항 입국자 발열감시



지역행사 감염병 예방홍보

[그림 2-5-23] 국립통영검역소 활동

또한, 국립통영검역소 관할구역은 남동 해안 중심 도시(통영 · 거제 · 사천시)로서 다양한 축제 행사 및 지역 볼거리로 많은 관광객을 유치하는 지역이므로 지역 축제 행사에서 적극적인 감염병 예방 홍보 활동을 실시하여 지역민의 건강을 유지 · 보호할 뿐만 아니라 관할구역 내 교육지원청과 MOU를 체결하여 검역관의 재능 나눔으로 학생들의 직업체험 교육을 실시하기도 하고 학생들을 대상으로 감염병 예방 홍보를 위한 방문 교육을 실시함으로써 검역소의 업무 소개 및 검역관의 역할을 알리고 있으며, 단체 해외여행객 및 승선 실습생 등을 대상으로 효율적인 맞춤식 감염병 예방교육을 지속적으로 실시하여 감염병의 국내유입을 사전에 차단하고 검역소의 이미지를 제고하고 하는데 기여하고 있다.

다. 향후 추진과제

2014년에 계획된 청사 리모델링을 실시하여 근무환경 개선은 물론이고 민원인들에게 편리한 시설을 갖추어 국가기관으로서의 검역소의 위상에 맞는 서비스를 실시할 예정이다.

최근 동물인플루엔자 인체감염병 등 신종 감염병 및 재출현 감염병이 지속적으로 발생하여 해외로부터 국내유입 가능성이 증대됨에 따라 국가 공중보건 위기생황 발생 시 신속한 대응 능력 향상을 위해 검역 유관기관과의 협조체계를 강화하고, 생물테러 및 신종감염병 대응 모의훈련 등을 정기적으로 실시해 신속한 초동 대응을 할 수 있도록 대비하는 등 국가 안전망 구축에 지속적으로 노력할 것이다. 통영시, 거제시, 사천시 등의 보건소와 연계하여 감염병 대응협의체를 구성하여 해외감염병의 국내 유입 차단 뿐아니라 확산 방지에도 지속적인 노력을 할 것이며, 사천공항 국제선 정기 취항에 대비하여 공항 관계자를 대상으로 검역업무 및 감염병 예방교육을 실시할 계획이며, 관할구역 내 교육기관을 대상으로 '찾아가는 감염병 예방교실'을 운영하여 초등학교 학생부터 해외연수를 위해 출국예정인 대학생에 이르기까지 다양한 연령대의 눈높이에 맞춘 맞춤형 교육을 실시할 예정이다.

마지막으로, 국립통영검역소는 향후 다양한 매체 및 신선한 홍보 방안을 강구하여 검역소의 위상을 제고하고 "해외감염병 지킴이, 국립검역소!"라는 전국 검역소의 이미지를 제고하기 위해 노력할 것이다.

담당 국립통영검역소 배희남

10. 국립울산검역소

가. 개 요

국립울산검역소는 국립부산검역소울산주재소('64.7.1설치)가 전신으로 1967년 11월 30일 국립부산검역소 울산지소로 개칭되었으며, 이후 울산항만을 중심으로 국제적 교류가 활성화됨에 따라 1969년 12월 6일 대통령령 제4419호에 의해 국립울산검역소가 신설되었고, 2010년 4월 2일 보건복지부령 제4호에 의해 국립울산검역소 검역과 직제가 신설되었다.



[그림 2-5-24] 국립울산검역소 전경

관할 검역구역은 4개항(울산항, 울산신항, 온산항, 미포항)으로 검역감염병 및 신종·재출현 감염병의 국내 유입·전파방지가 주요 임무이며, 검역구역내 감염병 병원체·매개체 조사사업을 실시하는 등 감염병 예방 및 관리강화에 최선을 다하고 있다.

나. 추진실적

울산항은 국가기간산업의 중추기지 항만으로 입·출항 화물량 국내 3위, 전국항만 물동량 3위, 국내 액체화물처리 1위이며 온산항과 온산 신항에 건설되는 "동북아 오일허브 구축사업"은 현 정부 100대 국정과제로 선정됨에 따라 오일허브 기능을 갖춘 석유물류거점 항만으로 동북아 물류중심 항구로 급부상 하고 있다.

콜레라, 조류인플루엔자 A(H5N1) 등 해외유입감염병의 국내유입을 방지하기 위하여 오염지역에서 출항한 선원 등을 대상으로 발열감시 및 건강상태질문서 징구 등 철저한 검역으로 감염병의 국내 침입·전파방지에 기여하였다. 2013년 8,560척의 선박검역 중 3,066척의 승선검역(35.82%)을 실시하였며, 조류인플루엔자에 대한 발열감시 및 건강상태질문서 징구 55,962명, 선박위생검사 926척, 선박소독 64척을 실시하였다.

또한 우리 소 관할 구역 내 보건위생관리에 철저를 기하고 검역구역 내 생물테러 발생 시 사전 위기대응 의식을 고취하며, 유관기관간의 긴밀한 협조체제를 도모하기 위하여 생물테러 모의훈련 및 상설협의체 회의를 상 · 하반기에 실시하였다.

주요 홍보활동으로 여름철 수인성감염병 등 학생들의 건강유지에 대한 인식의 제고가 요구됨에 따라 검역구역 내 위치한 어린이집을 방문하여 올바른 손 씻기 체험 홍보 교육을 실시하였고, 울산대학교와 춘해보건대학을 방문하여 간호학과 학생과 보건행정학과 학생을 대상으로 국립검역소 소개, 검역업무에 관한 전반적인 내용을 홍보하였다.

그리고 지역축제인 장생포 고래축제와 장미축제, 세계비치발리대회에도 참가하여 감염병 예방수칙과 홍보물품을 배부하는 등 지역주민 건강과 검역소 이미지 제고에 최선을 다하였다.


손 씻기 체험 교육



생물테러 위기관리 대응 훈련


진하 비치발리볼 대회에서 홍보


울산역에서 홍보

[그림 2-5-25] 국립울산검역소 감염병예방홍보

공직 부패척결을 위한 기반 구축의 일환으로는 월례조회 시 전 직원 청렴서약서 낭독, 신규직원에 대한 청렴교육을 통한 청렴의식을 고취시켰으며, 업무 취약분야인 검역 및 선박소독 업무 관련하여 소장과 직원 · 선박대리점 · 방역업체간 청렴서(협)약 및 취약시기에 선박관련 업체에 기관장 서한문을 발송함으로써 검역업무의 투명한 행정 구현 및 부패·부조리 근절에 앞장섰다.

또한, 일일 평균 약 25척의 검역을 전담해야 하는 열악한 환경 속에서도 검역업무에 필요한 글로벌 검역관으로서의 기본 소양인 외국어 능력 함양을 위해 매주 화요일 「중국어 학습동아리」 "jumping 하오하오"를 운영하였고, 이와 연계하여 영어, 중국어, 러시아 회화 매뉴얼도 제작하는 등 외국어 학습에 매진한 결과 직원 다수가 중국어 자격증을 취득하는 좋은 성과를 거두었다.

아울러, 검역업무 선진화 추진 및 조직문화 활성화 방안을 위한 독서토론 TF 「다독임」을 운영하여 독서와 토론을 접목하는 스킬, 조직원의 원활한 소통과 개인역량 강화에 밑거름이 되었으며, 바람직한 조직문화를 정립하고 활성화하는데 중요한 계기가 되었다.

또한, 소외계층에 대한 나눔문화 확산 및 이웃사랑 실천을 위한 봉사활동을 상·하반기에 울산노인의 집과 태연재활원에서 실시하여 공직자의 사회공헌 및 직원 서로간의 협동심과 동료애를 증진시켰으며, 「세계 물의 날」 기념으로 문수산 및 율리 저수지 일대에서 국토대청결 운동을 실시하여 자연의 소중함을 되새기는 뜻 깊은 시간을 가졌다.



울산노인의 집 봉사활동


국토대청결 운동

[그림 2-5-26] 국립울산검역소 활동

[표 2-5-16] 국립울산검역소 검역 실적

구 분	검역대상	단위	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년
선 박	선 박	척	8,269	8,230	8,659	8,622	8,560
	인 원	명	139,689	140,350	149,833	149,681	148,323
항공기	항 공 기	기	–	–	–	–	–
	인 원	명	–	–	–	–	–
예방접종	콜 레 라	건	224	228	186	219	158
	황 열	건	575	562	778	630	798

다. 향후 추진과제

국립울산검역소는 공직 부패척결과 직원 청렴의식 및 국민에 봉사하는 공직자의 위상을 정립하고 공무원으로서의 자긍심 고취를 위해 반부패민관협의회를 지속적으로 추진할 것이며, 하절기 비상검역 강화 및 식품접객업소 위생지도, 질병정보 모니터링제 운영의 내실화를 통하여 검역구역 내의 보건위생관리를 강화해 나갈 것이다. 또한 감염병 예방홍보활동의 다각화(언론매체 활용, 해외여행 학생대상으로 교육, 부두 종사자 대상으로 교육, 지역행사와 연계한 캠페인)로 맞춤형 정보제공을 통한 올바른 감염병 예방 방법 및 검역소 이미지를 적극적으로 홍보할 예정이며, "맞춤형 검역서비스 제공으로 해외감염병 예방 및 국민의 건강수호"라는 비전아래 21세기 동북아 액체물류 중심 항만인 울산항에서 창조적이고 실용적인 조직관리 및 고객만족 행정구현으로 검역감염병의 국내 유입·확산 방지에 최선의 노력을 다할 것이다.

담당 국립울산검역소 황선미

11. 국립포항검역소

가. 개 요

국립포항검역소는 1964년 7월1일 국립부산해공항검역소 포항지소로 발족하여 1971년 9월7일 국립포항검역소로 승격되었다. 이후 2002년 5월13일 국립포항검역소 대구국제공항지소가 신설되어 현재 선박과 항공기 검역업무를 동시에 수행하고 있다.

포항지역은 환동해 경제의 중심항으로 국내 유명 철강업체(포스코 · 현대제철 · 동국제강)가 밀집되어 있어 국가 간 인적 · 물적 교류의 증대로 인한 신종 감염병 및 해외 재출현성 감염병 등의 발생 가능성이 상존하고 있다. 국립포항검역소는 해외유입 감염병에 대한 선제적 검역으로 국민에게 신뢰받는 검역소를 구현하고 감염병 유입을 차단하기 위하여 외국에서 들어오는 선박 · 항공기에 대한 빈틈없는 검역과 효율적인 검역 업무를 수행하는 등 최선의 노력을 다하고 있다.



[그림 2-5-27] 국립포항검역소 전경

나. 추진실적

2013년 선박검역 실적은 포항지역의 철강 산업 부진 및 경기침체 등의 영향으로 검역 대상 선박이 다소 감소하였다. 해외여행 및 교역 물량 증가에 따른 지속적인 감염병 증대로 오염지역에서 들어온 선박 및 항공기에 대한 검역을 강화하는 한편, 지역주민 및 해외 여행객을 위하여 검역소 내에 전광판을 설치하고 각종 언론매체를 이용한 상시 홍보활동을 전개하였고 질병정보 감시체계도 강화하였다. 특히 2013년 감염병 발생 주의보 등 보도자료 배포는 35회로 5년 전 12회에 비해 191.7% 증가하였는데 이는 중국 발 조류인플루엔자A(H7N9)의 발생으로 해외 여행객들의 감염병에 대한 경각심을 높이고자 실시하였다.

또한 지역 어린이들의 올바른 손씻기 생활을 위한 방문교육 및 지역 행사 시 「손씻기 체험관」 운영으로 지역주민들의 개인위생에 대한 중요성을 홍보하여 지역사회 감염병 확산 방지에 노력하였

으며 포항해양고등학교 원양승선실습생을 대상으로 단체선 내 집단생활에서 주의해야 할 식중독, 수인성감염병에 관한 예방교육 또한 실시하였다.

대구국제공항 내 테러발생 시 신속한 대응능력을 배양하기 위해 생물테러 대비 대구 · 포항지역 관계기관 합동모의훈련을 실시하였고 감염병 발생 등 비상상황 시에 대비하여 유관기관 간 협조체계를 강화하기 위하여 상설 협의체를 구성 운영하였다.



올바른 손씻기 방문 교육



상설협의체 운영



포항해변마라톤 손씻기 체험관 운영



생물테러대비 모의 훈련실시

[그림 2-5-28] 국립포항검역소 활동

[표 2-5-17] 국립포항검역소 검역 실적

구 분	검역대상	단위	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년
선 박	선 박	척	3,259	3,332	3,151	2,868	2897
	인 원	명	46,776	47,439	46,578	44,573	43508
항공기	항 공 기	기	547	570	692	634	653
	인 원	명	50,407	69,102	90,349	80,375	75987
예방접종	콜 레 라	건	29	40	45	31	36
	황 열	건	814	1,128	1,101	1,340	1436

다. 향후 추진과제

최근 지속적으로 증가하고 있는 중국 등의 조류인플루엔자A(H7N9), 중동호흡기증후군(MERS) 등 호흡기질환에 대비하여 오염지역에서 입항하는 선박에 대해 발열감시와 전 선원에 대한 건강상태 질문서 확인 및 징구 등 검역을 더욱 강화할 것이다. 비오염지역에서 입국하는 전자검역 대상선박에 대해서는 감염성 우려가 있는 선박을 무작위로 추출하여 사후관리에 만전을 기하고자 한다.

또한 생물테러 위협에 대비하여 유관기관 간 협조체제 구축을 통한 실전모의훈련으로 공중 보건위기 대응능력을 강화하며 특히 선박위생관리(면제)증명서, 소독증명서 등 각종 증명서 발급에 있어서도 ONE-STOP 서비스가 제공될 수 있도록 하는 등 신속 · 정확한 검역업무 처리와 물류유통 원활화를 위하여 24시간 상시 검역체계 서비스 강화에 최선을 다할 것이다.

담당 국립포항검역소 박다솔

12. 국립동해검역소

가. 개 요

국립동해검역소는 1947년 5월 설립된 미군정청 보건후생부 산하 주문진검역소가 전신으로, 1950년 12월 묵호해항검역소로 개칭되었다. 1966년 4월 속초지소가 개소되었으며 1980년 7월 대통령령에 따라 국립동해검역소로 개칭되었다. 특히 남북교류가 활성화됨에 따라 1998년 11월 여객선을 이용한 북한 방문이 2005년 1월 육로방문으로 대체됨에 따라 고성지소가 신설되었으며, 동해항 · 묵호항 · 삼척항 · 옥계항 · 속초항 · 양양국제공항 · 동해선남북출입사무소에서 검역감염병 및 신종 · 재출현감염병의 국내유입 및 전파방지가 주 임무이다. 또한, 검역구역내 비브리오넷 사업 및 말라리아 조사사업을 실시하는 등 감염병예방 및 관리강화에 최선을 다하고 있다.



[그림 2-5-29] 국립동해검역소 전경

나. 추진실적

2013년 승선검역실적은 검역감염병 오염지역 일부 해제로 2012년에 비해 감소한 수준으로 유지되었지만 보다 철저한 검역조사와 오염지역입국자 전원에게 발열감시를 실시하는 등 감염병 국내 유입의 조기차단 및 전파방지에 만전을 기했다.

육로검역은 2005년 1월경 고성지소가 개소된 이후 금강산 육로관광이 점차 증가하였으나, 2008년 7월 북측의 금강산지역 총기 피살사건으로 금강산 관광이 중단되면서 사업자 및 자산관리인원을 주 대상으로 검역을 실시하였다.

또한 오염지역 선박가검물 및 검역구역 내 해·하수, 어패류 등의 신속한 세균검사 실시로 비브리오균 등 인체 병원성세균을 검출했으며 접경지역내 말라리아 확산 및 전파 방지를 위해 예방홍보 및 교육을 적극 수행하였다.

감염병예방 홍보활동으로는 찾아가는 홍보서비스로 국립공원 등을 방문하여 가두캠페인을 실시했으며 유관기관, 여객선 승무원 및 승객을 대상으로 감염병예방 교육을 실시하였다. 또한 노인대상 교육, 손씻기 상설홍보관 운영, 언론을 통한 홍보, 감염병 발생정보 제공 등을 실시하여 홍보효과 극대화를 추구하였다.

이 외에 공직부패 척결과 청렴문화 정착을 위해 반부패 민관협의회 구성 및 운영, 「3禁3範 실천강령」 제정, 청렴지킴이 뱃지 제작 및 착용 등을 실시하였으며 검역업무발전에 기여한 대내외 인사 및 직원을 발굴하여 장관표창 및 기관장표창을 수여하였다. 또한 생물테러 발생 및 감염병 발생 대비 유관기관 간 상설협의체 등 유관기관 간 합동모의훈련을 실시하여 초동대응 기관간의 유기적인 협조체계를 마련하였다.

[표 2-5-18] 국립동해검역소 검역 실적

구 분	검역대상	단위	2008년	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년
선 박	선 박	척	1,847	1,906	1,743	1,422	1,452	1,489
	인 원	명	46,913	59,144	65,500	49,510	50,963	63,370
항공기	항 공 기	기	13	0	68	37	99	152
	인 원	명	1,171	0	5,363	3,420	12,692	20,537
육로검역	검 역	대	12,651	1207	1,103	215	8	150
	인 원	명	230,431	3,588	3,106	490	53	457
예방접종	콜 레 라	건	37	37	15	9	8	13
	황 열	건	101	111	104	220	244	287



반부패 민관협의회



어린이 손씻기 교육



상설협의체 회의



여객선 선상교육

[그림 2-5-30] 국립동해검역소 활동

다. 향후 추진과제

최근 지구환경 변화로 인해 신종감염병이 출현하고 해외여행 증가 및 국가 간 교류 확대로 감염병의 확산 기회가 증가하고 있다. 따라서 개인별 건강상태질문서 징구를 철저히 하고 오염지역 경유 운송수단을 대상으로 철저한 위생해충 조사 및 위생검사를 실시하며 전자검역 대상 선박에 대한 심사 및 보건위생관리를 철저히 수행하여 해외유행 감염병의 국내유입 및 전파를 조기에 차단하고자 하며, 향후 금강산관광 재개 시 인원보강 등을 통해 고성지소 정상화를 추진하고자 한다.

또한 여행객 및 승무원 등을 대상으로 교육 및 홍보활동을 강화함으로써 국민의 건강증진에 이바지하고 접경지역 말라리아 확산 및 전파방지를 위해 매개체 밀도 조사 및 성충 구제, 말라리아 예방홍보 및 교육을 실시하여 감염병 예방에 만전을 기하고자 한다.

담당 국립동해검역소 김태석

13. 국립제주검역소

가. 개 요

국립제주검역소는 1947년 8월 제주항 개항장 선포, 1952년 5월 부산해항검역소 제주지소로 발족하여 1958년 2월 제주해항검역소로 승격되었다. 1966년 1월에 국립제주검역소로 개칭하였고 1992년 2월 제주국제공항지소가 신설 되었으며, 2007년 3월 정부제주지방합동청사로 이전하였다. 제주국제공항, 제주항, 서귀포항 등이 관할 검역구역이기에 항공기 · 선박 검역을 동시에 수행하고 있으며, 국제공인예방접종 및 해외여행질병정보센터 운영을 통한 감염병 예방홍보와 검역구역 내 감염병 예방관리, 질병모니터링 및 역학조사에 전념하는 등 해외감염병의 국내유입 차단 및 감염병예방을 위해 검역일선에서 최선을 다하고 있다. 또한 보건소 등 유관기관과의 긴밀한 협력과 감염병 발생 정보 공유 등을 통해 국제적 관광지인 제주도 지킴이로서의 역할을 수행하고 있다.



[그림 2-5-31] 국립제주검역소 전경

나. 추진실적

한 · 중 · 일 정상회의(2010)등 국제회의 개최지로 제주도가 주목받기 시작하면서 유네스코 세계자연유산(2009), 세계지질공원(2010) 지정 및 세계7대자연경관 선정(2011) 등으로 2012년부터 해외관광객이 크게 증가하여 항공기는 물론 크루즈여객선 등 검역 물량이 계속적인 증가 추세를 보이고 있다. 제주검역소는 해외여행질병정보센터 운영을 통한 국제공인예방접종 등 해외여행 필수 예방접종 안내 및 감염병 예방교육을 실시하고 있으며, 해외감염병 발생 시 항공사 등에 실시간 SMS 전송 및 감염병 예방홍보 캠페인, 감염병 예방수칙 안내를 위한 자체 홍보물을 제작 · 배부하고 항공사 등의 대리점을 대상으로 검역관련 교육을 실시하고 있다. 또한, 동물인플루엔자 유행 및 생물테러에 대비한 제주도 내 유관기관 합동 모의 훈련을 실시하고, 관광도시 특성에 맞추어 여행객들을 대상으로 공항 · 항만 내 전광판 등을 활용한 감염병 예방 홍보활동을 실시하였다. 또한, 선진검역을 위한 검역관 교육 및 토론회 등을 통하여 전문 검역관으로 거듭나는 계기를 마련하였다.

그리고 지역사회 나눔을 실천하여 신뢰받는 국립제주검역소를 구현 하고자 제주성안복지재단과 나눔협약체결(2011)이후 조손가정을 지속적으로 후원에 오고 있으며, 반부패민관 협의회 구성과 반부패청렴서약을 통하여 깨끗하고 투명한 검역행정을 구현하여 신뢰받는 제주검역소가 되고자 노력하고 있다.



청렴서약 협약체결



조손가정 지속후원



유관기관 합동모의훈련



대리점대상 검역관련 교육

[그림 2-5-32] 국립제주검역소 활동

[표 2-5-19] 국립제주검역소 검역 실적

구 분	검역대상	단위	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년
선 박	선 박	척	761	711	419	237	286
	인 원	명	67,158	87,777	88,896	174,245	423,708
항공기	항 공 기	기	2,511	2,797	2,963	4,341	6,058
	인 원	명	345,134	388,515	390,816	584,186	837,280
예방접종	콜 레 라	건	10	35	7	13	9
	황 열	건	54	130	147	170	162

다. 향후 추진과제

국립제주검역소에서는 청렴한 공직사회를 만들기 위한 반부패민관협의회를 지속적으로 추진하여 청렴한 제주검역소를 만들고자 노력할 것이며, 적극적인 감염병예방 홍보활동을 위해 해외여행질병정보센터를 적극적으로 활용하여 효과적인 홍보활동을 지속적으로 실시함으로써 국민 보건의식수준 향상에 기여할 것이다.

최근 제주도가 세계7대 자연경관 선정 및 국제 주요행사 개최 등 국제적으로 높아진 인지도로 인하여 향후 여행객의 수요가 지속적으로 늘어날 것으로 예상되고 국내 최남단에 위치한 제주지역의 지정학적 요건 상 기후변화감시의 전초기지로서 신종 해외감염병 대한 적극적인 감시체계를 구축하고 지속적인 감염병예방 홍보 및 철저한 검역으로 질병으로부터 안전한 제주특별자치도를 만드는데 최선을 다할 것이다.

담당 국립제주검역소 신효식



제6장 장기 기증 및 이식의 활성화

제1절 장기이식관리센터 연혁

1. 개 요

1906년 인류 역사상 최초로 인간에게 신장이식을 시도한 후 50여 년이 지난 1954년에 최초로 신장이식수술을 성공한 이래 우리나라가 장기이식에 관심을 가지기 시작한 것은 1969년 신장이식을 효시로 1988년에는 뇌사자로부터 최초로 간장을 적출하여 이식하고부터이다.

이로부터 국내외적으로 장기이식 시술이 비약적으로 발전해 왔다. 그러나 장기이식 의술의 발전과 함께 장기의 불법매매 문제와 뇌사인정의 윤리적·법적 문제 등 장기이식과 관련하여 사회적으로 많은 문제가 제기되어 왔다. 또한, 장기를 이식받을 사람에 비해 공여 장기가 절대적으로 부족하여 기증된 장기의 이식대상자를 객관적이고 공정하게 선정할 수 있는 명확한 기준설정이 필요하다는 지적도 있었다.

생명의 존엄성에 비추어 현실적으로 장기이식이 필요한 사람은 많으나, 장기의 공급은 항상 부족하고 장기이식관리체계가 구축되어 있지 않는 등 장기이식의 공정성과 투명성의 확립이 필요하였기 때문이라고 할 수 있다.

이와 더불어 현대 의학기술의 발달로 날로 증가하는 장기이식을 지원하고 관리할 수 있는 제도적 장치가 필요하다는 사회적 인식이 확산되어 왔다. 이에 따라 1999년 2월 8일 「장기등 이식에 관한

법률」이 제정되어 2000년 2월 9일부터 시행되었고 장기기증 및 이식 등을 공정하고 투명하게 관리하는 국가기관으로 국립의료원 내 국립장기이식관리센터를 설치 및 운영하였다.

2010. 4. 1. 국립의료원이 국립중앙의료원으로 민간 특수법인으로 전환됨에 따라 국립의료원 내 국립장기이식관리센터(2개과)는 질병관리본부 질병예방센터로 이관되었고 2010. 7. 15 직제개편으로 장기이식관리센터(장기기증지원과, 장기이식관리과, 혈액안전감시과)가 신설되었으며, 2011. 10. 14 국립중앙의료원에서 당산동 (구)대한결핵협회 건물로 사무실을 이전하였다.

2. 장기이식관리센터 연혁

- '99. 2. 8 장기등 이식에 관한 법률 제정
- '00. 2. 9 장기등 이식에 관한 법률 시행
- '00. 2. 9 국립의료원내 국립장기이식관리센터 설립(2개과 14명)
  장기이식기획팀, 장기수급조정팀
- '10. 4. 2 국립장기이식관리센터(2개과) 질병관리본부 질병예방센터 이관
  (직제개편) 장기기증지원과, 장기이식관리과
- '10. 7. 15 질병관리본부 장기이식관리센터 신설(3개과) 장기기증지원과,
  장기이식관리과, 혈액안전감시과
- '11. 10. 14 질병관리본부 장기이식관리센터 사무실 이전(당산동)

제2절 장기 기증 및 이식 활성화

제1항 뇌사기증자 관리 및 이식대상자 선정

1. 개 요

"장기등 기증자"란 다른 사람의 장기 등의 기능회복을 위하여 대가 없이 자신의 특정한 장기 등을 제공하는 사람으로서 뇌사기증자란 뇌 전체의 기능이 되살아날 수 없는 상태로 정지되어 있다고 판정된 사람을 말한다. 뇌사기증자의 경우 생전에 장기기증 희망 등록을 하였거나 뇌사후에는 가족 또는 유족이 동의하에 이루어지며 장기 등을 기증하려는 사람의 의사가 자발적이어야한다. 장기 등의 적출 및 이식은 윤리적으로 타당하고 의학적으로 인정된 방법으로 이루어져야 한다. "장기등 이식 대기자"란 자신의 장기 등의 기능회복을 목적으로 다른 사람의 장기 등을 이식받기 위하여 보건복지부령으로 정한 바에 따라 등록기관에 신청한 사람을 말한다.

2. 뇌사기증자 관리

뇌사기증자 관리는 뇌사기증자의 적절한 검사 등 뇌사판정대상자의 관리표준을 규정함으로써 장기의 상태를 양호하게 유지할 수 있도록 의학적 치료를 담당하며 기증에 필요한 검사를 실시하고 장기별로 적합한 검사와 병력을 공유한다.

3. 이식대상자 선정

장기등 이식에 관한 법률 26조 및 시행령 별표 5에 준하며 이식대상자의 선정기준은 이식대상자의 응급도, 항목별 점수 등을 기준으로 선정하며 의학적 응급도 및 항목별 점수 등에 필요한 세부적인 사항은 장기별로 다르나 간장, 심장, 폐장은 응급도가 우선하며 신장 및 췌장은 사람백혈구 항원 교차검사가 우선한다.

4. 추진실적

가. 뇌사기증자 장기이식 건수

[표 2-6-1] 뇌사기증자 장기이식 건수

(단위 : 건)

연도별	뇌사자 (명)	이식건수								
		계	신장	간장	췌장	심장	폐	췌도	소장	각막
2013	416	1,725	750	367	57	127	46	3	4	371
2012	409	1,751	768	363	34	107	37	3	1	438
2011	368	1,548	680	313	43	98	35	3	2	374

나. 정책연구용역 실시

뇌사자 기증장기의 공정하고 세밀한 배분을 위한 필요성이 지속적으로 제기됨에 따라, '13년도 국내 간이식대기자 생존분석에 의거한 간장 배분의 원칙을 현실에 맞게 개선할 수 있는 정책연구를 계획하고 「간장응급도 기준개선 방안 연구」 제목으로 용역사업 실시, 그 결과 MELD(Model for End Stage Liver Disease) 시스템이 국내 간장응급도 기준으로 적합하며 간세포암을 동반한 대기자에 대한 혜택이 필요하다는 근거 자료가 만들어졌다.

5. 향후 추진계획

뇌사 장기기증 활성화를 위해 뇌사추정자 의무신고제 및 장기기증활성화 프로그램(Donor Action Program)운영 정착을 지원하고, 공정한 간이식대상자 선정을 위하여 간장응급도 기준 변경(MELD : Model for End stage Liver Disease)을 위한 정책연구용역을 '13년도에 이어 '14년도에도 시행하여 구체적 방안을 마련할 예정이며, 장기이식운영위원회 및 각 장기별 분과위원회를 활성화하여 장기기증 및 이식의 의학적 기준을 수정 · 보완해 나아갈 방침이다.

제2항 살아있는 자 이식 대상자 승인

1. 개 요

살아있는 자의 장기기증이란 살아있는 사람으로서 장기기증자가 부부, 직계 존·비속, 형제자매 등 8촌 이내의 혈족, 4촌 이내 인척, 타인 간을 이식 대상자로 선정하여 장기 등을 기증하는 경우로서 장기등 이식에 관한 법률 제26조제3항 및 동법 시행규칙 제23조에 의거하여 국립장기이식관리기관의 장이 장기기증 · 이식 승인업무를 수행하고 있다.

※ 살아있는 사람으로서 기증 가능한 장기(신장, 간장, 췌장, 췌도, 소장, 골수)

2. 이식 대상자 승인절차

국립장기이식관리센터는 이식의료기관에서 제출된 「장기등 이식 대상자 선정승인 신청서」 중심으로 서류검토 후 승인 여부 결정

- 선정사유, 순수성 평가, 사회복지사의 상담평가서 등과 함께 제출된 관계서류 등을 승인여부 종합 검토 후, 승인서 교부함

3. 추진실적

가. 살아있는 자의 장기이식 대상자 선정 승인 · 이식 건수

[표 2-6-2] 살아있는 자의 장기이식 대상자 선정 승인 · 이식 건수

(단위 : 건)

연 도	승인(이식)건			
	계	신장(A)	간 장	췌 장
2013	2,160 (1,834)	1,152 (1,010)	1,000 (819)	7 (4)
2012	2,268 (1,942)	1,109 (1,020)	1,155 (920)	4 (2)
2011	2,350 (1,856)	1,133 (959)	1,216 (897)	1 (0)

※ ( )는 실체 이식 건수 임

나. 찾아가는 사전상담제도 운영

개요 : 살아있는 자의 장기등 기증자가 본인의 자율적 의사결정이 이루어질 수 있도록 하기 위함.

- 친족이 아닌 타인 기증자부터 실시, 이식의료기관이 소재한 기증자 거주지 방문실사 ('13년도 타인간 이식대상자 승인 총 건수 88건중 4건 실시함)

다. 타인 간 장기이식대상자선정승인심사위원회 운영 및 심의

타인 간 살아있는 자의 장기이식 대상자 선정 승인 심사 시 판단이 어려운 사안에 대하여 심사위원회를 통하여 심의하도록 하고 있으며, 관련된 매뉴얼을 마련하여 시행하고 있다.

■ 장기 기증자의 자발성 및 순수성 관련 고려사항

- 우선 이식대상자의 배우자와 직계가족의 기증 가능여부를 확인하고, 배우자와 직계가족이 기증 부적합 할 경우 의학적인 입증자료 등 객관적인 자료를 제출받는다.
- 타인 간의 경우 당사자의 직접적인 친밀한 관계, 진정성 등을 중점적으로 검토 한다.

■ 타인 간 선정 승인 시 당사자 간의 친분 관련 고려사항

- 당사자 간이 아닌 제3자의 권유 · 알선으로 기증할 경우, 불승인을 원칙으로 한다.
- 배우자 또는 직계가족의 지인이 장기 기증을 할 경우 배우자 또는 직계가족과 오랜 기간 동안의 확실한 친분관계가 지속되고 있음이 객관적으로 증명 될 수 있는 자료가 있을 경우에 승인이 가능하다.

4. 향후 추진계획

살아있는 자의 장기기증은 뇌사자 장기기증 활성화와 유기적으로 연관되어 있으므로 뇌사자 장기공급 활성화에 맞추어 살아있는 자의 장기기증 수준을 적절하게 유지 · 관리해 나갈 것이며, 본인의 확실한 자율적 의사결정권이 이루어 질 수 있도록 사전상담제를 지속 운영할 계획이고 살아있는 자의 장기기증 · 이식 매뉴얼도 보완 · 개선해 나아갈 계획이다.

제3항 조혈모세포 기증 및 이식관리

1. 개 요

조혈모세포 이식으로 백혈병, 재생불량성빈혈과 같은 악성혈액질환이나 면역결핍성 질환 등을 치료하는 행위로서 위 환자들이 적절한 시기에 이식을 받을 수 있도록 하고 있으며, 조혈모세포이식을 진행하기 위해서는 우선 혈연간 일치여부를 확인 후 일치하는 사람이 없을 경우, 국립장기이식관리기관의 조혈모세포정보시스템을 이용하여 비혈연간 조혈모세포 기증을 조정하며, 혈연간 조혈모세포이식보다는 비혈연간 조혈모세포이식이 많이 이루어지고 있어 가능한 많은 사람이 조혈모세포 기증희망으로 많은 환자들에게 조혈모세포이식이 이루어 질 수 있도록 하고 있다.

2. 추진과정 및 실적

가. 추진과정

국립장기이식관리기관에서는 조혈모세포 기증희망자 및 혈액검사결과에 대한 DB관리, 검사기관에 대한 정도관리 결과 보고, 조혈모세포 기증희망자 상세검색 및 실시간 역매칭(기증희망자 중심 매칭) 결과를 조정기관에 통보, 비혈연 골수이식 대상자 선정 승인 업무를 하고 있다.

조혈모세포 기증 희망자 모집 및 등록기관에서는 비혈연간 조혈모세포 기증을 통한 조혈모세포 이식이 원활하게 이루어질 수 있도록 기증희망자 모집, 홍보를 실시하며 조혈모세포 기증희망자의 신상정보를 조혈모세포 정보시스템에 입력, 기증희망자의 HLA 검사를 위해 혈액 채취, 검체수송, 검사기관에 검사의뢰하고 기증희망자의 기증의사와 연락처를 유지하여 사후관리 하도록 하고 있다.

조혈모세포 기증희망자 검사기관에서는 등록기관으로부터 기증희망자의 혈액을 받아 조직적합성 항원검사를 실시, 검사결과를 국립장기이식관리기관 조혈모세포 정보시스템에 입력, 장기이식관리기관에서 실시하는 검사실 정도관리에 참여하고, HLA 확인검사 결과 오류시 재검사 및 수정 보고서 제출토록 하여 장기이식관리기관에서는 정확한 검체 관리를 위하여 관리 감독을 하고 있다.

조혈모세포 이식조정기관에서는 이식의료기관의 매칭 및 국립장기이식관리기관의 상세검색결과를 바탕으로 선정된 기증희망자에 대한 기증의사를 확인하고, 기증희망자의 혈액을 채취하여 이식의료기관에 HLA 확인 검사 후, 장기이식관리기관에 이식대상자 선정 승인 신청하면 승인 후 기증 조정하고 기증희망자의 조혈모세포 채취 의료기관에 건강검진 후 채취요청을 하는 업무를 수행하고 있다.

조혈모세포 이식의료기관은 이식대기자 등록 및 관리하고, 이식의료기관은 조혈모세포 정보시스템에서 HLA가 일치하는 기증희망자를 검색하여 이식조정기관에 조정의뢰하고 이식 조정 완료된 기증희망자의 조혈모세포 채취, 이식을 시행한 후 조혈모세포 적출 및 이식결과를 국립장기이식관리기관에 통보하도록 하여 전국 이식현황을 실시간으로 받아볼 수 있도록 하고 있다.

나. 조혈모세포 이식 추진실적

[표 2-6-3] 조혈모세포 이식 추진실적

(단위 : 명)

구 분		2011년	2012년	2013년
기증희망자		223,374	242,634	261,097
이식대기자		3,746	1,941	2,448
이식자	골 수	38(11)	13(9)	16(11)
	말초혈	464(13)	460(17)	463(17)
	제대혈	26	32	36

※ ( )는 국외기증 임

※ 기증희망자는 사망, 국외이주 등의 사유로 유동적임

3. 향후 추진계획

조혈모세포 기증희망자의 기증 동의율이 낮아 환자가 적시에 이식이 이루어지지 못하여 기증동의율 향상 방안을 마련할 필요가 있어 민간기관과 함께 기증희망자 사후관리를 강화할 것이며, 실제 조혈모세포이식을 진행한 기증 및 이식자에 대한 사후 건강상태를 확인하고 이식후 결과 통보를 지체 없이 하도록 이식의료기관과 긴밀한 협조체계를 유지하도록 할 것이다.

제4항 장기이식 관련 의학적 표준 및 지침마련

1. 개 요

장기이식이란 일반적으로 사람과 사람 사이에 이루어지는 이식을 말하며 다른 사람의 장기 등의 기능회복을 위하여 적출 가능한 장기를 기증하여 이식하는 것을 말한다.

이를 위하여 장기등 기증자와 이식대기자, 이식의료기관 등이 필수적 요건이라 할 수 있으며, 그 외 공정한 적출 · 이식을 위해 통합적으로 관리하는 국가기관과 장기등 이식에 관한 법률, 의학적 표준, 홍보 및 기증희망등록을 위한 민관단체 등 유형, 무형의 항목들이 유기적 관계를 가지고 장기기증 · 이식을 위한 업무를 수행하고 있다.

특히 장기 등의 적출 · 이식 업무는 사람을 대상으로 하며 첨단 의학기술을 바탕으로 하기 때문에 의학적 표준을 마련하고 적용하는 일은 무엇보다 중요한 일이라 할 수 있다.

이를 위하여 국립장기이식관리기관에서는 2000년 2월 개소 이후 동년 4월에 국립의료원 예규를 통해 장기이식운영위원회를 조직 · 운영해 왔으며 장기이식의 발전과 장기기증활성화를 위해 필요시 장기등 이식에 관한 법률 및 장기이식관리 업무지침을 수정, 보완, 개발하고 있다.

2. 의학적 표준 마련이 필요한 사항

장기등 이식대상자 선정기준의 의학적 응급도와 그 판별기준, 항목별점수, 장기등 기증자 및 장기등 이식대기자의 신체검사 항목 등에 관한 사항, 뇌사판정 대상자의 관리, 장기 등의 보존과 신체검사에 관한 의학적 표준에 관한 사항

3. 의학적 표준 마련 과정

장기등 적출 · 이식 업무 수행 시 의학적 근거를 수정, 보완, 신규 제정할 필요가 있을 때 장기별 분과위원회 및 장기이식위원회를 통해 전문적 검토를 한 후 법률 및 업무지침에 적용한다. 장기이식운영위원회는 장기등 이식에 관한 법률 제10조제3항 및 동법 시행령 제10조의 규정에 의하여 의학적 표준 마련이 필요한 사항에 대하여 회의 및 결의한다. 2010년부터 2013년까지의 장기이식운영위원회를 통해 의학적 근거를 마련한 사례를 보면 아래 표와 같다.

[표 2-6-4] 의학적 표준마련

회의일자	안건명	회의 및 의결내용
'10.7.7	• 생체이식 유형에 폐 추가 법제화 제안 • 심장과 폐 응급도 3 이식대기자가 응급도 2 이식대 기자보다 선순위자로 등재되는 것은 불합리 • 간장 응급도 기준(지침) 변경 • 췌도 이식대상자로선정되었으나 췌도 분리후 이식받지 못한 환자의경우 환자의 비용 부담 면제 제안 • 이식하지 않고 폐기되는 췌장(도)의 연구용으로 사용 여부	• 현행법률 시행령 제12조제2항 생체이식 유형에 폐를 추가하기로 함. 다만 생체 폐이식 기술의 성공률 등 외국의 사례에 대한 충분한 근거 자료를 복지부에 제출하기로 함 • 심장 또는 폐, 심장 · 폐의 이식대상자는 응급도 3이 응급도 2를 앞서서 선순위자로 등재되는 것은 불합리하므로 응급도 순으로 선정하기로 함 • 성인 및 소아 status 2A의 난치성 복수/간흉수증 기준 중 간흉수증 삭제 • 뇌사판정대상자관리전문기관 의견 조회 후 재검토 • 전문가의 의견을 듣기로 함
'10.10.15 (서면결의)	• 심장 · 폐 이식대상자 선정 기준(시행령) 개정 • 폐 응급도 0,1,2(KONOS 지침)를 신설	• 기존에 점수의 합계로 이식대상자를 선정하던 것을 응급도 순으로 선 정하도록 개정하고 심장과 폐 단독 이식대상자 선정을 우선하는 현행 규정을 유지하도록 함에 따라 현행 시행령 규정 중 자구 수정 · 개정 • 기존에 폐 단독 이식대기자는 응급도 0,1이 없이 점수의 합계로 이식 대상자를 선정하도록 개정함에 따라 심장, 폐 동시이식 대기자에 비해 불리하므로 폐 응급도 0,1,2를 신설 개정
'10.12.15	• 전염성 질환 기증자의 장기기증 기준 신설 여부 • 성인 양쪽 신장 기증 기준 신설 여부	• 현행 장기등 이식에 관한 법률 제10조 관련 재검토(의학적 판단에 따라 이식을 할 수 있는지 및 법령 개정 여부 등) • 해외 제도를 참고하되, 우리나라 실정에 맞게 운영

회의일자	안건명	회의 및 의결내용
	• 췌도 이식을 받지 못한 환자의 비용 실비 부담 여부	
'11.06.17 (서면결의)	• 폐 응급도 서식 제정 및 폐 응급도 년 1회 확인 점검 시행 등	• 폐이식대상자 중 응급도 0, 1, 2로 이식 받은 경우에 응급도 점검 실시
'11.08.19 (서면결의)	• 장기등 기증자 및 장기등 이식대기자의 신체검사 항 목」 중 폐 이식대기자의 신체검사 항목 지침 개정 사항	• 폐 이식대기자 중 필요한 경우 교차 적합성 검사를 실시하도록 함
'11.12.14	• 2011년 분과(소)위원회 회의결과 보고 및 조치 결과 등	• 2011년 주요 업무 실적 및 분과(소) 위원회 회의결과 보고
'12.03.28	• 2011년 간장 응급도 점검결과 패널티 부여 여부	• 기증 등록에 적합하지 않은 기관 패널티 부여
'12.07.18 (서면결의)	• 살아있는 사람으로서 장기등 기증자의 신체검사 항목	• 기증자는 정신과 상담을 받도록 규정함
'12.09.06 (서면결의)	• 간장 응급도 Status 2A 규정 중 「치료에 반응하지 않는 활동성 정맥류 출혈」에서 '수혈(전혈)' 기준을 '수혈(전혈 또는 적혈구, whole blood 또는 pack red blood cell)'로 개정	• 현 실정에 맞게 개정함
'12.12.12	• 신장, 췌장(도), 심장, 폐 기증 및 이식 관련 규정	• 외국인 이식대기자 등록 기준 마련 등
'13.01.17	• 외국인 이식대기자 등록 조건에 대하여 응급한 경우에는 구제할 수 있는 방안이 필요	• 외국인 이식대기자 등록 관련 세부 사안 마련 등
'13.01.21	• 「소아 분할이식대기자의 조건」 부모 등록 조건 삭제 • 신장 이식후 장기 기능 소실로 장기 제거시 이전 대기 시간 복귀 여부	• 소아 분할이식대기자 조건에 대한 조건 변경 • 신장이식 후 1개월 이내 기능 부전 시 이식대기자 복귀 조건 규정
'13.03.04	• 2012년 간장 응급도 점검 후 등록기준 위반 기관 조치	• 간장 응급도 등록기준 위반기관 패널티 부여
'13.12.18	• 신장, 췌장(도) 기증 및 이식 관련 규정 • 간장 기증 및 이식 관련 규정 • 심장, 폐 기증 및 이식 관련 규정	• 신장 이식 후 장기기능 소실로 대시시간 복귀 세부기준 • 성인 양쪽 신장 기증 조건 • 감염성 질환 기증자의 장기기증 • 소아 응급도 1 등록기준 변경 • 분할 이식 기증자 조건, 분할 이식대상자 선정 기준 • 간장 응급도 등록 여부 심사 절차 신설 • 폐 응급도 0의 규정의 강화 및 구체화

제3절 장기기증문화 확산을 위한 홍보 및 사후관리

1. 개 요

2011년 6월『장기등 이식에 관한 법률』개정으로 뇌사추정자 신고의무화, 기증시 가족의 동의 여건 완화, 뇌사판정절차 간소화 등 장기기증 활성화를 위한 발판이 마련되고 이에 따른 홍보가 강화됨에 따라, 뇌사장기기증자는 2010년(268명), 2011년(368명), 2012년(409명), 2013년(416명)으로 증가추세에 있다.

그럼에도 불구하고 아직도 미국·유럽 등 선진국의 수준에는 미치지 못하는 실정이다. 하지만, 고무적인 사실은 장기기증에 대한 필요성과 가치에 대한 공감, 나눔문화에 대한 자발적인 노력들이 지자체의 관련 조례 제정 및 적극적인 홍보와 사회공헌 차원의 기업들의 적극적인 참여 등으로 이어지고 있다는 점이다.

질병관리본부 장기이식관리센터(KONOS)는 생명나눔에 대한 사회적 관심과 참여를 높이기 위해 민간경상보조사업 지원, 의료인과 일반국민 대상의 홍보 · 교육 실시, 생명나눔에 대한 국민적 관심과 인식 제고를 위한 매체 홍보 및 민관 연합캠페인 등 다양한 홍보활동을 강화하였다.

아울러, 숭고한 생명나눔을 실천하신 뇌사장기기증자와 인체조직기증자를 대상으로 장제비 · 위로금 · 진료비 지급 및 사후장기기증자를 포함한 장기 · 인체조직기증자 대상으로 생명나눔증서 발급, 온라인 추모관 운영, 장기기증자 유가족 기념행사 등의 사후관리를 전개한 바 있다.

2. 추진실적

가. 매체홍보

생명나눔에 대한 정보전달 및 인식개선을 위한 특집방송, TV 등 매체홍보를 전개하였다.

■ 장기 인체조직기증 공익광고 송출

내용 : 장기 · 인체조직 기증희망등록에 대한 올바른 정보제공을 통한 막연한 두려움 해소 및 공감대 형성

지상파(KBS1, KBS2, MBC, SBS) 4개 채널 17회 송출

케이블(tvN, Mnet, story on, 내셔널지오그래픽스, 온게임넷 등) 6개 채널 545회 송출

종편(Channel A) 80회 송출

송출기간 : '13. 10. 21~12. 20(2개월)



■ 장기기증 활성화 관련 기획기사 및 광고

내용 : 장기기증 활성화를 위한 관련 분야 전문가의 인터뷰 및 기획기사, 장기기증 안내, 장기기증 포스터 게재

청년의사 : 기획기사 4건(5월, 6월, 7월, 10월), 지면광고 4건(5월, 6월, 7월, 10월)

보사동우회 : 1건(7월)

■ 조혈모세포 라디오 홍보(KBS-2FM, SBS-FM, CBS-FM)

기간 : '13년 5월~6월

송출회수 : SA시급 231회(*조혈모세포 관련기관 공동홍보비 집행 포함)

※ 송출소재 : 오상진 아나운서 나레이션 제작물

■ 제대혈기증 온라인 홍보

내용 : 예비맘 대상 150개 네이버 까페 · 블로그 및 포털사이트 홍보영상 업로딩, 연관 검색어, 페이스북 운용(www.facebook.com/konoslove), 파워블로그 활용, 타겟 밀집 커뮤니티 사이트(www.ezday.co.kr) 배너광고 및 입소문 이벤트, 유튜브 등 동영상 포털사이트 등

기간 : 2013. 7.~8.

■ 제대혈기증 극장광고

송출시기 : 2013. 12.

송출매체 및 회수 : 전국 23개 CGV 87개 상영관, 6,500회 이상

송출소재 : '50cm의 기적'



■ 제대혈기증 잡지 광고

매체 : 타겟 구독율 높은 잡지 2종(맘앤앙팡, 리빙센스)에 포스터 이미지 및 기획기사 수록

나. 캠페인홍보

■ 故최요삼 선수 5주기 추모대회 후원

내용 : 故최요삼 선수 추모 및 대회 참가자 대상 장기기증에 대한 인식제고 홍보

일시 : '13. 11. 23(토)~24(일)

장소 : 서울 중구 구민회관

규모 : 약 3,000명

온라인 홍보 : 파워블로거 활용 홍보영상 링크 및 확산, 대회참가자 대상 홍보인쇄물 배포, 대회장 내 장기기증 홍보영상 송출, 생명나눔 디자인 전시(1층 로비)

대회지원 : 대회 포스터, 트로피(대형, 소형), 현수막, 메달





다. 관련단체 네트워크 구축 및 운영

정부 · 민간단체 · 학회 · 이식의료기관 등 공통 주제에 관한 이슈를 중심으로 의견을 교환하고 수렴할 수 있는 장을 마련하였다.

■ 2013 희망의씨앗 생명나눔 컨퍼런스

내용 : 2013 생명나눔 활성화 유공자(기관)를 격려하고 국내외 전문가를 초청하여 관련정보제공

일시 : '13. 11. 14(목)

장소 : 누리꿈스퀘어 국제회의실

참가자 : 질병관리본부장, 대한이식학회장, 시 · 도 관계자, 장기이식등록기관, 장기이식의료기관 종사자, 해외 유관전문가 등 약 300명



■ 장기기증 활성화를 위한 관계기관 간담회

내용 : 민간공공협력 장기기증 및 이식 현황 파악 및 협조요청

일시 : '13. 5. 24(금) ~ 6. 25(화)

개최지역 : 대구 · 경북, 서울 강북, 서울 강남, 충청, 경기, 울산 · 경남, 호남, 인천 · 부천 등 10개 지역

대상기관 : 92개 기관(장기이식의료기관 46개, 뇌사판정의료기관 10개, 뇌사판정대상자관리 전문기관 36개)

라. 홍보 컨텐츠 제작

장기 · 조혈모세포 · 제대혈 기증에 대한 정확한 정보 전달과 기증희망등록 참여 유도를 위한 대국민 홍보 컨텐츠를 제작 · 배포 및 지원하였다.

■ 희망의 씨앗 정책매거진 발간

목적 : 관련기관(의료기관, 민간등록기관, 지자체, 도로교통공단 등)을 대상으로 생명나눔과 관련된 정책 · 법령 등 정부차원의 정보 제공 및 정보 공유

주요내용 : 생명나눔의 윤리적 · 철학적 고찰, 제도/정책/법령 소개, 의학적 고찰, 관련기관 소개
발간시기 : '13. 6월(제3호), 12월(제4호)
발행부수 : 2,000권/호, 30만건/호(뉴스레터)
배포처 : 국회 보건복지위원회, 관공서, 민간단체 · 지자체 등 장기이식등록기관 외(인쇄본), 장기기증희망등록자(뉴스레터)

■ 조혈모세포 캠페인 홍보물 제작, 지원(조혈모세포 관련 5개 기관)
홍보물 : 홍보볼펜, 캠페인 배너, 뱃지

■ 조혈모세포 홍보 및 교육 영상 업데이트(기 제작 영상물 통계자료 업데이트)

■ 제대혈기증 홍보물 제작
내용 : 제대혈 관련 실무자 교육, 산부인과 의사회 학술대회 등 참가자 대상 배포
홍보물 : 휴대용 장바구니
시기 : '13. 9~11월

마. 장기기증활성화 홍보 민간경상 보조사업

타겟별 장기기증 활성화 홍보사업 공모 · 심사를 통하여 적정 사업수행기관을 선정, 대국민 인식 제고 및 나눔문화 확산을 위한 지속사업을 수행하였다

사업비 : 500,000천 원
지원단체(사업선정기관) : (재)사랑의장기기증운동본부, (사)한마음한몸운동본부, (사)생명을 나누는사람들, (사) 생명잇기, 한국소비자연맹
사업내용 : 매체홍보/캠페인/청소년 및 의료인 교육/뇌사장기기증자 유족대상 프로그램
사업 수행기간 : '13. 3 ~ 12월

바. 장기등 기증자 사후관리 및 사회적 예우 강화

삶의 마지막 순간에 아무런 대가없이 건강 회복이 필요한 이웃들에게 새생명을 선물하고 간 장기기증자의 숭고한 뜻을 기리고 장기기증자에 대한 사회적 예우문화를 조성하고자 하였다.

■ 생명나눔증서 발급
뇌사자 장기기증자 406명, 사후각막기증자 81명, 인체조직기증자 88명

■ 지원금 지급
뇌사자 장기기증자 475명/2,166,223천원, 인체조직기증자 218명/682,164천원
유급휴가보상금 1건/1,430천원
순수기증자 검진 진료비 2건/1,680천원

■ 온라인 추모관 운영

뇌사장기기증자 유족 또는 지인의 추모글 91건

■ 뇌사장기기증자 유가족 지역별 소그룹모임 및 기념행사

내용 : 뇌사 장기기증자 유가족 간 공감대 형성을 통한 위로와 자긍심을 일깨우기 위해 심리적 · 사회적 지지구축 프로그램 마련

소그룹 모임 : '13. 9. 11(금)~11. 15(금), 14개 지역, 544명 참여

기념행사 : '13. 12. 8(토), 신촌현대백화점 제이드홀, 314명 참여

사. 불법 장기 매매 모니터링

온 · 오프라인 장기 매매 및 알선 등 불법 게시물 모니터링을 통해 불법 장기 매매로 인한 피해 방지와 불법 장기 매매를 예방할 수 있도록 하고, 이로써 올바른 장기이식문화를 정착시키고자 하였다. 또한 불법 게시물 게시자에 대한 계도활동 및 다수 적발 포탈사이트에 개선을 촉구하고 관련 부처와 연계하여 불법 장기 매매 예방 및 근절을 촉구하였다.

■ 추진경과 및 현황

'07년~'11년 온라인상 불법 게시물 모니터링 직접수행

'12년부터 민간위탁을 통해 온 · 오프라인 모니터링 병행 수행

'13년 모니터링 실시 결과 : 총 1,416건 불법 게시물 검출(온라인 288건, 오프라인 1,128건)

■ 주요 수행내역

주요 포털 사이트 및 모든 인터넷 게시물을 대상으로 불법 장기 매매 시도 게시물 모니터링

서울, 대전, 대구, 부산 등 대도시 중심으로 터미널, 철도역사, 병원 등의 공공화장실 내 불법 게시물 모니터링

불법 게시물 게시자 대상으로 해당 내용이 "법적 금지사항"임을 알리는 계도활동 수행

모니터링 조사 자료 경찰청 등 수사기관으로 제공

3. 향후 추진계획

정부 차원의 정책 홍보를 중심으로 이슈를 관리 · 조정하는 역할을 강화하고, 공익광고 제작, 송출, 매뉴얼 개발, 기업 CSR연계 강화, 인식도 조사, 기증자 예우 및 추모 프로그램 등을 확대 · 추진하여야 할 것이다.

아울러, 민간과 지자체 등 관계기관들이 원활한 홍보사업을 수행할 수 있도록 경상보조예산 증대, 적정 분배 · 관리하여 협력마인드를 제고하고 홍보 전문성을 가질 수 있도록 지원하는 것이 주요 사안이라 할 수 있다.

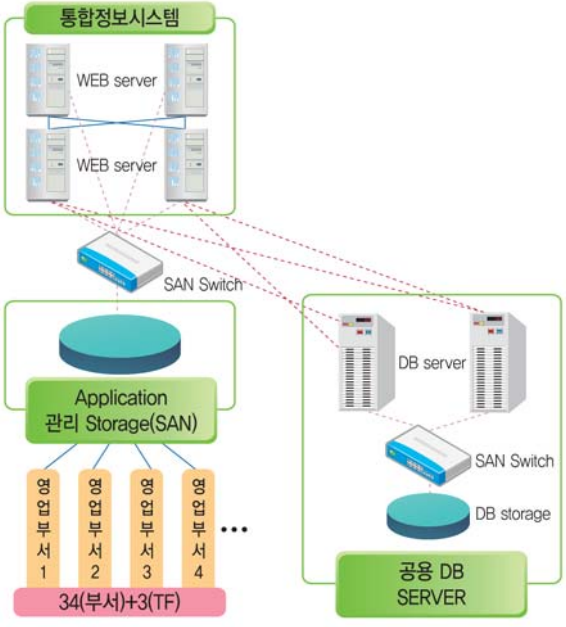
또한, 장기기증자 추모공간 마련 · 장례지원(예. 납골당)등 생명나눔의 고귀한 뜻을 기리고 전사회적으로 기증자에 대한 추모와 예우 분위기(문화)가 정착되는 방향으로 전개되어야 할 것이다.

제4절 장기 기증·이식 시스템 및 통계

제1항 장기이식관리 정보화

1. 정보시스템 현황

장기이식관리센터에서는 장기기증 지원 및 장기 공정분배 등의 장기이식 관리를 위한 정보시스템을 운영하고 있으며, 본 정보시스템은 2011년 질병보건통합시스템으로 통합 및 확대 구축되었다. 장기이식관리정보시스템은 뇌사기증, 사후기증, 생체기증, 지원금 처리 등 장기이식 관리센터 전반적 업무를 수행하는 시스템으로, 장기이식정보(Knet), 제대혈정보시스템, 조혈모정보(Marrow), 장기기증희망등록시스템(donation), 통계관리시스템 등으로 세분화하여 운영하고 있다. 이를 통해 장기기증 및 이식 관리 · 운영 효율화를 도모하고, 운영환경의 안정적 서비스 제공으로 업무의 신뢰성을 마련하였다.



[그림 2-6-1] 장기이식관리센터 시스템 및 통합정보시스템 구성도

2. 추진실적

가. 장기이식 정보시스템 운영

- 장기기증활성화를 위한 장기기증희망 등록 접근성 개선('13.3.)
  장기기증활성화를 위해 모바일을 통한 장기기증 희망 등록이 가능하도록 시스템 접근성 개선
- 장기이식정보시스템 개인정보 영향평가 실시('13.5.)
  개인정보보호법을 준수하고, 개인정보 파일 운용에 따른 위험요소를 파악하여 개인정보 침해 발생 대비를 위하여 개인정보 영향평가를 실시
- 장기이식관리센터 홈페이지 통계 제공 방식 변경 사업 완료('13.11.)
  장기이식관리센터 홈페이지 이용자 편의성 증대를 위한 홈페이지 통계 제공 시 사용되는 조건값 설정 방식을 '제공자 설정' 방식에서 '사용자 설정' 방식으로 변경
- 시스템 운영 보안 관리

나. 장기이식 관련 데이터 및 통계관리

- 2012 장기이식통계 연보 발간('13.8)
- 제2차 장기이식 기록물 DB구축('13.12)
  15년간 장기기증희망등록 기록물 및 조혈모세포 기증 · 이식 기록물 자료를 전산화하여 안전하고 효율적으로 관리 및 운영
- 장기이식관련 통계활용 및 통계항목 산출 사업 완료('13.12)
  장기이식관련 정책 수립 및 의학발전 기초자료 활용을 위한 장기이식관련 통계정보 활용 및 통계항목 산출(통계항목 개발, 통계 활용방안 및 정책제언 등)을 위한 사업 추진

다. 장기 적출 및 이식 수행 지원

- 이식대기자 및 이식받은 자, 장기기증자 및 기증희망등록자 정보관리
- 이식대상자 선정기준에 의한 대상자 선정 프로그램 관리

3. 향후 추진계획

장기이식관리정보화 사업은 장기이식관리 및 기증활성화를 위한 정보를 국가가 통합 관리하는 선진화된 시스템 구축 · 운영을 통해 장기이식 · 기증활성화에 기여하는 것을 목표로, 관련 법률 개정 사항 반영 및 실무자 요구사항에 대한 적시 지원이 가능한 시스템을 구축 운영하도록 할 것이다. 장기이식관리 정보시스템은 현재 국가 정보화 시책에 부합하는 사업으로 개인정보 보호를 위한

사업, 기록물 DB화 사업, 웹접근성 준수 사업을 계획 중에 있으며 본 사업을 통해 보다 안정된 시스템을 대국민에게 제공 할 수 있도록 사업 전개할 예정이다.

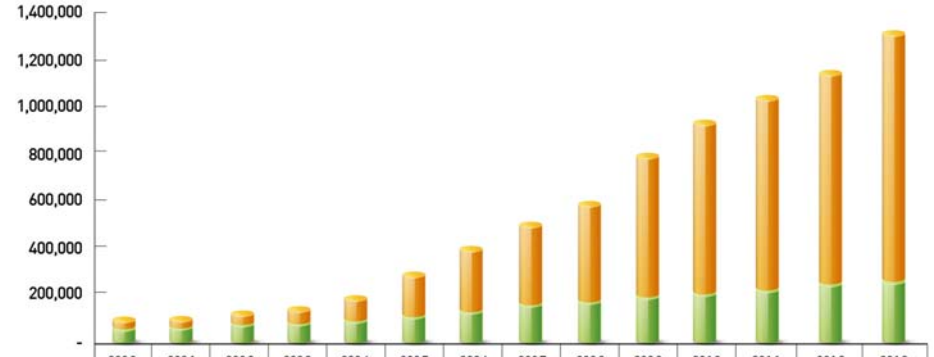
또한, 장기이식 관련 정책 설정 활용을 위해 장기이식 데이터 운영에 있어 활용도 높은 통계 항목 및 결과 값 산출을 할 수 있도록 유의미한 정보 산출을 위한 연구 또한 진행할 계획이다.

제2항 장기이식관리 통계 현황

1. 장기이식관리 통계 현황

2013년 한 해 동안 장기이식 건수는 3,795건으로 2012년에 비해 약 5% 감소(195건)하였다. 주요 사항으로 뇌사기증의 경우 매년 증가 추세를 보이긴 하나 증가율이 둔화되고 있다(1.7% 증가). 2013년에는 인구 100만 명당 뇌사 기증자 8.4명으로 아시아권에서는 최고 수준을 나타내었다. 하지만 장기기증 선진국인 스페인(35.12명), 미국(25.6명) 등과 비교하였을 때는 낮은 수준이다.

(단위 : 명)

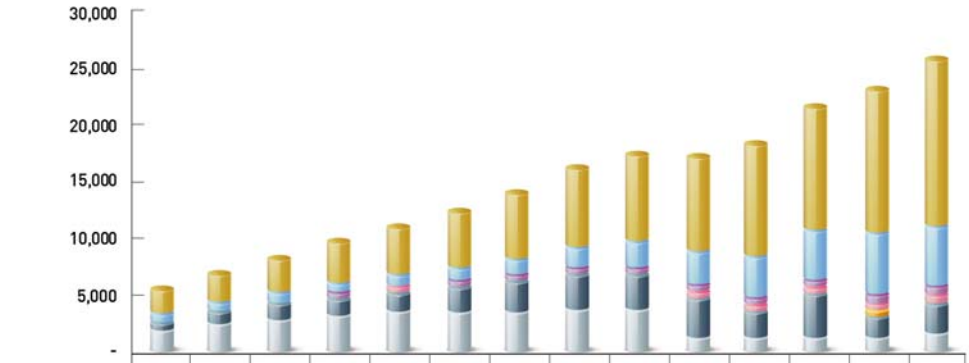


	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
장기	48,056	50,045	56,437	65,999	100,959	177,449	267,265	347,393	420,831	602,675	722,207	813,655	898,295	1,054,473
골수	42,133	47,666	60,465	72,862	92,922	112,795	129,529	147,331	165,390	187,068	203,906	223,374	242,634	261,097
계	90,189	97,711	116,902	138,861	193,881	290,244	396,794	494,724	586,221	789,743	926,113	1,037,029	1,140,929	1,315,570

주1) 기증희망 취소자, 사망자 제외한 누계
주2) 골수기증희망자는 HLA검사결과가 있는 데이터의 누계

[그림 2-6-2] 장기 등 기증희망자 추이

(단위 : 명)

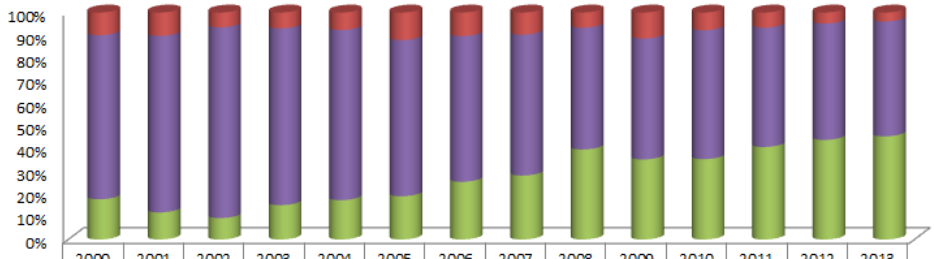


	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
신장	2,309	2,904	3,417	3,878	4,309	4,910	5,672	6,695	7,641	8,488	9,622	10,964	12,463	14,181
간장	367	541	627	786	975	1,279	1,598	2,108	2,596	3,501	4,279	4,895	5,671	6,334
췌장	72	101	123	142	162	187	225	257	314	373	435	532	603	715
심장	70	62	71	81	81	93	91	99	127	138	202	257	343	433
폐	22	20	21	28	22	28	27	28	31	20	39	88	123	194
췌도	-	-	-	-	-	1	1	-	4	4	6	18	23	23
소장	-	-	-	-	-	-	-	1	2	8	12	10	17	21
골수	509	818	1,213	1,540	1,829	2,198	2,665	3,168	3,073	3,426	2,390	3,746	1,941	2,448
안구	1,994	2,423	2,914	3,164	3,306	3,432	3,463	3,542	3,630	1,097	1,204	1,351	1,511	1,687
계	5,343	6,869	8,386	9,619	10,684	12,128	13,742	15,898	17,418	17,055	18,189	21,861	22,695	26,036

주1) 각 연도말 누계

[그림 2-6-3] 장기이식대기자 추이

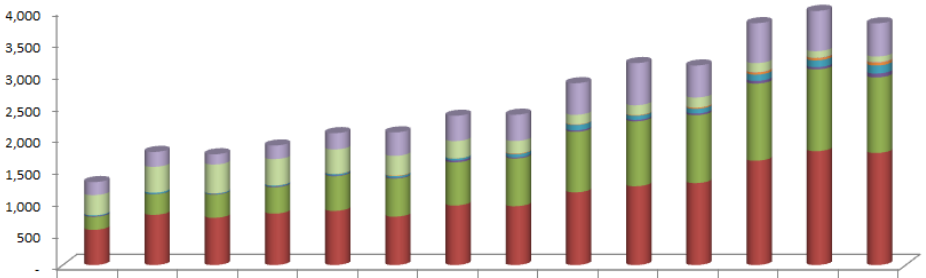
(단위 : %)



	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
사후	9.98	10.30	6.50	6.98	7.73	12.15	10.37	9.75	6.69	11.48	7.82	6.64	4.86	3.95
생존	72.29	77.76	84.07	77.89	74.94	68.80	64.21	62.08	53.66	53.26	56.81	52.59	51.25	50.59
뇌사	17.73	11.94	9.43	15.13	17.33	19.06	25.43	28.18	39.65	35.26	35.37	40.77	43.88	45.45

[그림 2-6-4] 이식형태별 장기이식 비율

(단위 : 건)



	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
안구	204	233	160	213	255	368	397	411	496	662	503	626	632	521
골수	317	406	452	413	385	312	273	198	150	155	158	141	103	86
소장	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	1	2	1	5
췌도	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	3	3	3
폐	1	-	2	2	3	7	3	9	7	8	18	35	37	46
심장	12	21	11	15	23	26	29	50	84	65	73	98	107	127
췌장	11	5	8	12	10	12	29	18	24	23	27	43	36	61
간장	205	323	364	414	544	598	678	749	950	1,019	1,066	1,210	1,283	1,186
신장	553	788	742	808	851	760	935	924	1,142	1,238	1,287	1,639	1,788	1,760

[그림 2-6-5] 장기 등 이식 현황

[표 2-6-5] 주요 국가별 장기기증 비교(2013년 기준)

(단위 : 명/인구백만명당, %, 2013년 기준)

구 분	스페인	미 국	프랑스	이탈리아	영 국	독 일	일 본	한 국
총인구수	47.0	318.0	65.8	60.5	63.7	80.5	126.5	49.0
뇌사기증자수	1,655	8,267	1,627	1,321	1,323	876	84	416
뇌사기증율	35.12	25.6	24.70	22.23	20.77	10.90	0.66	8.4

주1. 출처 : www.irodat.org/ 기준 : 2013년(2013년 자료는 잠정치 임)
주2. 뇌사기증율 : (뇌사기증자수/총인구수)×백만명
주3. 인구수 출처 : WHO 인구 자료(www.who.int)

제7장 혈액안전관리

제1절 헌혈안전관리

혈액안전관리는 크게 헌혈안전관리와 수혈안전관리로 나눌 수 있다[그림 2-7-1]. 이중 헌혈안전관리는 각 혈액원이 문진을 통해 건강한 헌혈자를 선별, 적정한 채혈과 정확한 혈액검사를 거쳐 안전하게 혈액제제를 제조 · 보존 · 공급할 수 있도록 혈액원의 품질 및 헌혈자 안전을 관리하는 것을 의미한다.



[그림 2-7-1] 혈액안전관리 업무흐름도

제1항 혈액원 품질관리

1. 개 요

혈액원 품질관리를 위해 질병관리본부는 혈액관리업무 심사평가, 헌혈혈액 선별검사 외부신빙도 조사, 혈액관리업무 점검사항 보고 체계를 갖추고 있다.

혈액관리업무 심사평가는 혈액관리법 제13조(검사 등) 및 동법 시행령 제7조의2(혈액관리업무 심사평가), 혈액관리업무 심사평가규정(보건복지부고시 제2012-86호)에 따라 실시되며 정기평가(2년마다 실시) 및 수시평가(필요시 실시)를 통해 혈액원 품질관리, 채혈과정의 적정성, 혈액검사의 정확성, 혈액제제의 제조 · 보존 · 공급의 안전성에 대해 평가하고 있다.

일선 혈액원의 검사정확도 유지를 위해 매년 헌혈혈액 선별검사 외부신빙도조사를 실시하고 있다. 혈액관리업무 점검사항 보고는 혈액원이 업무 중 발생한 오류나 보완이 필요한 사항과 그에 대한 조치사항 등을 자발적으로 찾아내어 질병관리본부로 보고하는 체계로, 이를 통해 혈액원 스스로가 혈액안전을 위한 조치 이행 결과를 확인하고 업무상의 착오 등을 예방하여 헌혈혈액으로 인한 부작용 및 수혈감염 가능성을 사전에 방지한다.

2. 추진실적

가. 혈액관리업무 심사평가

1) 혈액원 심사평가

2013년 1월 현재 허가받은 혈액원은 총 122개소로, 이중 대한적십자사 혈액원이 18개소, 의료기관 혈액원은 104개소이다. 2013년부터는 전국의 헌혈의집(133개소 중 75개소)에 대해서도 심사평가를 실시하였다. 2013년 혈액관리업무 심사평가 대상은 총 134개 기관(대한적십자사 혈액원 15개소, 의료기관 혈액원 44개소, 헌혈의집 75개소)이었으며, 혈액원 품질관리, 채혈과정의 적정성, 혈액검사의 정확성, 혈액제제의 제조 · 보존 · 공급의 안전성에 관한 사항을 평가하였다. 2013년 심사평가 결과 128개 기관(95.5%)이 적합, 5개 기관은 부적합 판정 후 재심사평가를 통해 모두 적합 판정을 받았으며, 1개 기관은 부적합 판정으로 자진 휴업했다.

2) 혈액원 부속 채혈시설 신설 허가 및 시설개선 관련 실사

2013년 혈액원 부속 채혈시설 신설 허가와 관련하여 총 7개소(대한적십자사 혈액원 부속 헌혈센터 5개소, 대한산업보건협회 한마음혈액원 부속 헌혈카페 2개소)를 실사하였고, 장소 이전 및 시설

개선으로 15개소(대한적십자사 혈액원 부속 헌혈센터 12개소, 의료기관혈액원 혈액원 3개소)의 혈액원 부속 채혈시설에 대한 실사 및 혈액공급소 신설 관련 1개소 실사가 이루어졌으며 이들 기관들은 모두 적합 판정을 받았다.

나. 헌혈혈액 선별검사 외부신빙도 조사

헌혈혈액은 안전성 확인을 위해 B형간염, C형간염, 후천성면역결핍증(이하 HIV) 등에 대해 철저한 선별검사를 거치게 된다. 선별검사의 정확성이 떨어지면 수혈감염 가능성이 있는 혈액이 수혈될 가능성이 있고, 반대로 귀중한 혈액이 잘못 폐기될 수도 있다. 세계적으로 저농도 및 변이형 바이러스 보유 헌혈자에 의한 수혈감염 사례가 보고되고 있어, 선별검사의 신빙도에 대한 정기적 검토가 반드시 필요하다.

질병관리본부는 선별검사의 정확도 유지를 위하여 각 혈액원이 실시하는 B형간염 표면항원, C형간염 항체검사 및 ABO&Rh 혈액형 검사에 대해 외부 정도관리를 시행하고 있으며, 이를 통해 혈액원이 위양성 · 위음성 사례를 최소화하여 안전한 혈액을 공급할 수 있도록 지원하고 있다.

2013년에는 혈액안전사업단에 위탁, 75개 혈액원을 대상으로 상 · 하반기로 나누어 외부 신빙도 조사를 시행하였다. 조사항목은 B형간염 표면항원(HBsAg), C형간염 항체검사(Anti-HCV), C형간염 면역블롯검사(HCV RIBA), ABO&Rh 혈액형 검사를 시행함으로써, 위탁기관에서 생산한 표준 양성검체와 음성검체에 대해 각 혈액원의 검사결과의 정확성을 비교하였다.

다. 혈액관리업무 점검사항 보고

점검사항 보고란 혈액관리업무를 수행하는 과정에서 발견된 업무상의 오류 또는 보완이 필요한 사항에 대해 안전조치 이행과 재발방지 조치를 취하는 것이다. 점검사항 발생 시 혈액원은 해당 혈액 회수 · 폐기, 보관검체 검사 실시 등의 안전조치를 이행하고, 시정 · 보완조치를 취하며 질병관리본부에 이러한 사항을 보고하게 된다.

혈액관리업무 점검사항 보고는 수혈부작용 발생위험과 신속한 조치 필요성에 따라 즉시보고와 정기보고(분기 · 반기별)보고로 구분한다. 즉시보고는 해당 부적격혈액이 의료기관에 공급되는 등 수혈자에게 건강상의 위해 우려가 있는 경우에 이루어지며, 관련 내용을 즉시 질병관리본부에 유선 보고하고 확인일로부터 1일 이내에 서면보고 한다. 정기보고 중 분기별보고는 공급혈액원에서 즉시 보고 사항 및 중요도가 낮은 점검사항의 발생현황과 조치결과를 기록 · 보고하는 것으로 매달 10일까지 질병관리본부에 제출하고 있으며, 의료기관 혈액원은 점검사항 즉시 보고 및 반기별 보고를 시행하고 있다. 2013년도 점검사항 확인 및 조치시행 건은 총 1,632건으로, 이중 헌혈 후 자신의 혈액이 적합하지 못함을 알려주는 '헌혈 후 정보제공'이 전체 보고건의 92.8%로 가장 많았다.

[표 2-7-1] 연도별 점검사항 발견현황

(단위 : 건)

내 용	발견건수					합 계
	'07~'09년	'10년	'11년	'12년	'13년	
헌혈자 적합성(Donor Suitability)	4,814	1,617	1,787	1,725	1,605	11,548
헌혈 후 정보제공(Post Donation Information)	4,456	1,430	1,613	1,602	1,514	10,615
헌혈자 선별(Donor Screening)	347	186	172	122	85	912
헌혈 유보(Donor Deferral)	11	1	2	0	6	20
채혈과정(Blood Collection)	29	17	10	13	10	79
혈액제제 제조과정(Component Preparation)	0	0	2	1	0	3
혈액검사과정(Laboratory Testing)	13	3	4	1	12	33
표지부착(Labelling)	0	0	0	0	0	0
품질관리 및 공급(QC & Distribution)	25	3	7	12	5	52
기타사항(Miscellaneous)	4	1	2	0	0	7
총 계	4,885	1,641	1,812	1,752	1,632	11,722

※ 점검사항 보고는 공급혈액원(대한적십자사 '07년 4월, 한마음혈액원 '08년 4월, 중앙대학교병원 혈액원 '13년 9월) 의료기관 혈액원 '11년 4월부터 시작

3. 향후 추진계획

2013년 61개소 혈액원(대한적십자사 혈액원, 의료기관 공급소, 의료기관 혈액원, 헌혈의집)에 대해 정기 심사평가를 실시할 예정이다. 아울러 의료기관 혈액원 중 그 간 안전성이 확보된 혈액원을 선정, 정기 심사평가를 서류심사로 대체하여 시행하고, 심사평가의 전문성 · 공정성 · 객관성 향상을 위해 심사평가자의 교육프로그램을 통한 교육을 진행할 계획이다. 혈액원 품질향상을 위해서는 헌혈 혈액 선별검사 외부 신빙도 조사를 지속할 예정이며, 판정결과 불일치를 보인 혈액원은 교육을 실시할 예정이다.

그리고 혈액관리업무를 수행하는 전체 혈액원을 대상으로 수혈감염 등 중대위험 가능성이 있는 사항에 대해서는 점검사항 즉시보고 및 정기보고를 받고 적절한 조치를 취함으로써 혈액사고를 예방할 것이다. 이를 통해 질병관리본부는 혈액원의 품질향상과 혈액사고 사전예방 및 신속 조치를 지속적으로 수행할 것이다.

제2항 헌혈자 안전관리

1. 개 요

헌혈자 안전관리는 헌혈자의 숭고한 박애정신에 대한 존중과 안전한 혈액의 채혈 및 공급을 위한 신상 및 병력에 대한 성실한 제공의무 준수와 헌혈자 건강진단 실시, 헌혈로 인한 채혈부작용 예방 및 발생 시 적절한 조치 및 혈액제제의 안정성을 확보하기 위해서 실시한다.

헌혈자에게는 혈액을 채혈하기 전에 문진을 실시하여 건강하게 헌혈을 할 수 있는 지를 확인하고, 약물사용, 혈액매개 감염질환 등의 위험요인을 확인하여 안전한 혈액을 공급할 수 있도록 하고 있다. 특히 선별검사를 시행하지 않는 감염병의 수혈감염을 예방하기 위해 채혈금지대상 감염병환자의 정보를 관리하는 혈액매개감염병관리시스템과 대한적십자사에서 운영 중인 혈액정보관리시스템을 연계하여 문진 과정 중에 헌혈지원자의 헌혈 적격여부를 확인하고 있다.

인체T림프 영양성바이러스(Human T Lymphotrophic Virus, 이하 HTLV)에 대한 선별검사가 2009년 4월 15일에 도입 된 이후, HTLV 확진 양성 헌혈자에 대해 거점병원에서 건강관리를 위한 상담사업을 운영 중에 있다.

더불어, 혈액원으로부터 헌혈 관련 증상 발생현황에 관하여 정기적으로 보고 받아 헌혈 후에 발생할 수 있는 이상반응 등에 대해 모니터링하고 있다.

2. 추진실적

가. 헌혈기록카드 문진항목 판정기준 개정

「감염병의 예방 및 관리에 관한 법률」 개정(2010.12.30)에 따라 법정 감염병에 의한 채혈금지 대상자 및 헌혈배제기간을 정비하였으며, 혈액의 안전성이 담보되는 범위 내에서 말라리아 발생지역의 헌혈기준을 합리적으로 정비하기 위해 2012년 12월 말라리아 발생지역 헌혈자 선별기준 일부를 변경하였다. 주요 개선내용은 '말라리아 헌혈 제한지역'이 현재 감염병 관리 편의상 시 · 군 · 구 단위로 설정되어, 생활권이 같은 지역에 거주하여도 서로 다른 헌혈기준을 적용받는 불합리한 문제점이 있어 생활권이 같은 경우 동일한 헌혈기준을 적용받도록 하였다. 그리고 말라리아 헌혈 제한지역에 12월~다음해 2월 사이 한시적으로 체류한 경우 말라리아 병력이나 특이증상이 없으면 헌혈 가능 대상으로 분류하던 것을 말라리아 헌혈 제한지역 한시적 체류자의 헌혈 가능 기간을 11월에서 다음 해 3월까지로 연장하였다.

또한 최근 3년간 평균 말라리아 환자 발생률 및 생활권 등을 기준으로 [표 2-7-2]와 같이 2013년 말라리아 관련 헌혈제한지역을 설정하였다.

[표 2-7-2] 2013년 말라리아 관련 헌혈제한지역

지역 / 여행 및 거주년도	인 천				강 원					
	강화군	옹진군	영종 · 용유도 지역(중구 남북동, 덕교동, 운남동, 운북동, 운서동, 을왕동, 중산동) 및 무의도 지역(중구 무의동)	그 외 지역	고성군	화천군	철원군	양구군	인제군	춘천시
2011년 ~2013년	제 한			가능	가능		제 한	가능		

지역 / 여행 및 거주년도	경 기									북 한
	동두천시	파주시	연천군	김포시	고양시 (일산동구, 일산서구, 덕양구)	의정부시	양주시	포천시	가평군	백두산 제외 전지역
2011년 ~2013년	가능	제한			가능					제한

나. 혈액매개감염병관리시스템 운영

혈액관리법 제7조 및 시행규칙 제2조의 2항에 따라 건강진단, 질병관련요인, 약물 또는 예방접종 관련 요인에 해당하는 자를 채혈금지대상자로 지정할 수 있다. 질병관리본부는 이 중 질병관련 요인에 해당하는 감염병(말라리아, 브루셀라, 크로이츠펠트-야콥병, 후천성 면역 결핍증, 바베시아증) 확진자의 정보를 관리 · 제공하기 위하여 혈액매개감염병관리시스템을 구축하고, 대한적십자사 혈액관리 시스템과 연계를 통해 감염병 확진자의 헌혈을 일시 및 영구배제하고 있다.

다. HTLV 양성 헌혈자 상담체계 운영

HTLV는 사람의 면역세포인 T세포를 선택적으로 공격하여 감염시키는 바이러스로 수직감염(모유수유 등), 성접촉, 오염된 주사기 재사용 및 혈액을 통해 전파되며 우리나라는 2009년 4월 15일부터 헌혈혈액의 선별검사로 HTLV 검사를 도입하였다. HTLV는 보통 감염되어도 건강상의 특별한 문제가 발생되지는 않으나, 극히 일부의 사람들에서 수 십년의 기간이 경과한 후 병증이 나타나는 경우가 있다. 이에 따라, 질병관리본부는 HTLV 확진 헌혈자가 건강하게 생활할 수 있도록 돕고자 전국 거점병원과 대한적십자사 혈액원을 통한 HTLV 상담체계를 운영하고 있다.

라. 헌혈관련 증상 발생현황 보고체계 운영

'11년 6월 헌혈에 참여한 청년이 사망한 사건이 발생하여 보건복지부는 헌혈자 보호 및 안전에 관한 지침을 제정하였으며(2011.08.29), 헌혈자에 대한 에스코트 관련 규정 등을 보완하기 위하여 '헌혈자 보호 및 안전에 관한 지침' 및 '헌혈 관련 안전사고 예방 매뉴얼'을 2012년 8월 14일 개정

하였다. 이에 따라, 질병관리본부 혈액안전감시과는 대한적십자사 혈액관리본부와 한마음혈액원, 중앙대병원 혈액원으로부터 헌혈관련증상 발생현황에 관한 수시보고(즉시보고)와 정기보고(분기보고, 연간보고)를 받고 있다.

3. 향후 추진계획

질병관리본부는 향후에 혈액안전과 관련된 질병요인 등 환경 변화에 대해 근거중심으로 접근·반영할 계획이며, 혈액원이 안전한 혈액을 할 수 있도록 혈액매개감염병 종류를 추가로 확대할 예정이다. 또한 헌혈자 보호 및 안전 강화를 위해 헌혈관련증상 발생현황 보고체계를 강화해 나갈 것이며, 문진항목 판정기준 관련 홍보물을 제작하여 일선 의료기관 배포를 통해 헌혈 전 문진업무를 보다 강화하는데 힘쓸 계획이다.

제3항 헌혈 홍보 및 교육

1. 개 요

'안전한 혈액, 질병관리본부가 함께 합니다'라는 슬로건을 바탕으로 올바른 인식 전환을 위해 미래의 건강한 예비헌혈자를 대상으로 혈액안전 및 헌혈 관련 홍보 및 교육 등을 통해 국민들의 헌혈에 대한 관심과 참여를 높이는 데 노력을 하고 있다. 또한 계간정보지 「혈액소식(Blood News)」을 발간, 배포하여 혈액관리업무 실무자 및 일반 국민들에게 혈액 분야의 국내·외 최신 동향 및 정보를 제공하고 있으며, 혈액원 업무 종사자들의 전문성 강화를 위해 혈액관리업무 e-learning 교육시스템 운영 및 혈액관리업무 담당자 역량강화 교육 프로그램을 운영하고 있다.

대한수혈학회와 공동으로 매년 개최하는 심포지엄을 통해 학계전문가와 질병관리본부가 긴밀한 협력체계를 공고히 하고 최신 정보를 공유하여 혈액안전을 더 한층 강화하며, 헌혈문화 정착을 위한 기관으로서의 역할을 수행하기 위해 생명나눔의 실천인 사랑의 헌혈행사도 실시하고 있다.

2. 추진실적

가. 예비헌혈자 대상 헌혈 홍보캠페인

질병관리본부는 7월 충북 청원군 강외면 소재 만수초등학교와 11월 강내면 소재 한국교원대학교 부설 미호중학교 과학 교류체험학습에 초청받아 미래의 건강한 예비헌혈자인 초등학생과 중학생을 대상으로 혈액안전, 혈액형, 헌혈 교육 등의 체험학습으로 친근한 헌혈 문화를 알려 헌혈의 참의미를 널리 알리는 계기가 되었다.



나. 정부간행 계간정보지「혈액소식(Blood News)」발간



2008년 3월에 창간하여 매년 분기별로 국가혈액관리사업 동향, 해외 혈액 관련 동향, 혈액 관련 Q&A, 최근 혈액 관련 법령, 헌혈 홍보 카툰 등 다양한 정보를 제공하고 있다.

헌혈에 대한 일반 국민의 관심을 제고하고 혈액 관련 업무 담당자간에 정보를 교환하는 혈액 분야를 대표하는 소식지로 자리매김하고 있다.

혈액소식지는 대한적십자사 및 한마음 혈액원, 의료기관 혈액원 및 진단검사의학과, 전국 시·도 및 보건소, 혈액관리업무 관계기관, 시민단체, 제약업체, 학회 등으로 배포되고 있으며, 질병관리본부 홈페이지(http://www.cdc.go.kr) 장기이식-혈액안전감시-혈액안전소식지 코너에 PDF 파일로 게시하고 있다.

다. 혈액관리업무 e-learning 교육 운영

질병관리본부 교육시스템(http://edu.cdc.go.kr)을 통해 대한적십자사 혈액원, 한마음혈액원 및 의료기관 혈액원 실무자, 시·도 및 시·군·구 보건소 담당자 등을 대상으로 혈액관리업무 이해과정(242명), 혈액관리업무 실무과정(362명), 혈액은행 수혈관리과정(216명) 교육을 실시하였으며 의사, 간호사, 임상병리사, 기타직 등이 이수하였다. 각 과정별 주요 교육내용은 아래와 같다[표 2-7-3].

[표 2-7-3] 혈액관리업무 교육 내용

과 정	내 용
혈액안전관리 이해과정	• 의료안전 및 혈액안전관리, 혈액관리법, 헌혈자 문진, 혈액제제의 제조
혈액안전관리 실무과정	• 채혈방법 및 채혈부작용 관리, 헌혈혈액 검사, 혈액관리업무 심사평가, 혈액관리업무 점검사항
혈액은행 수혈관리과정	• 혈액은행 업무, 헌혈혈액 검사, 수혈가이드라인, 수혈부작용

라. 의료기관 혈액원 혈액관리업무 담당자 역량강화 교육 프로그램 운영

의료기관 혈액원 혈액관리업무 담당자들의 업무역량 강화를 통한 혈액제제의 안전성 확보 및 혈액관리업무 전반의 효율성을 높이기 위하여 2013년 6월 중(1일간) 대한적십자사 전국 15개 혈액원에서 실무 현장 교육을 실시하였다. 일산병원을 비롯하여 의료기관 혈액원 혈액관리업무 실무자 79명이 참석하여 혈액관리업무 실무과정의 이해, 문진 및 채혈과정의 이해와 실무, 혈액제제 제조 및 공급과정의 이해와 실무 등 현장 프로그램에 참여하였다. 이를 통해 혈액관리사업의 중요성 등을 인지하고 사명감을 가지고 혈액관리업무를 수행할 수 있는 계기가 되었다.

마. 대한수혈학회/질병관리본부 공동 심포지엄 개최

2013년 11월 22일 서울 그랜드힐튼 호텔에서 '2013년 대한수혈학회/질병관리본부 공동 심포지엄'을 개최하였다. 2009년 2월 질병관리본부와 대한수혈학회 간에 MOU 체결 이래 다섯번 째 공동 심포지엄으로 헌혈자 안전과 관리, 혈액관리업무 심사평가자와 심사자 역할, 수혈의학 면역혈액학의 원리와 적용, 임상수혈의학 등 발표 및 토론 등의 최근 동향 및 다양한 전문지식 등으로 진행되었다. 이번 심포지엄에는 대한수혈학회, 대한적십자사, 의료기관 혈액원 및 혈액은행 담당자, 보건복지부, 질병관리본부 관계자 등 300여명이 참석하여 전문가의 강의와 토론을 통해 혈액관리업무 발전방향을 모색하는 깊이있는 학술의 장이 마련되었다.






바. 사랑의 헌혈행사 실시

생명나눔문화 조성 및 공직자가 솔선수범하는 헌혈문화 확산을 도모하기 위해 2006년부터 매년 반기별로 질병관리본부 '사랑의 헌혈행사'를 진행하고 있다. 특히 2009년에는 신종인플루엔자의 영향으로 혈액보유량이 크게 감소하자 혈액수급 안정화를 위해 정부의 헌혈릴레이가 추진되었다. 질병관리본부 직원들도 헌혈에 동참하여 국민들의 헌혈에 대한 관심과 참여를 높이는 데 기여하였다. 이를 계기로 헌혈문화 정착을 위한 기관으로서의 역할을 수행하고, 향후 헌혈문화 발전 및 헌혈자 확보에 기여할 수 있는 제도 및 프로그램 등을 제공할 예정이다.





3. 향후 추진계획

미래의 건강한 예비헌혈자를 대상으로 지속적인 홍보 및 교육을 통해 혈액안전과 헌혈에 대한 이해도를 높이고 긍정적 태도를 가지게 하여 헌혈인구 확대에 기여할 예정이며, 대한적십자사 및 지방자치단체와 연계하여 지역축제 등 지역사회 홍보 모형으로 발전시킬 예정이다.

또한 혈액관리업무 e-learning 교육 및 혈액소식 발간, 혈액관리업무 관련 심포지엄, 헌혈행사 등도 지속적으로 운영 할 계획이다.

제2절 수혈안전관리

안전한 수혈을 위하여 질병관리본부는 수혈 후 부작용을 모니터링하는 수혈 후 이상반응 감시, 수혈부작용 발생 여부를 감시하고 조사하는 수혈부작용조사, 혈액의 안정적 공급을 위한 혈액수급 관리 업무를 수행하고 있다.

제1항 수혈부작용조사

1. 개 요

수혈부작용조사는 수혈부작용 의심사례가 발생하였을 경우 수혈자의 요구에 의하여 의료기관으로부터 신고를 받아 조사하는 특정수혈부작용조사와 수혈감염가능성이 인지된 혈액에 대해 수혈자 추적조사를 실시하는 수혈감염 역추적조사로 구분한다.

특정수혈부작용조사는 혈액관리법 제10조(특정수혈부작용에 대한 조치), 동 시행규칙 제13조(특정수혈부작용의 신고) 및 '특정수혈부작용조사지침'에 근거하고 있다.

수혈감염 역추적조사는 혈액관리법 제8조의 2(혈액사고 발생 시 조치 등) 및 '수혈감염역추적조사지침'에 의거, 인간면역결핍바이러스(이하, HIV) · B형간염(이하, HBV) · C형간염(이하, HCV) 확진자 및 선별검사 양성자의 과거헌혈혈액 수혈자 조사를 실시, 수혈자의 감염여부를 조기에 파악함으로써 타인으로의 전파차단 및 조기치료 시행을 목적으로 실시하고 있다.

2. 특정수혈부작용조사(Trace back)

가. 개 요

수혈부작용 의심자(환자)의 신고를 접수한 의료기관이 소재지 보건소에 그 내용을 신고하면, 보건소는 접수내용을 관할 시 · 도에 15일 이내, 시 · 도는 매 월말 기준으로 다음달 10일까지 현황보고서를 질병관리본부에 제출하도록 조회하고 있다.

특정수혈부작용조사는 크게 5단계로 진행된다. 1단계는 수혈자에 대한 수혈관련 정보(수혈 혈액번호 등 수혈 관련 의무기록)와 관련 검사기록 수집, 2단계는 혈액정보관리시스템(Blood Information

Management System; BIMS) 조회를 통한 과거 헌혈기록 확인, 3단계는 건강보험심사평가원 및 의료기관에 헌혈자 및 수혈자의 관련 진료내역 또는 검사기록 조회, 4단계는 위탁검사기관을 통한 헌혈자 보관검체 검사, 5단계는 헌혈자 방문채혈 검사로 구성된다[표 2-7-4].

조사결과는 수혈부작용소위원회 및 혈액관리위원회의 심의를 거쳐 판정되며, 판정결과는 시 · 도 및 보건소를 통해 신고 의료기관과 수혈자(환자)에게 통보되고 있다.

[표 2-7-4] 특정수혈부작용조사 개요

단계	조사절차	조사내용	조사담당
1단계	수혈자(환자)에 대한 수혈관련 정보 수집	• 수혈관련 기록 : 혈액번호, 수혈일, 혈액제제 종류 등 • 수혈자(환자) 검사결과, 의무기록	• 질병관리본부 → 시 · 도, 보건소 또는 의료기관
2단계	혈액정보관리시스템(BIMS)을 통한 이후 헌혈기록 조회	• 수혈된 혈액의 혈액번호로 헌혈자 확인 • 헌혈자의 과거 헌혈기록 및 검사결과 확인	• 질병관리본부 → 대한적십자사 혈액관리본부
3단계	건강보험자료 관련정보 수집	• 건강보험심사평가원 : 수혈자 및 헌혈자 해당 수혈부작용 관련 진료내역 및 검사현황 • 검사의료기관 : 검사결과 조회	• 질병관리본부 → 건강보험심사평가원, 의료기관
4단계	보관검체 검사	• 헌혈혈액 보관검체에 대한 검사 실시 • 검사범위 : 수혈부작용 추정 혈액을 포함하여 이후 헌혈 혈액	• 질병관리본부 → 전문검사기관
5단계	헌혈자 채혈검사	• 채혈대상자 소재지 파악 • 헌혈자 방문채혈 및 혈액검사	• 질병관리본부 → 전문채혈 및 검사기관

나. 주요 추진실적

2013년 특정수혈부작용은 총 15건이 신고 되었으며 질환별로는 B형간염 6건, C형간염 7건, 기타 2건이었다. 이 중 2건은 심의를 완료하였으며, 2건은 심의예정 중에 있으며, 11건은 조사 중에 있다. 또한, 2012년 신고건중 조사 완료되지 않은 2건은 헌혈자 채혈검사(5단계)를 진행 중에 있다. 2006년부터 누적 신고 건은 189건이며, 총 조사대상자 수 5,155명이다[표 2-7-5].

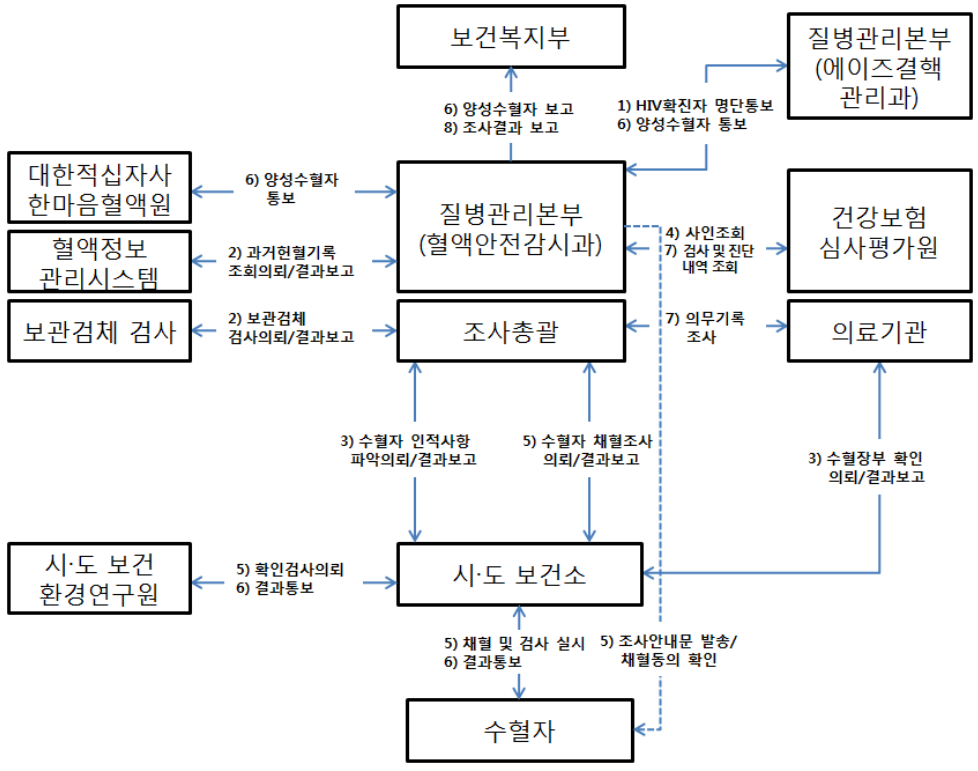
[표 2-7-5] 2006~2013년 질환별 신고 및 조사 현황

연도 및 부작용 / 조사 및 심의 결과		총계	2006~2009						2010					2011					2012					2013				
			B형간염	C형간염	HIV	매독	말라리아	기타	B형간염	C형간염	HIV	매독	기타	B형간염	C형간염	HIV	매독	기타	B형간염	C형간염	HIV	매독	기타	B형간염	C형간염	HIV	매독	기타
신고 건		189	9	92	10	7	5	4	3	13	1	–	2	2	8	–	–	1	4	11	1	1	–	6	7	–	–	2
심의완료	수혈부작용	11	1	3	–	–	3	3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	수혈부작용 추정	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	수혈부작용 아님으로 추정	7	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	1	4	–	1	–	–	–	–	–	–
	수혈부작용 아님	95	5	51	7	7	2	1	2	4	–	–	2	–	3	–	–	–	3	5	1	–	–	–	2	–	–	–
	조사불능	61	3	38	3	–	–	–	1	9	1	–	–	2	4	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	소 계	174	9	92	10	7	5	4	3	13	1	–	2	2	8	–	–	1	4	9	1	1	–	–	2	–	–	–
조사 진행 중 (심의예정 포함)		15	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	–	–	–	6	5	–	–	2

3. 수혈감염 역추적조사(Look back)

가. 개 요

수혈감염 역추적조사는 수혈감염의 잠재적 위험이 있는 혈액으로 인한 수혈자의 감염여부를 확인하기 위하여 시행되며, HIV 확진자 및 HBV · HCV 선별검사 양성자의 과거헌혈혈액 중 확진일 및 선별검사 양성일로부터 가장 가까운 음성혈액을 대상으로 한다. 조사대상 혈액이 선정되면, 해당 혈액의 보관검체('04년 이후 헌혈혈액만 해당) 검사를 시행하고 의료기관의 수혈장부를 통해 수혈자의 인적사항 및 생존여부를 파악하게 된다. 생존 수혈자의 경우 조사에 동의하는 자에 한해 채혈조사를 실시하며, 사망한 수혈자는 건강보험심사평가원 정보조회를 통해 수혈감염으로 인한 사망여부를 확인하게 된다. 채혈조사 결과, 양성으로 확인된 수혈자는 의무기록조사 등을 통해 수혈감염여부를 파악한 후 수혈부작용소위원회 및 혈액관리위원회 심의를 통해 최종적으로 수혈감염여부를 판정하게 된다 [그림 2-7-2].



[그림 2-7-2] HIV 수혈감염조사 체계도

나. 주요 추진실적

2013년 수혈감염 역추적조사는 HIV 723건, B형간염 97건, C형간염 139건을 실시하였고, 이 중, 수혈감염사례는 확인되지 않았다[표 2-7-6]. 또한 조사환경 변화를 반영하고 조사 효율성 향상을 위해 HIV, HCV 수혈감염 역추적조사지침을 개정하였다(2013.11.22).

[표 2-7-6] 2006~2013년 HIV · HCV · HBV 수혈감염조사 현황

연도 및 부작용 / 조사 및 심의 결과	총계	2013			2012			2011			2006~2010		
		HIV	B형 간염	C형 간염	HIV	B형 간염	C형 간염	HIV	B형 간염	C형 간염	HIV	B형 간염	C형 간염
수혈감염 아님	3,589	223	56	93	598	112	151	638	2	72	888	3	753
수혈감염(추정)	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1
조사불능	3,700	57	9	11	164	39	28	168	–	24	2,004	–	1,196
조사 진행 중 (심의예정 포함)	510	443	32	35	–	–	–	–	–	–	–	–	–
총 계	7,800	723	97	139	762	151	179	806	2	96	2,892	3	1,950

제2항 수혈자 안전관리

1. 개 요

혈액은 많은 환자의 생명을 구하는 귀중한 생체자원인 동시에 동종면역반응, 혈액매개 감염성 질환 전파 등의 위험성을 동반하고 있으므로 수혈 후 부작용을 모니터링하고 적정 수혈을 유도하기 위해서 세계 각국에서 많은 노력을 기울이고 있다.

질병관리본부는 수혈 후 이상반응 감시체계를 운영하여 수혈로 인해 발생하는 부작용에 대한 자료를 수집 · 분석함으로써 수혈안전 정책을 위한 근거자료로 활용하고 있다.

2. 추진실적

질병관리본부는 국내 수혈 후 이상반응 발생현황 파악을 위해 '08년부터 민간학회(대한수혈학회) 중심의 감시체계를 운영 중에 있다. 의료기관은 "한국혈액안전감시체계" 홈페이지(http://www.kohevis.or.kr)를 통하여 이상반응을 보고할 수 있으며, 의료기관의 참여를 활성화하기 위하여 2011년부터는 이상반응 건수가 없는 경우에도 감시체계에 참여할 수 있도록 하였다. 대한수혈학회는 의료기관을 대상으로 수혈 후 이상반응 감시체계에 대한 홍보 및 교육을 진행하는 한편 감시체계를 통해 수집된 자료를 분석하여 그 결과를 질병관리본부로 주기적으로 보고하고 있다. 질병관리본부는 수혈 후 이상반응 예방을 위하여 관련 정보를 관계기관에 환류하고 기초연구 지원 등을 수행하고 있다.

[표 2-7-7] 2008~2013년 연도별 수혈관련증상 발생 건수

(단위 : 건)

수혈관련증상 종류 \ 연도	2008년	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년	계
급성 용혈성 수혈부작용	9	1	2	–	2	1	15
지연성 용혈성 수혈부작용	3	3	6	–	2	–	14
발열성 비용혈성 수혈부작용	302	301	86	231	415	665	2,000
알레르기 반응	76	110	70	115	146	346	863
동종면역	1	4	10	–	–	–	15
수혈 후 자반증	1	–	–	–	–	–	1
수혈관련급성폐손상	5	6	9	10	5	6	41
수혈전파성감염	1	–	1	–	–	–	2
기타	43	32	1	6	41	95	218
알레르기 + 발열성 비용혈성	3	1	6	–	–	–	10
미입력	–	–	–	–	–	17	17
합 계	444	458	191	362	611	1,130	3,196

3. 향후 추진계획

질병관리본부는 안전한 수혈을 도모하기 위해서 관련학회, 의료기관 등과 긴밀한 협조체계를 유지하여 감시, 예방관리, 제도개선 등에서 다각적인 노력을 기울일 것이다. 또한, 이상반응 보고 의료기관의 확대와 감시 결과에 대한 환류로 예방 가능한 이상반응 발생률을 낮출 계획이다.

제3항 혈액수급 관리

1. 개 요

질병관리본부는 혈액부족 위기를 조기에 인지하고 신속하게 대응하기 위해 혈액수급관리 표본감시체계(Korea Blood Inventory Monitoring system, KBIMs)를 구축하여 운영 중이다.

2. 추진실적

혈액수급관리 표본감시체계는 2008년 12월부터 2013년 12월 현재까지 전국 57개 의료기관(대한적십자사 혈액공급량 기준 전체 혈액공급량의 약 62% 차지)의 참여를 통해 운영되고 있다[표 2-7-8]. 혈액수급관리 표본감시체계 운영을 통해 의료기관의 혈액사용량 및 재고량에 대한 정보를 신속하고 체계적으로 파악할 수 있게 되었으며, 산출되는 지표는 혈액재고비 및 적정재고비, 혈액사용지수, 혈액제제 사용기간 등이다. 지표 분석을 통해 의료기관의 혈액수급상황을 추산하고 있으며, 분석한 결과는 참여기관 및 관계기관에 주기적으로 환류하고 있다.

[표 2-7-8] 지역별 혈액수급관리 표본감시 지정기관(57개) 현황

지역별 의료기관수(개)	서울	경기	인천	부산	경남	울산	대구	경북	대전
	17	8	2	5	2	1	4	0	2
	세종	충남	광주	전남	강원	충북	전북	제주	합계
	0	2	3	1	3	2	3	2	57

3. 향후 추진계획

질병관리본부는 표본감시체계의 활성화 및 산출자료의 정확도를 높이기 위하여 2013년 상급종합병원을 대상으로 참여기관을 확대하였으며, 2014년도에는 중소규모의 의료기관까지 확대할 계획이다. 또한 감시체계에 등록된 자료에 대한 질 관리를 실시하고, 의료기관 담당자를 대상으로 지속적인 교육을 실시하는 등 표본감시체계의 안정화를 위해 노력할 것이다.

제3절 제대혈안전관리

1. 개 요

제대혈은 산모가 신생아를 분만할 때 분리된 탯줄 및 태반에 존재하는 혈액이다. 제대혈 내 다량 존재하는 조혈모세포를 이용한 이식은 골수이식과 동일한 효과가 있으며, 제대혈 이식으로 치료 가능한 질병은 혈액암 및 난치성 혈액질환 등이 있어 현대의학에서 차치하는 중요성은 확대되고 있다. 인위적 생산이 불가능한 제대혈을 적절하게 이용하기 위해서는 출산 시 채취과정부터 환자에게 이식되는 시점까지 전 과정이 체계적으로 관리되어야 한다. 인간 제대혈의 품질과 안전성을 확보하기 위해 2011년 7월 제대혈관리 및 연구에 관한 법률이 제정되었고 제대혈은행 허가제도 및 심사 · 평가제도를 도입하게 되었다. 그리고 제대혈은행 심사 · 평가업무는 같은법 시행령 제20조(권한의 위임)에 따라 질병관리본부 혈액안전감시과로 위임되었다.

2. 추진실적

제대혈은행은 운영형태에 따라 기증제대혈은행과 가족제대혈은행으로 구분되며, 보건복지부로부터 허가받은 제대혈은행은 총 16개 기관이 운영 중이다. 2013년 보건복지부 고시로 제정된 「제대혈관리업무 심사 · 평가 규정」에는 정기적으로 2년마다 심사 · 평가를 실시하도록 되어있어, 제대혈법 시행 이후 첫 정기 심사 · 평가를 2013년 하반기에 실시하였다. 심사 · 평가 점검표에 따라 제대혈은행의 인력 · 시설 · 장비와 업무 처리 절차의 적절성과 함께 품질관리체계, 안전성 등을 종합적으로 점검하였으며, 그 결과 모든 제대혈은행이 '적합' 판정을 받았다[표 2-7-9]. 또한 제대혈은행 간 편차를 줄이고 제대혈은행 종사자의 역량을 강화하고자 국가 차원에서 표준화된 교육프로그램을 개발하였다. 이 교육프로그램을 토대로 전체 제대혈은행 종사자들을 대상으로 국내 제대혈은행들이 제대혈법 시행 이후 제도권 하에서 어떻게 운영되어야 하며, 심사 · 평가 준비 사항, 제대혈 품질관리 등에 대해 집체교육 및 실습교육을 실시하였다.

[표 2-7-9] 제대혈관리업무 정기 심사평가 최종 결과

	제대혈은행 명칭	업무형태 (기증/가족)	심사 · 평가 결과
1	보령아이맘셀뱅크제대혈은행	기증, 가족	적합
2	드림코드제대혈은행	(가족)	적합
3	녹십자제대혈은행	기증, 가족	적합
4	베이비셀제대혈은행	가족	적합
5	가톨릭조혈모세포은행제대혈은행	기증	적합
6	아이코드제대혈은행	가족	적합
7	차병원기증제대혈은행	기증	적합
8	Twelvebaby제대혈은행	가족	적합
9	대구파티마병원제대혈은행	기증, (가족)	적합
10	서울특별시제대혈은행	기증	적합
11	라이프코드제대혈은행	(가족)	적합
12	헬프셀뱅크제대혈은행	가족	적합
13	메디포스트(주)제대혈은행	기증, 가족	적합
14	굿젠제대혈은행	(가족)	적합
15	A-cord제대혈은행	기증, (가족)	적합
16	부산경남지역제대혈은행	기증	적합

※ 업무형태 표시 중에서 괄호표시 되어 있는 은행은 기존에 수집한 제대혈의 보관 · 품질관리 · 공급업무만 수행 (신규 제대혈 수집 · 보관은 하지 않음)

※ 허가순서 및 허가증 발급 번호는 허가신청서가 접수된 순서에 따른 것이며, 허가 심사결과 (평가순위, 품질관리 순위 등)와는 전혀 무관함

3. 향후 추진계획

질병관리본부는 제대혈의 품질관리 및 안전성 확보를 위해 제대혈은행에 대한 심사 · 평가를 지속적으로 실시하고 그 결과를 질병관리본부 홈페이지를 통해 국민들에게 공개할 것이다. 또한 제대혈은행별로 자체 업무지침에 따라 운영되는 등 제대혈제제의 품질관리가 표준화되어 있지 않아 제대혈은행 간 편차를 줄이기 위해 제대혈관리업무 표준업무지침을 배포할 것이다.

제8장 의료환경안전관리

제1절 의료 관련 감염 관리사업

1. 개 요

의료관련감염(Healthcare-Associated Infection, HAI)이란 입원 뿐만 아니라 외래진료를 포함하여 의료기관내에서 의료행위와 관련된 감염을 말하며, 이는 병원근무자 등 관련 종사자들의 감염까지 포함한다. 노령인구와 만성퇴행성 질환 및 면역저하 환자 등 감염에 취약한 인구의 증가로 의료관련 감염 발생은 증가할 것으로 예상된다. 의료관련감염 발생은 환자군의 특성, 병원의 특성, 감염의 종류에 따라 다르지만, 입원환자의 5~10%에서 발생하는 것으로 추정되며, 특히 중환자실을 중심으로 요로감염, 혈류감염, 폐렴 순으로 발생빈도가 높은 것으로 알려져 있다.[1)]

우리나라는 2002년 의료법에 '병원감염의 예방' 조문을 신설하여 300병상 이상 종합병원의 감염관리위원회 및 감염관리실 운영 의무를 규정하는 등 의료기관의 기본적인 감염관리 시스템의 구축 근거를 마련하였으며, 2012년에는 200병상 이상 중환자실을 운영하는 의료기관에 대해 의무적으로 감염관리위원회 및 감염관리실을 설치 · 운영하고 전담인력을 배치하도록 개정하였다.

의료관련감염은 의료기관의 적극적인 감염예방 활동 즉 감염관리 전담 전문인력에 의한 감염관리 프로그램 구축과 예방행동 강화를 통해 많은 부분 예방이 가능한 것으로 나타나, 의료환경 안전관리 사업의 중요성은 증대되고 있다.

1) 의료기관의 감염관리. 대한병원감염관리학회 제4판. p. 5-6

2. 현황 및 추진실적

가. 감시체계 운영

국내 의료관련감염 실태 파악을 위해 2004년~2005년 중환자실 의료관련감염 조사연구를 수행하였고, 이를 바탕으로 2006년부터 병원감염감시체계(Korean Nosocomial Infections Surveillance System, KONIS)를 마련, 중환자실 감염과 수술부위 감염을 대상으로 운영하고 있다. 병원감염감시체계는 웹사이트(http://konis.cdc.go.kr)를 통해 표준 진단기준에 근거하여 자료를 수집 · 분석하여 의료관련감염 정책 수립을 위한 기초자료를 생성하고 있다.

'04년부터 대한병원감염관리학회와 연계, 병원감염률을 감시하는 KONIS(한국병원감염감시치계)를 운영하여 정책 기초자료를 생산하고 있으며, 2010년에는 6종 다제내성균[2]을 의료관련감염병으로 지정(2010.12.30)하고, 현재 100개 의료기관이 참여하는 감시체계를 운영하여 병원 내 다제내성균의 발생 추이를 파악하고 있다. 한편, '04년부터 의료기관 평가에 감염관리항목을 포함, 의료기관의 감염관리체계부터 분야별 감염관리, 손씻기 · 격리 등 기본활동 수행을 평가하고 있으며, '10년부터 시행된 인증제도에도 감염관리관련 항목을 인증기준에 반영하고 있다.

1) 중환자실 감염 감시체계

중환자실 감염은 요로감염, 혈류감염과 폐렴을 대상으로 2012년 7월부터 2013년 6월까지 전국 91개 종합병원 및 대학병원의 161개 중환자실이 참여하고 있다. 감시결과 총 3,042건의 병원감염이 발생하여 병원감염률은 재원일수 1,000일 당 3.51이었고 전년도에 비해 감소하였다[표 2-8-1].

[표 2-8-1] 전국 중환자실 병원감염률

년 도	2004	2005	2006	2007.7. ~ 2008.6.	2008.7. ~ 2009.6.	2009.7. ~ 2010.6.	2010.7. ~ 2011.6	2011.7. ~ 2012.6	2012.7 ~ 2013.6
참여병원수	16개	16개	44개	56개	57개	63개	72개	81개	91개
감시기간	4개월	6개월	6개월	12개월	12개월	12개월	12개월	12개월	12개월
환자재원일수	42,255	82,053	173,559	367,352	435,035	518,620	585,325	698,595	867,683
병원감염발생건수	505	791	1,343	2,637	3,287	3,965	3,757	3,374	3,042
병원감염률 (재원일수 1000일당)	11.95	9.64	7.74	7.18	7.56	7.65	6.42	4.83	3.51

* 중환자실 병원감염률(환자 재원일수 1000일당) = (중환자실에서 발생한 병원감염건수/중환자실의 환자재원일수) × 1,000

2) VRSA, VRE, MRSA, MRPA, MRAB, CRE 감염증

의료기구 사용과 관련된 병원감염률은 요로카테터 관련 요로감염률 1.26, 중심정맥관 관련 혈류감염률 2.57이었고 인공호흡기 관련 폐렴감염률은 1.64이었다[표 2-8-2]. 전국 규모로 조사한 1996년 자료와 비교했을 때, 혈류감염은 1996년 3.50에서 2012~2013년 2.57로, 폐렴은 10.04에서 1.64로 감소되었다.

요로감염 중 증상이 있는 경우의 원인균은 그람음성균이 36.1%로 가장 많았고 *E. coli, P. aeruginosa*가 다수였다. 혈류감염의 경우 그람양성균이 51.4%였으며 *S. aureus, E.faecium*순으로 분리되었다. 폐렴의 경우는 그람음성균 66.8%, 그람양성균 31.8%였고 그람음성균 중에는 *A. baumannii*, *P. aeruginosa*가 많이 분리되었으며 그람양성균은 대부분 *S. aureus*이었다.

[표 2-8-2] 기구사용 관련 병원감염률

년 도	요로카테터관련			인공호흡기관련			중심정맥관관련		
	기구 일수	감염 건수	감염률	기구 일수	감염 건수	감염률	기구 일수	감염 건수	감염률
1996	41,180	215	5.21	14,249	143	10.04	26,827	94	3.50
2004	37,510	174	4.64	18,193	85	4.67	26,825	66	2.46
2006	86,053	397	4.61	67,754	249	3.68	57,664	182	3.17
'07.7~'08.6	308,279	1,365	4.43	143,475	357	2.49	199,169	563	2.83
'08.7~'09.6	369,476	1,772	4.80	179,803	335	1.86	243,882	797	3.27
'09.7~'10.6	446,612	2,119	4.75	209,858	410	1.95	289,380	948	3.28
'10.7~'11.6	503,365	1,949	3.87	233,640	410	1.75	309,500	932	3.01
'11.7~'12.6	590,793	1,336	2.26	282,472	481	1.70	362,576	1,091	3.01
'12.7~'13.6	679,076	854	1.26	321,601	526	1.64	426,783	1,096	2.57

* 기구관련 병원감염률 = (특정 기구관련 병원감염 건수/특정 기구사용일수) × 1,000

2) 수술부위 감염 감시체계

15종류의 수술을 대상으로 2012년 10월에서 2013년 9월까지 62개 의료기관이 참여하여 수술부위감염(SSI) 발생감시를 수행하였다. 수술종류는 고관절수술, 슬관절수술, 위수술, 개두술, 뇌실단락술, 대장수술, 직장수술, 담낭수술, 척추후궁절제술, 제왕절개술, 배자궁적출술, 질자궁적출술, 척추고정술, 심장동맥우회술, 심장수술이었다.

감시가 완료된 9개 수술의 수술부위감염률(수술 100건당)은 대장수술과 직장수술이 각각 3.12과 3.1으로 가장 높았고, 그 다음으로 개두술 2.92, 위수술 2.38, 배자궁적출술 0.88, 담낭수술 0.74, 척추후궁절제술 0.74, 질자궁적출술 0.18, 제왕절개술 0.04 순이었다. 감시가 진행 중인 인공삽입물이 관여하는 수술들에서 중간 분석한 수술부위감염률은 심장동맥우회술 3.73로 가장 높았고, 그 다음으로 심장 수술 3.67, 뇌실단락술 2.85, 척추고정술 1.67, 고관절치환술 1.59, 슬관절치환술 1.18 순이었다.

3) 감시자료의 분석과 환류

전국병원감염감시체계(KONIS)는 홈페이지[그림 2-8-1]를 통해 의료관련감염 보고뿐 아니라 분기별로 분석된 자료를 제공하여 참여병원의 의료관련감염 관리에 실질적인 도움이 될 수 있도록 하고 있다. 또한 동 홈페이지를 통해 "전국 수술부위감염 감시체계"의 결과도 함께 확인 할 수 있다.



[그림 2-8-1] 전국병원감염감시체계(KONIS) 홈페이지(http://is.cdc.go.kr)

나. 감염예방 활동 강화

의료기관의 감염관리를 강화하기 위한 의료법 개정('12.8.5)으로 감염관리위원회 및 감염관리실 설치 · 운영 대상 의료기관이 200병상 이상으로 양적 증가를 가져왔다. 이에 따라 감염관리 업무의 질적 증진을 위해, 감염관리 담당인력의 전문교육을 개발 · 운영하여 업무 역량을 강화하였다. 또한, 중소병원 감염관리 자문시스템을 구축하여 온라인 자문 및 현장자문을 수행함으로써 인력여건이 열악한 중소병원의 감염관리를 위한 기술지원을 수행하였다.

감염예방을 위해 가장 효율적인 손위생을 증진시키기 위해 WHO 손위생캠페인('Clean Care is Safer Care')에 가입('12.5), 시범사업 수행('12년) 후, 범국가적인 손위생 증진활동을 위해 35개 의료기관으로 확대하여 운영하였다. 올바른 손위생 방법에 대한 스티커를 제작, 손소독제와 함께 의료기관에 배포하여 손위생에 대한 인식을 고취시켰다.

다. 전문가 네트워크 구축

의료관련 감염 관리대책의 효율적인 실행 추진을 위해서 전문가 관련단체(대한병원감염관리학회, 대한감염학회 등)로 구성된 학계대표와 질병관리본부, 병원협회를 포함한 의료관련 감염 포럼을 정례적으로 운영 및 개최하고 있다. 2013년 총 3차례의 포럼을 개최하여 의료관련감염 극복을 위한

전략방안 및 추진체계를 논의하고 있으며, 국내외 전문가 토론을 통해 의료관련감염 예방과 관리를 위한 우선적 과제를 도출하는등 정책 반영을 위해 노력하고 있다.

장기적으로 의료관련감염 관리와 관련된 민관학의 미래지향적인 정책개발을 위한 정보교류 및 의사소통의 장으로서 활용될 것으로 기대한다.

라. 연구개발

의료기관 현장에서 감염예방을 위한 표준지침을 제시하는 것은 무엇보다 중요하며, 지침이 현장에서 실행가능하기 위해서는 국내 의료현장에서의 근거기반 연구가 선행되어야 한다. 의료관련감염 예방지침의 효과를 확인하기 위해 손위생 증진 및 중심정맥관관련혈류감염 중재연구를 수행하고 있다. 기존 연구결과를 바탕으로 「손위생 지침」 및 「의료기관의 소독과 멸균 지침」 개발을 진행하고 있으며, 앞으로도 표준예방지침을 제시하기 위하여 분야별로 연구개발을 수행하여 한국형 예방관리모델을 지속적으로 마련할 계획이다.

3. 향후 추진계획

의료관련감염은 지역사회에서 발생하는 감염병과는 달리, 의료기관이라는 발생 장소가 가지는 여러 가지 특성과 연관된 차이점이 있다. 다인실 병상 · 개방형 중환자실 등 감염 예방에 취약한 의료기관의 구조적 문제, 감염관리 전문인력 부족 및 전담기구 부재, 의료기관의 의료감염 예방관리 활동을 촉진할 보험수가 미비등 한 가지 사업의 관점에서 해결하기 어려운 문제들이 다양한 측면에서 결부되어 있다. 보건복지부 내에서도 여러 부서 · 기관의 협력이 필요하며, 민간 및 전문가와의 공조가 매우 중요하다고 할 수 있다.

이 과정에서 질병관리본부는 순차적으로 제도를 정비하고 인프라를 확충하며 연구개발을 지속적으로 수행해 나갈 계획이다. 감시체계에서는 현 성인대상에서 소아를 포함할 예정이며, 의료기관의 감염관리 역량을 강화하기 위한 전문인력 양성과 기술지원을 확대하고, 표준 예방관리지침을 지속적으로 보강해나갈 계획이다. 의료기관의 감염예방 활동을 강화하기 위한 실행계획을 수립하고 근거중심의 정책 수립을 착실히 진행해 나아감으로써 안전한 의료 환경을 조성해 나아갈 것이다.

제2절 항생제 내성 예방사업

1. 개 요

항생제내성(Antimicrobial resistant, AMR)이란 세균이 항생제에 대한 저항능력이 생겨 생존 혹은 증식되어 감염질환 치료가 어려워지는 것을 말한다. 세계보건기구는 1998년 제51차 총회에서 항생제 내성균 전파로 인한 문제점을 처음 보고하였으며, 우리나라에서는 2003년 국무조정실 주관 '국가항생제내성 안전관리사업'을 추진하여 시행하였다. 이후, 2014년 세계보건기구에서 발간한 항생제 내성 보고서에서는 보고한 대부분의 국가에서 항생제 내성에 대한 질병 부담의 증가로 인해, 범지구적 위협이 예상되어 이에 대한 적절한 조치가 필요함을 언급하였다. 항생제내성은 항생제의 오남용을 비롯하여, 의료기관에서의 부적절한 감염관리로 인한 전파가 주 원인이다. 이에 질병관리본부는 항생제 내성 예방을 위하여 다제내성균 6종 표본감시체계 운영, 의료기관 현장 역학조사, 항생제 적정사용 지침 개발연구를 시행하고 있다.

[표 2-8-3] 다제내성균 6종

① 반코마이신 내성 황색포도알균(VRSA) 감염증
② 반코마이신 내성 장알균(VRE) 감염증
③ 메티실린 내성 황색포도알균(MRSA) 감염증
④ 다제내성 녹농균(MRPA) 감염증
⑤ 다제내성 아시네토박터바우마니균(MRAB) 감염증
⑥ 카바페넴 내성 장내세균속균종(CRE) 감염증

2. 현황 및 추진실적

가. 다제내성균 6종 표본감시체계 운영

2000년 1월 지정전염병 등의 종류 고시(개정)로 '반코마이신내성 황색포도상구균(VRSA)감염증' 지정하였으며, 2009년 12월 병원감염을 감염병군의 하나로 지정하여 감시체계의 근거를 규정하는 '의료관련감염병'을 신설하는 전염병예방법을 개정하였다. 2010년 10월 지정전염병 등의 종류 고시(개정)로 NDM-1 생성 CRE 감염증을 추가하였으며, 2010년 12월 「감염병의 예방 및 관리에 관한 법률」 시행에 따라 6종의 다제내성균에 대하여 법정감염병으로 지정하여 관리를 하게 되었다[표 2-8-3]. 2011년 1월부터 44개 상급종합병원을 대상으로 다제내성균 6종 표본감시체계를 구축 ·

운영하였으며, 2011년 7월에 표본감시기관을 100개소로 확대 지정하였다[표 2-8-4]. 2012년 9월에는 의료관련감염병 관련 고시 개정을 통해 환자와 병원체 보유자 정의 개정 및 산출지표 제정을 하였으며, VRE와 MRSA의 신고대상 검체를 혈액에서 혈액외검체까지 확대하였다.

[표 2-8-4] 의료관련감염병 표본감시기관 지정현황

구 분	총 계	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
지정 개소수	100 (44)	21 (17)	7 (4)	5 (4)	6 (2)	3 (2)	3 (1)	2 (0)	23 (5)	3 (2)	3 (1)	4 (2)	4 (2)	4 (1)	5 (0)	6 (1)	1 (0)

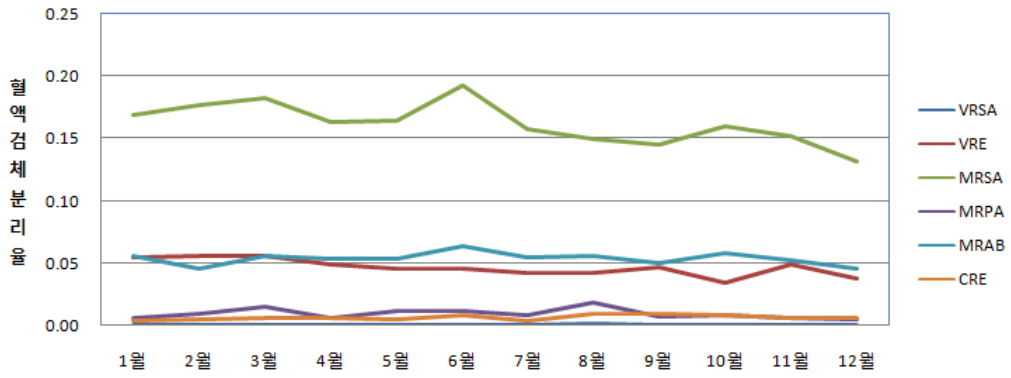
1) 시 · 도 인구 50만 명당 1개소로 지정, ( )는 상급종합병원

표본감시기관에서의 신고 정보를 수집하여 의료감염병 재원일 수 1,000일 당 혈액검체와 혈액외검체의 분리율을 계산하여 분석하였다[표 2-8-5][표2-8-6]. 대부분 균종의 혈액검체 및 혈액외검체 분리율에서는 큰 변화가 없었으나, MRSA의 혈액 검체 분리율은 1월 0.17에서 12월 0.13으로 감소추세를 나타내었다[그림 2-8-2, 그림 2-8-3].

[표 2-8-5] 의료관련감염병 발생현황

(단위 : 재원일수 1,000일당 분리율)

구 분		총계	VRSA/VISA	VRE	MRSA	MRPA	MRAB	CRE
2013	1월	0.29	0.00/0.00	0.05	0.17	0.01	0.06	0.00
	2월	0.29	0.00/0.00	0.06	0.18	0.01	0.05	0.00
	3월	0.32	0.00/0.00	0.06	0.18	0.02	0.06	0.01
	4월	0.28	0.00/0.00	0.05	0.16	0.01	0.05	0.01
	5월	0.28	0.00/0.00	0.05	0.16	0.01	0.05	0.01
	6월	0.32	0.00/0.00	0.05	0.19	0.01	0.06	0.01
	7월	0.37	0.00/0.00	0.04	0.16	0.01	0.05	0.00
	8월	0.28	0.00/0.00	0.04	0.15	0.02	0.06	0.01
	9월	0.26	0.00/0.00	0.05	0.15	0.01	0.05	0.01
	10월	0.27	0.00/0.00	0.03	0.16	0.01	0.06	0.01
	11월	0.27	0.00/0.00	0.05	0.15	0.01	0.05	0.01
	12월	0.23	0.00/0.00	0.04	0.13	0.00	0.05	0.01



[그림 2-8-2] 2013년 의료감염병 재원일 수 1,000일당 혈액검체분리율 월별 변화

[표 2-8-6] 의료관련감염병 재원일수 1,000일당 혈액외검체 분리율

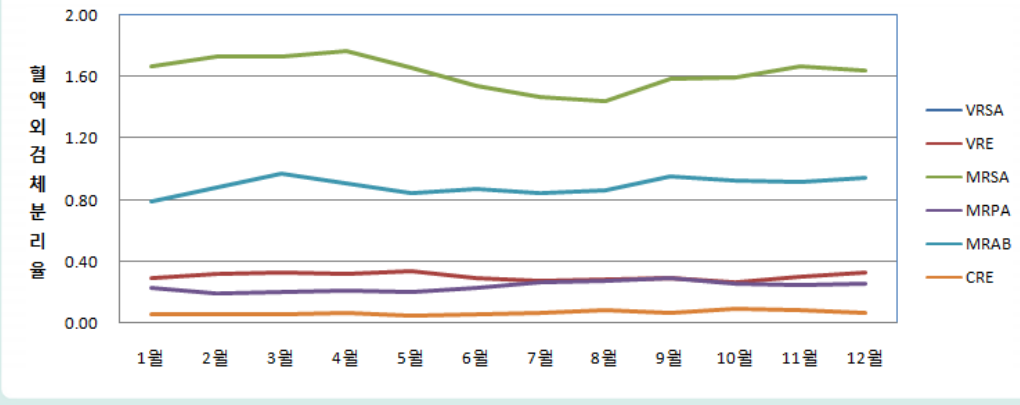
(단위 : 재원일수 1,000일당 분리율)

구 분		총 계	VRSA/VISA	VRE	MRSA	MRPA	MRAB	CRE
2013	1월	3.05	0.00/0.00	0.29	1.67	0.23	0.79	0.07
	2월	3.18	0.00/0.00	0.32	1.72	0.19	0.88	0.06
	3월	3.30	0.00/0.00	0.33	1.73	0.20	0.97	0.06
	4월	3.28	0.00/0.00	0.32	1.76	0.21	0.91	0.07
	5월	3.10	0.00/0.00	0.34	1.66	0.20	0.85	0.05
	6월	3.00	0.00/0.00	0.29	1.54	0.23	0.87	0.06
	7월	2.93	0.00/0.00	0.27	1.47	0.26	0.84	0.07
	8월	2.95	0.00/0.00	0.28	1.44	0.28	0.87	0.08
	9월	3.20	0.00/0.00	0.29	1.59	0.29	0.96	0.07
	10월	3.14	0.00/0.00	0.26	1.59	0.26	0.93	0.09
	11월	3.23	0.00/0.00	0.30	1.67	0.25	0.92	0.09
	12월	3.25	0.00/0.00	0.33	1.64	0.26	0.95	0.07

1) 2012.9.27 보건복지부 고시개정에 따라 2012.9.30(40주) 자료부터는 'VRE 감염증', 'MRSA 감염증', 'MRPA 감염증', 'MRAB 감염증', 'CRE 감염증'의 혈액에서 분리된 경우 환자, 혈액 이외 검체에서 분리된 경우 병원체보유자라 신고함

2) MRSA 감염증, VRE 감염증의 대상 검체 범위 확대 : 혈액 → 혈액, 혈액 외 검체

3) 혈액 검체 분리율= 혈액검체에서 해당 항생제내성균이 분리된 자 / 총 재원일수 × 1,000
혈액 외 검체 분리율 = 혈액 외 임상검체에서 해당 항생제내성균이 분리된 자 / 총 재원일수 × 1,000
(월 단위 분리율로 해당 월에서 중복을 제거한 것이므로 월간 중복이 발생될 수 있음)



[그림 2-8-3] 2013년 의료감염병 재원일 수 1,000일당 혈액외검체분리율 월별 변화

나. 의료기관 현장 역학조사

의료관련감염병중 VRSA, CRE 신고 사항에 대해 사례별 역학조사를 수행하고, 집단발생 사례를 모니터링하고 있다. 해당 의료기관에 대해서는 발생원인 조사 및 병원 내 전반적인 감염관리 실태를 조사하여, 감염원 발견 및 확산 방지를 위한 각종 감염관리 권고사항을 수행하도록 하고 있다.

다. 항생제 적정 사용지침 개발

항생제의 올바른 사용 및 처방을 통하여 항생제 오남용을 감소시키기 위해 2009년 국내 실정에 맞는 지역사회 획득 폐렴항생제 치료 지침, 유소아의 급성 중이염에 대한 항생제 사용 지침, 2010년 수술감염 예방적 항생제 사용의 적응증 및 적정사용 방안, 외래 호흡기계 상병별 항생제별 평가 방안, 2012년 카바페넴 내성 장내세균속 관리 지침 등을 개발하였다.

3. 향후 추진계획

질병관리본부는 신고 자료의 표준화 및 정확성을 유지하기 위해 다제내성균 표본 감시기관의 현장 조사를 지속적으로 수행할 예정이며, 다제내성균의 관리 강화를 위해 VRSA와 CRE를 전수감시체제로 전환하기 위한 법개정을 진행할 예정이다. 또한 항생제 처방율과 사용량의 현황 파악을 위하여 유관기관과의 협업을 진행할 예정이며, 국내외 기관 및 학회와의 네트워크 형성을 통하여 향후 항생제 내성 예방을 위한 체계적인 전략수립을 진행할 예정이다.



KOREA CENTERS FOR DISEASE CONTROL & PREVENTION

KOREA CENTERS FOR DISEASE CONTROL & PREVENTION

제3부
질병 연구

- 제1장 감염병 연구
- 제2장 면역병리 연구
- 제3장 생명의과학 연구
- 제4장 유전체 연구
- 제5장 질병 및 의·생명과학 연구관리

질병관리본부
KOREA CENTERS FOR DISEASE CONTROL & PREVENTION

제1장 감염병 연구

제1절 감염질환 및 병원체 연구

1. 개 요

감염질환 및 병원체 연구에서는 제1군 법정 전염병인 장출혈성대장균 감염증 등 5종의 병원체와 주요 식품매개질환인 살모넬라 감염증 등 세균성 장내질환에 대한 연구, 무균성 수막염을 유발하는 엔테로바이러스 감염증, 급성 위장관염을 유발하는 로타바이러스, 노로바이러스, 장관아데노바이러스, 아스트로바이러스, 사포바이러스 등 5종의 장염 바이러스 감염증과 간염 바이러스에 대한 기초연구를 수행하고 있으며, 폴리오바이러스에 대한 실험실 감시 및 분석을 통하여 세계보건기구가 추진하고 있는 전 세계 폴리오 박멸 사업에 지속적으로 참여하고 있다. 인플루엔자, 중증급성호흡기증후군, 홍역, 유행성이하선염, 풍진, 아데노바이러스 등 급성호흡기바이러스 감염증에 관한 기초 연구와 인플루엔자 및 급성호흡기바이러스 감염증의 전국적인 감시체계를 운영함으로써 방역대책 수립에 기여하고 있다. 또한 국립인플루엔자센터를 운영하여 전 세계적의 인플루엔자감시에 참여하고 있으며, 신종 인플루엔자 대유행을 대비하고 국가 차원의 능동적인 대응 전략 확보를 위하여 H5N1 백신 개발을 추진하고 있다.

감염증 치료에 항균제 사용의 증가와 부적절한 항균제 사용으로 인하여 다제내성균의 출현이 증가함에 따라 주요 내성균에 대한 국내 내성실태를 파악하고 주요 항균제 내성 전파양상 및 내성기전에

관한 연구를 지속적으로 수행하고 있다.

고위험병원체인 탄저균과 페스트의 병인기작 및 면역학적 특성 연구를 수행하고 있으며, 보툴리눔 독소증의 치료제와 함께 독소의 효율적인 제거에 관한 실용화 연구를 수행하고 있다. 또한 탄저/두창의 2가 백신과 생물테러 시 사용되는 장기보관형의 탄저백신 개발을 진행하고 있다. 분자영상 기술을 이용하여 고위험병원체의 감염 및 면역기작을 분석하고 있고, 고위험병원체의 검출 민감도가 향상된 탐지기술 개발도 수행하고 있다.

국내에서 발생되는 주요 세균성 호흡기 감염 질환에 대해서는 백일해, 레지오넬라증, 폐렴알균 감염, 마이코플라즈마증 등에 대한 바이오마커 후보물질 및 항원인자 발굴, 항생제 내성 연구, 국내 분리 비결핵 항산균(NTM)의 분자역학적 다양성 분석 등을 통하여 관련 병원체들의 면역원성 연구, 항생제 내성기전 연구, 병리기전 연구, 단백체 기초 및 실용화 연구를 수행하고 있다. 또한 국가병원체자원은행 운영을 통하여 국내 감염병 진단 및 연구 과정에서 확보된 병원체자원을 국가자원으로 등록, 보존 및 관리하고 있으며, 이를 관련 연구자들에게 분양하여 국내 감염병 연구를 지원하고 있다.

2. 추진실적

제1항 수인성질환 연구

가. 설사질환 원인병원체에서의 주요 항균제 내성 기전 분포와 그 전파 기전에 관한 연구

본 연구를 통하여 설사질환의 치료에 주로 사용되고 있는 광범위 cephalosporin에 대한 내성기전인 ESBL의 분포경향과 quinolone계 항균제에 대한 내성기전, 그리고 integron과 conjugable plasmid 등의 내성 전파기전을 여러 종류의 설사원인 병원체에서 동시에 확인함으로써 지역사회 감염 주요 세균성 병원체에서의 항균제 내성 분포상황에 대한 종합적인 경향분석과 종내 및 종간 전파기전의 규명을 시도하였고 항균제 내성 연구를 선도할 수 있는 새로운 연구 분야를 개척하는 등의 학술적 가치를 지닌 성과를 얻을 수 있었다. 또한, 동시에 Campylobacter나 병원성 대장균 등 현재까지 종합적인 조사가 이루어지지 않았던 병원체들에 대한 광범위한 조사를 통해 시기별 내성정도 및 기전의 분포변화 경향을 확인하였다. 이 결과들은 병원체 간 전파기전과 유전학적 연관 등을 확인하여 제공한 것으로 우리나라의 항균제 내성관리 대책에 대한 방향성 점검, 새로운 정책의 수립 등에 대한 효과적 자료로 활용할 수 있으리라 기대된다.

나. 장내 감염세균(ETEC, *Shigella*)의 백신후보물질 발굴을 통한 다가백신개발 기반 연구

장독소성 대장균으로부터 백신으로써의 활용을 위해 대장균이 가지고 있는 toxin을 제거하였다. ETEC strain인 H10407에서 Heat-labile toxin (LT)의 두 개의 subunit인 lt-A와 lt-B를 각각 제거하였으며 LPS 유전자인 msbB를 제거하였다. 변이체로부터 OMV(outer membrane vesicle)를 수득하였고, 더불어 *Shigella*의 항원성 단백질인 SigA2의 유전자 재조합체를 도입하였으며 그에 대한 백신으로서의 효능을 평가하였다. 마우스를 이용해 검사한 LPS, OMPs, mOMV에 대한 면역능을 ELISA를 통하여 측정한 결과 마우스의 면역능이 OPMs에 가장 강하게 반응하는 것을 볼 수 있었다. 또한 ETEC OMV의 SigA에 대한 면역 보조제의 기능이 있음을 확인하였다. 또한 Shigella flexneri 2a 균주를 공격감염하여 면역시킨 마우스의 vaccination 정도를 분석한 결과 OMV와 함께 면역시킨 마우스에서 체중감소가 덜한 것을 볼 수가 있었다. 따라서 SigA와 OMV를 함께 vaccination 시켰을 때 *Shigella* 감염에 대한 백신 효과를 증대시킬 수 있음이 증명되었다.

담당 수인성질환과 정경태, 조성학

제2항 감염병 대응 백신 개발연구

가. 수족구병 백신 개발 연구

수족구병은 5세 미만의 소아에서 호발하는 열, 통증 및 입/손/발 등에 수포를 유발하는 질환으로 다양한 원인이 존재하나 주 병인체는 엔테로바이러스 71형(EV71)이다. 현재 공식적으로 승인이 완료된 백신이나 치료제는 존재하지 않으며 최근 수족구병 증가추세에 따라, 백신개발 필요성이 증가하고 있다. 본 연구에서는 수족구병 백신 개발을 위해 국내에서 분리된 EV71 불활화 백신과 EV71 주요 항원을 이용한 바이러스 유사입자(VLP)백신으로 다방향 백신 개발 전략을 추진하고 있다. 현재 불활화백신 후보물질을 확보하여 이에 대한 특성 분석을 완료하고 면역 유도능 평가를 수행 중에 있으며 용역과제를 통해 수족구병 백신후보주에 대한 바이러스 뱅킹 연구가 진행되고 있다. 또한 VLP를 이용한 백신개발을 위해 EV71 VLP 제작을 완료하였으며 대량 생산 시스템을 구축하였다.

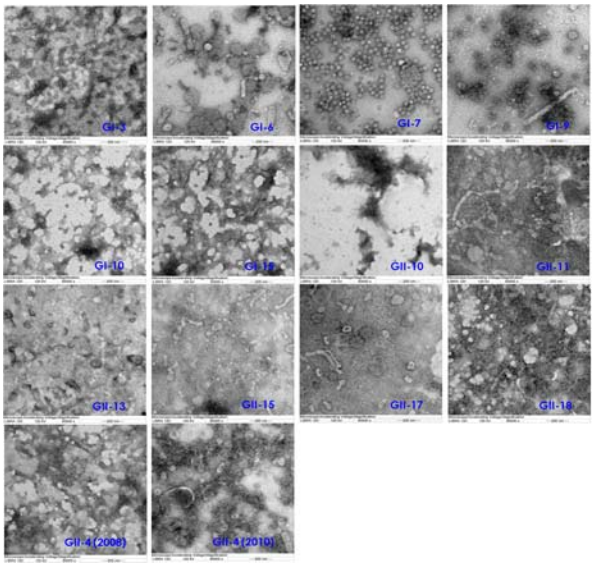
나. 3세대 두창 백신 개발 연구

3세대 두창 백신주를 이용한 새로운 백신주 개발 및 이를 이용한 바이러스 전달체 연구를 수행하였다. 3세대 두창 백신주에 대한 세부 면역기전을 분석하기 위한 cytokine 실험실 연구방법을

구축하였다. 또한, 효과적인 바이러스 전달체를 제작하기 위해 전달체에 탑재할 항원에 최적화된 다양한 형태의 유전자 발현 조절 시스템을 구축하였다.

다. 노로바이러스 백신 개발 연구

노로바이러스는 전세계적으로 급성위장관염의 가장 주요한 원인바이러스로 부각되고 있으며 감염 특성상 수인성 및 식품매개 전파를 통한 대규모 집단 발병을 유발하여 공중보건학적 및 경제적으로 큰 문제를 야기하고 있다. 이러한 노로바이러스 감염증을 예방하기 위하여 baculovirus를 이용한 노로바이러스 유사입자 형태의 백신 후보물질을 개발하고자 한다. 현재까지는 소동물 감염모델이 없어 감염 및 백신 예방 효능 분석이 어려운 상황이다. 이에 미니피그 등을 활용한 감염동물 모델 확립을 위한 연구를 수행하였다. 노로바이러스 genogroup I 6종과 genogroup II 8종을 대상으로 capsid 유전자가 재조합된 baculovirus를 제작하였으며 sf21 cell에 대량 배양 후 정제과정을 통해 노로바이러스 유사입자를 확인하였다[그림 3-1-1].



[그림 3-1-1] 제조한 노로바이러스 유사입자에 대한 전자현미경 확인 결과

또한, 노로바이러스 백신 효능평가를 위한 소동물 감염모델 개발을 위하여 미니피그를 대상으로 노로바이러스 감염시험을 수행하였다. 총 8마리의 미니피그를 대상으로 바이러스를 경구 투여한 결과 6마리에서 바이러스 배출이 확인되었으며[그림 3-1-2], 이중 한 마리를 안락사하여 장조직과 내용물에서의 바이러스 유무를 확인한 결과 위, 소장, 대장 내용물과 회장 공장 조직에서 바이러스가 검출되었다.

ID. of pigs	Strain of pigs	H/A type of pigs	Age (days 0DPI)	Dose/Head	fecal virus shedding (copies/g)						Mean onset of viral shedding (DPI)	Mean Duration of fecal Virus shedding (days)
				Copies	0DPI	1DPI	2DPI	3DPI	4DPI	5DPI		
7	Hanford	A	12-14	2.62E+09	ND	ND	1.17E+05	2.57E+05	4.34E+05	ND	2	3
8	Hanford	A	12-14	1.31E+09	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-
9	Hanford	A	12-14	5.73E+08	ND	ND	ND	2.29E+04	7.40E+04	ND	3	2
10	Hanford	A	12-14	2.86E+08	ND	2.45E+05	2.28E+05	1.39E+05	1.58E+05	ND	1	4
13	White Yucatan	A	18-28	3.62E+09	ND	ND	5.67E+05	-	-	-	2	-
14	White Yucatan	A	18-28	3.62E+09	ND	ND	ND	4.99E+05	ND	ND	3	1
17	White Yucatan	A	18-28	2.59E+09	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-
18	White Yucatan	A	18-28	2.59E+09	ND	ND	ND	5.11E+04	ND	ND	3	1

[그림 3-1-2] 미니피그에 대한 노로바이러스 감염시험 결과

라. 백신연구를 위한 기반 신기술 개발

백시니아 바이러스(vaccinia virus)에 외래 항원 유전자를 삽입한 재조합 바이러스는 다양한 백신 개발에 이용되는 기반기술(platform-technology)이다. 전통적으로 천연두 예방백신으로 사용되는 백시니아 바이러스 Lister 주의 생백신은 효능이 우수한 반면 병독성이 강하여 심각한 부작용을 나타내는 경우가 있다. 이에 바이러스의 증식성 및 독성이 줄어든 약독화 백시니아 바이러스를 모바이러스로 사용하고, 외래항원 유전자와 선택마커 유전자를 삽입한 플라스미드 전달벡터를 사용하여 재조합 바이러스를 쉽게 제작할 수 있는 전달체(vector) 기술을 개발하였다. 이 기술을 사용하여 제작된 재조합 바이러스는 배양세포에서 증식성이 향상되어 동물실험에 필요한 높은 역가의 바이러스를 쉽게 생산할 수 있었다.

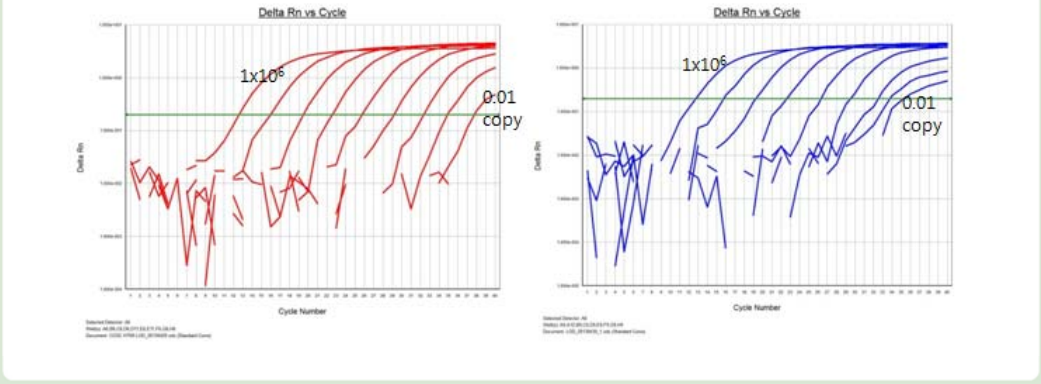
담당 백신연구과 여상구, 정혜숙, 현지연

제3항 인플루엔자 및 호흡기바이러스 연구

가. 진단법 개발 및 확립

2009년 인플루엔자 A(H1N1)pdm09형에 의한 대유행 이후 A(H1N1)pdm09를 포함한 계절 인플루엔자 및 고병원성 조류인플루엔자 A(H5N1)형을 진단할 수 있는 인플루엔자 multiplex real-time RT-PCR을 확립하여 인플루엔자 및 호흡기바이러스 실험실 감시사업과 인플루엔자 인체 감염 검사에 사용하여 왔으며, 돼지 유래 인플루엔자바이러스(H1N1, H1N2 그리고 H3N2) NP 유전자 특이 검출용 검사법을 도입하여 기존의 사람 인플루엔자 바이러스와 감별하여 진단을 하였다.

최근 중국에서는 조류인플루엔자 A(H7N9) 바이러스 인체감염 사례 및 사망자가 증가함에 따라 국내에서도 인체감염에 대비한 A(H7N9)의 HA 및 NA 특이 검출용 검사법을 확립하였다 [그림 3-1-3].



[그림 3-1-3] 조류인플루엔자 A(H7N9) 유전자 검출 결과

담당 인플루엔자바이러스과 최장훈
호흡기바이러스과 정향민

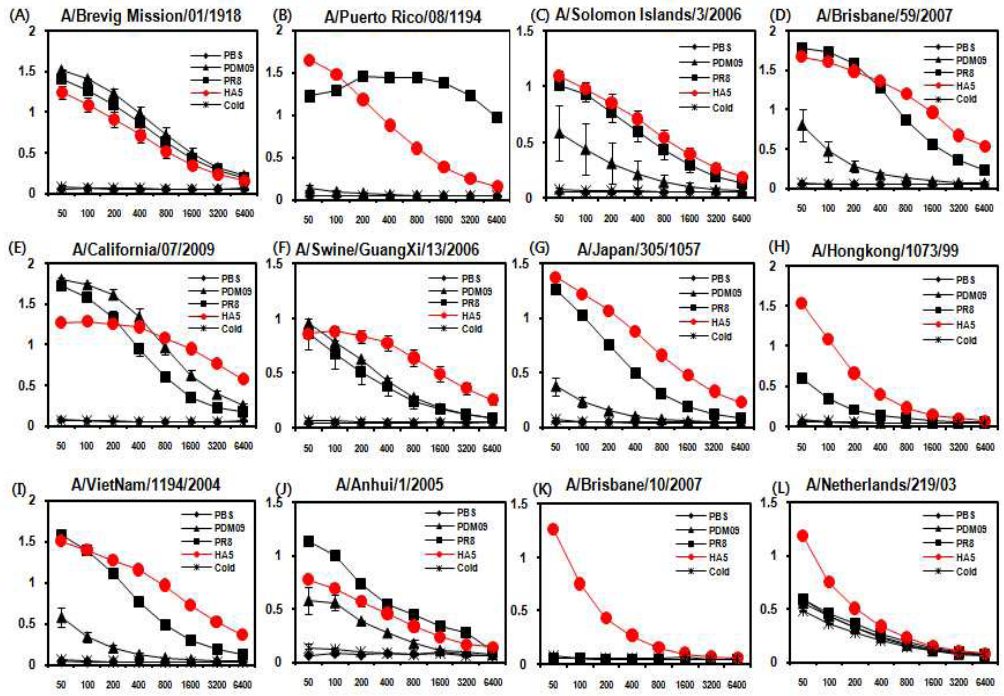
나. 백신 개발 연구

인플루엔자는 지속적인 유전자와 항원 변이에 의하여 매년 달라짐으로 유행주에 대한 새로운 백신주의 개발이 필요하며, 이를 대비한 범용백신(Universal Vaccine) 개발에 대한 요구가 커지고 있다. 이를 위해 2013년에는 3개의 내부 연구과제 "① 상대적으로 변이가 많이 일어나지 않는 부위로서 headless HA를 이용한 범용백신 후보 기술 개발(과제명: Hemagglutinin Stalk Domain 기반 인플루엔자 Hetero-subtype immunity 연구, 3년차) ② 조류인플루엔자 대응기술 연구단 1세부 과제로 조류인플루엔자의 유행에 대비한 신속항원 검색 시스템의 개발을 위한 연구(과제명 : 고병원성 조류인플루엔자 대응 고효율 항원발굴 시스템 개발, 1차년도) ③ 신변종 인플루엔자 백신개발 및 면역학적 특성 규명을 위한(과제명 : 2009 H1N1형 인플루엔자바이러스 항원결정부위 발굴 및 면역학적 분석 연구, 2차년도)을 수행하였다.

인플루엔자 바이러스 백신연구개발의 국내 인프라 구축 및 기술 개선/개발을 위해 3개 학술연구용역과제를 수행하였다 (① 신종 인플루엔자 대비 유정란 유래 A(H5N1) Mock-up 백신 개발 임상 3상 시험-6차년도, ② 기반 기술로서 호흡기 감염에서 세균 및 바이러스 메타지놈 분석-3차년도 ③ 마우스 병원성 인플루엔자 바이러스(B형)).

그 결과로 인플루엔자 범용백신 후보물질에 대한 실험동물에 면역 후 다양한 인플루엔자바이러스에 대한 교차 항체를 유발함을 확인하였고[그림 3-1-4], 호흡기바이러스 감염 환자에서의 전반적인

미생물 profile을 분석하였다. 또한, 인플루엔자 백신의 실험동물에서의 효능평가에 필수적인 마우스에서 병원성을 나타내는 인플루엔자 바이러스를 제작하였고, 2009년 신종인플루엔자에 대한 항원결정부위를 발굴하였으며, 조류인플루엔자 대유행에 대비한 백신 개발은 임상 2상을 완료 후, 임상 3상 시험을 추진하였다.

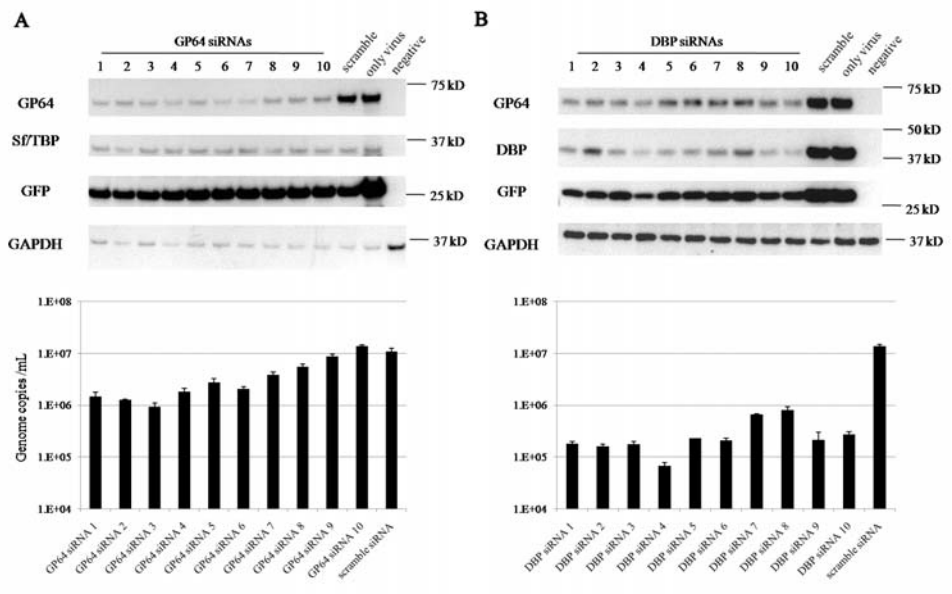


[그림 3-1-4] 실험동물에서 Headless HA 기반의 인플루엔자 범용백신 후보물질 면역으로 다양한 인플루엔자 바이러스에 대한 교차 항체 유발 확인

5세 미만의 영유아, 특히 2세 이하에서 중증의 호흡기 질환을 유발하는 RS바이러스(Respiratory Syncytial Virus)의 예방을 위한 고유 백신 개발 목적으로, 약독화백시니아 바이러스 기반의 예방백신을 개발하고자 하였다. RS바이러스는 한 번 감염이 된 이후에 항체가 생성되지만, 단기간내에 항체량이 떨어지고, 더불어 다양한 유행주의 유행 또는 변이로 인해 빈번한 재감염이 발생되는 문제가 있다. 약독화백시니아 바이러스를 기반으로 RS바이러스의 항원을 발현하는 백신주를 개발하게 되면, 항원단백질에 의한 항체 유도 뿐만 아니라 백시니아바이러스 자체의 특성에 의하여 강력한 세포매개성 면역반응도 유도하게 되어 RS바이러스에 대한 장기적인 방어능을 유지할 수 있을 것으로 기대된다. RS바이러스의 부착에 중요한 표면단백질과 복제에 필수적인 내부단백질을 발현하는 백신 후보물질을 제작하여, 동물모델에서 방어능에 대한 효능을 평가하는 실험을 진행 중에 있다.

최근 바이러스 유사입자(VLP) 및 재조합 단백질의 유전자가 삽입된 배큘로바이러스 백터를 활용한 차세대 백신연구개발이 이루어지고 있다. 배큘로바이러스 벡터를 활용한 백신은 삽입된 유전자의

발현 시 바이러스의 증식이 이루어져 정제가 어렵다는 단점이 있다. 이러한 문제점을 배큘로바이러스의 증식과 조립(assembly)의 조절을 통해 극복하고자 하였다. 이를 위해 배큘로바이러스 증식과 조립에 필수적인 두 유전자(gp64, dbp)를 RNA간섭(RNAi)으로 전사단계에서 조절하였다. 그 결과, gp64 유전자를 표적한 siRNA 두 종류가 표적 단백질 발현을 특이적으로 억제시켰으며, 바이러스 증식 또한 10배 감소시켰다. 반면, dbp 유전자를 표적한 siRNA의 경우 바이러스 증식은 100배 감소시켰으나, 삽입된 외부 유래 단백질과 GP64 단백질 발현은 비특이적으로 억제되었다. 이를 통해 gp64 유전자를 표적한 3번, 4번 siRNA가 배큘로바이러스 백터를 이용한 백신 생산 시스템의 정제 효율을 증대시킬 수 있음을 확인하였다[그림 3-1-5].



[그림 3-1-5] gp64와 dbp를 표적으로 한 siRNA가 처리된 곤충세포에서 단백질 발현과 배큘로바이러스 증식 확인

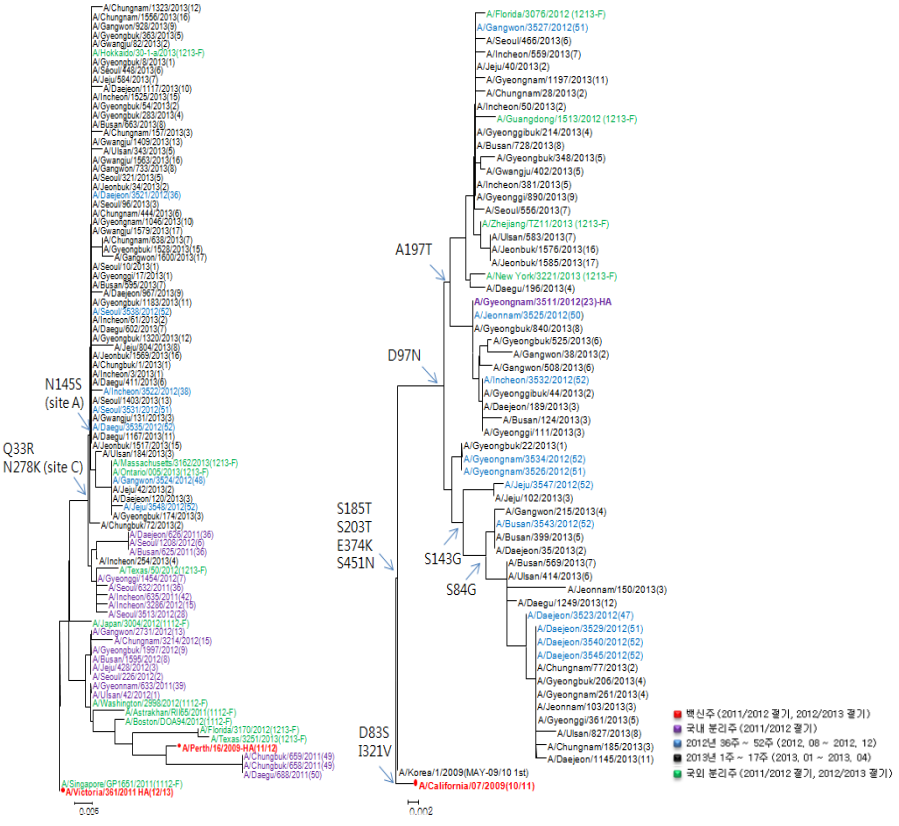
담당 인플루엔자바이러스과 이화중, 이혜경
호흡기바이러스과 김유진, 이한샘

다. 병원체 특성연구

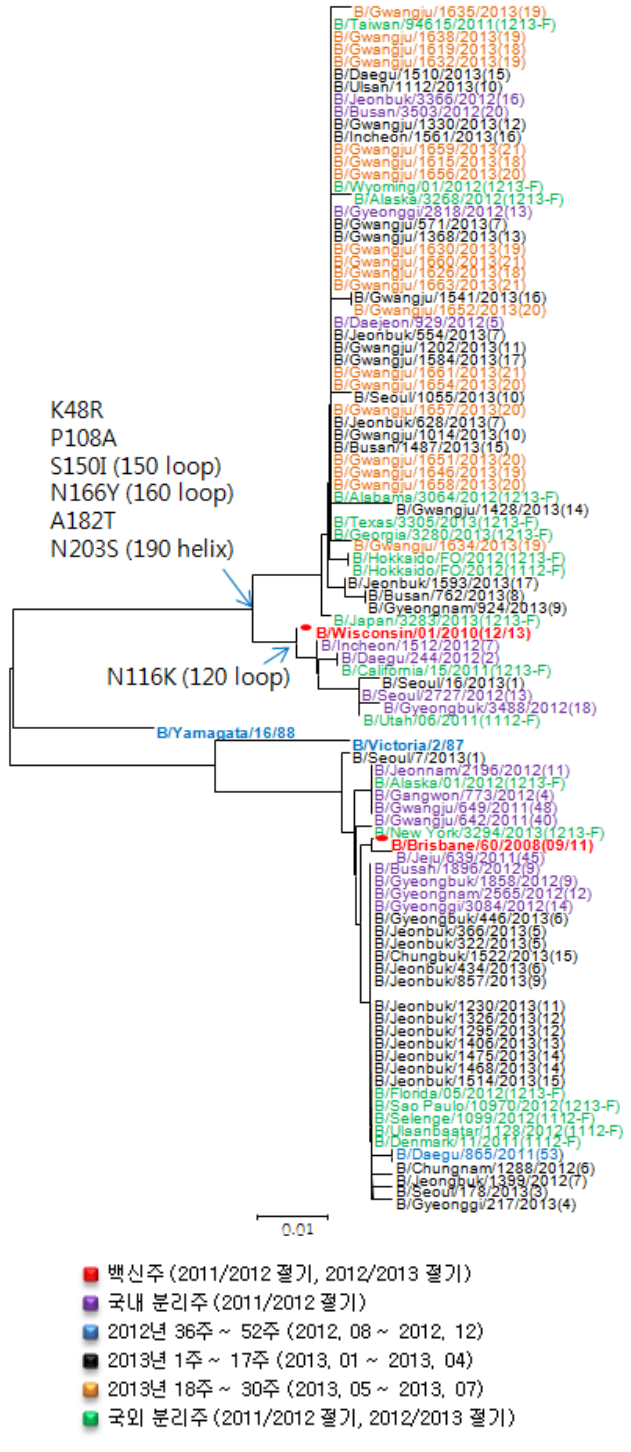
2013년 국내에서는 1~4월에 인플루엔자 A(H3N2) 바이러스가 주로 유행하였으며, 동기간 A(H1N1)pdm09 바이러스는 상대적으로 낮은 유행을 보였다. B형 바이러스의 경우, 산발적으로 검출되었으며, 2013년 12월 이후 증가하는 양상을 보였다. 국내에서 분리된 인플루엔자의 hemagglutinin(HA) 유전자 염기서열을 분석하여 당해연도 백신주와의 일치여부와 내성양상을 확인한 결과, 2013년 1~4월에 유행한 A(H3N2)형 및 A(H1N1)pdm09 분리주는 모두 당해 연도

백신주인 A/Victoria/361/2011 및 A/California/07/2009와 염기서열이 유사하였다[그림 3-1-6]. B형의 경우, 당해 연도 백신주인 Yamagata 계열(B/Wisconsin/01/2010)과 유행한 분리주가 대체로 유사하였으나 Victoria 계열도 분리되는 것을 확인하였다[그림 3-1-7]. 항바이러스제 내성 양상을 분석한 결과, neuraminidase(NA) 억제제인 Oseltamivir(타미플루)와 Zanamivir(리렌자)에 대하여 모두 감수성으로 확인되었고, M2 protein(M2) 억제제인 Amantadine에 대해서는 A(H3N2) 및 A(H1N1)pdm09형 모두 내성으로 확인되었다.

연중 내내 급성 호흡기바이러스감염증의 주요 원인 바이러스인 사람라이노바이러스(human rhinovirus : hRV)는 새로운 유전형의 발견과 중증화 가능성, 천식과의 연관성 등이 부각되면서 새로이 연구가 활성화되고 있다. 국내 환자로부터 분리된 사람라이노바이러스의 유전자를 대상으로 바이러스의 복제와 단백질 합성을 조절하는 5'NCR(non-coding region) 부위를 분석한 결과, 유전자 염기서열이 다양한 변이를 가지고 있음에도 불구하고 RNA의 2차 구조는 안정적으로 유지되는 반면, 동일 유전형간 또는 이종 유전형간에 유전자 재조합은 빈번하게 발생하는 특성을 발견하였다. 또한, 이러한 유전자 재조합은 경증의 환자에서 분리된 사람라이노바이러스에서 빈도가 높아 중증도를 결정하는 주요 요인으로 작용할 가능성이 제시되었다.



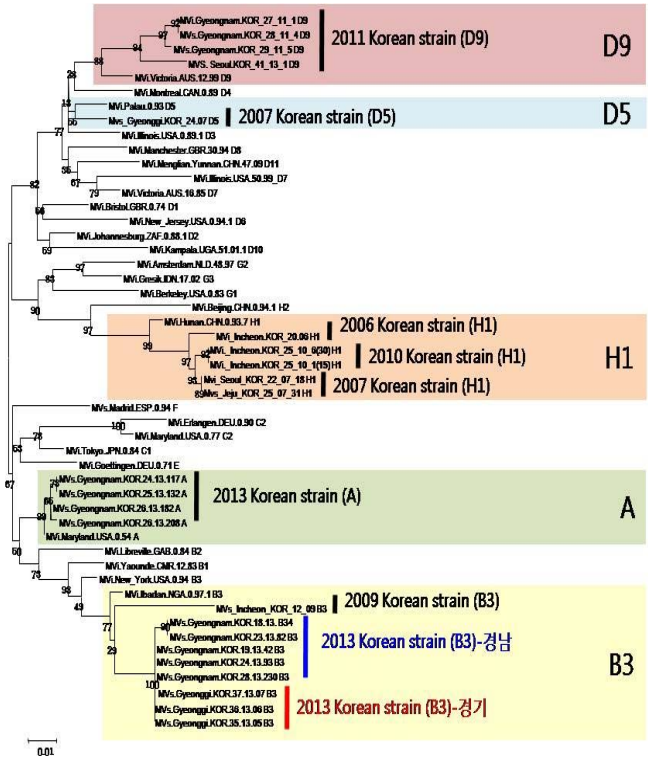
[그림 3-1-6] 2013년도 인플루엔자 바이러스 A(H3N2) 및 A(H1N1)pdm09형 유전자 분석 결과



[그림 3-1-7] 2013년도 인플루엔자 바이러스 B형 유전자 분석 결과

홍역은 급성 열성 발진성 질환이며 소아에서 주로 발생하며 후두기관지염, 중이염, 폐쇄성 후두염, 폐렴 및 뇌막염 등의 심각한 합병증을 동반할 뿐 아니라 심한 경우에는 사망하기도 한다. 홍역 바이러스는 단일 혈청형(serotype)으로 알려져 있으나 현재까지 8가지(A-H)의 유전자형(genotype)이 보고되고 있다. 국내 유행과 관련한 홍역 바이러스 분리주(2007년-H1 type, 2010년-H1 type, 2011년-D9 type, 2013-B3 type)를 확보하여 염기서열 분석 결과 유행 분리주간의 유전자 상동성이 100%로 일치하는 특성을 보였다[그림 3-1-8]. 또한, 이들 바이러스 유전학적 특성 파악을 위해 바이러스 전장 유전자를 분석하였다.

유행성이하선염(Mumps)은 유행성이하선염 바이러스(Mumps virus) 감염에 의해 발열 및 이하선 부종을 일으키는 질병이다. MMR 백신 정책이 시행됨에 따라 홍역과 풍진의 경우 환자 발생이 많이 제어가 된 상태지만 유행성이하선염의 경우 중·고등학생 중심으로 유행이 많이 발생하고 있는 실정이다. 2007-2013년 동안 국내에서 발생된 Mumps 환자로부터 175주의 바이러스를 분리하여 분석한 결과 유전자형은 H, I, F type이 확인되었다.



[그림 3-1-8] 2006-2013년 국내 발생 홍역 바이러스 유전형 분석

담당 인플루엔자바이러스과 주혁, 이남주, 강민구, 김준섭
호흡기바이러스과 김유진, 강혜지

제4항 약제내성 연구

약제내성 연구는 주요 항균제 내성균의 발생 감시, 내성균 확산방지 및 국내 내성균의 내성 특성 규명을 목표로, 주요 항균제 내성균에 대한 발생 모니터링 및 내성기전에 대한 연구를 수행하였다. 주요 항균제 내성균 중 황색포도알균(*Staphylococcus aureus*)과 장알균(*Enterococcus faecium*) 등 그람양성균과 그람음성균(*Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii*)을 대상으로 내성실태, 내성기전 분석, 분자유전학적 특성 규명을 중심으로 수행하였으며, 이 밖에 항진균제 내성 실태, 임균분리주의 내성연구 등이 수행되었다.

가. 황색포도알균 내성기전 연구

국내 분리 반코마이신 중등도내성 황색포도알균(Vancomycin-intermediate *S. aureus*, VISA) 5균주와 반코마이신 감수성 황색포도알균(Vancomycin-susceptible *S. aureus*, VSSA) 1균주를 대상으로 전장 유전체 염기서열을 분석한 결과, 총 6균주의 contig는 48-77개, G+C ratio는 32.8%로 기존에 보고된 *S. aureus*와 큰 차이가 없었고, 18개의 COG (Cluster of orthologous group)로 구성되었으며 general function prediction only(12.8%), unknown(12%), amino acid transport and metabolism(10.4%)이 많은 부분을 차지하였다. 대상 균주들의 genome tree 분석 결과 각 균주들 별로 각기 다른 *S. aureus*와 가까운 cluster를 형성하였다. 가까운 cluster로 형성된 균주들간 비교유전체분석 결과 2-4개 정도의 염기서열이나 구조가 다른 유전자를 확인하였다. 세포막(벽) 단백체 분석은 *S. aureus*의 sequence type (ST)별 대상균을 반코마이신으로 처리하지 않은 경우와 반코마이신(1mg/L)을 처리한 경우를 비교한 결과, 처리하였을 때 총 10개의 단백질이 ST type간의 발현 차이를 보였고, 동정된 단백질 중에는 glycolysis, gluconeogenesis, protein synthesis, metabolism pathway 관련 단백질 등이 확인되었다.

국내 임상에서 분리되는 메티실린 내성 황색포도알균(Methicillin-resistant *S. aureus*, MRSA)의 감염성 인자 및 세포생물학적 특성 분석 연구에서는, MRSA와 메티실린 감수성 황색포도알균(Methicillin-susceptible *S. aureus*, MSSA)간 발현차이가 있는 eno, fib 유전자 등이 확인되었고, ST8 type의 경우 clfA와 fnbA 유전자 발현이 특히 높았으나, 국내 임상에서 가장 많이 분리된 MRSA ST type인 ST5의 균주는 뚜렷한 병원성 관련 유전자 발현이 확인되지 않았다. 국내 분리 MRSA와 MSSA 비교시 MRSA의 cytotoxicity가 MSSA보다 더 낮은 것으로 확인되었고, ST type간, ST type내 MRSA/MSSA 사이에 다양한 세포생물학적 특성 및 마우스 병원성 차이가 확인되었으나, 공통적으로 ST5 MRSA의 병원성이 가장 낮은 것으로 확인되는 등 세포생물학적 특성과 병원성 인자 발현 결과가 일치함을 확인할 수 있었다.

나. 장알균 내성기전 연구

Conjugation에서 recipient로 사용하기 위하여 임상분리주의 *E. faecium*과 *E. faecalis*를 대상으로 rifampicin/fusidic acid(256/256 mg/L)의 내성균주를 지속적으로 개발하고 있다. Streptomycin이나 gentamicin의 항생제 내성을 나타내며, 내성유전자가 plasmid DNA에 있는 VSE로 VRE의 반코마이신 내성 전달을 1, 2차의 conjugation을 통하여 확인하였을 때, *E. faecalis* VRE의 vancomycin은 *E. faecium*과 *E. faecalis*로 전파되었으나 *E. faecium*의 반코마이신 내성은 *E. faecium*으로 전파되었고, 두 종 모두는 *S. aureus* (MRSA 포함)로 전파되지 않았다. Conjugation의 확인은 PCR과 PFGE를 이용하였으며 conjugation frequency는 10-5~10-11 정도 되었다. Curing agent와 고온에 의한 *E. faecium*과 *E. faecalis* VRE의 plasmid stability는 대체로 안정적이었으며, 5일간의 BHI 액체배지에서 donor와 transconjugants의 반코마이신 내성유전자의 stability를 확인하였을 때 donor의 반코마이신 내성유전자는 안정적이었으나 일부 transconjugant의 stability는 다소 낮았다. 또한 *E. faecalis*에서는 VRE의 donor와 recipient는 모두 biofilm 생성능이 강하였으나 *E. faecium*에서는 11주의 VRE 중 4주만 biofilm 생성능이 강하였고 biofilm과 반코마이신 내성유전자의 전달과의 연관성은 거의 없을 것으로 생각되었다.

다. 카바페넴분해효소 생산 장내세균 발생과 특성 연구

2013년 1월부터 12월까지 전국적으로 표본감시기관을 포함한 74개 의료기관에서 총 861주의 CPE(carbapenemase producing enterobacteriacae) 의심 장내세균이 수집되었고, 이 중 CPE로 확인된 58주의 특성을 분석하였다. 대부분은 카바페넴 내성이었으나 중등도 내성 3주, 감수성 3주에서도 확인되었다. CPE가 분리된 검체는 소변 18건(31.0%), 직장스왑(rectal swab) 14건(24.1%), 가래 11건(18.9%)등 이었다. CPE 중에서 이미페넴에 대한 MIC range는 1～〉32 μg/ml, MIC50값은 8 μg/ml이었고 메로페넴에 대한 MIC range는 〈0.5～〉32 μg/ml, MIC50값은 16 μg/ml이었다. 얼타페넴 MIC range는 〈0.5～〉32 μg/ml, MIC50값은 〉32 μg/ml로 나타났다. 시험한 항생제에 모두 내성인 KPC-2 생산 *K. pneumoniae* (ST11 type) 균주가 처음 확인되었고, 카바페넴, 아미노글리코사이드, 플루오로퀴놀론, 콜리스틴, 티거사이클린 등 시험한 항생제에 모두 내성을 나타냈다. 나머지 CPE는 콜리스틴, 티거사이클린 등을 제외한 대부분의 항생제에 내성을 나타내는 다제내성균으로 확인되었다. 콜리스틴 내성은 IMP, VIM, OXA-232, KPC-2등 다양한 CPE에서 확인되었고 총 9개 균주가 해당되었다. NDM-1 생산주는 *E. cloacae* (4), *E. aerogenes* (1), *E. coli* ST1284 (1), *K. pneumoniae* ST14 (1), *C. freundii* (1) 로 다양한 균종에서 확인되었고, 특히 *Enterobacter spp.*에서의 발생이 증가하였다. KPC형은 KPC-2, KPC-4가 확인되었으며 주로 *K. pneumoniae*, *C. freundii*, *Enterobacter spp.*에서 확인되었다. 이 중 KPC-2 *K. pneumoniae* ST258은 2011년 다수 분리되었고 2012년 2주, 2013년 2주로 감소양상을 보이고 유전적 유사도가 높게 나타난 반면, *K. pneumoniae* ST11은 2012년 4주, 2013년 5주로 증가양상을 보이며 유전적 유사도는 낮게 나타냈다. KPC-4는 *K. pneumoniae* ST273, *K. pneumoniae* ST101, *Enterobacter spp.*에서 확인되었다.

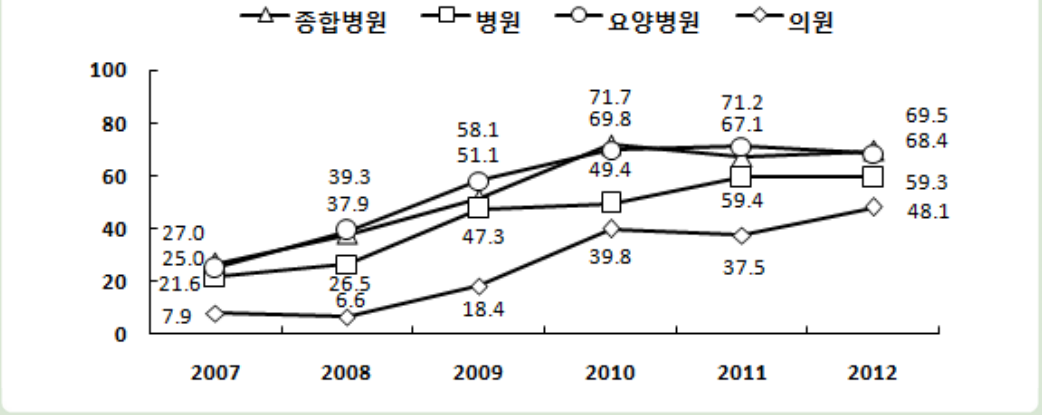
라. 종합병원 및 중소병원 항균제 내성실태

1) 종합병원

2012년 전국 36개 대학 및 종합병원에 내원한 환자의 임상검체에서 분리된 주요 감염균을 대상으로 항균제 내성실태를 조사한 결과, 주요 그람양성균의 항균제 내성률은 황색포도알균의 옥사실린(oxacillin) 내성률 60%, 장알균의 반코마이신(vancomycin) 내성률 32%로 나타났고, *A. baumannii*에 대한 imipenem 내성률은 2011년 67%에서 2012년 70%로 다소 증가하였다.

2) 중소병원

중소병원에서 분리된 주요 병원체를 대상으로한 주요 항균제 내성률과 내성양상은 국내 5개 임상센터(녹십자, 네오딘의학연구소, 이원의료재단, 삼광의료재단, 서울의과학연구소)로부터 2007-2012년 6년간 내성정보를 수집하여 병원, 노인요양병원, 의원으로 분류하여 분석하였다. 대부분의 균종은 6년간 큰 변화가 없었으나 *A. baumannii*의 imipenem 내성률은 크게 증가하여 2012년 병원, 노인요양병원, 의원에서 각각 59%, 68%, 48%를 나타냈고 meropenem에 대한 내성률은 각각 59%, 67%, 48%를 나타냈다[그림 3-1-9].



[그림 3-1-9] 전국 병원급별 *Acinetobacter baumannii*의 imipenem 내성률 변화

마. 기타 약제내성 관련 연구

임균 및 항진균제 내성, 종합병원 항균제 내성 모니터링, 카바페넴 내성 장내세균의 보균현황 등 내성균의 임상 관련 연구는 [표 3-1-1]과 같이 수행되었다.

[표 3-1-1] 기타 약제내성 관련 연구 성과 요약

연구분야	주요성과
국내에서 분리되는 임균의 항균제 내성 실태 연구	• 임균 분리주 수집 체계 구축 운영 의료기관(1,2,3차), 임상검사센터, 보건소 등 46개 기관 임균 80주 수집 • 분리 임균 특성 분석 – 연도별 임균 분리 특성 및 내성률 지료 산출 – Ceftriaxone 국가별 항생제 내성 기준에 따른 내성률 비교 검토 새로운 penA 유전형 균주 확인 보고 – 국내에서 분리되는 임균의 항균제 내성율은 상승세 유지 cephalosporin 항균제에 감수성이 저하된 균주의 출현 확인 보고
의료관련감염병 대상 다제내성균종 실험실감시체계 구축	• 전국 35개 대학 및 종합병원을 대상으로 주요 감염균의 항균제 내성율 조사 – 국내 종합병원 의료관련 감염 병원체 내성률 확보 및 연보에 활용 – *P. aeruginosa* 균종의 carbapenem 내성율은 약 24%, A. baumannii 균 종의 carbapenem 내성율은 75% 이상이며 carbapenem 내성균주의 증가는 OXA-23carbarpenemase 생성이 주된 기전으로 확인 – *Staphylococcus aureus*의 methicillin 내성율은 66%, vancomycin 내성 *Enterococcus faecium*의 분리율은 27%. Cefotaxime 내성 *Escherichia coli*의 분리비율은 29%, – Ceftazidime 내성 *Klebsiella pneumoniae*의 분리비율은 41% 및 carbapenem 내성 *K. pneumoniae*의 비율은 1%이었다.
국내 임상분리 카바페넴 내성 그람음성막대균 전유전체 염기서열 데이터베이스 구축	• 국내 임상에서 분리된 카바페넴내성 그람음성균 16주에 대한 전유전체분석 – 11 *K.pneumoniae*, 3 *P.aeruginosa*, 5 *Acinetobactersp.* – 전유전체 DB 확보(16 *K.pneumoniae*, 6 *P.aeruginosa*, 4 *Acinetobactersp.* 1 *E.coli*, 1 *E.aerogenes*) – *K. pneumoniae*의 경우 생성하는 carbapenemase의 종류에 따라 cluster 형성 확인 – KPC-2 생성균주 중 다른 type의 beta-lactamase 유전자 확인 – *Acinetobacter baumanni*에선 동일한 beta-lactamase gene을 보유국
임상진단에 기준한 주요 감염병 원인균의 항생제 내성실태	• 균혈증 분리주 2,504주와 요로감염 분리주 1,673주를 분석 – 균혈증 분리균은 *E. coli*(35.0%), *K. pneumoniae*(15.3%), *S. aureus*(14.6%), *P. aeruginosa*(5.0%), *E. faecium*(4.9%), *Acinetobacter spp.*(4.9%), coagulase-negative Staphylococcus (4.1%), *Enterobacter spp.*(3.8%)의 순 – 요로감염의 원인균은 *E. coli*(64.0%), *K. pneumoniae*(9.3%), *E. faecalis*(8.0%), *P. aeruginosa*(6.3%), *Proteus spp.*(3.9%), *E. faecium*(2.8%), *Enterobacter spp.*(2.0%), *Citrobacter spp.*(1.5%), *Acinetobacter spp.*(1.5%), *S. aureus*(1.2%)의 순 *E. coli*(34.5%)가 가장 흔함. 요로감염 감염 역시 *E. coli*(61.9%)가 가장 분리율이 높음. • 균혈증/요로감염 원인균의 항생제 내성이 2006~2007의 연구결과 보다 증가 추세 – 특히 *Acinetobacter, K. pneumoniae* 균혈증의 증가, *E. coli, K. pneumoniae, P. aeruginosa, Acinetobacter spp.*의 항생제 내성률 증가 확인 – 주요 항생제에 내성을 보이는 *E. coli, K. pneumoniae*에 의한 지역사회관련 감염 증가, MRSA에 의한 지역사회관련 감염 증가 확인
항진균제 내성 실태 및 전파기전 연구	• 2012~2013 11개 병원 분리 351 *Aspergillus spp.* 분석 – *A. fumigatus*(42%), *A. niger* 23%, *A. flavus* 15%, *A. terreus* 13% – Mphotericin B MIC가 2 μ g/ml 이상인 균주 53주(15.1%) – 국내 아스페르길루스 균주의 아졸 항진균제에 대한 내성 빈도는 3% 이내로서 외국의 보고에 비해 낮은 수준 – 항진균제 내성 칸디다 균주의 전파는 매우 드물게 일어날 가능성을 제시 – 2013년 학술 발표 3주제

담당 약제내성과 유재연, 김화수, 김일환, 정영희, 차정옥, 김정욱

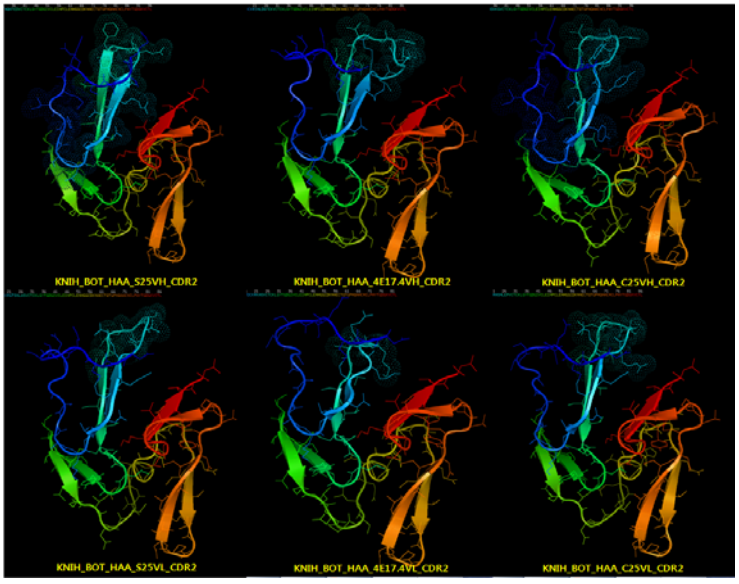
제5항 고위험병원체 연구

가. 탄저균 캡슐항원과 숙주와의 상호작용 연구

마우스 대식세포에서 탄저 캡슐(poly-gamma-D-glutamic acid ; PGA)에 의한 다양한 면역반응과 신호전달체계 분석 결과를 토대로 마우스 동물모델에서의 탄저캡슐항원의 감염과정에서의 역할을 규명하고자 하였다. 캡슐항원 단독 혹은 치사독소를 병행 투여한 후, 마우스에서의 방어능 효과를 분석한 결과, 캡슐항원은 세포 수준에서와 마찬가지로 마우스 동물 모델에서도 치사독소의 독소능을 향상시켜 마우스 치사율을 증가시키는 것을 확인하였다. 또한, anti-PA 항체의 치사독소 중화능에 캡슐항원이 미치는 효과를 분석하기 위해 anti-PA 항체를 포함한 혈청을 캡슐항원과 치사독소 병행처리 전에 복강 주입한 경우 100%의 마우스 생존률을 보였으며, 이는 캡슐항원이 치사독소와 복합체를 이루고 있더라도 anti-PA항체가 중화능을 보이는 결과로 현재 개발되어 사용하고 있는 PA백신이 효과가 있다는 것을 의미하는 결과이다. 지금까지의 연구결과를 바탕으로 캡슐항원이 치사독소와 이루는 복합체는 PA가 숙주세포 수용체에 부착하는 것을 증가시키고, 이는 결국 대식세포 내 증가된 치사독소의 축적에 의한 세포독성 증가가 대식세포의 사멸 및 마우스 치사를 유도할 것이라는 병인작용 모델을 제시할 수 있다.

나. 보툴리눔 치료용 인간화 항체대체제 연구

보툴리눔(BoNT) A 항원과 결합력이 있는 염기서열을 포함하는 인간화항체대체제(Humanized Antibody Alternatives : HAA) 후보군을 추가로 발굴하여 3차구조 모델링 한 후[그림 3-1-10], 효능에 대한 분석을 하였다. 제작된 단백질의 발현율을 비교 분석하고 해당 단백질을 고순도로 정제하였다. Phage library를 통해 얻은 펩타이드를 삽입한 HAA 단백질을 추가 제작 및 3차구조 모델링을 하였고 기존에 보고된 항체의 CDR 부분이 모두 포함된 HAA 후보 단백질 제작방법을 개선하였다. BoNT에 대한 추가 마우스 단클론 항체 후보군을 확보하여 CDR 부착부위의 서열을 결정하고 선별하였다. 생화학적 특성분석으로 Surface Plasmon Resonance 실험을 통해 이들 정제된 HAA와 마우스 단클론 항체 후보가 보툴리눔 신경독소 A와의 친화도가 있음을 정량적으로 검증하였다.



[그림 3-1-10] 3-dimesional HAA Scaffold Model Candidates

다. 자연사멸세포 표적 펩타이드 표지 항체융합체를 이용한 고위험 병원체 독소의 효율적인 제거 연구

자연사멸세포에서 초기에 특징적으로 나타나는 phosphatidyl serine(PS) 타겟팅 PSP-1펩타이드, Histone H1 타겟팅 Apopep-1, 대조군인 control peptide를 화학합성하여 HPLC로 정제하였고, 질량분석을 통해 정제된 펩타이드를 동정하였다. 동정된 자연사멸세포 타겟팅 펩타이드 부착용 및 streptavidin 융합체를 제조하였고, 형질전환된 대장균 생산균주를 확보하였다. 보툴리눔 독소 특이 항체를 자연사멸세포 타겟팅에 의한 독소 중화능 생성시험에 사용하기 위하여 먼저 정제된 항체에 biotin을 부착하였다. 제조된 융합체가 실제 자연사멸세포에 타겟팅 되는지 여부를 확인한 결과 macrophage cell line J774A.1, Primary Bone-marrow derived macrophage에서 세포사멸을 유도한 후, 실험한 결과 제조된 Streptavidin 펩타이드 융합체가 타겟팅 되어 두 가지 세포 모두에서 세포질 및 세포막 부위에 분포하는 것을 확인하였다.

라. 수지상세포에서 페스트균에 의해 유도되는 선천성 면역반응과 질환제어를 위한 작용타겟 발굴

마우스 골수유래 수지상세포에서 페스트균(*Yersinia pestis*)에 의해 유도되는 선천성면역반응에 관여하는 패턴인식수용체를 조사하기 위하여 C57BL/6 마우스, TLR2 결핍 마우스, TLR4 돌연변이 마우스, TLR9 결핍 마우스와 NOD2 결핍 마우스로부터 분화를 유도한 수지상세포에 페스트균을

감염 후 TNF-α와 IL-6의 생산량을 분석하였다. 수지상세포에서 페스트균에 의해 유도되는 TNF-α와 IL-6의 생산량은 TLR2 결핍 마우스, TLR4 돌연변이 마우스에서 감소하였다. 따라서 페스트균에 의한 면역반응에 TLR2와 TLR4가 중요하게 관여함을 확인할 수 있었다. 이와 함께 페스트균에 의해 유도되는 싸이토카인 생산에 MAP kinases, PI3 kinases가 중요하게 관여하고 있으며, NF-κB와 AP-1 전사인자가 페스트균 감염에 의한 면역반응에 또한 중요하게 관여함을 확인하였다. 또한, 37℃에서 배양한 페스트균의 tetra-acylated LPS가 TLR4를 통하여 수지상세포의 활성화를 유도하였으며, MAP kinases, NF-κB와 AP-1 전사인자가 LPS에 의한 수지상세포의 활성화에 중요하게 관여함을 확인하였다.

마. 백시니아 바이러스를 이용한 탄저/두창 2가 백신개발

자연발생이나 생물테러 발생시 국민건강과 국가안보에 중대한 위협이 될 수 있는 탄저 및 두창 환자발생에 대비하여 저비용으로 효능 및 안정성이 우수한 탄저/두창 2가 백신 후보주 발굴을 목표로 수행되는 과제로 약독화 백시니아 바이러스(KVAC103)에서 유래된 재조합 백시니아 바이러스에 탄저균의 방어항원 유전자 또는 인간코돈 최적화 방어항원 유전자를 삽입하여 방어항원이 발현되도록 설계한 것으로 실험동물에서 효능을 확인하였다.

바. 분자영상 기술을 이용한 고위험병원체의 감염/면역기작 분석

생체분자영상 기법을 이용하여 야토균의 감염기작 및 면역 반응을 영상화하기 위하여, 형광 및 발광 유전자를 발현하는 이중 리포터 유전자(pKK214-GFP-Lux) 플라스미드를 제작하여 형광/발광 표지 야토균주를 제작하였다. 본 야토균주(FtLVS-GFP-Lux)를 복강감염을 시킨 후, 생체분자영상기기(In-Vivo Xtreme, Bruker)를 이용하여 24시간 간격으로 각 개체를 촬영함으로써, 실시간으로 병원체 전파양상을 영상화하여 감염된 야토균이 간, 비장, 폐로 전이되었음을 확인하였다. 본 연구에서 구축한 생체분자영상 분석 기법으로 야토균의 감염기작 및 면역반응의 상관관계를 추적하고, 감염 병원체에 대한 생체 내 분석을 효과적으로 활용할 수 있는 방법을 고안하고 있다.

사. 나노기술을 이용한 유비저 감염과정의 면역반응 연구

나노기술을 이용한 유비저 감염 추적 및 면역세포에서의 염증반응 분포 분석을 위하여, 형광 및 발광인자가 표지된 유비저 균주를 개발하였다. 유비저 영상 균주를 이용하여 대식세포에서의 감염 양상과 사이토카인 및 세포내 신호전달 단백질의 발현정도를 확인하였다. 이 영상기술을 이용한 유비저의 감염 및 면역 연구 기반 기술을 구축 하였고 진단기술로 활용 될 수 있음을 확인하였다. 그밖에 숙주 면역회피 기전에 중요한 역할을 수행하는 것으로 알려진 항산화효소관련 *sodB* 유전자의 돌연변이주를 제작하여 wild type 유비저가 일으키는 면역 반응과의 차이를 확인하였다.

아. 나노입자 기반 고위험병원체 탐지기술 개발

고위험병원체의 탐지를 위한 나노 센싱기법으로 ELISA 기반의 검출 신호 발생 방법을 효소반응 대신 gold nanoparticle(GNP)을 사용하여 형광신호를 증폭하도록 설계된 금 나노 입자에 의해 신호가 증가된 올리고핵산이 결합된 면역 분석법(gold nanoparticle-signal enhanced oligonucleotide-linked immunosorbent assay, GNP-OLISA)을 구축하였다. 이 기법으로 *Francisella tularensis*, *Bacillus anthracis spore*, *Yersinia pestis* , Botulinum neurotoxin A 모델에서 GNP-OLISA을 통한 검출 민감도 향상을 위한 조건을 최적화하였다.

자. 단백질 안정화 펩타이드를 이용한 생물테러세균 백신의 유효기간 증대 기술 연구

생물테러에 사용되는 재조합 탄저백신에 대한 장기보관 능력을 향상시키기 위하여, 단백질 안정화 펩타이드(stabilizing peptide, SP)를 부착한 방어항원(protective antigen, PA) 단백질의 발현을 위한 플라스미드를 제작하였다. 제작된 플라스미드를 대량 배양이 용이한 *E. coli*에 형질 전환하여 단백질의 발현 조건을 확립하였고, 대량 배양하여 단백질을 분리 · 정제하여, 재조합 탄저백신의 효능 평가를 위한 단백질의 양을 확보하였고, 마우스 동물모델에서 백신의 효능 및 안정성을 시험 중이다.

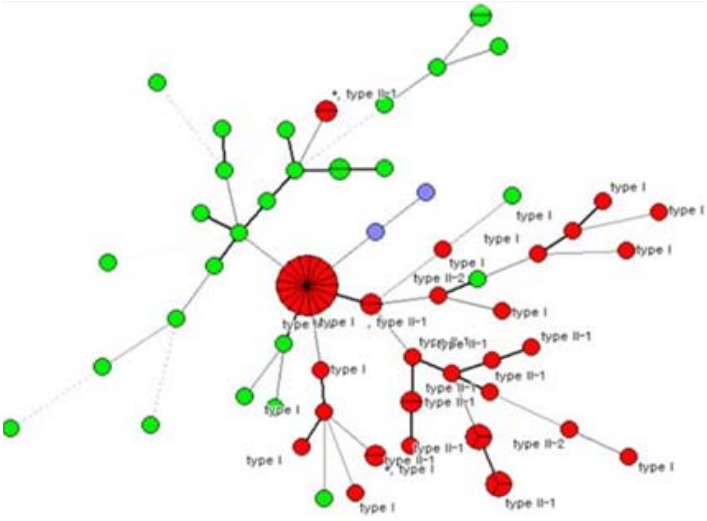
담당 병원체방어연구과 이기은, 홍기종, 전정훈, 전준호, 차기원, 김영화, 신용우, 이가영, 이영란, 이해리

제6항 결핵 및 호흡기감염세균 연구

가. 국내 분리 비결핵 항산균의 분자역학적 다양성 분석

비결핵 항산균(NTM)에 의한 폐질환은 치료기간이 장기간 소요되며 재발률이 높은 문제를 가지고 있다. 이 연구에서는 1차년도에 정립된 주요 병원성 비결핵 항산균에 대한 분자역학 실험 기법 4종(PFGE, VNTR, MLST, rep-PCR)을 이용하여 국내 분리주들 사이의 유전학적 연관관계와 분포 특성을 알아보았다.

Mycobacterium abscessus complex에 대한 유전형 비교결과, *Mycobacterium massiliense*종 내에서 *hsp65* 유전자형 typeII-1이 단순한 유전자형이 아니라 subspecies 수준의 분화가 진행되었음을 확인하였고, *M. abscessus* complex내에서 분화가 다양하게 진행되고 있음을 확인하였다. 또한, 이들 complex에 대해서는 PFGE가 변별력과 유용성 측면에서 가장 유용한 분자역학적 방법임을 확인하였다[그림 3-1-11].



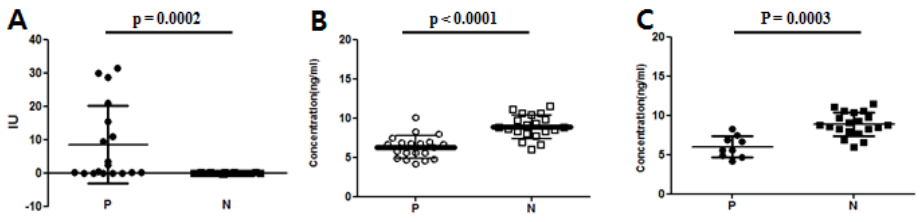
[그림 3-1-11] *M. abscessus* complex의 VNTR의 minimum spanning tree Green : *M. abscessus*, Red : *M. massiliense*, Blue : *M. bolletii*

*Mycobacterium avium*에서는 *rpoB* 유전자형의 분류학적 유용성이 떨어짐을 확인하였고, MLST 방법이 타 종에 비해서 상대적으로 변별력이 높음을 확인하였다. *Mycobacterium intracellulare*에서는 PFGE가 변별력은 높았지만 분류학적 유의성이 상대적으로 떨어졌으며, *rpoB* 및 *hsp65* 유전자형이 유전형 분석결과와 높은 연관성을 보여주었다. 또한, 각 방법의 주 요형에 대한 공통성 분석 결과, 이 종에서는 대표 유전형 균주의 개발이 가능함을 확인하였다.

이 연구를 통해 개발된 유전형 분석방법들은 감염원 추적 및 재발 또는 재감염의 구분에 대해 유용한 도구로 쓰일 것이며, 지속적으로 분화되고 있는 NTM의 분류학적 연구에 크게 이바지할 수 있을 것으로 기대된다.

나. 결핵 고위험군 코호트 내 발병환자의 면역 단백질 발현 특성 연구

결핵은 우리나라 주요 보건문제 중 하나로, 이를 퇴치하기 위해서는 발병 위험이 높은 최근 감염자의 신속한 발견 및 치료 유도가 필요하다. 따라서 이를 위한 결핵 발병의 원인 규명과 결핵 발병 예측 바이오 마커 발굴은 매우 중요하다. 결핵 고위험군 코호트 자원 중에서 결핵 발병 환자와 주변 미발병인의 검체를 이용하여 항체 마이크로 어레이를 통해 검색된 물질 중 RAD18이 결핵 발병 연관성과 잠복결핵 진단을 위한 보조인자로서의 가능성을 확인하였다. 발병환자와 미발병인의의 검체에서 interferon gamma(A)와 RAD18(B)의 측정값을 비교해 보았을 때 통계적 유의성이 있음을 보여주었으며, interferon gamma 분비능 검사에서 음성값을 보인 검체에서 RAD18 값을 비교해 보았을 때에도 잠복결핵 진단이 가능함을 보였다[그림 3-1-12].



[그림 3-1-12] Rad 18과 interferon gamma 분비능 비교 평가

다. 폐렴알균의 침습성 감염질환 유발에서 glycosyl hydrolase family의 기능 연구

본 연구에서는 폐렴알균의 침습성 질환과 관련된 opaque phase의 유전자 발현 프로파일로부터 발현 증가를 보인 glycosyl hydrolase family ; GH1, GH13, GH20, GH32, GH38 및 GH125의 유전자를 결실시켜 그에 따른 표현형 및 유전형 변화를 분석하고 병원성에 미치는 영향을 조사하여 폐렴알균의 감염 과정에서 glycosyl hydrolase의 역할과 숙주로의 침습 감염 기전과의 관련성을 확인하고자 하였다.

Streptococcus pneumoniae D39 균주를 이용하여 triple-joining PCR법 및 insertion-deletion mutagenesis법으로 각각의 대상 유전자가 결실된 6종의 돌연변이를 제작하였다. 돌연변이주의 표현형 변화를 야생주와 비교한 결과 돌연변이주들의 성장곡선이 저하되었고, GH1, GH32 및 GH38 돌연변이는 폐렴알균의 중요 병원성 인자 중 하나인 협막의 발현이 감소되었으며, GH32 돌연변이는 폐렴알균의 적혈구 용해능이 감소하였다.

인간 유래 폐 점막세포 A549와 마우스 폐렴 모델을 이용하여 GH 유전자의 결실이 폐렴알균의 병원성에 미치는 영향을 조사하였다. GH1와 GH32 돌연변이는 야생주와 비교하여 호흡기 감염 시 점막세포에서 부착능이 각각 −47%(p=0.3872)와 −97%(p=0.0021)까지 감소하였다. 마우스의 비강으로 돌연변이주를 감염시켰을 때, 야생주에 비해 독성이 감소하였으며, 특히 GH1과 GH32 돌연변이는 폐렴알균이 마우스의 비강, 폐, 혈액으로 침투하는 과정에서 증식이 저해되어, 이들 두 유전자의 발현이 폐렴알균의 침습 기전과 관련이 있을 것으로 예측하였다.

Microarray를 이용하여 GH1과 GH32 돌연변이 내 유전자 발현 변화를 분석한 결과, 병원성 인자와 스트레스 인자 발현을 조절하는 two-component system 관련 유전자군의 발현이 증가하였고, 해당과정(glycolysis), 산화스트레스 조절, 협막 생성과 관련된 유전자군의 발현이 2배 이상 ($p<0.05$) 감소하였다.

GH1 및 GH32 돌연변이주의 표현형, 병원성 및 유전자 발현 변화 연구 결과를 종합적으로 분석한 결과, 폐렴알균의 침습성 감염 과정에서 GH1과 GH32 유전자의 발현은 다양한 병원성 관련 인자의 발현 변화와 인후, 폐, 혈액 침투 및 증식 과정에 영향을 미치는 원인 중 하나임을 확인하였다.

담당 결핵 · 호흡기세균과 김성한, 박상희, 배송미

3. 향후 추진계획

가. 수인성질환 연구

수인성질환과에서는 장내질환 관련연구로서 법정 1군 감염병인 세균성이질균에 대해 Immuno-magnetic separation(IMS)를 활용하여 신속하게 분리, 동정할 수 있는 진단법에 대한 연구를 진행할 예정이다.

세균성이질균은 최근 국내 발생은 많지 않은 실정이나, 국외 여행객 및 수입 식품을 통한 감염이 보고되고 있다. 그러나 감염자 및 오염 식품으로부터 세균성이질균을 분리, 동정 하는 방법은 전통적인 선택배양배지를 사용하는 방법이 사용되고 있어, 균 분리에 어려움이 있는 실정이다. 이에 보다 신속한 분리, 동정을 위해 magnetic bead를 이용하여 세균성이질균만을 검체로부터 선별하고자 한다. 현재 생산된 다가 항체를 이용하여, 세균성이질 4개 군(Group)간의 교차반응을 확인했으며, 40개 serotype간의 교차반응을 확인 중에 있다. 이 결과를 토대로 magnetic bead에 부착시킬 항체를 5~8개 정도를 선별할 예정이다. 더불어 magnetic bead의 리간드 종류에 따른 항체 부착능 및 균 선별성을 확인할 예정이다.

나. 감염병 대응 백신 개발 연구

1) 수족구병 백신 개발 연구

수족구병 백신 개발을 위해 동물실험을 통해 EV71 불활화 백신 후보주와 EV71 VLP백신후보주의 체액성 및 세포성 면역능 평가를 수행할 예정이다. 현재 소동물 모델이 구축 되어 있지 않아 백신의 평가가 어렵기 때문에 차후 백신 효능평가를 위한 EV71 소동물 모델 구축을 위한 연구도 추가적으로 수행할 계획이다. 또한, 유일한 동물모델인 영장류에서 EV71 불활화 백신 후보주의 면역능도 확인할 예정이다.

2) 3세대 두창 백신 개발 연구

3세대 두창백신주에 대한 약독화 기전을 정확히 이해하기 위한 세부 면역기전 연구를 지속적으로 수행할 예정이다. 체액성 및 세포매개성 면역반응과 관련된 세부 면역세포들과 immunoglobulin에 대한 분석을 진행하여 약독화 3세대 두창백신주와 기존 백신주의 차이를 명확히 밝힐 예정이다. 또한, 실용화를 위한 바이러스 뱅킹 연구를 지속적으로 수행할 예정이다.

3) 노로바이러스 백신 개발 연구

효능적인 노로바이러스 예방 백신 개발을 위하여 노로바이러스 백신 효능 분석법을 확립하고 기 확보한 14종의 노로바이러스 유사입자를 대상으로 면역원성 평가를 수행하여 효능성이 높은 백신 후보군을 선별하고자 한다. 또한, 대량 배양시 바이러스 유사입자 생산성을 향상시키기 위해 배양 조건 및 세포주에 대한 비교 분석을 통한 최적 배양조건 구축 연구를 수행하고자 한다.

4) 백신연구를 위한 기반 신기술 개발 연구

확보된 기반기술의 응용분야를 개척하기 위하여, 각 분야 전문가와 협력하여 몇 가지 질병에 대한 예방백신 개발에 도전하고자 한다. 연구대상은 삼일열 말라리아(P. vivax), 탄저(anthrax), 급성 호흡기 바이러스(RSV) 등 감염성 질병을 일으키는 병원체의 예방백신을 개발하기 위하여, 먼저 각 병원체 유래의 다양한 항원 유전자를 삽입한 재조합 백시니아 바이러스를 제작하고, 이를 대량생산하여 마우스 등의 동물모델에서 우수한 면역효과를 유도하는 백신 후보주를 선별하는 연구를 수행할 계획이다.

5) 국가 백신 연구개발 정책의 기획

국가 위기초래 감염병에 대한 대응체계를 구축하고 급속히 성장 중인 세계 백신시장에서의 주도권 확보 및 국가백신주권 수호를 위해 국가 백신 연구개발에 대한 정책적 우선순위를 선정하고자 한다. 제한된 연구자원으로 효과적인 백신연구개발을 달성하기 위해 감염병관리위원회, 예방접종자문위원회, 백신연구개발정책연구회 위원을 대상으로 한 델파이 설문조사를 통해 백신개발 우선순위를 선정할 예정이다. 조사는 국가백신개발을 위한 정부의 역할, 백신개발 중점질환 분야선정, 중점 연구개발 기술분야에 대한 내용으로 진행될 예정이다. 본 연구기획을 통해 도출된 자료를 근거로 향후 백신연구개발의 방향을 설정할 계획이다.

다. 인플루엔자 및 호흡기바이러스 연구

1) 진단법 개발 및 확립

인플루엔자 A형 바이러스와 마찬가지로 인플루엔자 B형 바이러스도 호흡기 질환을 발생시킨다. 인플루엔자 B형 바이러스는 항원형에 따라 두 가지 계열(Victoria lineage 및 Yamagata lineage)로 나눈다. 기존에는 혈구응집억제시험법이나 유전자 분석을 통하여 두 계열을 나눌 수 있었으나, 향후 WHO에서 권고한 real-time RT-PCR법을 이용한 계열 분석을 실시하고자 한다. 또한, 계절 및 조류인플루엔자 A(H5N1) 및 A(H7N9)등 인플루엔자 바이러스 유전자 진단의 신속 정확한 진단능력 제고를 위하여 WHO 정도관리에 지속적으로 참여하고자 한다.

환자 발생 시 감염위험이 매우 높은 홍역, 풍진 및 유행성이하선염은 필수 예방접종을 통하여 효과적인 제어가 가능해 지기는 하였으나 여전히 환자 발생이 지속되고 있는 상황이다. 홍역, 풍진 및 유행성이하선염의 실험실적 확인진단은 환자 사례 평가기준에 매우 중요한 증거로 사용되고 있으며, 바이러스의 존재를 확인할 수 있는 유전자 진단법이 중요한 진단 방법으로 사용되고 있다. 홍역, 풍진 및 유행성이하선염 바이러스 유전자 진단은 현재 nested RT-PCR을 이용하여 진단하여 왔으나 진단의 민감도를 높이고 교차 감염의 위험을 감소시키기 위하여 Real-time RT-PCR법을 확립하고 공공 보건의료기관으로의 기술 이전을 계획하고 있어 Real-time RT-PCR법에 의한 홍역, 풍진, 유행성이하선염 바이러스 유전자 진단이 이루어질 예정이다.

2012년 9월 중동 지역을 중심으로 처음 발생한 중동호흡기증후군(Middle East Respiratory Syndrome, MERS)은 치사율이 약 40%에 이르는 것으로 알려져 있으며, 2003년 대유행하였던 중증급성호흡기증후군(Severe Acute Respiratory Syndrome, SARS)과 유사한 신종 코로나바이러스임이 규명되었다. 처음 환자 발생 당시 중동호흡기증후군 코로나바이러스의 분자유전학 정보를 포함한 바이러스학적 정보와 EuroSurveillance(Corman VM, 2012)에 소개된 특이 유전자 진단법 및 양성 표준물질을 신속히 확보하여 real-time RT-PCR법을 이용한 실험실 진단체계를 확립하였다(2012. 12). 앞으로 중동호흡기증후군의 국내 유입 및 발생에 대비하여 확립된 실험실 진단법을 토대로 의심환자의 확인진단을 수행하고자 한다.

2) 백신 개발 연구

인플루엔자 백신연구/개발 관련하여 2014년에는 3개의 내부 연구과제로 ① 조류인플루엔자 대응기술 연구단 1세부과제로 조류인플루엔자의 유행에 대비한 신속항원 검색 시스템의 개발을 위한 연구(과제명 : 고병원성 조류인플루엔자 대응 고효율 항원발굴 시스템 개발, 2차년도) ② 조류인플루엔자 백신 및 범용백신 효능평가 기술 개발을 위해 조류인플루엔자 대응기술 연구단 4세부과제로(과제명: 조류인플루엔자 백신 세포매개 면역반응 분석기술 등 신개념 백신 효능평가 기술개발, 1차년도) ③ 국내 발생 조류인플루엔자 대응을 위한 백신주 제작 기술 확보를 위한(과제명 : 조류인플루엔자 대응을 위한 H5N8 백신후보주 제작 및 평가기술 개발) 등을 수행할 예정이다.

이와 관련한 국내 인프라 구축 및 기술 개선/개발을 위해 3개 학술연구 용역과제 ① 신종 인플루엔자 대비 유정란 유래 A(H5N1) Mock-up 백신 개발 임상 3상 시험, ② 국내 인플루엔자 예방 및 관리 기술 지원을 위한 마우스 병원성 인플루엔자바이러스주 개발을 2014년에도 수행하고자 한다.

소아 및 노인에서 중증의 호흡기질환을 유발하는 주요 원인바이러스인 RS바이러스의 예방을 위한 고유 백신주 개발을 위한 연구를 지속적으로 수행하고자 한다. 바이러스 복제를 조절하는 단백질을 발현하는 약독화 백시니아주가 RS바이러스를 방어하는데 효과적이라는 연구결과를 얻었는데, 2014년에는 이러한 백신후보주가 나타내는 방어능에 대한 확인 실험과 면역기전에 대한 연구를 추가적으로 실시할 예정이다.

3) 병원체 특성연구

국내 인플루엔자바이러스 분리주를 아형, 분리 시기, 지역 등의 특성을 고려하여 선정한 후 인플루엔자 hemagglutinin(HA) 유전자 염기서열을 분석함으로써 국내 분리주의 유전자 변이 양상을 파악하고 향후 유행예측 자료로 활용하고자 한다. 또한, 인플루엔자 항바이러스제인 아만타딘(amantadine) 및 뉴라미니다아제 억제제(Neuraminidase inhibitor, NI)에 대한 인플루엔자 바이러스 내성 발생 확인을 위해 국내 유행 인플루엔자 바이러스를 무작위 표본 추출법을 이용하여 통계적으로 유의한 대상을 선정하고 해당 유전자 염기서열을 분석함으로써 약제 내성 탐색을 지속적으로 수행하고자 한다.

우리나라에서 성공적인 MMR 백신정책 이후에도 지속적으로 발생하는 홍역 및 유행성이하선염 환자발생에 대한 면역학적 특성 분석을 통해 백신 실패원인을 분석하고 발생요인에 대한 규명 연구를 실시할 예정이다.

라. 약제내성 연구

1) 주요 병원성 내성균의 내성기전 연구

반코마이신 중등도내성 황색포도알균의 MLST type에 따른 단백체 분석 및 유전체 염기서열 분석을 통하여 반코마이신 중등도 내성에 관여하는 유전자, 단백질에 대한 특성을 조사하고자 한다. 장알균은 임상에서 균종(*E. faecalis, E. faecium*)에 따라 반코마이신 내성 결정형이 전이되는 양상을 conjugation 등의 방법을 이용하여 수행하고 이때의 plasmid 유형을 확인하고자 한다. 한편, 그람음성균 연구에서는 의료환경에서 새로이 문제가 되고 있는 카바페넴 내성 장내세균의 내성기작을 확인하기 위해, 실험실 표본감시를 통해 수집된 카바페넴 장내세균의 주요 내성기작과 전달가능성을 조사할 예정이다. 임균은 국내에서 분리된 임균을 대상으로 임균의 항균제 내성 양상과 역학을 규명 치료지침과 감염 관리지침을 수립 자료를 제공하고, 카바페넴내성 전 유전체 염기서열 분석을 토대로 국내 다양한 항균제 내성 그람음성균의 특성을 분석하고자 한다.

2) 기타 내성기전 연구

국내 중환자실 입원환자에서의 ESBL 생성 장내세균, CRE 보균율을 조사하고, 진균감염증 환자의 효모균, 균사형 진균의 분포 조사, 중소병원 내성정보의 체계적인 수집체계를 구축 운영할 계획이다.

마. 고위험병원체 연구

1) 치료제

Mouse bioassay를 이용하여 보툴리눔 A형 독소에 대한 인간화 항체대체제의 중화능을 평가하여 치료제 후보를 선별하고자 한다. 전년도의 연구 성과로 친화도가 우수한 단클론 항체가 확보되었으므로 이를 이용하여 보툴리눔 독소의 검출 한계점을 낮추고, 특이도와 민감도를 높일 수 있는 진단/탐지 방법을 개발하고자 한다. 또한, 마우스 모델을 이용하여 사멸세포 표적에 따른 항체-펩타이드/단백질 융합체의 보툴리눔 독소증에 대한 중화치료효능 시험을 하고자 한다. 이를 통하여 주요 개념인 “자연사멸세포타겟팅에 의한 효율적인 독소제거”가 실제 치료제 효능증대기술로 개발될 수 있는 가능성을 확인할 수 있을 것이다. 항체-펩타이드/단백질 융합체 및 공격 독소 농도별 치료효능도 비교할 것이다. 독소 노출 시기에 따른 항체-펩타이드/단백질 융합체의 치료효능도 비교하고자 한다.

2) 백 신

전년도 과제에서 확보한 백시니아 바이러스를 이용한 탄저/두창 2가 백신 후보주를 대상으로 백신의 formulation을 확인하고 백신의 효능평가를 위한 최적 동물모델 선정, 선정 동물모델을 이용한 백신 후보주의 면역원성 평가 등을 통하여 4종 중 최적 약독화 탄저/두창 2가 백신주를 선별하고자 한다. 또한, 단백질 안정화 펩타이드를 이용한 재조합 탄저백신의 안정성을 검증할 예정이며, 검증된 재조합 탄저백신을 장기보관 조건으로 처리한 후, 이 재조합 백신의 안전성과 효능을 동물 모델을 이용하여 검증할 예정이다.

3) 진단/탐지

전년도에 개발된 야토균주(FtLVS-GFP-Lux)를 생체분자영상기기를 이용하여 감염 경로(비강, 피부, 복강 감염)에 따른 생체 내 면역 반응을 분석 수행할 예정이며, 형광/발광 리포터 유전자(GFP/Lux) 이외의 다양한 CFP/Lux, E2-Crimson/Lux 리포터 유전자를 새로이 제작하여 서로 다른 야토균주에 도입함으로써, 야토균의 아종별 분석 및 백신주 작용기작 분석이 효과적으로 수행될 수 있을 것으로 예상된다. 또한, 금나노입자를 이용한 GNP-OLISA의 검출 민감도 개선을 하고 고위험 병원체 다중 탐지 시스템 확립할 예정이며, 다중 탐지 GNP-OLISA 시스템의 고위험병원체 검출 한계값(LOD) 측정 및 프로토콜을 확립할 예정이다.

바. 결핵 및 호흡기감염세균 연구

1) 결핵 대응 연구

우리나라에서 신속하게 퇴치하여야 할 필요성이 가장 높은 감염성 질환인 결핵에 대해, 정책적 요구가 큰 분야인 결핵 진단체계 개선 및 실험실 기반 감시망 구축에 대한 집중적인 연구가 진행 될 예정이다. 이 과제들은 결핵대응 연구단을 구성하여 최근 도입된 진단법에 대한 유용성 평가 및 관련 알고리즘을 정립하고, 분자역학 기반의 실험실 감시망 구축 기반 확보와 이를 이용한 내성 결핵균의 전파 경로에 대한 규명 등을 추진하며, 결핵 조기 퇴치에 크게 기여하리라 기대된다.

(1) 다제내성 결핵균 진단법 개발을 위한 내성기전 분포연구 및 전파경로 연구

이 연구는 우리나라에서 분리된 내성 결핵균의 주요 내성기전을 규명하여 우리나라 실정에 맞는 신속 내성 진단법 개발에 대한 근거자료의 확보와 이 과정에서 확인된 내성기전 및 내성균의 유전적 특성을 근거로 이들의 전파경로를 규명하는데 목표를 두고 있다. 이를 위하여 1차년도에는 내성 결핵주 200여 주를 수집, 14종의 항결핵제에 대한 MIC 측정을 통한 이들의 실제 내성 경향 및 내성 관련 유전자들의 염기서열 확인을 통한 내성 기전을 확인하고 이들 사이의 연관성을 분석할 예정이다. 또한 연구대상 균주 전체를 대상으로 MIRU-VNTR과 spoligotyping을 시행하고, 연구단 내 타 과제와 그 결과를 비교 분석하여 내성균 전파 경로의 확인할 예정이다. 이 연구의 결과는 국내 실정에 적합한 신속내성 진단법 개발 등에 필수적인 정보와 치료지침 근거 제시 등 내성균 관리 정책의 과학적 근거로 활용될 수 있을 것이다.

(2) 국내분리 결핵균의 유전형 분석 적용 연구

우리나라에서 결핵은 유병률, 발생률, 사망률이 높은 감염성 질환으로 결핵 퇴치에서 중요한 전략은 결핵 감염원을 조기에 발견하여 전파를 차단하는 것이다. 결핵이 전파되어 바로 발생하는 경우는 드물고 수 년에서 수십 년 동안의 잠복기를 보낸 후에 발생하기 때문에 어떤 환자가 결핵균을 전파하였는지 찾아내는 것은 어렵다. 최근 가까이 지냈던 결핵환자로부터 감염되었을 가능성도 높지만 결핵이 많은 나라에서는 다른 결핵환자로부터 감염되었을 가능성도 배제할 수 없다. 이러한 결핵 역학조사의 한계를 극복할 수 있는 방법으로 결핵균의 유전형 분석을 통한 분자역학조사 방법이 많이 이용되고 있다. 본 연구 과제에서는 국내에서 분리된 결핵균을 이용하여 IS6110-restriction fragment length polymorphism(RFLP), Spoligotyping, Mycobacterial interspersed repetitive unit-variable number of tandem repeat(MIRU-VNTR) 법을 중심으로 시기별, 지역별, 연령별, 집단 발생별 균주 집단의 연관성을 분석하고, 향후 molecular type DB 구축, 통합 DB 구축을 위한 유전형 분석법의 실험실 감시 적용 가능성을 확인하고자 한다.

(3) 표준 결핵진단 알고리즘 개발 연구

결핵 진단 검사는 결핵확진을 위해 가장 먼저 수행되고 있지만, 진단방법이 복잡하고 다양하므로 표준 결핵 진단 알고리즘 개발을 통한 진단체계 개선이 필요하다. 이를 위하여 각 3종의 결핵균 핵산 증폭 검사 및 신속내성 검사를 수행하여 진단법 유용성 평가를 수행하고자 한다.

2) 결핵환자 객담 내 항산균의 지질분포와 치료 상관관계 연구

결핵환자의 객담 내에 존재하는 dormant MTB(dMTB)의 존재가 치료효율과 상관관계가 있는지에 대한 연구를 진행하기 위해 난치성결핵코호트를 통해 수집한 환자의 객담 내에 존재하는 항산균의 지질분포를 측정하여 dMTB의 존재 유무를 확인할 예정이다. 또한, dMTB의 존재가 흉부 병변 양상에 미치는 영향에 대해 연구하고, dMTB와 치료효율과의 상관관계를 파악하여 객담 내 dMTB 검출을 통하여 결핵 초기 진단단계에서 난치성환자를 예측할 수 있는 지에 대해 평가하고자 한다.

제2절 생물테러 실험실 대응체계 구축 및 연구

1. 개 요

2001년 10월 미국에서 발생한 탄저포자를 이용한 생물테러 이후 고위험병원체에 의한 생물테러 위협이 국제사회의 중요한 문제로 대두됨에 따라 이에 대한 국가적 차원에서의 대응 태세 구축이 요구되고 있다. 미국 등 선진국에서는 생물테러에 대비하기 위하여 적극적인 연구개발 지원정책이 추진되고 있으며 우리나라도 이에 대비하기 위해 2001년 생물테러 대응 주무부서로 보건복지부가 결정된 이후, 질병관리본부 국립보건연구원을 중심으로 관련 연구가 활발히 진행되고 있다. 2010년 12월 개정된 '감염병의 예방 및 관리에 관한 법률'에 생물테러병원체를 포함한 고위험병원체를 보건복지부령으로 정한 바 있으며, 특히 탄저균이나 두창 바이러스 등 생물테러 가능 병원체로 인한 생물테러 발생 시 조기인지 및 신속대응을 통한 피해 최소화를 목적으로 고위험병원체의 기반연구, 조기탐지 및 고감도 진단시스템 개발, 백신 · 치료제 개발 등 예방 차원의 대응 능력을 강화하기 위한 연구를 진행 중이다. 생물테러 발생시 신속한 원인규명을 위해 병원체의 기초연구 분야에서 제품화를 위한 실용화 연구까지 체계적인 연구를 수행하고 있으며 성과의 극대화를 위해 산 · 학 · 연 공동연구도 병행되고 있다.

2. 추진실적

가. 탄저 백신의 개발

국내생산 탄저백신 개발 사업과 관련하여 내부적으로 실험동물을 이용한 탄저백신의 장기면역과 효능시험을 수행하고, 학술용역사업을 통해 진행된 탄저백신 임상2상 step 1시험이 2012년 6월 말 면역이 완료됨에 따라 백신면역 사람혈청에 대한 역가측정 및 결과를 분석하였고, 백신의 효능 확인을 위한 탄저백신면역 인혈청을 이용한 수동면역시험을 진행하였다.

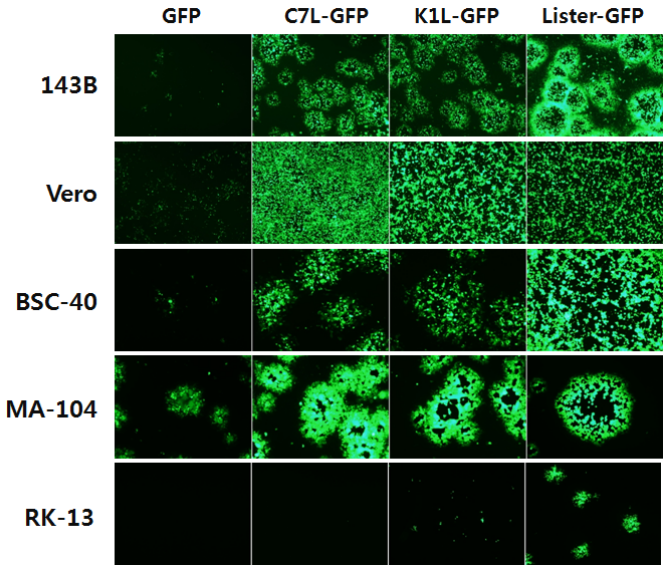
나. 보툴리눔 독소 항체치료제 개발

보툴리눔 신경독소 A, B형(Botulinum Neurotoxin A, B ; BoNT/A, BoNT/B)을 각각 치료할 수 있는 인간항체 후보를 스크리닝하고, 항체별 특성 및 효능을 확인하는 연구를 수행하였다. 인간항체 phage library의 bio-panning을 통해 보툴리눔 독소에 특이적인 클론을 증폭한 후, 독소 complex에 대한 ELISA를 수행하여 독소에 대한 특이성을 가지는 클론을 선별하였다. A, B형 독소 각각에

대하여 특이성을 가지는 클론을 인간항체 형태로 발현시킨 후 각 10종의 후보를 생산하였다. 항체의 독소 중화효능을 확인하기 위하여 *in vitro* assay를 수행하였고, 마우스 독소 중화 시험법을 통해 *invivo* 효능을 시험하였다. 또한 FRET(Fluorescence Resonance Energy Transfer) 기질물질을 활용하여 보툴리눔 독소 타입별로 독소성분과 반응시켜서 독소활성을 분석하는 시험법을 확립하였다.

다. 차세대 두창백신 개발 연구

부작용이 줄어든 안전한 두창백신 개발을 위하여, 공공백신연구단 과제를 통해 확보한 재조합 바이러스들에 대한 추가적 분석을 수행하였다. 이 재조합 바이러스는 녹색형광단백질(GFP) 유전자를 삽입하여 세포에서의 감염 및 증식을 형광현미경으로 쉽게 관찰할 수 있도록 설계되었고, 이 바이러스를 다양한 포유동물 세포에 감염시켜 바이러스의 플라크 형성능력을 비교하였다. 약독화 백시니아에 비해 백시니아 바이러스의 숙주영역을 조절하는 C7L 또는 K1L 유전자를 복원시킨 바이러스는 다양한 세포에서 증식능력이 향상되어 커다란 플라크를 형성하였으며, 형광단백질의 발현량도 증가하였다 [그림 3-1-13].



[그림 3-1-13] 다양한 포유동물세포에서 재조합 바이러스의 증식성 비교

라. 생물테러가능 병원체의 유전자 다양성 분석

2001년 미국의 탄저포자를 이용한 테러발생 이후 탄저균, 페스트균, 야토균 등 고위험병원체가 생물테러에 이용될 수 있음을 인지한 미국 등 주요 선진국에서는 전장 염기서열 해독기법을 이용한 고위험병원체 감시시스템을 구축하였고, 이를 토대로 2001년 사용된 탄저포자의 출처를 밝히기도

하였다. 이에 국내 생물테러 발생 시 국제적인 공조와 원인병원체 진단 및 추적을 수행하기 위해 국립보건연구원에서 보유 중인 탄저균의 전장 염기서열 분석을 진행하고 있다.

마. 실험실 네트워크 운영

실험실 네트워크 운영을 위해 개선된 생물테러병원체 Real-time PCR 키트를 권역별 생물테러의심검체 검사기관인 시·도 보건환경연구원과 국립검역소 지역거점센터, 국군화생방방호사령부 등 14개 기관에 배포하여 생물테러상황 발생 시 신속하고 정확한 결과를 얻을 수 있도록 하였다. 2013년 11월 군 내부 생물학작용제 분석결과에 대한 신뢰도 향상을 위해 국군의무사령부의 국군의학연구소를 우리 기관에서 운영 중인『생물테러대응 실험실네트워크(Laboratory Response Network)』참여 승인한 바 있다. 또한, 2011년 Able Response훈련 시 미국 국방부와 한국 질병관리본부간 고위급 회의를 통해 미국 질병통제센터에서 운영 중인 International Laboratory Response Network (LRN)의 가입논의가 시작되었다. 이후 양국 CDC간 실험실자격동의서 및 법률적, 외교적 내용검토 후, 2013년 12월 미국 CDC에서 운영 중인 국제 생물테러네트워크(International Laboratory Response Network)에 우리 기관이 가입함에 따라 국제적인 생물테러관련 정보 및 진단법 등을 공유할 수 있는 협력체계를 구축하였다.

3. 향후 추진계획

가. 탄저 백신의 개발

국내발생과 생물테러 위협에 대비한 탄저백신 연구가 기업과의 공동연구를 통하여 진행 중이며, 임상2상 step I 시험의 역가분석 및 수동면역시험 결과를 분석 정리할 예정이다. 해당 결과를 식품의약품안전처에 제출하여 임상2상 step II 시험계획을 승인받을 예정이며, 이후 200명 수준의 임상2상 step 2 시험을 진행하고자 한다. 아울러 임상 2상 시료에 대한 장기 안정성과 유효성 시험을 지속적으로 수행하고, 수동면역 등 백신효능평가 방법을 모색하고자 한다.

나. 보툴리눔 독소 항체치료제 개발

보툴리눔 신경독소 A, B형에 대한 인간항체 후보물질의 독소친화도를 높이기 위해 light chain shuffling을 진행하여 만들어지는 후보항체들에 대한 *in vitro/in vivo* 특성분석 및 중화효능시험을 수행할 예정이고, 독소중화능을 가지는 마우스 단클론항체를 제조하여 인간화항체를 제조하고자 한다. 이를 위해 보툴리눔 독소의 세포부착부위를 재조합단백질로 제조하고 정제하여 마우스에 접종하고, 하이브리도마 세포주를 생산하여, 보툴리눔 독소 complex에 특이적이고 독소 중화능을 보유한 세포주를 선별하고자 한다. 향후 항체의 CDR서열을 분석하고 인간화항체 제조를 위한 클로닝에 활용할 예정이다.

다. 차세대 두창백신 개발 연구

부작용이 적고 안전한 차세대 두창백신 개발을 위하여, 확보된 백신후보주들의 면역효능을 동물모델에서 비교 · 평가할 계획이다. 각 바이러스 생백신을 대량생산하여 마우스에 면역주사하고, 중화항체가와 세포매개성 면역반응을 측정할 예정이다. 특허 출원 및 논문을 준비 중이며 차세대 두창백신주 바이러스의 뱅킹을 계획하고 있다.

라. 페스트균 진단 연구

질병관리본부에는 real-time PCR 방법을 이용한 페스트균 진단법은 확립되어 있으나 혈청학적 페스트 진단법은 확립되어 있지 않다. 따라서 페스트균의 주요 항원인 F1 및 V항원유전자를 단백질 발현 벡터에 클로닝하고, *E. coli*에서 재조합단백질의 형태로 발현하고 정제하고자 한다. 정제된 단백질을 이용하여 단클론 및 다클론 항체를 제작하고, F1 및 V 항원 단백질의 정량적 측정을 위한 ELSIA 방법을 확립하고자 한다. 이와 더불어 형광이 결합된 F1 항체를 제작하여 직접면역형광법(Direct Fluorescence Assay)을 확립하고자 한다. 또한, 확립된 ELISA 방법을 이용하여 감염 동물모델에서 진단법을 확립하고자 한다.

바. 생물테러가능 병원체의 유전자 다양성 분석

국내 생물테러 발생시 국제적인 공조와 원인병원체 진단 및 추적을 위해 보유 탄저균 및 보툴리눔균 등 고위험병원체의 전장 염기서열 분석 및 유전자 다양성 분석 등을 지속적으로 진행하고자 한다.

사. 실험실 네트워크 운영

생물테러대응 실험실네트워크 참여기관의 운영강화를 위해 생물테러 병원체 신속진단 Real-Time PCR kit를 비롯하여 고위험병원체 진단시약을 일선기관에 배포하고자 하며, 고위험병원체 실험실 진단을 원활히 수행하도록 『생물테러대응 실험실네트워크 검사실 프로토콜』을 개정하여 일선기관에 배포하고자 한다. 또한, 실험실네트워크 참여기관의 진단업무 담당자 관련 교육내용을 『생물테러 대비 및 대응지침』과 『생물테러대응 실험실네트워크 검사실 프로토콜』에 포함시키고, 보건소 및 의료기관 담당자를 대상으로 한 「고위험병원체실험실진단기본과정」과 보건환경연구원 및 유관기관 담당자를 대상으로 한 「고위험병원체실험실진단심화과정」을 한국보건복지인력개발원에 각각 개설하여, 생물테러감염병 병원체의 진단능력 확보 및 생물테러 대한 능력을 향상시키고자 한다.

담당 병원체방어연구과 이기은, 홍기종, 김연희, 전정훈, 전준호
백 신 연 구 과 여상구

제3절 국가 표준실험실 운영 및 진단체계 구축

1. 개 요

국내에서 발생하는 세균 및 바이러스성 전염병에 대한 국가 최종 확인진단, 역학적 특성 규명 등을 위해 질병관리본부는 원인 병원체에 대한 국가표준 실험실을 운영하고 있다. 국가표준실험실에서는 국내 분리 전염병 병원체에 대한 신속한 원인규명 및 감염성 질환의 조기 확산을 방지하고자 국가 및 공공 검사기관으로부터 의뢰된 병원체의 확인 동정과 감염성 질환 의심검체에서의 원인병원체 분리 · 동정, 혈청학적 진단 등을 수행하고 있다. 또한, 전염병의 돌발적 유행에 대비하여 표준 진단법을 선정하고 새로운 진단기법 및 진단 프로토콜을 개발, 확립하여 국가 및 공공 검사기관에 보급함과 동시에 정도관리를 수행하여 국가차원의 진단체계를 구축하고자 한다.

2. 추진실적

가. 병원체 확인진단

2013년도에 질병관리본부 감염병센터에서 확인 · 진단된 병원체는 [표 3-1-2, 표 3-1-3]과 같다. 시 · 도 보건환경연구원과 병 · 의원으로부터 의뢰되는 검체 및 균주를 최종 확인 진단하였으며, 분리병원체 특성 및 역학, 임상상 분석을 시도하였다. 감염병 센터에서는 확인 진단을 수행함과 동시에 각 병원체에 대한 진단표준 프로토콜 개발, 공공 시험 검사기관의 담당자에 대한 확인 진단 프로토콜 교육을 수행하며, 각 시 · 도 보건환경연구원의 기술지원, 표준 진단법 보급 등을 수행하였다.

[표 3-1-2] 세균병원체 확인진단 및 혈청학적 진단

(단위 : 건)

구 분	대상병원체(질병)	2013년	
		의 뢰	양 성
확인 진단	세균성이질	0	0
	장출혈성 대장균	35	35
	살모넬라	83	83
	비브리오패혈증	2	2
	비브리오속균	1	1
	포도상구균	0	0
	반코마이신내성 장알균	90	84
	반코마이신내성 황색포도알균(VRSA)	68	0

구 분	대상병원체(질병)	2013년	
		의 뢰	양 성
	반코마이신중등도내성 황색포도알균(VISA)		17
	카바페넴 분해효소 생성 카바페넴 내성 장내세균	861	57
	Group A 사슬알균	0	0
	백일해	9	0
	디프테리아	2	0
	보툴리눔 독소증	3	0
	유비저	6	1
	소 계	1,160	280
혈청학적 진단	레지오넬라증	309	12
	소 계	309	12
	합 계	1,002	237

[표 3-1-3] 바이러스병원체 확인진단 및 혈청학적 진단

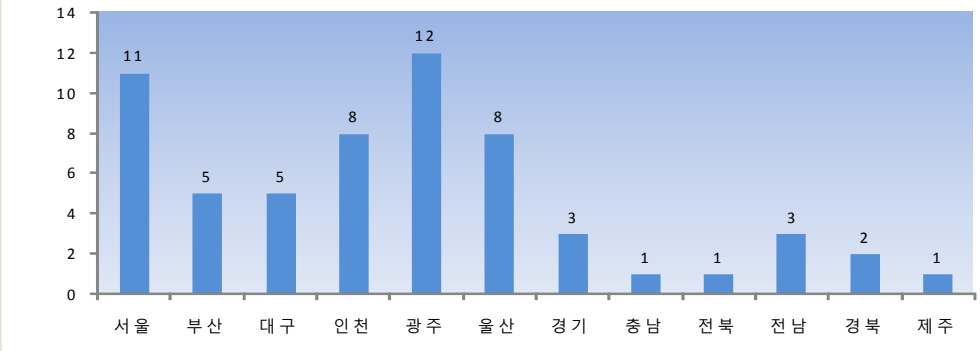
(단위 : 건)

구 분	대상병원체(질병)	2013년	
		의 뢰	양 성
확인 진단	Enterovirus	1,344	332
	Poliovirus	94	0
	Norovirus	1,636	289
	Enteric adenovirus	1,636	27
	Rotavirus	1,636	232
	Astrovirus	1,636	12
	Sapovirus	1,636	7
	Influenza virus	8	0
	Mumps virus	235	8
	Measles virus	377	90
	Adenovirus	22	0
	Parainfluenza virus	0	0
	Respiratory syncytial virus	2	0
	Rubella virus	52	0
	소 계	10,314	997
혈청학적 진단	홍 역	530	108
	풍 진	431	28
	유행성이하선염	24	4
	소 계	985	140
	합 계	10,058	940

나. 장 관계 감염세균 국가 표준실험실

1) 장출혈성대장균

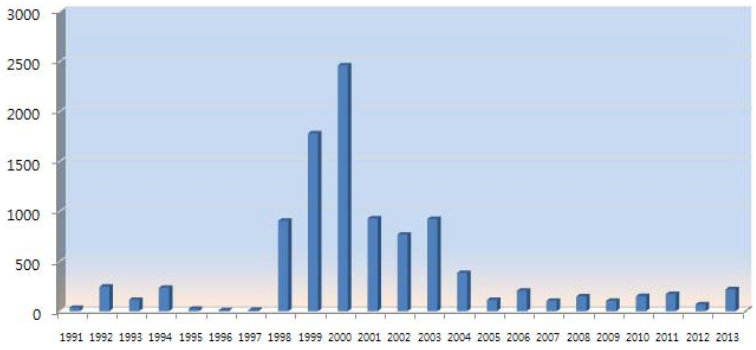
장출혈성대장균(Enterohemorrhagic *E. coli*, 이하 'EHEC') 감염에 의해 출혈성 장염을 일으키며 '전파속도가 빠르고 국민건강에 미치는 위해 정도가 매우 커, 발생 또는 유행 즉시 방역대책을 수립하여야 하는 전염병'인 제1군 전염병으로 2000년 신규 지정되었다. 질병관리본부의 지침에 따라 장출혈성대장균은 장출혈성대장균(EHEC) 감염에 의한 출혈성 장염을 일으키는 질환으로 정의되며, 장출혈성대장균에 대한 신고기준을 마련하여 전염병예방법 신고체계에 의거한 감시체계를 운영하고 있다. 질병관리본부 전염병감시과, 역학조사과, 수인성 질환과를 중심으로 보건환경연구원 및 연구중심의 협력병원 연구팀 간 협조 체제를 구축하였다. 장출혈성대장균 (EHEC)의 특이적 shiga toxins 1(*stx*1)과 2(*stx*2) 독소를 검출하는 PCR 시스템을 확립하였다. 이 확진체계를 기반으로 2013년도에 수인성 질환과에서 분리된 장출혈성대장균은 총 60균주였다. 지역별로 광주와 서울 지역에서 각각 12주, 11주로 가장 많이 분리되었고, 인천과 울산 지역에서 각각 8주, 부산과 대구 지역에서 각각 5주, 경기와 전남 지역에서 각각 3주, 경북 지역에서 2주, 충남, 전북, 제주 지역에서 각각 1주씩 분리되었으며, 부산검역소를 통해 분리된 해외유입 균주는 3주였다. 작년과 비교하여 서울을 포함한 경기도 지역에서 가장 높은 분리율(40%)를 보였으며, 경상도 지역에서도 33.3%의 높은 분리율을 나타내었다[그림 3-1-14].



[그림 3-1-14] 2013년 지역별 EHEC 분리 현황

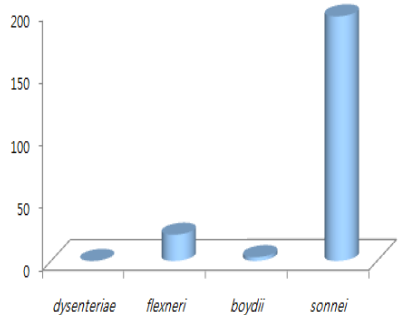
2) 세균성이질균

우리나라에서는 1998년 이후 지속되고 있는 세균성 이질의 대규모 유행은 2000년을 절정으로 다수 누그러진 형태를 보여 왔다[그림 3-1-15].

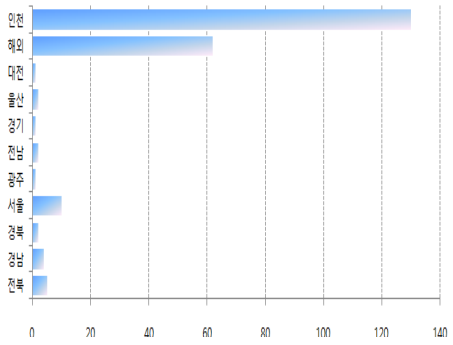


[그림 3-1-15] 1991~2013년 세균성이질균 발생 현황

세균성이질균은 2013년 총 220균주가 수집되었다. 균종별 분리현황은 *S. dysenteriae* 0주(0%), *S. flexneri* 21주(9.5%), *S. boydii* 3주(1.4%), *S. sonnei* 196주(89.1%)건로 분리되었다[그림 3-1-16]. 지역별 세균성이질균 분리현황은 [그림 3-1-17]과 같으며 인천지역과 해외유입으로 인한 분리가 130주(59.1%), 62주(28.2%)로 가장 많았다.



[그림 3-1-16] 2013년 세균이질균별 분리 현황



[그림 3-1-17] 2013년 세균이질균 지역별 분리 현황

3) 살모넬라균

2013년도 국내에서 분리된 살모넬라균은 총 777주였으며 혈청형별 분리현황은 *S.* Enteritidis가 191주(24.6%)로 예년과 다름없이 빈도가 가장 높게 나타났다. 다음으로 *S.* Typhimurium 101주(13.0%)와 Salmonella I 4,[5],12:i:- 101주(13.0%) 순이었고 *S.* Typhi, *S.* Paratyphi와 같은 제1군 법정감염병 병원체의 경우 전체에서 45주(5.8%)로 예년과 비슷한 분리수준을 보였다. 지역별로는 인천 109건(14.0%), 서울 103건(13.3%), 광주 90건(11.6%) 및 제주 85건(10.9%)에서 전반적으로 분리율이 높았다. 각 혈청형마다 다른 항생제 내성을 보이는 살모넬라균의 특성에 맞게 *S.* Enteritidis는 quinolone계(nalidixic acid)와 penicillin계(ampicillin, ampicillin-sulbactam) 및 chloramphenicol 항생제에 높은 내성을 보였으며, *S.* Typhimurium은 tetracycline과 penicillin계(ampicillin, ampicillin-sulbactam) 항생제에 높은 내성을 보이는 동시에 quinolone계(nalidixic acid), aminogly-coside계(gentamicin) 및 chloramphenicol에 다른 항생제보다 상대적으로 높은 내성을 보였다. 정도의 차이는 있으나 대부분 유사한 내성 패턴을 보여 주었고, 혈청형에 따른 항생제 내성 정도는 차이가 있었다.

4) 급성 위장관염바이러스 표준실험실 운영

전국의 17개 보건환경연구원과 연계하여 노로바이러스, 로타바이러스, 장아데노바이러스, 아스트로바이러스, 사포바이러스 5종의 급성 위장관염바이러스에 대한 국가 실험실 감시를 수행하였다. 2013년 18,908건 검체 중 3,379건(17.8%)의 양성검체를 확인하였고, 연도별 검출현황을 분석한 결과 전체 바이러스 원인 급성설사 발생 비율은 2012년에 비하여 1.8%p 정도 낮게 확인되었다. 바이러스별 검출현황은 로타바이러스가 최근 5년간 평균 검출율 수준(7-9%)인 7.6%의 검출율을 보였고, 노로바이러스는 2013년 8.5%로서 2012년 11.0%와 비교하여 2.5%p 낮게 분리되었으며, 장 아데노바이러스, 아스트로바이러스, 사포바이러스는 최근 5년간 유사한 양상을 보였다. 2013년 전체 바이러스 원인 급성설사 중 로타바이러스 42.3%, 노로바이러스 47.5%, 장 아데노바이러스 5.1%, 아스트로바이러스 3.1%, 그리고 사포바이러스는 1.8%의 분포율을 나타내었으며 주요 병원체인 노로바이러스와 로타바이러스의 비율이 89.8%로 확인되었다[표 3-1-4].

[표 3-1-4] 국내 급성설사 원인바이러스 연도별 발생 현황(2006~2013년)

연 도	검사 건수	A형로타 바이러스		노로바이러스		장아데노 바이러스		아스트로 바이러스		사포바이러스		전 체	
		검출 건수	검출율 (%)	검출 건수	검출율 (%)	검출 건수	검출율 (%)	검출 건수	검출율 (%)	검출 건수	검출율 (%)	검출 건수	검출율 (%)
2006년	24,734	2,777	11.2	1,472	6.0	427	1.7	460	0.6	-	-	4,836	19.6
2007년	29,430	2,557	8.7	3,677	12.5	587	2.0	305	1.0	-	-	7,126	24.2
2008년	30,569	2,547	8.3	3,662	12.0	657	2.1	188	0.6	30	0.1	7,084	23.2
2009년	28,592	2,268	7.9	1,741	6.1	616	2.2	204	0.7	38	0.1	4,867	17.0

연 도	검사 건수	A형로타 바이러스		노로바이러스		장아데노 바이러스		아스트로 바이러스		사포바이러스		전 체	
		검출 건수	검출율 (%)	검출 건수	검출율 (%)	검출 건수	검출율 (%)	검출 건수	검출율 (%)	검출 건수	검출율 (%)	검출 건수	검출율 (%)
2010년	27,909	1,953	7.0	2,795	10.0	672	2.4	194	0.7	65	0.2	5,679	20.3
2011년	25,274	2,280	9.0	1,774	7.0	502	2.0	83	0.3	7	0.0	4,646	18.4
2012년	18,731	1,057	5.6	2,052	11.0	371	2.0	143	0.8	44	0.2	3,667	19.6
2013년	18,908	1,430	7.6	1,608	8.5	173	1.0	106	0.6	62	0.3	3,379	17.8

※ 연령미상 검체는 제외

다. 폴리오바이러스 표준실험실

2000년 우리나라를 포함한 서태평양지역 37개국의 야생 폴리오 박멸이 선언되었으며 이후 매년 폴리오박멸(polio-free) 상태를 유지하기 위해 급성이완성마비(Acute Flaccid Paralysis : AFP) 감시체계를 운영하고 있다. 전국 50개 소아신경과 병원을 대상으로 백신유래 폴리오바이러스에 의한 마비와 길랑바레증후군(Gullain Barre Syndrome, GBS), 횡단성 척수염(transverse myelitis) 등 기타 원인에 의한 마비 증상을 보이는 환자로부터 폴리오바이러스 감염여부를 확인하였다. 2013년 급성이완성마비환자는 총 84건 의뢰되었으며 모두 폴리오바이러스 음성인 것으로 나타났다. 또한, WHO에서 매년 실시하는 폴리오바이러스 표준실험실의 실험수행능력 숙련도 시험(proficiency test)을 수행하여 높은 점수(100% 일치)를 획득하여 국가 표준실험실 인증을 유지하였다. 2013년에도 11월 중에는 2013년도 폴리오박멸유지 보고서(2013 Progress Report on Maintaining Polio-free Status)를 작성하여 WHO 서태평양 지역본부에 국내 감시사업 결과를 보고하였다.

라. 인플루엔자 및 호흡기바이러스 국가 표준실험실 운영

1) 인플루엔자 국가 표준실험실

인플루엔자 대유행을 예방하기 위해 세계보건기구(WHO)에서는 전 세계적인 감시 체계를 통해 각국의 유행주에 대한 분석을 실시하고 이를 통해 백신주 선정 및 새로운 인플루엔자의 출현을 예측하고 있다. 각국의 국립인플루엔자센터(NIC)에서는 협력사업의 일환으로 자국에서 유행하는 인플루엔자 바이러스를 분리하여 WHO 협력센터로 송부하고, 협력센터에서는 각국의 분리주에 대한 항원 및 유전적 특성을 분석하여 다음 절기의 백신주 분석에 이용하고 있다.

국내에서는 질병관리본부 인플루엔자바이러스과에서 최종 확인시험, 실험실 진단 관련 기술지원, 국제 업무 협조 및 정보 교환 등 국내외 인플루엔자 관련 사업을 수행하고 있다. 이에 본 실험실에서는 2012~2013 절기 국내에서 분리한 인플루엔자바이러스 20주를 2회에 걸쳐 인플루엔자 협력센터인 미국 CDC 및 일본 NIID로 송부하였다.

또한, WHO에서는 각 국 NIC를 대상으로 2007년부터 매년 인플루엔자 바이러스 A형 유전자

진단에 대한 외부정도관리 프로그램(External Quality Assessment Programme)을 실시하고 있으며, 본 실험실은 정도평가결과 100% 일치하는 결과를 얻은 바 있다.

현재 인플루엔자바이러스과에서는 계절인플루엔자 외에 A/H5형 조류인플루엔자를 검출할 수 있는 multiplex real-time RT-PCR 진단법 및 A(H7N9)의 유전자 진단법을 확립하여 17개 시·도 보건환경연구원 및 3개 국립검역소에 적용하여, 계절인플루엔자 및 조류인플루엔자 진단체계를 구축하였다.

2) 중증급성호흡기증후군 국가 표준실험실

2003년 전 세계적으로 대유행한 중증급성호흡기증후군(Severe Acute Respiratory Syndrome ; SARS)은 그 원인 병원체가 신종 코로나바이러스였으며, 빠른 전파력과 높은 감염성 때문에 8,273명의 환자와 775명의 사망자가 발생하여 세계 공중보건을 위협했다. 또한, 2012년 9월 사우디아라비아에서 처음 발생한 중동호흡기증후군(Middle East Respiratory Syndrome; MERS) 역시 중증급성호흡기증후군(SARS)와 유사한 신종 코로나바이러스임이 확인됨에 따라 사람코로나바이러스에 의한 신·변종 감염성 질환의 출현이 현실화 되었다. 이는 중증급성호흡기증후군(SARS)의 재출현 및 신·변종 코로나바이러스에 의한 감염병의 발생이 언제든 가능함을 제시하였다. 따라서 이들 바이러스의 국내 유입 및 발생에 대비한 전국적 실험실 감시망의 운영과 대응의 중요성이 다시 한번 일깨워졌다.

현재 중증급성호흡기증후군 국가 표준실험실은 중증급성호흡기증후군(SARS)의 재유행에 대비하여 지역거점 진단시스템을 운영하고 있다. 이는 전국 17개 시·도 보건환경연구원과 국립검역소 지역거점센터(인천공항, 부산, 여수)에 Real-Time RT-PCR법을 활용한 실험실 진단 기술을 보급하였으며, 매년 실험실 진단 정도평가를 통해 관리하고 있다.

또한 2012년 12월 중동호흡기증후군 코로나바이러스(MERS-CoV)의 특이 유전자(upE, ORF1b)를 탐지하는 Real Time RT-PCR법과 Conventional RT-PCR(RdRP)를 의심환자 실험실 진단 수행을 위해 확립하였다. 시·도 보건환경연구원과 국립검역소 지역거점센터에 중동호흡기증후군(MERS)의 실험실 진단 교육(2013. 6)을 실시하여 선별검사 수행을 위한 Real Time RT-PCR(upE)법을 기술이전하였으며, 2013년 6월 이에 대한 첫 정도 평가를 실시하여 전국적 실험실 감시망을 확립하였다. 이 외에 농림축산검역 본부에 중동호흡기증후군(MERS) 유전자 진단법 및 양성 대조군을 제공하였다.

2013년 7월 네덜란드 에라스무스 의과대학으로부터 분양받은 중동호흡기증후군 코로나바이러스를 세포배양을 통해 바이러스 분리주를 확보하였고, 실험실 진단법의 검출 한도 및 민감도 분석을 수행하여 대응 체계를 공고히 하였다.

2013년 8월 사우디아라비아 한국인 근로자 및 여행객 대상으로 중동호흡기증후군 의심환자 39명에 대한 실험실 확인진단 검사 실시 등 국가 표준실험실로서의 역할을 수행하고 있다.

3) 홍역 국가 표준실험실

2006년 11월 서태평양 지역에서 최초로 홍역 퇴치를 선언하였고, 이후의 퇴치 수준 유지를 위하여

홍역환자의 능동적 감시 및 실험실 관리의 중요성이 강조되고 있다. 이러한 국가적인 홍역 퇴치 수준 유지 및 확인을 위하여 국가 차원의 표준실험실을 운영함으로써 국내 홍역 의심환자 발생 시 신속한 진단을 통해 홍역 유행 발생을 사전에 차단하고자 한다. 또한, WHO에서는 국가 홍역 표준실험실(NML)을 지정하여 각국의 홍역 발생을 실험실적으로 확인하여 유행을 파악하기 위한 홍역 실험실 네트워크를 구성 · 유지하고 있고, 우리나라는 2001년 10월 국가 홍역 표준실험실로 지정을 받았다. WHO에서는 홍역국가실험실 네트워크 유지를 위한 홍역 국가 표준실험실 인증 현장실사를 1-2년 마다 수행하고 있으며, 2014년 WHO 국가홍역실험실(National Measles Laboratory) 인증을 위한 실사가 진행될 예정이다. 또한, WHO 홍역 지역 표준 실험실인 호주 VIDRL(Victoria Infectious Disease Reference Laboratory)에 인증에 필요한 홍역 정도 관리를 받은 결과 100% 일치 결과를 얻었으며, 2013년 국내에서 수행된 혈청검체를 지역 표준실험실에 송부하여 재검사결과 합격수준(100% 일치)의 결과를 확인하였다. 질병관리본부는 국내 공공실험실인 17개 시 · 도 보건환경연구원 및 5개 민간임상검사센터의 홍역검사실에 대한 네트워크를 구성하고 홍역 IgM 검사 정도관리를 수행하는 등 국내 홍역 혈청검사에 대한 실험실 검사능력 향상을 위해 노력하였다.

마. 약제내성세균 국가 표준실험실 운영

항균제내성균의 국가 표준실험실로서 반코마이신내성 황색포도알균 표본감시 외에 반코마이신내성 장알균 등 항균제 내성세균의 확인진단을 수행하고 있으며 검사법의 표준화, 병원체 진단능력 배양, 분자역학적 분석을 통한 내성균 전파 규명 등을 위해 노력하고 있다. 2013년 카바페넴분해효소 생산 장내세균 확인진단이 의뢰된 것은 861건 이었으며, 이중 카바페넴 내성으로 확인된 것은 446주, 이 중 57건에서 카바페넴분해효소가 확인되었다. 2013년 VRE 확인 검사로 접수된 90건의 장알균 중 77건이 *vanA* 유전자를 지니는 반코마이신내성 *E. faecium*으로 확인되었다. 2001년부터 2013년까지 국내에서 진행된 VRSA 감염증 확인진단에서는 VRSA는 발견되지 않았으며, 2013년 질병관리본부 국립보건연구원에 의뢰된 균주를 대상으로 시행한 확인진단 결과, VRSA 감염증 확인진단 의뢰 68건 중 실험실 표본감시기간 내에 분리된 VISA 10주를 포함하여 총 17주의 VISA가 검출되었다. 2013년 VRSA 감염증 실험실 표본감시 및 확인진단을 통해 수집된 VISA 17주의 SCC*mec*, *agr*, enterotoxin, MLST 유형 및 toxic shock syndrome toxin (TSST) 유무 등의 유전학적 특성 결과는 [표 3-1-5]과 같다.

[표 3-1-5] 2013년 분리된 17주의 유전학적 특성

SCC*mec*	*agr*	TSST-1*	*Staphylococcal entertoxin*	MLST (ST type)	Number of isolates (%)
Ⅱ	Ⅱ	positive	*sec, seg, sei*	5	16 (94.1)
Ⅳ	Ⅰ	negative	*seg, sei*	72	1 (5.9)

※ TSST-1, Toxic Shock Syndrome Toxin-1

바. 고위험병원체 국가 표준실험실

탄저균(*Bacillus anthracis*), 페스트균(*Yersinia pestis*), 보툴리눔균(*Clostridium botulinum*), 비저균 (*Burkholderia mallei*), 유비저균(*Burkholderia pseudomallei*) 등 고위험병원체 감염증에 대한 최종 확인진단 및 실험실 감시를 수행하고, 전국 시·도 보건환경연구원 생물테러 담당자를 대상으로 고위험병원체 진단프로토콜과 검체처리 및 real-time PCR을 이용한 신속진단법을 교육하는 등 고위험병원체에 대한 국가 표준실험실의 역할을 수행하고 있다. 탄저균은 2000년 경남 창녕에서 5명의 피부 탄저환자가 발생한 이후 현재까지 국내 환자발생 보고가 없었으며, 보툴리눔 독소증은 2003년 A형 독소에 의한 집단발생(outbreak)이 국내에서 처음 발생한 이래 간헐적으로 의심환자가 발생하고 있다. 유비저균은 「감염병의 예방 및 관리에 관한 법률(2010년 12월 개정)」에서 "제4군 감염병"으로 지정된 이후, 2013년 첫 사망자가 발생하였다[표 3-1-6]. 질병관리본부에서는 이들 고위험병원체에 대한 표준실험실 능력을 강화하기 위해서 진단용 표준품 및 진단법에 대한 표준절차서(SOP)를 개발하여 시·도 보건환경연구원에 교육, 보급하는 등 실험실 검사능력 향상을 위해 노력하고 있다.

[표 3-1-6] 병원체 의뢰 및 처리건수

연 도	탄 저		보툴리눔 독소증		페스트		유비저		전 체	
	의뢰 건수	양성 건수	의뢰 건수	양성 건수	의뢰 건수	양성 건수	의뢰 건수	양성 건수	의뢰 건수	양성 건수
2009년	5	0	0	0	8	0	0	0	13	0
2010년	11	0	2	0	0	0	7	2	20	2
2011년	1	0	3	0	0	0	0	0	4	0
2012년	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2013년	0	0	3	0	0	0	6	1	9	1

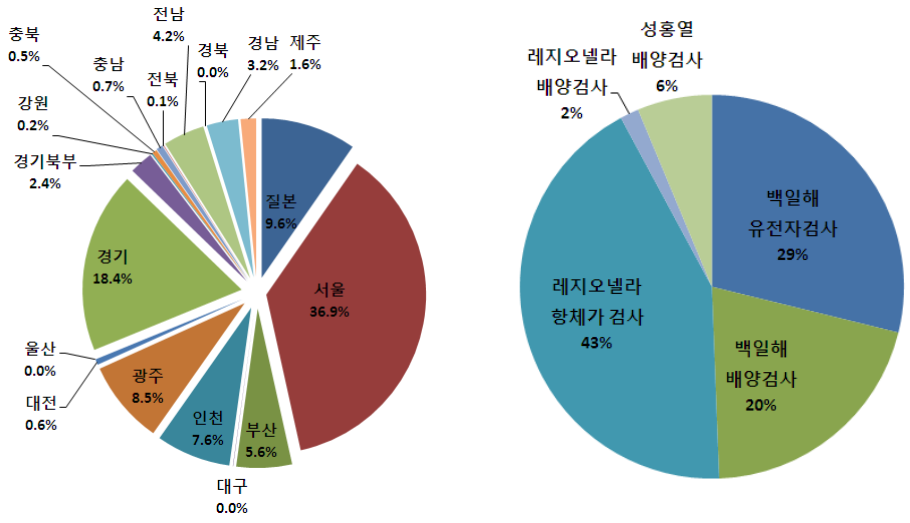
사. 호흡기계 감염세균 국가 표준실험실

2012년도 시·도보건환경연구원에서 수행한 호흡기세균 4종 8개 시험법에 대한 진단검사 수행 실적을 파악하여 분석하였다. 이는 매년 국가표준실험실로서 시·도 보건환경연구원에 지원되는 진단용 배지, PCR primer 등의 지원내역에 대한 범위를 확정하기 위함이다.

결과적으로 시·도 보건환경연원구원에서 주로 시행되는 호흡기세균에 대한 진단검사는 호흡기세균 3종 5개 검사법에 대하여 수행되고 있으며, 레지오넬라 항체가 진단을 포함하여 2012년 총 2,990건, 2013년도 상반기에는 약 800여 건의 검사실적이 있음을 확인하였다.

지역별로는 인구비례에 따라 서울과 경기 지역의 검사 건수가 가장 높았으며, 광주, 인천, 부산의 순이었다. 검사별 실적으로서는 레지오넬라 항체가 검사 실적이 전체 검사의 43%를 차지하여 가장 많았으며, 백일해의 유전자검사가 29%로 그 다음을 나타내었다. 검사 병원체 별로는 백일해에 대한

검사가 전체의 49%로 가장 많았고, 레지오넬라 검사(인체가검물)는 45%로 그 다음을 나타내었다 [그림 3-1-18].



(a) 시도보건환경연구원별 검사실적 (b) 검사법 별 검사실적

[그림 3-1-18] 시도보건환경연구원 검사실적 분석 자료

아. 결핵 국가 표준실험실

결핵은 다른 감염병과는 다르게 진단방법이 복잡하고 다양하므로 신속하고 정확한 결핵 진단 체계의 유지와 진단 신뢰도 확보를 위하여 진단체계의 관리가 필요하다. 이에 따라 결핵호흡기세균과에서는 위해 진단법 개선 개발, 평가 및 정도관리 등을 수행하고 있다. 16개 시 · 도보건환경연구원을 대상으로 잠복결핵검사 정도관리를, 시 · 군 · 구 보건소 및 민간 결핵검사 기관 550여개소를 대상으로 객담도말검경 정도관리를 실시하였고, 80여 개 결핵검사기관에 대해 배양동정검사의 정도관리를 수행하였다. 또한, 결핵 검사 표준화를 위하여 결핵검사실의 생물안전, 검체처리, 도말검경, 배양, 항결핵제 감수성 검사에 대한 결핵 검사 지침을 제작하여 결핵 진단과 관련된 600여 개 기관에 배포하였다.

결핵 진단법 유효성 평가를 수행하여 5종의 형광염색법의 민감도, 특이도가 고전적인 ZN 염색보다 우수함을 확인하였고, 진단법 개선 연구를 통해 항결핵제 감수성 검사에서 결핵균 single cell 제조법을 개선하여 검사 정확도를 확보하였다. 또한, 결핵검사 양성률의 제고 및 진단소요시간 단축을 위한 지자체 결핵진단 시범사업을 운영하였다. 결핵 역학조사 지원 및 결핵 발병 원인 규명을 위하여 결핵 및 비결핵항산균 유전정보 DB를 구축 중에 있으며, 이를 위하여 결핵균 IS6110-RFLP 및 spoligotyping 방법을 정립하고, 결핵균에 대한 PFGE 방법을 개선하였으며, Fragment analysis를 이용한 MIRU-VNTR typing 방법을 정립하였다.

3. 향후 추진계획

가. 병원체확인진단/감염병 지역거점 진단센터 운영

질병관리본부에서는 감염병이 발생한 해당 지역에서 원인 병원체를 신속하게 규명하고 환자 격리 및 진단이 지역 내에서 동시에 수행될 수 있도록, 2007년부터 환자발생지역에서 법정 감염병에 대한 원인병원체를 최종 확인진단 할 수 있는 진단 시스템을 구축하여 16개 시 · 도에 17개의 지역거점진단센터를 설치하였고, 최종 확인진단이 가능한 법정 전염병의 수를 매년 지속적으로 추가하고 있다. 또한, 정부중앙기관 및 지방자치단체의 감염병에 대한 진단 및 연구 기능을 강화하기 위하여 신종 감염병의 지역별 진단 시스템을 구축하고 감염병 진단기능이 취약한 시 · 도에 대하여 집중적 지원을 강화하는 등 지역거점진단센터의 운영 프로그램을 지속적으로 개발할 예정이다.

나. 장관계 감염세균 국가 표준실험실

장출혈성대장균에 대한 감시체계를 강화하여 적극적인 모니터링이 동시에 될 수 있도록 하는 제도적 방안의 모색할 예정이며, 신속한 진단을 위해 PCR법을 이용한 진단키트를 제작, 보급할 예정이다. 최근 생화학 및 혈청학적 확인 동정이 어려운 세균성 이질균에 대한 특이 유전자 표준 검출실험 방법 등을 수행하고자 한다. 살모넬라균의 국내 유행 살모넬라 혈청형은 국제적으로 유행하는 살모넬라 혈청형과 무관하지 않다. 이에 국제 살모넬라 센터와의 정보교류로 해외에서 유행하는 혈청형을 주목하고 추적하여 국내 유행 혈청형과 지속적으로 분석하여야 할 것이다. 국내적으로는 살모넬라 혈청형의 신속한 진단을 위하여 분자학적 혈청진단법(molecular serotyping)기법을 개발하고 보급할 계획하는 한편, 다양한 기법을 통하여 살모넬라의 서브타이핑 유형을 결정하고 더욱 신뢰성 있고 역학적 유용성이 있는 서브타이핑 기법을 개발할 계획이다.

다. 급성 위장관염 바이러스 표준실험실 운영

2009년 사업수행을 통해 개발된 real-time RT PCR kit를 전국 시 · 도 보건환경연구원에 보급할 예정이며 기 보급된 핵산추출장비에 연계하여 운용함으로써 고감도의 자동화 진단체계를 제공할 수 있을 것으로 기대된다. 수인성 전염병 감시망의 활성화와 시 · 도의 정도관리를 통해 각 시 · 도별 검체수와 검출율의 격차를 해소하고 수인성 바이러스의 검출률을 향상시키며 본 사업을 통해 확보된 국내 검출 급성 위장관염 바이러스에 대한 유전자 분석 및 자원화를 지속적으로 추진해 나갈 예정이다. 또한, 국내 유행하는 급성 위장관염 바이러스의 감염 실태 및 유행양상을 파악하고 급성 위장관염 바이러스를 특이적으로 신속하게 진단할 수 있는 시스템 마련을 위한 기반연구를 수행할 예정이다. 더욱이 A형 로타바이러스의 국내 유행주 특성 분석을 위한 실시간 유전자형 분석시스템을 웹 기반으로 개발하여 전국 시도 보건환경연구원과 연계하여 운영할 계획이다.

라. 폴리오바이러스 국가 표준실험실

급성이완성마비(Acute Flaccid Paralysis, 이하 'AFP') 감시강화를 위해 전국 50개 소아신경과 전공병원을 대상으로 급성이완성 마비 감시체계를 운영하여 AFP 증상을 보이는 환자에 대한 발생 보고와 월별 보고체계(Reporting system)을 더욱 활성화하여 보고율을 향상시키고자 한다. 보고 활성화를 통해 야생 폴리오바이러스와 백신유래 폴리오바이러스의 국내유입을 철저히 감시하고 백신유래 폴리오바이러스에 의한 마비와 길랑바레 증후군(Gullain Barre Syndrome, GBS), 횡단성 척수염(transverse myelitis) 등 기타 원인에 의한 마비 증상을 보이는 환자검체의 바이러스 검사를 지속적으로 수행할 예정이다.

마. 인플루엔자 및 호흡기바이러스 국가 표준실험실

1) 인플루엔자 국가 표준실험실

2012~2013절기 사업수행의 일환으로 17개 시 · 도 보건환경연구원 및 3개 국립검역소를 대상으로 인플루엔자 정도관리, 현장 방문 기술지도 및 관련 사항 점검을 계획하고 있다. 또한 국내외 관련 기관과의 협조 체계를 확보함으로써 국내 인플루엔자 실험실 감시 활동을 강화시키고 국내 가금류 농장에서도 지속적으로 발생하고 있는 조류인플루엔자 및 최근 중국 등지에서 인체감염이 지속적으로 보고되고 있는 A(H7N9)의 인체감염에 대비하여 지역사회에서의 감시 시스템을 확대함으로써 국가 표준실험실로서의 기능을 지속적으로 강화할 예정이다.

2) 중증급성호흡기증후군 국가 표준실험실

중증급성호흡기증후군(SARS)과 중동호흡기증후군(MERS) 등 신종 코로나바이러스의 감염에 의한 호흡기질환의 국내 유입 및 발생에 대비하여 BSL3 실험실 사용에 대해 생물안전평가과와 협력체계를 유지하고 있다. 또한, 조기 탐지를 위한 실험실 감시체계를 지속적으로 운영할 계획이다. 중증급성호흡기증후군(SARS) 및 중동호흡기증후군(MERS) 등 사람코로나바이러스 유전자 진단품의 원활한 공급을 위하여 비감염성 표준품 생산을 지속적으로 추진할 계획이며, 사람코로나바이러스 6종(SARS, MERS, NL63, 229E, HKU1, OC43)의 국내 발생을 지속적으로 모니터링 하여 그 유전적 특성을 확보하고자 한다. 또한, 중동호흡기증후군 코로나바이러스의 실험실 진단법에 대한 국외 연구 동향을 파악하고, 민감도 및 특이도 향상을 위한 진단법 개선 연구를 수행하여 중증급성호흡기증후군 국가 표준실험실로서의 역할을 공고히 할 예정이다.

3) 홍역 국가 표준실험실

홍역 국가 표준실험실로서의 지속적인 실험실 운영능력 유지 및 향상과 국내 홍역 진단기관과의 신속한 정보공유를 위한 네트워크를 확고히 유지하며 홍역 퇴치수준 유지를 위한 홍역 국가실험실로서의 역할을 계속 담당할 예정이다. 또한, 국가 표준실험실에서 확보한 해외유입사례 또는 국내 발생사례의 홍역 바이러스 유전자 정보를 통해 국내 발생 홍역에 대한 국가적인 자료를 구축하며, WHO 홍역 유전자 정보 데이터베이스와의 공유를 통하여 실시간으로 홍역 발생에 대한 국제적 정보교류에 동참할 예정이다.

바. 약제내성세균 국가 표준실험실

감염병예방법 개정에 따라 의료관련 감염병으로 지정된 감염병 원인균인 MRSA, MRPA(multi-drug resistant *P. aeruginosa*), MRAB(multi-drug resistant *A. baumannii*) 등의 조기진단을 위한 진단법 개선, 내성기작 규명 등에 대한 연구를 강화할 예정이다. 또한, 지역사회 및 의료기관 임상분리주에 대한 분자역학적 특성을 조사하고 MRSA, VRE 등 주요 내성병원체에 대한 기전 연구 등을 함께 수행할 예정이다.

사. 고위험병원체 국가 표준실험실

전국 시 · 도 보건환경연구원 생물테러 담당자에 대해서 고위험병원체 진단프로토콜을 정기적으로 교육하여 검체처리 및 real-time PCR을 이용한 신속진단법이 빠른 시일 내에 정착되도록 보급하고 있다. 한편 보툴리눔 독소증과 유비저 의사환자 발생이 점차 증가하고 있는 추세이므로 관련 기관의 확인 및 진단 방법 보급을 위하여 표준작업지침서(SOP) 개발을 확대 · 적용할 계획이다.

아. 호흡기계 감염세균 국가 표준실험실

2014년도는 2년 마다 수행되는 호흡기 진단검사에 대한 정도관리가 예정되어 있으며, 이에 앞서 시도보건환경연구원 실험 담당자를 대상으로 시험법 및 최근의 감시 동향에 대한 5일간의 교육을 실시할 계획이다. 이를 통하여 호흡기감염세균의 실험실 진단 능력을 향상시키고, 세균성 감염증에 대한 원인병원체 진단시스템, 감염현황 파악을 위한 감시체계, 역학조사를 위한 균주 유형 분석기반을 제공하고자 한다.

자. 결핵 국가 표준실험실

집단시설의 결핵 발병 원인규명 및 감염 확산 방지로 국민 건강 증진에 기여하고자 학교, 군부대 등 집단시설 역학조사 관련 결핵균 검사를 직접 수행하고자 한다. 한편 민간 및 공공 결핵 진단검사 관리를 위한 결핵 검사 정도관리를 지속 운영하고, 항결핵제 감수성 검사의 질적 수준 향상 및 난치성 결핵 환자의 치료 효율 증진에 기여하기 위해 결핵 안심 벨트 내 난치성 결핵 환자의 신속감수성검사 및 감수성 실험법의 비교 분석을 수행할 예정이다. 결핵균 검사 및 검사 체계 개선 사업의 관리 및 운영을 통해 보건소 내원환자에 대한 진단사업을 주기적으로 점검하고 평가하며, 해당 사업을 통해 분리된 결핵균을 수집하고, 정보 분석 및 자원화를 하고자 한다. 또한, 결핵진단검사 지자체 시범사업을 지속 지원하고, 결핵 진단검사법 유효성 평가를 수행할 계획이다. 국내 발생 결핵의 연관관계 규명을 통한 역학적 활용 및 관리정책 효과의 간접적 분석에 필요한 결핵균 및 비결핵 항산균 유전정보의 DB를 구축 및 운영할 예정이다.

제4절 감염병 실험실 감시

1. 개 요

현재 주요 수인성 · 식품매개질환 원인병원체에 대한 실험실 감시 중 세균성 질환에 대한 감시는 유전자지문 추적시스템을 이용하여 감염원을 신속히 규명, 제거하고 인명 및 경제적 손실 최소화를 목표로 하고 있다. 시 · 도 보건환경연구원, 식품의약품안전청, 국립수의과학검역원 등 19개 기관으로 구성된 펄스넷은 워크샵 교육과 정도 관리를 정기적으로 진행하는 활동을 전개중이다. 또한, 바이러스에 의한 급성 장염 질환은 전국 시 · 도 보건환경연구원과 26개의 병의원이 참여한 유행예측사업을 통하여 엔테로바이러스 감염 의심 환자로부터 바이러스 분리 동정을 수행하고 있으며, 2007년 구축한 EnterNet-Korea(web-based reporting system, 웹 보고시스템)를 통하여 감시 결과의 신속 보고 및 환류가 이루어지고 있다. 이 외에도 전국 보건기관을 연계하는 집단발병감시 및 실시간 분자역학 추적사이트의 효율적 운영을 통하여 감시체계 강화, 표준프로토콜 보급, 진단 인프라 강화, 진단 및 예방관련 기술 개발을 위한 기초연구를 추진하고 있다.

인플루엔자를 포함한 급성호흡기감염증은 1 · 2차 의료기관을 방문하는 환자들에서 나타나는 가장 흔한 질환이며, 특히 영유아의 주요 사망원인으로서 세계적으로 질병부담이 큰 주요 질환중 하나이다. 급성 호흡기감염증의 주요한 원인은 호흡기바이러스에 의한 감염으로 알려져 있으나, 세균이나 진균감염에 의해서도 발병할 수 있다. 다양한 병원체 감염에 의한 임상증상이 유사한 경우가 많아 임상소견만으로는 정확한 원인파악이 어렵기 때문에 대부분 실험실적인 진단없이 대증치료에 의존하거나 증상완화 및 2차 감염의 가능성을 방지하고자 항생제 처방이 이루어지고 있는 실정이다. 주로 겨울철에 유행하고 전염성이 매우 높은 급성 호흡기감염증인 인플루엔자는 발생추이 감시, 바이러스의 분리 및 특성분석, 백신주의 선정 등을 통한 조기방역대책이 필수적으로 이를 위해서는 실험실 진단이 매우 중요하다. 현재 인플루엔자 및 호흡기바이러스에 대한 감시는 민간의료기관, 시 · 도 보건환경연구원 및 질병관리본부가 참여하고 있는 인플루엔자 및 호흡기 바이러스 실험실감시사업(Korea Influenza and Respiratory Viruses Surveillance System, KINRESS)을 통해 진행되고 있다.

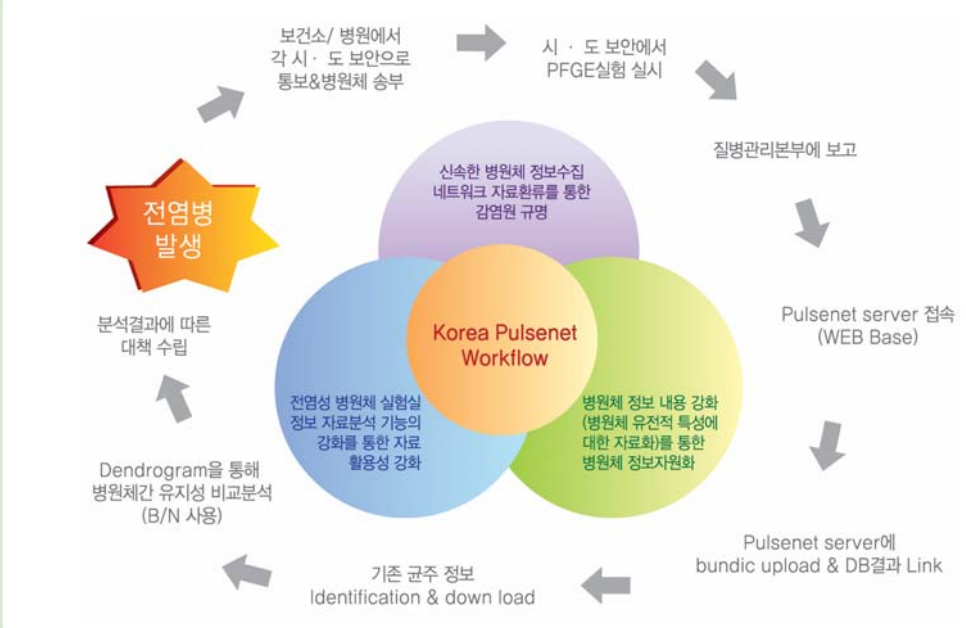
다제내성균을 대상으로 한 실험실 감시분야중 VRSA에 대한 실험실 표본감시는 2001년부터 해마다 12주간 동안 표본감시 대상 의료기관을 대상으로 실시하였고, 2010년 11월부터는 카바페넴분해효소 생성 카바페넴 내성 장내세균속에 대한 실험실 감시를 수행하였다.

2005년부터 결핵 · 호흡기세균과에서는 1, 2차 의료기관을 중심으로 하여 감기 등 급성상기도 감염증을 대상으로 세균 및 바이러스 병원체에 대한 실험실 감시를 수행하고 있으며, 이를 통하여 국내 급성호흡기 감염증의 발생 양상과 원인 병원체의 유행 양상 및 항생제 내성현황에 대한 정보를 파악하고 분석하여 참여의료기관 및 관련 부서에서 활용할 수 있도록 지속적으로 보고해오고 있다.

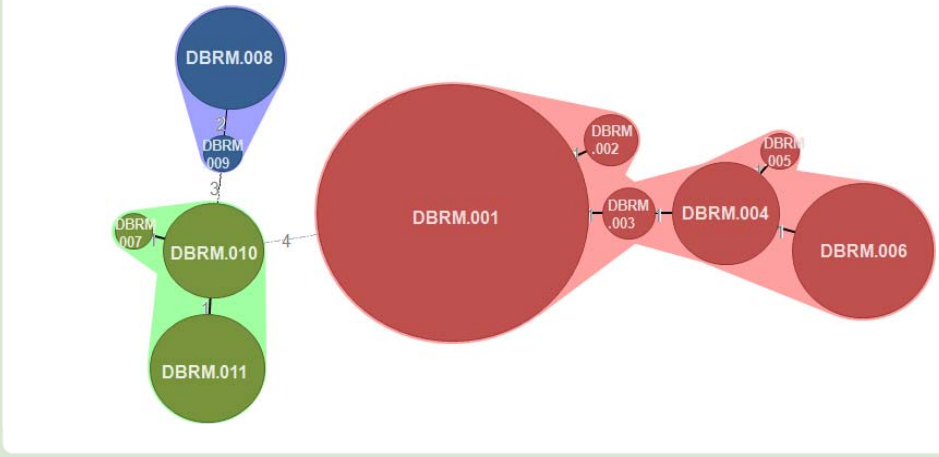
2. 추진실적

가. 펄스넷 : 수인성 식품매개질환 원인병원체 유전자 지문 추적시스템 운영

표준화된 유전자 지문 검색법(Pulsed field gel electrophoresis, 이하 'PFGE') 실험법에 따라 1995년 이후 우리나라에서 분리된 *Salmonella*, *Shigella* 등의 균주들을 대상으로 2013년까지 12,531건의 PFGE DB를 구축 중이며, 또한 *Salmonella* Enteritidis 등 9개 병원체에 대한 기 구축 DB를 국제 표준 DB로 표준화 작업을 완료 하였다. 펄스넷의 운영 목적인 감염 유행 가능성 인지를 통한 집단 환자 발생 억제와 각종 수인성 식품매개 질환 연관성 분석 관련 정보 등을 사안별로 총 50회에 걸쳐 '펄스넷 리포트'로 관련기관 및 관련 부서에 통보, 감염질환 관리에 적극적으로 이용하도록 하였다[그림 3-1-19]. 그리고 펄스넷의 주요 실험기법인 PFGE를 보완 가능한 차세대 실험법(Multilocus variable number tandem repeat region analysis, 이하 'MLVA')을 세균성 이질균(*S. flexneri*), *S.* Enteritidis, *E. coli* O157, *S.* Typhimurium에 적용하여 정립시켰다[그림 3-1-20]. 또한, 국제 협력 네트워크인 펄스넷 아시아 태평양 네트워크 참여를 통해, 질병정보 교류, 협력연구 등의 국제적 협력활동을 수행하였다.



[그림 3-1-19] 펄스넷 시스템 네트워크



[그림 3-1-20] C. *jejuni* MLVA 시험 결과

담당 수인성질환과 정경태, 김준영

나. 엔테로바이러스 실험실 감시

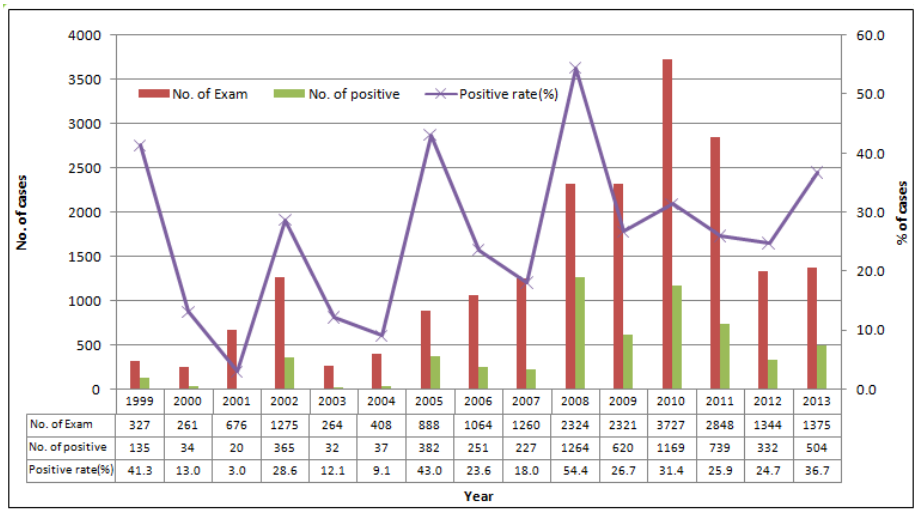
1) 엔테로바이러스 감시사업

1999년에서 2013년 기간 중 의뢰된 검체 총 20,362건 중 6,111건(30.0%)에서 40여 종의 엔테로바이러스를 분리하였다. 2013년 의뢰된 검체건수는 1,375건이며 504건이 양성이었으며 양성률은 36.7%이었다[그림 3-1-21].

엔테로바이러스 검출과 유전자 서열 분석을 통해 바이러스 형을 확인하였다[그림 3-1-22]. 2013년에 504건의 엔테로바이러스가 검출되었으며 EV71(65건), CB4(29건), E30(25건), CA9(21건), E3(14건), CA8(14건)이 확인되었고, 그 외에 CB1, E6, CA6, CB5, CA5, CA4 등이 검출되었다.

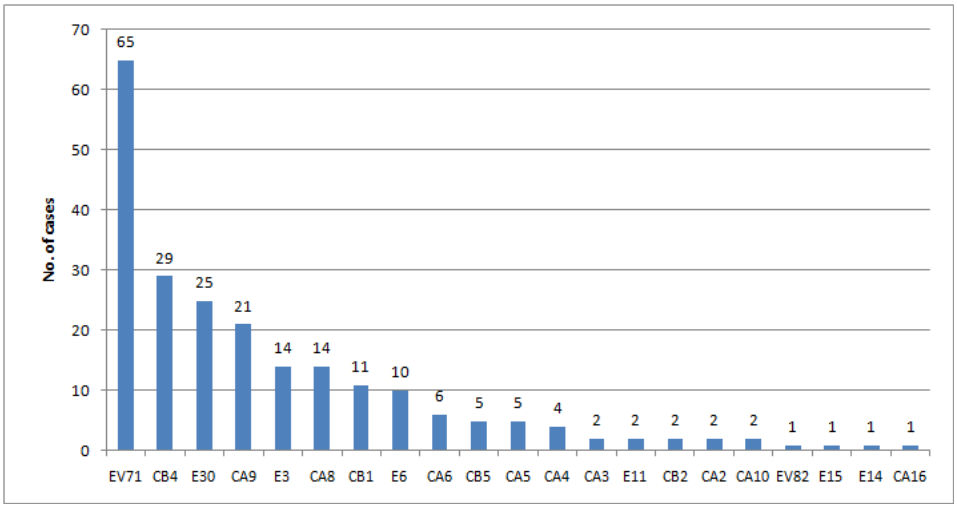
2) 엔테로바이러스 표본감시

2006년 전국의 15개 소아과병원을 엔테로바이러스 표본감시 병원으로 지정하여 엔테로바이러스 실험실 감시망을 구축하고, 신속한 검체 운송체계를 확립하였다. 해당 감시망은 2013년까지 38개 병원으로 확대되었다. 표본감시체계 확립을 통해 엔테로바이러스에 대한 신속 정확한 진단을 제공하고 유행을 조기에 탐지하는 한편, 환자의 임상정보를 확보하여 엔테로바이러스 연구를 위한 기초 자료로 활용하고자 하였다. 광주, 부산, 전북, 대전, 인천, 서울 소재 병원 검체는 각 시 · 도 보건환경연구원에서, 그 외 지역 표본감시병원의 검체는 질병관리본부 백신연구과에서 엔테로바이러스 검출과 유전자형 분석을 수행하였다.



	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
No. of Exam	327	261	676	1275	264	408	888	1064	1260	2324	2321	3727	2848	1344	1375
No. of positive	135	34	20	365	32	37	382	251	227	1264	620	1169	739	332	504
Positive rate(%)	41.3	13.0	3.0	28.6	12.1	9.1	43.0	23.6	18.0	54.4	26.7	31.4	25.9	24.7	36.7

[그림 3-1-21] 엔테로바이러스 분리 현황(1999～2013년)



[그림 3-1-22] 분리된 엔테로바이러스 형 분포(2013년)

담당 백신연구과 현지연

다. 수인성 식품매개질환 감염병 감시망 운영(EnterNet-Korea)

수인성 식품매개질환 감염병 감시망 사업은 전국 17개 시 · 도 보건환경연구원과 연계하여 전국 100여개 협조 병(의)원과 함께 세균(10개 속), 바이러스(5종), 원충(2종)의 설사 원인병원체의 국내 발생 경향 및 특성을 분석하고 있다.

1) 급성설사질환 실험실 감시 사업(EnterNet-Korea)

2005~2007년까지는 병원체진단법 개발, 개선, 보급을 통해 검출율이 증가하였으나, 2008년도 세균성 병원체는 검사대상병원체를 10개 균 속에서 5개 균 속으로 축소하여 분리율이 크게 감소하였으며, 2008년 3월부터 검사대상 바이러스성 병원체를 사포바이러스를 포함한 5종으로 확대하여 운영하였다. 2013년 검출현황은 세균성 병원체는 세균성병원체 5종 추가로 분리율이 크게 증가하였고 바이러스성 병원체는 전년에 비하여 증가하였다[표 3-1-7].

[표 3-1-7] 최근 5년간 병원체 분리 현황

(단위 : 건, %)

연 도	병원체					
	세균성 (장출혈성대장균 등 10종)		바이러스성 (노로바이러스 등 5종)		원충성 (작은와포자충 등 4종)	
	양성건수	양성율	양성건수	양성율	양성건수	양성율
2009	1,284	3.99	4,867	17.0	93	0.6
2010	1,107	3.60	5,679	20.3	164	0.87
2011	1,001	3.46	4,646	18.4	218	4.32
2012	2,444	11.5	3,666	19.6	296	11.24
2013	3,688	17.48	3,379	17.8	164	0.87

※ 2012년도부터 세균 10개 균속, 바이러스 5종, 원충 4종으로 변경

2) 급성설사질환 주요 원인병원체 특성연구

(가) 세균성 원인병원체

급성설사질환 실험실 감시사업으로 분리된 균주를 대상으로 실시하였으며 대상균주로는 살모넬라균속은 415주, EHEC와 ETEC, EAEC, EPEC, EIEC는 750주 그리고 세균성 이질균은 9주였다. 항생제 내성패턴은 전년과 유사하였다. 살모넬라균은 penicillin계열인 ampiciliin과 ticarcillin에 대해 내성을 보였으며, quinolone계열인 nalidixic acid에 높은 내성을 보였으며, chloramphenicol과 tetracycline에도 내성을 보였다. 병원성 대장균은 carbapenem, aminoglycoside계 항생제에 대해 감수성을 보이고 나머지 대상 항생제에 대해선 전반적으로 높은 내성을 보였다. 세균성이질균은 quinolone계열인 nalidixic acid, ciprofloxacin, tetracycline과 sulfa계 항생제에 높은 내성을 보였다.

(나) 바이러스성 원인병원체

급성장염 원인병원체인 5종의 바이러스(노로바이러스, A형 로타바이러스, 장아데노바이러스, 아스트로 바이러스, 사포바이러스)에 대한 실험실 감시결과 노로바이러스는 2012년 보다 2.5%p 낮은 8.5%로 나타났다. 2013년 전체 바이러스 원인 급성설사 중 로타바이러스 42.3%, 노로바이러스 47.5%, 장 아데노바이러스 5.1%, 아스트로바이러스 3.1%, 그리고 사포바이러스는 1.8%의 분포율을 나타내었으며 주요 병원체인 노로바이러스와 로타바이러스의 비율이 89.8%로 확인되었다.

3) 해외유입 설사질환 실험실 감시사업

해외로부터 유입되는 설사질환 원인 병원체를 감시하기 위하여 세균성 병원체 5종에 대하여 감시사업을 실시하였다. 인천공항과 김해공항을 통해 입국하는 설사질환자 3,175명을 대상으로 분변검체를 채취하여 검사한 결과 필리핀, 캄보디아, 중국, 인도 등 동남아 지역 여행객에서 설사환자가 많이 발생하였으나 월별, 연령별, 성별에 따른 차이는 크게 나타나지 않았다. 주요 병원체로는 장독소형대장균(ETEC)과 장흡착성대장균(EAEC), 그리고 비브리오균과 *C. jejuni*가 분리되었다.

담당 수인성질환과 이덕용, 홍사현

라. 식중독바이러스 국가실험실 감시망 운영

2007년부터 운영된 본 사업을 통하여 바이러스성 집단 장염에 대한 실험실 대응체계를 정리, 강화하여 2013년 53건의 노로바이러스성 집단사례를 조기탐지 및 분자역학적 자료를 산출하였다. 또한, 시 · 도 실험실의 진단 인프라를 확충하기 위하여 17개 시·도 보건환경연구원에 노로바이러스 검출을 위한 realtime RT-PCR을 통한 진단법을 2009년에 이어 활용하고 있으며 노로바이러스의 실시간 유전자분석이 수행하여 현재까지 약 16,000여 개의 노로바이러스 유전자 DB를 확보하였다 [표 3-1-8].

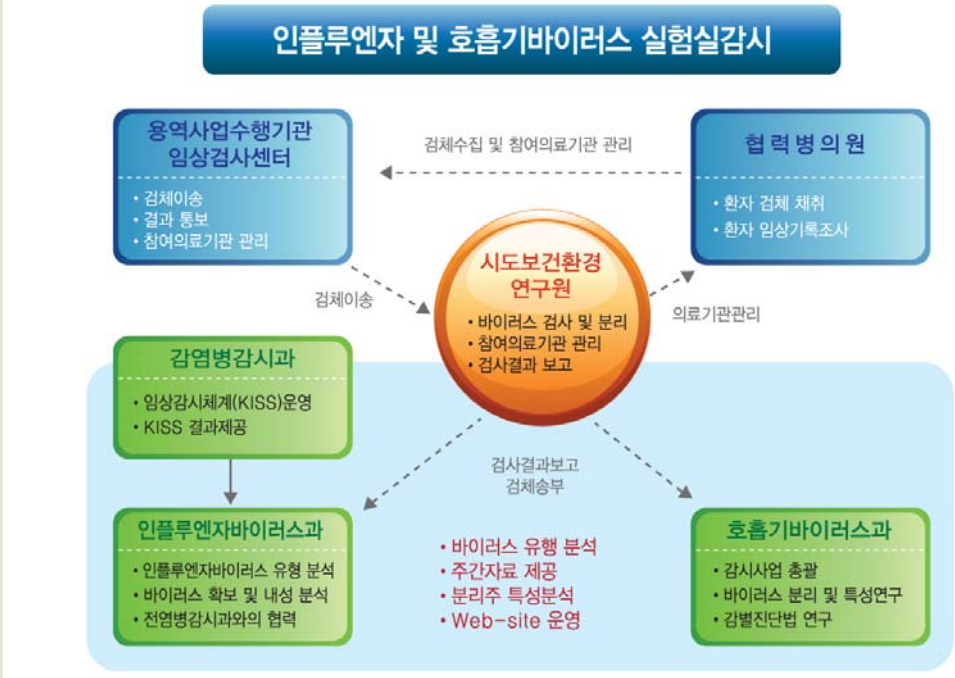
[표 3-1-8] 연도별 노로바이러스 유전자 DB 구축 현황(2007~2013)

발생양상	NoV 유전자 DB(건수)						
	2008년	2009	2010	2011	2012	2013	소 계
개별발생	3,599	2,670	1,974	1,624	2,214	1,129	8,243
집단발생	587	204	350	410	691	605	1,141
합 계	4,186	2,874	2,324	1,624	2,905	1,734	9,384

담당 수인성질환과 정경태, 이덕용

마. 인플루엔자 및 호흡기바이러스 실험실감시사업

우리나라의 경우 2011년 호흡기감염증 치료를 위해 약 2조 3천 억원 급여가 발생하였다(출처 : 국민건강보험공단, 2011년 시 · 도별 다빈도 상병 급여현황). 최근 원인불명 폐질환의 발생을 비롯하여 2013년 중국에서의 A(H7N9)형 조류 인플루엔자 바이러스와 중동지역에서의 MERS코로나 바이러스 등의 신종 호흡기바이러스 발생으로 인해 호흡기 질환에 대한 원인규명의 요구가 증대되고 있다. 이에 질병관리본부는 인플루엔자표본감시(Korea Influenza Surveillance Scheme, KISS) 사업의 실험실 분야와 급성호흡기감염증 감시(Acute Respiratory Infection Network, ARI-NET)사업의 바이러스 분야를 통합하여 2009년부터 인플루엔자 및 호흡기바이러스 실험실감시(Korea Influenza and Respiratory Viruses Surveillance System, KINRESS)사업을 운영하고 있으며, 인플루엔자를 포함한 급성 상기도 감염증의 원인인 호흡기 바이러스 유행 양상에 대한 부석 및 신속대응을 위한 근거를 제공하고 있다[그림 3-1-23].



[그림 3-1-23] 인플루엔자 및 호흡기바이러스 실험실감시사업 운영 체계

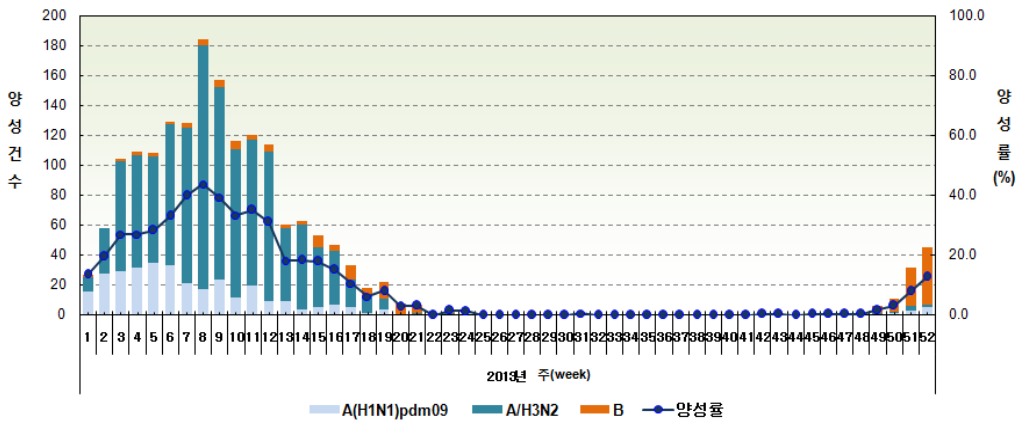
1) 인플루엔자 및 호흡기바이러스 실험실감시망 구축

2009년 5월부터 하절기 인플루엔자바이러스 검출 강화와 호흡기 감염 환자의 정확한 실험실적 진단을 통한 효과적인 환자 관리 방안 마련을 위하여 인플루엔자 및 호흡기바이러스 실험실통합감시사업(KINRESS)을 운영하고 있다. 인플루엔자 및 호흡기바이러스 실험실감시사업은 질병관리본부

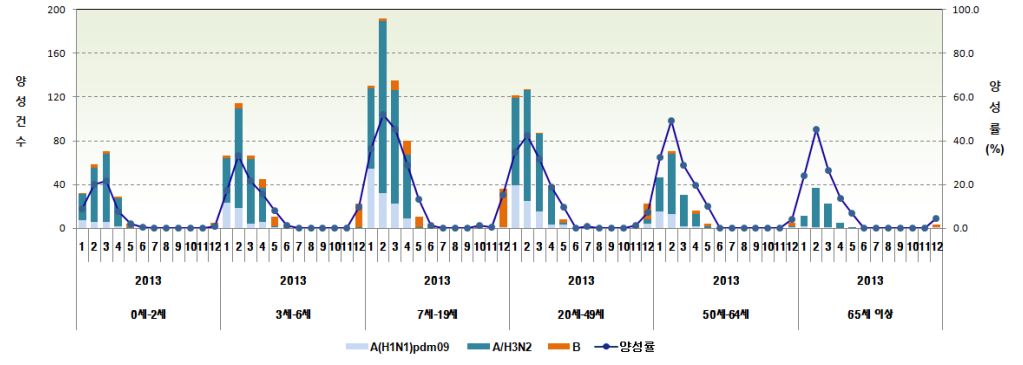
국립보건연구원 감염병센터 인플루엔자바이러스과와 호흡기바이러스과의 주관으로 운영되고 있으며, 운영체계는 전국 108개 1 · 2차 의료기관과 17개 시 · 도 보건환경연구원, 그리고 검체 운송을 담당하는 용역기관으로 구성되어 있다. 매주 참여의료기관의 협력의사는 대상 환자의 호흡기 검체를 채취하고 임상 기록서를 작성한다. 검체 운송 용역기관은 의료기관으로부터 주 1회 해당 시 · 도 보건환경연구원으로 검체를 운송하고 인플루엔자 및 호흡기바이러스 실험실감시 정보망에 임상정보를 입력한다. 시 · 도 보건환경연구원에서는 검체에 대해 인플루엔자 등 8종의 주요 호흡기바이러스에 대한 유전자 검사를 수행하고 그 결과를 입력한다. 질병관리본부에서는 주별 인플루엔자 및 호흡기바이러스 발생양상을 분석하고 이를 매주 국민들과 감염병 관련 전문가들에게 제공하고 있으며, 감시사업을 통하여 확보된 인플루엔자 및 호흡기바이러스에 대한 생물학적 특성을 분석하여 국민건강 증진에 도움이 될 기초 자료를 제공하고 있다. 2013년 8월 실험실감시인 KINRESS와 감염병감시과에서 운영하고 있는 인플루엔자 임상표본 감시결과의 상호 보완성을 높이고 대표성을 확보하기 위해 전문가 및 관계자 회의 등을 통하여 참여의료기관을 통합 운영할 필요성이 제기되었다. 두 가지 감시체계를 동시에 참여할 의료기관으로 기존의 참여기관 중 22개 기관과 신규 참여기관 14개 기관을 선정하여 2개월(10월부터 12월)의 기간동안 KINRESS에 함께 참여함으로써 새로운 체계의 시작을 위한 준비과정을 가졌다.

2) 인플루엔자 및 호흡기바이러스 발생양상

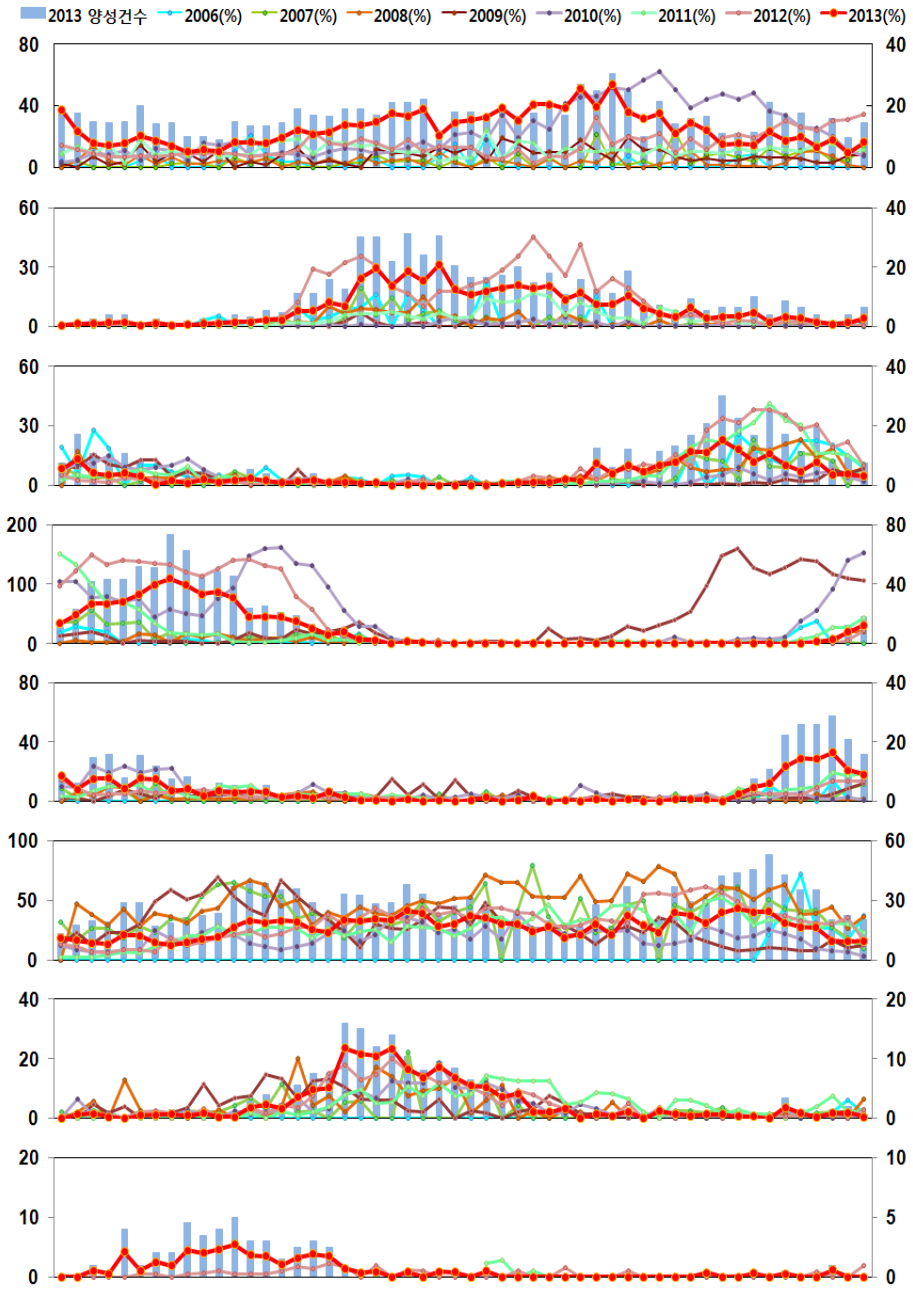
2013년 1월부터 12월까지 총 15,050건의 검체에 대한 호흡기바이러스 유전자 검사를 수행한 결과, 8,383건(55.7%)의 호흡기바이러스가 검출되었으며, 사람 라이노바이러스 2,411건(16.0%), 인플루엔자바이러스 1,773건(11.8%), 아데노바이러스 1,732건(11.5%), 파라인플루엔자바이러스 822건(5.5%), RS바이러스 574건(3.8%), 사람 코로나바이러스 622건(4.1%), 사람 보카바이러스 351건(2.3%) 및 사람 메타뉴모바이러스 991건(0.7%)이 검출되었다. 인플루엔자 바이러스는 2013년 1월부터 4월까지 주로 A/H3N2 바이러스가 주로 유행하였으며, 동기간 A(H1N1)pdm09 바이러스가 상대적으로 낮은 유행을 보였다. 산발적으로 검출되었던 B 바이러스의 경우, 12월 이후 증가하는 양상을 보였다[그림 3-1-24]. 인플루엔자 바이러스의 연령별 발생양상을 보면, 7-19세에서 가장 크게 유행하였으며, 다음으로 20세-49세, 3세-6세 순으로 유행함을 확인할 수 있었다[그림 3-1-25]. 아데노바이러스는 일 년 내내 산발적인 발생양상을 보였고, 라이노바이러스는 연중 10% 이상의 발생을 보이다가 인플루엔자바이러스가 유행하는 1월과 12월에 5% 미만으로 검출율이 감소하는 경향을 보였다. 하절기인 5-8월에는 파라인플루엔자 바이러스와 사람 보카바이러스의 유행이 있었으며, RS바이러스는 10월부터 유행을 시작하여 11월에 절정을 이룬 후 감소 경향을 보여 호흡기바이러스 8종에 대한 계절적 발생양상의 특징을 관찰할 수 있었다[그림 3-1-26]. 아데노바이러스와 사람 메타뉴모바이러스의 경우 1-5세 연령군에서 높은 검출율을 보였고, 인플루엔자바이러스를 제외한 다른 바이러스들은 1세 미만의 영유아에서 높은 검출율을 보여 이 연령군이 호흡기바이러스 감염에 가장 취약한 것으로 나타났다.



[그림 3-1-24] 2013년 인플루엔자바이러스 발생양상(2013. 12. 31. 현재)



[그림 3-1-25] 2013년 연령별 인플루엔자바이러스 발생양상(2013. 12. 31. 현재)



[그림 3-1-26] 인플루엔자 및 호흡기바이러스 주별 발생양상(2013. 12. 31. 현재)

3) 호흡기바이러스의 발생 정보 제공

감시사업을 통해 수집된 인플루엔자 및 호흡기바이러스 발생 분석 결과는 매주 질병관리본부 홈페이지(http://cdc.go.kr)에 제공되고 있으며, 이는 국민들과 감염병 관련 전문가들에게 건강관리와 질병치료에 유용한 정보로 제공되었다.

담당 인플루엔자바이러스과 주혁, 이남주, 강민구
호흡기바이러스과 정향민

바. 다제내성균 실험실 표본감시

1) 반코마이신내성 황색포도알균(VRSA) 감염증 실험실 표본감시

2013년 반코마이신내성 황색포도알균(VRSA) 감염증 실험실 표본감시는 12주간('13.4.29 – 7.21) 전국 69개 종합병원을 대상으로 표본감시가 시행되었다. 12주간의 집중 감시기간에 총 28,292주의 황색포도알균이 분리되었고, 이 중 20,242주(71.5%)가 MRSA로 확인되었다. 또한 분리된 황색포도알균 28,292주 중 14,753주에 대해 반코마이신 4 ㎍/㎖이 함유된 brain heart infusion agar(BHI-V4)를 사용하여 반코마이신 내성 선별검사를 시행한 결과, 총 43주가 선별검사에서 양성으로 확인되었다. 확인진단 결과 VRSA는 검출되지 않았고 반코마이신 중등도내성 황색포도알균(VISA) 10주가 집중감시 기간인 12주내에 분리되었다[표 3-1-9].

[표 3-1-9] VRSA 감염증 실험실 표본감시 결과(2004-2013년)

(단위 : 건, %)

년 도	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
참여병원 수	49	52	45	48	52	64	65	73	71	69
반코마이신내성 선별검사 건수	7,372	7,748	8,409	9,920	10,390	12,618	11,949	13,219	14,505	14,753
선별검사 양성 건수(%)	76 (1.0)	84 (1.1)	17 (0.2)	93 (0.9)	82 (0.8)	47 (0.4)	53 (0.4)	65 (0.5)	30 (0.1)	43 (0.3)
VISA/VRSA 확인 건수	0	0	1 (VISA)	6 (VISA)	15 (VISA)	7 (VISA)	16 (VISA)	20 (VISA)	2 (VISA)	10 (VISA)

2) 카바페넴 분해효소 생성 카바페넴 내성 장내세균속 실험실 감시

최근 전 세계적으로 NDM-1, KPC형 카바페넴 분해효소를 생산하는 장내세균속 균종이 확산되는 경향을 나타내고 있어 적절한 치료제 선택에 위협이 되고 있다. 카바페넴 내성 장내세균 감염증은 '10년 11월 1일부터 전국 표본감시 시작과 함께 100개 표본감시병원으로부터 의심균주에 대한 확인진단을 수행하는 실험실 감시를 함께 수행하였다. 이와 함께 임상검사센터를 통해 전국의 중소병원 분리주중 카바페넴 내성주를 의뢰받아 확인진단을 수행하였다. 2013년 1월부터 12월까지 약제내성과에 확인진단이 의뢰된 것은 861건 이었으며, 이 중 카바페넴내성으로 확인된 것은 446주였다. 균종별

분포는 *K. pneumoniae*가 246주 (55.2%)로 가장 많았고 *E. coli* 52주 (11.7%), *E. cloacae* 35주 (7.8%) 순으로 확인되었다. 이 중 57건에서 카바페넴 분해효소가 확인되었고 OXA-232 29건, NDM-1 8건, KPC-2 7건, KPC-4 1건, VIM-2 7건, IMP-1 4건, GES-5 1건 이었다. 균종은 *K. pneumoniae*가 45주로 가장 많았고 *K. oxytoca, E. coli, Enterobacter spp., C. freundii, S. marcescens* 등 다양한 균종에서 확인되었다. 지역별로는 서울, 경기 등 수도권에 밀집되어 있었다.

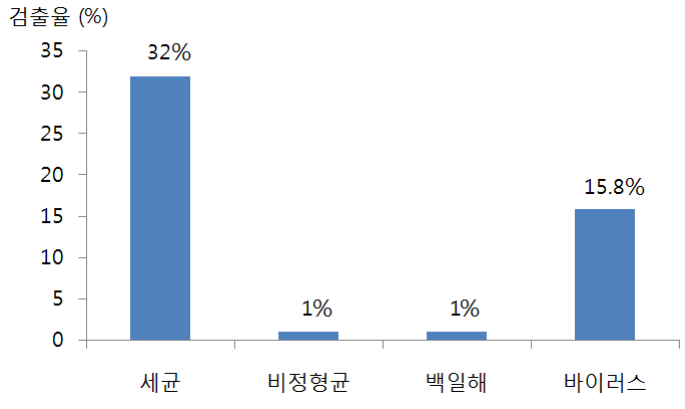
담당 약제내성과 강기수, 박정애

사. 급성 상기도감염증(급성 인후염)

2013년도에는 급성 인후염을 나타내는 환자를 중심으로 상기도감염증 감시사업을 수행하였다. 2012년 11월 18일부터 2013년 12월 7일까지 23개의 의료기관의 백일해 의심환자 25명을 포함하여 총 203명의 환자가 등록되었다.

모집환자의 성비는 남자가 72명, 여자가 131명으로 여자의 비율이 높았으며, 평균 나이는 34세로 주로 21세부터 45세의 성인연령층이 참여하였다. 증상으로는 인후통과 근육통이 가장 흔하였고, 증상 기간은 약 3일이었다.

실험실 검사 결과 *H. influenzae, H. parainflyenzae, K. pneumoniae, P. aeruginosa, S. aureus, S. pyogenes* 등의 주요 호흡기세균이 검출된 비율은 32.0%였으며, *M. pneumoniae, C. pneumoniae, Legionella* 등의 비정형균과 백일해의 검출률은 각각 1% 내외인 것으로 확인되었다. 이러한 호흡기세균 외에 호흡기바이러스의 검출률은 15.8%로 나타났다[그림 3-1-27].



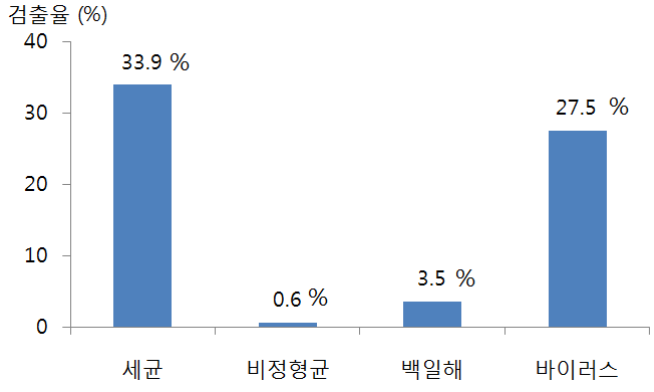
[그림 3-1-27] 급성상기도감염증 환자의 병원체 분포

담당 결핵 · 호흡기세균과 정상운

아. 급성 기관지염 감시

2012년 11월 18일부터 2013년 12월 7일까지 23개의 의료기관에서 총 171명의 환자가 등록되었으며, 모집환자의 성비는 남자가 85명, 여자가 86명이었으며, 평균 나이는 56세로 주로 39세부터 65세의 연령층이 참여하였다. 증상으로는 객담, 기침이 가장 흔하였고, 증상 기간은 약 7일이었다.

실험실 검사 결과 *H. influenzae, K. pneumoniae, P. aeruginosa, S. aureus. S. pneumoniae* 등의 주요 호흡기 세균이 검출된 비율은 33.9%였으며, *M. pneumoniae, C. pneumoniae. Legionella* 등의 비정형균의 검출률은 0.6%로 낮았다. 또한, 백일해에 대한 검출률은 3.5%로 2012년도의 3.6%와 유사한 수준으로 유지되고 있었다. 이외 호흡기바이러스의 검출률은 27.5%로 나타났다[그림 3-1-28].

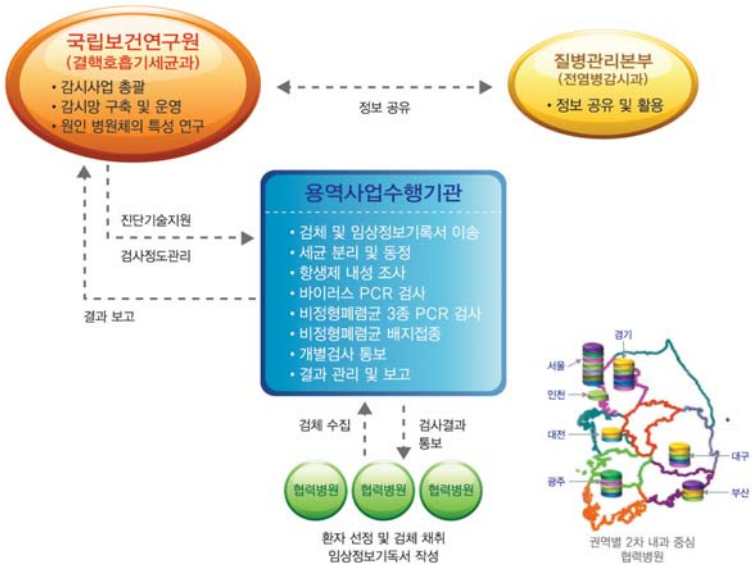


[그림 3-1-28] 급성기관지염 환자의 병원체 분포

담당 결핵 · 호흡기세균과 정상운

자. 지역사회 폐렴 감시

결핵 · 호흡기세균과에서는 2009년 7월부터 지역사회에 기반을 둔 전국 2차 병원 내과 중심의 20개 이상의 협력병원을 연계하는 지역사회폐렴감시망을 구축, 운영하고 있다. 폐렴환자의 기준으로는 X-ray상 폐침윤을 보이며 발열, 기침, 객담, 흉통, 호흡곤란, 청진상 수포음 등의 2가지 이상 증상을 동반하는 경우로 하였으며 객담 배출이 가능한 15세 이상 성인 환자를 대상으로 객담을 수집하여 임상검사센터 실험실로 이송 후 세균 배양 및 항생제 내성 검사, 비정형폐렴균(마이코플라스마균, 클라미디아균, 레지오넬라균) 검출, 바이러스 검출 등을 실시하여 환자의 개별검사 결과를 환류하고 있다[그림 3-1-29].

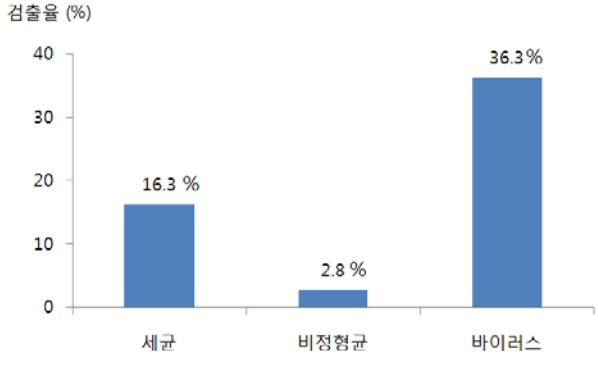


[그림 3-1-29] 지역사회폐렴감시사업 운영 체계

1) 지역사회 폐렴환자 감시결과

2012년 11월 18일부터 2013년 12월 7일까지 총 240건의 검체를 수집하였으며, 41세 이상이 84.2%로 대부분 40세 이상의 성인층이 참여하였고 이 중 61~70세 연령층이 가장 많았다.

수집된 검체에서 세균(*S. pneumoniae, H. influenzae, K. pneumoniae, P. aseruginosa*)에 대한 검출률은 16.3%를 나타내었고, 이 중 *S. pneumoniae* 와 *K. pneumoniae*의 검출률이 각각 7.5%와 4.2%로 높게 나타났다. 바이러스의 경우 검출률은 36.3%로 세균의 검출률 보다 높은 것으로 확인되었다. 비정형균(*Legionella, M. penumoniae, C. pneumoniae*)의 경우는 2.8%의 검출률을 나타내었다[그림 3-1-30].



[그림 3-1-30] 지역사회폐렴 환자의 병원체 분포

2) 주요 원인 세균의 항생제 내성 현황

2013년도 지역사회폐렴 병원체 실험실 감시에서 가장 많은 검출률을 보인 *S. pneumoniae*의 경우 마크로라이드계 항생제인 azithromycin, erythromycin에 83.3%의 높은 내성률을 나타내었고, cefaclor, clindamycin에 77.8%의 내성률을 나타내었다.

*K. pnuemoniae*의 경우는 ESBL 양성균주는 없었으며 분리된 균주 모두가 시험된 항생제에 감수성을 나타내어 내성주는 확인되지 않았다.

이외 *H. influenzae*의 경우는 ampicillin과 trimethoprim/sulfamethoxazole에 대한 내성률이 각각 60%인 것으로 확인되었고, 그 외 항생제에 대해서는 감수성을 나타내었다.

담당 결핵 · 호흡기세균과 정상운

3. 향후 추진계획

가. 펠스넷 : 수인성 식품매개질환 원인병원체 유전자 지문 추적시스템 운영

참여기관 담당자들의 중앙 DB 직접 입력 및 검색으로 유전자형 검색 시간의 단축과 검색 정확도 증가가 예상되며, 펄스넷의 고유 목적인 유행발생 조기인지를 통한 집단발생 억제를 위한 감시망 운영의 효율이 증진되리라 기대된다.

2008년부터 진행 중인 펄스넷 차세대 실험법 적용 역시 지속적으로 확대하여 보다 정확하고 세밀한 유연관계 분석을 위한 기반을 구축할 예정이다. 또한, 2009년 정립된 *S. sonnei*의 차세대 실험법 DB 구축 결과 분석을 통해 세균성 이질균의 유행 관련 지표개발을 추진할 예정이다. 한편 현재 구축된 PFGE DB들의 국제 표준형화를 2011년까지 완결하여, 펄스넷 아시아태평양의 지역 DB 구축 및 기타 국제 협력 건에 대해 대비하고자 한다.

나. 엔테로바이러스 실험실 감시

엔테로바이러스 감시사업은 시 · 도 보건환경연구원 교육을 통해 검사에 직접 참여하는 기관을 확대하고 검사에 대한 정도관리를 통해 바이러스 검사의 정확도를 향상시키고자 한다. 2006년부터 보급한 엔테로 바이러스 VP1 검출을 위한 semi-nested 역전사 중합효소연쇄반응 키트(semi-nested RT-PCR kit)를 개선하고 real-time PCR kit를 개발 보급하여 기술지원을 통해 전국적인 진단 인프라를 강화하고자 한다. 엔테로바이러스 표본감시 참여병원을 지역별로 점진적으로 확대하고 검체운송체계를 활성화함으로써 엔테로바이러스 표본감시를 단계적으로 강화하고자 한다.

다. 수인성 식품매개질환 감시망 운영(EnterNet-Korea)

장관계 원인 병원체에 대한 감시 사업은 우리나라뿐만 아니라 세계적으로도 역사가 깊고 중요성이 있는 사업이다. 이에 2013년도에는 신속하고 유효한 감시결과 산출을 위한 감시체계 개선이라는 사업 목표로, 실험실 감시결과의 유용성 확대를 위한 지속적인 개선과 해외유입 급성설사질환에 대한 감시사업 통합운영을(인천공항, 김해검역소) 수행할 계획이다.

라. 식중독바이러스 국가실험실 감시망 운영

2007년도부터 운영되어진 전국 감시망을 강화 운영하여 현재 개발된 사포바이러스와 아스트로바이러스 진단을 위한 real-time RT-PCR 키트와 자동화핵산추출장비와 연계한 자동화 검출시스템을 전국적으로 구축 운영하고자 한다. 또한, 노로바이러스 실시간 유전자분석망은 보완 수정하여 운영에 내실을 기하고자 하며 생물정보 모듈(bioinformatic module)를 연계하여 확보된 노로바이러스 유전자 DB내 정보를 분석할 수 있는 웹페이지를 개발하여 환경부, 식품의약품안전청과 함께 범부처에서 활용 가능하도록 운영하고자 한다.

마. 인플루엔자 및 호흡기바이러스 실험실감시사업

2013년 준비과정을 거쳐 구성된 통합감시체계인 인플루엔자 및 호흡기바이러스 실험실감시사업은 실험실 및 임상 연계 자료를 도출할 것이다. 전국의 지자체 행정구역에 따라 각각 2개소의 의료기관을 지정(서울과 경기지역은 4개소)하여 운영과 관리의 효율성을 증대시키고, 한 의료기관당 검체건수를 주당 8건으로 증가 하여 대표성을 확보할 계획이다. 2014년에는 임상과 실험실 감시의 통합된 체계 속에서 급성호흡기감염증 원인 바이러스에 대한 보다 신뢰성 있는 발생정보를 확보하고, 바이러스 특성연구를 강화하는데 전력하고자 한다. 이를 위해 2010년부터 용역으로 운영되고 있는 검체운송 체계를 통하여 검체 운송의 전문화를 지속적으로 도모하고, 신뢰성 있는 결과를 산출하기 위해 지속적이고 안정적인 검체확보를 이룰 수 있도록 감시사업 협력의료기관의 관리를 강화할 계획이다. 감시사업을 통하여 확보된 검체 및 대표적인 분리 바이러스주를 지속적으로 보관하는 banking 과정을 통하여 자산가치가 있는 병원체 자원을 확보하고 특정 호흡기바이러스의 예기치 않은 유행이나 공중보건학적 의의가 있다고 생각되는 대표주를 대상으로 바이러스 유전자 분석을 통한 분자 역학적 특성을 파악하고자 한다.

인플루엔자의 경우 항원 변이주 및 항바이러스제 내성 바이러스를 신속히 검출하기 위해 17개 시 · 도 보건환경연구원에서의 유전자 분석 시스템을 강화할 계획이다.

바. 다제내성균 실험실 표본감시

반코마이신내성 황색포도알균 실험실 표본감시는 2013년도에도 종합전문요양기관 뿐 아니라 2,

3차 의료기관을 대상으로 표본감시를 실시할 예정이며 표본감시 개시 전 의료기관 담당자 대상 워크샵을 실시할 예정이다. VRSA 확인의뢰 시에는 검사 후 즉시 결과를 통보하고 사업결과는 웹 및 소식지를 통해 자료를 최대한 실시간으로 공유할 계획이다. 카바페넴 분해효소 생성 카바페넴 내성 장내세균속 실험실 감시의 경우는 2012년과 동일하게 100개 표본감시병원과 임상검사센터를 통해 외뢰한 건을 대상으로 실시할 예정이며 주간건강과질병등의 매체를 통해 감시결과를 환류할 예정이다.

사. 상기도감염증 감시

2014년도에도 2013년도 감시사업을 연계하여 급성인후염(acute pharyngotonsillitis)을 중심으로 병원체 감시를 수행할 예정이다. 인후염은 겨울에 많이 발생하는 흔한 상기도감염으로 원인으로는 바이러스가 가장 흔한 원인을 차지하지만 GAS도 15-30% 정도를 차지하고 있으며, 이 GAS에 의한 인두염의 경우 임상증상이 심한 것으로 보고되고 있다. 따라서 최근의 성홍열 증가에 따른 원인 규명에 활용 가능한 균주의 확보가 가능할 것으로 예상된다. 또한, 동일 증상에 대해서 백일해 병원체에 대한 감시는 현행과 같이 지속적으로 운영할 계획이다.

아. 급성기관지염 감시

급성기관지염(acute bronchitis)은 기침과 객담을 주된 증상으로 하는 하기도 질환으로 주로 3주 이내의 기침을 특징으로 하고, 기저질환이 없는 건강인 에서 주로 발병한다. 초기증상이 기침을 동반한 상기도 감염증과 감별이 어렵고 주로 호흡기바이러스에 의해 발생한다고 알려져 있지만, 원인병원체의 확인율은 대략 30% 미만이므로 세균성 병원체의 증가 여부에 대한 감시가 필요하다. 본 감시사업에서도 세균성 병원체의 비율이 바이러스와 유사하거나 더 높은 것으로 나타나 이에 대한 지속적인 병원체 감시가 필요하며 이는 기관지염에서의 항생제 처방의 필요성 등을 확인하는데 중요한 자료로 활용될 것으로 사료된다. 이에 2014년도에도 기관지염 환자를 대상으로 바이러스를 비롯한 비정형균, 일반 호흡기세균 및 백일해균에 대한 병원체 감시를 수행할 계획이다.

자. 지역사회 폐렴 감시

지역사회 폐렴은 항생제 치료 및 백신 도입에도 사망률이 높은 주요 호흡기질환으로 영 · 유아나 노인 등 고위험군에서 빈번하게 발생하며, 항생제 내성 원인균의 증가로 치료에 어려움이 있어 지속적인 병원체에 대한 감시가 필요한 호흡기질환이다. 2014년도 지역사회 폐렴 병원체 감시사업 역시 현행과 유사한 수준으로 운영할 예정이며, 2013년도 자문회의를 통해 자문 받은 내용을 반영하여 최종 운영 계획을 확립할 예정이다. 주된 감시내용은 호흡기세균, 비정형균, 호흡기바이러스를 모두 포함하고, 월별, 연령별 발병동향 및 병원체 검출현황을 확인하고, 분리주에 대해서 항생제 내성검사를 통해 내성률의 변화여부를 중점적으로 확인할 예정이다.

제5절 국가병원체자원은행 운영

1. 개 요

병원체자원은 보건의료기술, 특히 감염병 관련 분야 산업의 원료이자 연구를 위한 핵심재료로서 질병의 진단, 치료제 및 백신개발 연구를 위한 핵심 고부가가치 자원으로 활용 가능하도록 수집 관리되어야 한다. 최근 생물다양성협약에 따른 나고야의정서 채택에 따라 생물자원의 보전과 이용, 그리고 이용에서 발생하는 이익의 공정하고 공평한 공유와 관련하여 세계 각국의 관심이 높아지고 있어 생물자원의 이익공유 및 권리주장을 위한 주권 확보가 시급하다. 국립보건연구원에서는 이러한 병원체자원의 중요성을 인식하여 1972년부터 병원체자원은행 업무를 시작하였으며, 2004년 국가병원체자원은행(NCCP)으로 세계미생물자원은행연맹(WFCC)에 가입, 등록하여 국내 환자로부터 분리한 다양한 병원체와 항원, 항체 등 연구소재를 개발, 자원화하고 이를 보존, 공개, 분양하고 있다. 또한, 국가병원체자원은행은 "미래 고부가가치 병원체자원 개발을 통한 자원강국으로의 도약"이라는 비전을 바탕으로 보건의료 연구개발용 병원체자원의 체계적 확보, 관리 및 제공, 국가병원체자원 관리체계 구축 및 운영, 국가시험·교육용 참조주 개발 및 신종병원체 탐색연구라는 세 가지 미션을 실현하고자 노력하고 있다.

2. 추진실적

가. 국가병원체자원은행 운영 및 관리

1) 병원체 자원화 및 표준화

병원성 미생물 및 파생자원의 수집 및 등록 실적은 [표 3-1-10]과 같다.

[표 3-1-10] 병원체자원 수집 및 등록 자원 실적

(2013년)

수 집		등 록	
구 분	균주수	구 분	균주수(주)
세 균	71종 164주	세 균	69종 92주
진 균	37종 45주	진 균	37종 44주
바 이 러 스	10종 70주	바이러스	11종 52주
파 생 자 원	8종 25주	파생자원	8종 25주
합 계	126종 304주	합 계	125종 213주

2) 병원체자원의 활용

국가병원체자원은행은 국외분양을 포함하여 국내 국 · 공립 시험 연구기관, 교육기관 및 민간기관 등에 총 105종 1,054주를 [표 3-1-11]과 같이 분양하여 감염병 연구와 미생물학적 시험 검사에 참조용으로 활용할 수 있도록 지원하였으며, 분양자의 편의를 도모하기 위해 포장박스 및 운송용기를 제작하여 택배분양시스템을 도입하였다.

[표 3-1-11] 기관별 병원체자원 분양 실적

(단위 : 주수)(2013년)

기 관	수 량
국립보건연구원	3
시 · 도 보건환경연구원	359
시험연구기관(병원, 학교, 연구소 등)	490
제약회사 등 민간 기관	202
합 계	1,054

3) 국가병원체자원은행 운영 및 운영체계 정비

국가병원체자원은행은 업무지침서 내 자원별 각론부분을 추가 보완하는 등 개정안을 발간하여, 보유 자원의 증가 및 다양화에 대비하고, 분양기탁 등 은행업무 관련 절차를 개선하였다. 또한, 2회에 걸친 운영위원회와 실무위원회를 통해 신규 등록 자원 심의 및 업무절차 개선사항을 논의하였고, 연구개발결과물 기탁에 대한 협의를 진행하였다.

국가병원체자원은행은 보건의료 연구자들의 병원체자원 활용도를 높이기 위하여 브로셔, 리플릿 등 홍보물을 제작하고 연보 및 뉴스레터를 발간하여 심포지엄 및 국내외 학회에서 국가병원체자원은행을 홍보하는 데 활용하였다. 또한, 2012년부터 실시하고 있는 미생물 실무자 교육과정의 대상자를 확대하여 시·도 보건환경연구원 뿐만 아니라 국립검역소 등의 미생물담당자를 대상으로 4월 10일부터 12일까지 3일간 『병원성미생물 분류 및 보존관리과정』 교육과정을 한국보건복지인력개발원에서 진행하였다.

4) 병원체자원 관련 법률(안) 마련 추진

지구 생물다양성과 유전자원의 이용보존을 목적으로 OECD 회원국을 중심으로 1992년 생물다양성 협약이 채택된 이후, 유전자원에의 접근 및 이익공유 원칙 준수를 위해 채택된 나고야 의정서의 발효가 임박하였다. 이에 국내 생물자원을 관리하기 위한 이행법률 마련이 시급하며, 이와 함께 국내 보건의료산업의 보호와 국내 병원체자원의 국외반출 관리 및 교류 활성화를 위한 법적 · 제도적 장치가 필요하다. 이를 위해 국가병원체자원은행은 「병원체자원의 보존 · 관리 및 활용에 관한 법률(안)」 마련을 정책 과제로 긴급 추진하였으며, 2014년도 입법을 목표하고 있다.

나. 유용병원체자원개발 연구단 추진

국가병원체자원은행은 「고품질 병원체자원의 확보 · 분양-R&D 연구개발에 활용-연구자 중심의 맞춤형 자원 개발-기탁」의 자원 선순환 체계 구축을 위한 국가적 전략의 일환으로 유용병원체자원 개발 연구단을 출범하였으며, 국가 유용 병원체자원의 발굴 및 특성화, 자원개발을 통한 유용성 확대 및 효율적 자원관리시스템 구축에 대한 연구를 수행하고 있다.

본 연구단은 신종 병원체 발굴 및 병원체 최적 보존법 개발연구, 항생제 내성연구를 위한 참조주 개발, 국내분리 호흡기바이러스 특성분석 연구, 국내 유행 엔테로바이러스 자원화 연구를 포함한 4개의 과제로 구성되었으며, 2013년 비브리오속 병원체의 맞춤형 보존기술 개발, 식품공전상 참조균주 개발 2주 및 생명연구자원기탁을 통한 고품질의 세균 및 바이러스자원 20주를 확보하여 자원화하는 성과를 이루었다. 본 연구단 과제를 통해 확보된 자원은 최종적으로 국가자원으로 공식 등록되어 국가 보건의료분야 연구역량 강화를 위해 활용될 것이며 보건산업을 미래성장산업으로 육성하기 위한 밑거름이자 핵심 원동력이 될 것으로 기대된다.

다. 국가병원체자원은행 네트워크 확대 · 운영

1) 국가병원체자원거점은행 운영

국가병원체자원은행은 임상환자로부터 분리된 병원체자원의 체계적인 확보를 위하여 3개소의 국가병원체자원거점은행(경북대학병원, 전북대학병원, 경상대학병원)을 운영하고 있으며[그림 3-1-31], 질병관리본부 국가병원체자원은행은 중앙은행으로서 지역거점은행의 원활한 업무 수행을 위해 현장점검, 정도관리, 실무자교육, 자원백업, 사업 계획 및 결과 평가 등의 업무를 지원하고 있다.

2013년 3월, 국가병원체자원거점은행은 2기 사업을 맞이하여 「2013년 병원체자원은행의 연계방안 및 중장기 계획 논의」라는 주제로 워크숍을 개최하고 중앙은행과 거점은행 간의 연계방안 및 중장기 계획에 대한 논의를 하였으며, 2008년부터 2012년까지 한국인체자원은행 1기사업의 결과를 정리하고 병원체자원 현황 분석 및 표준화를 위해 정보표준코드를 정하여 백서로 발간하였다. 또한, 9월 이틀에 걸쳐 국가병원체자원거점은행 실무자교육을 실시하였으며, 국가병원체자원거점은행 실무자 12명과 국가병원체자원은행 신규 연구원을 대상으로 개정된 국가병원체자원은행 표준실험실 운영 및 자원관리와 새로 도입한 MALDI-TOF 질량분석장비를 이용한 미생물 표준화에 대해 교육하였다.



[그림 3-1-31] 국가병원체자원은행 네트워크 운영현황

2) 국립보건연구원내 병원체자원화 및 기탁사업 운영

감염병원인병원체 최종확인기관으로 국립보건연구원이 확보하는 병원체의 국가자원화를 위하여 원내 3개의 실험실이 참여하는 '병원체자원화 및 기탁사업'을 운영하여 홍역 M단백질 발현 재조합 baculovirus 1종 1주, *Orientia tsutsugamushi*_Boryong 1종 12주의 신규자원을 확보하고 자원화 하였다.

3) 2013 국가병원체자원은행 심포지엄

국가병원체자원은행은 2013년 3월, 유용병원체자원의 활용 및 개발방안을 토의하고 국내 연구자 간의 정보교류 및 협력방안 등을 모색하고자 『병원체자원의 개발 및 활용』이라는 주제로 심포지엄을 개최하였다. 3개의 세션과 10인의 연자발표로 구성된 심포지엄에서는 국가적 차원에서의 병원체 자원관리, 병원체자원의 개발 및 활용에 대하여 진행되었다[그림 3-1-32].

4) 국외교류

지구온난화 현상으로 인한 급격한 기후변화로 국내 감염병 발생 양상이 변화할 것으로 예상되는 바, 국가병원체자원은행은 아열대기후 지역에서 분리된 미생물자원 관리에 대한 관련 정보와 미확보 병원체자원의 교류를 위해, 2013년 7월 29~8월 1일 기간에 태국의 미생물자원은행들을 방문하였다. 태국 정부는 태국의 다양한 미생물자원들의 확보, 관리를 위하여 각 부처별로 4개의 주요 미생물자원은행들이 컨소시엄을 형성하여 운영하고 있으며, "Thailand Network on Culture Collection (TNCC)"를 통하여 관련 정보를 공유하고, 태국의 미생물자원들을 체계적이고, 일관된 시스템으로 관리, 분양하고 있다. 국가병원체자원은행에서 태국의 미생물자원은행들을 방문한데 이어, 2013년 11월 18일에는 TNCC내 산업미생물자원은행인 TISTR CC 대표단이 질병관리본부를 방문하여 지속적인 교류관계를 이어나갔다. 양 기관의 은행 운영 및 자원관리 현황 등에 대해서 소개하고 국제 교류에 관한 담화를 나눈 뒤, 생물안전시설 및 자원보존시설, 실험실, 은행 사무실 등을 견학하였다. 앞으로도 국가병원체자원은행은 다양한 미생물자원의 확보와 정보교류를 위하여 국외 미생물자원은행들과의 교류를 확대하고 협력해 나갈 예정이다.

5) 국가병원체자원은행 홍보

2013년 9월, 2013 OSID「제3회 범부처 감염병 국제컨퍼런스」가 개최되는 동안 국가병원체자원은행 사진전을 개최해 국가병원체자원은행 보유자원의 전자현미경 사진과 충청북도 오송바이오진흥재단 & 충북대학교 의학정보센터의 미생물 사진을 전시하였으며, 대한임상미생물학회 16차 학술대회, BIO KOREA 2013 등 총 11회의 심포지엄과 학술대회에 참석하여 미생물관련 전문가 및 연구자들에게 국가병원체자원은행을 알리고 정보교류를 위한 전시부스를 운영하였다.

또한, 국가병원체자원은행의 비전, 목표, 주요 업무 및 발전방향에 대한 내용을 담은 8분 내외의 홍보영상을 제작하였고, 유관 기관에 국가병원체자원은행의 현황 및 소식을 알리기 위한 뉴스레터와 연보 등을 제작하여 배포하였다.



[그림 3-1-32] 2013 국가병원체자원은행 심포지엄

3. 향후 추진계획

가. 국가병원체자원은행 운영 및 관리

국가병원체자원은행 등록자원의 다수가 국외 도입주로 이루어져 있어 국내 임상연구 실정에 적합한 국내 임상분리주의 수집 및 자원화가 필요한 실정이다. 이러한 필요성으로 국가병원체자원은행은 네트워크 운영을 통해 수집된 1,800주에 대한 검토 및 선별을 통해 자원화하고, 연구결과물 기탁균주에 대해 정보검토 및 자원등록 할 예정이다. 또한, 결핵균과 의진균자원에 대한 신규자원화를 확대하고, 신변종 바이러스 질환의 대비를 위해 국내 임상분리 바이러스의 자원화를 확대할 것이며, 고품질의 병원체자원을 분양하고자 지속적인 보존자원의 품질관리를 수행 할 것이다.

나고야 의정서의 발효가 임박함에 따라, 국내 생물자원의 관리 및 활용에 있어서 법적 · 제도적 근거를 마련하기 위해 「병원체자원 확보 관리 및 이용 등에 관한 법률(가칭)」 제정을 추진할 예정이며, 병원체자원의 특성정보와 관리의 효율화를 위해 병원체자원정보시스템을 개선하여 병원체자원 사용자의 편의를 도모하려 한다.

나. 유용병원체자원개발 연구단 추진

국가차원의 유용 병원체자원의 발굴과 자원화를 위한 유용병원체자원개발 연구단에서는 국내 감염병 시험 · 연구를 위한 참조병원체의 개발, 병원체자원의 특성고도화, 병원체자원 보존 기술 및 활용을 위한 연구가 이루어 질 것이다. 이러한 목표로 항생제 내성균 진단 및 연구용 참조병원체 개발, 국내분리 호흡기바이러스주의 특성분석 연구, 국내유행 엔테로바이러스 분리주의 자원화 연구를 수행하며, 장기보존의 효율성을 높이고 국내분리주로 이루어진 질병진단 검사 및 국가표준시험 참조 병원체를 개발하고자 병원체자원 최적보존법 연구 및 표준자원 개발을 수행할 예정이다.

다. 국가병원체자원은행 네트워크 확대 · 운영

다양한 병원체자원의 수집을 위한 국내외 네트워크를 확대하고자 국가병원체자원거점은행을 특성화하여 운영하고, 목적성을 지닌 병원체를 자원화함으로써 고부가가치 자원을 제공하고자 국내 유행형 병원체자원을 확보하고 이를 통한 참조주 개발을 위한 특성화세균 자원은행을 운영하려 한다. 또한, 국내임상에서 분리되는 주요 인체감염 호흡기계 바이러스의 확보 및 자원화, 대표주 패널 개발을 수행할 것이며, 독일생물자원센터(DSMZ)와의 2차 자원교류와 함께 국내 미생물관련 학회와의 기탁자원에 대한 협의를 통해 국내 자원교류를 활발히 하고자 한다.

담당 병원체방어연구과 이경민

제6절 국가 병원체 진단 표준품 센터 운영

1. 개 요

법정 1군 전염병인 콜레라, 장티푸스, 세균성이질, 장출혈성대장균 감염증 및 인플루엔자, 일본뇌염 등 국민건강위해도가 큰 주요 감염병 유행 시, 신속한 진단 및 역학적 유형분류 등의 국가방역대책 수립에 활용하기 위하여 진단 표준품 개발 및 생산제품에 대한 품질관리, 진단제제개발 등의 업무를 수행하고 있다[그림 3-1-33].



[그림 3-1-33] 국가감염병 병원체 진단 센터 사업 구성 및 체계

2. 추진실적

가. 콜레라균, 세균성이질균 등 병원성세균 진단제제 생산

콜레라균(4종), 대장균(8종), 살모넬라균(7종), 세균성 이질균(4종) 등 총 23종에 대한 진단혈청 13,003 vials(3ml/vial)을 위탁생산하여 17개 시 · 도 및 시 · 군 · 구 보건소, 의료기관 등 보건검사기관 542개소에 배정하였다[그림 3-1-34].



[그림 3-1-34] 연도별 병원성세균 진단제제

장독소성 대장균(ETEC)의 12개 O항원 진단혈청(O6, O25, O27, O148, O169, O3, O12, O21, O39, O99, O115, O120)에 대해 204 vials(3ml/vial)을 전국 시 · 도보건환경연구원 17개 기관에 긴급배정하였다('13.08). 또한, 신중후군 출혈열 진단용 슬라이드를 제작하여 6개 지역거점진단센터에 배정하여 활용하였다.

나. 진단제제 개발 연구

장출혈성 대장균 진단혈청 O157, O26 등 8종의 병원성 대장균 진단혈청 외에 다발하는 병원성 대장균의 진단용 O혈청을 20개 이상 개발하여 전구 시 · 도보건환경연구원 중심의 지역거점진단센터를 통한 병원성 대장균 진단능력 강화하고자 진단제제를 연계 개발 중이다.

다. 인플루엔자바이러스 특성 분석 및 백신 평가용 표준 항혈청 생산

2010-2011절기 B형 백신주 1주 및 국내 분리주(A/H1 3주, A/H3 3주 및 B형 2주) 8주 등 총 9주에 대하여 족제비(ferret)를 이용하여 역가 1:160 이상인 항혈청을 총 790 vial/ml 생산하였다(A/H1N1형 280 vial/ml, A/H3N2형 250 vial/ml 및 B형 260 vial/ml).

라. 일본뇌염 진단항원 생산

일본뇌염 간접면역형광항체시험용 항원 슬라이드 및 immunochromatographic test kt 3,000개를 생산하였다.

마. 진단제제 개발 연구

신규 세균성 이질균 진단제 14종(세균성 이질균 다가 A1 3종, 다가 C1 4종, 다가 C2 4종, 다가 C3 3종) 및 장내세균 진단 표준품 7종(세균성이질균 A1 5종, C1 2종)을 개발하였으며, *Vibrio cholerae* O1, O139 동시 진단용 키트 완제품 2,000kit 생산하였다. 장출혈성 대장균 5종에 대한 추가 진단제(O55, O91, O103, O104, O146)도 개발 하여 추가 배포하였다.

3. 향후 추진계획

가. 장내세균 진단제제 생산

2014년에는 70종의 장내세균 진단용 혈청을 일괄 구매하고 새로 개발된 병원성 대장균 진단혈청을 추가로 배포 활용할 예정이다.

나. 병원체 진단제제 및 표준 항혈청 및 단클론 항체 생산

레지오넬라증 진단용 항원 슬라이드, 쯔쯔가무시 및 발진열 진단용 항원슬라이드, 신증후군출혈영 및 일본뇌염 신속진단키트 등을 위탁 생산하여 16개 시 · 도지역거점진단센터에 배포 후 활용할 예정이며, 인플루엔자바이러스 백신주(A/H3, A/H1, B) 및 분리주에 대한 항혈청 생산으로 백신 평가용 분석 체계 확립에 활용하고자 한다.

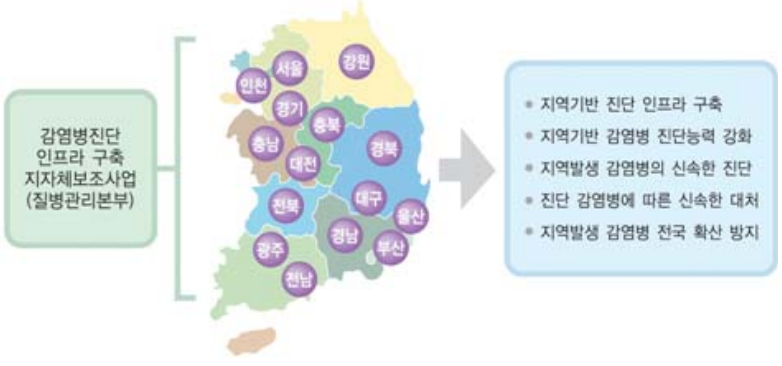
담당 수인성질환과 홍사현

제 7 절 감염병 지역거점 진단인프라 구축

1. 개 요

감염병 발생지역에서의 원인병원체의 신속한 규명과 각 지방자치단체의 감염병에 대한 진단 및 연구기능 강화, 신종감염병 지역별 진단 시스템 구축, 감염병 진단기능 취약 시 · 도에 대한 집중 지원, 권역별 감염병 거점 진단센터 설치 및 지원 강화 등을 통하여 국가 전체의 감염병 진단기능이 강화되도록, 감염병 원인병원체의 최종 확인 진단 시스템을 각 지역에 구축 운영하고 있다[그림 3-1-35].

또한, 지속적인 교육과 정도관리, 진단법의 개선과 각 시 · 도에서의 신 · 변종감염성질환 및 고위험성 병원체를 취급할 수 있도록 위험등급에 따른 특수시설의 확충 등의 예산 지원도 수행하고 있다.



[그림 3-1-35] 감염병진단 인프라 구축 지자체보조사업 사업 구성 및 체계

2. 추진실적

가. 감염병 지역거점진단센터 운영

2010년도부터 17개 센터로(경기북부지원 추가) 확대 유지하였으며, 특히 BL3 연구시설 완료시기에 따른 관리를 강화하였다. 또한, 각 센터별 확인진단법의 표준화 및 기관인증을 위하여 질병관리본부의 기관인증 확인진단표준절차법 지원을 지속적으로 유지하였다.

나. 진단기능 이전

주요 감염병 진단기능 시 · 도 이전을 추진하여 법정감염병 중 시 · 도 보건환경연구원의 최종 진단 가능한 감염병이 2013년에는 75종(법정감염병개정에 따라 재조정)이 가능하도록 17개 시 · 도로 이전하였다[표 3-1-12].

[표 3-1-12] 연도별 진단기능 이전 현황

(단위 : 건, %)

	2008년	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년
목표대비 이전율(%)	76	84	96	98	45[3]	56[3]
신규진단능력확보/년	9	3	6	3[1]	17	13
시/도 최종진단가능 법정전염병(종)	34	37	45	53[2]	70	75

1) SARS(4군), 결핵(3군), 사람메타뉴모바이러스감염증(지정)
2) 감염병예방 및 관리에 관한 법률에 근거(2011년에 법정감염병이 75종 116감염증으로 개정됨)
3) 감염병예방 및 관리에 관한 법률에 근거(2011년에 법정감염병이 75종 116감염증으로 개정됨)에 따라 이전율(%)를 누적지수로 변경

다. 국고보조금 지원

지방자치단체의 진단 및 연구기능을 강화하기 위하여 지자체별 인프라 구축에 대한 예산을 보조하였고, 지역별 법정감염병에 대한 원인병원체의 최종확인진단업무를 지원하였으며, 감염병 진단기능이 취약한 시 · 도에 대한 집중 지원 및 권역별 지역거점진단센터 설치 및 지원 강화, 신종감염병 지역별 진단 시스템 구축을 지원하였다. 또한, 2011년에는 BL3 시설이 완공되었거나 완공예정인 13개 시도에 대해 BL3 운영비를 국고 보조하였다.

3. 향후 추진계획

시 · 도의 감염병 최종 확인진단 능력을 선진국의 지자체 수준으로 향상시켜 감염병 집단발생 시 신속하게 감염병 진단이 가능하도록 시 · 도 보건환경연구원, 국립검역소, 임상검사센터에 감염병 최종확인진단 기능을 이전할 예정이다. 감염병 원인병원체 진단관련 지자체의 조직, 연구시설, 실험장비, 시험연구비 등 각 센터의 인프라구축을 위하여 지속적인 지원을 계획 중이다. 또한, 2012년에도 감염병 원인병원체 진단 표준 SOP에 대한 기관인증과 시 · 도 보급을 계획하고 있으며, 고위험 병원체를 진단할 수 있는 물리적 차폐 실험실 생물안전연구시설(BL3)이 구축완료된 시 · 도에 대해 운영비 지원을 지속적으로 수행할 예정이다.

담당 수인성질환과 조성학



제2장 면역병리 연구

제1절 병원체 및 매개체 감염면역 연구

1. 개 요

면역병리센터에서는 기후 및 환경변화에 따른 매개체 전파질환 대응 강화, 사회변화로 인한 생활습관 변화와 고령화에 따른 감염병 대응, 면역 및 환경질환 연구기반 확대를 목표로 연구를 수행하고 있다. 후천성면역결핍증(Acquired Immunodeficiency Disease Syndrome, 이하 'AIDS')과 종양을 유발하는 병원체에 대한 연구는 국내 인간면역결핍바이러스(Human Immunodeficiency Virus, 이하 'HIV')의 분자역학 특성 분석 및 중화항체반응연구, 항레트로바이러스제 내성주 연구, 인간면역결핍바이러스잠복(HIV latency) 기전연구를 수행하였으며 자궁경부암을 유발하는 인유두종바이러스(Human Papillomavirus, 이하 'HPV')와 면역저하질환 환자에게서 주로 발견되는 거대세포바이러스(Cytomegalovirus, 이하 'CMV') 등에 대한 병원체 감염의 모니터링 및 병인기전과 연관된 연구를 하였다. 알레르기 질환 관련 보건정책의 수립, 평가에 필요한 기초자료 제공 및 천식, 알레르기비염 등 대표적 알레르기 질환의 발생과 관련한 유전학 및 면역학적 기전 연구를 진행하기 위해 센터 내 역량을 축적하고 있다.

인수공통감염병인 브루셀라증 및 리케치아성 질환인 쯔쯔가무시증 등의 질환에 대한 병원체 특성, 숙주 상호작용 면역기전 연구, 분리균의 분자 역학적 연구 등의 기반연구가 진행되고 있으며, 야토병,

렙토스피라증, 큐열 및 라임증 등에 대한 병원체 감염의 모니터링 및 진단법 개선을 위한 연구를 수행하였다.

일본뇌염, 뎅기열, 웨스트나일열, 황열, 진드기매개뇌염 등 신경계바이러스성 감염증 및 신증후군출혈열에 관한 진단 및 기초 연구를 수행하고 있으며, 일본뇌염 및 신증후군출혈열에 대한 전국적인 감시체계를 운영함으로써 방역대책 수립에 기여하고 있다. 신증후군출혈열의 병인기전을 규명하고자 한탄바이러스의 N단백이 세포사멸에 미치는 영향을 분자생물학적 기법을 이용하여 조사하였으며, 국내 법정 감염병에 속해 있는 플라비바이러스 5종(일본뇌염, 뎅기열, 웨스트나일열, 황열, 진드기매개뇌염)에 대한 백신 개발 연구도 수행하였다.

기생충 연구로는 말라리아, 간흡충, 톡소포자충 등 22종의 기생충질환에 대하여 진단 및 연구를 수행하고 있다. 특히 말라리아, 장관감염 원충(람블편모충, 작은와포자충, 이질아메바, 원포자충), 인수공통성기생충 및 해외유입기생충 진단과 간흡충증 진단제 개발 및 병원성 단백체 연구를 수행하고 있다. 또한, 삼일열말라리아 환자군의 감별 및 발병 특성 연구를 비롯하여 기생충 및 기생충 유래 물질을 이용한 면역조절 연구 및 결합단백질의 항원성 분석 등 5개 내부연구과제가 진행 중이다.

감염병 매개체에 대한 조사연구는 공생미생물인 *Wolbachia*를 이용한 감염병 매개모기 방제 연구로 살충제 의존적인 방제를 친환경적으로 방제하고자 추진되고 있으며, 최근 기후변화로 인해 유입가능성이 점차 높아지고 있는 뎅기열의 국내발생을 대비해 국내 토착종이면서 뎅기열 매개모기인 흰줄숲모기(*Aedes albopictus*)의 생태적 특성에 대한 연구를 수행하였다. 그리고 질병을 매개하는 매개체의 규명 및 감염경로 확인 등 연구를 위해 형태적 분류의 한계를 극복하고자 분자마커를 이용한 매개체의 분류 · 동정에 대한 연구를 수행하였다.

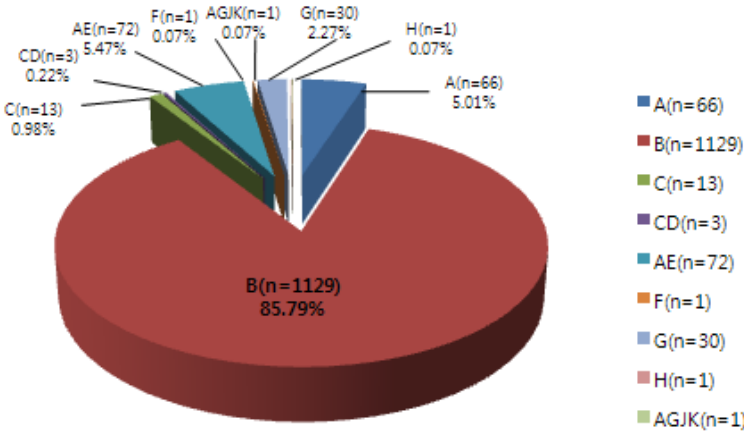
2. 추진실적

제1항 만성감염바이러스질환 연구

가. 우리나라 HIV 유행주 분석

국내 HIV 유행주의 분석 연구는 HIV 유행양상을 파악하고, HIV 바이러스의 진화 및 특성을 규명하여 국내에 적합한 AIDS 백신 개발의 기초자료를 제공하는데 그 목적이 있다. 국내 HIV 감염자 중 1985년부터 2012년까지 발견된 국내 HIV 감염인 중 무작위로 선별된 1,316명을 대상으로 HIV-1 유전적 아형(subtype)을 분석하였다. HIV-1 env 유전자 분석 결과, 전체적인 subtype의 분포는 HIV-1 subtype B가 1,129주(85.79%)로 가장 많았으며, 아형 A와 AE가 각각 66주(5.01%), 72주(5.47%), 아형 C와 G가 각각 13주(0.98%), 30주(2.27%)이며 아형 F와 H가 각각 1주(0.07%)이다. 또한, 재조합 아형인 CD와 2012년에 새롭게 발견된 재조합 아형인 AGJK는 각각

3주(0.02%), 1주(0.07%)의 비율을 차지하고 있다[그림 3-2-1]. 이와 같이 국내에서 전파되는 HIV-1 중 가장 많은 비율을 차지하고 있는 아형은 B형으로서 해마다 유사한 양상을 나타내고 있다. 향후에는 2013년 신규 감염인들을 대상을 포함하여 국내 HIV 유행 양상을 지속적으로 분석할 예정이다.



[그림 3-2-1] 국내 HIV-1 감염자의 아형 분포(1985-2012, n=1,316)

나. 국내 HIV-1 내성주 감시 및 연구

전 세계적으로 HIV/AIDS 감염인 치료에 사용되고 있는 약제로는 6가지 계열, 약 30종 이상의 항레트로바이러스제가 병합요법으로 사용되고 있다. 광범위한 항레트로바이러스제의 사용은 감염인의 생존기간을 연장시켜 급격한 사망률 감소 효과는 보였으나, 내성주 출현을 초래하여 항레트로바이러스제 치료효과 감소 및 비용지출을 심화시키고 있다. 국내에서도 1991년부터 핵산계열역전사효소억제제인 지도부딘 사용을 시작으로 약 20종 이상이 국내 HIV/AIDS 감염인을 위한 항레트로바이러스제 병합요법에 사용되고 있으나, 기존에 사용 중인 약제에 대한 내성문제 및 새로운 약제의 도입 시 국내 활용 가능성 등이 이슈가 되고 있다. 질병관리본부 국립보건연구원에서는 HIV/STI 감시조사연구사업의 형태로 미치료 감염인을 대상으로 1999년부터 내성주 모니터링을 실시하여 왔으며, 2004년부터는 '국가내성주감시체계구축' 사업을 시작으로 HIV/AIDS 감염인 진료병원으로부터 치료경과 모니터링을 위한 항레트로바이러스제 내성검사를 의뢰받아 수행해오고 있으며, 실험실내 확립된 약제내성유전형검사를 수행, 스탠포드 약제내성 데이터베이스를 활용하여 내성검사 결과를 분석, 의뢰병원으로 환류하고 있다. 1999년부터 2013년까지 총 1,128명의 신규 발견, 미치료 HIV 감염인을 대상으로 항레트로바이러스제 내성 유전자 특성을 분석 결과, 57명(5.1%)이 적어도 한 가지 이상의 약제계열에 대한 내성이 있을 것으로 예측되었다. 연도 별로는 1999년 0명(0.0%), 2000년 1명(3.6%), 2001년 1명(2.7%), 2002년 1명(2.8%), 2003년 2명(4.3%), 2004년 4명(4.9%), 2005년

1명(2.7%), 2006년 1명(2.6%), 2007년 2명(2.8%), 2008년 3명(2.4%), 2009년 4명(5.7%), 2010년 3명(4.6%), 2011년 5명(4.0%), 2012년 9명(6.3%), 2013년 20명(10.5%)로 예측되었다 [표 3-2-1]. 2012년에 이어 2013년에도 전년 대비 모든 약제 계열에서 내성도가 조금씩 상승했으며, 특히 단백질분해효소억제제에 대한 내성의 경우 과거와 달리 약간 높아지는 추세임을 예측할 수 있었다. 향후 지속적인 연도별 항레트로바이러스제 계열 간 내성도 증감 양상을 추적 · 조사하여 세부적인 변화요인을 분석할 예정이다. 또한, 이와 같은 유전형 약제내성검사와 병행하여 기확립된 항레트로바이러스제 표현형 약제감수성 검사법 및 바이러스 복제능 측정법을 활용하여 실험실 내에서의 내성도 예측 결과도 병행 · 분석하여 다양한 환자군 대상 내성 관련 자료 생산 및 내성기전 연구의 기반을 마련하고자 한다.

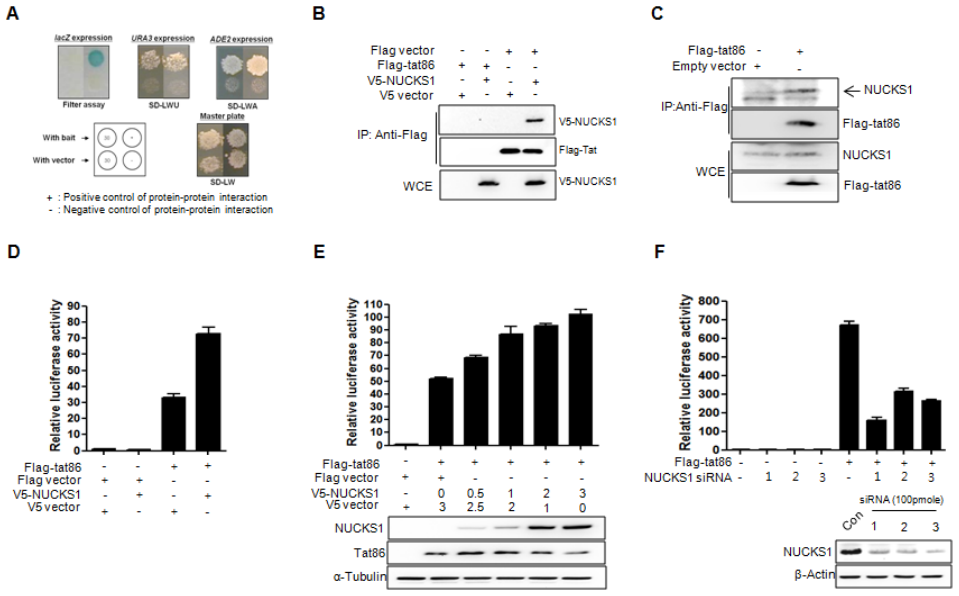
[표 3-2-1] 신규 발견 미치료 HIV 감염인의 연도별 내성 현황

Drug class	1999 (n=34)	2000 (n=28)	2001 (n=37)	2002 (n=36)	2003 (n=47)	2004 (n=81)	2005 (n=37)	2006 (n=39)	2007 (n=72)	2008 (n=124)	2009 (n=70)	2010 (n=65)	2011 (n=126)	2012 (n=142)	2013 (n=190)	Overall (n=1128)
NRTI	0(0.0)	1(3.6)	1(2.7)	1(2.8)	1(2.1)	3(3.7)	0(0.0)	1(2.6)	1(1.4)	2(1.6)	2(2.9)	1(1.5)	2(1.6)	2(1.4)	4(2.1)	22(2.0)
NNRTI	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	1(2.1)	1(1.2)	1(2.7)	0(0.0)	1(1.4)	2(1.6)	2(2.9)	2(3.1)	3(2.4)	7(4.9)	13(6.8)	33(2.9)
PI	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	1(0.8)	1(0.7)	5(2.6)	7(0.6)
Total	0(0.0)	1(3.6)	1(2.7)	1(2.8)	2(4.3)	4(4.9)	1(2.7)	1(2.6)	2(2.8)	3(2.4)	4(5.7)	3(4.6)	5(4.0)	9(6.3)	20(10.5)	57(5.1)

※ NRTI, Nucleoside reverse transcriptase inhibitors(핵산계열의 역전사효소억제제); NNRTI, Non-nucleoside reverse transcriptase inhibitors(비핵산계열의 역전사효소억제제) ; PI, Protease inhibitors(단백질분해효소억제제) ※ 3단계로 내성 분류(S, susceptible ; I, intermediate; R, resistant)

다. HIV-1 전사인자 조절을 통한 제어연구

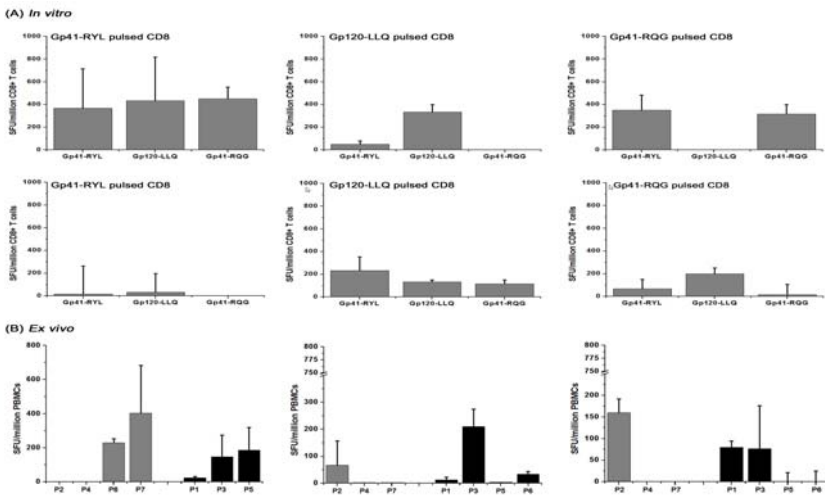
HIV-1은 강력한 전사조절인자인 Tat 단백질을 갖고 있는데, 강력한 Tat의 전사활성에도 불구하고 HIV는 초기 감염 후 급격한 급성바이러스 증후군을 거친 후 보통 10년이라는 매우 긴 잠복감염기를 갖고 있다. 이를 해결하기 위하여 HIV 전사조절을 통한 HIV 잠복감염 제어 연구를 수행하고 있으나, 세포 내 숙주인자에 의한 HIV 전사조절 기전에 대한 연구는 미비한 상태이다. 따라서 HIV-1 Tat을 직접 조절하는 새로운 숙주인자의 발굴과 HIV 전사조절 기전 연구를 통하여 재활성화를 통한 HIV 잠복감염 제어 방안을 제시하고자 하였다. 새로운 Tat-조절인자를 탐색하기 위해 Yeast two-hybrid screen과 상호면역침강법을 실시한 결과, HIV Tat-결합 단백질인 NUCKS1(Nuclear ubiquitous casein and cyclin-dependent kinase substrate 1)을 발굴하였다. 세포내에 NUCKS1을 siRNA에 의해 제거하였을 경우, HIV-1 Tat의 전사활성이 감소되는 것이 관찰되었고, 이러한 결과로부터 새로운 Tat-결합 단백질인 NUCKS1이 HIV-1 Tat의 전사활성에 의한 HIV 재활성화를 통해서 HIV 잠복감염을 제어할 수 있을 것이라고 추정하게 되어 이에 대한 연구는 지속할 예정이다 [그림 3-2-2].



[그림 3-2-2] NUCKS1에 의한 HIV-1 Tat 전사활성 촉진

라. HIV-1 Korean clade B 특이적인 유전자 변이가 세포성 면역 반응에 미치는 영향 연구

국내에서 유행하고 있는 HIV-1 Korean clade B가 한국인 숙주 내에서 어떠한 세포성 면역반응을 유도해 내는지 파악하기 위하여 국내 분리주 7개의 전장 유전자염기서열 중 *env* 유전자부위를 대상으로 NetCTLpan1.1 프로그램과 전체 원자기반 시뮬레이션(Full Atoms Based-Simulation)을 이용하여 한국인 HLA 형에 맞는 HIV env 항원결정기를 탐색하였다. 국내 분리주에 대표적인 3종류의 *env* 항원결정기를 선정하였고 각각 Gp41-RYL, Gp120-LLQ, Gp41-RQG라고 명명하였다. Gp41-RYL은 HLA-A*24:02, HLA-A*02:01, HLA-B*15:01과 Gp120-LLQ와 Gp41-RQG는 HLA-A*02:01, HLA-B*15:01와 안정적으로 결합하는 것으로 확인되었다. Granzyme B ELISPOT을 이용한 *in vitro* 실험에서 Gp120-LLQ와 Gp41-RQG는 한국인 HLA 형에 특이적으로 세포성 면역 반응을 유도하는 것으로 확인되었으며, 국내 HIV-1 감염인으로부터 분리한 말초혈액 단핵세포를 이용한 *ex vivo* IFN-γ ELISPOT 실험에서 Gp41-RYL의 경우 50% 정도, Gp120-LLQ와 Gp41-RQG는 33% 정도 한국인 HLA 형에 특이적으로 세포성 면역반응을 유도하는 것으로 밝혀졌다. 이러한 결과는 한국인 특이적인 세포독성 T 세포 유도 항원결정기를 이용하여 국내 HIV-1 유행주에 적합한 치료백신 개발이 가능할 수 있다는 것을 제시하고 있다[그림 3-2-3].



[그림 3-2-3] 한국형 env CTL 항원결정기에 대한 세포성 면역반응 유도양상

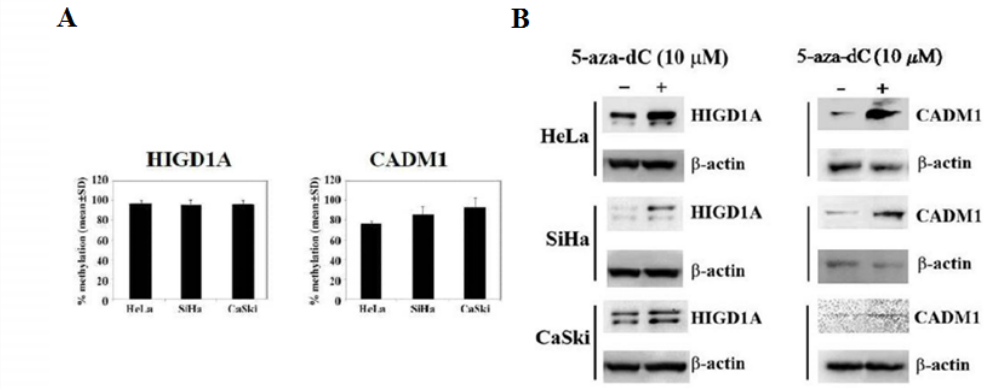
마. HPV에 의한 자궁경부질환 진단을 위한 메틸화 연구

고위험유전형 인유두종바이러스(HPV, Human papillomavirus)의 지속감염으로 유발되는 자궁경부암은 국내 여성암 발생율 4위의 공중보건학적으로 중요한 질환 중 하나이다. HPV 지속감염으로부터 이형증을 거쳐 침윤암으로 진행되는데까지 약 10~15년이 걸리는 것으로 알려졌다. 이러한 HPV 감염에서부터 이형증단계까지 서로 가역적으로, 이 기간동안 정확한 병변진단과 적절한 치료가 이루어지면 자궁경부암으로의 발병을 막을 수 있다. 최근 자궁경부암의 치료 혹은 빠른 진단을 위해 암억제인자 프로모터 메틸화의 변화를 통한 후성유전학적 접근이 시도되고 있는데, 이를 위해 다양한 자궁경부암 세포주를 대상으로 HIGD1A과 CADM1유전자의 메틸화를 살펴보았다. 그 결과 모든 세포주에서 HIGD1A는 약 96.0%, CADM1은 약 91.8%의 높은 메틸화가 관찰되었으며, 탈메틸화 시약 처리를 통해 저하된 단백질이 회복되는 것으로 보아 이들 단백질의 발현 차이는 메틸화에 의한 것임을 알 수 있었다. 이러한 결과로 CADM1과 HIGD1A 유전자의 메틸화가 자궁경부암에 기여하고, 메틸화 DNA를 자궁경부암 진단에 이용할 수 있는 가능성을 제시하였다[그림 3-2-4].

바. HPV 진단 표준화 연구

전 세계적으로 여성 사망의 주요원인 질환의 하나인 자궁경부암의 가장 큰 위험 요인은 고위험 유전형 HPV의 감염으로 이러한 바이러스의 감염여부를 확인하기 위한 HPV 유전형 진단키트가 개발되어 사용되어지고 있다. 그러나 국내의 HPV 진단검사 결과에 대한 정확성을 살펴볼 수 있는 정도평가 및 관리는 미흡한 실정인데 이러한 문제점을 해결하고자, 고위험 HPV 유전형 13종

(HPV-16, -18, -31, -33, -39, -45, -51, -52, -56, -58, -59, -66, -68b)과 저위험 HPV 유전형 2종(HPV-6, -11)에 대한 표준물질을 개발하였으며 실시간 중합효소연쇄반응법을 이용하여 유전형 분석에 대한 정도평가용 물질로서의 적합성 평가를 진행하였다. 이러한 결과로부터 HPV 감염의 정확한 진단 뿐 아니라 HPV 유전형 검사 결과의 정도 평가를 위한 표준물질을 확보할 수 있었다[표 3-2-2].



[그림 3-2-4] 자궁경부암 세포주의 메틸화 바이어마커 유전자(HIGD1A, CADM1) 프로모터 부위의 메틸화(A) 및 탈메틸화(B)에 의한 단백질 발현 변화

[표 3-2-2] 15종의 HPV 유전형에 대한 실시간 중합효소연쇄반응결과

Genotype	Ct value by copy numbera						Slope	R^2	% efficiency
	10^1	10^2	10^3	10^4	10^5	10^6			
HPV-6	35.95	32.58	28.94	25.61	22.21	18.92	-3.36	0.999	99.2
HPV-11	34.76	31.96	28.77	25.39	21.97	19.1	-3.263	0.999	101.25
HPV-16	35.87	31.84	28.32	24.89	21.49	18.15	-3.36	0.999	99.2
HPV-18	35.96	33.02	29.52	25.96	22.49	19.63	-3.263	0.999	101.25
HPV-31	35.61	31.77	28.39	24.98	21.7	18.4	-3.326	0.999	99.95
HPV-33	36.02	32.49	29.03	25.56	21.91	18.56	-3.498	0.999	96.55
HPV-39	35.89	33.43	30.12	26.75	23.12	19.74	-3.436	0.997	97.7
HPV-45	34.87	31.87	28.91	25.54	22.21	18.73	-3.402	0.998	98.4
HPV-51	34.75	31.7	28.41	25.03	21.66	18.28	-3.375	0.999	98.9
HPV-52	33.49	30.34	27.07	23.68	20.07	16.84	-3.433	0.999	97.8
HPV-56	36.61	33.6	30.06	26.76	23.37	19.94	-3.401	0.999	98.4
HPV-58	34.75	32.45	28.8	25.52	22.06	18.71	-3.422	0.997	98
HPV-59	37.12	32.2	28.56	25.5	21.38	18.27	-3.512	0.995	96.3
HPV-66	35.93	33.48	30.07	26.6	23.14	19.76	-3.436	0.997	97.7
HPV-68b	35.28	32.3	29.09	25.65	22.23	18.99	-3.374	0.999	98.95

담당 에이즈종양바이러스과 최병선, 이지은

제2항 알레르기질환 연구

가. 알레르기질환 표준화 연구

현재 국내 급증하고 있는 알레르기질환에 대한 객관적이고 효과적인 국가 대응을 위하여 진단, 치료 및 임상연구 등을 지원하기 위한 국가 인프라 확보가 필요하다. 이에 알레르기질환연구TF에서는 1차적으로 통합연구기반 알레르기질환 표준화를 목적으로 2009년부터 '알레르기질환 표준화 연구센터'를 구축하여 알레르기질환 참고지표 개발 연구, 알레르기질환 유발물질 표준화 연구, 소아/성인 알레르기질환 진단/치료를 위한 검사 표준화 연구를 수행하고 있다. 현재 고등학교 연령대의 총 IgE에 대한 참고치를 산출하였고, 진단검사 표준화와 관련하여 식품경구유발시험, 폐기능검사방법 표준화 연구 등을 수행하였으며 이후 학회의 인증절차를 통해 활성화시킬 계획이다.

나. 알레르기질환 대응 연구

기 구축된 컨소시움을 기반으로 각종 코호트 및 레지스트리 사업과 연계하여 역학/임상자료를 토대로 면역반응(cytokines, Immunoglobulin, toll-like receptor, immune cells) 및 이외 다양한 대규모 역학코호트를 연계한 유전자 SNP, 후성유전체 분석을 실시하여 알레르기질환 대응체계 마련을 위한 기반을 마련하였으며 유전체 컨소시움을 확대하였다. 또한, 2013년부터 소아 아토피천식 원인규명을 위한 출생코호트 사업이 이관되어 출생 전후 알레르기질환 발생에 영향을 주는 환경, 식이 등 외부인자와 유전, 스트레스 등의 내부인자 분석 연구를 중심으로 기반자료를 생산할 예정이다. 이는 알레르기질환 예방에 관한 정책을 위한 기초자료로 활용가능하리라 예상된다. 호흡기 · 알레르기질환과 신설이 확정되어 향후 호흡기 · 알레르기질환 대응 및 진단/치료 연구 인프라 구축을 위한 연구기반이 활성화될 수 있을 것으로 예상된다.

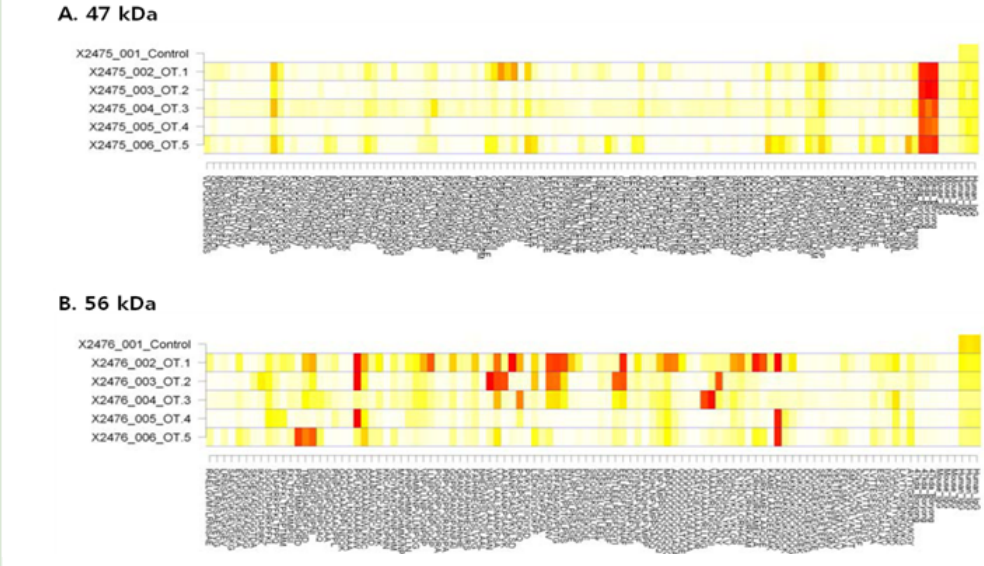
담당 에이즈종양바이러스과 김은진

제3항 인수공통감염질환 연구

가. 쯔쯔가무시 면역항원 및 방어면역 증강 연구

2010년부터 인수공통감염과에서는 쯔쯔가무시증 예방백신 개발과 관련된 면역기전에 관한 연구를 수행하고 있으며, 2013년부터는 면역항원과 방어면역 증강에 대한 연구를 수행하고 있다. 쯔쯔가무시

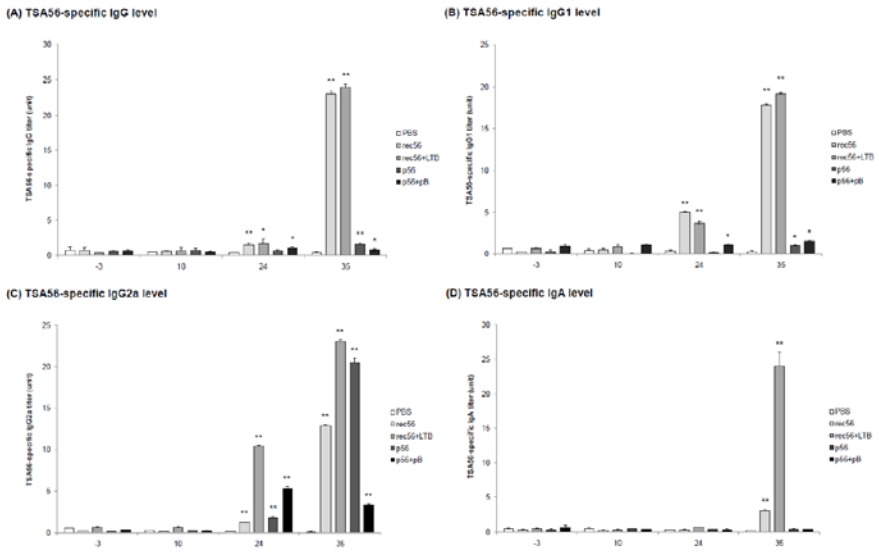
증원 원인병원체인 *Orientia tsutsugamushi*의 주요 항원인 47 및 56 kDa 외막단백질에 대한 항원결정기 분석을 통하여 면역항원으로서 작용하는 부위에 대한 분석을 수행하였다. 47 kDa 외막단백질의 경우는 환자 혈청과의 반응성이 전반적으로 낮았으나, 각 항원결정기 별 반응성의 편차는 그리 크지 않은 것으로 나타났다. 56 kDa 외막단백질의 경우는 환자혈청과의 반응성이 높은 항원결정기 부위들이 확인되었으나, 환자 혈청 간의 편차 또한 비교적 높은 것으로 확인되었다[그림 3-2-5].* 쯔쯔가무시증 환자의 혈청과 반응성이 높은 부위에 대하여 oligopeptides를 제작하여 면역항원으로서 그 반응성을 확인한 결과, 몇몇 반응성이 높은 oligopeptides를 확인할 수 있었으며, 이러한 결과는 향후 재조합 항원을 이용한 혈청학적 진단제 개발 등에 활용될 수 있을 것이다.



[그림 3-2-5] *O. tsutsugamushi*의 외막단백질의 항원결정기 분석

* 붉은색 일수록 더 높은 반응성을 의미함

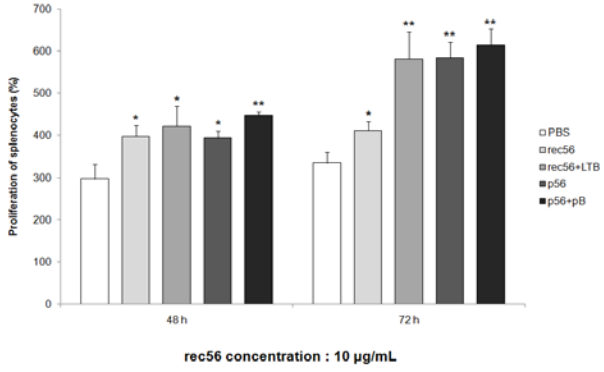
쯔쯔가무시의 주요 항원인 56 kDa 외막단백질을 이용한 방어면역 증강 연구에서는 이 단백질을 재조합 단백질 형태(rec56)로 비강접종한 경우와 56 kDa 외막단백질을 발현하는 플라스미드 DNA 형태(p56)로 제작하여 근육접종한 경우에 실험동물에서 나타나는 방어면역 효과와 그 기작에 대하여 비교 · 분석하였다. 재조합단백질의 비강접종시에는 대장균의 heat-labile enterotoxin B subunit (LTB)를, DNA 형태의 근육접종시에는 interleukin의 조절인자를 발현하는 pBOOST2-samIRF7/3 (pB)를 면역증강제로 사용하였다. 2주 간격의 3회 면역접종 후, 체액성 면역을 나타내는 혈액 내의 특이적인 항체 생성은 [그림 3-2-6]과 같았다.* 56 kDa 외막단백질에 특이적인 total IgG 및 IgG1의 생성이 rec56 또는 rec56+LTB 조합에서 나타났으며, p56에 의해서 IgG2a 생성이 상대적으로 높게 나타났다.



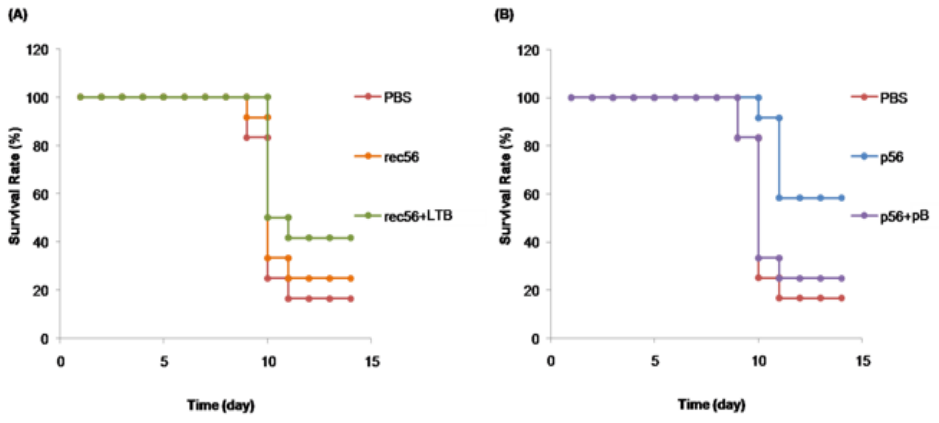
[그림 3-2-6] 56 kDa 외막단백질 특이적인 체액성 면역 반응

* 56 kDa 외막단백질 특이적인 면역글로불린은 3회에 걸친 각각의 면역접종 10일 후 채혈하여 ELISA 방법으로 측정하였다. (A) Total IgG, (B) IgG1, (C) IgG2a, (D) IgA.

Splenocyte proliferation assay(Splenocytes를 분리한 후, 56 kDa 외막단백질(10 ug/ml)을 처리하여 재자극을 주면서 3일간 배양 후, 세포의 생존율을 측정하였고, 대조구와 유의적인 차(95% 또는 99% 유의수준)를 나타내는 경우를 * 또는 **로 표시함)에서는 rec56+LTB, p56, 그리고 p56+pB를 접종한 각각의 그룹에서 높게 나타나, 모두 세포성 면역을 잘 유도하는 것으로 확인되었다[그림 3-2-7].* 면역접종 후 공격접종을 방어면역에 의한 생존율을 확인한 결과, 예상보다는 전반적으로 낮은 방어면역 유도효과를 나타냈으나, rec56+LTB 및 p56의 면역접종 그룹이 상대적으로 높은 방어면역 효과를 나타낸 것으로 확인되었다[그림 3-2-8].*



[그림 3-2-7] 56 kDa 외막단백질에 특이적인 splenocyte proliferation 확인



[그림 3-2-8] 면역접종 및 공격접종 후 생존율로서 방어면역 효과

* rec56+LTB 및 p56을 접종한 경우 비교적 높은 생존율을 나타냄

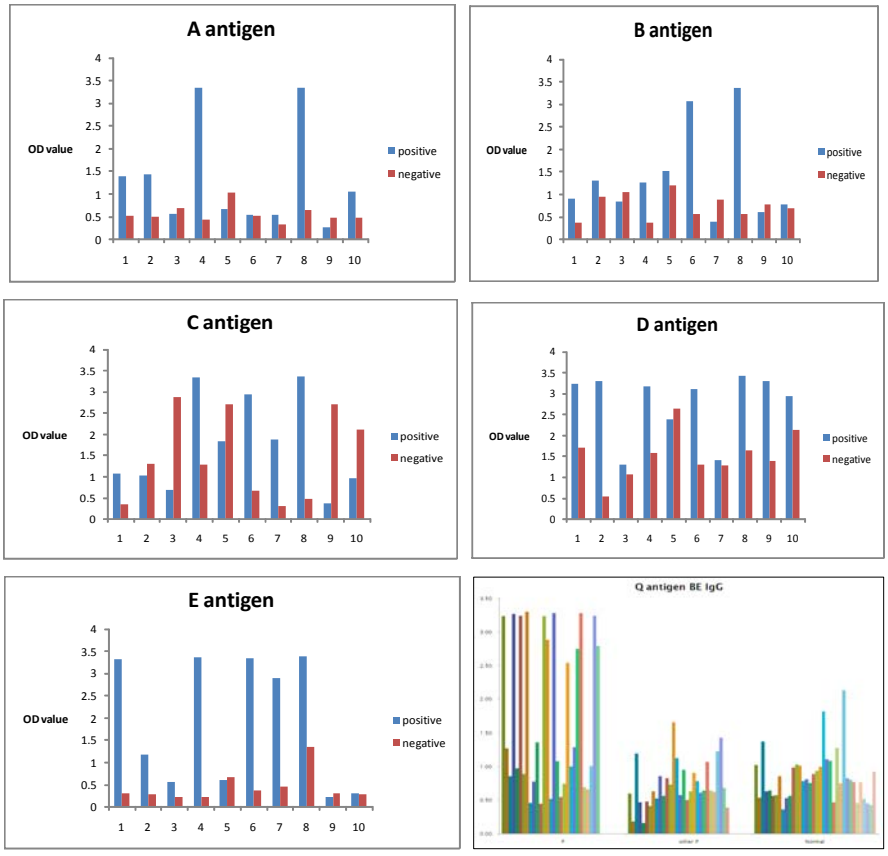
나. 국내 분리 야토균의 병원성인자 특성 연구

국내에서 분리된 야토균의 병원성인자 특성에 따른 숙주에서의 발현양상을 유전체수준에서 분석을 실시하였다. *In vitro* 세포주 감염에 따른 발현양상 비교 분석을 위해 사람 유래 A549 cell, HepG2 cell 및 *in vivo* 실험으로 사용될 마우스를 대비하여 J774A.1 cell에 야토분리주를 감염시켜 배양 시간대별로 감염여부를 확인한 후 감염세포에서 mRNA를 추출하여 마이크로 어레이에 적용하였다. LVS를 참고하여 제작된 Agilent E-array (8×15K format) chip을 사용하였고, Chip의 scan과 image analysis는 Feature Extraction Software(Agilent Technology, USA)를 사용하였으며 Agilent's GeneSpringGX v7.3 Software를 이용하여 data 분석을 실시하였다. 세포주별로 Pohang 균주 기준으로 up- 또는 down-regulation된 capA, iglA, wbtA 등의 병원성 유전자 1,754개는 conventional PCR로 확인하여 51개로 선별하였다. 32개는 병원성인자와 관련된 유전자 중 각 세포에서 발현양이 높게 나온 유전자였고, 19개는 기능이 알려지지 않았지만 발현양이 높게 나타난 유전자였다.

다. 큐열균 분리 연구 및 진단제 연구

큐열은 2006년 제4군 법정감염병으로 지정된 이후로 매년 환자 발생이 보고되고 있으며, 국내 큐열 분리균주 확보를 위해 큐열 의심환자 임상검체에 적용하기 위한 세포배양과 동물실험을 통해 큐열 균분리방법을 확보하였다. 지속적인 국내 큐열 분리균주를 확보 시도를 통하여, 국내 큐열균주에 대한 특성에 관한 연구가 요구된다. 큐열의 진단제 개발 연구를 위해 5개의 재조합항원을 이용하여 큐열 진단을 위한 큐열 항혈청과 ELISA test를 실시하였다[그림 3-2-9]. 5개의 재조합항원을 이용하여 큐열 양성혈청과 음성혈청으로 시험해본결과 C항원을 이용한 테스트를 제외하고는 전반적으로

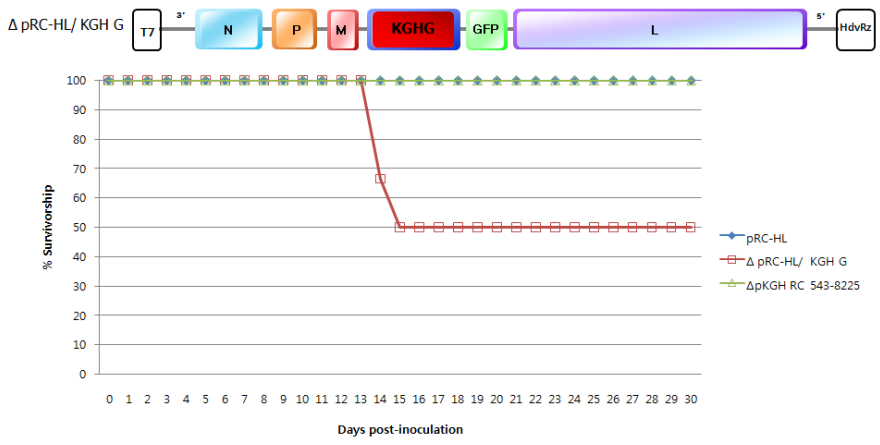
양성 혈청값에 비해 음성 혈청값에서 유의하게 높은 값을 보였다. 5개의 항원조합으로 복합항원을 이용한 ELISA test를 실시한 결과 BE 조합이 최적의 조건임을 확인하였으나, 보다 높은 민감도와 특이도를 얻을 수 있는 방법에 대한 연구가 필요할 것으로 보이며, 큐열 항체가 검사를 위한 pre-screening 용도로 사용될 수 있을 것으로 기대된다.



[그림 3-2-9] 큐열 특이 재조합 항원을 이용한 ELISA test 결과

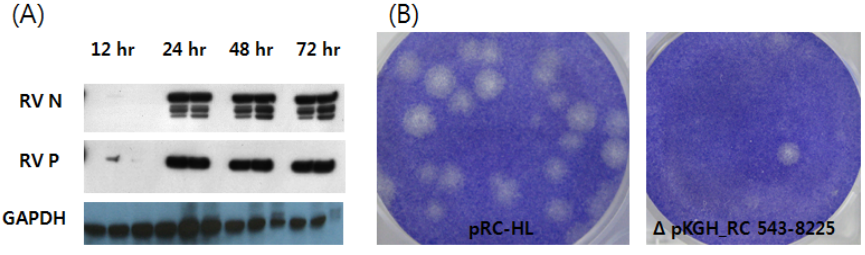
라. 공수병 바이러스의 아미노산 치환에 따른 기능 분석 및 감염성 연구

한국의 공수병바이러스는 4가지 subgroup으로 나뉘어지는데, N, P, G 단백의 염기서열 분석에 의해 기능을 가진 아미노산 부위에 치환이 생긴 것을 확인하였다. pRC-HL/GFP 역상유전자시스템을 이용해 KGH 국내분리주의 N, P, G 단백을 치환시킨 키메릭바이러스인 pRC-HL/KGH N, pRC-HL/KGH P, pRC-HL/KGH G 주를 제작하였고, reporter gene인 GFP의 발현을 통해 바이러스 검출을 확인 할 수 있었다. 이들 중 pRC-HL/KGH G 주의 동물 실험 결과 50%의 마우스에서 임상증상이 관찰되고, 죽음에 이르게 함으로써, KGH G 단백은 바이러스의 병원성에 중요한 역할을 하는 것으로 확인되었다[그림 3-2-10].



[그림 3-2-10] pRC-HL과 키메릭 pRC-HL/KGH G 바이러스간의 생존율 비교

또한, 공수병바이러스는 야생형(street)과 고정형(fixed) 바이러스 2가지로 분류되고, 이들 바이러스 간의 생활사, 복제 기작, 면역 반응 등에서 많은 차이가 있다고 보고됨으로써, 현재 공수병바이러스의 연구 핵심 분야로 각광을 받고 있다. 우리가 개발한 역상유전자시스템은 야생형 바이러스의 유전자를 주형으로 구축되었고, 이를 바탕으로 고정형 바이러스의 유전자의 일부를 대체한 ΔpKGH/RC 543-8225 키메릭바이러스를 제작에 성공하였다. 키메릭바이러스와 모바이러스의 생물학적 특성을 비교하였을 때, viral protein 발현, GFP 발현 시기 그리고 플라크의 형태는 모두 동일하였다[그림 3-2-11].*



[그림 3-2-11] 키메릭바이러스의 viral protein 발현 양상 및 플라크 형태

* (A) 시간별 공수병바이러스의 N, P 단백질 발현 양상 비교, (B) pRC-HL과 ⊿pKGH/RC 543-8225의 플라크의 형태 차이 비교. 특이 재조합 항원을 이용한 ELISA test 결과

마. 라임병 유행 대비를 위한 국내 분리주의 병원성 인자 및 특성 분석

국내에서 보렐리아균의 감시 및 분리주 확보를 위해서 환경검체인 진드기 951마리와 야생쥐 209마리에서 보렐리아균 유전자 확인과 병원체 분리 실험을 수행하였다. 또한, 기 확보된 국내 분리주 3건(935T, 934U, Y18)에 대한 특성 분석을 위해서 FlaB 유전자 분석(PCR-RFLP) 분석과 FlaB, OspA, p66 유전자에 대해 계통학적 특성 분석 결과, 934U, Y18은 기존의 보렐리아균 중 *Borrelia afzelii*와 유사하며, 935T는 FlaB, OspA, p66에서 기존의 *B. garinii* 종과는 다른 cluster를 나타내는 것을 확인하였다. 935T의 국내 분리주 특성 분석을 위해서 Pacbio 방법을 이용하여 NGS(next generation sequencing)를 수행하였다. 전체 염기서열은 1,176,739 bp로 1,194개의 coding regions으로 구성되어 있으며, virulence, disease, defense에 관련된 22개의 유전자, 항생제 내성 및 독성에 관련된 8개의 유전자 등이 분석되었다.

담당 인수공통감염과 황규잠, 김수연, 황선도, 이정민

제4항 신경계 및 출혈열 바이러스 질환 연구

가. 한탄바이러스 N단백에 의한 세포사멸 억제기전 연구

신증후군출혈열을 일으키는 병원성 한탄바이러스가 감염된 세포에서는 한탄바이러스의 N 단백에 의해 p53의 발현이 억제되는 것을 확인하였다. 이에 다른 종류의 한타바이러스 감염에도 세포 내 p53 감소 현상이 나타나는지 확인하였다. 한타바이러스의 한 종류인 프로스펙트힐 바이러스(Prospect Hill)는 현재 사람에게 병원성이 없는 비병원성 한타바이러스로 알려져 있다. 그리고 툴라 바이러스(Tula)는 병원성에 대한 논란이 있는 한타바이러스이다. 이들 한타바이러스들을 각각 세포에 감염시킨 후 doxorubicin 이나 cisplatin을 처리하여 p53 발현을 유도하였다. 실험 결과 한탄바이러스는 이전 실험과 같은 p53 발현이 억제된 것을 확인하였고, 이와 반대로 비병원성 한타바이러스인 프로스펙트 힐 바이러스는 p53의 발현을 억제하지 못하는 것을 확인하였다.

추가로 세포내 단백질과 상호작용하는 한탄바이러스의 N 단백의 특정 부위를 확인하기 위해 여러 가지 truncated N 단백 발현 벡터를 제조하였다. 제조된 truncated N단백 발현 벡터에 대한 염기서열 분석 결과 잘못된 부분이 없음에도 불구하고 한탄바이러스 N단백에 대한 항체나 tag으로 사용된 펩타이드에 대한 항체를 사용해 보았지만 발현 확인이 어려웠다.

앞의 결과들을 정리하면, 한탄바이러스에 감염된 세포는 p53이 감소함으로써 세포 사멸이 억제되는 효과를 가지게 되는데, 세포사멸 억제 인자는 한탄바이러스 N 단백이며, 한탄바이러스 N 단백에 의해 ubc9이 sumoylation을 통해 증가하게 되면 MDM2 역시 sumoylation을 통해 증가하게 되고

그 결과 MDM2-dependent ubiquitination을 통해 p53이 감소하게 됨으로써 cell viability가 증가한다라는 세포사멸 억제 기전을 도출하였다. 위 내용은 2013년 10월 Journal of General Virology에 게재되었다.

나. 매개체로부터 플라비바이러스 특이항원 신속 검출키트 개발 연구

본 연구는 플라비바이러스 2종(진드기매개뇌염바이러스 및 황열 바이러스)의 특이항체 제작을 통해 특이 항원을 검출 할 수 있는 신속항원 검출키트(Rapid Immunochromatographic strip, ICS) 개발을 목표로 수행하였다. 진드기매개뇌염바이러스(TBEV) 특이항체 제작을 위한 바이러스 주로는 2006년에 국내에서 분리된 KrM 93주를 이용하였으며, 항체 제작에 필요한 TBEV 항원은 다양한 발현시스템을 활용하여 제작하였다. 발현이 확인된 항원은 단클론항체 (mAb) 제작을 위한 면역원으로 이용하였으며, 세포융합 및 선별배양, 항체정제과정을 통해 총 5종의 단클론항체를 확보하였다. 만들어진 항체는 간접면역형광항체법(IFA), Western blotting 실험 결과 TBEV 특이적인 단클론항체로 사용가능함을 확인하였다.

다. 일본뇌염바이러스 특이항원 발굴 및 혈청학적 진단제 개발

일본뇌염바이러스 진단표지자로 비구조단백질-1 (NS1)을 타겟으로 하여 초파리 발현시스템에서 대량의 단백질을 발현하고자 하였다. 일본뇌염바이러스 유전형 1로부터 발현벡터를 제작하였고 초파리유래 세포주에서 단백질이 발현되는 것을 확인하여 현재 stable cell line을 구축하고 있다. 한편 일본뇌염과 웨스트나일간 혈청학적 교차반응 정도를 조사하기 위해 2012년도 일본뇌염 환자 혈청 38건을 웨스트나일 IgM ELISA로 검사한 결과 22건(57.9%)의 혈청이 웨스트나일바이러스에 대해 양성결과를 보였다. 이를 통해 두 질환간 감별진단을 위한 진단시약 개발의 시급성을 확인할 수 있었다.

라. 혈청학적 감별진단법 개발을 위한 뎅기바이러스 특이 항원결정기 발굴

뎅기열 의심 검체(n=602)를 IgM, 항원 및 NS1 항원 검출법을 이용하여 뎅기열 양성율을 비교하였다. 검체(혈청)는 뎅기열 의심 증상 발현 후 0-76일 사이에 채취하여 검사 의뢰되었다. 대부분의 검체(70.4%)는 발병 7일 이내에 채취되었으며 21.5%는 발병 2주 이내에 검사의뢰된 것으로 분석되었다. 분석한 검체 중 54.5%가 뎅기열 양성이었으며 38.4%에서는 뎅기바이러스 IgM 항체가 검출되었고 NS1 항원과 뎅기바러스 유전자 검출율은 각각 47.3% 및 17.6%였다. 발병시기와 채혈시기 파악이 어려운 현실을 감안할 때 3가지 실험실 진단법의 동시적용이 뎅기열 진단에 유용할 것으로 판단된다.

마. 플라비바이러스 virus-like particle(VLP)을 이용한 백신 후보물질 제작 및 면역원성 분석

국내 법정 감염병에 속해 있는 플라비바이러스 5종(일본뇌염, 뎅기열, 웨스트나일열, 황열, 진드기매개뇌염)에 대한 각 바이러스의 PrM/E 유전자를 포함하는 각각의 재조합 PrM/E-VLP를 제작하고, 이들 VLP의 각 monovalent 및 multivalent vaccine으로서의 면역원성을 분석하였다. 상기 5종 바이러스에 대한 VLP를 제작하여 초파리유래 세포에서 발현, 정제하여 이를 항원으로 마우스에 주입한 결과 본 연구에서 제작한 VLP의 면역원성 유발을 확인하였다. 또한, 각 플라비바이러스 VLP 항원의 면역성을 최적화할 수 있는 Adjuvant 선별과 접종시기 등의 조건을 확립하였다. 이로써 플라비바이러스 VLP에 기반한 보다 안전하고 효능성이 높은 백신개발의 가능성을 확인하였다.

담당 신경계바이러스과 정영의, 최우영, 한명국

제5항 열대 및 토착기생충 질환 연구

가. 기생충 및 기생충 유래 물질을 이용한 면역조절 연구

간흡충 유래 항원성 및 면역원성 특이 물질로 확인된 VAL2-2와 14-3-3 peptide를 이용하여 알레르기성비염 동물 모델에 적용하여 그 효과를 분석하였다. 알레르기비염 유발 마우스 모델에 CsVAL peptide를 면역화한 결과, CsVAL의 면역화는 이들 immunoglobulin의 생성에 큰 영향을 주지 않음을 확인하였으며, nasal fluid에서도 동일한 결과를 얻었다. 또한, 혈청내 싸이토카인 생성량에도 변화를 주지 않았다. 또한, CD4와 CD8 effector T cell의 활성화 및 CD4+CD25+FoxP3+ regulatory T cell 발현에도 유의적인 변화가 없음을 확인하였다. 이는 2012년 알레르기성 아토피 피부염 연구에서의 결과와 동일하였다. 그러나 비강의 조직학적 분석 결과에서는, CsVAL 면역화시킨 마우스군에서 염증성 granulocyte의 침윤이 완화되었으며, eosinophil, mast cell과 CD4+ effector T cell 또한 CsVAL를 투여한 군에서 현저히 완화되는 것을 확인하였다. CsVAL peptide의 경우 이러한 효과로 인해 알레르기성 비염에서의 과도한 염증 반응을 저해하는 것으로 이해할 수 있었다. 향후 간흡충 유래 항알레르기성 물질의 알레르기 질환 조절 및 치료에 응용 가능성을 확대하고자 하며, 기생충 유래 면역조절 물질로서의 생물자원을 확보함으로써 다양한 조절물질에 대한 기초 자료로 활용할 수 있을 것이다.

나. 삼일열말라리아 환자군의 감별 및 발병 특성 분석 연구

말라리아 발생을 제어하고 관리하기 위해서는 환자 및 병원체 감시가 매우 중요하다. 현재 국내 삼일열말라리아 환자에 대한 역학조사는 추정 감염 경로/감염 지역을 분석하여 실제 감염지역 기준으로 분석하고 있는데, 과거에 비해 매우 과학적으로 분석하고 있으나 재발 환자 및 재감염환자, 국내/국외 유입 삼일열환자의 감별 기준이 모호하여 특히 장기/단기 잠복기 환자를 구별할 수 있는 방법은 부재하다. 따라서 본 연구에서는 환자군(단기 및 장기잠복 환자, 재발 환자군)별 말라리아 원충 특이항원의 항체반응 및 면역반응분석을 통하여 환자군 면역반응, 병원체 항원의 항원항체 반응에서의 특이사항 분석을 통하여 환자군의 감별시스템을 구축하고자 하였다. 1차년도에서는 먼저 유전자분석을 통한 감별을 수행하였다. 장기 및 단기 잠복기 환자에 대해선 MSP-1 유전자형 분석 결과, 장기 잠복기 환자와 단기잠복기 환자에서 우세한 유전자형이 각각 상이하게 관찰되었다. 또한, 국내와 유입 말라리아, 재발/재감염자 등의 감별을 위하여 사용할 4가지 항원의 변이 분석 수행에 대해서, 현재 사용 중인 클로닝/시퀀스법이 아니라 쉽고 빠르게 분석하고 판독할 수 있는 ASP기법을 도입하기 위하여 2가지(AMA-1, DBP) 유전자 분석 조건을 구축하였다. 마지막으로 삼일열원충의 주요 항원(MSP-1,CSP, AMA-1, DBP)의 항원항체 특이 반응을 이용한 각 감별법을 구축하기 위하여 4가지 항원에 대한 재조합단백질을 발현하고 정제하여 ELISA법 조건을 확립하였다. 차기년도에는 구축된 ELISA법을 통하여 각 환자군의 항원항체 특이반응을 분석할 것이며 동시에 숙주내에서 이루어지는 면역반응의 차이도 분석할 예정이다. 아울러, 항체생성에 대한 기초 자료를 확보하기 위한 환자에서의 말라리아 항체지속능 평가를 수행하기 위하여 각 시기별(1개월, 3개월, 6개월, 1년) 시료를 확보함과 동시에 분석을 진행하고 있다.

다. 간흡충 열충격 단백질(HSP)의 면역활성 및 결합단백질의 항원성 분석

열충격단백질(Heat Shock Protein ; HSP)은 미생물에서부터 포유류에 이르기까지 다양한 생명체 내에 분포하는 단백질이다. 이 단백질은 단백질 복합체를 형성함으로써 molecular chaperone으로서의 역할을 수행할 뿐만 아니라 immunological adjuvant로서 감염병이나 암 발생에 대한 예방 및 치료를 위한 시도에서 면역 효과를 증가시키기도 하는 것으로 알려져 있다. 따라서 간흡충에서 유래된 HSP에 대한 숙주의 면역반응이나 이에 대한 결합단백질을 분석함으로써 백신이나 진단법 개발 혹은 치료제 개발에 필요한 기초적인 데이터를 제공할 수 있을 것이다. 간흡충 열충격단백질의 종류 확인 및 CsHSP70과 CsHSP90의 전체 유전자 서열을 확인하고 생물정보학적인 구조 및 특성 분석을 수행하였다. 간흡충 전사체 데이터베이스에서 열충격단백질 종류를 분석한 결과, HSP70이 41%로 가장 많았고, HSP90 18%, HSP97과 HSP20이 3%, 이외 HSP10, HSP40 등이 확인되었다. BL21(DE3)-RIPL을 사용하여 CsHSP70과 CsHSP90 재조합단백질을 합성하고 Ni-NTA chromatograpy를 통해 정제하였다. 간흡충의 발생 단계별로 CsHSP70과 90의 발현정도를 확인해 본 결과, 충란, 피낭유충, 성충 모두에서 단백질이 발현되었고, 특히 피낭유충에서 많은 양의 CsHSP70과 90이

발현됨을 확인할 수 있었다. CsHSP70과 90은 수지상 세포의 표면 마커의 발현을 증가시키며, 사이토카인의 분비를 유도한다. 수지상세포의 활성을 통한 T-세포의 분화를 유도한다. 항원펩타이드와 결합하여 항원제시 효과 및 면역세포활성을 증가시키는 adjuvant로서의 능력을 확인하였다. CsHSP70 및 90과 결합하는 단백질 중 일부는 항원단백질임을 확인하였다. CsHSP90은 간흡충 감염 혈청에 반응하는 항원성을 나타내며, 항원펩타이드와 결합하여 항원제시 효과 및 면역세포활성을 증가시키는 adjuvant로서의 능력을 확인하였다. CsHSP90은 실험동물 면역 시 특이항체생성 및 비장세포에서의 사이토카인 분비를 증가시켰다. 현재까지의 실험결과들을 토대로 향후 CsHSP70과 90의 단백질 수용성 증가를 위한 fusion protein으로서의 특성 규명하고 adjuvant 특성을 활용한 백신 효과 증대 분석을 수행한다면 간흡충 감염에 대한 숙주 면역 조절에 유용하게 활용할 수 있을 것으로 기대한다.

라. 톡소포자충 감염시 Regulatory B cell의 유도에 따른 알레르기질환 조절 연구

2012년 톡소포자충 ME49 strain(저독성)과 RH strain(고독성) 감염시 마우스에서의 면역조절 세포의 특성을 확인하였으며, 그 결과를 바탕으로 알레르기질환 마우스 모델에서 Regulatory T cell 및 Regulatory B cell의 억제 역할을 규명하였다. 감염 후 기생충 생존과 증식에 있어 기생충의 숙주 면역에 대한 회피 기전으로 regulatory B cell이 갖는 중요성을 규명하기 위해 regulatory B cell adaptive transfer 실험과 B 세포 결핍 마우스를 이용하였다. IL-10 producing Breg 세포의 입양면역시 톡소포자충의 brain내 cyst 형성이 증가되었으며, $CD4^+CD25^+FoxP3^+$ T cell의 활성도 증가하였다. 그러나 IL-10 및 IFN-Ɣ의 혈중 농도 차이는 보이지 않았다. Regulatory B cell이 결손된 환경에서 톡소포자충 감염과 $CD4^+CD25^+FoxP3^+$ T cell의 활성화에 미치는 영향 분석 결과, 톡소포자충 감염 후 barin내 cyst형성이 IL-10 producing Breg결핍 마우스에서 현저히 저해되었다. 또한, $CD4^+CD25^+FoxP3^+$ T cell의 활성화도 정상마우스에 비해 저해되었다. 그러나 상대적으로 면역조절세포인 Breg 및 Treg의 활성이 억제됨으로 상대적으로 effector T cell의 활성이 증가하였다. NC/Nga 마우스를 이용하여 아토피피부염을 유발하여 톡소포자충 감염시 알레르기성 아토피 피부염에 미치는 영향 분석한 결과, 톡소포자충을 감염시킨 군 (Pre-AD와 Post-AD)에서는 외관상 아토피 피부염의 증상이 현저히 완화되었으며, 피부염 지수를 비롯하여 피부염 발생 조직 내 염증성 면역세포 침윤(inflammatory cell infiltration)정도도 현저히 억제되었다. 면역글로불린 정량분석에서는 IgE와 IgG1는 억제, IgG2a는 높게 나타났다. 또한, 피부 조직내 염증 유발 인자 mRNA 정량분석에서도 톡소포자충 감염군에서는 특징적으로 IL-10, IFN-Ɣ의 mRNA의 발현량이 높게 증가된 반면, 강한 염증 유발 인자인 IL-4, IL-5, IL-13, COX-2, 및 TARC의 발현이 현저히 억제되었다. 아토피 피부염 모델에서 톡소포자충 감염에 의한 regulatory B cell 및 regulatory T cell이 현저히 높은 증가 양상을 보였다. 톡소포자충 감염 단계별 regulatory B cell 분화 유도 기전을 확인하기 위해서 세포 감염 후 배양 상층액을 이용하여 naive B cell 자극 결과, IL-10-producing $CD1dCD5^+$ $CD19^+$ regulatory B cell의 활성화가 유도됨을 확인하였다.

마. 항원작용기 분석을 통한 윤충류의 공통항원 발굴

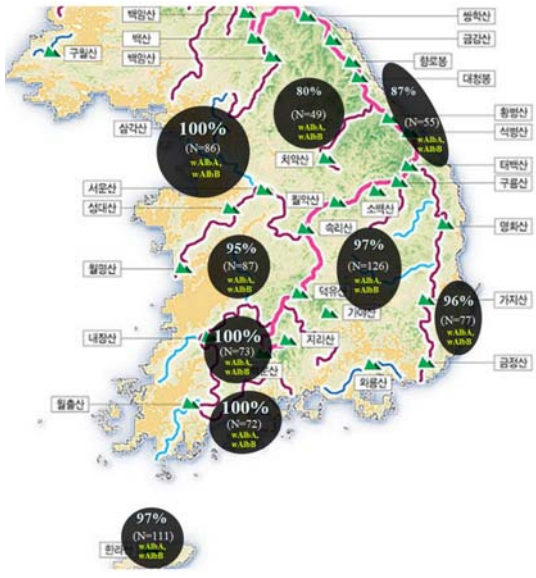
장내 기생충은 크게 선충, 흡충, 조충 등의 강(class)으로 분류되며 각 강에는 다수 종(species)의 기생충이 존재한다. 따라서 다양한 기생충증의 신속하고, 정확한 진단을 위해서는 다수 종의 특성을 포괄할 수 있는 전체 표준공통항원(standard common antigen)의 발굴이 필요하다. 이 연구를 위해 NCBI, IEDB, Protegen, AntigenDB으로부터 기생충에서 유래하는 110,268개의 단백질 서열 및 항원단백질 정보를 대단위로 확보하였으며, 확보된 윤충류 서열로부터 단백질 기능 정보 및 BLAST 서열 상동성 검색을 통해 국내 유행 5,527개의 항원단백질 후보를 선별하였다. 선별된 항원단백질에 대해 OrthoMCL 클러스터링을 수행하여 최종 공통항원 분배단백질 239개를 발굴하고, 각 클러스터에 속한 항원성 단백질은 Bepipred, BeOracle, Bcpred, ACCpred, Epitopia, Antigenic 프로그램을 사용하여 윤충류에서 잘 보존된 항원작용기 후보군 903개 영역을 선정하였다. 예측된 항원작용기는 항원성 검증을 위해 펩타이드 합성 및 ELISA 분석을 실시하였고 최종 70개의 공통 항원작용기를 발굴하였다. 공통항원 분석 기법은 병원체가 갖는 서열을 기반으로 생물정보학적 분석 방법을 적용한 것으로 병원체 전반에 걸쳐 활용이 가능하며, 질병의 진단 마커 발굴 및 백신 후보물질 개발을 위해 다양한 정보를 제공하게 될 것이다.

담당 말라리아기생충과 김정연, 주정원, 이상은, 김대원

제6항 질병매개체 전파기전 연구

가. *Wolbachia*를 이용한 국내 주요 감염병 매개모기 친환경 방제 연구

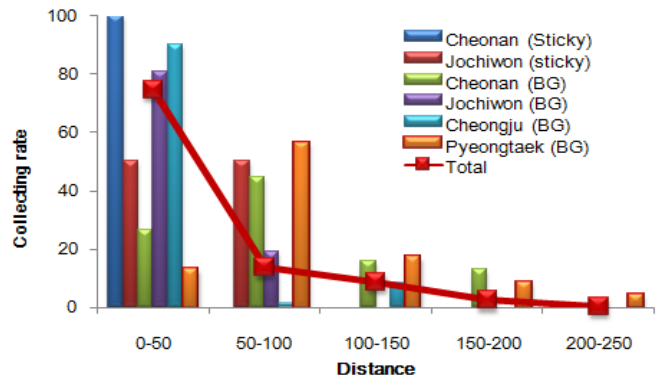
본 연구는 살충제 의존적인 매개체 방제법을 지양하고 보다 친환경적이며 효과적인 방제를 위해 세포내 공생균인 *Wolbachia*를 이용하고자 수행된 연구이다. 연구가 시작된 2013년에는 연구를 위한 분석법, 연구 대상 모기의 계대사육 및 국내에 서식하고 있는 뎅기열 매개모기인 흰줄숲모기(*Aedes albopictus*)의 *Wolbachia* 감염율 등을 연구하였다. 전국 17개 지역에서 채집한 736개체의 흰줄숲모기로부터 WSP 유전자를 이용하여 *Wolbachia* 감염 여부를 확인하였다. 감염 여부 확인 결과, genomic DNA는 샘플에 따라 분해정도는 약간의 차이는 있지만, positive control 유전자인 β-actin의 실험 결과 전체적으로 양질의 genomic DNA가 추출되었고 *Wolbachia*의 검출 결과는 대부분의 지역에서 95%~100%로 높게 나타났으며, 춘천지역에서는 *Wolbachia* 감염 정도가 다른 지역에 비해 낮은 80%의 감염율을 나타냈다[그림 3-2-12]. 향후 국내 서식 주요 모기종에 대한 *Wolbachia* 감염에 대한 조사연구와 감염 및 비감염 계통 모기의 확보 그리고 교배실험에 의한 방제 효과 등에 대한 연구를 추진할 예정이다.



[그림 3-2-12] 흰줄숲모기의 지역별 *Wolbachia* 감염율

나. 뎅기열 매개모기인 흰줄숲모기 성충의 활동범위와 분산능력에 대한 연구

기후변화로 인해 유입가능성이 높은 뎅기열(Dengue fever)의 매개체(vector)중 하나인 흰줄숲모기(*Aedes albopictus*) 성충의 환경 및 거리별 활동영역과 분산능력을 조사하였다. 활동영역 조사는 도시와 농촌 혼합 지역인 충청남도 연기군 조치원, 도심지역인 충청남도 천안시에서 실시하였으며 사육실에서 대량 사육한 흰줄숲모기를 Mark-Release-Recapture method를 이용하여 확인하였으며, 분산능력 조사는 개방된 지점인 평택항과 청주공항 주변에서 동일한 방법으로 확인하였다. 본 실험을 통해 흰줄숲모기의 활동범위는 발생지점으로부터 최대 200m 내외, 평균이동거리 100m 이내로 확인되어 일반적인 모기들의 이동거리가 2km 이내임을 감안 할 때, 상대적으로 좁은 활동범위를 가지는 것으로 조사되었다. 도심지역에서는 주택가 보다는 휴식을 취하거나 숨기에 유리한 야산이나 공원, 수풀이 많은 환경으로 주로 이동하는 것으로 확인되었으며, 도농복합 지역은 주변에 조성되어 있는 야산으로 이동하는 것으로 확인되었다. 본 연구 결과는 흰줄숲모기의 분산능력 및 활동영역을 추측하고, 해외에서 뎅기열 등의 질병이 유입되었을 때 전파경로를 예측 및 대비할 수 있는 기초자료로 활용될 것으로 판단되며, 이후 폭넓은 지역과 다양한 환경에 대한 조사가 지속적으로 이루어져야 할 것이다[그림 3-2-13].



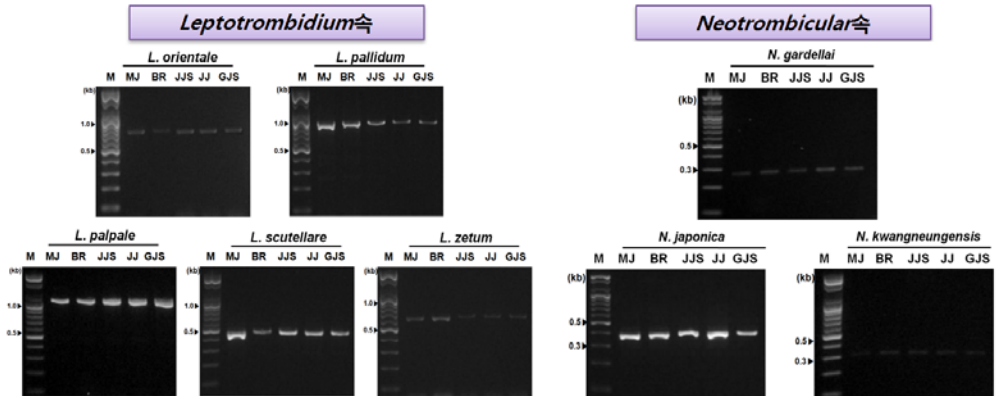
[그림 3-2-13] 지역별 흰줄숲모기 분산거리

다. 질병매개 주요 진드기 및 모기종 동정 분자마커 개발

질병을 매개하는 매개체의 규명 및 감염경로 확인 등 연구를 위해서는 매개체의 정확한 분류 · 동정이 매우 중요하다. 특히 털진드기의 분류동정을 위한 분자마커 선행연구는 전무하여 형태적 분류가 어려운 주요종 및 자매종간의 분류에 활용하고자 본 연구사업을 수행하고 있다.

털진드기속(*Leptotrombidium*속) 5종과 둥근혀털진드기속(*Neotrombicula*속) 3종에 대하여 ITS(internal transcribed spacer)를 증폭하여 절편을 얻어 분석한 결과 약 960bp(primer 부착부위 포함)을 얻어 클로닝 하였으며, 이를 BLAST 분석하였다. 이상의 결과를 기반으로 하여 개별종에 대한 분자마커를 제작하였으며, 털진드기 *Leptotrombidium*속의 5종은 공통 forward(Lepto-F)를 두고 각각의 reverse primer를 동양털진드기(*L. orientrale*, 718 bp), 대잎털진드기(*L. pallidum*, 820 bp), 수염털진드기(*L. palpale*, 1,202 bp), 활순털진드기(*L. scutellare*, 447 bp), 반도털진드기(*L. zetum*, 621 bp)의 크기로 제작하였고, *Neotrombicula*속 3종도 공통 forward(Neo-F)를 두고 각각의 reverse를 가델라털진드기(*N. gardellai*, 263 bp), 사륙털진드기(*N. japonica*, 370 bp), 광릉털진드기(*N. kwangneungensis*, 309 bp)로 분자마커를 제작하였다.

특이성이 확인된 털진드기 분자마커의 검증은 사육종과 야외 채집종을 대상으로 하여 진행하였으며, 성장단계는 유충, 제2자충, 성충 총 3단계로 구분하여 확인하였으며, 전국 5개 지역(무주, 보령, 장성, 전주, 정선)의 야외채집 종에 대해 분자마커용 primer가 특이적으로 작동함을 확인하였다 [그림 3-2-14].



[그림 3-2-14] 털진드기 분자마커를 이용한 야외채집종 동정

담당 질병매개곤충과 신이현, 이욱교, 노종열

3. 향후 추진계획

가. 만성바이러스감염 연구

만성바이러스감염 연구의 중요 타겟으로 에이즈를 유발하는 HIV, 자궁경부암 등 생식기 암을 유발하는 HPV, 간염 및 간암을 일으키는 HBV, HCV이 있다. HIV/AIDS 연구는 T세포 활성화 및 전사인자 조절을 통한 잠복감염제어연구 등 신치료기술 개발을 위한 기반연구를 연구단을 구성하여 수행할 예정이며, 에이즈 백신기반 연구로 국내 HIV유행주 분석 및 진화연구와 함께 한국 특이 HIV 염기서열에 따른 세포성 면역반응 특성 연구 그리고 초기 감염자를 중심으로 하는 싸이토카인 및 B세포 면역반응 연구 등을 수행할 예정이다. 또한, 임상적으로 최적의 환자치료를 유도하기 위한 항레트로바이러스제 내성연구를 지속적으로 진행하고자 한다. 이러한 연구를 통해 에이즈를 제어할 수 있는 새로운 기술적 · 과학적 근거를 제공하고자 한다. 또한, 본 백서에서 살펴본 후성유전체 연구 결과를 바탕으로 메틸화된 유전자에 의한 자궁경부질환 발병기전을 살펴보고자 하며, 개발된 인유두종바이러스 유전형 검사용 표준물질을 활용하여 국내 HPV DNA 검사실을 대상으로 정도평가를 수행할 예정이다. 이는 자궁경부암의 병원체인 인유두종바이러스 감염에 따른 자궁경부질환의 진단 및 예측 그리고 치료물질 확보에 유용한 정보를 제공할 수 있을 것으로 기대된다. B/C형 감염 연구는 코호트 사업 중개연구를 통하여 역학, 전파경로 규명, 치료효과 등과 관련된 인자를 규명하는 연구로 수행할 예정이며, 이를 위해 향후 감염성 클론 확보 등 국가연구자원개발과 B형 간염의 새로운 치료제 타겟 발굴을 위한 연구를 진행함으로써 만성간염환자의 질환발생 제어에 기여하고자 한다. 이러한 만성

바이러스 감염연구는 범부처 감염병 대응 8대 과제로 기획되어 산 · 학 · 연 공동협력을 통해 체계적으로 진행될 예정이다.

나. 알레르기질환 연구

아토피천식 출생코호트가 이관 예정이며 이에 따라 출생 전 후 알레르기질환 발생에 영향을 주는 환경 등 외부인자와 유전 등의 내부인자 분석 연구를 수행할 계획이며 이는 알레르기질환 예방에 관한 정책기반자료로 활용 가능하리라 예상된다. 또한, 고등학교 연령대의 총 IgE에 대한 참고치를 산출하며 진단검사 표준화와 관련하여 식품알레르기검사, 폐기능검사방법 표준화 연구를 수행하고 이후 학회의 인증절차를 통하여 활성화시킬 계획이다.

다. 인수공통감염 병원체 연구

쯔쯔가무시증 원인병원체에 대한 항원결정기 분석 및 면역 항원 관련 연구에서는, 47 및 56 kDa 외막단백질이 서로 다른 혈청형 병원체가 감염된 항혈청에 대하여 어떠한 면역반응성을 나타내는지 확인하고, 공통적으로 높은 반응성을 나타내는 부위에 대하여 진단항원으로서의 가능성에 대한 연구를 수행할 예정이다. 또한, 47 및 56 kDa 외막단백질과 더불어 주요 항원 중 하나인 ScaC 단백질에 대한 면역항원으로서의 특성과 방어면역 특성에 대한 연구, 그리고 각 면역항원에 대한 효과적인 면역반응 유도를 위한 면역보조제 및 증강제의 선택 및 활용 등에 관해 진행할 예정이다.

공수병 국내분리주의 아미노산 치환에 따른 기능 분석 연구를 통해 다양한 아미노산이 치환된 돌연변이를 제작하면 국내 4가지 subgroup간의 병원성 비교를 통한 강독화와 약독화 기작과의 연관성과 야생형 · 고정형의 세포내 전파 경로, 바이러스 복제 기작과 중추신경계로의 전파 경로를 이해하여 치료제 개발을 위한 기초 자료로 활용 할 수 있을 것으로 기대한다.

라. 신경계 및 출혈열 바이러스 연구

황열바이러스(YFV)에 특이적인 단클론항체를 제작할 예정이며, 만들어진 항체는 YFV 신속항원 검출키트 개발에 이용할 계획이다. 일본뇌염바이러스 NS1에 대한 항체 제작 및 항원결정기 분석 실험이 진행될 것이며 이를 통해 일본뇌염과 웨스트나일열간의 감별 진단이 용이한 항체 검출용 ELISA 시약을 개발할 것이다. 또한, 뎅기열 진단법 개선을 위한 연구와 매개체로부터 황열바이러스 및 진드기매개뇌염바이러스를 검출하기 위한 간편진단시약 개발 연구도 지속될 것이다.

마. 열대 및 토착기생충질환 연구

최근 기생충에 대한 개념이 '퇴치 및 박멸'에서 '관리 및 응용'의 개념으로 의식 전환이 되면서, 기생충을 이용한 응용 및 활용 연구를 통해 기생충 감염과 숙주와의 연관성에 대한 재평가가 많이 이루어지고 있다. 따라서 기생충 감염 및 기생충으로부터 유래된 특이 물질을 발굴하는데 집중하여 기생충질환 예방을 위한 지속적인 백신개발과 다양한 기생충을 이용한 알레르기 질환 등의 면역학적 질환예방 및 치료에 응용 및 활용할 수 있도록 연구범위를 확대해 나갈 것이다. 특히 생물정보학적 기법을 이용한 공통항원 분석은 질병의 진단 마커 발굴 및 백신 후보물질 개발을 위한 다양한 정보를 제공하여 병원체 전반에 걸쳐 포괄적인 활용이 가능할 것으로 사료된다.

바. 질병매개체 전파 기전 연구

사람에게 전파되는 여러 가지 감염병이 곤충을 포함한 절지동물(진드기)과 설치류를 통해 매개된다. 감염병 매개체의 방제관리를 통한 매개체 전파질환을 제어하기 위해 다음과 같은 연구를 추진하고자 한다. 첫째, 매개체 감시연구를 통해 방제방법을 도출하여 사람에게 전파되는 질병발생을 억제하고 차단하고자 매개종에 대한 정확한 분류체계를 확립하고 매개체 생태 연구 등 국내뿐 아니라 해외 유입 매개체의 감시 빅데이터를 활용한 발생 예측연구로 향후 기후변화에 따른 매개체 전파 질환의 피해를 최소화하고자 한다. 둘째, 감염병 매개체의 유전체 및 보유 병원체의 특성연구로 질병 전파 차단, 기전 연구와 기후변화 매개체 내 병원체에 대한 고감도 다중 진단키트 개발 등 제어 연구를 통해 신시나리오를 반영한 기후변화 국가 적응 정책에 활용하고자 한다. 또한, 중요한 질병 매개종의 살충제에 대한 감수성 및 저항성 모니터링을 실시하여 살충제 사용의 오남용을 줄이고 효과적인 방제를 할 수 있는 정보를 제공하며 나아가 새로운 살충물질을 개발하는 연구를 진행할 것이다.

제2절 국가표준실험실 운영

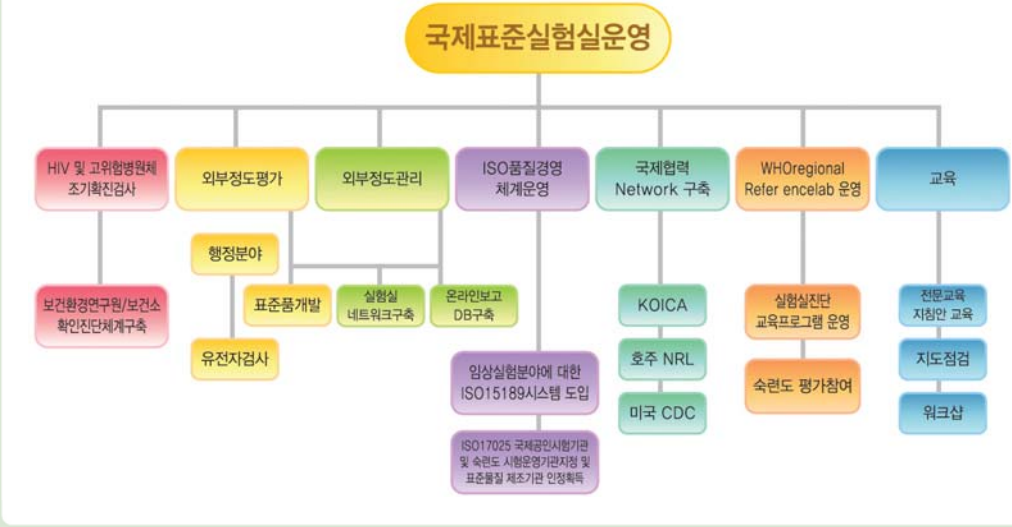
1. 개 요

면역병리센터는 법정감염병을 비롯한 국내발생 주요 감염병들에 대하여 신속한 진단 및 원인규명에 의한 체계적이고 과학적인 질병관리를 목적으로 국가표준실험실을 운영하고 있다[표 3-2-3, 그림 3-2-15]. 국가표준실험실에서는 질병에 대한 효율적 모니터링을 통하여 질병 발생을 예측하고, 실험실 조기 진단법 개발 및 표준화를 위해 노력하고 있다. 또한 보건소, 시·도 보건환경연구원, 병원, 혈액원 등 관련 실험실에 대한 정도관리 및 정도평가를 수행하여 진단능력 향상을 도모하며, 감염진단 지침안 마련 및 배포, 워크숍과 심포지엄 개최 등을 통하여 최신 정보를 제공하고 있다.

본 센터는 실험실 진단분야의 국제 경쟁력 강화를 위하여 ISO17025 국제공인시험기관(해당시험분야 : HIV, 렙토스피라, 쯔쯔가무시, 한탄바이러스, 말라리아, 작은와포자충) 운영을 통하여 진단검사를 규격화 및 표준화 하였다. 또한, 현재 운영 중인 진단시험 외부정도평가 프로그램에 국제규격(ISO/IEC Guide 43-1)을 도입하여 국제시험기관인정협력체(ILAC) 체제의 숙련도시험 프로그램을 운영하고 있다.

[표 3-2-3] 국가표준실험실 병원체 확인진단 리소트

대상 질환(담당부서)	
렙토스피라증(인수공통감염과)	HIV/AIDS(에이즈종양바이러스과)
라임증(인수공통감염과)	신증후군출혈열(신경계바이러스과)
브루셀라(인수공통감염과)	일본뇌염(신경계바이러스과)
쯔쯔가무시증(인수공통감염과)	뎅기열(신경계바이러스과)
리케치아(인수공통감염과)	황열(신경계바이러스과)
큐열(인수공통감염과)	웨스트나일열(신경계바이러스과)
야토병(인수공통감염과)	진드기매개뇌염(신경계바이러스과)
크로이츠펠트-야콥병(인수공통감염과)	말라리아(말라리아기생충과)
공수병(인수공통감염과)	장내기생충(간흡충, 회충, 편충, 폐흡충, 요코가와흡충, 요충)(말라리아기생충과)
수인성원충(작은와포자충, 람블편모충, 이질아메바, 원포자충)(말라리아기생충과)	



[그림 3-2-15] 표준실험실 운영 체계도

2. 추진실적

제1항 HIV 국가표준실험실

가. HIV 조기확진사업 운영결과

2010년 '지방병무청 전 징병검사대상자로 HIV 검사확대실시에 대한 지원체계수립' 및 '혈액원 HIV 확인진단검체(HOD) 의뢰체계 개선'을 통하여 에이즈 확인진단기관에 대한 HIV 확인진단업무의 효율성을 향상시켰다, 2013년 에이즈 · 종양바이러스과는 전국 시 · 도에서 미결정 판정된 검체와 그 추구검체 및 본인확인 검사 1,198건의 검체에 대하여 HIV 확인진단검사를 수행하였다. 에이즈 확인검사기관인 17개 시 · 도 보건환경연구원에 대한 HIV 확인진단 능력향상을 도모하기 위하여 HIV/ AIDS확인진단 심화과정 교육 실시 및 2012년 개정된 「HIV/AIDS 확인진단지침」 배부 등 지속적으로 기술적인 지원을 하고 있다. 이에 따라 17개 시 · 도보건환경연구원은 총 9,838건의 확인검사를 수행하였다[표 3-2-4].

[표 3-2-4] 2013년 시 · 도 보건환경연구원의 HIV 확인진단검사 현황

(단위 : 건)

확진기관	서 울	부 산	대 전	대 구	광 주	인 천	울 산	경기/경기북부
확진검사건수	4,078	1,370	1,114	253	164	375	49	1,088/371
확 진 기 관	충 남	충 북	경 남	경 북	전 남	전 북	강 원	제 주
확진검사건수	141	160	165	148	78	86	141	57

나. 국제규격에 적합한 숙련도시험 프로그램 운영

국제규격(ISO/IEC Guide 43-1)의 숙련도시험 운영기관으로서 프로그램을 운영하며 축적된 기술력을 바탕으로 균질성과 안정성이 객관적으로 확보된 패널을 참가자에게 제공하고 있다. HIV 검사 외부 정도평가사업을 중심으로 숙련도시험프로그램을 운영한 결과, 2005년부터 공공 및 민간기관을 합쳐서 약 600개 기관이 HIV 검사 외부정도평가에 참여하였으며[표 3-2-5], 전국에서 사용되고 있는 진단시약, 장비, 실험실 체계 등 HIV 실험실 검사 관련 정보가 수집되고 실험실의 질관리에 기여할 수 있게 되었다. 그리고 HIV 확인진단 검사를 실시하고 있는 17개 시 · 도보건환경연구원 및 11개 지방병무청에 대하여 외부정도관리물질을 공급하여 검사의 질을 자체적으로 모니터링할 수 있도록 하였다.

[표 3-2-5] 연도별 HIV 검사 외부정도평가 참여기관 현황(2008~2013)

(단위 : 기관)

기관 구분	2008년		2009년		2010년		2011년		2012년		2013년	
	1차	2차	1차	2차	1차	2차	1차	2차	1차	2차	1차	2차
보건환경연구원	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
보건소/의료원	238	242	244	246	246	242	245	237	245	243	248	249
적십자사 (혈액수혈연구원, 혈액검사센터 포함)	8	4	4	4	4	4	4	4	4	4	8	9
병무청, 상담소 등	9	10	18	17	21	19	14	13	16	14	10	9
민간 병 · 의원(임상센터 포함)	215	217	235	236	350	320	302	311	308	279	278	240
계	487	490	518	520	621	585	583	583	591	557	561	524

다. 에이즈환자 검사 실적

HIV/AIDS 환자의 치료시기나 치료효과를 예측하고 면역기능을 모니터링하기 위하여 병원과 보건소로부터 질병관리본부 에이즈 종양바이러스과로 HIV RNA 정량검사 및 면역검사가 의뢰되고 있다. HIV RNA 정량검사의 경우, 2009년 7월부터 민간기관(의료기관 및 임상검사센터 등)으로 확대 실시된 결과 지정진료비(특진비)가 부과되는 병원의 경우에만, 환자가 희망 시에 질병관리본부로 해당 검사가 의뢰되고 있다(2013년: 6건). 이외에 HIV RNA 정량검사를 민간의료기관에서 자체 수행하지 않는 에이즈환자 진료병원에서는 임상센터로 검사를 의뢰하여 결과를 확인하고 환자 진료에 활용하고 있다. 이처럼 HIV RNA 정량검사 수행 기관이 질병관리본부 외에 민간의료기관 및 임상검사

센터로 확대됨으로써, 검사결과가 신속하게 환류되고(7-15일 소요), 약제 및 치료시기 조기 선택을 가능하게 하여 효율적이고 적극적인 HIV/AIDS 환자치료에 기여하고 있는 것으로 사료된다. 또한, 2011년도 4월부터는 각 시·도 보건소에서 본인확인검사 의뢰 시에 한하여, 본인이 희망하는 경우 HIV RNA 정량검사를 질병관리본부로 무료검사 의뢰가 가능하도록 변경되어 2013년도에는 202건의 HIV RNA 정량검사가 수행되었다. 면역검사는 448건으로 전년 대비 감소되었는데, 이는 HIV 확인진단 이후 적극적인 병원진료를 통해 질병을 관리하는 감염인의 비율이 점차 증가하고 있음을 의미한다. 하지만 여러 가지 요인으로 병원진료를 받지 못하고 보건소에서 관리되는 일부 감염인들의 경우 질병관리본부에서 시행하는 검사를 통해 자신의 질병진전 상태를 파악하고, 적절한 치료로 연계될 수 있도록 지원하고 있다.

담당 에이즈중앙바이러스과 최병선

제2항 쯔쯔가무시증 및 인수공통감염병 국가표준실험실

가. 진단 및 교육

인수공통감염병으로는 브루셀라증, 렙토스피라증, 야토병, 큐열 및 라임병 등의 세균성, 쯔쯔가무시증, 발진열, 발진티푸스, 바토넬라 등 리케치아성 감염병과 바이러스성인 공수병 및 크로이츠펠트 야콥병의 국가표준실험실 기능을 운영하고 있다. 또한, 브루셀라증, 큐열 등에 대한 실험실 대응능력을 향상시키기 위해 이들 질환의 진단법 개발과 개선 연구를 수행하고 있다. 2013년 인수공통감염병의 민·관원 의뢰는 총 2,179건이었다[표 3-2-6]. 각 질환별 진단건수 대비 양성 확인 건 비율은 브루셀라증 4.3%(2/46건), 쯔쯔가무시증 15.6%(7/45건), 라임병 0.3%(3/924건), 큐열 7.2%(55/769건)로 나타났다. 그 외에 양성은 확인되지 않았으나, 렙토스피라증 133건, 바토넬라 97건, 야토병 2건의 진단 검사를 수행하였다. 공수병의 실험실 진단은 교상 후 백신접종 치료후 항체생성 여부를 확인하고 있는데, 금년 의뢰 건은 총 45건이었다.

쯔쯔가무시증과 렙토스피라증의 항체가 확인진단 검사는 국가표준실험실 운영체계로 수행하였고, 진단법 표준화를 위하여 브루셀라 및 렙토스피라균의 유전자 검출법 대한 진단 표준 절차서를 작성하여 인증을 획득하였다. 또한, 감염병의 원인병원체에 대한 신속한 원인규명 및 조기 확산 방지를 위하여, 각 시·도보건환경연구원 및 관련기관의 진단 담당자들에게 진드기 및 설치류 매개 질환인 쯔쯔가무시증 및 렙토스피라증, 인수공통감염병인 브루셀라증 및 큐열, 공수병, 라임병 및 야토병에 대한 진단법 교육을 한국보건복지인력개발원을 통하여 실시하였다.

[표 3-2-6] 인수공통감염병 의심환자에 대한 실험실 진단 결과(2013)

질병명	관원 건수		민원 건수	
	양 성	진단 건수	양 성	진단 건수
라 임 병	0	2	3	922
브 루 셀 라 증	1	11	1	35
큐 열	6	24	49	745
렙 토 스 피 라 증	0	6	0	127
쯔 쯔 가 무 시 증	0	0	7	45
바 토 넬 라 증	0	0	0	97
야 토 병	0	0	0	2
공 수 병	4	8	20	37
크로이츠펠트-야콥병	0	0	60	169
총 합 계	**11**	**51**	**140**	**2,179**

나. 정도관리

표준 진단법에 의한 실험실 진단의 정도관리는 쯔쯔가무시증과 브루셀라증의 혈청학적 진단에 대하여 실시하고 있으며, 대상기관은 17개 시·도보건환경연구원 및 두 질환의 확인진단 의뢰가 많아 정도관리에 참여를 원하는 각각의 1개 민간병원이다. 정도관리에 필요한 표준항원은 질병관리본부에서 제조하여 공급하고 있으며, 진단교육과 표준혈청에 의한 정도관리를 연 1회 실시하고 있다. 2013년의 정도관리 결과, 위 두 질환의 표준혈청에 대한 판정 일치율은 쯔쯔가무시증은 95.2%, 브루셀라증은 100%를 나타내었다. 일치율이 낮은 기관에 대해서는 진단 표준화 및 정도관리를 위한 재교육을 필수적으로 이수하길 권고하였다.

다. 크로이츠펠트-야콥병 국가표준실험실

2013년에는 CJD 의심환자 검체가 총 169건이 진단 의뢰되었는데, 이 가운데 뇌척수액 149건에서 14-3-3 단백 검출결과 60건이 양성으로 나타났고, 혈액 71건 중 프리온유전자 129번 코돈부위의 유전자형 분석 결과에서는 M/M형이 66건, 129M/V형이 4건으로 확인되었다[표 3-2-7]. 이 과정에서 프리온 유전자의 다른 코돈 부위에서 다형성(E200K, P68P, G142S 등)이 9건 확인되었다[표 3-2-8].

[표 3-2-7] 최근 5년간 CJD 진단 현황(2008-2013)

검사항목	내용/년도	2009	2010	2011	2012	2013	계
14-3-3 단백 검출	총진단건수	61	94	78	173	149	457
	양 성	38	52	37	77	60	264
프리온유전자 다형성 분석	총진단건수	58	62	57	105	71	353
	코돈129M/M	56	59	55	105	66	341
	코돈129M/V	2	3	2	0	4	11
	그 외 다형성	2	2	11	13	9	37

[표 3-2-8] 환자 혈액에서 조사된 프리온 유전자의 다형성과 해당 질환(2009-2013)

다형성	발생건수	추측질환	발생 비율 (각 연도별 %)	년 도
G142S	2		18.5 (13/71)	2013
E200K	2	CJD		
E219K	3			
P68P	2			
M129V	4			
E219K	7	-	12.3(13/105)	2012
P68P	2	-		
V180I	2	CJD		
G142S	2	-		
E200K	10	CJD	23.6(13/55)	2011
E219K	1	-		
M129V	2	-		
M129V	3	-	19.4(12/62)	2010
E200K	1	CJD		
E219K	9	-		
M129V	2	-	8.5(4/47)	2009
V180I	1	CJD		
E219K	1	-		

담당 인수공통감염과 황규잠, 김수연, 황선도

제3항 신경계 및 출혈열바이러스 국가표준실험실

가. 일본뇌염 및 모기매개 바이러스 질환 국가표준실험실

신경계바이러스과에서는 국내에서 발생하고 있는 일본뇌염과 해외로부터 유입될 가능성이 있는 질환인 뎅기열, 웨스트나일열, 진드기매개뇌염, 치쿤구니야열 및 황열에 대한 진단 실험실을 운영하고 있다. 상기 질환에 대한 진단은 질병관리본부 실험실진단법인증을 획득한 9종의 진단법에 근거하여 수행하고 있다. 2013년도에는 일본뇌염은 799건이 접수되었고 이 중 14명의 환자가 확인되었다. 뎅기열, 웨스트나일열, 진드기매기뇌염, 황열 및 치쿤구니야열은 각 817건, 32건, 218건, 13건 및 44건이 진단의뢰 되어 뎅기열 양성사례가 252건, 치쿤구니야열 2건이 확인되었다. 이들 모두는 국외에서 감염되어 유입된 사례였다.

나. 신증후군출혈열 국가표준실험실

신증후군출혈열 실험실 진단의 진단 능력의 평가 및 체계적인 관리를 위하여 국제공인 규격(ISO17025)을 도입하여 신증후군출혈열 혈청검사분야 표준실험실을 운영하고 있다. 한국보건인력개발원이 주관하는 발열성질환 검사과정에 신증후군출혈열 실험실진단을 포함시켜 시·도 보건환경연구원의 실험실 진단 능력을 배양하였다. 또한, 국내 신증후군출혈열 확진기관의 시험 능력을 점검하고 진단 품질 유지하기 위하여 신경계바이러스과와 17개 보건환경연구원 대상 신증후군출혈열 실험실 진단 정도평가를 수행하여 모든 시험기관에서 신증후군출혈열 진단 능력을 확보하고 있음을 확인하였다.

다. 중증열성혈소판감소증후군 국가표준실험실

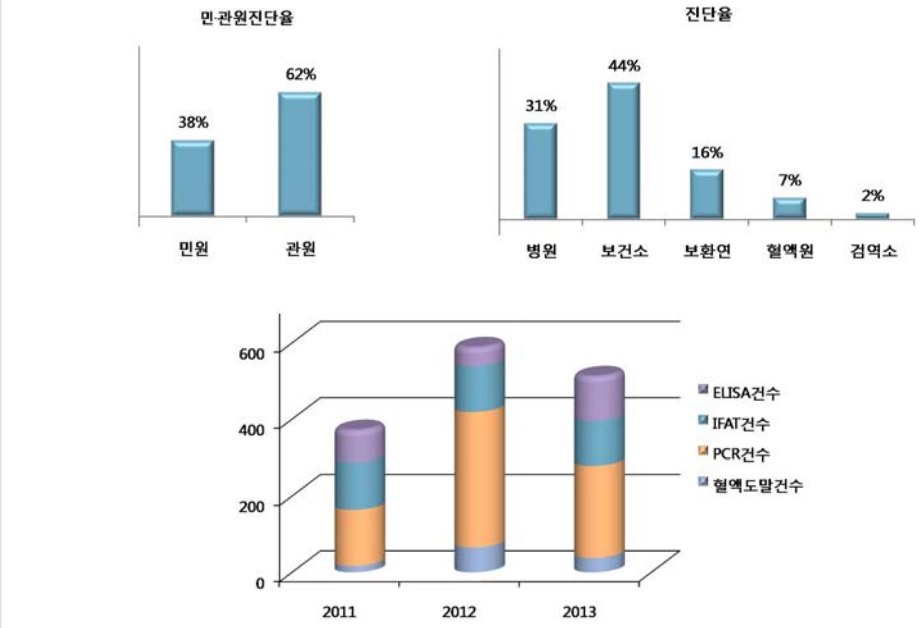
2013년 3월에 실험실 진단법(RT-PCR)을 확립하여 17개 보건환경연구원을 대상으로 중증열성혈소판감소증후군 실험실 진단 정도평가를 수행하였다(2014년 6월). 4월부터 12월까지 신경계바이러스과로 의뢰된 총 301건을 진단한 결과, 34건의 양성사례를 확인하였다(제주 6건, 대구 5건, 경북 4건, 경남 5건, 전남 5건, 강원 2건, 충남 2건, 울산 2건, 서울 1건, 부산 1건, 인천 1건). 이들 34건의 환자 혈청 중에서 26주의 바이러스를 분리하였으며 계통분류학적인 분석을 진행하고 있다.

담당 신경계바이러스과 정영의, 최우영

제4항 말라리아 국가표준실험실

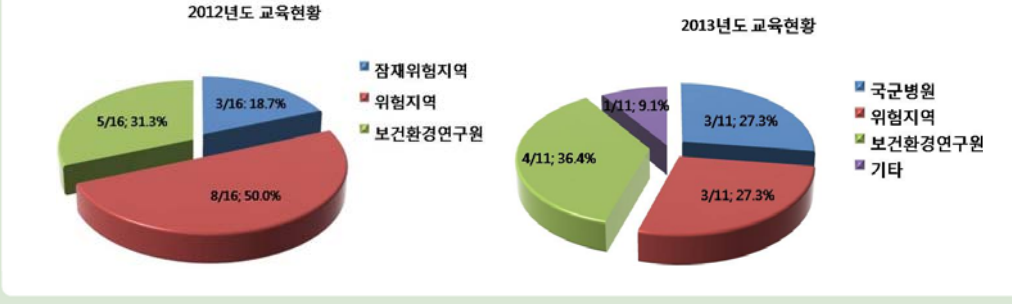
가. 국내 삼일열말라리아 진단, 교육 및 정도관리

말라리아 퇴치를 위해서는 감염자의 조기 진단과 치료로 제2의 전파를 차단하는 것이 매우 중요하다. 따라서 '2013년 말라리아 퇴치사업'의 일환으로 말라리아 진단 교육 및 진단 담당자의 진단능력 정도평가를 수행하여 말라리아 유행지역 공공기관의 조기 진단 능력 강화에 역점을 두었다. 2013년에 발생된 말라리아 환자 385(유입 말라리아 제외)건 중 질병관리본부에 의뢰된 말라리아 검체 수는 55건이며, 이중 관원은 보건소 24건, 보건환경연구원 등의 기관에서 10건이며, 민원은 병원 17건, 혈액원 4건이었다. 또한, 국가 표준실험실의 구축 및 토착화 감시를 위하여 186건의 양성검체를 수집하였다. 말라리아 진단법은 항원검사로서 SOP 기관인증을 받은 혈액도말검사와 PCR검사를 주로 수행하였으며, 보조진단검사로 항체검사, 간접형광항체법 IFAT(Indirect fluorescence Antibody Test)와 면역효소결합법 ELISA(Enzyme Linked Immunosorbent Assay)를 수행하였다[그림 3-2-16].



[그림 3-2-16] 2011~2013년 말라리아 진단 결과

말라리아기생충과에서는 기관별 말라리아 진단 담당자를 위하여 한국보건복지인력개발원 주관으로 '2013년 말라리아 실험실 진단과정'을 실시하였으며, 또한, 말라리아 위험지역 보건소의 검사능력 제고를 위하여 말라리아 진단능력 정도평가를 수행하였다. 2013년 정도평가는 인천 · 경기 지역 보건소(20개), 강원지역보건소(5개) 및 보건환경연구원(6기관)에 대해서 평가하였으며, 보건환경연구원의 중앙값은 100.0점, 보건소들은 인천 · 경기지역 보건소의 중앙값은 각각 98.0점, 99.0점, 강원지역 보건소들의 중앙값은 99.0점으로 대체로 높은 진단능력을 가지고 있음을 확인하였다[그림 3-2-17].



[그림 3-2-17] 말라리아 위험지역 및 잠재위험지역 보건소의 2012년 및 2013년 말라리아 검사 과정 참여 현황

담당 말라리아기생충과 김정연, 지소영

3. 향후 계획

HIV/AIDS 국가표준실험실로의 역할을 강화하기 위하여 5개 검사항목에 대한 ISO17025 품질경영시스템을 지속적으로 운영하고, 공공기관(보건환경연구원, 보건소 등)과 민간기관(병 · 의원)에 대한 HIV검사 질관리를 위한 HIV검사 외부정도평가사업을 지속적으로 추진할 계획이다.

쯔쯔가무시증 및 브루셀라증 진단 국가 표준실험실의 역할을 강화하기 위하여 현재 시행되고 있는 진단 기관에 대한 교육 및 정기적인 정도관리 사업을 지속적으로 수행하고, 쯔쯔가무시 및 렙토스피라 혈청학적 진단의 ISO17025 품질경영시스템을 지속적으로 운영할 계획이다.

일본뇌염 및 플라비바이러스 진단의뢰 건수가 점차적으로 늘어감에 따라 이들 병원체에 대한 보다 효율적인 진단법을 검색 · 도입할 계획이다. 증증열성혈소판감소증후군에 대해서는 기존의 바이러스 유전자검출법을 실시간 역전사중합효소연쇄반응법으로 전환할 계획이며 혈청학적 진단법을 구축하고자 한다.

말라리아를 비롯한 기생충 질환에 대한 감염 확인 진단 표준화를 위해 진단 기관에 대한 지속적인 교육 및 정도관리를 수행할 것이며, 2010년에 감염병예방법과 기생충질환예방법이 「감염병의 예방 및 관리에 관한 법률」로 통합됨에 따라 기생충 질환의 등록이 증가될 것으로 예상된다. 특히 3군감염병(말라리아), 5군감염병(간흡충증 등 6종), 지정감염병(리슈만편모충증 등 해외유입기생충감염증 11종), 급성 위장관감염증(이질아메바 등 4종) 등에 대한 표준화된 진단 및 치료지침 등을 책자로 만들어 표준화정도관리 체계 구축 및 교육(대국민 홍보용 해외유입 기생충질환 진단 및 치료) 자료로 활용할 예정이다.

제3절 감염병 및 기후변화 매개체 감시

1. 개 요

생활환경 및 사회변화로 인하여 국민건강을 위협하는 HIV 등 감염병과 기후변화, 환경파괴에 따른 야생동물 서식지 변화 등으로 인하여 매개체전파 질환 발생 위험이 높아지고 있다. 또한, 감염병은 여행객이나 동식물 이동을 통하여 빠르게 확산되어 발생하므로 감염병의 발생과 매개체 감시를 통하여 즉각적인 예방대책 수립을 통하여 감염병 확산 차단이 요구되고 있다.

국내외 인수공통감염병의 발생 증가 및 예방관리에 대한 관심이 늘어남에 따라 질병 속성상 동물과 접촉 빈도가 높은 특정 직업군의 인수공통감염병 감염 실태 및 작업행태, 전염경로와 역학적 특성 등을 조사하여 노출요인 분석 및 예방관리 방안을 모색하고자 2006년부터 감염 위험직업군에 대하여 브루셀라증 및 큐열 등에 대한 실태조사를 하고 있다.

공수병은 인수공통감염병으로 광견병에 걸린 동물에 물려 대부분 감염되며, 적절하고 신속한 교상 후 치료로 발병을 막을 수 있다. 국내에서는 2004년 환자 발생을 마지막으로 현재까지 환자 발생은 없으며, 공수병 발생 위험지역에 속한 강원도와 경기도의 18개 시 · 군의 보건소와 협력하여 교상환자 치료와 교상동물 조치 현황 등을 파악하고 있다. 또한, 농어촌에서 주로 발생하고 있는 발열성질환인 쯔쯔가무시증, 렙토스피라증, 신증후군출혈열에 대한 전반적인 조사연구를 수행하여 질병발생 예측 모델 및 방제대책을 위한 자료를 확보하고자 하였다. 그리고 모기 매개질환의 유행을 조기에 감지하여 환자발생을 억제하고자 매년 일본뇌염 및 말라리아 유행예측 사업을 수행하고 있다.

우리나라의 토착성 감염병은 「최근에 외부에서 유입되거나 새로 발생할 가능성이 있는 질병이 아니라, 비교적 오랫동안 우리나라에서 일정수준의 발생률과 유병률을 보이는 질환」을 지칭한다. 토착화 질환 관리를 위하여 비교대상 국가(OECD 등)에 비해서 국민건강에 위협 수준이 높은 질환을 대상으로 퇴치사업과 토착화질환 실태조사 및 기반연구를 수행하고 있다. 토착화질환 퇴치사업은 효율적인 기생충질환 예방관리 및 확산을 방지하기 위해 강 유역별 간흡충증 위주의 기생충질환 확산방지와 점진적 퇴치를 목적으로 유행지역을 중심으로 고위험군 실태조사 및 감염자 무료투약 사업을 수행하고 있다.

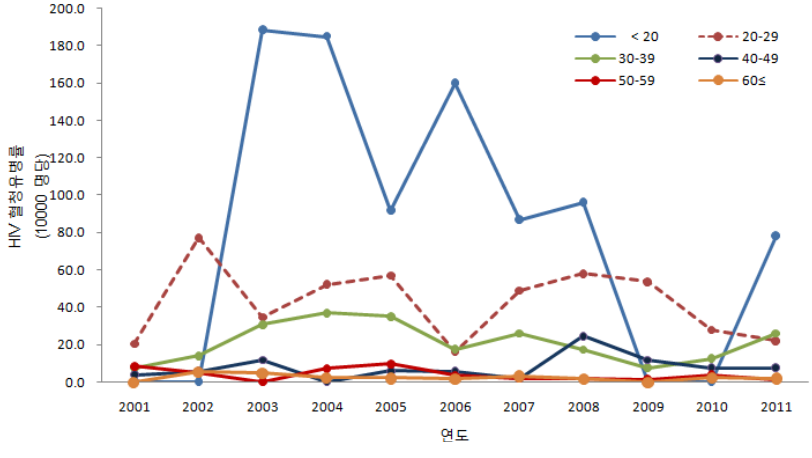
최근 급격한 환경변화 및 지구 온난화에 의해 매개체 전파질환의 증가가 예견되고 있으며, 이러한 변화에 효과적으로 대처하기 위해 지역적 접근성이 큰 해당 지역거점센터를 구축하여 신속하고 효율적인 자료를 근거로 효과적인 실시간 대처가 가능토록 하고, 장기적인 조사감시를 통한 매개체 발생 변화, 전파질환 확산 및 유입을 감시하기 위해 전국에 권역별 기후변화 매개체 감시 거점센터를 운영하고 있다.

2. 추진실적

제1항 바이러스 성매개 질환 감시

가. 항문질환자에 대한 HIV 및 HSV-2 감시

우리나라에서는 매년 HIV 감염인 발견수가 증가되고 있으며 감염인의 99%는 성접촉으로 감염된 것으로 조사되었다. 우리나라는 2013년까지 HIV 누적감염인은 10,423명이고 2013년 한 해에 1,013명의 감염인이 새로 발견되었다. 우리나라에서 발견된 감염인의 성비는 남녀 11:1로 남성이 많고, 병의원에서 약 70%가 발견되었고 동성애로 인한 감염이 주요 감염경로이다. 2013년에는 성매개감염 바이러스 감시사업의 일환으로 대장항문병원에 내원한 항문질환자의 HIV 감염과 성매개감염 바이러스인 HSV-2 감염특성을 분석하였다. 2001년부터 2011년까지 항문질환자에 대한 HIV 혈청유병률 규모와 추이는 연령별로 분석한 결과, 2001년부터 11년 동안 항문질환자의 HIV 혈청유병률은 20세 미만에서 매우 높았고 연령간의 차이를 보였으며 연도별로는 감소하는 추세였다 [그림 3-2-18]. 항문질환자와 비항문질환자의 HIV 혈청유병률을 비교한 결과, 항문질환자의 혈청유병률은 1만 명당 7.6-13.3명이었으며, 비항문질환자는 1만 명당 0-0.9명으로 유의한 차이를 보여 항문질환과 HIV 감염과의 강한 연관성을 보여 주었다. 또한, 항문질환자의 HSV-2 혈청유병률은 24.0%이었고 HIV와 HSV-2와의 중복감염은 단 1명 뿐이었다. 일반적으로 대장항문병원 내원자의 HIV 혈청유병률은 다른 질환자에 비하여 높았고 HSV-2는 일반인과 비슷한 경향을 보였다.



[그림 3-2-18] 항문질환자의 연령별 HIV 혈청유병률 추이(2001-2011)

담당 에이즈종양바이러스과 기미경

제2항 인수공통 감염병 감시(브루셀라증, 큐열, 공수병, 톡소포자충증)

가. 브루셀라증 및 큐열에 대한 실태조사 연구

브루셀라증은 2000년도 제3군 법정감염병으로 지정, 관리하고 있으며 2002년도 경기도 파주에서 첫 감염 사례가 보고되었고 2006년을 정점으로 감소추세이나 지속적으로 감염이 보고되고 있다. 브루셀라증의 감염실태 조사는 브루셀라병에 감염된 소와 접촉기회가 많은 축산업 종사자, 도축장 종사자, 수의사, 인공수정사 및 실험실 근무자에 대한 조사를 하고 감염실태 요인을 파악하여 부처 간 인수공통감염병의 예방관리 방안을 모색하고자 하는데 의의를 두고 있다.

큐열의 경우 2006년 제4군 법정감염병으로 지정, 관리하고 있으며 EDI 보고된 큐열의 발생 건수는 2013년까지 총 93건으로 해마다 증가하는 실정이다. 최근 보도자료에 의하면 네덜란드의 경우 다수의 큐열 발생과 사망자가 보고되고 있다. 따라서 큐열의 경우 국내 발생증가의 요인을 파악하고 체계적인 대응방안을 모색하고자 실태조사를 실시하고 있다[그림 3-2-19].



[그림 3-2-19] 인수공통감염병 실태조사

2006년 축산업종사자, 수의사 등 총 7,436명 중 브루셀라증 혈청 유병률은 0.3%(22명)이었으며, 2007년 도축장 종사자 및 방역사 등 총 1,707명을 대상으로 조사한 브루셀라증의 혈청 유병률은 0.7%, 큐열의 혈청 유병률은 1.2%로 확인되었다. 2008년 젖소사육자 대상 총 704명에 대한 브루셀라증의 혈청 유병률은 0.0%, 큐열의 혈청 유병률은 0.4%로 나타났다. 2009년 사슴농장 종사자 516명에 대한 큐열 혈청 유병률은 1.9%(10명)였으며, 라임병에 대한 혈청 유병율은 2.0%(12명)으로 확인되었다. 가축위생시험소 근무자 642명에 대한 브루셀라증 혈청 유병률은 0.2%(1명), 큐열의 혈청 유병률은 1.0%(5명)으로 나타났다. 수의사 299명에 대한 조사 결과 브루셀라증 혈청 유병률은

0.3%(1명), 큐열의 혈청 유병률은 1.0%(3명)으로 나타났다. 2010년에는 전국 낙농업 종사자 518명 중 브루셀라증의 혈청 유병률은 0.0%, 큐열의 혈청 유병률은 1.4%(7명)로 확인되었다. 2011년도에 수행한 2006년 대상 축산업자의 큐열 혈청유병률 결과는 1.04%였으며, 이는 2010년도 전국낙농업 종사자의 큐열 혈청유병률 결과 1.4%와 비슷한 수치였다. 2012년도에 수행한 도축장 종사자에 대한 브루셀라 및 큐열 실태조사에서는 2007년도에 조사한 도축장 종사자에 대한 결과와 비교해 보았을 때, 브루셀라에서는 도축 작업자의 경우 혈청유병률이 약간 감소(2007년 0.7%, 2012년 0.48%)한 경향을 보였고, 부산물 취급자의 경우 많이 감소(2007년 1.7%, 2012년 0.24%)한 경향을 보였으며, 큐열에서는 도축 작업자의 경우 혈청유병률이 약간 증가(2007년 0.82%, 2012년 1.17%)한 경향을 보였고, 부산물 취급자의 경우 약간 감소(2007년 1.99%, 2012년 1.41%)한 경향을 보였다. 2013년도에 수행한 축산업자(경북지역)에 대한 브루셀라 및 큐열 실태조사에서는 2006년도에 조사한 결과와 비교해 보았을 때, 브루셀라의 경우 혈청유병률이 감소(2006년 0.23%, 2013년 0%)하였고, 큐열의 경우 혈청유병률이 증가(2006년 1.04%, 2013년 3.72%)한 경향을 보였다. 또한, 2013년도에 수행한 가축방역사에 대한 실태조사에서는 2007년도에 조사한 결과와 비교해 보았을 때, 브루셀라의 경우 두 해 모두 동일하게 0%였고, 큐열의 경우 혈청유병률은 약간 증가(2007년 2.0%, 2013년 2.9%)한 경향을 보였다[표 3-2-9]. 2012년 도축장종사자와 더불어 2013년 축산업자와 가축방역사에 대한 실태조사는 2006년 이후 두 번째로 이루어졌으며 향후 이러한 정기적인 실태조사 자료는 교육, 홍보 등 관리정책에 대한 평가와 더불어 과학적인 정책마련의 근거자료를 제공할 수 있을 것으로 기대한다.

[표 3-2-9] 2006~2013년 고위험군 별 브루셀라증 및 큐열 감염 실태조사 결과

연 도	직종 별	브루셀라증		큐열	
		양성 건/총	혈청유병률(%)	양성 건/총	혈청유병률(%)
2006	계	22/7,436	0.30%	–	–
	수 의 사	6/338	1.78	–	–
	축 산 업 자	15/6,721	0.23	–	–
	인 공 수 정 사	1/377	0.27	–	–
2007	계	12/1,707	0.7	21/1,707	1.2
	가 축 방 역 사	0/198	0	4/198	2.0
	도 축 작 업 자	6/851	0.7	7/849	0.8
	부 산 물 취 급 자	6/351	1.7	7/351	2.0
	기 타*	0/307	0	3/309	1.0
2008	계	0/704	0	3/704	0.4
	낙 농 업 자 (경 기 지 역)	0/704	0	3/704	0.4
2009	계	–	–	10/516	1.9
	사슴농장종사자	–	–	10/516	1.9
	계	2/941	0.2	8/941	0.8
	수 의 사	1/299	0.3	3/299	1.0
	가축위생시험소	1/642	0.2	5/642	1.0

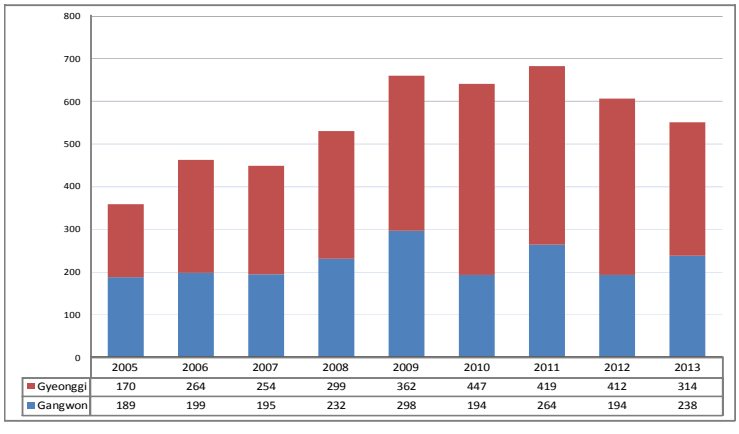
연 도	직종 별	브루셀라증		큐열	
		양성 건/총	혈청유병률(%)	양성 건/총	혈청유병률(%)
2010	계	0/518	0	7/518	1.4
	전국 낙농업종사자	0/518	0	7/518	1.4
2011 (2006)	계	–	–	28/2690	1.04
	축 산 업 자	–	–	28/2690	1.04
2012	계	8/1883	0.42	23/1883	1.22
	도 축 작 업 자	7/1458	0.48	17/1458	1.17
	부 산 물 취 급 자	1/425	0.24	6/425	1.41
2013	계	0/1144	0	37/1144	3.23
	산 업 자	0/860	0	32/860	3.72
	가 축 방 역 사	0/173	0	5/173	2.9
	가 축 검 사 원	0/111	0	0/111	0

* 기타 : 검사관 및 보조원, 축산물 등급사 및 보조원

담당 인수공통감염과 황선도

나. 공수병 감시

공수병 교상자 발생 감시 현황으로 보고된 건수는 2005년 359건, 2006년 463건, 2007년 449건, 2008년 529건, 2009년 658건, 2010년 641건, 2011년 683명, 2012년 606명 그리고 2013년도에는 552명이 보고되었다. 전년도 대비 경기도와 강원도에서의 교상자 발생비율은 2012년도에 비해 2013년도에 경기도는 23.8% 감소, 강원도는 22.7% 증가하였다. 2010년 이후 경기도 지역에서 교상환자는 매년 감소하는 경향을 보였다[그림 3-2-20]. 동물에서의 광견병 발생은 국가동물방역통합시스템 보고에 의하면 2011년까지 강원도 지역에서 보고되었지만, 2012년 경기도 수원과 화성에서 재발생하여 2013년도에는 경기도 지역에서만 6건의 광견병 발생이 보고되었다.



[그림 3-2-20] 2005-2013년 공수병 위험지역에서의 교상자 현황

공수병은 대부분 광견병에 걸린 동물과의 신체 접촉에 의해서만 전파가 가능하므로 표준 치료 방법은 동물과의 신체 접촉 유형에 따라 다르다. 세계보건기구(WHO)에서는 동물교상에 따른 신체 접촉의 정도에 따라 3개 범주로 구분하고 있다. 2013년 교상자 보고 사례 결과 0.4%가 범주 I(동물을 만지거나 먹이를 주고 핥는 경우 ; 정황이 확실하면 치료 불필요)에 속하였고, 13.4%가 범주 II(출혈이 되지 않을 정도의 피부가 벗겨지거나 긁힘, 상처가 있는 피부를 핥거나 맨살 피부를 약하게 물린 경우 ; 백신만 5회 접종)에 속하였으며, 가장 빈번한 접촉 유형이었던 80.1%가 범주 III(교상 또는 심하게 할퀴을 당하거나 점막부위에 동물의 타액이 닿는 경우 ; 백신 5회, 인면역글로블린 접종)에 속한 것으로 나타났다[표 3-2-10]. 모든 범주에서 50.2%가 응급조치인 상처 치료(wound treatment)만을 했고, 18.8%는 교상 후 치료(complete PEP)를 받았다. 그리고 치료를 중단한 교상 후 치료 미완료(incomplete PEP) 사례는 26.6%였다.

[표 3-2-10] 2013년 교상환자의 교상 후 치료 형태

Influential factors	Wound treatment rate(%)	Incomplete PEP(%)	Complete PEP (%)	Untreatment (%)	Unknown(%)
Expose category					
I[1)]	0.2	–	0.2	–	–
II[2)]	8.9	1.81	1.4	0.4	0.9
III[3)]	39.3	21.4	16.3	0.9	2.2
Unknown	1.8	3.4	0.9	–	–

1) : Touching, feeding of animals or licks on intact skin
2) : Minor scratches or abrasions without bleeding or licks on broken skin and nibbling of uncovered skin
3) : Single or multiple transdermal bites, scratches or contamination of mucous membrane with saliva (i.e. licks)

2013년도 교상환자 중 공수병 고위험군에 해당하는 범주 III에 속하면서 상처 치료만을 처치 받은 사례는 442명(49.1%)였다. 상처 치료만을 처치 받은 사례 가운데 82%는 교상 동물을 관찰 할 수 있었고, 18%는 취식, 도살, 매매 등의 이유로 인하여 관찰이 불가능하였다. 또한, 교상 후 치료 미완료 사례에서는 백신 접종 이력이 있어 면역력을 보유하고 있는 경우에 해당되어 백신만 2회 접종을 받은 경우가 88.9%, 교상 동물에 대한 임상증상을 관찰 또는 광견병 진단검사(부검) 결과 음성인 경우 관리 지침에 따라 교상 후 치료가 중단된 경우가 83.3% 이었다. 무처치를 받은 교상 환자 5명은 모두 교상동물에 대한 임상증상을 관찰하여 처치를 받지 않았다[표 3-2-11]. 그러나 교상 동물을 관찰하지 못하면서 교상 후 치료 미완료 사례가 4명으로 의사판단에 의한 1건, 접종거부 1건, 백신만 3회 1건, 백신 1회 1건으로 발병 위험성이 잠재해 있을 것으로 우려되었다.

[표 3-2-11] 교상동물에 의한 노출 범주 3에 속한 교상환자의 교상 후 치료 형태

Influential factors	Wound treatment rate(%)	Incomplete PEP (%)		Complete PEP(%)	Untreatment (%)	Unknown (%)
		Two dose vaccination	Stop vaccination			
Observation of clinical symptom	82.0	88.9	83.3	31.1	100.0	66.7
Unknown	18.0	11.1	16.7	68.9	0.0	33.3

담당 인수공통감염과 김수연, 박준선

다. 국내 지역별 톡소포자충증 혈청학적 감염율 조사

최근 국내 톡소포자충 항체 양성률이 증가하는 양상을 보임에 따라 인수공통감염 고위험군(사슴농장 종사자(508명)와 도축장 종사자(1,747명))를 대상으로 톡소포자충의 혈청학적 양성율과 감염위험 요인을 조사하였다. 사슴농장 종사자 총 138(27.2%)명이 혈청학적 양성률을 보였으며, 인구사회학적 요인으로는 여성보다 남성에서(p=0.005), 음주를 하는 군(32.3%)이 비음주군(22.2%) 보다 높은 양성률을 보였다(p<0.05). 위험요인 분석에서 사슴 자연교배 작업을 하는 그룹과, 조사료 생산, 사슴 인공수정, 사슴 유산 · 사산 작업에 참여한 그룹에서 각각 톡소포자충에 대한 양성율이 높은 것(p<0.05)을 확인하였다. 또한, 개인별 식습관에 대한 위험요인 조사 결과, 사슴고기를 날것으로 섭취한 경험이 있는 그룹에서 유의성 있게 높았다(p=0.005). 우리나라 인수공통감염 고위험군인 사슴농장 종사자들의 경우, 톡소포자충에 노출되어 있음을 알 수 있었으며, 특히 톡소포자충 감염 위험 요인으로 작업 종류에 따른 직접 접촉 경로에 의한 감염과 사슴 날고기 섭취와 같은 생식에 의한 감염이 이루어지고 있음을 확인하였다. 도축장 종사자에서의 양성률 및 감염위험 요인분석은 진행 중이다.

담당 말라리아기생충과 이상은

제3항 발열성 질환 감시

농어촌 지역에 주로 발생하는 가을철 발열성 질환은 쯔쯔가무시증, 신증후군출혈열, 렙토스피라증으로, 이 중 쯔쯔가무시증은 2005년부터 급증하여 연간 6,000여 명 이상 보고되고 있으며, 2012년 8,603명, 2013년에는 10,365명의 환자가 발생하여 집중적인 관리 및 조사, 연구가 필요한 질병이다. 발열성

질환 감시를 통해 발생 원인에 대한 과학적 근거를 찾기 위하여 질병매개곤충과, 인수공통감염과와 신경계바이러스과에서는 매개체의 밀도 및 매개체에 대한 원인병원체의 보균율 및 항체양성률을 지역별로 조사하였다.

가. 쯔쯔가무시증 매개 털진드기의 분포 및 밀도조사



[그림 3-2-21] 설치류 채집을 통한 털진드기 전국분포조사(2011~2013) 중 2013년 4개 지역(좌) 및 설치류 채집환경(우)

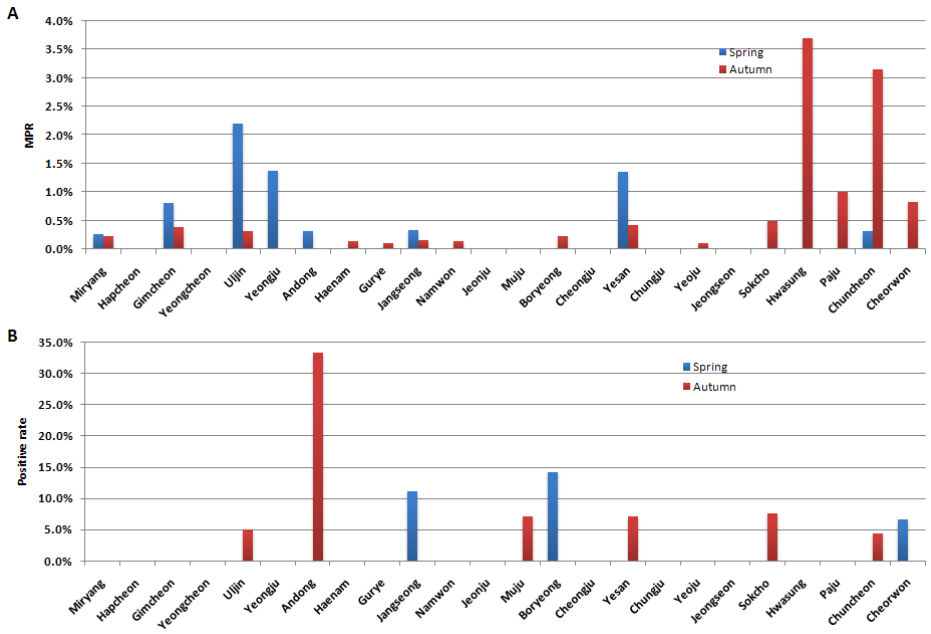
쯔쯔가무시 매개 털진드기의 전국 분포를 조사하기 위하여 2011년부터 2013년에 걸쳐 전국 25개 지역을 대상으로 설치류 및 털진드기 채집을 수령하였다[그림 3-2-21]. 2013년에는 경기 2개, 강원 2개로 전체 4개 지역에서 총 135개체 설치류를 채집하였고, 등줄쥐(*Apodemus agrarius*)가 91.1%(123개체)로 우점종이었으며, 땃쥐(*Crocidura lasiura*), 갈밭쥐(*Microtus fortis*), 생쥐(*Mus musculus*), 비단털들쥐(*Myodes regulus*), 멧밭쥐(*Micromys minutus*) 순으로 채집되었다. 털진드기는 26,279개체가 채집되었으며, 봄철에는 4속 10종과 가을철에는 4속 14종, 전체적으로 4속 14종을 확인할 수 있었다. 전체 털진드기 유충 지수(Chigger Index, 설치류 마리당 털진드기수)는 194.7이었으며, 봄철에는 124.9, 가을철에는 238.4로 가을철이 높은 것으로 나타났다. 털진드기를 우점종순으로 5종을 정리해보면, 대잎털진드기(*Leptotrombidium pallidum*), 둥근혀털진드기(*Neotrombicula tamiyai*), 광릉털진드기(*N. kwangneungensis*), 동양털진드기(*L. orientale*), 조선방망이털진드기(*Euschoengastia koreaensis*)순이었다. 지역별로는 강원, 경기에서 모두 대잎털진드기가 우점이었다. 계절적으로 비교해 볼 때 봄철, 가을철 각각 대잎털진드기가 60%, 50% 이상 우점을 점하였고, 활순털진드기는 가을철에만 경기 화성에서 채집되었다.

털진드기 채집기를 이용한 털진드기의 계절 및 환경별 발생밀도조사는 경북 고령, 충북 옥천,

충남 예산, 전북 진안, 전남 구례에서 실시되었다. 조사기간 동안 총 3,408개체가 채집되었으며, 경상북도 고령(1,683개체)이 가장 많이 채집되었다. 털진드기 종별로는 5지역 모두 수염털진드기(*L. palpale*)가 우점종으로 확인되었다. 채집 환경별로는 수로에서 1,071개체(31.4%)채집되어 가장 많은 수가 채집되었다. 출현시기로는 옥천(37주), 고령(40주), 예산, 진안(42주), 구례(43주)순으로 나타났으며, 주별로는 43주(10.17~23)에 큰 폭으로 상승한 후 47주(11.14~20)에서 최대정점을 보였다.

나. 매개체 보균율 및 항체 양성률 조사

분포조사 지역 13곳 중 2013년 대상지역인 경기도 화성과 파주, 강원도 춘천과 파주지역의 야생들쥐 및 진드기 쯔쯔가무시 양성율을 조사하였다[그림 3-2-22]. 조사지역의 채집된 야생들쥐는 전체 134마리로 쯔쯔가무시 보균율은 1.5%(2/134)로 조사되었다. 계절별, 지역별 분포는 봄철에 야생들쥐가 51마리가 채집되어 쯔쯔가무시 보균율은 1.9%(1/51)로 조사되었으며, 철원(6.6%, 1/15) 이외의 지역에서는 양성개체가 발견되지 않았다. 가을철에 채집된 야생들쥐는 83마리로 쯔쯔가무시 보균율은 1.2%(1/83)로 나타났으며, 춘천(4.3%, 1/23)에서만 양성개체가 발견되었다. 수집된 진드기 현황은 봄철 119 pool (3,238마리), 가을철 348 pool (9,793마리)로 총 467 pool (13,031마리)이 채집되었다. 봄철 진드기 보균율(최소양성율=[양성건수/전체진드기 마리수]×100)은 0.03%(1/3,238)로 조사되었으며, 지역별로는 춘천에서만 0.3%(1/323)으로 보균율이 나타났다. 가을철 진드기의 보균율은 전체 1.9%(186/9,793)로 매우 높게 나타났으며, 지역별로 화성이 3.7%(25/677), 춘천이 3.2%(111/3,522), 파주가 1.0%(21/2,089), 그리고 철원이 0.8%(29/3,505)로 나타났다. 쯔쯔가무시증 환자 다발생 지역으로 알려진 화성 이외에도 강원도의 춘천 지역이 이번 조사에서 진드기 보균이 높은 것으로 나타났다. 조사지역에서 채집된 야생쥐 135 마리의 혈청에서 한탄바이러스에 대한 항체 검사를 수행한 결과, 45건(33.3%)에서 항체 양성결과를 보였으며, 지역별 보유율은 봄철 화성 55.6%(5/9), 춘천 0.0%(0/13), 파주 60.0%(9/15), 철원 40.0%(6/15)이고 가을철 화성 25.0%(5/20), 춘천 21.7%(5/23), 파주 50.0%(8/16), 철원 29.2%(7/24)로 조사되었다. 그동안의 조사보다 가을철 진드기의 보균율이 매우 높게 나타난 것은 환자의 증가와 관련성이 있을 것으로 추측할 수 있으며, 기존 다발생 지역 뿐만 아니라 비발생 지역 또한 지속적인 환자발생, 매개체 보균율 감시가 필요할 것으로 사료된다.

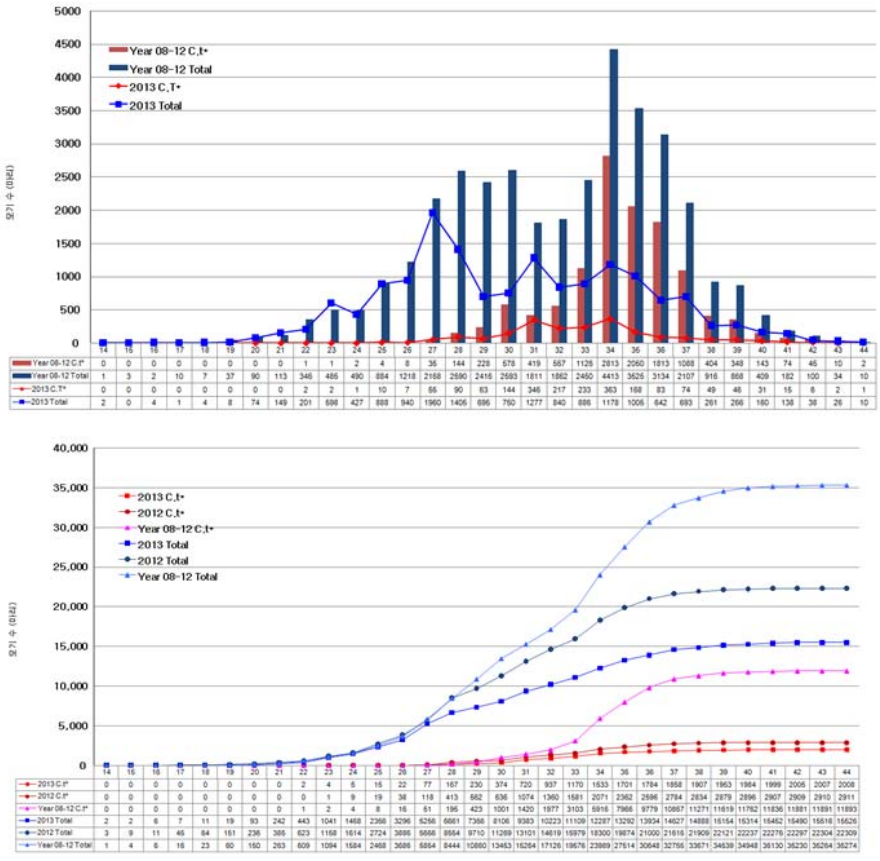


[그림 3-2-22] (A) 지역별 털진드기 *O. tsutsugamushi* 최소양성율(Minimum Positive Rates)
(B) 지역별 들쥐 *O. tsutsugamushi* 보균율

담당 인수공통감염과 이정민
신경계바이러스과 류정상
질병매개곤충과 노종열

제4항 일본뇌염 및 말라리아 유행예측

일본뇌염유행예측사업에서는 일본뇌염 매개모기의 첫 발견 시기를 조사하여 주의보를 발령하고 이후 주별 매개모기의 밀도 조사결과와 돼지의 바이러스 감염률 및 매개모기에서의 바이러스 검출 실험을 통해 일본뇌염 경보를 발령하게 된다. 2013년에는 4월 18일과 7월 4일자로 일본뇌염주의보와 경보가 발령되었고 환자 수는 총 14명으로 확인되었다. 일본뇌염 유행예측 조사지점은 38곳으로 총 7속 17종, 729,560마리가 채집되었으며, 중국얼룩날개모기가 가장 많이 확인되었다. 그 다음으로 금빛숲모기, 작은빨간집모기 순으로 나타났다. 2013년도 작은빨간집모기의 최대 발생 시기는 8월 3주 363개체로 평년(2,813개체)대비 개체수가 87.1% 감소하였으며, 누적발생밀도는 각각 평년대비 83.1% 감소하였고, 작년대비 31% 감소하였다. 전체모기도 평년대비 56% 감소하였고, 작년대비 30.4% 감소하여 전반적으로 2013년도 모기는 작년 및 평년대비 감소 현상을 보였다[그림 3-2-23].



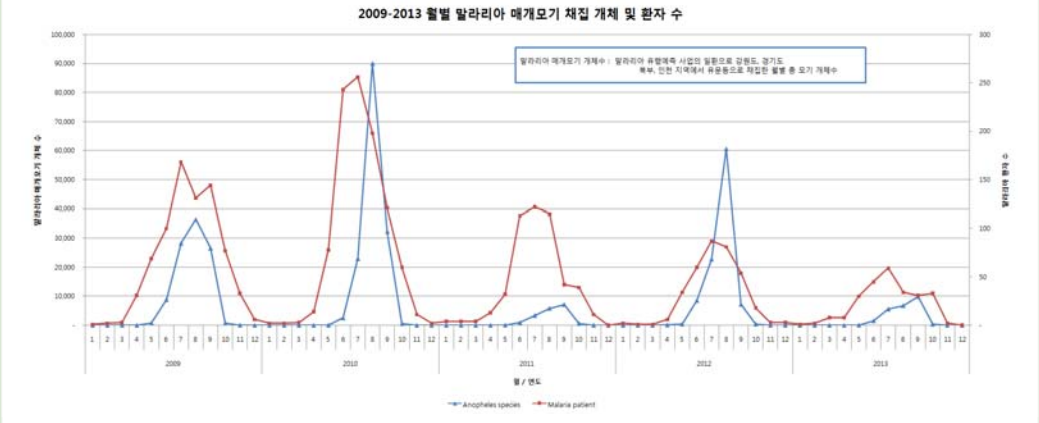
[그림 3-2-23] 작은빨간집모기와 전체 모기의 계절적 발생밀도 변화

일본뇌염바이러스의 증폭숙주인 돼지의 항체 조사는 8개 지역(충남 · 북, 전남 · 북, 경남 · 북, 강원, 제주) 보건환경연구원에서 7월부터 10월까지 수행하였다. 각 보건환경연구원에서는 주 1회 지역 도축장에서 돼지의 혈청을 취하여 일본뇌염 항체검사를 수행하였다. 2013년에는 총2,320건의 돼지혈청을 검사한 결과 292건(12.6%)에서 일본뇌염바이러스에 대한 항체양성을 보였다. 이를 통해 지역간 차이는 있으나 전국적으로 일본뇌염바이러스가 활동하였음을 알 수 있었다.

일본뇌염매개모기의 바이러스 검출실험은 9개 보건환경연구원(경기, 충남 · 북, 전남 · 북, 경남 · 북, 강원, 제주)과 3개 검역소(부산, 군산, 마산)에서 수행하였다. 2011년에 도입한 단일 반응에서 일본뇌염 바이러스, 뎅기바이러스, 황열바이러스, 웨스트나일바이러스를 동시에 검출할 수 있는 시험법을 활용하였다. 총 1,794 pool의 모기를 검사하여 Chaoyang virus 10건, 일본뇌염바이러스 12건을 검출하였다. 분자계통발생학적 분석을 통해 국내 일본뇌염바이러스는 유전형 1과 유전형 5가 공존하고 있음을 확인하였다.

말라리아 유행예측사업은 매개모기류의 계절적, 지역적 발생밀도를 조사하여 말라리아 유행을 예측하고 방제 활용과 대국민 홍보자료를 제공한다. 말라리아 매개모기의 발생 조사는 말라리아

주 발생지역인 인천광역시, 경기북부 및 강원도 16개 지역의 38개 지점에서 4월부터 10월까지 주 2회 실시하였다. 2013년도 말라리아 매개모기의 누적 개체수는 평년(2009년~2012년)에 비해 78.3% 감소하였고, 전체모기 중 말라리아 매개모기가 차지하는 비율이 평년 보다 9% 감소하였다. 말라리아 매개모기의 첫 출현은 15주차였고 가장 높은 밀도를 보인 주는 지역에 따라 다소 달랐으나 35~36주차였다[그림 3-2-24]. 매개모기 내 말라리아 원충 감염은 강원도 지역에서는 30~32주차에 원충감염모기가 확인되었고, 경기도와 인천지역에서는 모기로부터 말라리아 원충 감영이 확인되지 않았다. 말라리아 매개모기발생은 최근 3년간 지속적 감소를 나타냈고 환자발생도 점차적인 감소를 나타내 모기발생과 관계있는 것으로 추정된다.



[그림 3-2-24] 2009~2013년(5년) 말라리아 매개모기 월별 발생밀도와 환자발생 현황

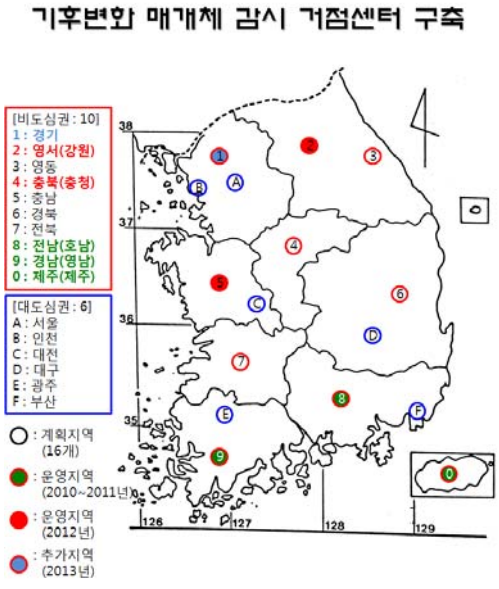
담당 신경계바이러스과 정영의
질병매개곤충과 이욱교, 신이현

제5항 기후변화 감염병 매개체 감시 및 방제

가. 기후변화 매개체 감시 거점센터

2010년부터 기후변화에 따른 매개체의 생태적 양상의 변화 및 매개체별 보유 병원체에 대한 감시를 위해 권역별 기후변화 매개체 감시 거점센터를 운영하고 있다[그림 3-2-25]. 2013년에 제주권(제주대), 영남권(고신대), 호남권(전남대), 충청권(대전대), 강원권(강원도보건환경연구원), 경기권(서울여자대학교)의 6곳을 구축하였으며, 분류 동정 및 병원체 검출법 교육을 통해 주기적으로 모기

(57개 지점)와 진드기(12개 지점)를 직접 채집 또는 보건소로부터 의뢰 받아 권역별 매개체 감시를 실시하였다[그림 3-2-26]. 그 결과 6개 권역에서 모기 466,737마리, 털진드기 24,659마리, 참진드기 7,729마리를 채집하였다. 권역별로는 제주권(모기 2,779마리, 털진드기 1,724마리, 참진드기 1,116마리), 영남권(모기 67,581마리, 털진드기 7,327마리, 참진드기 3,268마리), 호남권(모기 3,675마리, 털진드기 2,957마리, 참진드기 549마리), 충청권(모기 80,902마리, 털진드기 4,034마리, 참진드기 981마리), 강원권(모기 302,347마리, 털진드기 8,490마리, 참진드기 1,815마리), 경기권(모기 9,453마리, 털진드기 127마리)를 각각 채집 분류동정 하였다. 채집된 모기로부터 병원체 확인은 강원권에서 1건의 Japanese encephalitis virus(JEV)와 8건의 Chaoyang virus 유전자가 검출되었다. 털진드기로부터 병원체 확인은 총 28건의 양성으로 충청권 15건, 강원권 8건, 호남권 4건, 제주권 1건이 확인되었다.



[그림 3-2-25] 기후변화 감염병 조사감시 지역거점 구축 현황 및 계획



[그림 3-2-26] 거점센터 운영을 위한 교육 및 기술이전

나. 해외유입 매개모기 감시

해외로부터 유입되는 매개체를 감시를 위하여 인천보건환경연구원과 함께 인천국제공항 주변 2개 지점에서 채집된 모기를 분석한 결과 6속 10종의 488마리(1회/1주 환산값)가 확인되었다. 빨간집모기(*Culex pipiens* complex)가 43.6%로 가장 많았으며, 중국얼룩날개모기류(*Anopheles spp.*) 16.8%, 큰검정들모기(*Armigeres subalbatus*) 11.3%, 금빛숲모기(*Aedes vexans*) 9.4%, 한국숲모기(*Ochlerotatus koreicus*) 6.8%, 동양집모기(*Cx. orientalis*) 6.4%,반점날개집모기(*Cx. bitaeniorhynchus*) 3.7%, 등줄숲모기(*Oc. dorsalis*) 1.6%, 흰줄숲모기(*Ae. albopictus*) 0.2%, 노랑늪모기(*Coquillettidia ochracea*) 0.2%를 차지하였다. 이들 모기로부터 병원체 감염여부 확인을 위해 45pool을 대상으로 플라비바이러스 검출 Real-time RT-PCR을 실시하였으나 모두 음성으로 나타났다.

다. SFTS(중증열성혈소판감소증후군) 매개 참진드기 감시

SFTS(중증열성혈소판감소증후군)을 매개하는 참진드기는 환자가 발생한 지역을 중심으로 감시가 수행되었다. 참진드기 개체군은 flagging 및 dry ice를 이용한 트랩에 의해 채집되었으며, 5월~9월 사이 제주지역을 포함하는 14개 지역에서 채집이 수행되었다. 전체 채집 참진드기를 분석한 결과 3속 4종, 8,313개체를 채집하였으며, 작은소참진드기(*Haemaphysalis longicornis*)가 99%, 개피참진드기(*H. flava*)가 0.9%, 일본참진드기(*Ixodes nipponensis*)가 0.1%를 차지하였으며, 뭉뚝참진드기(*Amblyomma testudinarium*)가 경남 창원에서 1개체 채집되었다.

라. 국가 감염병 매개체 방제 감시사업

감염병 매개체의 효과적인 방제를 통하여 매개체 전파질환을 차단하고자 다음과 같은 세부사업을 추진하였다. 기존 개발되어 운영 중인 방역지리정보시스템의 웹 방식 전환 및 자동계측기와의 연동 등을 위한 고도화 사업을 추진하였다. 2013년까지 15개 보건소에 구축되어 운영되고 있다. 살충제 저항성 발달 감시를 위한 감수성 조사는 최근 많이 사용되고 있는 β-cyfluthrin 등 5종의 살충제를 대상으로 도심에서 주로 발생하는 빨간집모기(*Culex pipiens pallens*)에 대해 전국 6개 지역(서울, 군산, 대구, 울산, 부산, 대구)에서 실시하였다. 그 결과 β-cyfluthrin이 가장 높은 감수성을 나타냈다. 매개체 방제연구에 활용되는 감염병 매개체의 계대사육은 모기 4종, 바퀴 3종, 파리 1종, 털진드기 3종 등 모두 11종이 유지되고 있고 이를 통해 20건을 분양하였다. 또한 깔따구 등 일시적 대발생 해충 발생 의뢰를 접수하여 시 · 군 · 구 보건소에서 활용 가능한 생태 및 방제 자료를 제공하였다.

담당 질병매개곤충과 신이현, 이욱교, 노종열

제6항 기생충 감시 및 퇴치

가. 간흡충 퇴치사업

2012년 「제8차 전국민 장내기생충 감염실태조사」는 16개 시 · 도 총 600개 조사구에서 24,423명을 대상으로 실시되었으며, 표본추출 및 통계조사 결과 전체 기생충 감염률은 2.6%로 나타났다. 대체로 우리나라에서 회충, 구충, 편충, 동양모양선충과 같은 토양매개성 기생충의 관리는 양호하게 나타났으나, 일부 특정지역과 연령층에서 간흡충, 편충, 요코가와흡충이 상대적으로 높게 나타났다. 이 자료를 바탕으로 고도유행지역을 집중조사하기 위하여 섬진강, 낙동강 등 5대강 유역을 대상으로 간흡충 퇴치사업을 수행하였다.

2013년도 전체 검사대상자 중 검출된 기생충을 전체 장내기생충, 간흡충, 장흡충으로 구분하여 행정구역별 양성률을 표시하였다[표 3-2-12]. 전체 수검자 38,745명 중 대변검사로 윤충란 및 원충 포낭(난)이 검출된 사람은 3,682명으로 전체 장내기생충 양성률은 9.5%이었다. 강 유역 8개 도, 36개 시군에서 간흡충과 장흡충 검사결과를 보면, 간흡충 7.9%(3,072건)와 장흡충 1.7%(662건)로 나타났다. 지역별로는 섬진강 유역에 위치한 전남이 9.2%로 가장 높았고, 다음은 경남(8.7%), 충남(8.5%) 순이었다. 간흡충 검사 결과를 보면, 섬진강 11.2%, 금강 9.7%, 낙동강 7.3%, 영산강 2.1%, 그리고 한강 2.0% 순이었다. 성별로 보면, 남자의 양성률이 여자에 비하여 약 2배 높게 나타났다. 장내기생충이 검출된 양성자는 모두 투약 및 재검사를 실시하였다.

[표 3-2-12] 주요 장내기생충 양성자 수 및 양성률(%)

Area	City/ County	No. of exam.	No. of positive (%)	C. sinensis	Heterophids
Gangwon-do	1	640	17 (2.7)	15 (2.3)	0 (0.0)
Gyeonggi-do	1	540	25 (4.6)	18 (3.3)	3 (0.6)
Chungcheongbuk-do	3	5,049	446 (8.8)	410 (8.1)	33 (0.7)
Chungcheongnam-do	1	1,010	94 (9.3)	86 (8.5)	13 (1.3)
Jeollabuk-do	4	4,155	190 (4.6)	166 (4.0)	15 (0.4)
Jeollanam-do	10	13,750	1,559 (11.3)	1,268 (9.2)	359 (2.6)
Gyeongsangbuk-do	6	5,336	405 (7.6)	391 (7.3)	12 (0.2)
Gyeongsangnam-do	10	8,265	946 (11.4)	718 (8.7)	227 (2.7)

나. 장관감염 원충 설사질환 감시 사업

장관감염 설사질환을 유발하는 병원성 원충(작은와포자충, 람블편모충, 이질아메바, 원포자충)에 대해 국립보건연구원 말라리아 · 기생충과와 전국 시 · 도 보건환경연구원을 연결하는 실험실 감시체계 및 보고체계를 확립하고, 각 보건환경연구원과 연결된 병 · 의원에 대한 임상적 감시체계의 운영을 통해 실제적으로 발생하는 집단발병에 대해 이를 조기에 검출, 정확한 규명 및 원인분석을 수행하였다.

2013년 1월부터 12월까지 총 12개월간 17개 보건환경연구원에서 검사한 검체수 총 3,093건 중 97건(3.14%)이 양성을 보였으며, 원충 종별로는 작은와포자충(*Cryptosporidium parvum*, CP) 23건(0.74%), 람블편모충(*Giardia lamblia*, GL) 27건(0.87%), 이질아메바(*Entamoeba histolytica*, EH) 1건(0.03%)가 양성이었으며, 원포자충(*Cyclospora cayetanensis*, CC) 46건(1.49%)이었다[표 3-2-13].

[표 3-2-13] 지역별 장관감염 원충 양성수/율 검출현황

원충별 / 지역별	검사 건수	CP		GL		EH		CC		전 체	
		양성 건수	양성률 (%)	양성 건수	양성률 (%)	양성 건수	양성률 (%)	양성 건수	양성률 (%)	양성 건수	양성률 (%)
서 울	186	1	0.54	3	2	1	0.54	3	1.61	8	4.30
부 산	278	0	0	0	0	0	0	7	2.52	7	2.52
대 구	240	4	1.67	0	0	0	0	1	0.42	5	2.08
인 천	288	4	1.39	2	0.69	0	0	2	0.69	8	2.78
광 주	203	0	0	3	1.48	0	0	5	2.46	8	3.94
대 전	142	1	0.70	3	2	0	0	0	0.00	4	2.82
울 산	554	5	0.90	9	1.62	0	0	13	2.35	27	4.87
경 기	8	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0
강 원	53	0	0	0	0	0	0	3	5.66	3	5.66
충 북	264	1	0.38	2	1	0	0	4	1.52	7	2.65
충 남	85	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0.0
경 북	260	6	2	0	0	0	0	1	0.38	7	2.69
경 남	137	0	0	1	0.73	0	0	4	2.92	5	3.65
전 북	200	0	0	1	0.50	0	0	2	1.00	3	1.50
전 남	195	1	0.51	3	1.54	0	0	1	0.51	5	2.56
계	2,633	58	2.20	173	6.57	65	2.47	0	0	296	11.24

※ CP, 작은와포자충; GI, 람블편모충; EH, 이질아메바; CC, 원포자충

지역별 장관감염 원충 양성 결과는 강원(3건/5.66%), 울산(27건/4.87%), 서울(8건/4.30%) 순으로 높았으며, 낮은 양성률을 보인 전북(3건/1.50%), 경기(0건/0%), 충남(0건/0%) 순이었다. 검체가 없는 경기북부, 제주를 제외한 전체 평균 양성률은 약 2.80%였다[표 3-2-13].

월별 장관감염성 원충 4종의 양성률은 1년 중 10월(22건/9.61%)에 가장 높았으며, 4월(2건/0.68%)이 가장 낮았다. 1년간 연중 3.22% 양성률로 각 월별로는 10월> 5월>9월>11월>1월>3월>12월>6월>2월>4월>8월>7월> 순이였다. 또한 각 원충별로는 작은와포자충이 5월(10건/3.89%), 람블편모충이 10월(7건/3.06%), 이질아메바가 1월(1건/0.37%), 원포자충이 9월(15건/5.26%)에 가장 높은 양성률을 보였다[표 3-2-14].

[표 3-2-14] 월별 장관감염 원충 양성수/율 검출현황

원충별 / 월별	검체 건수	CP		GL		EH		CC		전 체	
		양성 건수	양성률 (%)	양성 건수	양성률 (%)	양성 건수	양성률 (%)	양성 건수	양성률 (%)	양성 건수	양성률 (%)
1월	267	3	1.12	2	0.75	1	0.37	1	0.37	7	2.62
2월	246	2	0.81	1	0.41	0	0	0	0	3	1.22
3월	257	1	0	3	1.17	0	0	1	0.39	5	1.95
4월	295	1	0.34	0	0	0	0	1	0.34	2	0.68
5월	257	10	3.89	4	1.56	0	0	5	1.95	19	7.39
6월	229	1	0.44	0	0	0	0	2	0.87	3	1.31
7월	322	0	0	1	0.31	0	0	0	0	1	0.31
8월	259	1	0.39	0	0	0	0	0	0	1	0.39
9월	285	1	0.35	3	1.05	0	0	15	5.26	19	6.67
10월	229	3	1.31	7	3.06	0	0	12	5.24	22	9.61
11월	241	0	0	2	1	0	0	9	3.73	11	4.56
12월	206	0	0	4	1.94	0	0	0	0.00	4	1.94
계	3,093	23	0.74	27	0.87	1	0.03	46	1.49	97	3.14

3,093건의 검체 중 남자 1,621건, 여자 1,350건과 성별을 알 수 없는 검체가 122건이었다. 성별 양성률은 남성(59건/3.64%), 여성(37건/2.74%), 성별을 알 수 없는 검체(1건/0.82%)로 남성이 여성보다 높게 나타났지만, 성별에 따른 유의성은 나타나지 않았다.

3,093건의 검체 중 면역력이 약한 영 · 유아, 소아, 노약자그룹인 1~10세, 60세 이상의 그룹에서의 검체수가 51%로 높은 비중을 나타냈으며, 또한 1~10세 연령에서의 1~5세 소아의 검체수가 83%로 월등히 많았다. 원충별 양성률은 작은와포자충의 경우, 21~30세(3건/2.50%), 람블편모충과 이질아메바의 경우 각각 11~20세(5건/2.58%), 1~10세(1건/0.11%)가 가장 높았으며, 원포자충은 60세 이상(14건/2.01%)이 높은 양성률을 보였다. 전체적인 양성률은 21~30세(7건/5.83%)에서 가장 높았다[표 3-2-15].

[표 3-2-15] 연령별 장관감염 원충 양성수/율 검출현황

원충별 / 연령별	검사 건수	CP		GL		EH		CC		전체	
		양성 건수	양성률 (%)	양성 건수	양성률 (%)	양성 건수	양성률 (%)	양성 건수	양성률 (%)	양성 건수	양성률 (%)
1세 미만	344	3	0.87	4	1.16	0	0	6	1.74	13	3.78
1~10세	887	5	0.56	6	0.68	1	0.11	13	1.47	25	2.82
11~20세	194	2	1	5	2.58	0	0	2	1.03	9	4.64
21~30세	120	3	2.50	1	1	0	0	3	2.50	7	5.83
31~40세	134	2	1.49	1	0.75	0	0	1	0.75	4	2.99
41~50세	218	3	1.38	0	0	0	0	3	1.38	6	2.75
51~60세	346	2	0.58	3	0.87	0	0	3	0.87	8	2.31
61세 이상	696	3	0.43	7	1.01	0	0	14	2.01	24	3.45
알수없음	154	0	0	0	0	0	0	1	0.65	1	0.65
계	3,093	23	0.74	27	0.87	1	0.04	46	1.49	97	3.14

라. 삼일열말라리아 유전자 감시

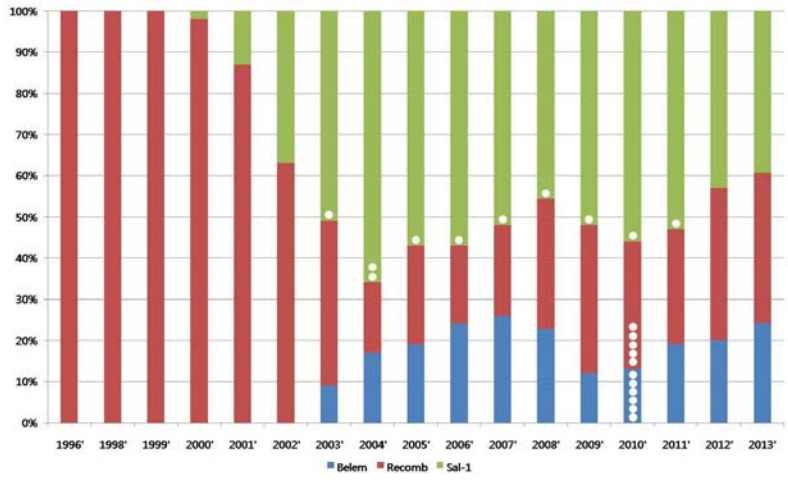
말라리아기생충과에서는 재 유행 후 토착화 경향을 보이고 있는 국내 삼일열말라리아의 토착화 기전에 대한 근거를 확보하고 최신 유행주의 추이를 파악하는 연구를 수행해오고 있다. 이에 1996년부터 최근까지 발생한 삼일열말라리아에 대하여 Merozoite 표면단백질-1(Merozoite Surface Protein, 이하 'MSP-1') 유전자를 기초로 한 유전자형의 변이 양상을 지속적으로 모니터링 하고 있다.

1996년-2013년간 총 1,304건의 국내 삼일열말라리아 환자에서 MSP-1의 유전자형을 분석한 결과, 2013년에 발생된 말라리아 환자로부터 검출된 원충의 유전자형은 2012년도에 관찰된 양상과 유사하였다[표 3-2-16]. 2008년 이후 10% 이상 감소한 Belem 형의 수는 해를 거듭할 수록 점점 증가하는 반면, Sal-1 형의 경우 점차 줄어드는 양상을 관찰할 수 있었다. Recombinant형의 경우 2000년 이후 부터는 매년 증가와 감소를 반복하는 것을 관찰할 수 있었다[표 3-2-16]. [그림 3-2-27]. Sal-1 형의 경우 S-a, S-b, S-c의 세 가지 아형이 관찰되는데, 2012년도와 마찬가지로, S-a, S-b 형이 나타났다. Belem 형의 경우는 2010년도에 새로운 Belem type이 확인되었으나, 2011년도부터 2013년 환자에서는 B-1 형만이 관찰되었다. Recombinant형의 경우 2010년도에 Poly-Q의 변이를 보인 새로운 유형이 발견되었으나, 2011년도 이후에는 발견되지 않았다. 그러나 Poly-Q의 변이가 아닌 다른 부분에서 변이가 일어난 새로운 Recombinant 형을 2012년도에 확인할 수 있었으며, 2011년도와 같이 2013년에는 Poly-Q의 변이를 보이거나 다른 부분의 변이가 일어난 Recombinant 형을 확인 할 수 없었다. 이러한 유행주의 유전자 유형 분포 양상을 분석함으로써 삼일열말라리아의 해외유입 감시, 재발/재감염 감시 및 클러스터 발생과 관련하여 말라리아 환자의 역학조사에 대한 과학적 근거 제시로 활용함과 동시에 말라리아 퇴치사업에 이바지할 수 있을 것으로 사료된다.

[표 3-2-16] 1996-2013년간 국내 삼일열말라리아 환자수와 MSP-1 유전자 유형 분포

Year	No.	Belem(%)	Recomb(%)	Sal-1(%)
1996	6	0	100	0
1998	46	0	100	0
1999	54	0	100	0
2000	44	0	98	2
2001	30	0	87	13
2002	38	0	63	37
2003	47	9	40	51
2004	24	17	17	66
2005	21	19	24	57
2006	249	24	19	57
2007	69	26	22	52
2008	57	23	32	46
2009	42	12	36	52

Year	No.	Belem(%)	Recomb(%)	Sal-1(%)
2010	112	13	31	56
2011	85	19	28	53
2012	248	20	37	43
2013	132	24	36	39
total	1,304			



[그림 3-2-27] 1996-2013년간 국내 삼일열말라리아 환자에서 MSP-1 유전자 유형 분포
(흰색 점은 각기 유전자 유형의 아형을 나타냄)

담당 말라리아기생충과 김정연

3. 향후 계획

바이러스성 성매개질환 감시사업으로써 우리나라에서 수행되는 HIV 검사규모와 매년 발견되는 HIV 감염인의 특성 및 HIV 혈청유병률 추이에 대한 모니터링은 우리나라 HIV/AIDS 예방정책 수립 및 평가의 주요한 기초자료로 활용되고 있다. 전 세계적으로 HIV 혈청유병률을 감시하는 사업으로부터 HIV 감염인의 감염발생 시점을 추정하기 위한 연구로 전환되고 있는 추세이다. 이는 HIV 발생률로 HIV 감염환경과 변화를 모니터링하는 지표로서 국가 HIV/AIDS 예방에 활용할 수 있기 때문이다. 그러므로 우리나라 HIV 감염인 중 최근감염과 만성감염을 감별할 수 있는 혈청학적 진단법을 확립하여, 우리나라 HIV 발생률을 추정하고 그 체계를 구축하고자 한다.

인수공통감염병인 브루셀라, 큐열 등에 대한 고위험 그룹에서의 감염실태 및 역학적 특성 파악으로 인수공통감염병의 정확한 질병정보를 제공하고자 한다. 또한, 농림부 등 타 유관기관과의 정보교류 및

협조체계 강화를 통해 인수공통감염병에 대한 능동감시를 실시하고 예방 홍보 및 예방관리 지침을 마련하여 인수공통감염병 발생을 최소화하기 위하여 지속적인 감염실태조사를 수행할 예정이다. 공수병은 교상 후 적절한 치료로 발병을 막을 수 있는 감염병이다. 공수병 미발생 상태를 유지하고자 2005년부터 수행하고 있는 공수병 위험지역내 교상환자 관리를 지속적으로 실시할 것이다. 2014년에는 공수병 위험지역과 위험예상지역에 소재한 보건소의 교상환자 관리 강화와 담당자에 대한 공수병 이해 증진을 위해 야생동물에서의 광견병 이해와 교상 후 처치에 대한 철저한 국민 홍보 대책 마련과 감시강화의 내용으로 관계기관과 협력하여 워크숍을 실시할 예정이다.

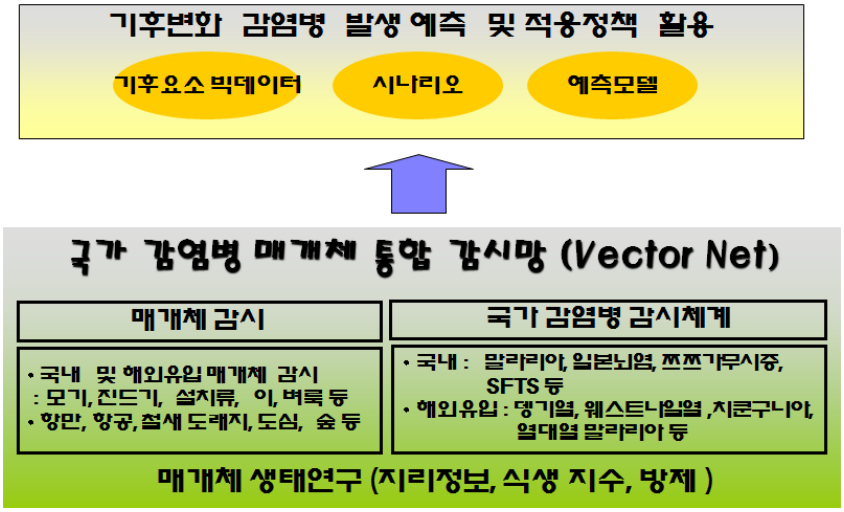
공수병은 교상 후 적절한 치료로 발병을 막을 수 있는 감염병이다. 공수병 미발생 상태를 유지하고자 2005년부터 수행하고 있는 공수병 위험지역내 교상환자 관리를 지속적으로 실시할 것이다. 공수병 위험지역 내에서 발생한 교상환자 현황과 치료 실태를 파악하여 공수병 예방관리지침에 의한 조치가 이루어지는지를 분석할 것이다. 또한, 신증후군출혈열 숙주동물인 야생 설치류의 13개 지역(정선, 충주, 속초, 여주, 무주, 남원, 구례, 예산, 보령, 청주, 장성, 전주, 해남)별 한탄바이러스 항체 양성율을 조사하여 지역별 병원체 감염율 실태를 파악하고, 원인병원체인 한탄바이러스 유전자를 검출, 신변종 바이러스 출현을 지속 감시하여 질병 제어를 위한 기초자료를 생산, 제공하고자 한다. 일본뇌염유행예측사업은 예년과 동일하게 지속 수행할 계획이며, 특별히 2011년에 검출된 chaoyang virus 및 미분류 플라비바이러스를 분리하여 이들에 대한 특성분석 연구를 수행할 것이다.

2012년 전국민을 대상으로 '제8차 전국민 장내기생충 감염 실태조사'를 수행한 결과를 기생충 감염 현황과 그 동안의 기생충 감염 변동과 추이를 비교분석한 보고서를 전국 유관기관에 배포하였으며, 2014년에는 이를 포함한 최근 국내 기생충 질환 정보를 질병관리본부 홈페이지에 탑재할 예정이며, 기생충 재유행 양상에 대한 관리체계 강화를 위하여 인체에 피해가 큰 간흡충 등의 기생충 감염률이 격감되지 않고 일부 강 및 하천지역에서 지속적으로 높은 감염률을 보이는 간흡충을 중심으로 감시사업을 지속적으로 수행할 예정이며[그림 3-2-28], 삼일열말라리아에 대한 유전자 유형의 분포 양상도 지속적으로 조사 및 분석해 나갈 예정이다.

매개체 발생 변화, 전파질환 확산 및 유입을 감시하기 위해 전국에 운영 중인 권역별 기후변화 매개체 감시 거점센터를 계속 확대 구축할 예정이며, 매개체 감시 자료와 지리 및 기후정보를 기반으로 하는 감염병 매개체 통합 감시망(VectorNet)을 구축하여 국내 및 해외유입 매개체 전파질환을 감시하고 이를 통해 질병발생 예측 및 기후변화 적응정책에 활용할 예정이다[그림 3-2-29].



[그림 3-2-28] 간흡충 퇴치프로그램 추진체계도



[그림 3-2-29] 감염병 매개체 통합 감시망(VectorNet)

제4절 에이즈/HPV/HCV 코호트 연구

1. 개 요

만성감염질환 코호트연구는 HIV/AIDS 코호트, C형 간염바이러스(HCV) 코호트, 인유두종바이러스(HPV) 코호트, 난치성결핵 코호트로 구성되었으며, HIV, HCV, HPV, 결핵 감염자를 장기 추적 조사하여 중증만성 감염질환인 에이즈, 간암, 자궁경부암, 난치성결핵의 발생 또는 사망까지 질병진전에 미치는 요인을 규명하여 질병진전 예방, 생존기간 연장, 삶의 질을 향상시켜 만성감염질환 확산을 최대한 방지하여 만성감염질환으로 인한 국가의 경제, 사회적 손실을 최소화 하고 국민의 건강한 삶을 보장하고자 한다. 2005년부터 HIV/AIDS 코호트와 HCV 코호트를 시작하였고 2009년부터 HPV 코호트를 시작하였으며, 이들 3개 코호트의 2013년 추진실적은 다음과 같다.

2. 추진실적

가. HIV/AIDS 코호트 운영

에이즈코호트는 HIV 감염인을 대상으로 19개 병원과 연계하여 운영하는 다기관코호트로서 코호트 등록자에 대하여 6개월마다 반복조사를 수행하고 있다. 2006년부터 2013년까지 1,162명(종결제외 : 894명)의 HIV 감염인을 모집하여 표준화된 조사서로 기반조사와 반복조사를 하였다. 「한국 HIV/AIDS 코호트 자원[검체]관리 절차」에 따라 총 5,974개의 코호트 생물자원(혈청, PBMC)을 질병관리본부의 생물자원은행과에 기탁하였다. 코호트 참여 연구자들에 대하여 정기 또는 수시로 표준화 조사 및 데이터베이스시스템 사용 교육(4회), 코호트연구에 대한 워크숍(2회), 전반적인 사업운영을 위한 회의(3회)와 자료 질 관리 관련 회의(5회)를 통하여 정확한 자료와 검체 수집 및 원활한 코호트 운영을 도모하였다. 에이즈코호트로부터 수집된 정보를 이용한 중개연구를 수행하여 1차 연구과제로 10개 과제를 수행하고 있으며, 지속적인 코호트 연구과제를 개발 중이다. 지속적으로 코호트기반조사서 및 반복조사서 데이터에 대한 재검토 및 자료정제(data cleaning)를 수행하고 있다.

나. HPV 코호트 연구

HPV 코호트는 2013년 현재 지방병원을 포함한 5개 병원(서울성모병원, 제일병원, 전남대병원, 부산백병원, 계명대병원)에서 운영되는 다기관 코호트로 표준화된 프로토콜에 따라 약 990명의 코호트 대상자(HPV 감염인)가 등록되었다. 대상자들에 대하여 6개월 마다 반복조사를 통해 1,862건의

조사가 이루어졌다. 2013년 한 해에 「한국 HPV 코호트 자원(검체)관리 절차」에 따라 각 참여병원에서 수집된 999건의 생물자원(혈청, 혈장, buffy coat, cervix DNA)을 생물자원은행과에 기탁하였다. 수집된 자료를 활용하여 HPV 지속감염에 대한 역학적, 임상적 위험인자를 파악하기 위한 특성을 분석한 결과, 1회 이상 반복검사자 Pap 결과, regression은 278명(64.5%), progression은 68명(15.8%), 82명(19%)은 변화가 없었다. Progression 68명 중 16.7% 16형, 11.9% 58형, 9.5% 68형으로 고위험 유전형이었다. 코호트 조사서 및 병리결과에 대한 자료 정제를 위하여 HPV 코호트 자료정제지침을 마련하여 PAPI 조사자료 및 CAPI 자료에 대한 정제작업을 하였다. 또한, 한국 HPV 코호트 조사도구 표준화를 위한 기관조사지침을 만들어 배포하였다.

다. HCV 코호트 연구

한국 HCV 코호트는 만성 간질환의 주요 원인 중 하나인 C형간염바이러스의 감염 예방 및 연구기반 구축을 위해 2013년 현재 7개 병원(분당서울대병원, 서울아산병원, 서울성모병원, 부천순천향병원, 부산백병원, 전북대병원, 화순전남대병원)에서 운영되는 다기관 코호트이며, 신규 등록자 275명을 포함하여 1,208명(HCV 감염인)을 추적 중에 있다. 2013년에는 코호트의 원활한 운영을 위하여 프로토콜인 코호트운영지침서, 운영규정, 자료 및 자원활용규정을 만들었으며, C형간염환자 유래 생물자원으로서 혈장과 PBMC를 확보할 수 있는 시스템을 구축하였다. 또한, 그 동안 분당서울대병원에서 관리하였던 코호트 자료를 질병관리본부로 이관하기 위한 데이터베이스시스템 개발을 시작하였다. 2013년에는 Journal of Medical Virology에 국내에서 C형간염 전파가 다양한 관혈적 시술과 관련성이 있음을 밝혔고, 국내 논문 1편, 국내외 학술대회에 본 코호트 연구결과를 발표하였다.

3. 향후 추진계획

HIV/AIDS, HPV 코호트에 등록된 대상자에 대하여 정기적으로 추적조사를 수행하여 1,000명을, HCV 코호트는 1,500명을 유지할 계획이다. 각 코호트 대상자의 탈락률을 줄이고, 충실한 조사를 위해 참여연구원(조사원)에 대한 정기적 교육 및 훈련을 강화하고, 효율적인 대상자 관리 및 자료 입력을 줄이기 위해 DB 시스템을 보완할 예정이다. 축적된 자료(자원)를 활용할 코호트 연구 중장기 계획을 수립하고, 코호트 자료 및 자원 활용할 규정을 보완하고자 한다. 이와 같이 만성감염질환 연구를 위한 인프라로 인하여 국내 전문가 인프라의 확대뿐 아니라 만성감염질환 진전을 제어할 수 있는 기술 및 치료제 개발 등에 활용할 수 있는 과학적 정보로 적극 활용될 것으로 사료된다. 또한, 코호트연구를 통하여 대국민 예방지침, 치료지침 및 교육자료 등을 위한 국가통계자료가 산출될 것이다.

담당 에이즈종양바이러스과 기미경

제5절 병원체 단백질체 연구

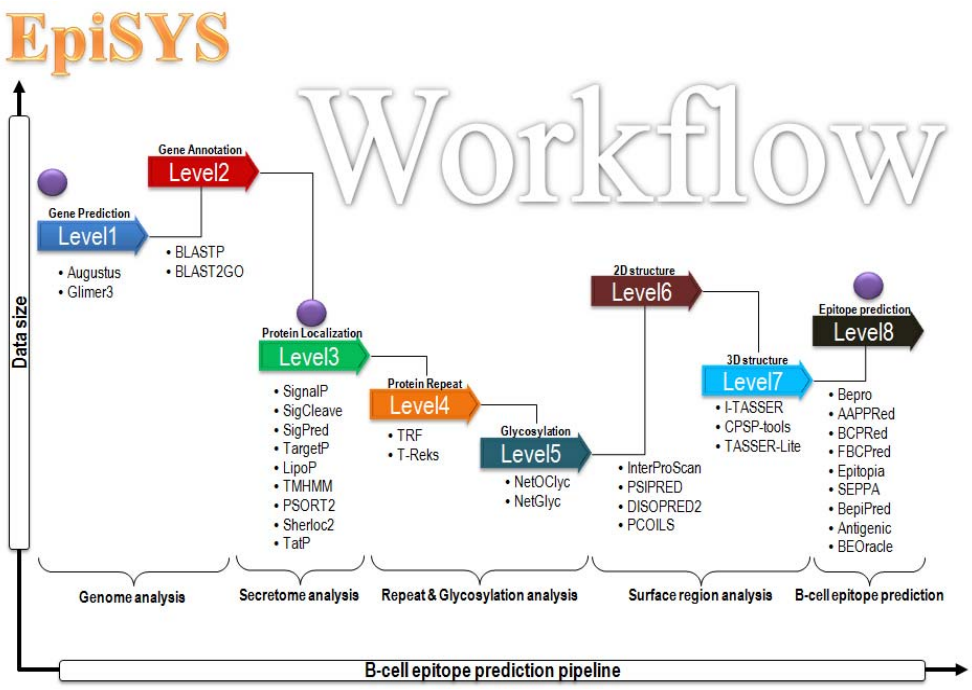
1. 개 요

병원체 감염 질환은 여러 가지 만성질환과 더불어 현재에도 여전히 공중보건의 주요한 위험이 되고 있다. WHO 보고서에 의하면, 2011년 통계 기준으로 전 세계 사망 원인의 10위권에 다양한 감염병이 포함되어 있다. 신종전염병 및 약제 내성 병원체의 지속적인 출현, 한 층 빨라지고 다양해진 국제 교류로 인한 발생 범위의 광역화와 신속한 전파가 일어나는 경향성으로 인해, 이에 대응하여 병원체의 신속 정확한 진단법 및 백신 개발 필요성이 증가하고 있다. 또한, 최근에는 급성 감염병 외에도 만성 감염병이 암을 포함한 만성 질환 발생과 진행에 밀접한 관련이 있는 것으로 보고되면서 만성 감염 원인병원체와 숙주간의 상호작용을 규명하는 연구들이 활발히 이루어지고 있다. 병원체 감염의 진단 및 백신 개발 그리고 유용 병원성 단백질의 발굴을 위해 선진국 중심으로 병원체별 단백체 분석 및 자원 개발 사업이 진행되고 있다. 또한, 유전체 서열 분석 기술의 발달로 각 병원체에 대한 유전체 서열정보가 밝혀지고 생물정보학적 분석을 통해 통합적인 병원체 단백체 연구사업이 이루어지고 있는 추세이다.

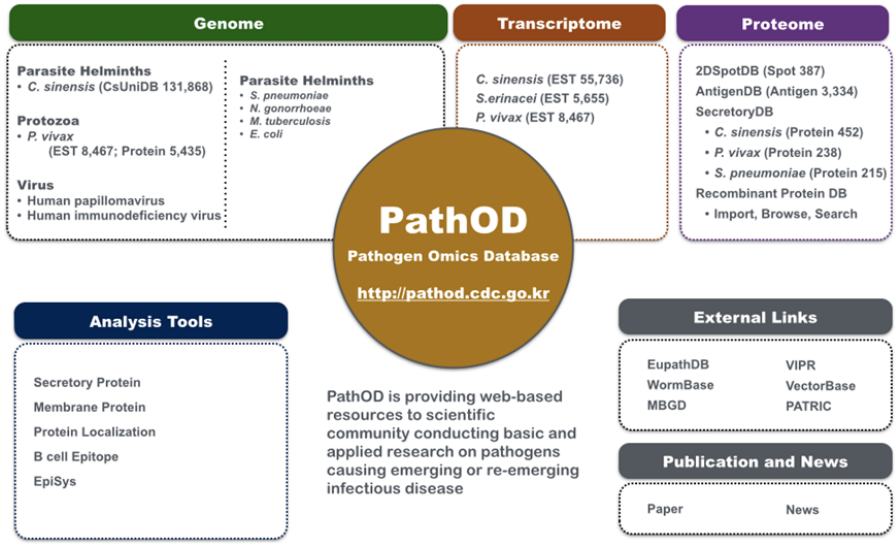
병원성 단백체 관리사업은 병원체를 대상으로 –omics(유전체, 전사체, 단백체) 수준의 분석을 통해 다양한 진단 및 치료 후보 단백질들을 발굴 확보하는데 그 목적이 있다. 나아가 분석된 자료를 바탕으로 병원성 단백체 DB를 구축하여 관련 연구자와 협력연구 인프라 기반을 조성하고자 한다.

2. 추진실적

2013년은 병원성 단백체 관리사업의 3단계 3차년도로서 4종 병원체의 항원단백질 발굴과 병원성 단백체의 생물정보학적 통합 분석 체계 고도화를 수행하였다[그림 3-2-30]. 대상 병원체의 유전체를 생물정보학적으로 분석하여 총 270개의 항원 후보군(간흡충 162개, 삼일열원충 39개, 병원성 대장균 33개 및 폐렴알균 36개)을 발굴하였으며, 재조합 단백질 또는 펩타이드 합성을 통하여 연간 40건 이상에 대한 항원성 분석을 진행해 오고 있다. 2013년에는 간흡충 72종, 삼일열말라리아 8종, 폐렴알균 2종 및 장출혈성 대장균 13종에 대하여 항원성을 확인하였다. 3단계 사업에서 총 270개의 항원 후보군에 대하여 72%인 194개 후보군의 항원성을 확인하였다. 3단계의 3년차까지의 사업을 통해 병원체 유전체 정보로부터 항원후보 단백질 후보군을 선정하는 생물정보 분석체계를 구축하였으며, 무세포단백질 발현 및 펩타이드 합성 micro array 분석법 등을 도입하여 항원성 확인 과정을 체계화 하였다.



[그림 3-2-30] 항원결정기 분석을 위한 EpiSYS 파이프라인의 구조



[그림 3-2-31] 병원성 단백체 관리 데이타베이스(PathOD)의 구성

한편, 전단계 사업에서 구축된 병원성 단백체 관리시스템[웹주소 http://pathod.cdc.go.kr(IP 주소 : 152.99.73.135)] 고도화의 일환으로 병원체 유전체 정보 및 관리 데이터 베이스를 추가하여 탑재하였다[그림 3-2-31]. 삼일열말라리아 전사체 서열정보로 8,467개의 EST를 추가하였다. 2013년도 연간 접속 건수는 19,580건, 월평균 약 1,500건의 접속 현황을 보이고 있다.

3. 향후 추진계획

2011년부터 2013년까지 수행한 병원성 단백체 관리사업 3단계에서는 4종 병원체의 항원후보 단백질 항원성을 검증하는 절차를 체계화하였고, 결과를 데이터베이스에 등록, 관리하는 시스템을 설계하였다. 향후 병원체의 병원성 단백체 발굴 및 특성분석을 위해 생물정보학적 분석 예측 시스템을 강화하고, 각 병원체별 발굴 및 관리 절차를 표준화하는 방향으로 인프라를 확대 발전시킬 계획이다.

담당 말라리아기생충과 주정원

제6절 신변종병원체 발생 및 변이기전 연구를 위한 DB구축

1. 개 요

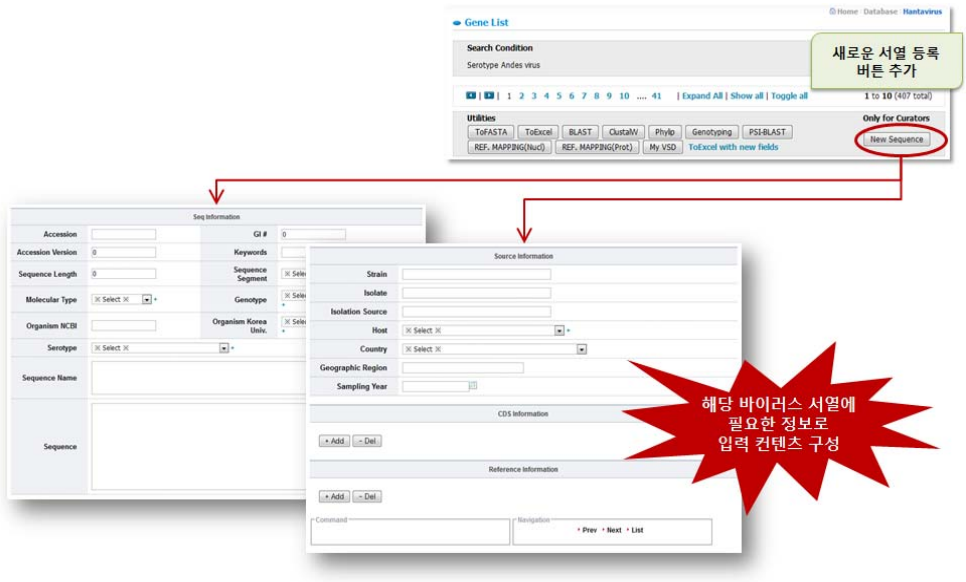
바이러스 유전자 DB(Virus Sequence DB, http://vsd.cdc.go.kr)는 한타바이러스, 플라비바이러스(일본뇌염, 뎅기, 웨스트나일 바이러스 등), 로타바이러스, 엔테로바이러스, 코로나바이러스, 노로바이러스, 파필로마바이러스, 아레나바이러스, 에볼라바이러스, 마버그바이러스 및 헤니파바이러스에 대한 유전자 정보뿐만 아니라 역학정보와 유전자 특성분석 도구를 함께 제공하는 DB로, 병원체 유전정보의 자원화 및 대응연구 지원을 목적으로 구축되었다. 바이러스 유전자 DB는 BLAST, ClustalW, Phylip, Genotyping, Primer3, PSI-BLAST 등의 유전자 정보 분석도구를 제공하고 있다. 바이러스 유전자 DB는 미국 국립 생물공학정보센터(National Center for Biotechnology Information)의 GenBank DB 자료를 바탕으로 유전자 정보, 역학정보, 문헌정보, 유전자 특성분석 도구, 사용자 편의기능 등을 제공하고 있다.

2. 추진실적

바이러스 유전자 DB는 10개 바이러스(genus)에 대한 유전자 정보와 더불어 역학정보를 콘텐츠로 하여 구축된 DB이다. 새로운 유전자 염기서열 정보는 매년 급격하게 생산되고 있으므로 바이러스 유전자 DB의 콘텐츠 갱신은 신속하게 이루어져야 한다. 2013년에도 DB의 콘텐츠를 갱신하여 최신의 유전자 정보를 DB에 수록하였다.

기 구축된 한타바이러스, 로타바이러스, 노로바이러스, 엔테로바이러스, 플라비바이러스, 코로나바이러스, 인유두종바이러스, 헤니파바이러스, 아레나바이러스 및 필로바이러스의 sequence information, source information, CDS information, reference information을 문헌조사를 통하여 큐레이팅을 수행하고, 미보고된 국내 분리주의 경우 VSD의 고유번호를 부여받아 큐레이팅 하였다. 국내외 문헌정보 확보를 위해 1차적으로는 확보된 염기 및 아미노산 서열 확보 시 제공되는 참고문헌을 대상으로 수행하였으며, 기타 추가정보는 NCBI를 기반으로 정보를 수집하였다. 또한, 국내 문헌정보의 확보를 위해 국내 학술지 및 한국교육학술정보원 등이 제공 학위논문 서비스를 이용하여 정보를 확보하여 큐레이팅을 수행하였다.

최근 새롭게 보고된 유전자 그룹 및 유전자형은 문헌조사와 바이러스 전문가 자문을 거쳐 표준주(reference strain) 선정을 검토하였으며 계통학적 트리를 그렸을 때 복수의 자료로 얻어진 strain을 참조주로 선정하고 bootstrap 통하여 계통수의 신뢰성을 평가하였다. 유전자 정보 등록 기능을 강화하기 위하여 신규 유전자 정보를 등록하는 인터페이스도 개발하였다[그림 3-2-32].



[그림 3-2-32] 유전자 등보 등록 인터페이스

3. 향후 추진계획

사용자의 개인정보 유출을 막고 병원체 정보를 외부로부터 보호하기 위해 바이러스 유전자 DB(http://vsd.cdc.go.kr)를 질병보건통합관리시스템(http://is.cdc.go.kr)내로 통합이관 할 예정이다. 질병보건통합관리시스템은 공인인증서가 등록된 사용자에 한하여 데이터 등록 및 갱신에 대한 권한을 부여하여 철저한 보안 속에서 데이터가 관리될 수 있도록 할 것이다. 기존 사이트는 대국민 서비스로 제공되는 서버로 활용될 것이며, 사용자는 별도의 로그인 정보를 입력할 필요 없이 데이터 열람이 가능할 것이며, 고유 비밀번호만 설정하면 기간 내에 분석된 결과를 열람할 수 있도록 한다.

시스템 고도화 작업은 2가지 측면에서 진행될 예정이다. 첫째, 기존에 제공했던 분석툴에 대한 버전업을 수행하고, ClustalW 프로그램의 경우 고전적인 다중서열정렬방법으로 속도와 정확도 면에서 향상된 MUSCLE 프로그램으로 대체할 것이다. 또한, 분석 및 예측 관련 최신동향을 파악하여 신변종병원체를 진단함과 동시에 항원단백질을 제작하기 위한 항원작용기(epitope) 분석도구를 제공할 계획이다. 둘째, 각 바이러스 종별 등록현황을 세계지도에 표시하고, sampling 월별 일자가 제시된 바이러스 종에 한하여 월별 등록 분포를 그래프로 제시하여 각 바이러스별 데이터 등록의 추이를 쉽게 파악할 수 있도록 할 예정이다.

담당 신경계바이러스과 한명국



제3장 생명의과학 연구

제1절 난치성유전질환 연구 및 줄기세포 재생연구

1. 개 요

줄기세포 기반 재생의학은 난치성 질환의 극복을 위한 미래의학의 새로운 패러다임으로 부각되고 있으며, 차세대 성장 동력의 핵심 분야로서 기술선점을 위한 선진국의 경쟁이 치열하다. 난치성질환과는 국가차원의 줄기세포 · 재생의료 연구 인프라를 확보하고 제공하고자, 2012년부터 국가줄기세포은행을 운영하고 있으며, 국내에서 수립된 줄기세포주의 기탁 또는 자체 개발을 통해 활용 가치가 높은 전분화능 줄기세포주를 확보하고 국제적 수준으로 품질 관리된 줄기세포주를 분양하고자 노력하고 있다. 국가줄기세포은행 및 줄기세포 · 재생의학 연구 기반 구축 및 줄기세포 연구 활성화를 통한 국가 경쟁력 제고를 목표로 질적으로 우수한 줄기세포주 확보 및 효율적 · 안정적인 배양법 개발 등 기반 기술 연구와 줄기세포 특성 분석 · 분화 연구 및 임상 적용 등 실용화 기술 연구에도 역점을 두고 있다.

2. 추진실적

가. NGS 기술을 활용한 난치성질환 관련 돌연변이 발굴 및 SNVs 변이를 위한 분석 가이드라인 제시

한국인들에게 나타나는 유전자 돌연변이에 대한 원인 규명은 유전질환의 진단, 기전 이해 및 치료제 개발에 중요하다. 본 연구에서는 차세대시퀀싱(NGS)기술을 활용하여 원인이 아직 밝혀져 있지 않은 유전성 난청, 유전운동감각신경병(HMSN) 등 난치성질환의 한국인 돌연변이 발굴 연구를 수행하였고, 정확한 NGS 데이터 생산을 위한 분석 가이드라인을 제시하였다.

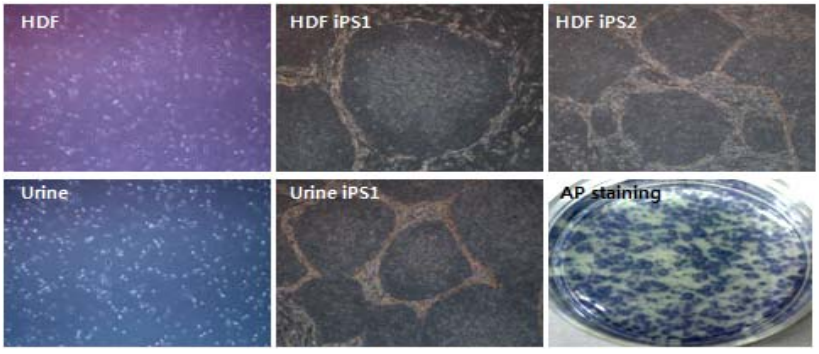
총 14가족 17명의 열성 유전 특성을 보이는 난청 가족을 대상으로 whole exome sequencing 분석을 수행한 결과, 2 가족에서 CDH23 유전자의 compound heterozygous mutation이 확인되었다. 열성난청 원인 유전자로서 CDH23의 보고는 한국에서 최초이고, 본 연구를 통해 확인한 3개의 원인 돌연변이 중 하나인 p.N342S는 현재까지 보고된 적이 없는 새로운 돌연변이이다. HMSN 질환의 경우, 원인 유전자 영역을 미리 screening한 후, 주요한 유전자 돌연변이를 가지고 있지 않는 6가족을 대상으로 exome sequencing 분석을 수행한 결과, 4가족에서 NEFL, BSCL2, C10orf2 유전자 신규 돌연변이가 확인되었다.

NGS 데이터에 대한 정확한 분석 가이드라인 제시를 위해 single nucleotide variants (SNVs) 부분을 대상으로 Sanger sequencing 분석을 통해 validation을 진행하였다. SAMtools 분석 결과에서 SNP quality(SNPQ)가 40 이상일 때 평균 87.7%, GATK 분석 결과에서 SNPQ가 300 이상일 때 평균 83.6%의 validation rate가 관찰되었다. Mapping quality(MQ)의 경우, 58 이상인 경우에 SAMtools에서 validation rate가 80.3%이고, GATK 분석에서 78.3%임을 관찰하였다. Strand bias(SB)의 경우, SAMtools 분석에서 alternate allele forward (AF)의 percent가 20 이상 80 미만일 때, 94.3%로 관찰되었고, GATK 분석에서 SB값이 −10 미만일 때, validation rate가 92.6%로 관찰되었다. 또한 3개 파라미터를 동시에 적용하여 SNP calling을 한 후, validation rate를 조사하였을 때, validation rate는 SAMtools과 GATK 분석에서 각각 98.9% and 97.3%로 상당히 높아지는 것을 확인하였다. 제시한 이 분석가이드라인으로 SNVs 변이를 calling하면 상당수의 false positive 변이를 제거할 수 있고, NGS 분석에 소요되는 시간과 비용을 많이 줄일 수 있을 것으로 사료된다.

나. 난치성질환 극복을 위한 역분화줄기세포 은행 기반 구축

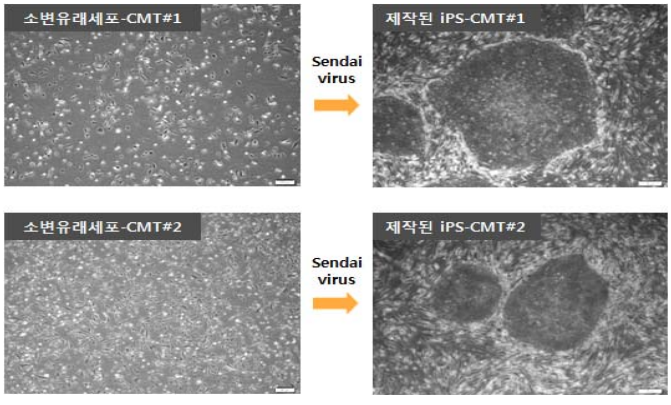
인간 배아줄기세포와 매우 유사한 특성을 지니고 있는 인간 역분화줄기세포는 이미 분화된 세포를 4종류의 리프로그래밍 유도인자인 Oct4, Sox2, KLF4, c-Myc유전자의 서열이 일부 포함된 레트로바이러스를 활용하여 제작이 가능하며, 바이러스에 의한 외부 유전자의 염색체 삽입에 따른 종양형성 등의 부작용을 제거하기 위하여 염색체 비삽입성 리프로그래밍 기법인 modified mRNA 혹은 Sendai virus를 이용한 역분화줄기세포의 제작이 가능하다. 인간 역분화줄기세포 제작을 위해 가장

많이 사용되는 세포는 인간 섬유아세포이나, 세포 수집을 위한 피부 조직의 채취는 환자에게는 매우 고통스런 침습적인 샘플 채취 방법이며 환자에 따라서 샘플 채취가 불가능 할 수 있으므로 이러한 제약을 극복하기 위하여 인간 소변 샘플을 역분화줄기세포 제작을 위한 이상적인 모세포 중의 하나로 정하고 소변 유래 초대배양세포를 이용하여 염색체 비삽입성 리프로그래밍 방법인 Sendai Virus를 이용하여 역분화줄기세포를 제작하였다[그림 3-3-1].



[그림 3-3-1] 인간 섬유아세포(HDF)와 소변유래세포(Urine) 유래 제작된 역분화 줄기세포(HDF iPS1, HDF iPS2, UrineiPS1) 및 AP staining 확인

또한, 희귀·난치성 질환 모델 연구를 위하여 희귀·난치성 질환을 선정하고, 선정된 질환자 중 샤르코-마리-투스(Charcot-Marie-Tooth, CMT) 질환자의 소변유래 초대배양세포를 확보하였으며, 염색체 비삽입성 역분화줄기세포 제작기법인 Sendai virus를 이용하여 질환자 소변세포 유래 역분화줄기세포를 제작하였다[그림 3-3-2]. 이러한 기술은 향후 질환자 유래 역분화 줄기세포를 이용하여 질환 메커니즘을 연구하거나 약물 스크리닝을 위한 질환 모델로서 이용 가능할 것으로 사료된다.

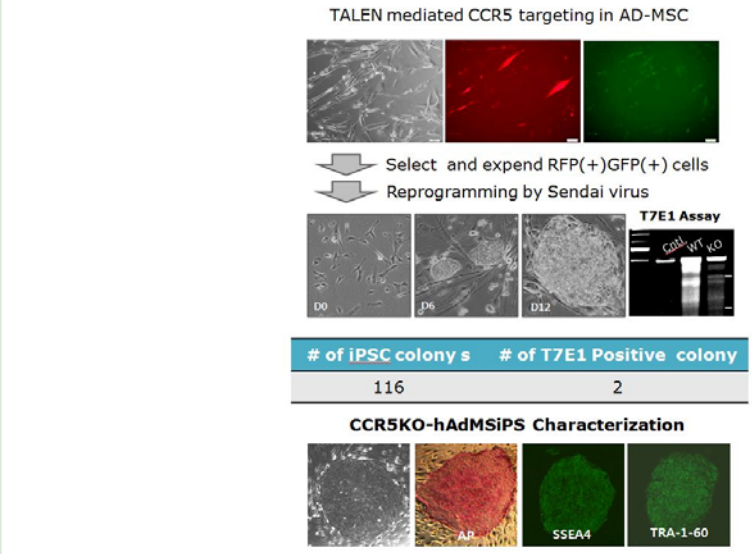


[그림 3-3-2] CMT 질환자 소변유래 초대배양세포 획득(CMT#1, CMT#2) 및 제작된 역분화 줄기세포 (iPS-CMT#1, iPS-CMT#2)

다. CCR5 및 CXCR4의 Knockout에 따른 AIDS 치료제 개발 연구

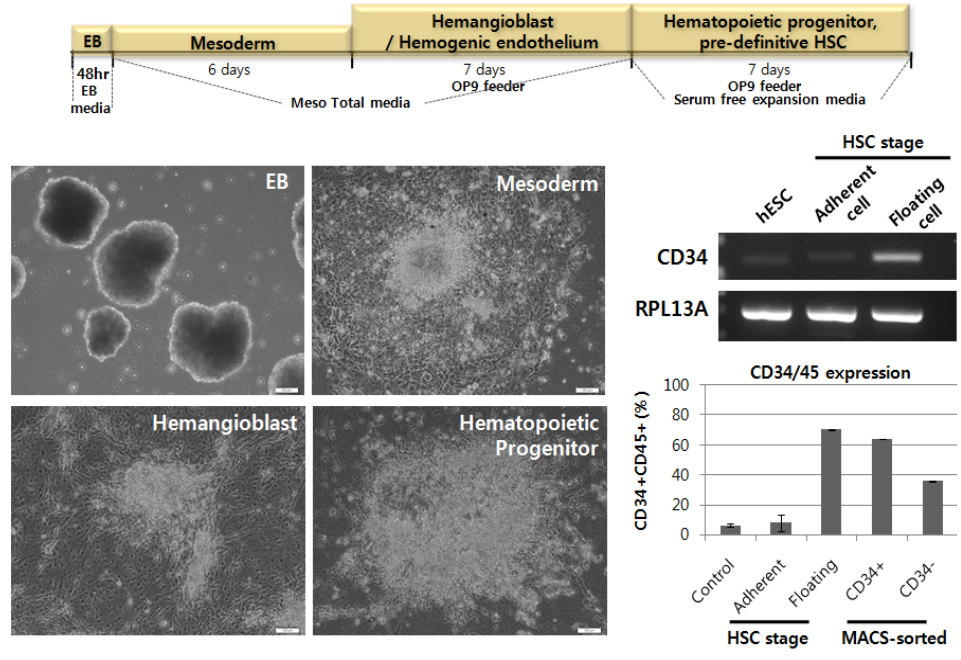
CCR5 제어 기법을 이용한 HIV 치료제 연구는 현재 T cell 혹은 조혈모세포에서 siRNA, shRNA 혹은 ZFN을 이용하여 CCR5를 knockdown 혹은 knockout 한 후 환자에게 투여하는 방법에 국한되어 진행되고 있으며, 환자 혹은 이식가능한 공여자로부터 얻을 수 있는 T cell 및 조혈모세포의 수가 한정적임에 따른 제약이 있었다. 본 연구에서는 TALEN 기법 등을 이용하여 HIV 감염환에서 중요한 co-receptor로 작용하는 CCR5 및 CXCR4를 삭제한 인간 전분화능줄기세포주를 개발하고, CCR5 및 CXCR4가 삭제된 인간 전분화능줄기세포주로부터 조혈모세포의 분화를 유도하여 HIV 감염 억제 및 치료효과에 대해 연구하고자 하였다.

TALEN 기법을 이용하여 CCR5, CXCR4가 삭제된 인간 전분화능줄기세포주를 확립하기 위해, 인간 배아줄기세포주에 CCR5 및 CXCR4 Knockout TALEN construct를 적용하였으나, TALEN construct transfection에 의해 배아줄기세포의 세포독성 및 분화가 유도됨에 따라 CCR5, CXCR4가 삭제된 인간 배아줄기세포주를 수립하지 못하였다. 인간 성체세포에서 CCR5 및 CXCR4를 삭제한 후 역분화줄기세포를 제작하기 위해 human dermal fibroblast(HDF), IMR-90 fibroblast, 인간 지방줄기세포에 CCR5, CXCR4 TALEN construct를 적용하였다. HDF 및 IMR-90 세포의 경우 CCR5, CXCR4 TALEN construct 적용에 따른 세포증식 저하가 관찰되었으며, CCR5 Knockout IMR-90 세포에 Sendai virus 기반의 역분화 유도인자를 적용한 결과 세포독성에 따라 역분화 유도가 이루어지지 않음을 확인하였다. 인간 지방줄기세포의 경우 RFP, GFP 등의 형광을 발현하는 surrogate marker를 이용하여 확인한 결과 CCR5, CXCR4 TALEN construct transfection 효율이 높고, 세포독성이 상대적으로 적어, 다수의 CCR5 및 CXCR4 삭제 인간 지방줄기세포를 확보하였으며 CCR5가 타겟팅된 클론 2개 라인의 역분화줄기세포주를 수립하였다[그림 3-3-3].



[그림 3-3-3] 인간 지방줄기세포에 CCR5 Knockout TALEN construct를 적용하여 제작한 역분화 줄기세포 (CCR5KO-hAdMSiPS)

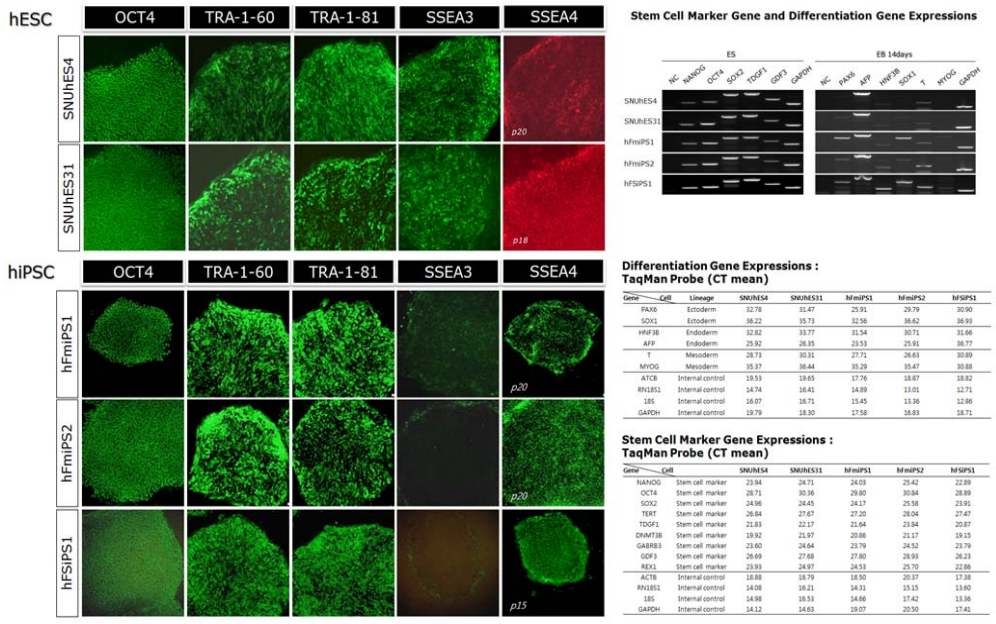
또한, CCR5, CXCR4 Knockout 인간 전분화능줄기세포주로부터 CCR5, CXCR4 knockout 조혈줄기세포를 유도하기 위해 인간 배아줄기세포주를 이용한 고효율 조혈줄기세포 분화 유도법을 개발하였으며, 이 분화유도법을 통해 조혈줄기세포 마커인 CD34, CD45를 동시에 발현하는 조혈줄기세포를 순도 70% 이상으로 확보할 수 있었다[그림 3-3-4]. 개발된 조혈줄기세포 분화 유도법을 활용하여 인간 전분화능줄기세포 유래 조혈줄기세포의 *in vitro* 조혈작용 평가를 위한 colony forming assay 기법을 확립하고 있다.



[그림 3-3-4] 인간 배아줄기세포주를 조혈줄기세포로의 분화 유도 및 특정 마커 분석

라. 국가줄기세포은행 운영을 위한 줄기세포 특성 분석 및 정도 관리법 개발 연구

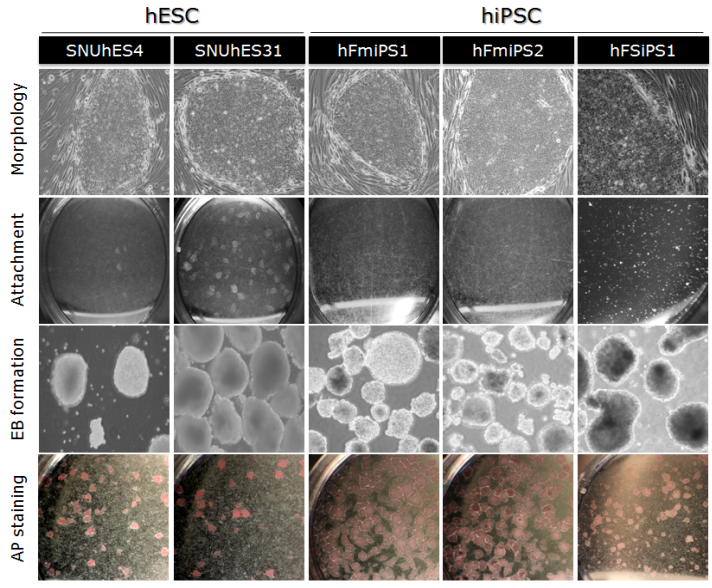
국가줄기세포은행은 인간 배아줄기세포주와 역분화줄기세포주의 중앙저장고로서, 국제 표준의 줄기세포주 품질관리체계 구축을 목표로 2012년 10월 개소하였다. 국가줄기세포은행의 운영은 줄기세포 · 재생의료 연구의 인프라를 국가가 직접 제공한다는 점에서 의의를 가지고 있다. 줄기세포는 수립, 유지 배양에 따라 기본적인 특성에서 다양한 차이를 보여 기초 및 임상적용에 필요한 연구 활용에 제한성이 있는 것으로 알려져 있다. 줄기세포에 대한 재연성 있는 연구를 수행하기 위하여 배양 및 분화 등 유지와 연구 전반에 표준화가 필수적으로 요구된다. 이에 국가줄기세포은행은 줄기세포은행 운영에 필요한 25건의 표준운영지침을 마련하였다.



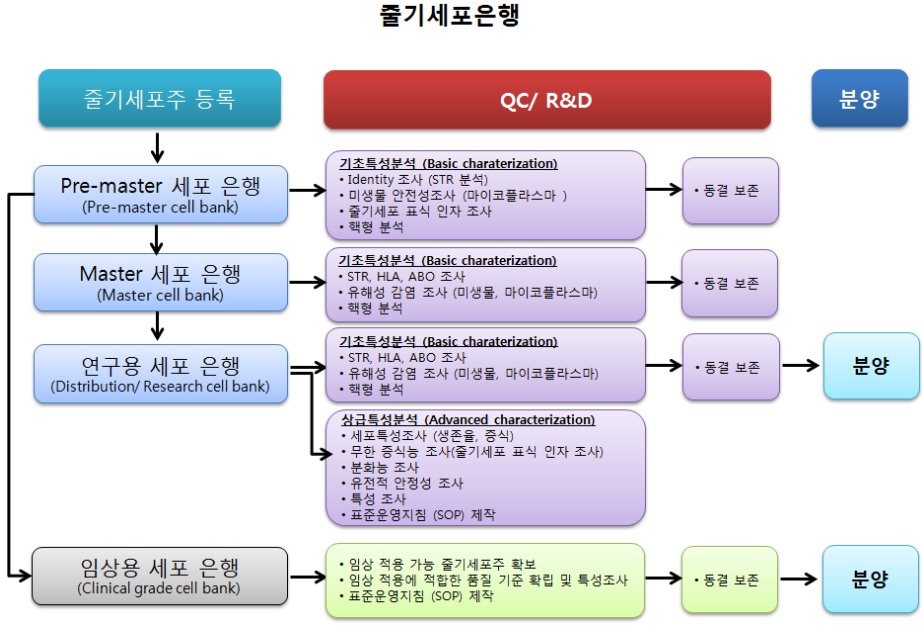
[그림 3-3-5] 기탁 받은 인간배아줄기세포와 역분화줄기세포의 초기 특성분석. 면역염색법 확인과 EB 분화 확인 및 TaqMan probe를 이용한 전분화능 확인

2013년 기준으로 국내 연구자로부터 인간 배아줄기세포 19개 주와 역분화줄기세포 10개 주를 기탁 받았으며 내부 연구 수행으로 역분화줄기세포 4개 주를 추가하여, 총 33개 주의 전분화능줄기세포주를 확보하였다. 이들 중 2개의 배아줄기세포주와 4개의 역분화줄기세포에 대하여 확립된 표준운영지침에 따라 세포주의 형태관찰, 마이코플라스마 및 미생물 오염시험, 개체식별 검사와 줄기세포주의 기본 특성인 무한증식능, 전분화능 등과 같은 초기특성분석을 완료하였다[그림 3-3-5, 그림 3-3-6]. 향후 초기특성분석이 완료된 우수한 전분화능 세포주에 대한 뱅킹을 진행하여 연구자들에게 분양할 계획이다[그림 3-3-7].

또한, 줄기세포 등록제의 기능 확대를 통한 국가차원의 줄기세포 품질관리 · 분양 및 줄기세포 연구정보에 대한 제공의 필요성이 제기됨에 따라 국가줄기세포은행이 운영되고 있으며, 국가줄기세포은행에서 관리 · 분양할 줄기세포에 대해 연구자가 활용할 수 있는 다양한 특성정보에 대한 통합정보 시스템 구축이 절실하다. 본 연구를 통해 줄기세포 기본특성 및 분화특성 분석을 통한 종합정보 체계 기반을 구축하여 국가차원의 줄기세포 품질관리 · 분양, 연구정보제공 효율화 및 줄기세포 · 재생의학 실용화를 촉진하고자 한다.



[그림 3-3-6] 기탁 받은 인간배아줄기세포와 역분화줄기세포의 초기 특성분석. 세포형태, 부착, EB 형성, AP staining



[그림 3-3-7] 국가줄기세포은행 운영시스템 및 표준지침 구축

3. 향후 추진계획

상기에 기술한 바와 같이 난치성질환과에서는 줄기세포 · 재생의료 연구 활성화를 위해 국가차원의 인프라로서 국가줄기세포은행을 구축 · 운영하고 있으며, 다양한 역분화줄기세포주 제작 방법을 이용하여 최적화된 역분화줄기세포주 제작 방법을 확립하고, 난치성질환 극복을 위한 주요 연구자원인 인간 전분화능 줄기세포주를 수립 · 확보 · 관리 · 분양할 예정이다. 2015년도 완공 예정인 국립줄기세포 · 재생센터는 난치성질환과에서 수행하고 있는 줄기세포주 등록제, 국가줄기세포은행, 줄기세포 · 재생의료 연구 정보관리 및 GMP 등 핵심연구지원시설 운영을 주요 컨텐츠로 하여 국내 줄기세포주의 과학적 · 윤리적 관리 체계 및 활용 지원체계를 일원화하고, 미국, 영국 등 해외 줄기세포은행과 협력을 통해 해외 줄기세포주 및 관련 연구정보를 확보하여 국내 연구자에게 공급할 계획이다[그림 3-3-8]. 이를 통해 국내외 줄기세포 연구자 교류를 위한 네트워크를 구축하고, 줄기세포주 등 연구자원 관리 인프라의 중심 축 역할을 수행하고자 한다.



[그림 3-3-8] 국립줄기세포 · 재생센터 조감도

담당 난치성질환과 엄경옥

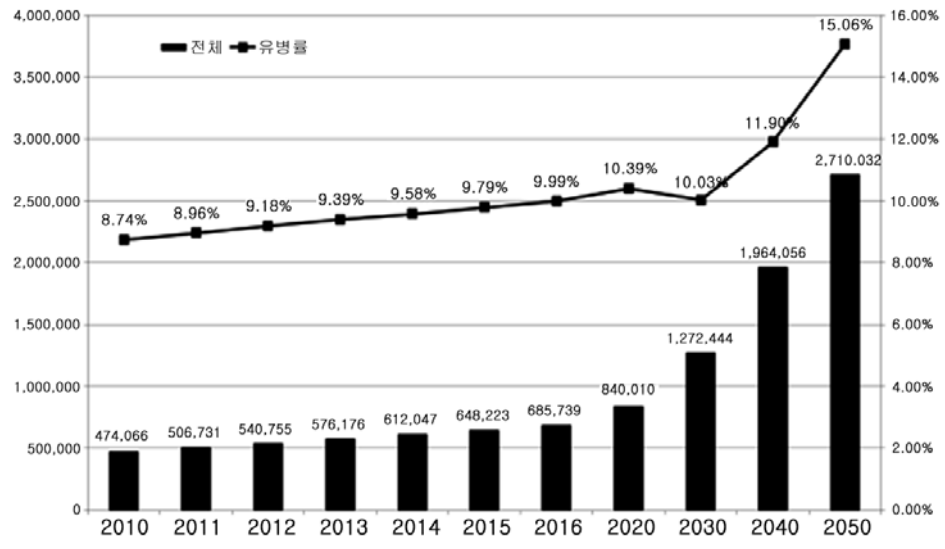
제2절 고령화 대응 건강노화 및 치매 연구

1. 개 요

우리나라는 이미 2000년 기준 65세 이상 노인 인구 7% 이상인 고령화 사회에 이어 2026년에는 65세 이상 노인 인구 20.8% 이상의 초고령화 사회로의 진입이 예견되고 있다. 이로 인해 노인질환 의료비 및 관리 부담이 급증하고, 평균 수명 증가와 더불어 건강 수명 연장에 대한 사회적 욕구가 증대되고 있다.

전 세계적으로 65세 이상 노인 인구에서 5~10%의 치매 유병률을 보이며, 우리나라 노인 치매 환자는 2012년에 약 54만 여명으로 추정되고 9.18%의 치매 유병률을 나타내었다. 치매 노인의 인구비율은 노인 인구의 증가와 평균 수명 연장으로 인해 계속적으로 증가할 것으로 예상된다. 우리나라의 경우 65세 이상 노인 인구 비율은 세계에서 가장 급격하게 증가하고 있으며, 환자수도 2030년에는 약 127만 명, 2050년에는 약 271만 명으로 매 20년마다 약 2배씩 증가할 것으로 추산된다(「2012년 치매 노인 유병률 조사」, 보건복지부, 2013년)[그림 3-3-9].

치매는 뇌에 생긴 다양한 병변으로 인하여 뇌기능이 손상되면서 인지기능이 지속적으로 저하되어 일상생활을 수행할 수 없게 되는 질환이다. 국내 치매환자는 70% 정도가 알츠하이머성 치매환자이고, 20% 정도가 혈관성 치매환자이며 나머지 10% 정도는 기타 원인에 의한 치매환자이다. 이중 알츠하이머(Alzheimer's disease)는 치매의 대표적인 질환으로 사고, 기억, 언어 기능과 관련된 뇌 부위의 신경세포가 손상되어 발병되는 것으로 정확한 발병원인이 규명되지 않고 있으며 아직 효과적인 치료제가 없다. 다만 알츠하이머성 치매 환자 뇌에서 발견되는 노인반(senile plaque)과 신경섬유의 다발성 병변(neurofibrillary tangle)이 가장 특징적인 병리학적 소견으로 알려져 있으며, 노인반의 주성분인 베타아밀로이드(Aβ)의 응집물이 신경세포 독성을 나타내므로 베타아밀로이드를 알츠하이머성 치매의 주요 원인물질로 추정하고 있다. 따라서 뇌질환과에서는 고령사회 도래에 대응하기 위해 노화 및 노화기인 만성질환의 연계 연구 및 치료기술 개발 연구뿐만 아니라, 새로운 치매 치료제 후보물질 개발을 위해 분자 세포생물학적 연구와 동물실험, 알츠하이머성 치매의 조기진단법 개발을 위해 치매환자 임상자원을 활용한 치매 진단 마커 발굴 연구를 종합적으로 수행하고 있다.



[그림 3-3-9] 65세 이상 노인 인구의 치매 유병률(「2012년 치매 노인 유병률 조사」, 보건복지부, 2013년)

2. 추진실적

가. 고령화대응 노화연구

1) 노화 기전 및 노화 조절 표적 연구

조기 노화 선천성 질환인 조로(Hutchinson-Gilford Progeria Syndrome, HGPS) 모델을 이용하여 생물학적 노화 기전 및 노화 조절의 표적을 발굴하는 연구를 진행하였다. 조로증은 핵막의 구조 단백질인 lamin A 유전자의 점돌연변이(point mutation)에 의해 생성되는 이형단백질인 프로제린(progerin)에 기인하는 것으로 보고되어졌다. 또한 조로증 환자에서 심각한 손상을 보이는 조직은 골격계(skeletal system), 피부(dermis), 혈관평활근(vascular smooth muscle)과 같은 중간엽계통(mesenchymal lineages)으로 알려져 있다. 따라서 조로증 모델을 이용한 노화 기전 연구를 위해 사람의 중간엽 줄기세포(human mesenchymal stem cells, hMSCs)에 프로제린(progerin)을 과발현 시킨 후 유전자들의 발현 변화를 조사하고, 이를 선행 연구를 통해 조사한 중간엽 줄기세포의 세포노화(cellular senescence)에 따른 유전자 발현 변화와 비교 조사하였다. 뿐만 아니라, 흥미롭게도 최근 lamin A 야생형 단백질의 과발현에 의해서도 프로제린에 의한 조기 노화 현상이 동일하게 나타남이 보고되었다. 이에 중간엽 줄기세포의 노화에 따른 노화조절 표적을 발굴하기 위하여 총 3가지-세포의 계대배양에 따른 hMSC의 세포노화, lamin A 야생종의 과발현에 의한 hMSC의 조기노화, progerin 발현에 의한 hMSC의 조기노화-의 세포 노화에 따른 유전자의 발현 프로파일을

microarray 실험에 의해 조사하고 그 결과를 비교 분석하였다. 그 결과 총 3가지의 노화모델 조건에서 공통적으로 13개의 유전자가 1.5배 이상 증가하였고, 9개의 유전자가 fold change 1.5배 이상 공통적으로 감소하였다. 이들 유전자들의 발현은 RT-PCR 실험 방법을 통하여 재확인하였다. 이들 유전자들은 Gene Ontology(GO) 분석에 의해 molecular function, cellular component 그리고 biological process의 각 범주에 따른 생물학적 기능을 분석하였다. 특이적으로 이들 유전자들은 extracellular region과 cell membrane에 존재하며 receptor 활성도를 가진 것으로 보이며, 향후 중간엽 줄기세포의 노화 조절 인자로서의 역할을 조사하고자 한다.

2) 대사기능 특성 분석에 기초한 노화 및 노인성 만성 질환 연구

노화와 노인성 만성질환의 기전을 규명, 제어하기 위해 노화 동물의 대사체 프로파일링(metabolic profiling) 변화를 어린 동물과 비교 분석하였다. Targeted-metabolomics 방법을 이용해 노화 동물과 어린 동물의 대사체 프로파일링 변화를 측정한 결과 glycerophospholipid가 노화의 바이오마커로서의 가능성이 있음을 알 수 있었다. 또한, 노화인자 규명을 위해 어린 동물과 노화 동물의 체액이 서로 공유 될 수 있는 병체결합(parabiosis) 모델을 확립하였고 병체 결합 후 혈액 및 여러 장기(간, 뇌, 근육)의 대사체 프로파일링 변화의 비교 분석을 통하여 노화 인자를 규명하고자 한다.

나. 노인성 치매 예방 및 치료제 개발 연구

1) 노인성 치매 발병 기전 연구

노인성 치매의 가장 대표적인 원인 질환은 알츠하이머성 치매이며, 알츠하이머성 치매의 가장 큰 위험 인자로 노화가 잘 알려져 있다. 노화 과정 중 생성된 활성산소종(reactive oxygen species, ROS)은 높은 반응성을 가지고 있으며, 생체 구성성분들과 반응하여 산화적 손상을 초래하여 노화의 원인으로 여겨진다. 특히 알츠하이머성 치매의 원인 물질로 알려져 있는 베타아밀로이드 생성이 활성산소종에 의해 유도되며, 산화적 스트레스와 치매의 발명 기전의 연관성이 보고되고 있다. 세포 내 활성산소종의 생성을 유도할 뿐만 아니라 신장, 간 그리고 혈액 등의 사람의 장기에 손상을 가하는 중금속인 카드뮴(Cadmium, Cd)은 사람의 뇌혈관 장벽(blood-brain barrier, BBB)의 투과성에 영향을 끼쳐 중추신경계(central nervous system, CNS)로 들어가 퇴행성 신경질환을 일으키는 것으로 알려졌다. 따라서 최근 뇌질환과에서는 카드뮴에 의해 생성된 활성산소종이 bZIP 전사조절 인자의 C/EBP계열에 속하는 GADD153 단백질을 통해 신경세포의 사멸을 유도한다는 것을 밝혔다(Kim et al. BMC Cell Biology 2013). 그뿐만 아니라, C6 glioma 세포에서 카드뮴에 의해 감마시크리테이즈(γ-secretase) 활성이 유도되고 그에 따라 N-Cadherin 단백질의 절단이 일어남을 조사하였다. 감마시크리테이즈(γ-secretase)는 아밀로이드 전구체 단백질(β-amyloid precursor protein, APP)을 잘라 베타아밀로이드를 생성하는 효소이다. 흥미롭게도, 카드뮴은 세포 내 활성산

소종을 유도할 뿐만 아니라 칼슘(Ca2+)의 농도도 증가시켜 ERK 신호전달기전의 활성에 의해 감마시크리테이즈에 의한 N-Cadherin 단백질의 절단이 일어남을 조사하고 이를 보고하였다(Jo and Koh. Toxicology Letters 2013).

2) 알츠하이머성 치매 조기 진단 및 치료제 개발 연구

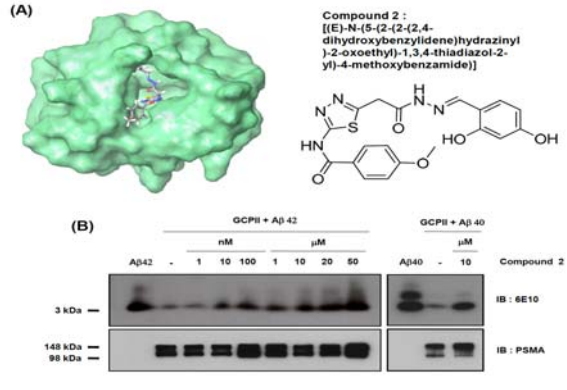
급속한 노령 인구의 증가에 따른 알츠하이머성 치매 환자의 급증으로 사회적, 경제적 비용 부담이 증가할 것으로 예상된다. 따라서 효과적인 알츠하이머성 치매 관리와 대응을 위한 예방, 조기진단 및 치료법의 개발이 시급하다. 하지만 현재까지 알려진 알츠하이머성 치매의 예방은 물론 조기진단 방법이 없을뿐더러 신경심리 검사와 의사들의 임상적 소견에만 의존하여 진단을 해 온 실정이다. 따라서 질병이 상당히 진행된 후에야 진단을 받게 되고 조기 치료에 있어 큰 어려움을 겪고 있다. 또한, 치료제도 아직 개발된 것이 없으며 단지 질병의 진행을 지연시키는 약물들이 사용되고 있을 뿐이다. 본 뇌질환과는 알츠하이머성 치매의 유발물질로 알려진 베타아밀로이드와 관련된 단백질들의 기능 연구를 통하여 알츠하이머성 치매의 예방과 조기진단 및 새로운 치료제 타겟의 발굴을 위한 연구에 집중하고 있다. 베타아밀로이드는 아밀로이드 전구체 단백질(β-amyloid precursor protein, APP)이 베타시크리테이즈(β-secretase, BACE)와 감마시크리테이즈(γ-secretase)에 의해 잘려 생성되며 세포 밖으로 분비되어 축적되는데, 치매 치료 타겟으로 베타 및 감마시크리테이즈 저해제 등이 개발되어 임상시험에서 그 효능이 연구되고 있다.

베타시크리테이즈의 활성을 조절하는 인자를 찾기 위한 선행 연구를 통해 베타시크리테이즈와 직접 결합하는 수모1(SUMO1) 단백질을 발굴하였다(Yun et al. Neurobiol. Aging 2013). 수모1은 베타시크리테이즈와 결합하여 베타시크리테이즈의 효소 활성을 안정화시키고 농도를 증가시킴으로써 세포 밖으로 분비되는 독성물질인 베타아밀로이드의 생성을 증가 및 축적시켜 알츠하이머성 치매의 발병을 유발하는 주요 인자임을 규명하였다. 또한, 베타시크리테이즈와 수모1과의 결합부위를 찾아냄으로써 이들 단백질들의 결합을 억제하여 베타시크리테이즈의 활성을 조절하는 새로운 치매 치료제 개발의 가능성을 제시하였다(국내 특허 출원 2012, 미국 특허 출원, 2013).

알츠하이머성 치매에서 뇌혈관 장벽(blood-brain barrier, BBB)에 베타아밀로이드 축적이 일어나고 있음이 보고되었다. 베타아밀로이드의 축적이 뇌혈관 장벽의 손상을 일으키거나, 반대로 저산소 상태 등의 스트레스나 염증반응에 의해 뇌혈관 장벽 손상이 일어나 베타아밀로이드의 능동수송이 일어나지 못해 축적이 일어날 수 있다. 이에 치매에서 나타나는 뇌혈관 장벽 손상에 관련된 인자를 발굴하고 치매발병과의 연관성을 규명하고자 하였다. 뇌혈관 장벽 손상과 관련된 인자를 발굴하는 연구를 통해 뇌혈관 장벽을 구성하는 단백질인 ZO-1, Occludin 등이 유의하게 감소함을 발견하였다. 또한, 알츠하이머성 치매의 조기 진단 기술을 개발하기 위해 임상시료를 이용한 바이오마커 발굴 연구를 수행하고 있다. 지역사회 노인코호트를 통해 수집한 치매환자와 정상인의 시료에서 혈액 내 단백질 농도를 분석하여 치매진단에 활용될 수 있는 단백질을 발굴 중에 있다.

3) 치매 진단·치료제 개발 및 치매 백신개발을 위한 연구 성과

뇌질환과에서는 선행연구를 통해 알츠하이머성 치매의 원인물질인 베타아밀로이드를 분해하는 효소로서 글루타메이트 카르복시펩티데이즈 Ⅱ(GCPⅡ)의 기능을 발견하고 실험적으로 입증하여 알츠하이머성 치매와의 연관성을 제시하였고 이를 논문으로 발표하였다(Kim et al., FASEB J., 2010). 글루타메이트 카르복시펩티데이즈 Ⅱ 단백질은 베타아밀로이드 분해뿐만 아니라 뇌 내 흥분성 신경전달물질인 글루타메이트를 생성하는 기능을 함으로써 신경세포 사멸의 주원인으로 알려져 있어 치매 치료에 적용하기에 한계가 있다. 그러나 글루타메이트 카르복시펩티데이즈 Ⅱ 단백질이 효소로서 여러 개의 기질에 작용할 수 있음에 착안하여 세포독성을 일으키는 글루타메이트 생성 부위와 베타아밀로이드를 분해하는 부위가 서로 다를 가능성을 발견하였다. 글루타메이트 카르복시펩티데이즈 Ⅱ 단백질의 베타아밀로이드 분해 촉매부위(catalytic site)의 위치지정돌연변이(site-directed mutagenesis) 및 컴퓨터 모델링을 통해 글루타메이트 생성 부위(S1' pocket)와 베타아밀로이드 분해 부위(S1 pocket)가 서로 다름을 규명하고 이를 보고하였다(Lee et al. Biochemical and Biophysical Research Communications 2013). 또한, 글루타메이트 카르복시펩티데이즈 Ⅱ 단백질의 고유 기능인 NAAG 분해 기능을 억제함으로써 흥분성 세포독성을 유발하지 않으면서 베타아밀로이드만을 선택적으로 분해하는 글루타메이트 카르복시펩티데이즈 Ⅱ 돌연변이 단백질을 발굴하여 알츠하이머성 치매의 새로운 치료제 타겟으로서의 가능성을 제시하였으며 이에 대한 국내 특허 출원 및 등록을 완료하였다(제10-1164645호). 또한 베타아밀로이드를 분해하는 부위의 저해제(compound 2)를 화학물 라이브러리를 이용하여 탐색하고 그 결과 글루타메이트 카르복시펩티데이즈 Ⅱ의 베타아밀로이드 분해 부위의 특이적 저해제를 개발하였다[그림 3-3-10]. 이는 기존에 알려진 글루타메이트 카르복시펩티데이즈 Ⅱ의 기능 이외에 다른 기질을 분해 할 수 있다는 것에 대한 가능성을 제시하였으며, 본 연구로 개발된 화합물 저해제들은 글루타메이트 카르복시펩티데이즈 Ⅱ의 효소로서의 기능을 추가적으로 밝히는데 매우 유용하게 사용될 것이며, 이 또한 국내 특허 등록을 완료하였다(제10-1229365호, 제10-1229367호, 제10-1229430호, 제10-1229369호).



[그림 3-3-10] 화합물 2에 의한 Aβ 분해의 특이적 억제. (A) 화합물 2와 GCPII S1 사이트의 결합 모드 및 화합물 2의 구조식. (B) Aβ 농도에 따른 화합물 2의 분해 억제능 비교 분석.

3. 향후 추진계획

생물학적 노화기전 연구를 바탕으로 신호전달 및 신호 네트워크를 포함하는 노화 조절의 표적을 발굴하여 노화의 중재 및 가역성을 제시할 수 있는 과학적 근거를 마련하고자 한다. 또한 노화 동물모델의 혈액 및 장기의 대사체 프로파일을 어린 동물의 대사체 프로파일과 비교 분석하여 노화 및 노인성 만성질환의 조기 진단 마커를 개발하고 이를 후성 유전적 변화와 생화학적 특성과 연관성에 대해 연구할 것이다. 그리고 인체시료를 이용한 연구를 통해 임상적 유용성을 검증하여 노화 및 노인성 만성질환의 치료, 중재 물질을 개발할 것이다.

2006년부터 2011년까지 뇌질환과에서는「지역사회 노인치매코호트」사업 및「치매의 진단 · 치료 및 예방기술 개발을 위한 자원수집」사업을 통하여 치매환자의 시료 및 임상정보 등을 수집하였다. 수집한 자료를 활용하여 치매 조기진단을 위한 바이오마커 개발과 새로운 치료 타겟 발굴 연구에 집중하고자 한다. 또한, 치매 유발인자로 새로이 발굴된 수모1의 기능분석을 통해 진단 및 치료제 개발을 위한 연구를 지속적으로 수행해 나갈 것이다. 더불어 탐색된 글루타메이트 카르복시펩티데이즈 Ⅱ (GCP Ⅱ) 돌연변이 클론을 이용하여 이를 과발현하는 형질전환 마우스를 뇌 내부에 특이적으로 발현되도록 GFAP 프로모터를 이용하여 제작하고 이를 치매동물모델 마우스와 교배하여 뇌 내부의 아밀로이드 생성 및 분해 패턴분석과 뇌기능 행동검사를 통하여 그 효과를 생체 내 검증에 활용하고자 한다. 본 연구를 통해 개발된 베타아밀로이드 분해 작용 특이적인 글루타메이트 카르복시펩티데이즈 Ⅱ 저해제 및 활성제를 활용하여 치매동물모델에 적용하여 알츠하이머성 치매 치료제로서의 가능성을 검증할 것이며, 글루타메이트 카르복시펩티데이즈 Ⅱ는 치매 외에 근위축성 측색 경화증(amyotrophic lateral sclerosis, ALS), 뇌졸증(stroke) 또는 정신분열증(schizophrenia) 등의 다양한 뇌질환에도 관련이 있는 것으로 보고되어 있으므로(Zhou et al., 2005) 이들 질병과의 관련성 연구를 수행할 것이다.

담당 뇌질환과 박소영, 심성미

제3절 심혈관질환 연구

1. 개 요

심혈관질환은 인체의 가장 중요한 기관인 심장과 몸 속 혈액을 공급하는 혈관과 관련되어 생기는 질환이다. 2012년 통계청 자료에 따르면, 인구 10만 명당 사망률이 심장질환 52.5명, 뇌혈관질환 51.1명으로 각각 사망률 2위와 3위를 차지하며 이외에도 10.4명으로 10위를 차지한 고혈압성질환을 포함하면 사망원인 중 가장 높은 비중을 차지하는 질환으로 국민보건 상 매우 중요한 질환 중 하나이다. 심혈관 · 희귀질환과는 심혈관계 중증질환자 및 고위험군에 대한 장기 추적관찰 조사, 질환별 환자 등록관리체계 및 심뇌혈관질환 관리 데이터베이스구축 · 운영, 고혈압 등 질환 위험률 예후 · 예측 모형 개발, 혈관세포 기능 조절 및 혈관석회화의 치료표적 발굴, 제브라피쉬를 활용한 심뇌혈관질환 모델개발 등의 연구사업 수행을 통해 심혈관질환 예방, 진단, 치료기술개발에 필요한 과학적 근거 생산과 국가 심뇌혈관질환 연구 인프라를 구축하고자 노력하고 있다.

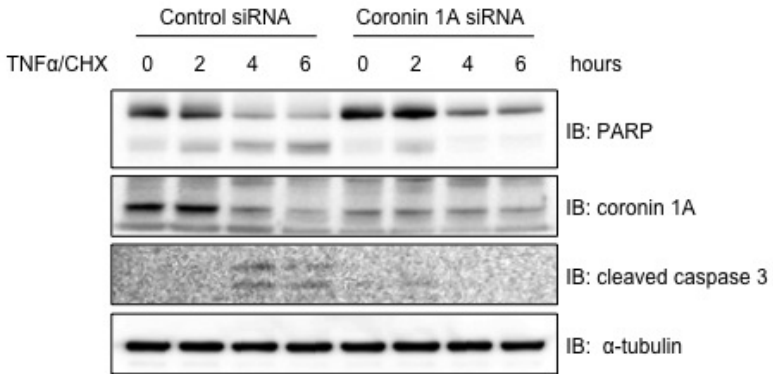
2. 추진실적

가. 심혈관질환의 병인 발생기전 연구

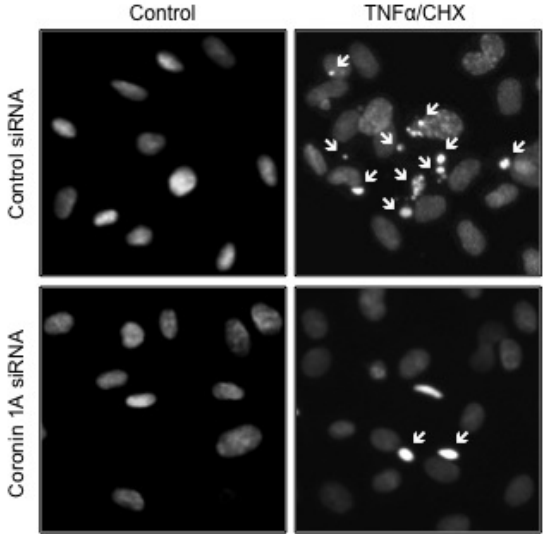
1) 혈관내피세포의 사멸, 이동 및 혈관염증에서 coronin의 역할

(1) 혈관 내피 세포 사멸에서의 역할

혈관 내피 세포의 사멸은 다양한 혈관 질환에서 나타나는 현상으로 혈관 기능의 심각한 저해를 야기할 수 있다. 주로 백혈구에서 발현된다고 알려진 coronin 1A는 T 세포와 호중구(neutrophil)에서 세포 사멸을 조절하는 것으로 알려졌으나, 혈관 내피 세포에서 세포 사멸을 조절하는 역할에 대해서는 연구된 바가 없다. 이에 혈관 내피 세포의 사멸을 조절하는 coronin 1A 의 역할에 대한 연구를 진행하였으며, coronin 1A 가 tumor necrosis factor(TNF) α 에 의한 세포 사멸을 촉진하는 것으로 확인되었다. siRNA를 사용하여 coronin 1A의 발현을 억제한 후, 세포 사멸을 유도하기 위해 TNFα와 cyclohexamide를 처리할 경우, 세포 사멸의 주요 마커인 caspase 3와 poly ADP ribose polymerase(PARP)의 cleavage가 억제되는 것으로 확인되었다[그림 3-3-11]. 또한, 핵을 DAPI 시약으로 염색하여 nuclear condensation 정도를 확인한 실험에서도 coronin 1A의 발현을 억제시킨 실험군에서 세포 사멸이 저해되는 것을 확인하였다[그림 3-12]. 이는 coronin 1A가 혈관 내피 세포의 사멸을 촉진시키는 인자라는 것을 증명하는 결과이며, coronin 1A 과발현을 포함한 다양한 조건에서 coronin 1A가 어떠한 기작으로 세포 사멸을 조절하는지에 대한 추가 연구가 진행 중에 있다.



[그림 3-3-11] Coronin 1A knockdown 에 의한 PARP 및 caspase 3 cleavage 억제

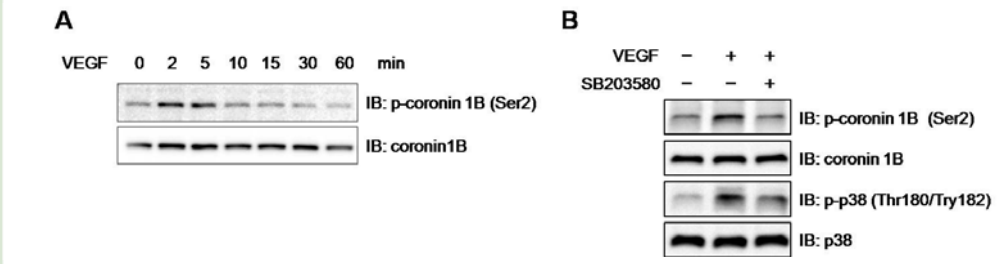


[그림 3-3-12] Coronin 1A knockdown에 의한 세포 사멸 억제

(2) 혈관 내피 세포의 이동에서의 역할

Coronin 1B가 vascular endothelial cell growth fator(VEGF)에 의한 혈관 내피 세포의 이동성을 조절하는지 조절한다면 그 기전이 무엇인지 알아보기 위하여, 혈관 내피 세포에 VEGF를 처리하면, coronin 1B의 serine 2 인산화가 증가하는 것을 관찰하였다[그림 3-3-13A]. 일반적으로 coronin 1B의 serine 2가 인산화되면 actin-binding protein (Arp)2/3 complex와의 interaction 이 감소되고 이로 인해 세포의 이동성이 증가하는 것으로 알려져 있는바, VEGF에 의한 혈관 내피 세포 이동성 증가 기작 중 하나가 coronin 1B serine 2의 인산화일 것이라는 가설을 만들 수 있었다.

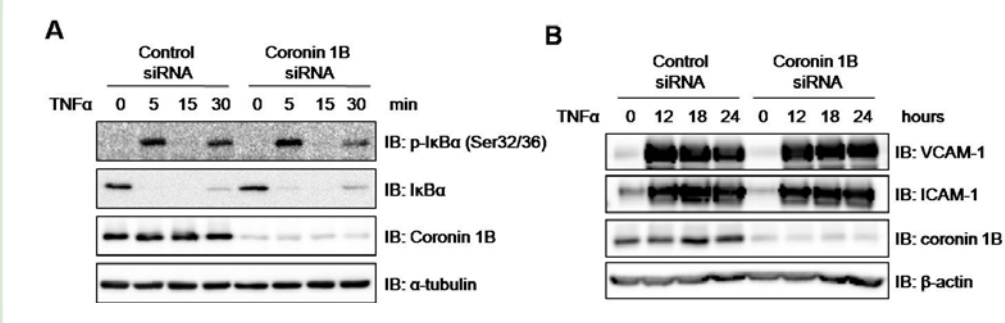
특히 p38 MAPK가 VEGF에 의한 혈관 내피 세포의 이동성을 조절한다는 보고가 있었는데 (Rousseau S et al. Ocogene 1997), p38 MAPK 억제제인 SB203580 처리에 의해 coroni 1B serine 2 인산화가 억제되는 것으로 보아[그림 3-3-13B], "VEGF-p38 MAPK-coronin 1B serine 2 인산화"의 기작을 통해 혈관 내피 세포의 이동성이 조절될 수 있을 것이라는 추론을 할 수 있었다.



[그림 3-3-13] p38 MAPK에 의해 매개되는 VEGF에 의한 coronin 1B serine 2 인산화

(3) 혈관 염증에서의 역할

TNFα는 대표적인 염증 조절 인자로 혈관 내피 세포에서의 adhesion molecule(VCAM, ICAM)의 발현을 증가시켜 백혈구의 흡착을 유도하고 혈관의 염증을 증가시키는 것으로 알려져 있다. 이 때, NFκB 전자 조절 인자의 활성이 중요한 매개체로 알려져 있는바, coronin 1B siRNA를 처리하고 TNFα에 의한 NFκB 활성 정도 및 adhesion molecule의 발현 여부를 관찰하였다. IκBα의 인산화와 degradation 이 NFκB의 활성을 측정하는 대표적인 방법이기 때문에 western blotting을 통해서 adhesion molecule의 발현정도 및 인산화된 IκBα와 전체 IκBα의 양을 확인하였다. 하지만, [그림 3-3-14]에서 알 수 있듯이 coronin 1B의 발현이 억제된 실험군에서도 NFκB의 활성이 관찰되고 또한 비슷한 정도의 adhesion molecule이 발현되는 것으로 보아 coronin 1B는 TNFα에 의한 혈관 염증 조절인자가 아닌 것으로 판단된다.

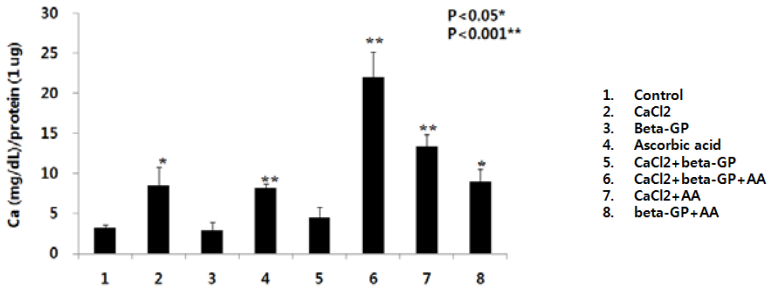


[그림 3-3-14] TNFα 에 의한 혈관 염증 반응에서의 coronin 1B knockdown 효과

2) 동맥경화 동물모델구축 및 동맥경화 유발인자 발굴

(1) 혈관석회화(vascular calcification)의 치료 표적 발굴

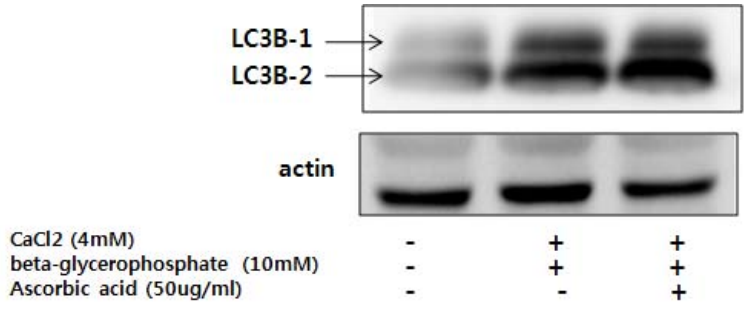
세포 혹은 동물모델을 이용한 연구에서 인간에게 발생하는 혈관석회화를 구현하기에는 한계가 있음으로 본 연구에서는 세포 내 칼슘 침착을 유도하는 조건을 확립하여 치료를 위한 표적을 탐색하고자 하였다. 세포 수준에서 칼슘유도를 위해 일정기간 이상 랫드의 대동맥에서 채취 · 배양한 혈관평활근세포를 고인산 배양조건 혹은 고칼슘 배양조건에 노출시키는 방법을 사용하여 확인한 결과[그림 3-3-15]에서 보는 바와 같이 배양 2주 후에 결정화 칼슘(mineralized calcium)의 농도가 증가하는 것을 확인 하였다. 이러한 변화는 ascorbic acid의 처리군에서 두드러지나 칼슘과 β-glycerophosphate의 처리군에서도 결정화 칼슘의 농도가 증가함을 확인하였다.



[그림 3-3-15] 혈관 석회화 유발 조건에 따른 결정화 칼슘 농도 비교

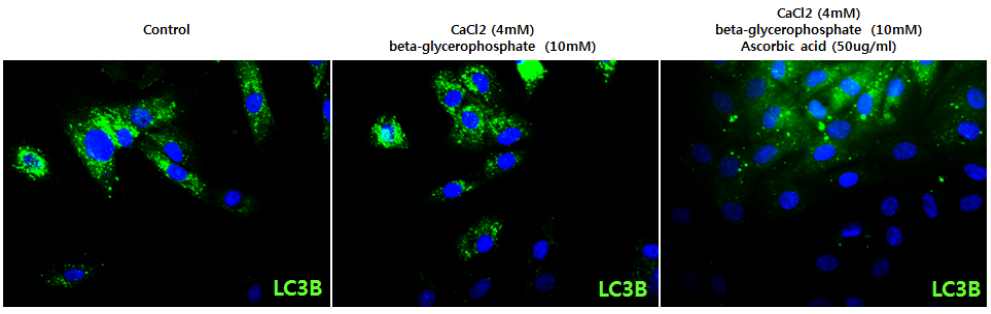
(2) 혈관석회화(vascular calcification)과정에서 세포자식작용(autophagy)과의 상호작용기전 연구

세포 내 항상성 유지기능이 혈관평활근세포의 석회화 과정과 유관한지 알아보기 위하여 혈관평활근세포를 혈관석회화조건에 노출시킨 후 각각 4일과 14일에 세포자식작용을 조사하였다.



[그림 3-3-16] 혈관세포에서 석회화유도 후 LC3B발현분석

[그림 3-3-16]에서와 같이 유도된 4일 후 혈관평활근세포의 세포자식작용표지자인 LC3B-II의 단백질발현이 대조군에 비해 증가함을 확인하였고, 유도 14일째 혈관평활근세포에서는 LC3B발현(면역형광염색에서 녹색형광 표지군)이 감소됨을 확인하였다.



[그림 3-3-17] 석회화유도 후 LC3B 면역형광염색

이러한 결과는 혈관석회화의 진행에 있어 세포자식작용이 관련되어 있으며, 그 시기에 따라 달리 작용되고 있음을 확인 할 수 있었다.

3) 제브라피쉬 질환 모델 개발 및 운영을 위한 연구기반 구축

(1) 제브라피쉬 활용 연구를 위한 시설 및 연구 기반 구축

제브라피쉬는 마우스나 인간과 같은 척추동물로 게놈 구조가 매우 유사함으로써 인간유전체기능 연구를 위한 질환 동물모델로서 주목 받고 있으며, 유전체 디자인 기술(ZFN/TALEN)의 성과에 힘입어 원하는 유전자 적중을 통한 질환모델 개발을 쉽고 빠르게 제작할 수 있는 장점을 가진다. 본 연구의 최종목표는 제브라피쉬 코어랩 운영을 위한 연구 기반 및 제브라피쉬를 활용한 질환모델 개발의 연구기반을 구축하는데 있다. 제브라피쉬를 활용한 질환연구기반 구축을 위하여 제브라피쉬의 대량 사육시설을 구축하고 제브라피쉬 유지 및 관리를 위한 시스템을 확립하였다. 또한, 2세대(TALEN)와 3세대(RGEN) 유전체 디자인 기술을 확립하고 조직 특이적(혈관 및 심장) 제브라피쉬 형질전환체를 확보 및 유지하고 있으며 유전자의 생체 내 기능분석을 위한 시스템을 구축하였다.

(2) 심장질환모델 개발을 위한 표적유전자 발굴 및 유전자 기능연구

제브라피쉬를 활용한 심장질환모델 개발을 위하여 서지분석을 통해 표적 유전자를 발굴하였다. 발굴된 유전자 plp2(proteolipid protein 2)는 제브라피쉬 발생배의 cDNA로부터 RT-PCR를 통해 plp2를 분리한 후 유전자 발현확인을 위한 probe를 제작하고 발생단계별 발현 양상을 분석하였다[그림 3-3-18]. 분석 결과 maternal transcript를 보이는 1세포기부터 발현이 관찰되었으며 6시간 이후에 yolk syncytial layer부분에서 발현하며 수정 후 48시간째는 심장과 눈의 혈관주위에서 발현이 관찰되었다. 유전자 발현이 심장과 혈관에 특이적 발현 양상을 보였으나 기능은 보고되지 않았다.



[그림 3-3-18] plp2 유전자 발현 양상

Plp2의 기능에 대한 연구를 좀 더 진행시키기 위해 유전자가위기술(TALEN/RGEN)을 활용하여 knock-out 모델을 제작하여 25 base pair를 손실한 plp2 돌연변이체를 찾았고 이 F0 제브라피쉬를 계대를 통해 현재 F1 스크리닝 중에 있다. 추가 실험진행을 통해 표현형 분석과 심혈관질환모델로서의 가능성을 분석하고자 한다.

나. 심혈관질환 예방·치료연구를 위한 인프라 구축 및 역학연구

1) 심혈관질환 중증환자 및 고위험군에 대한 장기 추적 관찰 조사 연구

(1) 노인 중증질환 예방관리 코호트 구축 및 운영

우리나라 노인의 경우, 전체 생존 기간 중 사망 전 10여 년을 건강하지 않은 상태로 삶을 유지하고 있는 것으로 추정되어 '노년기 건강수명의 연장'은 매우 중요한 과제이다. 2005년 우리나라의 건강수명(health-adjusted life expectancy, HALE)은 남자 67.5세, 여자 69.6세로 2005년 기대여명(life expectancy)이 남자 75.14세, 여자 81.89세에 비해 약 10년 정도 짧다. 노인중증질환 예방관리 코호트 구축의 최종 목적은 노인에서 호발하고 질병 부담이 큰 주요 중증질환의 역학적 특성을 파악하고 예방 및 관리지표 생성을 위하여 총 10년의 연구기간 동안 5,000명 이상의 지역사회기반 노인 코호트를 구축하고 추적조사를 하는 것이다.

본 연구과제에서는 도시와 농촌 거주 노인의 특성을 반영하기 위하여 두 곳의 지역사회를 코호트 모집 대상으로 선정하였다. 대도시의 특성을 반영하면서 상대적으로 노인인구가 많은 서울특별시 서북부 3개구와 전형적인 농촌 특성을 가지는 인천광역시 강화군 면지역을 대상으로 하였다. 이 두 지역은 노인인구의 분포, 협력가능성, 시간적 지리적 접근성 등을 고려하여 선정하였다.

당해연도에는 최종적으로 1,098명이 코호트에 등록되어 심혈관질환, 골 관련 질환, 정서 및 인지기능, 운동기능, 일반적 건강상태, 영양섭취, 사회적지지 등과 관련된 다양한 노인의 건강문제와 관련된 설문조사와 혈액검사를 포함한 각종 임상검사를 시행하였다.

본 연구를 통하여 파생되는 기대 효과는 학문적, 보건학적, 그리고 사회경제적으로 다양하다. 먼저,

노인중증질환의 현황 및 위험지표를 파악할 수 있고, 이러한 학문적인 정보는 보건학적으로 향후 설정되어야 할 노인성 질환의 예방관리책의 지침으로 사용될 수 있다. 또한, 설계된 주요 성과지표, 관리지표를 통해 보다 능률적인 연구 수행에 기여할 수 있다는 점을 들 수 있다. 노인코호트 연구를 통하여, 노인 인구의 질환의 특성을 정의하고 이러한 질환의 발병원인을 찾고, 위험도를 예측하면, 질병 부담을 크게 줄일 수 있으며, 건강관련 삶의 질이 늘어나는 만큼 노인들의 사회적, 경제활동 참여도를 향상시켜 궁극적으로 사회발전에 기여할 수 있을 것이다.

(2) 급성심근경색 환자 예후 및 관리지표 개발을 위한 전향적 추적관찰 연구

급성 심근경색증은 우리나라에서도 생활습관의 변화 및 고령화 등으로 사망 원인의 1위를 차지하고 있으며, 급성 심근경색증으로 인한 의료비 부담이 2009년에는 약 2조 4천억을 넘었으며, 사회적 비용도 꾸준히 증가하고 있다. 이에 심근경색증 위험 요인에 대한 체계적인 연구를 통하여 발생률 예방을 위한 국가적 관리 대책이 마련되어야 한다. 급성심근경색증 추적관찰 연구의 목적은 급성 심근경색증 환자의 예후 및 관리를 위한 기초 자료를 수집하여 급성 및 장기적 합병증 발생률의 산출과 예후 인자 분석을 통한 관리지표 발굴에 있다.

급성 심근경색증 환자에 대한 다양한 임상 및 보건학적 연구를 위해 전국 20개 대학병원이 참여하는 다기관 급성심근경색증 환자등록 체계를 구축하여 운영 중에 있다. 2011년에 환자등록체계 구축 및 운영을 위한 프로토콜을 개발 후, 2012년부터 등록된 연구대상자 누적 수는 2014년 7월말 9,127명이며, 추적 조사가 함께 진행 중에 있다. 특히 당해 연도에는 급성 심근경색증 환자의 중기 예후를 평가할 수 있는 지표 개발을 위해 1년 사망률을 기준으로 병원 내 입원한 심근경색증 환자의 임상적 특징, 치료 행태, 치료 양상의 변화 등의 자료를 분석하고 있다.

본 연구를 통하여 얻어진 국내 심근경색증 환자들의 특성 및 예후와 관련된 정보는 급성 심근경색증의 효과적인 예방관리 대책을 수립하기 위한 기초 자료로 활용될 것이며, 더 나아가 급성 심근경색증 환자에 대한 관리 기술 개발에도 도움이 될 것으로 기대하고 있다.

(3) 심부전질환 레지스트리 구축 및 운영

심 · 뇌혈관 질환은 우리나라 사망의 주요 원인으로, 인구의 고령화와 허혈성 심장 질환의 증가로 인해 심부전은 현재 전 세계적으로 가장 빠른 증가 추세를 보인다. 심부전은 관상동맥질환, 고혈압, 심장판막 질환, 심근증 등의 최종 합병증으로 나타나고, 신장 등 다른 장기의 기능 부전이 빈발하고 있다. 60-70대의 남녀 심부전 유병률은 각각 9.3%, 4.8%인 반면에, 80대 이상의 남녀 심부전 유병률은 각각 13.8%, 12.2%으로 연령이 증가함에 따라 심부전 유병률이 급속하게 증가하고 있다. 고령의 환자에서 입원기간 및 재입원율 증가로 인하여 의료비 부담이 높고, 집중 관리가 필요한 중증 만성 질환이다. 본 연구의 목적은 심부전 환자 레지스트리를 구축하고 심부전 예후 및 생존기간에 영향을 주는 요인을 규명하여 심부전 질환 예방관리 기술을 개발하는 데 있다.

2010년 시작한 심부전 레지스트리는 전국 10개 대학병원이 참여하는 다기관 공동 연구체계를 구축하고, 병원에 내원한 심부전 환자의 특성, 임상양상, 치료 행태 등에 대한 기초 자료를 수집

완료하였다. 현재는 심부전 레지스트리에 등록된 5,300명의 환자에 대한 3년 추적 조사를 진행 중에 있다. 등록된 심부전 환자의 기초자료 분석을 통해 한국인의 심부전 특성 및 치료행태 등에 대한 결과를 발표하였고, 향후 추적 조사를 통해 심부전의 원인인자, 악화인자, 재입원률, 생존율을 알 수 있을 것으로 기대된다. 심부전 환자에서의 특성 및 관련 인자 규명을 통해 예방 및 치료 전략을 마련하는 등 적극적 관리 대응이 가능하고, 기초자료 도출을 통해 근거 중심의 질병관리 기반을 구축할 수 있을 것이다.

2) 역학분석을 통한 심혈관질환 질병지표 개발

(1) 건강보험공단 표본코호트 DB를 활용한 고혈압 발생위험률의 예측모형

고혈압은 심뇌혈관계질환의 대표적인 위험요인으로 최근 급속한 노령화의 진행과 서구식 생활양식으로의 변화로 유병인구가 크게 증가하고 있으며, 이로 인한 질병부담 및 사회경제적 비용 또한 급속히 증가하고 있다. 정부는 심뇌혈관질환 예방 및 관리의 중요성에 따라 건강한 인구를 대상으로 건강생활실천, 예방중심의 건강 및 질병관리를 통해 심뇌혈관질환의 발생률 감소에 초점을 맞추고 있다. 본 연구는 국민건강보험 DB를 활용하여 심뇌혈관질환의 위험요인인 고혈압의 발생 위험률을 사전에 예측하는 통계모형을 개발하고 타당성을 검증함으로써 고혈압 발생 이전에 고위험군을 판별할 수 있는 한국인에게 적합한 위험률 예측 모형을 개발하는 데 목적이 있다.

고혈압위험률 예측모형 개발을 위하여 건강보험공단 DB자료를 활용하여 고혈압 4년 발생률(incidence) 추정 및 발생률 예측모형을 개발하고, 한국인유전체역학조사사업 자료를 이용하여 모형의 외부타당도(external validation) 검증을 실시하고 Framingham 고혈압위험률 예측모형과 비교하였다. 그 결과 건강보험공단 자료를 이용하여 개발한 고혈압 예측모형이 미국의 Framingham 모형과 비교해서 실제 관측된 위험률을 더 정확하게 예측하고 있음을 확인하였다. 본 연구를 통하여 개발한 모형을 활용하면 고혈압 위험률을 간편하고 정확하게 계산함으로써 의료 현장에서 고위험군을 분류하여 적절한 처방을 내리기 위한 의사결정도구로서 사용될 수 있고 환자의 예방 및 치료 목적의 교육 프로그램에 사용될 수 있을 것으로 보인다.

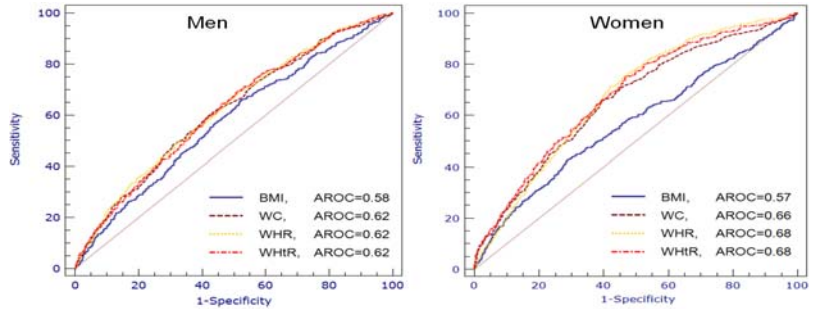
(2) 신체계측치의 심혈관질환 예측력 비교

비만도를 측정하는 기준으로 다수의 신체계측 지표가 사용되며, 역학연구에서 주로 사용하는 지표들은 체질량지수(BMI), 허리둘레(WC), 허리둘레-엉덩이둘레비(WHR), 허리둘레-신장비(WHtR) 등이다. 체질량지수는 비만의 지표로서 오랫동안 사용되었지만, 고혈압과 연관성이 높은 지방과다를 반영하지 못하다는 것이 단점으로 지적되고 있다. 이에 일부 연구자들은 대안으로 허리둘레, 허리둘레-엉덩이둘레비, 허리둘레-신장비 등과 같은 복부비만 지표를 제안하고 있다.

본 연구에서는 한국인유전체조사사업(KoGES)의 안산 · 안성코호트 자료를 사용하여, 어떠한 신체계측지표가 우리나라 중년인구의 고혈압 발생 예측에 유용한지를 비교 평가하였다. 기반조사에서 고혈압이 있는 참여자를 제외하고 1차(2년)와 2차(4년)의 추적조사에서 고혈압 발생을 조사하였다.

비교방법으로 각 신체계측지표의 AROC(area under the ROC curve)값과 다중로지스틱 회귀분석을 이용하였다.

4년간의 추적기간 동안 고혈압의 누적 발생률은 남녀 각각 18.05%, 16.08%로 조사 되었다. 고혈압 발생에 대한 AROC를 비교한 결과, 체질량지수가 남녀 모두에서 고혈압 판별력이 가장 낮은 것으로 나타났다[그림 3-3-19]. 연령, 흡연여부, 음주습관, 당뇨, 고혈압 가족력을 보정한 회귀모형에서도 체질량지수는 비만기준(25kg/m2)이 초과하였을 때 오즈비 차이가 가장 작게 나타났다. 본 연구 결과 고혈압 발생 예측지표로 허리둘레-엉덩이둘레비와 허리둘레-신장비가 적합한 지표로 평가되었다. 또한, 허리둘레-신장비는 남녀 모두 단일기준으로 사용이 편리하고, 허리둘레를 신장의 절반 이하로 유지할 것을 기준으로 제시 할 수 있는 반면에, 허리둘레-엉덩이둘레비는 남녀의 비만기준이 다르며, 특히 대상자가 비만인 경우, 엉덩이 둘레의 정확한 측정은 허리둘레에 비하여 어렵다는 단점이 있다. 본 연구를 통한 통계적 결과와 사용의 편의성을 고려하였을 때, 우리나라 중년인구의 고혈압 예측의 신체지표로 허리둘레-신장비가 적합한 것으로 평가되었다.



[그림 3-3-19] The ROC curves for anthropometric indices to detect hypertension

3. 향후 추진계획

건강하지 못한 혈관세포의 생성과 사멸은 직접적으로 혈관 질환을 야기하고, 신생혈관형성이나 혈관석회화 등은 병리학적 상태에서 다양한 심혈관질환을 야기하게 되며 특히 동맥경화에 악영향을 미치게 된다. 이에 건강한 혈관세포의 기능을 유지하고 질환발생 기전을 이해하기 위한 연구를 통하여 심혈관계 질환 치료제 발굴의 기초 연구기반을 확립하고자 한다. 또한, 심뇌혈관질환(심부전, 심근경색, 노인중증질환, 고혈압) 예방관리 코호트 사업 발굴 및 지속적인 운영을 통하여 심혈관질환영역에서 가장 질병부담이 큰 질환에 대한 환자 등록 사업을 추진해 오고 있으며 향후 확대 · 운영함으로써 심혈관질환예방관리를 위한 국가 연구 인프라를 구축 · 관리하는 역할을 수행하고자 한다.

담당 심혈관 · 희귀질환과 임현정

제4절 대사질환 연구

1. 개 요

대사영양질환과에서는 당뇨병, 비만 등과 같은 대표적인 대사이상질환의 발병 원인을 규명하고, 이를 통해 질환의 예방 및 치료법을 개발하는 것을 목표로 연구를 수행하고 있다. 이를 위하여 추진하고 있는 소아비만코호트 대상자의 자료 및 시료를 확보하여 대사질환 정보를 확보할 뿐 아니라, 성인의 대사질환 정보를 확보하기 위해 유전체 코호트자료를 요청하여 분양받은 후 자료를 재정비하였다. 이렇게 확보한 자료들은 영양학, 유전체학, 생물학 등의 다학제적 분석방법을 활용하여 분석하였다. 또한, 생애주기 동안 노출되는 영양불량과 이로 인한 만성질환(비만, 당불내증, 고혈당, 고혈압, 고지혈증 등 대사이상증후군, 당뇨병 및 그 합병증)발생과의 관계 연구 및 기타 위험 인자들에 의한 대사이상증후군 발병 기전 연구를 중점 과제로 선정하고 세포 및 동물 모델을 이용한 분자생물학 · 생화학적 연구를 수행하고 있다.

유전체자료분석, 동물실험, 세포실험 수행에 필요한 전문가를 확보하고 다른 기관과의 협조를 통해 연구를 수행하고 있으며, 역학정보를 바탕으로 구체적 질병치료 표적물질을 발굴하여 이를 활용한 치료법을 개발하고자 한다. 또한, 연구수행 중 산출되는 정보와 시료 등은 저장하여 추후 연구에 활용할 수 있도록 하고 있으며 추출된 정보는 논문 작성, 홍보, 예방법 제시 등으로 활용성을 높이고자 한다.

소아비만과 이와 동반된 대사증후군, 당뇨병 환자 집단에 대하여 위험인자들을 분석할 뿐 아니라, 생산된 연구 자료를 관리하며 향후 연구자에게 인체 자원 및 정보를 제공할 수 있는 기반을 구축하여 궁극적으로 한국인의 생애주기에 적합한 당뇨병, 비만, 대사이상질환의 예방법 및 치료법의 개발에 기여하고자 한다.

2. 추진실적

가. 비만 및 당뇨병 발병 기전 연구

대사질환 예방법을 개발하기 위해 대사체학, 유전체학 등을 활용하여 역학조사 자료(소아코호트 자료, 유전체 역학자료)를 기반으로 소아 및 성인에서의 대사질환(비만, 인슐린저항증)에 영향을 주는 유전적 요인 및 환경적 요인을 발굴하고자 하였다. 또한, 대사질환 발생 조기지표 및 예방법을 발굴하여 인슐린저항증 지표들과 대사질환과의 상호관계를 심층 분석하고자 하였다. 특히 비만은

인슐린저항증, 당뇨병으로 진전되는 경우가 많으므로 비만과 인슐린저항증, 당뇨병과의 상관관계를 연구함으로써 비만으로 인한 당뇨병 발생기전을 연구하고, 비만 및 당뇨병 관련 생물학적 위험지표를 발굴하여 궁극적으로 당뇨 조기예측시스템 구축의 기초 자료를 제공하고, 당뇨병 발병을 억제할 수 있는 기술을 개발하고자 하였다.

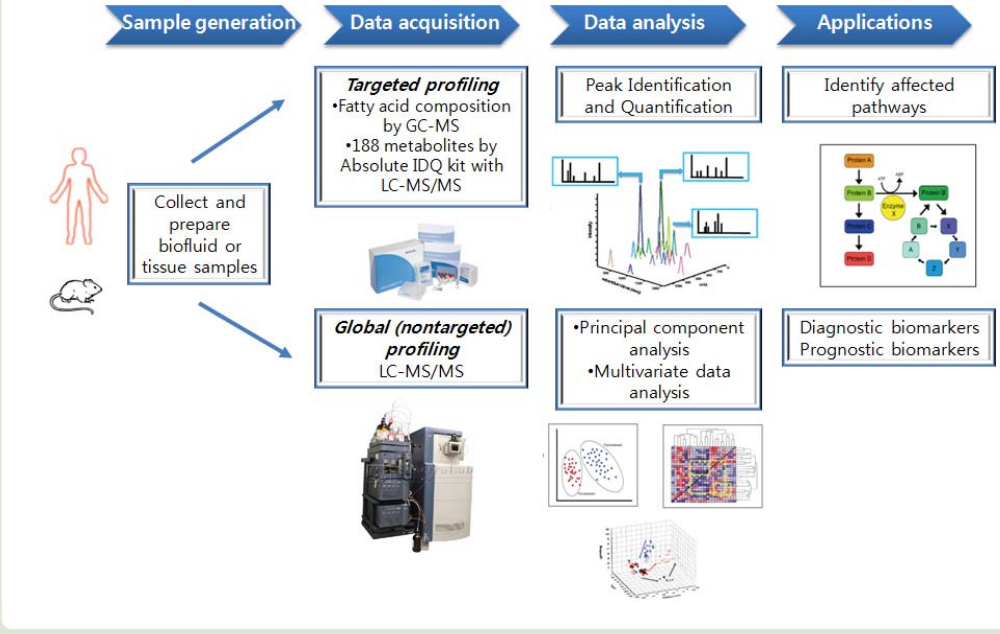


[그림 3-3-20] 대사질환예방법 개발 개요도

1) 한국인 소아 및 청소년의 대사질환 특이 대사체 발굴

대사체학 연구(metabolomics)는 다양한 유전적, 생리(병리)적 또는 환경적 등의 조건에서 변화되어 나타나는 생체내 저분자량 대사체군의 구성과 농도를 분석하고 해석함으로써 생명현상의 변화와 원인을 규명해 나가는 연구 분야이다. 따라서 질병의 원인을 세포내 기능이상에 따른 대사체들의 변와와 연관지어 생체지표를 개발하여 질환을 조기에 진단하거나, 질병의 발생 기전을 규명함으로써, 특정 질병과 관련된 대사산물을 찾아내어 질병을 사전에 예측하는 분야에 응용이 가능하다. 기존의 대사체 연구는 대부분 성인에만 국한이 되어 담배, 술 등 복잡한 환경요인이 많이 작용된 상황에서 당뇨병 등의 대사질환 특이 지표를 찾는 연구들이 수행되었다. 따라서 비교적 환경적 요인의 노출이 적은 소아를 대상으로 한 비만, 인슐린 저항증 특이 지표는 대사질환의 초기 조기 진단지표로 적절할 것이며, 예방 및 개선이 조기에 시행될 수 있으므로 그 활용가치가 클 것으로 생각된다.

이에 본 연구에서는 대사영양질환과에서 운영하고 있는 소아비만 및 대사질환 코호트 자료를 활용하여 한국인 소아의 대사질환 관련 지표를 발굴하고자 하였다. 모형구축을 위하여 기반조사(baseline) 및 2년 후의 추적조사(follow-up) 자료를 확보하였으며, 위 조사에 모두 참여한 남성 피험자를 비만군(BMI percentile≥85th)과 정상체중군(BMI percentile 40~60th)으로 나누어 비교 분석하였다.



[그림 3-3-21] 대사체 발굴기반 대사질환예방법 개발 개요도

가) 비만, 인슐린 저항증 특이 대사체 발굴

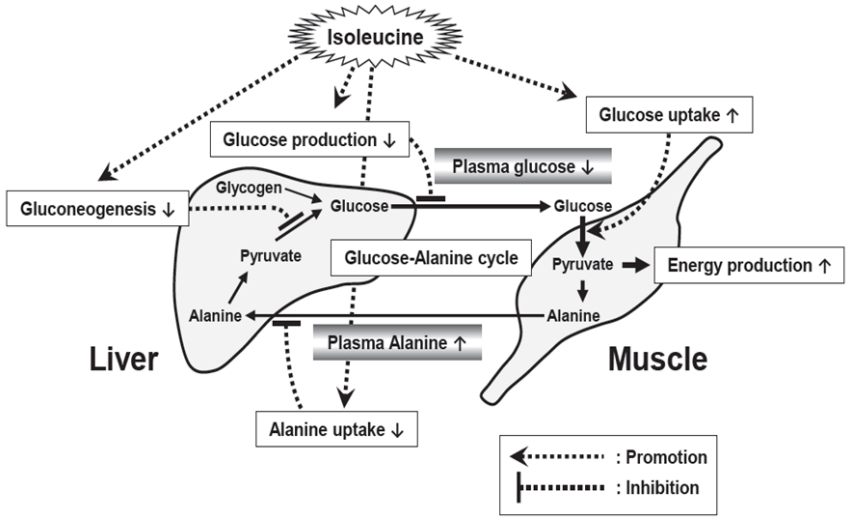
(1) 지방산 특이 대사체 발굴

기반조사(baseline) 및 추적조사(2-year-follow up)에 모두 참여한 남성 피험자 131명을 비만군(BMI percentile ≥85th)과 정상체중군(BMI percentile 40~60th)으로 나눈 뒤, GC를 이용하여 측정된 PL(인지질)의 지방산 대사체 자료를 비교분석하였다. 분석 결과, 비만군에서 palmitoleic acid(16:1n-7)와 dihomo-gamma linolenic acid(DGLA, 20:3n-6), stearyl-CoAD(SCD-16), deta-6D (D6D) 값이 정상 체중군보다 높았으며, DGLA와 D6D의 경우 체지방과 인슐린저항성 측정 지표인 HOMA-IR과 양의 상관관계에 있음을 확인하였다. 특히 baseline에서 측정한 D6D 농도의 경우 2년 후에 측정된 인슐린저항성 지표(HOMA-IR, metabolic risk score)와 높은 연관성을 보인다는 점에서 미래의 대사질환을 예측할 있는 지표로서의 가능성을 제시하였다.

(2) 아미노산 특이 대사체 발굴

기반조사(baseline) 및 추적조사(2-year-follow up)에 모두 참여한 남성 피험자 109명을 비만군(BMI percentile≥85th)과 정상체중군(BMI percentile 40~60th)으로 나눈 뒤, 특정 대사체를 분석하는 방법으로 측정된 혈장 내 186개의 대사체를 비교분석하였다. 그 결과, 비만군이 정상체중군에 비해 유의적으로 높은 측쇄아미노산(branched-chain amino acids, BCAA; leucie, isoleucine, and valine) 및 낮은 acyl-alkyl phosphatidyl cholines를 보임을 확인하였다. 또한, 기반조사 BCAA 농도와 추적조사에서의 인슐린저항성 지표(HOMA-IR) 및 대사증후군 위험도

(metabolic risk score) 간에 유의적인 양의 상관관계가 있다는 점과, 기반조사 BCAA의 농도가 중위값(median)보다 높을 경우 추적조사에서 높은 HOMA-IR(상위 25%)를 보일 위험성이 3.1배 증가한다는 점을 바탕으로, BCAA를 소아비만 및 인슐린 저항증의 조기 지표로서 발굴하였다. 대사체학을 이용한 소아의 비만 및 대사성질환에 대한 특이 대사체 발굴을 통해, 성인에게서 나타난 대사 위험 지표인 아미노산과 지방산 분포 등에 대한 양상과의 비교는 물론 소아의 비만 및 대사성질환의 예방과 치료에 기여할 수 있을 것이라 예상된다.



출처: Yoshizawa (2012), J Pharmacol Sci 118(2), 149-155

[그림 3-3-22] BCAA의 작용 기전

나) 고도비만, 대사증후군 특이 대사체 발굴

2012년도에 수집된 소아청소년 및 고도비만 코호트 자료를 기반으로하여 한국 청소년에서의 대사증후군 관련 조기지표를 발굴하고자 하였다. 총 246명의 남성 청소년 피험자를 세 개의 군(정상체중군/비만이지만 대사증후군이 없는 군/ 비만이면서 대사증후군이 있는 군)으로 분류한 뒤, 혈장 및 소변 내 대사체의 패턴 차이가 있는지를 확인하였다. 비만의 기준은 BMI percentile 85이상으로 하였고, 대사증후군의 기준은 국제당뇨병협회의 기준을 사용하였다. 그 결과, 대사증후군으로 인해 Glutamate/Glutamine 및 ADMA를 비롯한 몇몇 아미노산 및 아민의 대사 패턴이 변하였음을 확인하였다. 특히 ADMA의 경우, 혈장에서는 비만 및 대사증후군 여부에 따라 그 농도가 증가하는 반면, 뇨 배설량은 감소하는 패턴을 보여 비만 및 대사증후군으로 인한 생체 내 축적 가능성을 보였다. 이러한 결과는 대사증후군이 동맥경화와 같은 비만으로 인한 합병증과 밀접한 관련이 있다는 점에서, 해당 대사체들을 추후 발생할 수 있는 비만 합병증의 조기 진단지표 및 치료제의 목표 물질로 사용할 수 있음을 의미한다.

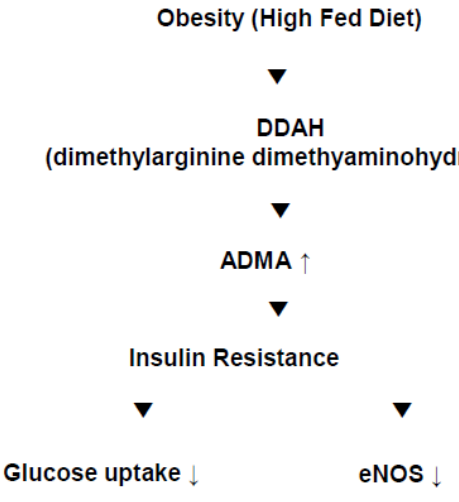
2) 세포모델 : 대사체의 변화와 비만과 인슐린저항증 발생기전 연구

가) 인슐린 저항증 세포모델 구축

비만도에 따라 유의적인 차이를 보인 특이 대사체(ADMA)와 인슐린 저항증과의 관계를 연구하기 위하여 인슐린 저항증 세포모델(근육세포)을 구축하였다. ADMA는 세포 내의 효소(DDAH)에 의해 분해되거나 신장을 통해 외부로 배출이 되지만, oxidative stress, 당뇨, 또는 나이가 들수록 세포 내에 그것의 양이 증가된다고 알려져 있다. ADMA 대사과정 중 주요한 역할을 하는 인자는 DDAH(dimethylarginine dimethyaminohydrolase)과 CATs(cationic amino acids transporters)이다. DDAH는 세포 내에서 L-arginine 대사의 부산물로 생성되는 ADMA의 약 80%를 citrulline과 dimethylamine(DMA)으로 분해하는 것으로 알려져 있고, CAT는 세포 내의 ADMA를 밖으로 배출시키거나 외부의 L-arginine을 세포 안으로 이동시키는 transporter로 알려져 있다. 구축된 인슐린 저항증 세포모델에서 ADMA의 세포 내 증가는 DDAH와 CAT의 유전자 발현의 감소가 원인이라고 판단된다.

나) ADMA가 인슐린 신호전달에 미치는 영향

ADMA 증가에 따라 대사관련 인자인 DDAH의 유전자 발현이 감소되는 것을 확인하였고, 인슐린 신호전달과 관련하여 IRS-1, GLUT4, 그리고 eNOS의 유전자 발현이 감소되는 것을 확인하였다. ADMA 역시 세포 내에서 농도가 높아지면 metabolic stressor로 작용한다고 판단된다. 인슐린 신호전달 관련 주요 단백질인 IR과 AKT의 phosphorylation의 정도가 ADMA 농도 의존적으로 감소하는 것을 확인하였고, GLUT4의 발현 역시 감소하는 것을 확인하였다. 또한, glucose uptake가 감소되는 것을 확인하였다. 이러한 결과로 ADMA가 인슐린 신호전달에 영향을 미친다고 판단이 된다.



[그림 3-3-23] ADMA가 인슐린 신호전달에 미치는 영향

나. 한국인 소아, 성인코호트 유전체 자료 분석을 통한 비만, 대사증후군 위험요인 발굴 및 예방법 개발

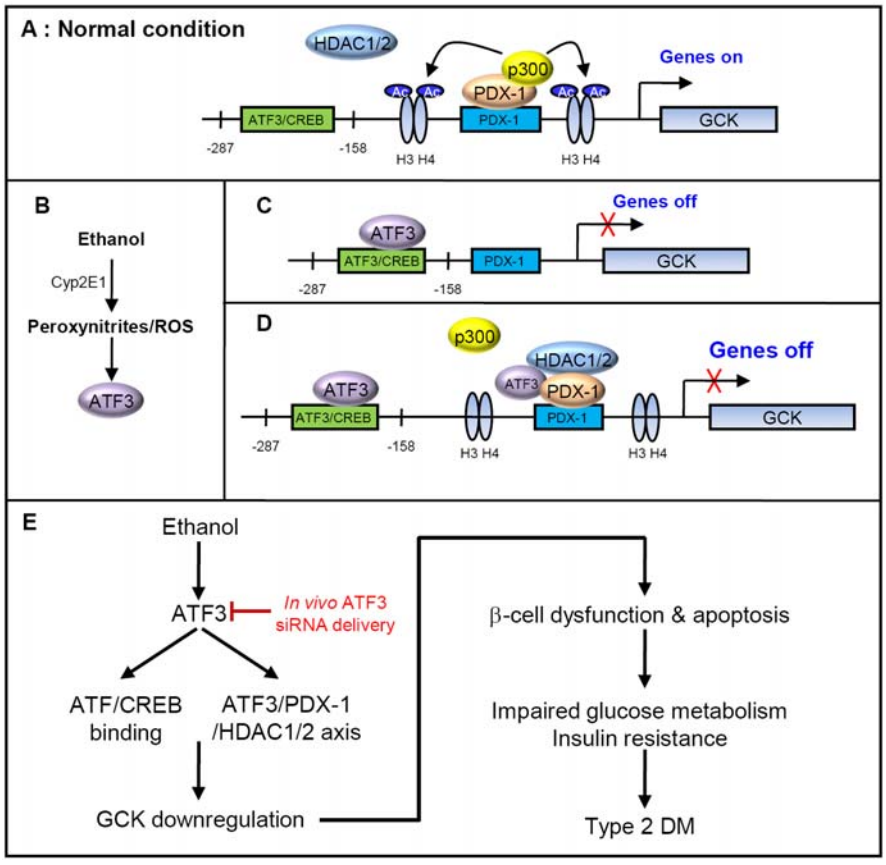
1) 다가불포화지방산 섭취와 상호작용하여 혈중 HDL-C에 영향을 주는 유전자 발굴

낮은 HDL-C 농도는 심혈관 질환의 위험인자 중 하나이다. *PCSK5(proprotein convertase subtilisin/kexin type 5)* 유전자는 endothelial lipase의 활성을 직 · 간접적으로 불활성화 시킴으로써 HDL-C 대사에 관여한다고 알려져 있으나, 아직 population 수준에서의 연구는 미미한 상태이다. 이에 본 연구에서는 서로 독립적인 성인과 소아 집단에서 *PCSK5* 유전자가 HDL-C에 미치는 영향을 알아보고자 하였으며, 이 유전자가 다가불포화지방산과 상호작용하여 HDL-C 수준에 영향을 주는지 알아보고자 하였다. 본 연구는 40-69세 사이의 성인 4,205명(안성 코호트, Ansung)과 8-13세 소아청소년 1,542명(소아청소년 코호트, KoCAS)을 대상으로 신체계측, 생화학적 분석, 지방산 섭취량, 그리고 *PCSK5* 유전자의 genotype 자료를 분석하였다. 연령, BMI를 보정하여 분석한 결과, 성인과 소아 모두 남성 집단에서 *PCSK5* 유전자 다형성이 HDL-C 농도와 관련이 있는 것으로 나타났으며, 다가불포화지방산과 상호작용하여 혈중 HDL-C에 영향을 주는 것을 확인하였다. 이러한 결과는 개인이 가진 유전적 정보와 식이로 섭취하는 지방산의 정보가 함께 고려되었을 때 동맥경화와 관련한 지질의 농도를 개선하는데 보다 효과적일 수 있음을 제시하고 있다.

2) 당뇨, 비만 등 대사이상질환 발생 관련 위험인자 발굴 및 유전지표 개발 기능 연구

(가) 만성적 알코올 섭취에 따른 당대사이상 원인조절인자 발굴 및 기능연구

최근 본 연구팀에서는 만성적 알코올을 섭취한 쥐에서 간과 췌장 베타세포의 기능저하 및 전체 당대사 기능이상이 나타남을 보고한 바 있다. 또한, 알코올 대사를 통하여 생성되는 활성산소인 퍼옥시나이트라이트들이 증가하면서 우리 몸속의 당분해 효소인 글루코키나아제(Glucokinase ; GCK)의 질산화를 유도하게 되고 이로 인한 구조변화로 이 효소가 쉽게 분해되는 것을 보고한 바 있다. 한편 우리는 알코올에 의한 산화적 스트레스에 의해 증가하는 전사활성인자 3(activating transcription factor 3, ATF3)가 글루코카이나제의 발현저해를 가져오는 것을 보고하였지만 아직까지 그 정확한 조절 메카니즘은 알려져 있지 않았다. 따라서 본 연구에서는 ATF3에 의한 글루코카이나제의 발현저하를 통한 당대사기능이상의 조절 기전을 밝힘으로써 알코올 섭취를 통한 대사기능이상 질환을 조절할 수 있는 과학적 근거를 찾고자 하였다.

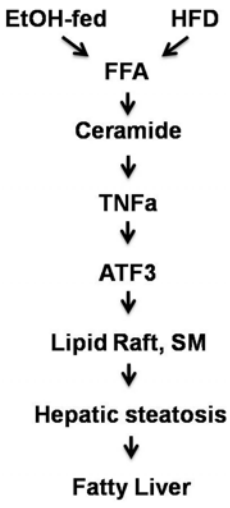


[그림 3-3-24] 알코올이 ATF3와 GCK를 통하여 당뇨병을 유발하는 기전

[그림 3-3-24]의 A에서와 같이 정상적인 상태에서는 글루코카이나제(GCK)의 전사조절인자인 PDX-1가 히스톤 아세틸화효소(Histone acetyltransferase)인 p300과 결합하여 GCK 프로모터(Promoter)에 직접 결합하여 GCK의 발현이 정상적으로 되는 반면, 알코올 섭취를 한 경우 산화적 스트레스에 의해 생성된 ATF3가 GCK 프로모터에 직접 결합하여 GCK 발현을 억제함을 확인하였다[그림 3-3-24, B, C]. 증가한 ATF3는 GCK 전사인자인 PDX-1과 결합함으로써 PDX-1과 p300 간의 결합을 방해하고, 히스톤 탈아셀틸화효소인 HDAC1/2와 결합을 하게 되어 GCK 발현 억제를 심화시키는 것으로 확인하였다[그림 3-324, D]. 또한, 우리는 이들 모델에 ATF3 siRNA를 세포에 주입시켜 이들 효과를 확인한 결과 ATF3가 제거된 조건에서는 알코올에 의한 GCK 발현 감소가 나타나지 않음을 확인할 수 있었고 GCK 프로모터에서의 히스톤 탈아세틸화도 억제됨을 확인하였다[그림 3-3-24, E]. 이러한 결과로 우리는 알코올 섭취에 의한 당분해효소인 GCK 발현저하로 인한 당대사 기능저하원인을 밝힐 수 있었고, 산화적 스트레스에 의해 증가하는 ATF3의 제어를 통하여 GCK 발현 저하 및 당대사 기능저하도 개선시킬 수 있음을 확인하였다.

(나) 생활습관성 위험인자에 의한 간질환 발생 원인 및 제어 연구

여러 생활습관적 위험인자에 의해서 지방간, 간염, 간섬유증, 간경변증, 간암과 같은 간질환이 발생하며, 이 중에서 지방간이란 간 내에 여러 종류의 지방이 많은 양으로 축적된 상태를 의미하는데 가장 많은 원인이 알코올이며, 이외에도 비만, 당뇨병 그리고 여러 가지 대사 장애에 의해서 생길 수 있다. 이 때 여러 지질 대사체 중 하나인 스핑고지질은 다른 지질대사체와는 달리 염증과 여러 사이토카인에 의해 생합성이 증가되며 비만 및 당뇨병 동물모델의 여러 조직에서 증가되는 것이 알려져 있다. 본 연구팀은 당뇨병을 유발한 동물 모델에서 유리지방산 및 그 부산물인 세라미이드의 양이 증가하고 지방합성과 관련있는 여러 가지 유전자들의 발현이 대조군에 비해 증가되어있는 것을 확인하였다. 이중에서 증가된 세라마이드가 사이토카인인 종양괴사인자(TNF-a)를 순차적으로 증가시키는 것을 관찰하였다. 또한, TNF-a 수용체의 발현을 억제하였을 때 지방합성 유전자 발현이 감소하고 그 결과 간에서의 지질 축적이 개선되는 것을 볼 수 있었다. 한편 스트레스에 강하게 반응하는 ATF3의 유전자를 억제함으로써 에탄올이나 고지방식이에 의한 지질독성이 완화되는 것을 확인하고, 이런 ATF3가 lipid raft(Caveolin, CD36)나 스핑고미엘린과 연관되어진 단백질의 발현들을 조절함을 밝혔다. 따라서 제 2형 당뇨가 발생될 때 증가되는 유리지방산과 세라미이드의 증가는 TNFa 수용체, ATF3를 통하여 Lipid raft나 스핑고미엘린을 증가시킴으로 간에서의 지질 축적을 야기하고 나아가서는 지질의 독성을 나타내는데, 이때 ATF3을 조절하여 지질의 축적을 조절함으로써 간질환의 예방 및 치료에 기여할 것으로 생각된다.

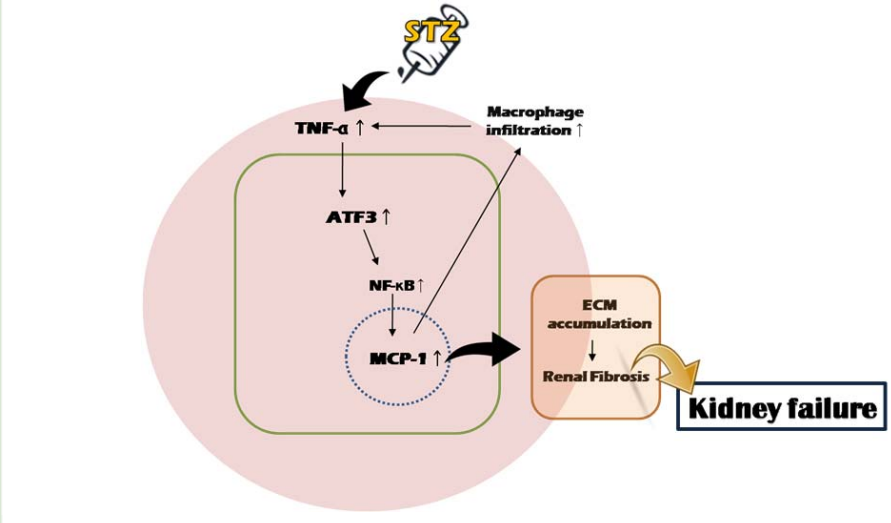


[그림 3-3-25] 세라마이드가 원인인 간질환에 있어서 ATF3의 역할

3) 당뇨병성 만성신장질환 발생 원인인자 발굴 및 제어기능 연구

최근 당뇨병, 고혈압 등 대사이상질환 발생에 따른 만성신장질환자 발생의 급격한 증가로 국민 삶의 질 저하 및 사회경제적 폐해의 심각성이 커지고 있다. 이에 본 연구팀은 만성신장질환의 효율적인 예방관리를 위한 조기 진단질병지표 발굴 및 특이적으로 변화하는 유전자를 발굴하여 생화학, 분자생물학적 특성과 기능을 밝힘으로써 만성신장질환의 예방 및 치료법 개발에 기여하고자 한다.

당뇨병성 신장질환 발병 시 일어나는 현상 중 가장 주된 현상이 신장의 세뇨관간질(tubulointerstitial) 부분에 진행되는 섬유화 현상이다. 본 연구팀은 비만, 당뇨발생으로 인한 산화적 스트레스가 ATF3를 크게 증가시키고 이 변화가 신장 섬유화 현상을 유발하는 염증반응에 미치는 영향에 대해 연구를 진행하였다. 당뇨병성 신장질환 유도 모델을 만들기 위하여 스트렙토조토신(streptozotocin)을 사용하였고, 이 동물 모델에서 형태학적, 생화학적 수치를 통해 신장 기능에 장애가 온 것을 확인할 수 있었다. 또한, 이 동물 모델의 신장조직에서 ATF3, 신장 섬유화 관련 단백질과 염증세포 유도 물질인 MCP-1의 발현이 증가됨을 볼 수 있었다. 또한, 세뇨관상피세포주에 당뇨병 유도 동물모델의 혈청에서 크게 증가한 종양괴사인자(TNF-α)를 처리 하였더니 동물모델의 신장 조직에서처럼 ATF3, 신장 섬유화 관련 단백질, MCP-1의 발현이 증가함을 보였다. 그리고 ATF3의 단독 효과를 확인하고자 세포에 ATF3를 과발현을 유도하였을 때의 현상을 확인해보니 섬유화 관련 단백질과 MCP-1의 발현양이 증가한 반면, ATF3 siRNA를 통하여 ATF3 발현을 억제한 경우 섬유화 정도가 약해지는 것을 확인할 수 있었다. 이러한 결과들로 보아 ATF3와 MCP-1, 신장 섬유화 사이에 밀접한 관련이 있음을 알 수 있었다.

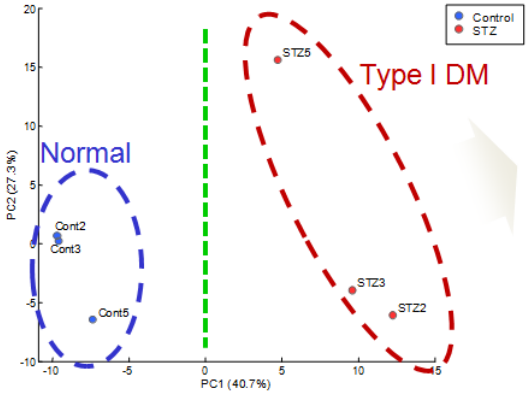


[그림 3-3-26] TNF-a에 의한 신장섬유화에 있어서 ATF3의 역할

본 연구팀은 당뇨병 모델쥐의 소변을 모세관전기영동/질량분석기(Capillary electrophoresis/MS, CE/MS) 방법을 통하여 대사체 분석을 수행하고 주요구성성분분석(Principle component analysis 결과) 정상군과 STZ 처리군에서 두 군이 서로 확연히 분리되는 것을 확인할 수 있었다.

PCA Score

PC	Contribution(%)	Cont2	Cont3	Cont5	STZ2	STZ3	STZ5
PC1	40.68	-9.59	-9.67	-7.35	12.26	9.61	4.73
PC2	27.24	0.22	0.66	-6.44	-6.07	-3.97	15.59
PC3	13.31	-3.07	2.89	-0.72	-7.57	9.41	-0.93
PC4	10.49	7.62	-0.01	-7.79	0.60	2.13	-2.55
PC5	8.29	3.89	-7.83	3.71	-2.80	1.83	1.19



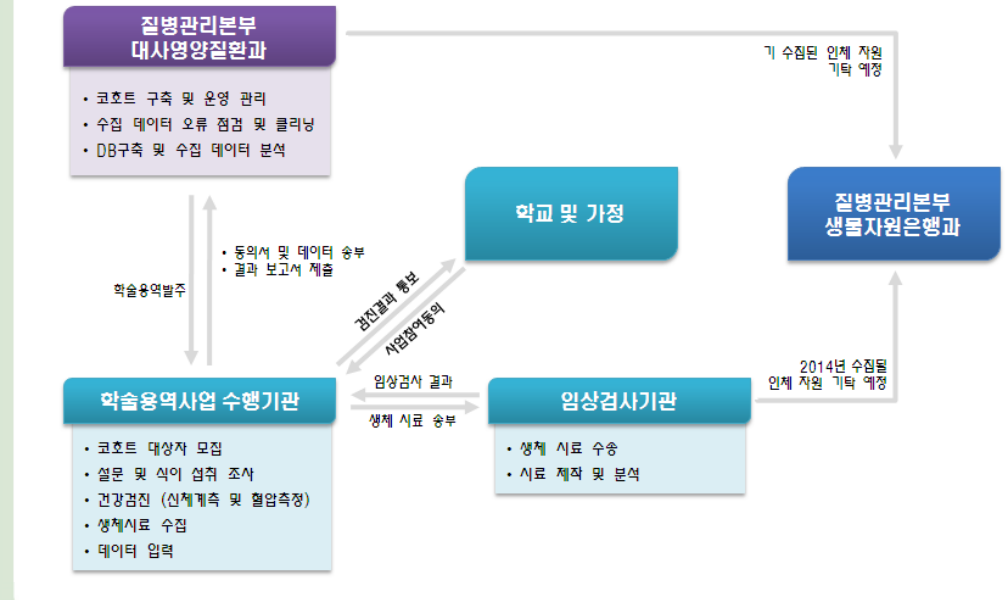
[그림 3-3-27] 당뇨병 모델쥐와 정상쥐의 소변 내 대사체 분석결과

분석된 총 248개의 대사체들 중 STZ군에서 3배 이상 증가한 대사체는 24개였으며, 반대로 감소한 대사체들도 39개를 확인하였다. 이렇게 군 간에 특이적으로 변화하는 대사체들을 근거로 하여 각 질병 발생과의 상관성 연구 및 질병의 발생을 예측하여 기능연구를 수행하는데 유용하게 사용할 수 있을 것이다. 일례로 STZ군에서 크게 증가한 트란스-글루타코닉산은 글루타르산증 1형(Glutaric acidemia type 1)이라는 상염색체 열성 유전질환의 주요 표지물질로 알려져 있다. GA1은 글루타릴 코에이 탈수소효소(GCDH)의 결핍으로 인하여 체내에서 라이신, 하이드록시 라이신 그리고 트립토판을 완전히 분해하지 못하여 그 중간대사산물이 축적되어 생기는 질환인데 그 중 하나가 트란스-글루타코닉산이다. 글루타르산증 1형과 당뇨병과의 관련성을 보고한 연구결과는 아직 없어서 당뇨병에서 왜 아미노산 대사과정의 이상이 발생하는지 또 이것은 신장기능에 어떠한 영향을 미치는지를 규명하는 것이 연구팀에서 연구해야할 흥미로운 주제 중 하나이다.

나. 소아비만 대사질환 코호트 연구

소아·청소년기는 계속적으로 성장하는 단계로 단기간의 단면적인 연구보다는 장기적으로 지속되는 연구를 통해 성장발달 환경 등이 반영되는 건강자료 확보가 필요하다. 소아건강 및 성장에 대한 장기간 추적검사와 예방연구가 수행된다면 소아비만과 대사이상 질환의 발병 관계를 파악하는데 도움이 될 것이다. 국외에서는 출생코호트나 장기간의 추적연구를 통하여 질병발생에 영향을 미치는 여러 요인들에 대한 인과관계를 제시하고 있으나, 국내에서는 이러한 인과관계를 규명할 수 있을 정도의 장기간 추적 관찰 연구는 아직 부족한 실정이다. 따라서 대사영양질환과에서는 대사질환과 관련된 새로운 유전학적 표지자를 개발하고, 비만 소인이 있는 아동에게 적절한 예방 프로그램을 개발하고자 한국인 소아를 대상으로 한 코호트를 구축하여 추적연구를 실시하고 있다.

소아비만 대사질환 코호트 연구는 2005년 과천지역 초등학교 1학년을 대상으로 시작하여(683 명), 2008년 서울 중구, 경기서남부 초등학교 1, 4학년을 대상으로 규모를 늘려(서울 중구 1학년 100여명, 경기서남부 1학년 800여명, 서울 중구 4학년 400여명, 경기서남부 4학년 600여명) 매년 지속적인 추적조사를 실시하고 있다. 2011년 일부 대상자들이 중학교에 진학함에 따라 소아·청소년 코호트(KoCAS)를 구축하였으며(과천시 중학교 1학년 1,000여 명, 서울시 중구 중학교 1학년 300여 명, 경기서남부 지역 중학교 1학년 학생 500여 명, 초등학교 4학년 800여 명), 청소년 만성질환의 환경요인 및 유전요인 발굴을 위해 2012년에 고도비만 코호트를 구축하여 [그림 3-3-28]과 같이 조사가 진행되고 있다. 매년 조사된 자료들은 자료 정제 과정을 거쳐 DB로 구축되며, 수집된 인체자원(serum, plasma, DNA)은 2014년도부터 순차적으로 국립중앙인체자원은행으로 기탁될 예정이다.



[그림 3-3-28] 소아 비만 및 대사질환 코호트의 사업수행 체계

다. 연구성과

본 연구사업 과제를 수행하여 얻은 비만, 당뇨병 발병 기작에 관한 연구 결과를 SCI급 저널에 총 3편의 논문을 발표하였다(J NUTR BIOCHEM. 24(9) : 1634-44(2013),CELL SIGNAL. 4(4):179-186(2013), Public Health Res Perspect. 4(4) : 179-186(2013)).

3. 향후 추진계획

이상의 연구를 토대로 대사영양질환과는 비만, 당뇨와 그 합병증의 조기 인자를 발굴하여 조기에 질병을 예방하는데 기여하고, 이들 질환의 발생을 억제할 수 있는 주요 표적물질을 발굴하여 보건의료에 활용하는 것을 궁극적인 목표로 하고 있다. 특히 간 및 당뇨질환 모델에서 주요 조절인자 및 대사체 발굴연구 등 여러 분석기법들을 이용하여 대사이상질환 발생을 제어할 수 있는 보다 효율적인 예방치료법을 개발하고자 한다. 또한, 임상시료들을 이용한 임상정보 및 유전자 변이정보들을 활용하여 임상중개연구 기반을 구축하고 향후 임상중개연구를 위한 융복합연구를 수행함으로써 질병지표 및 치료기술개발에 필요한 과학적 근거를 생산하고자 한다. 2014년에는 이미 구축된 소아 코호트를 추적, 관리, 조사하고 수집된 비만소아와 정상소아, 부모들의 식품섭취자료, 생화학적, 생리학적 자료들은 비만 발생 및 합병증 발생과의 관계를 밝히는 심층연구에 사용되어 비만연구에 중요한 자료를 제공하고 더 나아가 병원과 가정, 전문기관, 행정기관 등의 연계체계를 구축하여 효과적인 소아비만의 예방 및 중재 프로그램을 개발할 수 있는 연구기반을 구축하고자 한다.

담당 대사영양질환과 이대연

제5절 희귀난치성 질환 지원

1. 희귀·난치성 질환 관리사업

희귀 · 난치성 질환자들은 진단과 치료가 어려울 뿐 아니라 지속적인 치료를 받아야 하기 때문에 의료비의 경제적 부담이 과중하여 가계의 사회·경제적 수준 저하가 우려되는 실정이다. 이에 따라, 국가에서는 희귀 · 난치성 질환자에 대해 의료비 지원을 통하여 대상자와 그 가족의 사회경제적 · 심리적 안정을 도모하고 국민건강 및 복지수준을 제고하기 위하여 의료비 지원사업을 하고 있다.

희귀 · 난치성질환자에 대해 국가는 지원 사업으로 2000년에 국내 혈우병 등록환자 1,451명에 대해 치료약품비 109백만 원을 혈우재단에 지원한 바 있고, "희귀질환자보호지원 계획수립에 관한 연구" 용역결과를 토대로 2001년부터 희귀 · 난치성질환 만성신부전증, 혈우병, 고셔병, 근육병 등 4종 질환에 대한 의료비 지원사업을 시작하였다. 지원 항목으로는 의료비 중 본인부담금, 보장구와 휠체어 구입비, 호흡보조기 대여료 등이 있다.

해마다 지원대상 질환을 확대하여 더 많은 희귀 · 난치성질환자에 대해 지원 노력의 일환으로 2002년에는 크론병과 베체트병을 추가하여 총 6종 질환을 지원하였다. 2003년에는 다발성경화증과 아밀로이드증을 추가하여 총 8종 질환을 지원하였고, 2004년에는 유전성운동실조증, 부신백질영양장애, 파브리병 등 3종 질환을 추가하여 총 11종의 질환을 지원하였다. 2005년에는 전신 홍반성 루프스, 모야모야병 등 60종을 대폭 추가하여 총 71종의 질환을 지원하였다. 2006년에는 강직성 척수염, 재생불량성빈혈 등 18종을 추가하여 89종으로, 2007년에는 발작성 야간 혈색소뇨증, 에반스 증후군 등 22종을 추가하여 총 111종으로 지원 대상 질환을 확대하였다. 2008년에는 희귀 · 난치성 질환자들이 편리하게 의료서비스를 제공받을 수 있도록 하기 위하여 의료비 지원체계를 개선하였는데, 환자가 요양기관에 본인부담금을 납부한 후 보건소에 방문 신청하여 환급받는 기존의 방법에서 환자의 본인 부담금을 요양기관에서 직접 국민건강보험공단으로 청구함으로써 환자가 진료를 받을 때마다 진료비 면제를 위하여 별도의 절차를 거치지 않도록 개선하였다. 그 후 본인부담금 산정특례 대상 질환이 추가됨에 따라 2010년에는 「희귀 · 난치성질환자 의료비지원사업」 대상 질환이 132종으로 확대되어 27,000여 명의 환자가 지원을 받게 되었다. 2011년에는 통계청 한국표준질병사인분류 개정에 따라 의료비지원 대상질환 분류 기준이 변경되면서 지원대상 질환이 133종으로 재정리 되었으며 간병비, 호흡보조기대여료 및 기침유발기대여료, 보장구 지원대상 질환이 기존 5종에서 8종으로 확대되었다. 또한, 2012년도에는 지원 대상 질환에 건선척추염을 추가하여 총 134종으로 확대하였다.

[표 3-3-1] 연도별 의료비 지원현황

(단위 : 종, 명, 억원)

구 분	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
대상 질환	4	6	8	11	71	89	111	111	111	132	133	134	134
지원 대상	8,693	11,469	13,056	14,087	16,756	18,886	21,144	23,826	28,218	27,259	27,211	27,216	26,105
예산	226	220	263	285	353	390	391	375	432	390	325	315	315

주 : 예산은 국고지원금이며, 지방비 50%는 별도 부담 (단, 서울은 70% 지방비 부담)

2012년도부터는 만 18세 이상 7개 질환자에게 특수식이 구입비를 지원하였으며, 간병비 지원대상 질환을 기존 8종에서 3종(크로이펠츠야콥병, 지방산 대사장애, 기타스핑고지질증, 크라베 병, 레트 증후군)으로 추가하여 11종으로 확대하여 지원하였다. 또한, 호흡보조기 대여료 및 기침유발기 대여료 지원대상질환을 기존 8종에서 2012년에는 2종(크로이펠츠야콥병, 중증 근육무력증)을 추가한 10종 질환으로 확대하여 지원하였다.

2. 추진 실적

2013년도에는 기침유발기 대여료 대상 질환을 1종(특발성폐섬유증) 추가하여 총 11개 질환으로 확대 지원하였다. 또한 희귀난치성질환자 의료비 지원 사업을 통해 총 134종의 희귀 · 난치성질환자 26,000여 명에게 315억 원의 의료비를 국비로 지원하였다. 희귀질환자를 대상으로 희귀 · 난치성 질환자의 의료비 본인부담금과 근육병 등 중증희귀질환자를 대상으로 간병비(월 30만 원, 11종 질환), 호흡보조기(기계대여료 매월 60만 원 이내, 기본소모품 매월 10만 원 이내, 마스크 또는 기관절개 환자용 소모품 중 택 1 연간 총 40만 원 이내 , 11종 질환), 기침유발기 대여료(월 18만 원 이내, 11종 질환), 보장구 구입비(급여비용 중 본인부담금, 8종 질환), 특수식이 구입비(특수조제분유 : 월 30만 원 이내, 저단백햇반 : 14만 원 이내, 7개 질환)를 지원하였다.

[표 3-3-2] 의료비 지원내용

지원 내용	대 상 질 환	지원기준
본인부담금	• 근육병 등 134종 질환	요양급여
호흡보조기 대여료	• 근육병, 다발성경화증, 유전성운동실조증, 뮤코다당증, 부신백질디스 트로피, 글리코젠축적병(폼페병 등), 샤르코-마리-투스 병, 길랭- 바레 증후군, 크로이펠츠야콥병, 중증 근육무력증 환자 중 사업에서 정한 처방전 기준을 만족하는 자	•기계대여료 : 매월 60만 원 이내 •기본소모품 : 매월 10만 원 이내 •마스크 또는 기관 절개 환자용 소모품 중 택 1 : 연간 총 40만 원 이내

지원 내용	대 상 질 환	지원기준
기침유발기 대여료		월 18만 원 이내
간 병 비	• 근육병, 다발성경화증, 유전성운동실조증, 뮤코다당증, 부신백질 디스트로피, 글리코젠축적병(폼페병 등), 샤르코-마리-투스 병, 길랭-바레 증후군, 크로이펠츠야콥병, 기타스핑고지질증, 크라베 병, 레트증후군 환자 중 지체 장애 1급 또는 뇌변병 장애 1급 등록자	월 30만 원
보장구 구입비	• 근육병, 다발성경화증, 유전성운동실조증, 뮤코다당증, 부신백질 디스트로피, 글리코젠축적병(폼페병 등), 샤르코-마리-투스 병, 길랭-바레 증후군 환자로서 「장애인등록법」에 의해 등록된 자	요양급여 본인부담금
특수식이 구입비	• 고전적 페닐케톤뇨증, 단풍시럽뇨병, 프로피온산혈증, 메틸말론산혈증, 아이소발레린산혈증, 호모시스틴뇨증, 요소회로 대사장애 환자중 만 18세 이상 환자	• 특수조제분유 : 월 30만 원 이내 • 저단백햇반 : 월 14만 원 이내

대부분의 의료시설이 서울 및 수도권에 편중되어 있는데 따라 지역별 희귀난치질환자들의 치료 및 관리, 질환상담, 교육을 통한 지역사회 질환자 관리서비스 제공하고자 '06년부터 권역별로 3개(충청권, 경상권, 호남권) 지역거점병원 운영을 지원하였으며, 2013년부터 지역거점병원 1개소(대구 · 경북권)를 추가 지정하여 운영하고 있다.

희귀유전질환의 경우 시장성이 낮아 병원 또는 일반 검사기관에서 서비스가 되지 않아 질병이 의심되어도 확진을 위한 유전자진단이 어려웠을 뿐 아니라, 고가의 비용이 소요되어 환자들에게 부담이 되어 왔다. 희귀난치성 질환자들의 경제적 부담을 완화하고자 2012년 「희귀질환 유전자진단 지원 시범사업」을 거쳐 2013년 17개 질환의 유전자 진단법 개발을 완료하고 진단의뢰기관을 통해 본격적으로 지원 서비스를 실시하고 있다.

[표 3-3-3] 희귀질환 유전자 진단 지원사업 대상질환

연 번	상병코드	질환명
1	D61.0	판코니 빈혈(Fanconi's anemia)
2	E71.1	메틸말론산 혈증(Methylmalonic acidemia)
3	I42.0	유전성(가족성) 확장성 심근병증(Familiar Dilated Cardiomyopathy)
4	I42.1~2	유전성(가족성) 비대 심근병증(Familiar Hypertrophic Cardiomyopathy)
5	G11.3	모세혈관확장 운동실조(Ataxia-telangiectasia)
6	G71.0	지대형 근디스트로피(Limb-girdle muscular dystrophy type 2A)
7	Q79.6	엘러스-단로스 증후군(Ehlers-Danlos syndrome, types I and II)
8	Q87.2	루빈스타인-테이비 증후군(Rubinstein-Taybi syndrome)
9	Q87.2	홀트-오람 증후군(Holt-Oram syndrome)
10	Q87.3	소토스 증후군(Sotos syndrome)
11	Q87.8	젤위거 증후군(Zellweger syndrome)
12	Q87.8	좌지증후군(CHARGE syndrome)

연 번	상병코드	질환명
13	Q93.5	엔젤만 증후군(Angelman syndrome)
14	코드 없음	ARC 증후군(ARC syndrome)
15	코드 없음	Short-chain acyl-CoA dehydrogenase deficiency
16	코드 없음	밀러-디커 증후군(Miller-Dieker syndrome)
17	코드 없음	Leri-Weill Dyschondrosteosis

※ 희귀질환 유전자 진단 지원사업의 대상 질환은 계속적으로 확대될 예정이며 확대된 내용은 헬프라인(http://helpline.nih.go.kr) 새소식 및 희귀질환 유전자 진단 지원사업 안내메뉴를 통해 확인 가능

3. 향후 추진계획

2014년에는 의료비 및 간병비, 호흡보조기 대여료 등 희귀난치성 질환자에 대한 의료비 지원을 지속적으로 수행할 계획이다. 또한, 임상연구네트워크 운영을 통하여 희귀난치성질환 임상자료 확보를 위한 프로토콜 개발 및 연구네트워크 구축, 데이터 축적을 통하여 효율적인 질환관리 기반을 마련하고 지역사회 희귀난치성질환자 관리 및 진단지원 네트워크운영, 유전상담 운영 등을 위한 지역거점 병원의 업무를 수행하고자 한다. 한편 「희귀질환유전자 진단지원사업」 운영을 통해 희귀난치성질환의 진단 어려움과 비용 부담으로 진단을 포기하여 치료기회를 놓치는 희귀질환자들이 중증으로 이행하게 되는 상황에 선제적으로 대응하고자 점진적으로 대상 질환을 확대하여 총 28개 질환에 대한 진단 지원을 운영할 계획이다.

담당 심혈관 · 희귀질환과 임주현

제6절 여성건강 연구

1. 개 요

고령화시대의 우리나라 여성은 남성보다 장수하지만 상대적으로 건강수준은 더 나쁘고 각종 만성질환의 발병 위험이 높아, 노령 여성의 삶의 질 저하와 의료비 부담 증가를 야기하고 있다. 또한, 여성의 경제활동 증가에 따른 만혼, 초산 연령의 고령화 현상 등은 여성 개인의 건강 뿐 아니라 사회 재생산에도 영향을 줄 수 있으므로 여성의 신체적, 정신적 특성 및 사회 환경에 맞는 전략적 정책개발을 위한 근거마련이 시급하다. 여성건강 증진 및 질병예방 · 관리를 위한 연구기반 구축과 과학적 근거 창출을 목표로 한 여성건강융복합기반기술개발연구사업은 ① 여성 특이적이거나, ② 여성에게 보다 흔하거나 더 심각한 질환 및 상태, ③ 질병의 원인, 발현, 결과, 치료가 여성에서 다르게 나타나는 경우에 대한 연구 ④ 여성에게 특이적으로 영향을 줄 수 있는 건강 결정요인에 대한 연구에 초점을 맞추고 있다. 임신 · 출산 · 폐경 등 여성 특이적인 질환 및 건강상태에 대한 연구, 질환 발생에서의 성별차이 연구, 여성에게 특화된 건강 및 질병지표의 개발 등을 수행하고 있다. 또한, 여성건강과 관련된 통계 등 기초 자료의 산출을 통해 다양한 영역에서 여성건강에 대한 문제점을 제시하고 국내 여성건강 연구의 활성화 및 건강정책 기반 마련에 기여하고자 하였다.

2. 추진실적

가. 생애전환기별 여성건강 증진을 위한 연구 인프라 구축 및 지표개발

1) 여성 간호사 대상 건강설문조사 연구(Korea Nurses' Health Study)

국내의 불임 및 저출산이 큰 문제로 대두되고 있는 상황에서 가임기 여성의 건강 및 여성생식학적 건강에 대한 연구는 필수적이다. 이를 위해 간호사를 대상으로 가임기 직장여성의 건강상태와 생활습관 및 질병의 관련성을 조사하기 위한 코호트를 시행하였다.

설문내용을 구성하고 평가하는 작업을 위해 미국 하버드대에서 개발한 NHS III의 설문 내용을 분석하여 한국 실정에 맞도록 수정하고 설문의 신뢰도 및 타당도를 검증하였다. 대상자 모집을 위하여 연구 설명회, 간호사 집회를 통한 대단위 홍보와 홈페이지, SNS, 간호사 신문, 이메일을 활용하여 연구의 중요성에 대해 홍보하고 참여를 유도하였다. 설문기간은 총 2년으로 6개월마다 설문모듈 4개를 하나씩 진행할 계획이며 2013년 7월 1일부터 모듈 1 설문조사가 시행되었다. 본 간호사 대상 건강설문조사는 웹기반 설문조사 시스템을 이용하여 병원에서 근무하는 20-45세 간호사 총 10,276명이

1차 설문을 완료하였다. 설문 항목은 12개 분야로 구성되어 있으며 인구통계, 신장과 체중, 음주 및 흡연, 질병력, 약물 복용력, 가족력, 여성력, 생애 임신, 감정, 직장, 직업적 노출, 건강 인식에 대해 조사되었다. 설문조사 결과 수집된 데이터 관리를 위해서 상시적 데이터 모니터링을 하고 주기적 데이터 클리닝 및 분석을 진행하였다.

2) 임신 합병증 위험인자 발굴을 위한 레지스트리 구축

세계적으로는 물론 국내에서도 고령, 비만 임신부의 빈도가 증가하면서 임신 관련 합병증도 증가하는 추세이다. 임신성당뇨, 임신 중 고혈압 등 임신 관련 합병증은 산모뿐 아니라 그 자손까지 세대를 거쳐 영향을 미칠 수 있는 중요한 질환이나, 현재는 우리나라에서의 유병률 조차 제대로 파악되지 않고 있으며, 대규모의 국내 연구가 부족하여 대부분의 임상 자료는 외국의 연구 결과를 인용하고 있는 실정이다. 따라서 한국인 임신부를 대상으로 한 등록사업 및 전향적 연구를 통해 임신 관련 합병증 중 임신부와 태아에게 위험을 줄 수 있고 출산 후 만성 질환으로 이환이 가능한 중요 질환인 임신성 당뇨병, 임신 중 고혈압 질환, 산전 및 산후 우울증의 발생빈도 파악 및 위험인자를 발굴하고자 하였다.

임신부의 등록 및 추적 관찰을 위한 연구 프로토콜 개발을 통해 임신 12주, 24주, 36주 출산 후 1달을 연구 방문시기로 정하고, 임신부 등록 후 사용할 산과력, 부인과력, 질병기왕력, 생활 습관, 사회 경제 상태 및 우울증 평가를 위한 각종 설문지 개발을 완료하였다. 다기관 산모 등록이 가능한 임상연구네트워크 운영을 통해 1차년도에 총 1,217명의 임신부에 대하여 등록을 완료하였으며, 12주 간격으로 추적조사를 실시하고 이에 대한 임상 데이터 및 생체시료 수집 및 관리를 수행하였다.

3) 극소 저출생체중아 관리지표 생산을 위한 레지스트리(Korea Neonatal Network) 구축

최근 우리나라에서는 초산모 연령의 증가 및 시험과 아기 등을 포함한 인공 수정술 시행의 증가 등으로 인하여 출생체중 1,500그람 이하의 극소 저체중출생아의 수가 급격히 증가하고 있다. 극소 저출생체중아의 경우 패혈증 등 여러 중증 합병증을 동반하여 신생아 사망률을 높일 뿐 아니라 성장 발달 장애 등 심각한 후유증으로 인해 치료 · 관리에도 고비용이 소모된다. 따라서 우리나라 실정에 맞는 고위험 신생아 집중치료의 질 향상과 효율적인 관리기술 개발이 매우 필요하다. 본 사업에서는 전국적 네트워크의 극소 저출생체중아 레지스트리를 구축하고 추적조사를 통해 신생아 주요 합병증에 대한 예방관리 지표를 생산함으로써 임상진료지침 개발 및 질병관리연구 기반을 마련하고자 하였다.

전국 신생아중환자실(NICU)에 입원한 고위험 신생아 등록을 위하여 전국 단위 네트워크인Korea neonatal network(KNN)를 출범하였다. 1차년도에는 웹 기반의 증례기록서 및 분석 프로그램의 개발하고 전국 25개 병원 네트워크를 통해 pilot 환자 120건 및 환자 1,367명에 대한 초기등록을 완료하였으며, 등록된 데이터의 모니터링 관리 및 점검을 수행하였다.

나. 한국 여성의 건강통계 산출

여성의 수명이 남성보다 길고, 이러한 차이는 주로 남 · 녀 간의 생물학적 차이로 여겨지고 있다. 여성의 기대수명은 높은 것에 비해서 건강수명 자체는 그리 높지 않으며, 선진국에서는 주요 사망원인이 급성질환에서 만성질환으로 이행되었다. 여성건강의 중요성을 고려할 때, 여성의 전 생애에 걸친 건강 문제, 사회 · 경제적 변화가 여성건강에 미치는 영향 등을 제대로 파악할 필요가 있음에도 불구하고, 여성의 건강에 관련된 체계적이며 포괄적인 국내 통계자료는 부족한 실정이다. 이에 다양한 건강영역에서 여성의 생애주기별 건강수준을 파악하고 남녀 간의 건강격차 등 주요 건강문제에 대한 포괄적인 이해제공을 위하여 여성건강 통계를 산출하였다. 건강통계는 통계청 사망 및 기대여명 자료, 국민건강영양조사, 청소년건강행태온라인조사, 전국 출산력 및 가족보건실태조사, 가족생활실태조사, 여성가족패널, 건강보험청구자료, 건강보험통계연보, 암통계자료, 인구동태통계, 대검찰청 범죄분석자료, 정신질환실태조사, 치매유병률조사 자료를 활용하였다.

주요연구 결과를 요약하면 다음과 같다.

- 성차별적 사회구조와 문화 규범 영향으로 여성의 일과 가정 양립 문제로 인한 고통과 노년 여성의 빈곤 문제가 심각한 수준임
- 여성은 장수하지만 건강인식과 활동 수준은 낮은 젠더패러독스가 존재하고, 사망원인으로 심뇌혈관질환 비중이 높고, 청장년층에서는 자살률이 증가하는 추세이며, 사망률이 높은 암질환은 폐암, 위암, 간암, 유방암, 대장암 순으로 나타남
- 노인여성의 고혈압과 당뇨 유병률이 특히 높고, 골관절염과 골다공증 유병률은 남성보다 3~10배 정도 높은 수준임
- 여성의 전 연령에서 신체활동과 근골격계 운동부족 문제 심각, 젊은 여성과 서비스 및 판매직 여성의 흡연과 음주 증가, 여자 청소년의 신체 이미지 왜곡에 대한 문제의 개선이 필요함
- 청소년 성관계 경험은 증가하고 있지만 피임률이 낮고, 성교육이 부족한 실정임
- 결혼과 출산 지연으로 출산력이 감소하며 고령출산의 증가, 저학력여성의 피임 실천률이 낮은 수준으로 나타남
- 전반적인 정신장애 수준은 남녀가 비슷한 수준이나 여성은 우울증, 불안장애 유병률과 스트레스 인지도가 높은 수준이며 알코올 남용 및 자살시도가 증가하고 있어 저소득층 및 서비스 및 판매직 여성의 우울증 및 자살예방 대책이 필요하며 노인 여성의 우울증 및 치매관리가 필요함

따라서 한국 여성의 건강통계를 산출함으로써 여성건강 증진을 위해 국가 수준에서 산출해야할 통계의 내용과 방법을 정립하고, 여성의 전반적인 건강수준과 여성 집단 간 차이에 대한 건강통계를 산출하여 여성건강 증진에 필요한 단기부터 중장기의 보건 정책 수립에 활용할 수 있을 것이다.

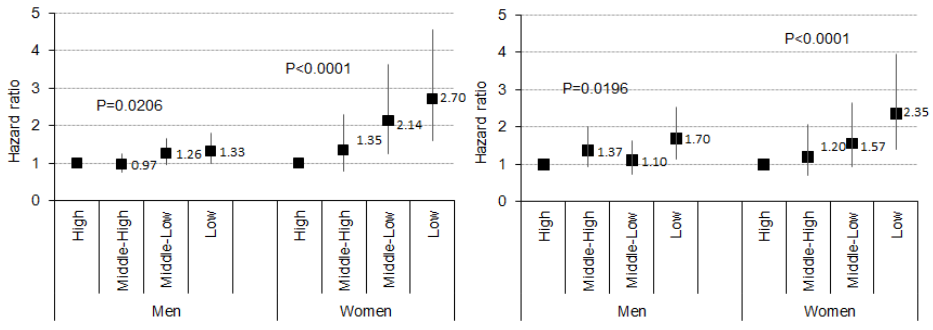
다. 질환 위험요인의 성별차이 연구

기존의 많은 연구에서 공통적으로 밝혀진 사실은 여성이 남성보다 많은 질병, 특히 덜 치명적인

질병 및 급성질환에 많이 걸리는 것으로 보고되고 있다. 또한, 중년 이상의 여성에서 만성질환의 유병률은 남성보다 훨씬 높으며, 위험요인과 질환의 발생이 남성들과 다른 양상을 보인다는 점에서 보다 체계적이고 세밀한 연구가 필요하다.

본 연구에서는 우리나라의 다양한 생애주기별 건강연구자료와 등록자료(registry)를 활용하였으며 성별에 따른 교육 및 가계소득 수준과 심혈관질환의 위험요인인 고혈압과의 관계를 살펴보았다.

기반조사에서 고혈압이 없는 남성과 여성 각각 2,597명과 2,690명을 4년(중앙값 3.8년) 동안 추적한 자료를 분석한 결과 나이가 많을수록 교육수준이 낮은 경향을 보였다. 특히 여자에서 교육수준이 낮을수록 고혈압 발생이 증가하는 추세를 더욱 뚜렷하게 확인할 수 있었다. 여성에서는 고학력(13년 이상)에 비하여 저학력(6년 이하)의 고혈압발생 위험률(hazard ratio)이 2.7배로 남성에서의 1.3배 보다 높은 위험률을 보였으며, 소득 수준과 고혈압발생과의 관계에서도 100만 원 미만의 가계수입을 가지는 여성이 400만 원 이상의 가계소득을 가지는 여성에 비하여 2.4배의 위험률을 가져 남성의 1.7배에 비해 높은 위험률을 보였다[그림 3-3-29].



[그림 3-3-29] 교육수준(좌)와 교육수준(우)에 따른 고혈압 발생 위험률

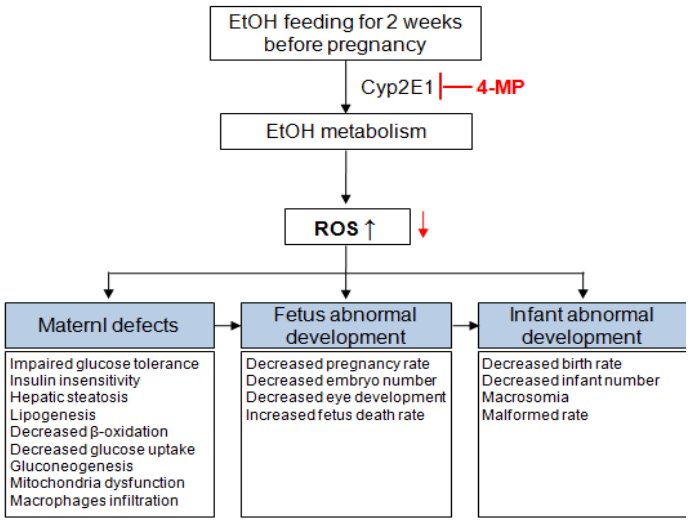
기존의 해외 및 국내 연구에서 낮은 사회경제적 수준을 갖는 집단에서 사망률과 심혈관질환의 유병률이 높다는 보고는 있었지만 본 연구와 같은 전향적인(prospective)연구는 없었다. 본 연구에서는 사회경제적 수준과 심혈관질환의 발생에 있어서 성별간의 차이와 그 원인을 조사함으로써 향후에 결과를 심혈관질환 예방정책의 수립에 적극 활용할 수 있을 것이다.

라. 여성의 임신 중 대사기능 저하 원인인자 발굴 및 임신성당뇨 발생 예방연구

여성들의 사회진출이 많아지면서 만혼에 의한 고령임신, 스트레스, 과도한 체중조절, 비만, 음주, 흡연 등에 의한 여성 불임률이 급격히 증가하고 있다. 실제 35세 이상의 고령산모인 경우 임신 성공률이 52%에 불과하고, 고령산모일 수록 임신성 당뇨에 노출될 위험성도 높아진다고 보고된 바 있다. 임신성 당뇨 산모의 경우 폐경기 후 제2형 당뇨 및 여러 만성질환 발생 위험률이 크게 증가하는 것으로

알려져 있을 뿐만 아니라, 임신성당뇨 산모에게서 태어난 아이의 경우에도 정상엄마에게서 태어난 아이보다 BMI가 훨씬 높게 나타나 소아비만 등의 대사질환 발생 위험률이 높은 것으로 알려져 있다. 한편 알코올 섭취는 당뇨병 발생 뿐 아니라 전체 사망률이나 질병발생에 있어서 매우 중요한 위험인자로 알려져 있음에도 불구하고, 음주에 의한 질병발생의 정확하고 구체적인 과학적 근거가 부족하여 많은 사람들이 그 위험성을 간과하고 있는 실정이다. 특히 여성의 경우 남성에 비해 음주에 대하여 내성이 약하고 술에 대하여 민감도가 매우 높다고 알려져 있어, 여성의 음주는 질병 발생의 위험요인으로 작용할 가능성이 높다고 하겠다. 최근 보고에 의하면 가임기에 해당하는 우리나라 여대생들의 음주 경험률이 92%에 이르고 음주 빈도나 양이 증가 추세에 있으나, 가임기 여성의 알코올 섭취가 가임력, 임신, 출산 등에 미치는 영향에 대한 과학적인 정보가 부족한 실정이다. 본 연구에서는 여성의 임신동안 대사기능 저하의 원인인자를 발굴하고 이의 생물학적 기능을 연구하고자 하였다. 또한, 임신 연령, 알코올 섭취 등이 여성의 가임력, 출산율과 태아의 발달에 미치는 영향을 조사함으로써, 임신 중 모체 및 태아건강에 필요한 예방 치료지표 및 기술 개발에 활용하고자 하였다.

본 연구에서는 임신 전 알코올 섭취 마우스 모델을 구축한 후 임신 능력 및 산모에게서 나타날 수 있는 대사기능이상 발생의 원인 및 조절, 치료 기술 개발에 필요한 기초자료를 생산하고자 본 연구를 수행하였다. 임신 전 2주 동안 알코올을 먹인 후 대조군과 비교해 보니 생존율에선 차이를 보이지 않았으나 대조군에 비해 알코올 섭취군에서 임신율이 현저히 감소함을 확인하였다. 또한, 태낭(embryonic sac)형성 15일(E15)에 간을 확인해 본 결과 대조군에 비해 알코올 섭취군에서 간에 중성지방이 현저히 증가되어 있으며, 혈액검사 결과 AST, ALT 같은 간질환 예측지표 수준이 출산 후까지 대조군보다 유의적으로 증가되어 있었다. 이와 함께 중성지방 합성 및 축적에 관여하는 유전자들의 발현이 현저히 증가되어 있었으며 이에 반해 지방산 산화 유전자들의 발현은 감소되어 있는 것으로 보아 간지방증이 생겼음을 확인할 수 있었다. 출산 직후 태아의 몸무게는 음주군에서 거대아(macrosomia) 확률이 높았지만 시간이 지날수록 오히려 정상군에 비하여 성장지연을 보였다. 이러한 거대아 출산은 임신 동안 모체의 간에서 당대사이상 및 중성지방의 축적으로 인해 발생되는 것으로 여겨지는데, 알코올을 먹인 마우스에서 간조직의 염증성 케모카인과 사이토카인들이 상당히 증가하였음을 확인하였다. 뿐만 아니라 알코올 섭취군에서 인슐린 감수성이 현저히 저하되어 있었다. 비정상적 태아발육과 당대사 손상이 CYP2E1의 억제물질인 4-MP 처리시 현저히 감소하는 것으로 보아 이는 알코올대사과정 중 발생하는 산화적스트레스에 의해 일어나는 것으로 여겨진다. 알코올 섭취를 한 경우 마이토콘드리아와 퍼옥시좀에서의 지방산산화가 대조군에 비해 유의적으로 감소되어 있으며 NAD+ 및 ATP 생산이 현저히 감소되어 있음을 확인할 수 있었다. 이와 반대로 4-MP 또는 항산화제인 엔아세틸시스테인(NAC)를 처리한 결과 활성산소를 통한 산화적 스트레스를 막음으로써 알코올 섭취군에서의 위험적인 요소들을 정상적으로 회복시킬 수 있었다. 결과적으로, 임신 전 알코올 섭취는 특히 모체의 간조직에서 당 또는 인슐린 대사의 불균형으로 인해 비정상적인 태아발육의 결과를 초래함을 본 연구를 통해 확인할 수 있었다.



[그림 3-3-30] 알코올이 산모, 태아 및 영유아 대사기능에 미치는 영향

마. 여성건강 증진을 위한 사업성과 확산 및 실용화 촉진

갱년기 여성의 건강관리 실태조사를 통한 폐경증상 관리에 대한 정보요구도 및 연구결과를 바탕으로, 갱년기(폐경) 소개, 폐경 증상 관리, 호르몬 및 보완 대체요법 등에 대한 정보를 제공하는 교육자료를 개발 · 보급하였다. 아울러 국내 · 외 여성건강연구 현황을 파악하고 국가 여성건강연구사업의 추진 현황 및 향후 계획 공유 등 여성건강연구 활성화를 위한 제2회 여성건강연구 심포지움을 개최하였다.



[그림 3-3-31] 교육자료 「갱년기 바르게 알고 관리하기」

3. 향후 추진계획

간호사를 대상으로 하는 장기추적관찰연구(KNHS) 2차년도에는 지속적으로 설문 모듈 1을 시행하여 대상자를 모집하고 모듈 1 설문을 완료한 후 6개월째에 해당하는 대상자들에게 2차 설문참여를 위한 안내 메일을 발송하여 모듈 2 설문을 진행할 계획이다. 모듈 1, 모듈 2 설문참여자를 대상으로 임신여부를 확인한 후 임신 20-25주 사이의 대상자들에게 임신초기 설문을 진행하고, 임신 26주 이상의 대상자에게는 46주가 되는 시점까지 기다렸다가 출산 후기 설문을 진행하고자 한다. 극소저출생체중아 레지스트리(KNN)의 2차년도에는 전국 50개 이상 병원에 대한 네트워크를 확대 구축 · 운영하여 환자 초기등록 2,000명을 목표(누적 3,000명 이상)로 지속 수행하고자 하며, 수집된 데이터를 바탕으로 연차보고서를 발간할 계획이다. 임신부 레지스트리 2차년도에는 임신부 2,000명 등록 목표 및 1차년도 등록대상자에 대한 추적조사를 실시할 계획이다. 아울러 국내 갱년기 여성을 대상으로 폐경을 거치면서 발생하는 신체 · 정신건강의 변화와 만성질환의 발생 위험인자 규명을 위한 전향적 연구를 추진하고자 한다.

또한, 각종 조사연구 및 다양한 통계자료원 등을 활용하여 여성의 삶과 사회적 환경이 건강수명에 미치는 영향을 분석하고, 여성의 생애주기별로 질환과 관련된 건강행태와 의료이용 현황 분석을 통해 여성의 건강결과에 미치는 영향을 다면적으로 파악할 계획이다.

한편 임신 중 대사기능 저하 위험인자 발굴 및 기능연구에서는 모체의 췌장베타세포에서 프로락틴과 세로토닌에 의한 세포 기능연구 및 관련 신호조절기전을 규명할 계획이다.

담당 심혈관 · 희귀질환과 임중연



제4장 유전체 연구

제 1 절 일반인 대상 대규모 코호트 사업 운영 : 한국인유전체역학조사사업

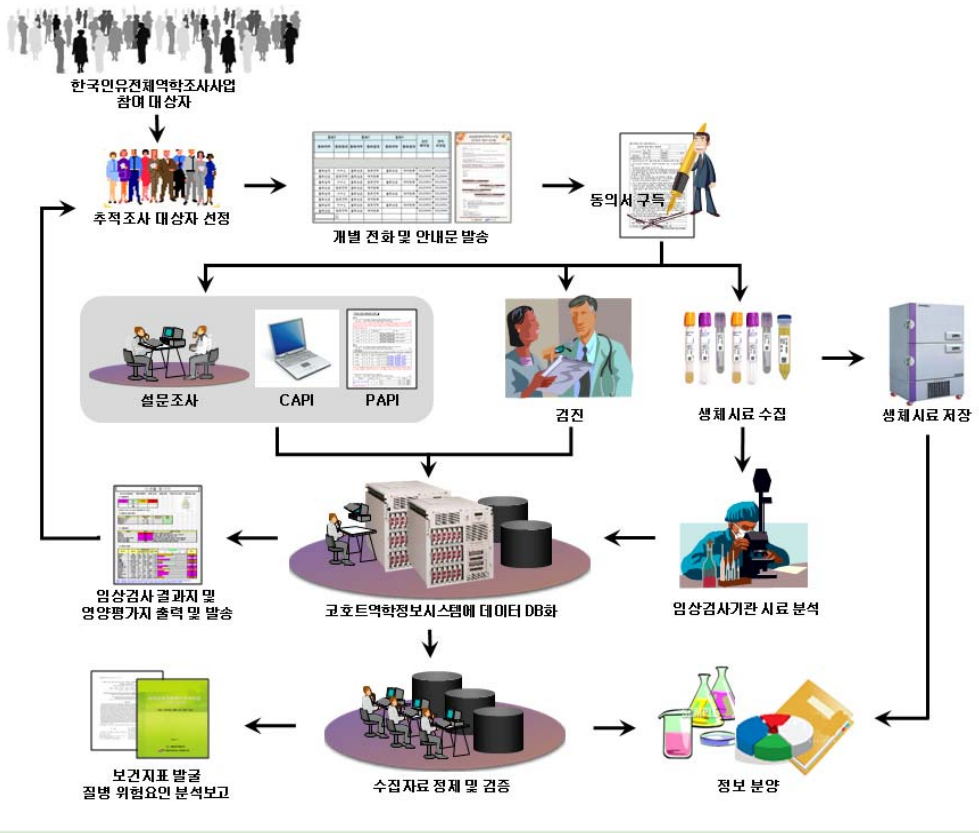
1. 개 요

한국인유전체역학조사사업(Korean Genome and Epidemiology Study, KoGES)은 대규모 한국인 일반인구 집단을 대상으로 코호트를 구축하고 설문조사와 건강검진조사를 실시하여 한국인의 건강 및 질병에 대한 정보(일반사항, 과거력, 약물력, 가족력, 신체계측치, 식습관 등)와 혈액, 뇨 등의 생체 자원을 수집하고, 수집된 자료의 분석을 통해 건강이나 질병과 관련 있는 보건 및 생체 지표를 개발하기 위해 수행하는 사업이다[그림 3-4-1].

본 사업의 목적은 한국인에게 비교적 많이 발생하는 만성질환인 당뇨병, 고혈압, 비만, 골다공증, 대사증후군, 이상지질혈증 등을 1차적 대상 질환으로 하여, 코호트를 통해 수집된 대규모 역학 · 임상자료 및 자원을 활용하여 해당 만성 질환의 주요 유전적, 환경적 위험요인과 그 상호작용을 규명하고자 하는 것이다. 또한, 코호트 추적단계에 따라 대상 질환 관련 세부 위험요인 규명을 위한 심층조사항목을 도입하는 등 수집 자료의 질적 다양성 확보와 활용 연구 범위를 확대하고 있다.

코호트 능동 반복 추적조사와 더불어 질환 발생, 사망 확인 등 수동추적체계 수립을 위해 사망자료, 암등록 자료, 의료보험 수진자료 등 국가데이터와 코호트 데이터의 연계를 추진 중이며, 의료보험 자료와 코호트 설문 자료 간의 연계 가능성과 일치도 분석 및 질병 진단 기준 등의 마련을 위해 건강보험심사평가원 자료 연계를 통한 시범연구 과제를 수행하였다.

코호트로부터 수집된 역학 · 임상 자료와 인체자원, 유전체 정보는 중요한 보건 · 의학 · 유전체 연구 인프라로서 심의를 거쳐 관련 분야 연구자들에게 제공되고 있으며, 이를 통하여 본 사업의 궁극적인 목표인 국민건강 증진을 위한 맞춤 · 예측의학 구현에 기여하고 있다.

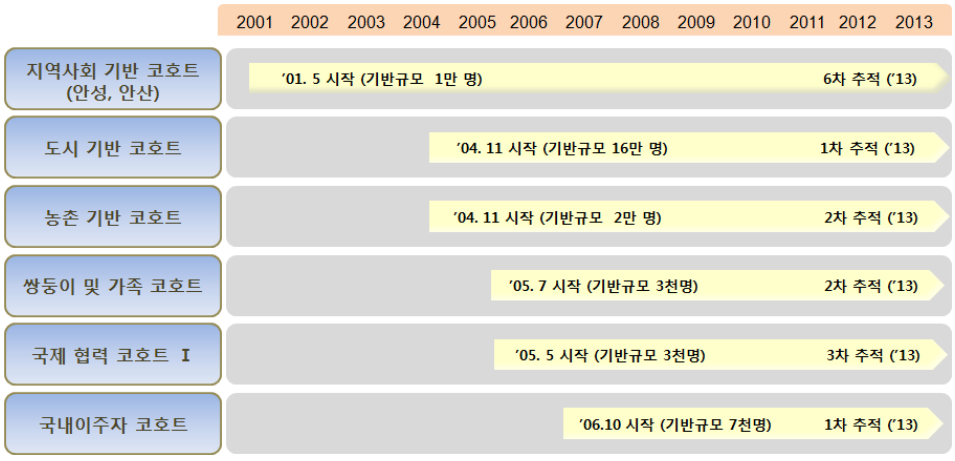


[그림 3-4-1] KoGES 추적조사체계

2. 추진실적

가. 코호트 구축 및 추적조사 수행 현황

KoGES는 2001년부터 지역사회 기반 코호트(안성 · 안산)를 시작으로, 단계적으로 규모를 확대하고 대상 집단을 다변화하여, 2013년 현재 7개 세부 코호트 사업을 수행 중이다[그림 3-4-2]. 추적조사를 통해 목표 질환 발생 유무를 조사함으로써, 질병 발생 위험요인을 규명하는 것이 코호트 연구의 근간을 이루기 때문에, 2~4년의 주기로 모든 코호트에서 반복 추적조사를 수행하고 있다. 이렇게 수집된 반복 조사 자료는 우리나라 국민에게 발현하는 만성질환의 원인 규명 및 예방 뿐 아니라 신약 개발 및 맞춤 의학 등 다양한 분야에서 활용될 것으로 기대된다.



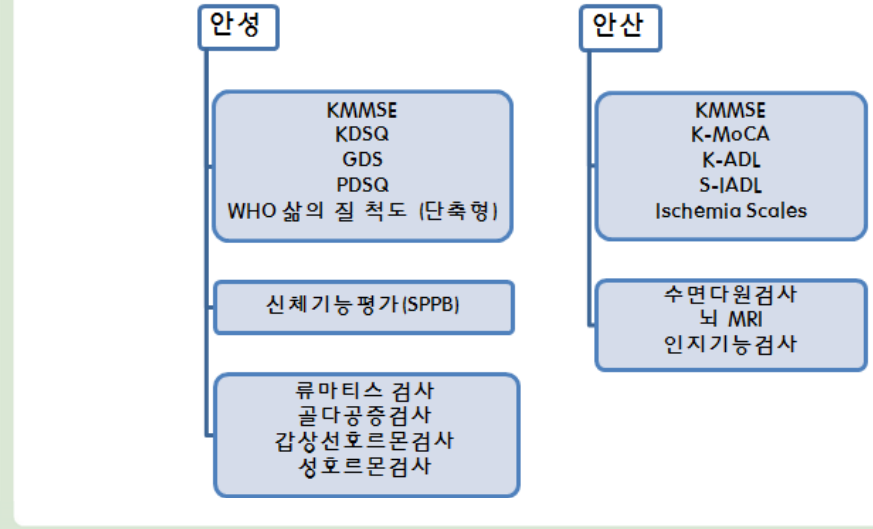
[그림 3-4-2] KoGES 코호트 현황

1) 노화심층연구 도입

2001년에 시작된 지역사회 기반 코호트(안성 · 안산)는 40-69세의 안성, 안산 지역에 거주하는 남녀를 대상으로 시작되었다. 당뇨병, 고혈압 등을 중점 연구질환으로 기반조사 시작 이후 2년마다 반복 추적조사를 통해 심층조사 자료들이 축적되었으며, 유전체정보가 분석되어 있어 내 · 외부 연구자들에게 가장 많이 활용되고 있다. 또한, 대상자의 평균 연령이 60대로 접어들면서 노화 관련 요인과 질병에 대한 심층연구를 수행하게 되었다. 안성 코호트에서는 60세 이상의 참여자를 대상으로 노화 관련 설문, 신체기능평가, 류마티스, 골다공증, 갑상선, 성호르몬 검사 등 노화 관련 바이오마커를 측정 하고 있으며, 안산 코호트에서는 뇌 MRI, 수면다원검사, 인지기능검사 및 노화관련 설문조사 등을 수행하고 있다[그림 3-4-3]. 이러한 노화심층연구를 통하여 노화 관련 위험 요인을 파악하고, 질병의 발생과 환경 및 유전적 요인의 관계를 분석하여 노령화 사회를 대비하기 위한 실천적 예방 대책을 세울 수 있으리라 기대한다.

2) 세부 코호트 구축 현황

2013년에는 7개 코호트의 전국 25개 수행 기관에서 조사를 진행하였으며, 약 5,000명의 기반조사와 약 24,000명의 추적조사를 수행하였다. 2013년 말 현재 총 누적 기반조사 참여자는 약 253,000명이고, 이중 추적조사에 한 번이라도 참여한 대상자는 약 72,000명이다. 각 코호트별 구축 현황은 아래와 같다.



[그림 3-4-3] 노화 심층연구 조사항목

(가) 지역사회 기반 코호트 사업

지역사회 기반 코호트(안성 · 안산)는 대상자의 노령화에 따라 2013년부터 본격적으로 노화심층연구를 시작하였으며, 2001년 기반조사 참여자를 대상으로 안성 지역에서 1,501명, 안산 지역에서 1,497명이 7차 추적 조사를 완료하였으며, 2014년에는 2002년 기반조사 참여자를 대상으로노화심층연구를 수행할 예정이다.

농촌 기반 코호트 사업은 심뇌혈관질환 및 골다공증 등을 중심 연구 목표 질환으로 하여 농촌지역사회 6개 지역에 거주하는 40세 이상의 성인 남녀를 대상으로 2004년부터 약 220,000명 규모의 코호트를 구축 · 운영해오고 있다. 2013년에는 2차 추적조사를 완료하였으며 현재 6개 지역 기준으로 기반조사 21,729명, 1차 추적조사 15,990명, 2차 추적조사 7,726명을 완료하였다. 2014년에는 2차, 3차 추적조사 대상자를 반복조사하면서 추적률 제고를 위하여 가정방문조사를 병행하여 수행할 예정이다.

(나) 검진 기반 코호트

전국 도시 지역 검진의료기관을 중심으로 한 도시 기반 코호트 사업은 일반인구 집단을 대상으로 단기간에 대규모 코호트를 구축하고자 2004년부터 시작된 다기관 코호트 사업이다. 2012년 1차 추적조사를 시작하였으며, 2013년에 추적조사 16,000명, 기반조사 5,000명을 조사하였다. 누적기반 규모는 약 18만 명으로 2015년까지 1차 추적을 완료할 예정이다.

(다) 환경-유전 코호트

쌍둥이 및 가족 코호트 사업은 30세 이상의 일란성 쌍둥이와 그 가족을 대상으로 하여 쌍둥이 및 가족 구성원 간 환경적 차이 및 질병 발생 등을 비교함으로써, 궁극적으로 질병 발생 등에 영향을

미치는 유전, 환경적 위험요인을 규명하는 것을 목적으로 2005년부터 시작하였다. 2013년 말 현재 3,480명에 대한 기반조사를 완료하였고, 2014년에는 2차 추적조사를 완료할 예정이다.

국내 이주자 코호트는 동남아시아 출신의 결혼이주여성과 가족을 대상으로 이주 결혼 여성의 생활환경변화에 따른 만성질환 발생에 대한 연구자료 확보 및 다민족 국가로서의 인구구조 변화에 따른 질병위험요인 발굴을 목적으로 2006년부터 시작되었다. 2012년부터 베트남 출신 이주자 여성과 자녀를 중심으로 1차 추적조사를 시작하였다. 추적조사에서는 여성은 사회적응 및 문화적응스트레스, 우울증 등을 조사하였으며, 아동은 성장발달 관련 설문을 추가하여 조사하였다. 2014년까지 1차 추적조사를 완료할 예정이다.

국제협력 코호트(해외 한민족 코호트)사업 I 은 유전적 요인은 동일하나 해외이주 등의 환경변화에 따른 질환 발생과의 연관성을 파악하기 위하여 만 40세 이상 70세 미만으로 이민기간이 적어도 15년 이상 경과된 한인 및 거주국 주민을 대상으로 일본 고베/오사카 지역과 중국 연변/장춘 지역에서 코호트를 구축하였다. 2012-2013년에는 일본지역에서만 사업을 수행하였으며 2년간 521명의 3차 추적조사를 완료하였다. 2014년에는 4차 추적조사 가능성 모색을 위한 시범사업을 수행할 예정이다.

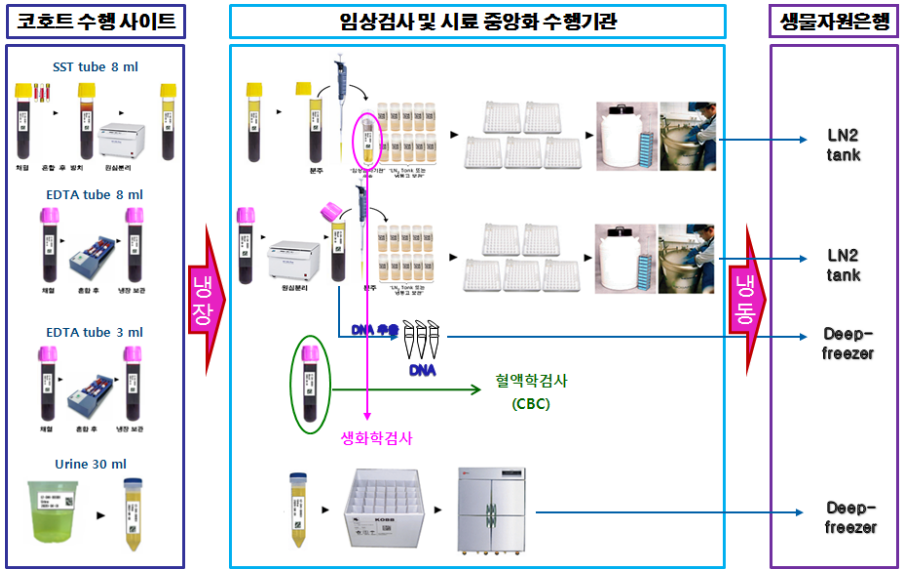
나. 코호트 조사 표준화 및 자료 질 관리

1) 임상검사 생체시료 수집 표준화 및 질 관리 / 진단의학 검사 수행기관 질 관리

코호트 참여자의 임상검사 자료는 당뇨병, 이상지질혈증, 대사증후군 등의 직접적 건강 진단 근거가 되므로 검사 표준화와 검사 결과의 정확도, 신뢰도가 매우 중요하다. 따라서 고품질의 시료를 제작하기 위해 2009년부터 생체시료 수집 표준 프로토콜을 마련하여 참여자로부터 시료 채취, 보관, 운송 및 시료 제작 과정 등의 표준화를 실현하고 있으며[그림 3-4-4], 시료의 오염방지와 질 관리 등에 대한 지속적 모니터링과 함께 안정적인 임상검사 결과를 얻기 위해 진단검사의학 전문가를 통한 임상검사 수행기관 및 검사자료 질 관리를 지속적으로 추진하고 있다.

2013년에는 KoGES 임상검사 자료의 정확도와 신뢰도를 향상시키고 수집 자료의 활용도를 높이기 위해 진단검사의학 전문가의 임상검사 수행기관 현장실사, 내 · 외부 정도관리 수행 실적 검토, 50개 이상의 동일 시료를 이용한 검사실간 측정 결과의 비교 평가 및 자료 통합 방안 모색, 국외 표준실험실과 임상검사기관의 결과 비교를 통한 주요 검사항목의 측정소급성 확인, 정도관리용 시료를 이용한 검사 값의 추이 비교 및 계통오차 측정을 위한 주기별 정도관리 등을 지속적으로 실시하였다.

2014년에도 생체시료 모니터링 강화를 통해 수집되는 시료 정보와 혈액검사 결과의 정확성을 향상시키고 다양한 질관리 활동을 수행할 예정이다.



[그림 3-4-4] KoGES 생체시료 수집 체계

2) 코호트 표준화 교육

코호트 설문조사는 조사원에 의한 인터뷰 방식으로 이루어지기 때문에 조사원 간 조사방법의 표준화가 수집 자료의 질에 많은 영향을 미치게 된다. KoGES에 참여하는 코호트 조사원들의 참여의식 고취 및 조사원 자질 향상을 위하여 질병관리본부 주최의 코호트 표준화 교육을 2008년부터 매년 실시하고 있다.

2013년에는 집합 교육과 사이버 교육을 병행하여 실시하였다. 집합교육은 도시코호트 조사원을 대상으로 2013년 동의서 변경 사항, 개인정보보호 및 보안, 2012년 데이터 정도관리, 2012년 생체시료 및 영양 모니터링 결과 보고, 코호트 역학정보시스템 사용 시 주의사항, 추적조사 수행체계 등에 대해서 업무에 실질적으로 도움이 되는 과정으로 구성하여 진행하였다. 사이버 교육은 2012년에 개발한 개인정보보호, 시료 수집 및 관리, 기반설문조사, 추적설문조사, 영양 조사원을 위한 식품섭취빈도조사법 및 24시간 회상법 등 총 6과목에 대하여 2회 운영하였으며, "동의서 구득" 과정은 「생명윤리 및 안전에 관한 법률」 개정에 따라 '유전자 검사 · 연구 동의서'가 '인체유래물등의 기증 동의서'로 변경되어 수정 · 개발하여 9월에 운영하였다.

사이버 교육 과정 운영을 통하여 필요한 경우 신규 조사원 교육 및 보수 교육이 상시 운영 가능하여 질 높은 데이터 수집이 가능할 것으로 보인다.

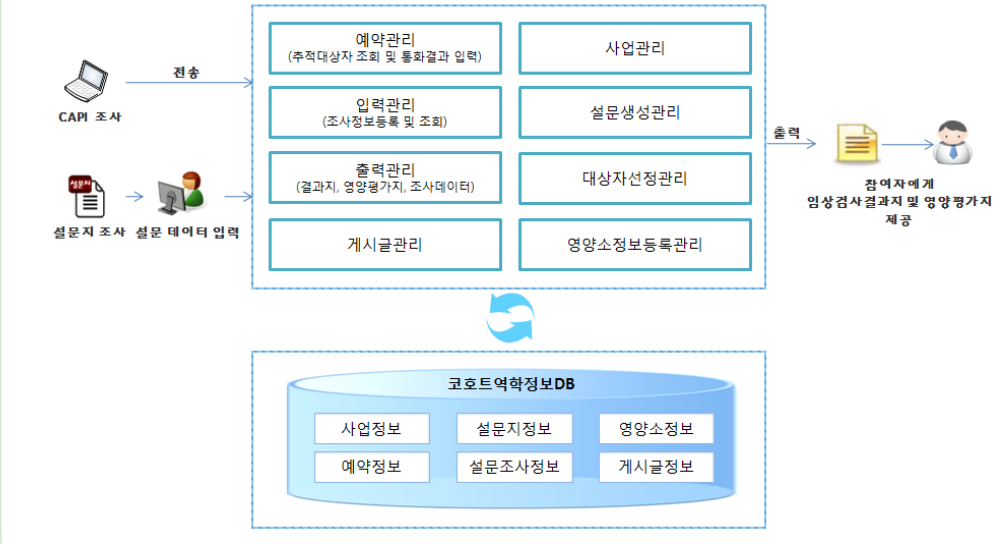
3) 코호트 역학정보 시스템 고도화

각 코호트에서 수집된 조사대상자들의 다양한 정보를 통합 관리하기 위해 코호트역학정보시스템을 개발 · 운영하여 왔다. 해당 시스템은 설문 개발 기능을 이용하여 생성된 설문화면에 KoGES를 통해

수집된 설문 자료와 임상검사 결과 등을 실시간으로 입력, 수정 또는 조회할 수 있고, 조사대상자들에게 조사 결과를 피드백하기 위한 「건강결과지」와 「영양평가지」를 출력할 수 있는 기능을 제공하고 있으며, 사업에 대한 현황 관리 및 산출물 등의 사업 관리가 가능하도록 구성되어 있다. 또한, 조사대상자를 미리 선정하고, 선정된 대상자들의 기본 연락처 및 기조사 정보를 이용하여 검진 예약을 하거나 참여 거부시에는 간단한 설문조사를 수행할 수 있는 예약관리 프로그램과 수집 자료에 대한 저장, 관리를 위한 데이터베이스를 포함하고 있다[그림 3-4-5].

2013년에는 추적조사 업무 지원을 위해 시스템을 이용하여 대상자를 미리 선정하고, 정제된 기조사 자료를 업로드하여, 조사나 전화 통화시 이용할 수 있도록 예약관리나 설문입력관리 항목에서 해당 데이터를 자동으로 조회할 수 있는 기능을 개발하였다. 또한, 예약관리 기능을 통해 미리 선정된 대상자와 통화한 결과를 입력하고, 통화횟수, 최종통화결과 등을 이용하여 재연락 및 2차 안내문 발송 등에 해당 데이터를 이용할 수 있도록 하였으며, 거부시에는 간단한 설문조사 기능을 이용할 수 있도록 하였다. 또한, 예약항목 및 검진 담당자 일정관리를 통해 담당자별로 예약할 수 있는 대상자를 관리할 수 있도록 하였다. 그 외에도 CAPI 버전관리, 전송데이터관리, 조사원관리 등의 기능을 통하여 CAPI 시스템을 통합하였다.

2014년에는 코호트 데이터를 정제, 관리하기 위한 자료통합 시스템과 정제 완료된 데이터를 공개하기 위한 공개자료 관리 시스템 개발할 뿐 아니라 추적조사 시스템 기능 개발을 통해 사용자 편의성 증대와 효율적인 데이터 관리가 이루어지도록 할 예정이다.



[그림 3-4-5] 코호트 역학정보시스템

4) 코호트 통합관리 정보선진화 전략계획수립

KoGES에서 수집된 자료를 통합 · 관리하는 고도화된 코호트 정보시스템을 구축하고 R&D 사업에 활용할 수 있는 인프라를 개선하기 위해서는 우선 정보전략계획(ISP: Information Strategy Plan)을 세워 기술동향, 선진사례 등의 환경을 분석하고, 업무현황, 정보시스템 현황분석을 통하여 개선기회 도출 및 목표모델과 이행계획 수립이 중요하다. 이를 위하여 유전체역학과에서는 ISP 사업을 통하여 KoGES에서 활용하고 있는 시스템의 문제점 및 이슈를 도출하고, 이를 극복, 개선하기 위한 정보화 전략 및 목표를 다음과 같이 수립하였다.

첫째, KoGES시스템의 취약점 보강을 위한 사업관리 및 통계분석기능 강화를 통한 시스템 고도화

둘째, 다양한 코호트사업 적용 기반마련을 위한 코호트사업 업무정형화 기반 조성

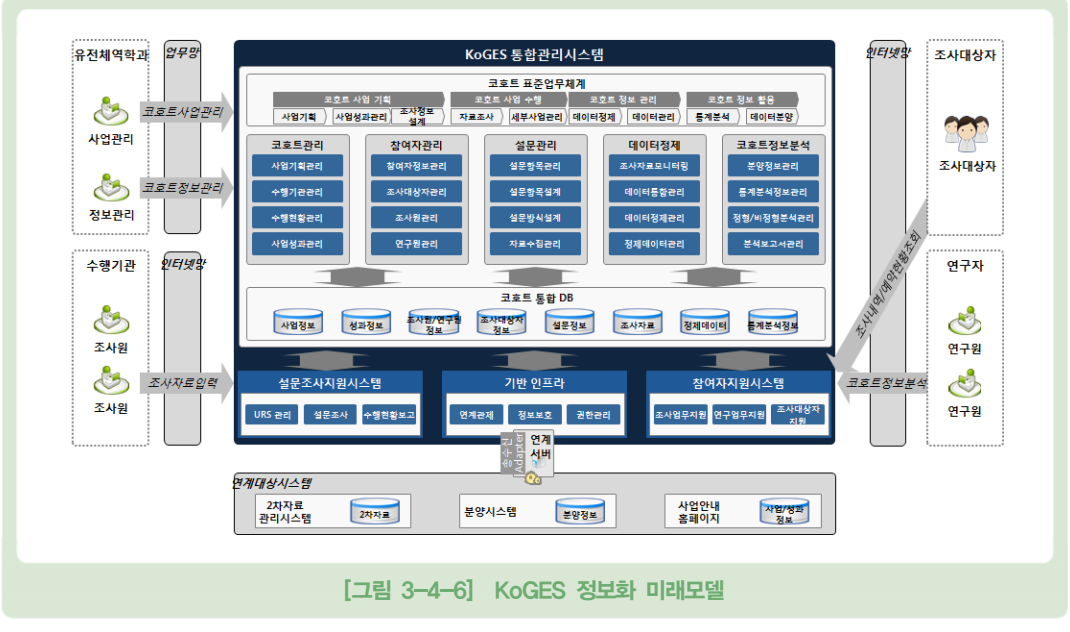
셋째, 다양한 코호트사업 적용도구 확보를 위한 다양한 코호트사업을 지원하는 설문조사 기반 마련

넷째, 조사사업 수행자 지원도구 확보를 위한 코호트사업 관련 대상자 관리

다섯째, 조사사업 수행을 위한 인프라체계 강화

KoGES 정보화 미래모델은 자료 수집 방법을 실시간 CAPI 설문조사로 전환하고, 사업기획, 사업수행, 정보관리, 정보활용 등의 표준업무체계 구축을 통하여 코호트관리, 참여자 관리, 설문 표준화 및 설문관리, 데이터정제, 코호트 정보 분석의 등의 업무를 수행하고자 한다. 이 외에도 2차 자료 관리시스템, 분양시스템, 홈페이지등과의 연계를 통하여 내 · 외부 연구자들에게 자료 제공을 위한 시스템 구축을 포함하고 있다[그림 3-4-6].

향후 정보화 구축을 완료함에 따라 사업운영의 비용절감과 사업수행자 업무에 대한 신속성, 편리성, 정확성, 참여자의 만족도, 연구자의 보건지표발굴이 향상될 것을 기대한다.



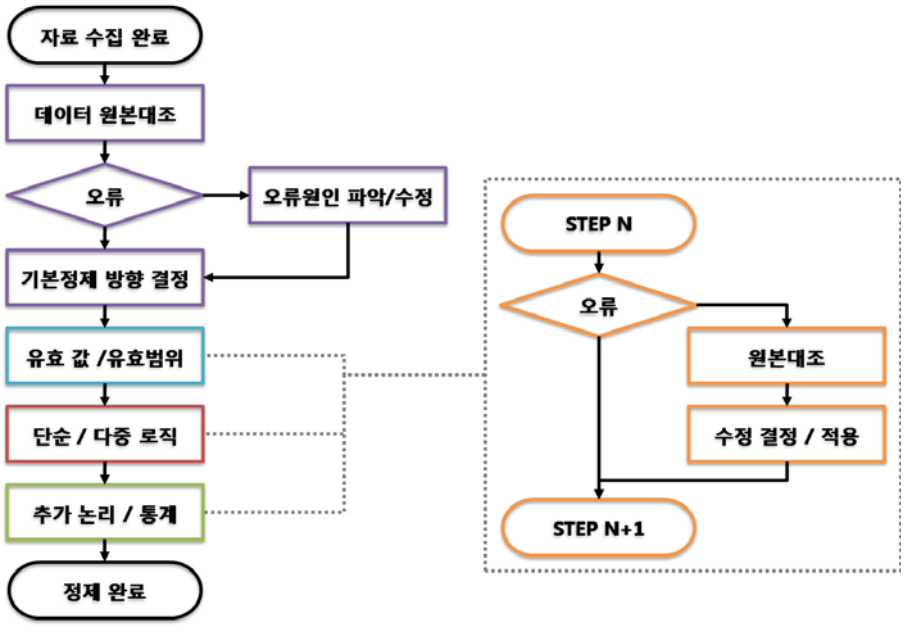
[그림 3-4-6] KoGES 정보화 미래모델

다. 자료 정제 및 활용

1) 수집자료 품질관리를 위한 검증 및 정제

KoGES는 연간 약 4만 명에 달하는 조사 참여자별로 개인당 500-2,500개의 역학 · 임상자료를 수집하고 있다. 이와 같은 방대한 양의 수집자료 품질 관리를 강화하여 고품질의 자료를 생산할 수 있도록 함으로써 궁극적으로 만성질환 관련 지표 발굴 등의 유전체역학 연구를 위해 활용될 수 있도록 자료 품질 검증 및 정제 체계를 갖추는데 많은 노력을 기울여 왔다. 특히 조사 과정의 프로토콜 준수상태를 점검하여 문제점을 진단하고 오류를 확인 · 수정하는 등 체계적인 역학자료 품질검증 및 정제를 수행하고 있다.

수집된 자료에 대한 품질검증 절차는 크게 전산자료-조사결과지 대조, 전산자료 이상치 탐색, 논리오류 탐색 및 통계분석 등의 4단계로 이루어지며, 이러한 과정에서 이상치를 검출하고 확인된 오류를 수정하여 정제자료를 생산하고 있다[그림 3-4-7]. 2013년에는 지역사회 기반 코호트(안성 · 안산), 도시 기반 코호트, 농촌 기반 코호트, 쌍둥이 및 가족 코호트 등 주요 코호트에서 2012년까지 수집된 기반조사 대상자 총 616,000건 자료에 대한 통합 및 정제를 실시하였다.

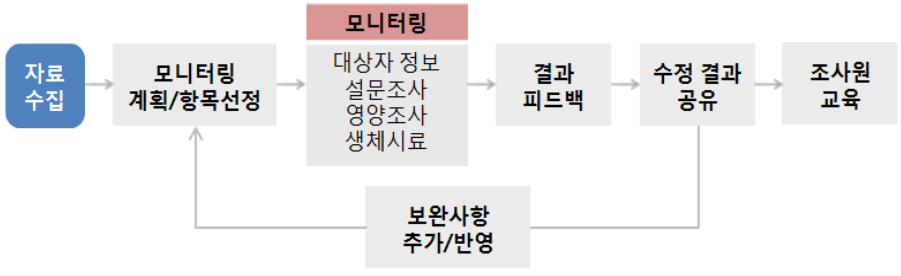


[그림 3-4-7] KoGES 역학자료 품질검증 및 정제 절차

2) 실시간 모니터링

실시간 모니터링은 KoGES 수집 자료의 조사 진행단계에서 자료의 정확도를 향상시키고, 조사 충실도 및 신뢰도를 높이기 위해 수행하고 있다. 특히 실시간 모니터링을 통해 분석된 결과를 자료 수집 단계에 즉시 반영하여 자료 수집 완료 후 별도의 정제과정 없이 분석 또는 실험 등에 활용할 수 있는 신뢰성 있는 자료를 확보할 수 있다.

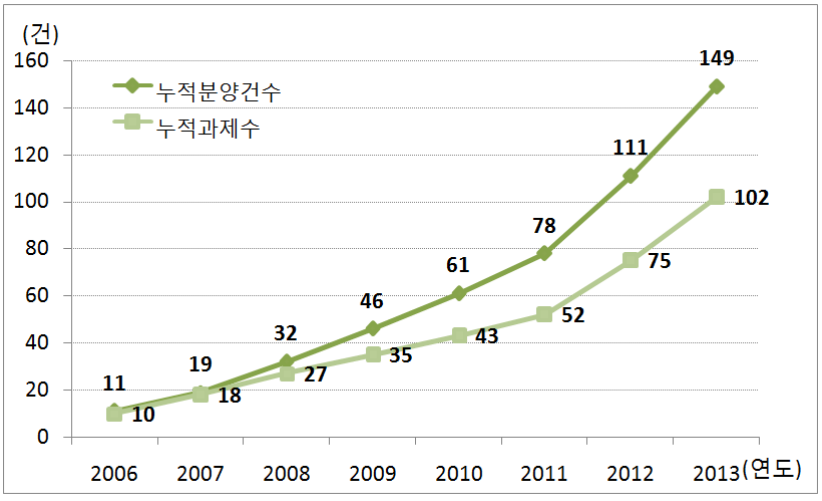
실시간 모니터링의 절차는 계획 및 항목 선정, 모니터링 진행, 오류 및 추가논리 검출, 결과 피드백 및 수정 등의 단계로 이루어지며, 이러한 과정에서 무응답 및 오류를 검출하고 확인된 오류의 수정 및 조사담당자의 교육 실시로 확대시켜 보다 질 높은 자료가 수집될 수 있도록 하고 있다. 2013년에는 주요 모니터링 항목을 선정하여 각 코호트의 대상자 정보(46,143명), 도시코호트 24시간 회상법(18,060명), 생체시료(28,636명)에 대한 모니터링을 3회 수행하였다. 검출된 오류 중 시스템 오류는 수정하고, 조사원 오류는 각 코호트에 피드백하여 데이터를 수정하도록 하고 추후 같은 오류가 발생하지 않도록 조사원 교육을 실시하였다[그림 3-4-8].



[그림 3-4-8] 모니터링 업무 수행 흐름도

3) 수집자료 활용 및 분양

KoGES 수집 자료는 내 · 외부 연구자들이 연구에 활용하기 위한 요구가 많기 때문에 유전체역학과에서는 질 높음 정제자료를 생산하여 연구자에게 빠른 시간 내 제공할 수 있도록 노력하고 있다. 2005년 지역사회 기반 코호트(안성 · 안산) 기반 조사자료 공개 · 분양을 시작하여 2013년 말 기준 지역사회 기반 코호트(안성 · 안산) 기반조사 10,038명, 1차 추적조사 8,604명, 2차 추적조사 7,515명, 도시 기반 코호트 기반 조사 3,703명, 농촌 기반 코호트 1-3세부 기반 3,667명, 농촌 기반 코호트 4-5세부 기반 1,816명, 쌍둥이 및 가족 코호트 기반 2,253명의 데이터를 일반분양 대상 자료로, 지역사회 기반 코호트(안성 · 안산) 3차 추적조사 6,688명의 데이터를 우선분양 대상 자료로 활용하고 있다. 해당 자료를 활용하고자 하는 연구자는 분양요청서, 규정준수 서약서, 연구계획 요약서, 연구계획서 및 기관생명윤리심의위원회 승인서 등 관련 서류를 질병관리본부 유전체센터에 제출하고, 유전체센터에서는 자료 · 자원 활용위원회의 분양 심의를 거쳐 자료를 분양한다. 2013년에는 33개 내 · 외부 연구과제(신규과제 27개)에 대해 총 38건의 자료를 분양하였다[그림 3-4-9].

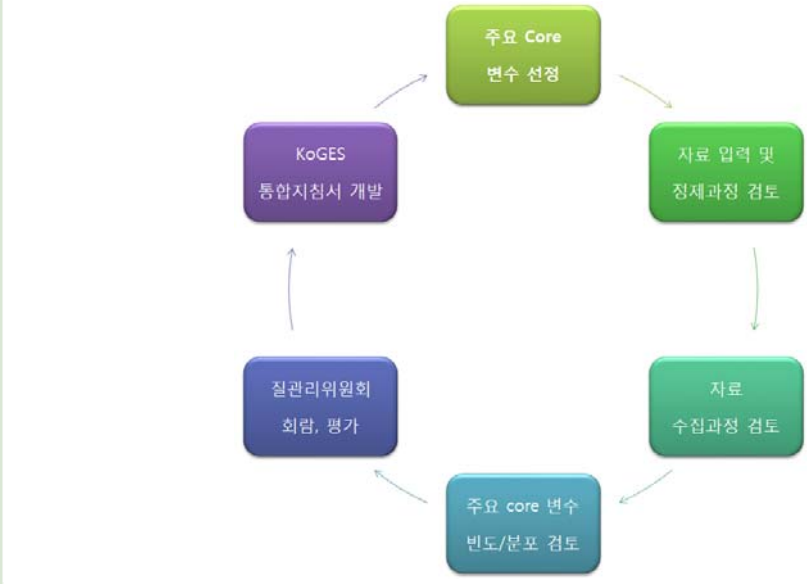


[그림 3-4-9] KoGES 역학자료 분양 현황

라. 수집자료 확대 및 운영 전략

1) 코호트 통합자료 질 관리 전략수립

2001년부터 수행되어 온 KoGES는 코호트 별로 각각의 연구목적과 특성에 맞는 설문을 개발하여 조사하고 있으나 2004년 참여 연구진 간의 논의에 의해 정해진 공통 변수에 대해서는 모든 코호트에서 공통적으로 포함하여 조사를 수행하고 있다. 장기간에 걸쳐 여러 연구 수행기관에서 자료가 수집되었기 때문에 이들 자료를 올바르게 활용하기 위해서는 개별 코호트의 자료 수집현황 파악, 입력형식 및 정제원칙 비교검토, 이를 통한 통합 자료 질 관리 원칙 수립이 필요하다[그림 3-4-10]. 이를 위해 2013년 유전체역학과에서는 코호트 참여 연구자, 각 분야(통계학, 임상의학, 영양 등) 전문가를 포함한 연구팀을 구성하고, 유전체역학과 데이터 정제 실무진과 긴밀한 협력 아래 코호트 통합자료 질 관리 전략 수립 사업을 수행하였다. 통합, 정제 대상은 2004년부터 2011년까지 수집된 지역사회 기반 코호트(안성 · 안산), 농촌 기반 코호트, 도시 기반 코호트에 참여한 약 19만 3천명의 기반조사 자료로, 통합 변수 영역은 인구사회학적 변수, 생활습관(흡연, 음주 등), 과거력, 가족력, 수술력, 여성력, 사회심리 변수, 식이 · 영양조사 변수, 신체계측치, 이학적 검사 등 15개 영역이다. 자료의 호환성(compatibility), 비교가능성(comparability), 통합가능성(combinability) 측면에 따라 통합 전략을 수립하였으며 각 영역별로 구체적 변수 통합 및 정제 방법을 정리하였다. 이번 사업을 통해 도출된 자료 통합, 질관리 원칙은 수집된 자료의 정제, 수집 자료 실시간 모니터링, 설문문항 개선 등에 활용되어 완성도와 활용성 높은 고품질 데이터의 생산과 제공에 기여할 것으로 기대된다.



[그림 3-4-10] 자료 통합, 정제 지침 개발 과정

2) 2차 자료 연계 지속

KoGES 참여자의 주요 만성질환 및 암의 발생 여부, 그리고 사망 여부 등을 국가 · 공공 기관 보유 2차 자료(건강보험심사평가원과 국민건강보험공단의 보험 청구 자료, 국립암센터 암 등록자료, 통계청 사망원인자료 등) 연계를 통해 확인함으로써 자료의 활용성 및 완결성을 향상시키기 위한 과제를 2012년부터 추진 중에 있다. 개인정보보호법에 따라 공공기관 보유 2차 자료 연계에 대한 내용 설명 후 코호트 참여자 동의를 구득하고 있으며 연계한 자료는 개인 식별이 불가한 상태로 익명화되어 엄격히 관리된다. 2013년에는 건강보험심사평가원 보험 청구 자료를 이용한 질병발생 판단 기준 정립에 관한 분석 연구를 수행하여 그 결과를 공유하고 관련 전문가 의견을 수렴하였다. 또한, 건강보험심사평가원, 국민건강보험공단, 국립암센터 등 유관기관과의 실무자 회의를 통해, 자료 공동 활용 · 연계를 위한 협력체계를 구축 중에 있다. 수행된 연계분석결과와 기관 간 협력체계를 바탕으로 연계자료의 구체적 활용 방안을 마련 중에 있으며 사망자료 등 연계된 자료는 코호트 추적조사에 우선적으로 활용되어 코호트 추적조사 수행의 효율성 및 정확성 향상에 기여할 것으로 기대되고 있다.

3) 영양자료 수집 및 정제 현황

대규모로 대상자를 모집하는 검진기반의 도시 기반 코호트 사업에서는 영양요인이 만성질환에 미치는 영향을 규명하기 위하여 장기적인 영양 상태를 평가하는 식품섭취빈도조사법과 단기간의 영양 상태를 반영하는 24시간 회상법을 병행하여 대상자의 영양섭취상태 자료를 수집하고 있다.

2011년부터 1일치 조사는 면접조사로 2일치 조사는 전문적으로 훈련된 조사원의 전화 조사를 추가 실시하여 1일에서 2일로 늘려서 자료를 수집하고 있으며, 조사 시 대상자들의 회상에 도움을 주고 조사원들 간의 오차를 줄이기 위하여 실물음식사진집 등의 영양조사 보조도구를 개발하여 조사에 활용하고 있다. 2013년 현재까지 약 21만 명의 식품섭취빈도조사 자료가 수집되었으며, 24시간 회상법 자료는 1일치 약 7만 9천 명, 2일치 약 2만 9천 명의 자료가 수집되었다.

이렇게 수집된 식품섭취빈도조사와 개방형 영양조사 자료를 연구 자료로 활용하기 위해 조사 · 입력한 데이터를 검토하고, 무응답 처리 등의 정제 · 가공을 실시하고 있다. 식품섭취빈도조사법은 2012년까지 수집된 자료의 식품별 섭취빈도 자료를 정제하여, 개인별 식품섭취량, 개인별 1일 영양소 섭취량 자료를 산출하였으며, 24시간 회상법은 정제 및 가공 프로토콜 확립 후 2011년에 수집된 1일치와 2일치 자료 약 3만 건을 정제 · 가공 중이다. 2014년에는 정제 완료된 영양자료를 연구자에게 공개할 예정이다.

마. 사업 홍보

1) 홈페이지를 통한 사업 홍보

질병관리본부 홈페이지 내 KoGES 콘텐츠는 국내 유일한 코호트 연구에 대한 웹페이지로 KoGES 및 코호트 연구에 대한 정보 공유와 자료 분양에 대한 정보 접근성 향상을 위하여 2012년 구축되어 운영하고 있다.

KoGES 콘텐츠는 사업 소개, 세부 코호트 현황, 조사 방법, 사업을 통해 나온 주요 연구 결과와 논문을 제공하고 있어 누구든 쉽게 코호트 정보를 얻을 수 있으며, 연구자를 위한 수집자료 현황 및 자료 분양에 대한 정보를 제공하고 있고, 코호트와 관련된 최근 동향을 상시 업데이트 하고 있다. 또한, 장애인 웹 접근성 지침 준수를 통한 차별 없는 웹 서비스를 제공하고 있다.

2014년에는 온라인 분양 제도를 도입하여 코호트 역학 자료만을 활용한 연구를 수행하고자 하는 연구자는 홈페이지를 통해 직접 자료를 다운로드 받을 수 있도록 '역학자료신청' 메뉴를 개설하여 분양 절차를 단순화할 예정이다.

2) 코호트 포럼 지속 운영

KoGES 등 질병관리본부에서 주관하는 10여 개의 코호트 사업 기획과 관련하여 대규모 코호트와 바이오뱅크 사업이 국가 보건의료 R&D 인프라로써 나아갈 방향에 대해서 각계의 다양한 의견을 듣고자 2012년도에 'NIH 코호트 포럼'을 창립하여 2013년까지 총 5차에 걸쳐 포럼을 개최하였다.

역학 분야 전문가 그룹 뿐 아니라, 임상, 보건정책, 유전체 등 다양한 분야를 포함하는 토론의 장을 마련하여 코호트 사업에 대한 사회적 인식의 제고와 사업 기획력 강화를 통한 사업 추진 동력을 확보하고자 시작한 포럼은 질병관리본부장과 학계의 추천으로 위촉된 서울의대 유근영 교수를 공동 위원장으로 하여 2012년 3월 창립식을 갖고 3회에 걸쳐 포럼을 진행하여, 코호트 자료와 자원을

활용한 연구 활성화와 사업 성과 제고 등에 대한 의견을 도출하였다.

2013년에는 5월과 11월에 각각 4차와 5차 포럼을 개최하여, 2012년도에 이어 KoGES를 중심으로 한 대규모 코호트 사업의 연구성과 도출을 위한 사업 기획력 강화, 자료 공유 확대를 위한 구체적 해외 코호트 연구사례 등을 살펴보고, 국가주도 유전체역학 코호트 기반을 활용한 국민보건 정책 방향 제시를 위한 연구 방향에 초점을 두어야 한다는 등의 의견을 도출하였다(4차 포럼 주제 '유전체역학코호트 13년, 그 성과와 과제', 5차 주제 '유전체역학 코호트 연구의 최신동향과 이해')[그림 3-4-11].

두 해에 걸친 포럼 운영을 통해 사업 운영에 대한 개선점을 도출하고 적극적으로 반영하기 위하여 코호트 수집 자료 · 자원을 활용한 R&D 과제를 기획하여 2014년도에 추진할 계획이며, 임상연구자 등 역학자료 분석에 익숙하지 않은 연구자를 위한 교육용 자료 생성을 용역과제와 연계하여 추진할 계획이다. 이와 같은 다각적 노력을 통하여 포럼 운영에 대한 긍정적 효과를 극대화하고 연구 수요 중심의 기획이 바탕이 됨으로써, 궁극적으로 KoGES 사업성과 제고를 이룰 수 있으리라 기대하고 있다.



[그림 3-4-11] NIH 코호트 포럼 행사 사진

3. 향후 추진계획

최근의 저출산, 고령화 사회 속에서, 헬스케어 패러다임이 치료에서 예방으로 전환되고 있는 추세에서 만성질환 예방과 관련하여 질병 발생 위험요인을 유전과 환경적 요인을 모두 규명하고, 그에 맞는 개인별 맞춤과 예방 전략을 세우기 위해서는 유전체역학 코호트 연구 설계가 무엇보다 큰 장점을 가지고 있다.

유전체역학과에서 진행하고 있는 KoGES를 통해 비만이나 대사증후군, 제2형 당뇨와 관련이 있는 유전요인이 밝혀졌고, 간접흡연이 당뇨병 발생과 관련이 있다는 연구 결과 등이 KoGES를 통해

도출되었다.

향후 중점 추진 과제로는 코호트 추적조사의 지속적 안정화와 수집자료 신속 활용, 코호트 연구를 지원할 수 있는 표준화 조사도구나 프로그램의 개발 등을 들 수 있다.

코호트 추적조사 안정화를 위해 추적조사 참여자들의 사업 참여에 대한 인식 제고와 참여 독려를 위한 홍보 강화와 심층조사 도입 등을 추진하여 2013년 지역사회 기반 코호트 (안산, 안성) 조사사업에 노화 관련 분야를 중심으로 한 심층조사 항목을 추가하였다. 대표적으로 안산 지역 6차 추적조사 참여자 일부에 뇌 MRI와 심층 인지도 조사 등을 실시하여 추적률 제고를 도모하고자 하였다. 또한, 추적조사자 예약 관리 시스템을 현재 운영 중인 정보시스템인 코호트역학정보시스템에 추가 개발하였다. 수동추적체계 확립을 국립암센터, 통계청 등 유관기관과의 협력 체계 확대 구축을 지속할 것이며, 2차 자료 연계자료 활용 확대를 위한 체계 구축을 위해 기획과제 등을 추진할 계획이다.

코호트 수집자료 질 관리나 조사 표준화를 위한 관리 및 기획을 계속 추진하여, 도시 코호트와 농촌 코호트 기반자료 등 약 21만 명에 대한 역학자료 정제 완료를 완료하였으며, 2014년에는 자료 분양신청과 심의 절차를 대폭적으로 간소화 하기 위한 온라인 분양 체계를 구축함으로써, 자료 신속 활용을 위한 구체적 노력들을 하나씩 실현해 나가고자 한다. 또한, 국가 코호트 표준 지원을 위한 정보화 전략 목표 수립과 미래모델 수립을 위한 전산전략 기획과제 (ISP) 사업의 후속 전산사업을 계획하여 추진할 예정이다.

끝으로 코호트 수집자료와 자원의 활용도 제고를 위하여 다부처유전체사업 예산과 연계한 R&D 과제를 구체적으로 기획 중이며, 2014년도에 추진함으로써, KoGES 유전체역학 코호트의 연구성과를 가시화하고, 국가 보건의료 R&D 인프라로서의 자리매김을 확고히 하고자 노력할 계획이다.

담당 유전체역학과 박선주

제2절 바이오과학정보사업

1. 개 요

생명과학기술의 발전으로 개인 맞춤형 건강관리 및 질병예방에 대한 관심이 높아지고 있으며 이를 반영한 다양한 생명의료 연구가 세계적으로 수행되고 있다. 특히 차세대서열결정(NGS)을 이용한 유전체 데이터 생산 및 분석은 최근의 유전체 연구를 선도하고 있으며 여러 나라에서 자국의 유전체 연구를 위한 많은 노력을 하고 있다. 이러한 추세에 맞추어 유전체센터 바이오과학정보과에서는 질병연구의 기초자료로 사용할 수 있는 한국인 참조유전체 데이터베이스의 구축과 함께 질병 기전 연구를 위한 다양한 생물정보학사업을 수행 하고 있다. 이 사업에서는 컴퓨터 리소스 확보, 시스템 구축 및 생물정보학 또는 의료정보학 기법을 이용한 질병 기전 연구를 수행하고 있다. 한국인 참조유전체 데이터베이스 구축을 위하여 차세대서열결정(next generation sequencing : NGS) 기반으로 약 400명의 전유전체 데이터를 생산하고 분석된 결과를 데이터베이스로 제공할 예정이다. 그리고 유전체 데이터의 분석을 지원하기 위하여 바이오과학정보과는 대용량 유전체 데이터 분석을 위한 생물정보학 시스템 구축 중에 있다. 또한, 생물정보학적 연구를 위해 공개된 유전체 및 전사체 데이터의 통합 분석을 진행하여 질환 마커의 기능연구, 한국인 특이적 이동성 유전인자 발굴 및 전사정보 활용 생물정보학 시스템 개발을 수행하고 있다.

2. 추진실적

가. 한국인 질병연구 참조유전체 분석 및 생물정보학 시스템 구축

차세대염기서열분석(next generation sequencing) 기술의 발전으로 저비용으로 다양한 인간 유전체 연구에 활용되고 있다. 특히 1,000 게놈 프로젝트의 경우 27개 인종으로 구성된 2,500명을 대상으로 유전체 전장에 걸쳐 염기서열분석을 수행하여 대량의 서열 데이터 생산하고, 해당 데이터 분석을 통하여 각 인종집단의 SNP, Structural Variants 및 Haplotype 등의 정보를 제공하고 있다. 한국인 질병연구를 위한 기반자료인 참조유전체 연구를 위하여 2012년과 2013년에 걸쳐서 약 400명의 전유전체 염기서열 데이터를 생산하였다. 이와 관련하여 대용량 유전체 데이터 분석을 위해 2종류의 알고리즘이 개선 및 구현되었으며 2종류의 데이터베이스 및 웹기반 가시화 도구를 개발하였다.

[표 3-4-1] 유전체 분석 알고리즘 개선 및 데이터베이스 구축

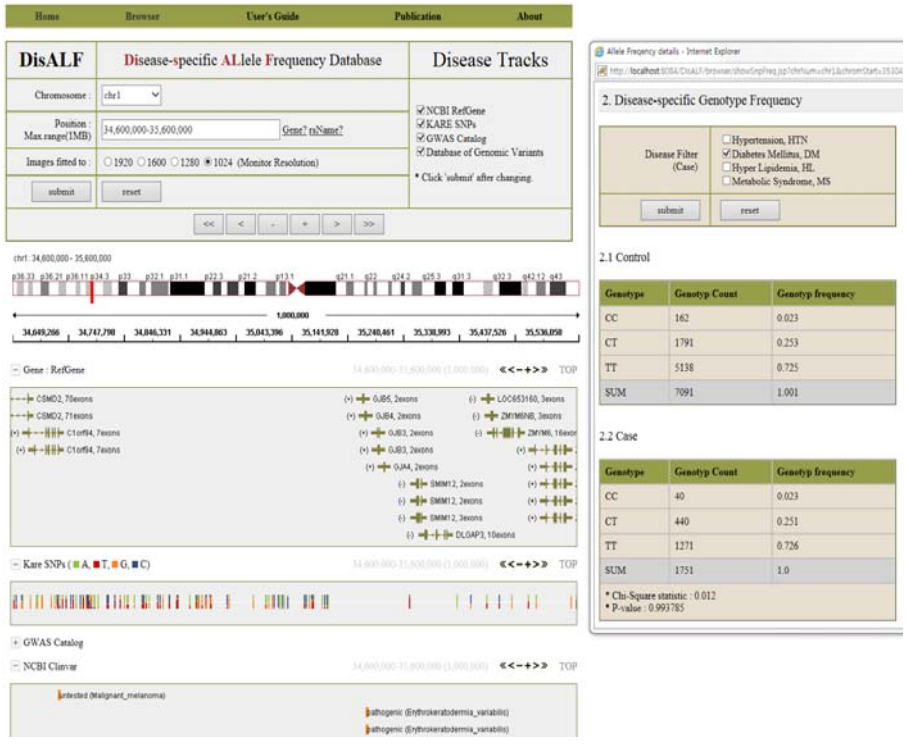
알고리즘 개선 및 구현	1) HiBam : A BAM tool for the high performance computers 2) HIA : Hybrid Index-based sequence Alignment
데이터베이스 구축 및 웹기반 가시화 도구 개발	3) 질병연구 참조유전체 분석을 위한 유전변이 발굴 도구 (GWAS-LD) 4) DisALF : 질병 특이적인 유전자형 변이 데이터베이스 시스템

1) 알고리즘 개선 및 구현

대용량 염기서열 데이터를 분석할 때 잘 알려진 분석 워크프로우나 파이프라인은 일반적으로 매핑, 파일 변환, 정렬을 기본 기능으로 갖고 있다. 매핑에 관련된 도구들은 많이 연구되고 개발되었지만 SAM 파일 변환이나 정렬 등의 BAM 파일 전처리 관련 도구에 대한 개발은 미비하다. 기존 유명한 Samtools나 Picard의 경우 분석 파이프라인에서 많이 이용되는데 수행 속도는 많이 늦어 전체 분석 시간에 영향을 미친다. 따라서 BAM 파일 전처리를 빠르게 수행할 수 있는 도구의 개발이 필요하다. 이를 위하여 3-계층 모델을 기반으로 BAM 파일 전처리작업을 입력작업, 전처리작업, 출력작업으로 분리하여 서로 독립적으로 수행하도록 설계하고, 정렬작업의 경우 전체 매핑 결과는 메모리에 적재하여 처리하는데 많은 메모리가 필요한데 염색체 별로 전체 BAM 파일을 분리하여 메모리 요구사항을 줄이고 전체 분석 작업을 병렬로 수행할 수 있도록 HiBAM을 개발하였다. 대용량의 생산된 염기서열 데이터에 대하여 참조 유전체에 매핑하는 도구의 경우 기존 매핑 도구가 우수한 편이나 매핑하는 시간이 많이 걸려 아주 빠르게 매핑하는 도구가 필요하다. 탐색 시간이 매우 빠른 고정길이의 해쉬 테이블과 가변적 길이에 대하여 빠른 탐색 시간을 갖는 Suffix-Array 방법을 통합한 색인방법(Hybrid Index)을 기반으로 매핑작업을 "Finding candidate alignment region(CAR)"과 "Aligning candidate alignment region(CAR)"으로 분리하고 이러한 작업을 병렬로 수행할 수 있도록 HIA를 구현하였다.

2) 데이터베이스 구축 및 웹기반 가시화 도구 개발

현재까지 약 1,500개의 GWAS(Genome Wide-Association Study) 연구 결과와, 약 12,000개의 SNP들이 다양한 질병 및 표현형들에서 보고되고 있다. GWAS를 통해 후보 SNP를 동정했을 때, 가장 궁금한 점은 그 SNP가 기존에 보고되었던 SNP인지, 혹시 LD 관계에 있는 보고된 SNP가 있는지 확인이 필요하다. 현재까지 보고된 프로그램들 중에는 후보 SNP에 대한 LD관계에 있는 보고된 SNP를 쉽게 찾을 수 있는 프로그램은 없어 연구자들이 어려움을 겪고 있다. 공개된 데이터베이스에서 SNP와 관련 LD에 관한 정보를 담은 데이터를 수집하여 분석 시스템을 구성하고 JAVA 및 Perl을 이용한 내부 시스템 구축 및 사용자 친화적인 유커인터페이스를 적용한 GWAS-LD를 개발하였다. 한국인 참조 유전체의 질병연구를 위하여 질병 특이적인 유전자형 변이 정보인 CNV 데이터베이스와 GWAS Catalog 구축하고 이를 웹기반으로 서비스하며, 각 인종 및 집단별로 늘어나는 질병 특이적 정보를 축적할 수 있는 정보 시스템 DisALF를 개발하였다.



[그림 3-4-12] DisALF 메인 화면

이들 연구의 1차적인 목표는 유전체 연구를 위한 효과적인 분석 방법의 개발과 유용한 분석도구의 개발이며, 나아가 이를 통해 생물정보학 기법에 대한 연구전문성을 확보하는 것이다. 현재 국내에서 개발된 알고리즘이나 도구들은 국외에 비해 성능이나 활용도면에서 많이 뒤처져 있지만 사용자에게 제공하게 될 환경은 중장기적으로 구축될 것이며, 이를 고려하여 서비스가 가능한 실용적인 프로그램의 개발 및 지속적인 개선 등을 계획하고 있다.

나. 전사체 정보를 이용한 질환 특이적인 유전자 상호작용 네트워크의 구축

최근 전사체 정보를 이용한 유전자 상호작용 및 후성유전체 데이터를 유전학적 관점에서 분석하는 새로운 연구동향이 나타나고 있다. 바이오과학정보과는 공개 전사체 자료를 이용한 질병 유전체 연구와 RNA-seq 자료를 이용한 질환 특이적인 공발현 네트워크 발굴 및 분석방법 개발을 통하여 전사체 정보를 이용한 질환특이적인 유전자 상호작용 네트워크의 구축방법을 연구하였다.

1) 공개 전사체 자료를 이용한 질병 유전체 연구

공개 전사체 자료를 통합한 질환 특이적인 전사체 발현 지식기반 구축은 천식, 당뇨병, 심장질환, 위암, 유방암, 자궁암 등의 질병을 대상으로 각하 된 하우스키핑 유전자를 통계적으로 분석 314개의

질병 특이적 유전자를 발굴하고 각각의 질병에서 특이적이라 분석된 유전자를 대상으로 Gene Ontology 분석을 실시 GO:0006508, GO:0045449 등으로 분류 되는 특징을 확인하여 질병 특이적으로 각하된 CBLL1, ABCG2 등의 유전자와 질병 간의 관계를 고찰을 통하여 수행하였다. 만성질환 중 알러지 비염, 아토피, 결막염 등의 알러지 형질을 가진 집단과 임상적 측정치의 상관분석결과 비만과의 연관성을 보이고 정상-알러지 집단 간의 발현 차이를 보이는 유전자들의 기능분석 결과 염증반응 및 비만 관련 유전자가 선정되었다. ENCODE 및 GWAS catalog 등의 공개된 데이터 수집 및 주석 작업을 통해 발굴 된 유전자 기능 효과 측정을 통하여 공개된 데이터 수집 및 주석 작업에서 중요한 것은 실제 실험과 동일한 조건 및 환경에서의 결과가 중요함으로 향후 연구에서는 보다 세포 특이적인 공개 데이터들의 수집이 필요하다고 판단하였다. 질병 관련 유전자/일반 유전자 군의 각 군별 이동성 유전인자 분포 행렬 확립 및 질병 관련 유전자/일반 유전자 군의 각 군별 특이적 이동성유전인자 분포 패턴 발굴로 이동성유전인자 분포 패턴을 이용한 질병 우선순위 결정 모델을 구하여 이동성 유전인자의 조직 특이적 및 질병 특이적 성향 규명하였다. 그리고 질병 간 연관 관계 및 유사도 분석 방법론 개발, 전사체 네트워크를 이용한 질병 간 상호작용 발굴 및 분석방법 개발 및 인과모델에 기반한 차별유전자 발현 네트워크를 구축하였다.

2) RNA-seq 자료를 이용한 질환 특이적인 공발현 네트워크 발굴 및 분석방법 개발

샘플에서의 공발현과 질환 샘플에서의 공발현을 Berkhout 등이 제안한 bivariate Poisson model을 이용하여 유전자간의 공발현 정도를 측정하여 그 차이의 통계학적 유의성을 검증하였다. 그리고 전사체 연구를 위한 전역유전체 단위의 열린 염색질 지도는 FAIRE-seq 결과 1억 개 가량의 서열 read(전체 유전체의 30~60%에 해당하는 지역)와 전체 72명에 해당하는 각 개인별로 다른 영역들을 통합하여 대표성 있는 열린 염색질 지도를 구축하였다. 전체 유전체의 약 10%에 해당하는 지역으로 열린 염색질 부위는 유전자 발현 조절에 큰 영향을 미치는 조절 인자가 결합하는 부위가 많이 존재하는 것을 관찰하였다.

다. 한국인 특이적 이동성 유전인자 발굴

현재까지 인간 유전체 연구는 주로 네 민족(CEPH 유럽인, 요루바 아프리카인, 중국인, 일본인)의 유전체를 대상으로 이루어져 왔기 때문에 앞으로의 다양한 질병연구와의 접목 등 한국인 유전체에 알맞은 기본 정보를 제공할 수 있는 한국인 특이적인 유전체 연구가 필요하다. 이에 바이오과학정보과는 한국인 유전체 내에서 진화와 밀접한 연관이 있는 이동성 유전인자에 대한 연구를 수행하기 위하여 우선 한국인 고유의 참조 유전체 서열 확립을 위한 de novo assembly를 수행하였다.

1) 한국인 고유 참조 유전체 서열분석을 위한 시료 선정·확보 및 정도관리

연구의 가장 큰 목표인 한국인 고유의 참조 유전체 서열을 확립하기 위하여 시료 genomic DNA의 확보 후 -20℃ 냉동고에 보관하였다. 시료의 정성분석으로는 흡광도(260/280 ratio, 260/230

ratio) 측정과 전기영동패턴을 기준으로 하며, 흡광도 측정은 Tecan F-200 기기를 사용하며, 제조사의 가이드라인에 따라 진행하였고 전기영동은 1% agarose gel에 100ng 시료와 1Kb 마커를 함께 12시간 로딩 후, 겔닥시스템(Bio-rad)을 사용하여 이미지를 확인하였다. 시료의 정량분석은 형광농도의 측정을 통해 진행하고 형광농도 측정은 double-strand DNA의 농도만을 측정하는 방법으로, Quant-iT BR assay kit(Invitrogen)을 사용하여 제조사의 가이드라인에 따라 진행하였다. De novo assembly를 위한 정량분석의 기준은 형광농도가 50ng/ul 이상을 적용하며, 총량은 50ug 이상을 적용하고 정성분석의 기준은 흡광도 260/280 ratio가 1.7~2.0 , 260/230 ratio가 1.5 이상이며, 전기영동 결과 10Kb 이상 밴드가 뚜렷하게 보이는 것으로 하였다.

2) NGS 실험 및 de novo assembly를 통한 한국인 고유의 참조 유전체 염기서열 구축

효율적이고 정확한 de novo assembly를 위해 다양한 길이의 library를 제작한 후 고품질 리드를 얻기 위해 sequencing depth는 30x 해독하였다. De novo assembly를 위하여 170bp, 500bp, 800bp 2Kb, 5Kb, 10Kb, 20Kb, 40Kb의 library를 제작하고 170bp, 500bp 사이즈의 short-insert library는 linear 상태로 DNA 절단, 증폭하고, 2Kb, 5Kb, 10Kb library는 DNA를 circular 형태로 만든 후 library 제작 과정을 진행하여 cluster 형성을 위한 최종 사이즈는 400-600bp로 하였다. Sequencing을 통해 얻은 데이터를 바탕으로 유전체 서베이를 통하여 정확한 유전체 사이즈 분석, 유전체 복잡도 측정, 반복서열 및 GC contents 계산한 후 초벌 유전체(draft genome map)를 완성하였다. Reference 유전체 염기서열은 NCBI build 36.1 및 UCSC database의 데이터를 다운로드 받아 사용하였으며 K-mer와 같은 sequencing 에러를 수정하기 위하여 sequencing 과정의 여러 포인트별로 K-mer 분포 그래프를 이용하였다. 이 후 튀어나온 부위, low coverage, 미세 중복 등을 제거한 후 bubble merge 방법을 이용하여 잘못된 연결을 제거하고 에러 수정이 완료된 후 겹쳐져 있는 연결 부위를 잘라 linear한 output contig를 생성하고 마지막 단계로 Scaffold 연결 후 Gap을 채워 완료하였다.

3) 한국인 특이적인 이동성 유전인자 분석

생산된 de novo assembly 자료를 바탕으로 다른 인종의 서열정보와 침팬지 등의 사람과 가까운 영장류의 서열을 서로 비교하여 한국인에서만 관찰할 수 있는 이동성 인자의 발굴을 진행하였다.

라. 한국인 질병 유전자 분석을 위한 전사정보 활용 생물정보학 시스템 개발

질병 유전자의 발현 양상에 의한 발병기전 연구에 사용할 수 있는 도구가 한정적이나 질병 유전체 발현 자료가 계속해서 축적되고 있으므로 이러한 자료들의 메타분석을 통한 질병유전자 발굴이 활발히 연구되고 있다. 바이오과학정보과에서는 문헌으로부터 기존 연구결과를 효율적으로 검색하는 도구 및 유전형과 유전자 발현 연관관계를 통합한 지식기반 시스템을 개발하였다.

1) 생물학적인 네트워크를 이용한 텍스트 마이닝 알고리즘 개선 및 구현

Sementic similarity, Content similarity, Connection similarity 세 가지 유사도 계산 지표를 분석, 추출하고 각 지표에 따른 유사도 계산 기법을 설계, 제안하였다. 또한, 추출된 군집에 대한 세 가지 군집 주제어 추출 기준(Frequent term, TFIDF based MeSH term, Emerging MeSH terms)을 적용하고, 제안한 유사도 계산 기법을 적용하는 문헌 군집화 시스템을 개발하였다. 본 시스템은 MeSH와 Gene Ontology 기반의 구조적 가시화 interface와 문헌 관련성 군집 네트워크 가시화 interface가 포함되었다.

2) RNA-Seq 자료에서 각 유전자의 발현량 유추를 위한 알고리즘 비교 분석 및 도구 개발

Total count, Upper quality, Median, Trimmed mean of M-values, Quantile, RPKM, FPKM, RSEM 등 8개의 normalization 방법을 각각 8개의 샘플에 적용하여 유전자 발현량 추정 결과를 비교 분석하였다. 포아송 분포, 이항 분포, 음 이항 분포를 이용하여 다중 샘플을 생성할 수 있고, 유전자 상관성을 고려한 시뮬레이터를 개발하였다. 또한 각 분포의 파라미터는 i) 감마 분포로부터 추정, ii) 베타 분포로부터 추정, iii) 사용자가 직접 설정할 수 있도록 구현하였다.

3) 여러개의 전사체 자료의 메타분석을 통한 질병 유전자 발굴 알고리즘 개발

다양한 플랫폼 기반 전사체 자료로부터 발굴한 공발현/차별발현 유전자 정보를 단백질-단백질 상호작용(PPI) 네트워크 상에 매핑시켜 공발현/차별발현 유전자들의 네트워크 분포 양상을 바탕으로 질병 관련 유전자를 발굴할 수 있도록 시스템(NetGeneRank)을 구성하였다. 공발현/차별발현 유전자들의 네트워크 분포 양상을 분석하기 위해 PageRank, Heat Diffusion Rank, HITs 등의 네트워크 기반 랭킹 알고리즘을 이용할 수 있도록 기능을 제공하고 있으며, 차별발현량 및 기존에 알려진 질환유전자 등을 네트워크 초기화에 활용할 수 있는 기능도 제공하였다. 또한, 특정 유전자와 연관된 유전자 정보들을 가시화하여 제공할 수 있도록 하였다.

4) 질환특이적인 microRNA 전사조절 네트워크 가시화 및 지식기반 구축

마이크로RNA, 표적유전자 및 질환 각각에 대한 중복 데이터를 제거하고 총 1,144개의 마이크로 RNA 데이터, 13,553개의 표적유전자 데이터, 및 540개의 질환 데이터를 최종 지식기반 데이터베이스의 데이터로 활용하였다. 또한, 마이크로 RNA, 표적 유전자, 및 질환 별 검색이 가능하고 이들 간의 논리연산 (AND 및 OR)에 의한 검색이 가능하도록 구성하였다. 마이크로 RNA, 표적유전자, 및 질환들 간의 관계 정보를 보여주는 가시화 도구를 개발하였다. 확대 및 축소 기능, Lay-out 조작 기능, 관계정보에 대한 가중치 표시 기능 등이 제공된다. 마이크로 RNA는 푸른색 사각형 노드로, 표적 유전자는 초록색 삼각형 노드로, 그리고 질환은 빨간색 원형 노드로 가시화 된다. 마이크로 RNA 노드와 표적 유전자 노드 간의 Edge는 초록색으로, 표적 유전자 노드와 질환 노드 간의 Edge는 빨간색으로, 마이크로 RNA 노드와 질환 노드 간의 Edge는 청색으로 표시되며 최말단 Leaf Node의

경우 흰색으로 노드를 표시하였다. 그리고 In-Depth Degree에 비례해서 노드의 크기가 증가되도록 하였다.

5) 유전형과 유전자 발현 연관관계의 통합 지식기반 구축

seeQTL, GTEx등의 공개 데이터베이스를 이용하여 공개된 eQTL 자료를 수집하였고, GEO (gene expression omnibus)등에 공개되어 있는 eQTL raw data 또는 문헌으로부터 eQTL hotspot 정보를 추출하였으며, MeSH 등의 표준화된 용어 체계 시스템을 이용하여 발현양이 측정된 조직의 종류 등을 명시한 메타데이터를 정리하였다. Disease(GAD, GeneSigDB), 유전자 위치 (chromosomal band DB), miRNA 등 Regulatory element 관련 annotation DB를 구축하였고 전사조절인자의 타겟 유전자와 SNP 정보사이의 상관관계, eQTL 데이터 이용한 SNP-유전자 발현 간의 네트워크 분석을 가능하게 하고 eQTL hotspot의 전사조절인자 부위 판정 및 eQTL hotspot에 대한 Gene Set Analysis 모듈을 개발하였다. 또한, eQTL hotspot 정보를 자체 network viewer를 이용하여 시각화 하였다. 공개된 QTL 자료 및 질병관련 유전자 정보 수집 및 DB를 구축하였고 유전형-발현형(eQTL), 발현형-표현형(질병), 유전형-표현형 데이터의 통합 및 검색 모듈을 구현하였다.

마. 한국인 참조유전체 구축용 전유전체 서열 결정 및 데이터 구축

2003년 인간유전체사업(Human genome project)의 완료에 따라 인간 유전체에 대한 정보가 급속히 증가되고 있으며 이를 이용하여 질병의 유전적 요인을 규명하기 위한 질병유전체 연구 분야에 대한 관심과 중요도가 증대되고 있다. 대부분의 전유전체 연관분석 연구의 성과는 유럽 및 미국의 백인 집단을 대상으로 이루어져 왔다. 다원인성 질환 혹은 형질의 경우 아시아인에게서 밝혀낸 질환 유전요인의 결과가 백인집단과 상이하게 나타날 수 있어 한국인 특이적인 SNP genotype 데이터를 저장하는 것이 중요하다. 한국인 특이적인 SNP genotype 데이터를 찾아내기 위해서는 기존 백인 유전정보 중심의 고밀도 SNP 칩을 사용하는 방식이 아닌 한국인을 대상으로 하는 염기서열분석을 바탕으로 한국인 특이적 유전변이 발굴이 필요하다. 또한, 국제적으로 다양한 인종에 대한 유전체 연구 및 비교 유전체 연구가 진행되고 있으나, 정밀 유전체 지도 및 변이 정보에 대한 연구는 자국 연구에 필요한 데이터 위주로 진행되고 있다. 질병유전체 연구에서 한국인의 바이오마커 개발 및 유전자 분석 등에 필요 한 참조 유전체 확보가 시급하고 한국인 질병 관련 바이오마커 및 유전자 기능 연구를 위해 한국인유전체분석 사업에서 구축해 온 SNP 및 CNV 데이터의 활용을 극대화하려면 정확한 참조 유전체 확보가 필요하다. 이러한 한국인 참조유전체 구축을 위한 기반 전유전체 서열 결정 및 데이터 구축을 다음과 같이 진행하였다.

1) 시료의 선정 및 확보

전유전체 서열결정을 시행할 시료는 바이오과학정보과가 지정한 시료, 기 구축된 차세대 염기서열 라이브러리 및 독자적으로 준비하는 한국인 시료를 사용하였다.

2) 유전체 시료의 정도관리

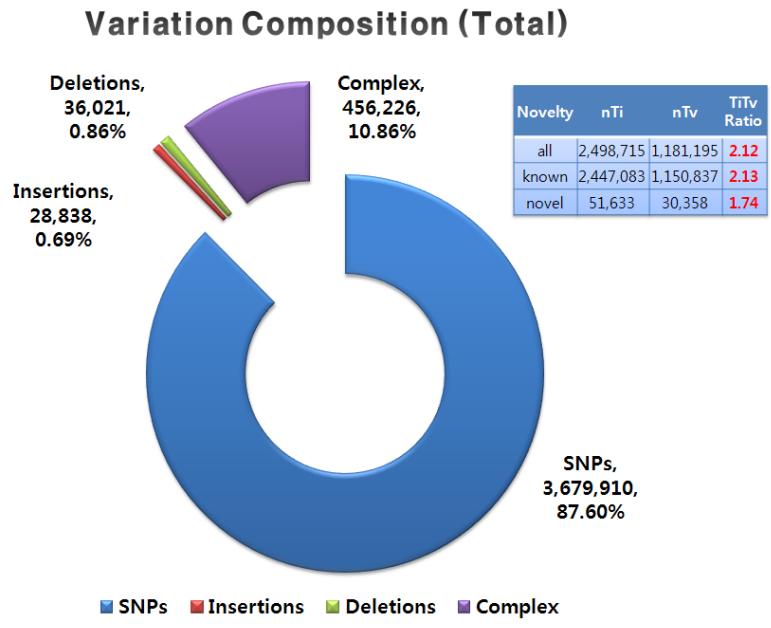
NanoDrop과 전기영동으로 DNA 시료가 실험기준을 만족하는지 체크하였다. NanoDrop을 이용하여 측정된 농도 기준으로, 각 시료 당 최소 5μg의 DNA가 필요하고 VICTOR3는 96 well format으로 DNA 정량이 가능하다. PicoGreen의 정확한 DNA 측정 노하우를 활용하였다. 대용량의 샘플을 용이하게 handling하고 에러율을 감소시키기 위해서 liquid handling system을 사용하였다.

3) 염기서열분석 결과 정도관리

HiSeq2000 장비는 염기서열 분석이 이루어지면서 실시간으로 그 진행 상황을 모니터링하여 실험결과가 정상적으로 진행되는 지 여부를 파악할 수 있다. 즉 실험과정 중에 실시간으로 사전에 정해둔 실험 수치에 이르지 못할 경우 실험을 다시 하도록 정도관리가 자동으로 이루어진다. NGS 방법으로 분석된 염기서열 결과는 바이오인포매틱스 툴 및 통계적 기법을 이용하여 그 결과가 정상적인 실험결과인지 여부를 판단 한다. 분석 결과와 비교하여 비정상적인 범위로 나오는 아웃라이어들에 대하여는 원인파악 및 필요시 반복 실험으로 데이터 정도관리를 실시하였다.

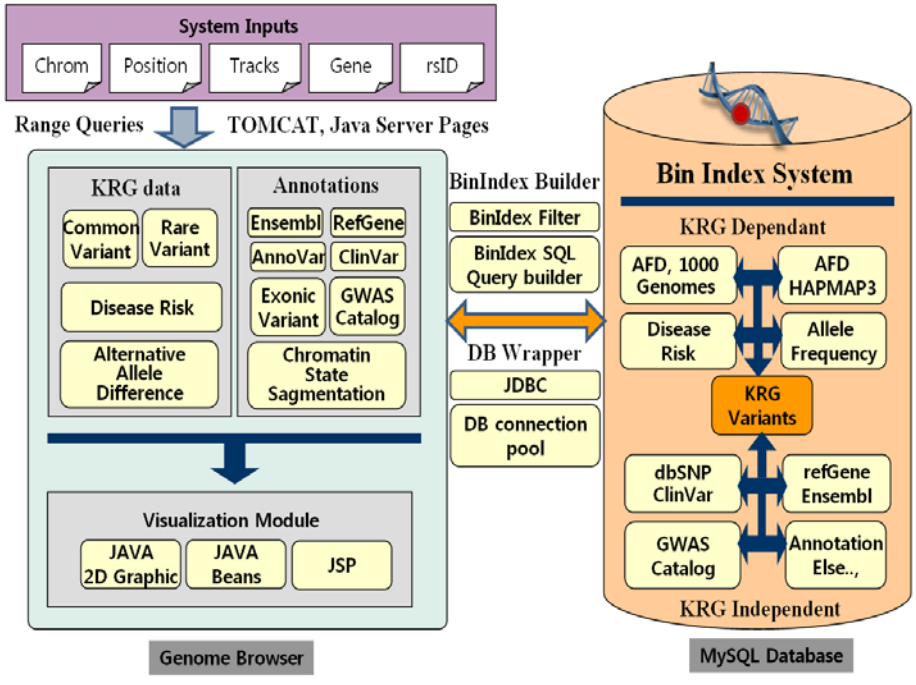
4) 기초데이터 분석 및 데이터베이스 구축

Quality score by cycle, Nucleotide distribution by cycle, Histogram of depth distribution in target regions, Cumulative read depth distribution, List of annotated SNPs and Indels 등을 기반으로 기초데이터 분석을 수행하였다. 기본적인 변이정보의 요약정보는 [그림 3-4-13]과 같다. 그리고 기초분석 후 일반적으로 잘 알려진 분석 파이프라인을 적용하여 변이정보를 찾고 다양한 공개 정보를 활용하여 [그림 3-4-14]와 같이 시스템을 구성하여 한국인 참조유전체 데이터베이스(KRGDB)를 개발하였다.



Novelty	nTi	nTv	TiTv Ratio
all	2,498,715	1,181,195	2.12
known	2,447,083	1,150,837	2.13
novel	51,633	30,358	1.74

[그림 3-4-13] Variation Composition (Total)



[그림 3-4-14] System architecture of KRGDB and Genome Browser

3. 향후 추진계획

바이오과학정보과는 한국인 참조유전체 구축을 위하여 한국인 1,000명 이상에 대한 전유전체 서열 분석을 진행하고 있다. 이미 생산된 한국인 600명에 대한 전유전체 서열에 대한 유전자형 빈도수에 대한 정보는 KRGDB(Korean Reference Genome Database)를 통해서 제공될 예정이다. 수 백명의 한국인 전유전체 서열을 분석하기 위한 컴퓨팅 리소스가 필요하며 고도화된 분석 툴이 필요하고, 향후 방대해질 데이터의 저장과 관리, 효율적인 데이터 공유와 분석을 위하여 현재 구축된 시스템을 어떻게 운영하고 개선할 것인지 검토한 후 점차 증설할 예정이다. 또한, 현재 개발된 분석 도구들을 개선하여 대용량 유전체 및 서지자료를 질병연구에 보다 효율적으로 적용할 수 있는 방안을 모색하고 있다. 구축된 도구와 자료들은 일반연구자들을 위하여 지속적으로 공개할 예정이다.

담당 바이오과학정보과 최종필

제3절 한국인유전체분석사업

1. 개 요

2003년 인간게놈프로젝트(Human Genome Project)의 완료로 인간 유전체 분석 기반이 마련됨에 따라 유전체정보를 활용한 질병 예측, 진단 및 치료법의 개발 연구가 전 세계적으로 활발하게 진행되고 있다.

이에 국가 유전체 연구기반 구축을 목표로 대규모 유전체정보를 생산하고자 한국인 유전체역학조사사업 기반 코호트를 대상으로 한 한국인유전체분석사업(KoGAP : Korea Genome Analysis Project)을 수행하고 있다. 본 사업에서 생산된 정보를 이용한 전장유전체연관분석연구(Genome-Wide Association Study, GWAS)를 통해 질환 및 건강관련 형질 연관 유전체 마커들을 다량으로 발굴하고 있으며, 국제컨소시엄에 참여하여 공동연구를 추진하고 있다. 이밖에 유전체 구조변이연구, 후성유전체연구, 유전체 기능연구 등 다양한 연구를 통하여 유전체 정보를 활용한 예측 및 맞춤의학 실현에 기여하고자 노력하고 있다.

2. 추진실적

가. 전장유전체연관분석 결과를 통한 복합대사질환 및 건강지표 관련 형질의 원인 유전변이 발굴에 관한 연구

최근까지 전장유전체연관분석을 통하여 복합대사질환/형질과 관련된 다수의 유전체정보(예 : SNP 등)가 발굴되어 왔음에도 불구하고 이들 질환/형질에 대한 유전력을 설명하는 데는 한계가 있어 정확한 질환 예측 모델 구축에 어려움이 많은 실정이다. 따라서 형질연구과에서는 이를 극복하기 위한 노력으로 기존 유전체전장 분석결과를 활용한 대규모 메타분석(예: 컨소시엄 구성을 통한 국제공동연구)을 수행함과 동시에 차세대염기서열분석 방법 등을 이용하여 복합대사질환/형질에 대한 설명력 높은 질환유발 원인유전변이를 발굴하고자 한다.

'아시아유전체역학네트워크(AGEN)' 컨소시엄을 통한 대규모 메타분석 결과, 비만 관련 형질(BMI), 신장 및 공복 혈당에 영향을 미치는 다수의 유전변이들을 발굴하였으며 이에 대하여 메타분석에 사용되지 않은 독립된 코호트를 대상으로 검증연구를 수행하였다. 비만 관련 형질에 대한 연구 결과는 2014년 5월 Human Molecular Genetics에 게재가 결정되었으며 신장에 대한 연구 결과는 Human Molecular Genetics에 투고되어 리뷰 중에 있고 공복 혈당에 대한 결과는 2014년

5월 Diabetes에 게재가 결정되었다.

또한, 차세대 염기서열 분석방법(Next Generation Sequencing, NGS)과 최근 개발된 엑솜칩(Exome chip)을 이용하여 복합대사질환관련 희귀/원인유전변이 발굴에 주력하고 있다. 대표적인 복합대사질환인 심혈관질환 관련 희귀/원인유전변이 발굴을 위하여 지역사회 코호트 기반 고혈압 환자 100명 및 대조군 100명과 관상동맥질환 환자 200명, 총 400명을 대상으로 전체 단백질 코딩 지역인 엑솜 부위에 대한 targeted sequencing을 진행한데 이어, 대규모 지역사회기반 코호트 샘플(약 15,000명)을 대상으로 당뇨, 지질, 신체계측치 관련 형질에 대한 엑솜칩 분석을 수행하였다. 이들 분석 방법으로부터 생산된 유전변이들을 대상으로 정확도 검증 및 질환 관련 원인유전변이 선별을 위한 연구가 진행 중이며 2014년 검증연구 완료를 목표로 하고 있다.

아울러 국내 주요 질환들을 대상으로 전장유전체연관분석을 수행하여 이들 질환의 유전적 요인들을 규명하고자 노력하고 있다. 특히 제 2형 당뇨병 및 혈구세포 관련 형질(Hb, Hct, RBC, WBC, PLT) 등과 강한 연관성을 보이는 유전변이들을 발굴하고 이에 대한 검증연구를 수행하였다. 이 중 공복혈당에 대한 연구 결과는 Diabetes and Metabolism Journal에 보고되어 2014년 10월 게재 예정이다.

이 외에도 혈압 관련 유전자–환경인자 간 교호작용 분석을 수행하여 혈압 및 BMI 등 신체계측치와 상호 연관성을 보이는 유전변이를 발굴하여 그 결과가 2014년 6월 BMC Medical Genetics에 게재가 확정되었다.

나. 엑솜시퀀싱을 이용한 복제수변이 발굴 방법 구축

마이크로어레이를 이용한 복제수변이(Copy Number Variation) 연구는 비교적 저렴한 분석 비용과 사용 편의성으로 인해 현재에도 대규모 코호트 시료를 이용한 질환 유전변이 발굴 연구에 많이 사용되고 있다. 그러나 마이크로어레이에서 사용하는 복제수변이 마커만으로는 수십 또는 수백 개의 염기서열로 구성된 복제수변이 발굴하기 어려운 한계가 있어, 최근에는 염기서열 전체(whole-genome) 또는 엑손 전체(whole - exome)를 시퀀싱하여 얻은 데이터를 이용한 염기서열 수준의 복제수변이 발굴 연구도 병행되고 있다. 그러나 시퀀싱 데이터 기반 복제수변이 연구는 서열변이 분석에 비해 정확한 변이 발굴을 위한 분석방법 등에 있어 더 많은 발전이 필요하다. 특히 질환 연관성 분석을 위해 복제수변이 유전형(genotype) 정보가 필요하지만, 현재까지 복제수변이 유전형 분석을 위한 방법이 제대로 정립되지 않아 이를 질환과의 연관성 분석에 적용하기 어려웠다.

본 내부과제에서는 안성 · 안산 코호트 시료로 생산된 엑솜시퀀싱 데이터를 이용하여 복제수변이를 발굴하고, 기존 마이크로어레이에서 사용되는 유전형 분석 방법을 엑솜시퀀싱 데이터에 적용하여 정확도 높은 복제수변이 유전형을 분석하는 방법을 제안하였다. 이를 위해 1kb 이하의 작은 크기를 갖는 651개의 복제수변이지역을 포함한 3,851개의 복제수변이지역 (CNV region)을 발굴하였고, 이 지역들에 대해 복제수변이 유전형 분석을 수행하였다. 분석된 각 개인의 복제수변이 유전형들은 동일인 시료를 이용한 주문 제작 칩(customized comparative genomic hybridization array)을

통해 검증한 결과, 예측된 유전형들의 약 82%가 검증결과와 일치하는 높은 정확도를 보였다. 내부과제에서 정립한 복제수변이 유전형 분석 방법을 이용하여 향후 복제수변이 유전형 차이에 따른 질환 연관성 연구에 적용할 예정이다.

다. 유전변이 모델생물과 오믹스 데이터를 이용한 질환 연관기능 검증

전장유전체연관분석법(GWAS)에 의해 발굴된 유전자변이에 대한 질환 관련성 기능 검증에 대한 필요성이 요구되고 있지만, 발굴된 유전자변이의 위치와 질환 관련 낮은 odds ratio, 그리고 질환 유발 원인유전변이 역할 또는 표시자 역할 논란 등의 여러 가지 한계점으로 인하여 연구진행이 느린 상태이다. 하지만 최근에 ENCODE(Encyclopedia of DNA elements) 프로젝트를 통한 미지의 genome 영역에 대한 해석과 targeted genome editing 기술을 통한 유전자변이 도입 등의 정보와 기술발전의 도움으로 유전자변이에 대한 질환관련 기능 검증이 점차 시도되고 있다. 이에 지역사회 기반 코호트와 정상군/환자군을 대상으로 한 전장유전체연관분석으로부터 발굴된 다양한 유전변이들(SNPs, CNVs)에서 제2형 당뇨, 골 관련 질환 등의 한국인 복합질환 관련 유전변이들을 선별하였다. 선별된 유전변이의 질환 관련 기능적 연관성 분석을 위하여 다양한 생물정보학적 분석과 문헌정보 분석을 기반으로 변이유전자를 선정하였고, 질환별 세포주를 이용하여 loss-of-function 방법으로 유전변이의 질환관련 기능검증을 수행하여 일부 유전변이들(KCNIP1, miR-650)에 대한 결과를 관련 학회에 보고하였다. 또한, 유전자 정보를 가지고 있으면서 인체에서 최종산물로 직접 작용하는 대사물(metabolites)을 연구하는 대사체의 중요성을 인식하여 "한국인 유전변이 기능연구를 위한 메타보타입 데이터 생산"의 과제로 학술용역사업을 수행하여 약 3,500개 시료에 대한 180여 개의 대사체 정보를 생산하였다. 다음년도에 분석을 수행한 후 정제될 대사체 데이터는 유전체, 전사체, 후성유전체 등과의 비교통합 분석을 통하여 한국인 질환관련 변이유전자의 질환연관성 기능검증에 활용될 예정이다.

라. 복합질환의 missing heritability 연구를 통한 예측모델 구축

질병의 대부분은 다양한 환경적, 유전적인 요인이 복잡하게 상호작용하여 나타나게 된다. 따라서 질병의 예측 및 맞춤의학 구현을 위하여 유전변이의 발굴은 필수적이다. 최근 대규모의 한국인 인구집단을 대상으로 전장유전체연관분석 기법을 활용하여 복합형질에 연관된 유전변이를 대량으로 발굴하는 것이 가능하게 되었다. 하지만 발굴된 유전변이가 heritability(유전율)를 충분히 설명하지 못하는 missing heritability(사라진 유전율)의 문제가 대두되고 있으며, 이를 해결하기 위해 missing heritability의 원인인 저빈도 유전변이 발굴 연구, 유전요인 간의 상호작용 연구와 유전요인과 환경요인의 상호작용 연구의 필요성이 제기되고 있다. 이에 따라 복합질환의 예측모델 구축을 위해 missing heritability의 원인연구를 진행하였다. 우선적으로 기 확보된 인구집단 기반의 안성안산, 대도시, 농촌 코호트와 가족 기반의 쌍둥이 코호트에서 heritability를 추정하여 코호트별로

비교하였으며, 나이, 성별과 함께 특정 위험요인들을 추가적으로 보정하여 위험요인의 보정유무에 따른 heritability 값의 변화를 비교하였다. 또한, 최근 새롭게 제시된 전장유전체연관분석 기법을 통하여 당뇨와 대사증후군 관련 형질에 대하여 유전요인 간의 상호작용, 유전요인과 환경요인의 상호작용을 연구하였다.

마. 한국인 후성유전체 연구

인간게놈프로젝트 및 국제 HapMap 프로젝트를 통하여 생산된 유전체 정보를 이용한 전장유전체 연관분석(GWAS) 연구로 만성질환의 5~15%의 유전적 요인을 설명하고 있으며, 부족한 설명력을 보완하기 위하여 메타분석, 희귀변이체 조사, 구조적변이체 확인 및 유전자-환경간 상호작용등 다양한 연구분야에서 만성질환에 대한 연구가 수행 중이며, 이 중 후성유전체 연구가 중요하게 대두되고 있다. 따라서 현재 한국인에 대한 유병률과 질병 부담률을 고려하여 3대 한국인 만성질환(당뇨, 비만, 만성신장질환)에 대해 정상세포와 질환세포에 대한 시료수집 및 후성유전체 분석을 통해 복합질환의 후성유전적 변화를 찾아내고 임상정보와 연계하여 질병과의 연관성을 밝힘으로써 질병의 진단 치료에 활용할 수 있는 후성유전체 연구기반을 구축하고자 하였다.

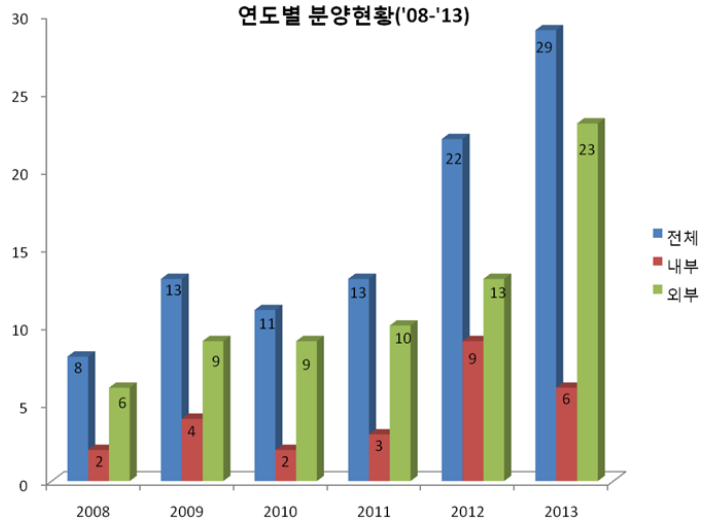
당뇨질환의 350명의 정상 및 질환 환자로부터 췌장조직세포를 수집하였으며, 이중 43건의 시료에 대해 pancreas를 적출하여 acinus, duct, islet, alphs, beta 세포들을 순수분리하였다. 순수 분리된 시료로부터 acinus, duct, islet, beta세포들을 대상으로 정상 및 질환 각 1건에 대한 한국인 후성유전체 정보를 시범 생산하였다(WGBS, Infinium Methylation Beadarray 450k, mRNA－Chip, miRNA－seq). 또한, 비만질환의 250명의 정상 및 질환 환자로부터 지방조직을 수집하였으며, 이중 52건의 시료에 대해 Adipose Tissue를 적출하여, adipocyte, pre－adipocyte를 순수분리하였다. 순수 분리된 시료로부터 adipocyte 정상 및 비만 각 1건에 대한 한국인 후성유전체 데이터를 시범 생산하였다. 만성신장질환 관련 194명의 정상 및 질환자로부터 콩팥 조직을 수집하였으며, 이중 62건에 대해 Podocyte, Mesangial, Proximal tubule, Distal Tubule, Duct세포에 대한 순수분리를 수행하였다. 순수 분리된 세포를 대상으로 14년 10건의 한국인 후성유전체 데이터 시범 생산을 계획하고 있다. 생산된 후성유전체 데이터는 정도관리 등을 통해 데이터 정제 및 표준화를 거친 후 국내외 연구자들에게 공개할 계획 중에 있다.

바. 대용량 유전체정보 분양

지역사회 코호트를 기반으로 수집된 자료를 통합하여 한국인 유전변이 정보 데이터베이스(KDGV, Korean Database of Genomic Variants)를 구축하고 이를 유전체연구자들에게 제공하여 유전체연구의 활성화를 이루고자 한다.

2013년 현재 총 2백만 개의 유전변이에 대한 정보를 데이터베이스화하여 수록하고 있으며, 이는 국제적 협력 연구로 구축된 International HapMap에 수록된 4백만 개의 절반에 해당하는 정보이다.

2008년 5월부터 지역사회 코호트 전장유전체분석사업의 결과로 생산된 1만 여명에 해당하는 대용량 유전체정보의 활성화 방안으로 현재 국내유전체연구 관련 연구자들에게 유전체정보를 제공하고 있다. 2013년에는 총 29건(누계 96건)의 유전체정보를 내·외부 연구자들에게 제공하였다[그림 3-4-15].



[그림 3-4-15] 2013년 대용량 유전체정보 분양 현황

3. 향후 추진계획

가. 전장유전체연관분석 결과를 통한 건강관련 복합대사질환 및 건강관련 형질의 원인 유전변이 발굴에 관한 연구

전장유전체연관분석 결과를 이용한 복합대사질환/형질 관련 유전체마커의 발굴에 대한 연구를 지속적으로 수행할 계획이며, 보다 심화된 유전체 연구로의 전환을 위해 특히 전장유전체연관분석을 통하여 확보된 질환 및 건강관련형질들과 관련성을 보이는 유전자들에 대해서는 NGS 분석방법을 이용한 염기서열 분석으로 궁극적인 원인유전자들을 지속적으로 발굴해 나갈 계획이다. 또한, 국내에서 생산된 복합대사질환/형질에 대한 전장유전체연관분석 결과 뿐만 아니라 동아시아 국가를 비롯한 세계 각국에서 생산된 전장유전체연관분석 결과들을 모두 포함하는 대규모 메타분석을 지속적으로 시도해 나가고자 한다. 이와 더불어 엑솜 칩 데이터 기반 대사 질환 및 신체 계측 관련 유전변이에 대한 연관성 분석 및 검증 연구를 지속하고자 하며 질환 연관 유전변이 발굴, 유전자간 상호작용(gene-gene interaction), 유전자-환경 간 상호작용(gene-environment interaction)에 대한 연구를 수행함으로써 복합대사질환의 유전적 설명력을 높이고자 연구를 진행 할 것이다. 마지막으로 NGS 데이터를 이용하여 구조 변이(structural variation)를 발굴 및 검증하여 당뇨 및 관련 형질의 연관성 분석을 실시할 예정이다.

나. 유전변이 모델생물과 오믹스 데이터를 이용한 질환연관 기능 검증

치료중심에서 예측.예방의학 및 개인맞춤의학으로 바뀌어가는 현대의학 추세에 맞추기 위해 개인의 유전체정보(genomics) 뿐만 아니라 대사체(metabolomics), 전사체(transcriptomics), 단백체(proteomics), 후성유전체(epigenomics) 등의 멀티오믹스(multi-omics) 정보들을 비교 통합 분석하여 유전자변이의 질환 관련 기능을 검증하고자 한다. 1차년도 연구결과 세포주 모델에서 질환 관련성이 밝혀진 변이유전자에 대하여 최근 개발된 targeted genome editing인 RGEN(RNA-Guided ENdonucleases)을 이용하여 유전자변이 세포주 모델 및 고등생물인 제브라피쉬 모델을 제작하고 표현형을 분석하여 유전자변이의 질환 관련 기능을 탐색하고자 한다. 또한, 생체대사과정의 최종산물인 대사체 정보의 분석을 통하여 제2형당뇨 관련 지표 대사체를 발굴하고, 역학, 임상정보와 유전체정보 뿐만 아니라, 대사체 정보와의 비교분석을 통하여 지표대사체의 질환 관련성을 밝히고, 유전체와 대사체의 질환 관련 상호 관련성을 탐색하고자 한다. 이러한 질환 관련 오믹스 데이터 분석과 유전변이 모델 생물연구를 통하여 유전자변이의 질환 관련 정보를 확보하여 예측, 예방 및 맞춤의학 중심의 정책을 위한 과학적 근거 기반 마련에 활용하고자 한다.

다. 복합질환의 missing heritability 연구를 통한 예측모델 구축

안성 안산코호트에서 당뇨와 대사증후군 관련 형질 관련하여 유전요인간, 유전요인과 환경요인간의 유의한 상호작용 효과를 갖는 유전변이에 대하여 다른 코호트(대도시코호트, 농촌코호트) 내에서 재현성(replication) 검증을 할 예정이며, 검증된 유전변이에 대하여 추가적으로 분석을 실시하여 실제 형질들과 변이들 간의 관계를 규명하고자 한다. 상호작용 연구는 복합질환의 예측모델을 구축하기 위해서 진행된 선행 연구이지만 이 결과 자체로도 유전체 연구자들에게 유용한 정보를 제공할 수 있을 것으로 기대된다. 유전체센터에서는 한국인 5대 만성질환 중 먼저 당뇨에 대한 예측모델 구축을 목적으로 하고 있으며 추후 다른 질환에 대한 예측모델 구축을 계획하고 있다.

라. 한국인 후성유전체 연구

향후 2013년에 시범 생산된 당뇨, 비만 관련세포들의 후성유전체 데이터를 이용하여 검증 및 표준화 작업을 수행할 예정이다. 이후 검증된 데이터를 바탕으로 관련 세포로부터 질병참조후성유전체 지도를 작성하여 각종 후성유전체 데이터를 시각화 및 통계처리한 후 국내외 연구자들에게 공개하여 후성유전체 연구의 활성화를 도모할 계획이다.

마. 대용량 유전체정보 분양

향후 유전체정보 제공 범위를 더욱 확장하여 비만, 당뇨 등과 같은 만성질환과의 연관성연구 및 한국인 특이적 유전정보를 이용한 신약 개발 등에 활용될 수 있도록 국내외 연구자들에게 제공함으로써 국내외 유전체연구 활성화에 기여하고자 한다.

담당 형질연구과 최지영

제4절 국립중앙인체자원은행 운영

1. 개 요

생물자원은행과는 국립중앙인체자원은행(이하 '중앙은행') 운영을 통해 국내 바이오뱅크사업의 중추적 역할을 수행하고 있다. 개인별 맞춤의학, 중개연구 등 보건의료분야 R&D의 중요 연구소재인 인체자원의 확보, 관리, 활용에 관한 제반업무를 수행하고 있으며, 아울러 국가적인 인체자원 종합관리체계 확립 및 인체자원의 활용성 극대화를 위한 국내 인체자원은행 연계체계 구축, 통합정보네트워크 운영, 인체자원관리 표준화 업무를 수행하고 있다. 2013년 말 현재 중앙은행은 한국인유전체역학조사사업, 국민건강영양조사사업 등에 참여한 누적 38만 명에 대한 인체유래물(전혈, 혈청, 혈장, 뇨, 림프구, DNA 등) 730만 여 바이알을 수집 · 관리하고 있으며, 유전체 정보, 임상 · 역학 정보와 연계된 인체자원을 350개 연구과제에 분양, 논문발표 165건 등 233건의 연구 활용성과를 달성하였다.

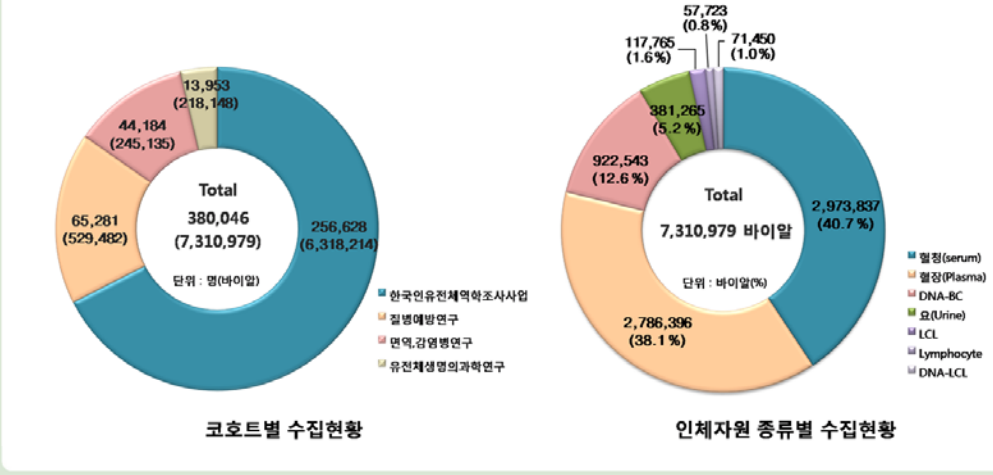
또한, 한국인체자원은행사업(KBP) 추진을 통해 2008년부터 현재까지 대학병원 중심의 17개 인체자원단위은행(이하 '단위은행')을 선정 · 지원, 특성화된 질환군 인체자원을 수집하고 있다. 17개 단위은행은 인체자원의 품질 표준화를 위해 표준화된 은행 운영 프로토콜을 기반으로 인체자원을 수집 · 보관 · 분양하고 있으며, 분양된 자원은 다양한 질병연구 바이오마커 개발, 정도관리 지표물질 개발 등 다양한 인체자원연구에 활용되고 있다. 이 사업을 통해 2013년 말 현재 22만 여명의 질환군 인체자원을 수집하였으며, 728건의 연구과제에 16만 여건의 자원을 분양하여 SCI 논문 161편을 포함, 총 200건의 논문발표 성과를 달성하였다.

2. 추진실적

가. 인체자원 확보 및 활용

1) 인체자원의 확보

한국인유전체역학조사사업(KoGES)과 국민건강영양조사사업 등의 국가 조사사업을 통해 수집된 38만 여명 분의 인체자원을 보유하고 있다. 2013년 신규 수집된 5만 3천 여명(추적조사포함)에 대한 인체자원 120,640건(75만 바이알)을 포함하여 2013년 현재 DNA, 혈청, 혈장 등 10여 종류의 인체자원 총 1,237,216건(731만 바이알)을 수집 · 관리하고 있다[그림 3-4-16].



[그림 3-4-16] 한국인 인체자원 누적 수집 현황('13.12.31 기준)

2) 인체자원의 관리

확보된 인체자원은 300여 대의 인체자원 저장장비(-198℃ 액체질소냉동고 179대, -77℃ 기계식 냉동고 123대, -80℃ 전자동자원관리플랫폼 1대)에서 안전하게 저장 · 관리되고 있다. 저장장비는 정전, 화재, 액화질소 질식 등의 사고 발생에 대비한 안전시설이 구축되어 있는 중앙은행 인체자원 저장실에서 운영하고 있으며, 저장시설 및 장비관리 전담 인력이 안전하고 체계적으로 관리하고 있다. 또한, 2008년부터 각종 재해 및 사고에 대비하여 인체자원을 안전하게 보존하고자 단위은행 중 3개소(부산, 화순전남, 충남)를 백업은행으로 지정하여 운영하고 있으며, 2013년 백업자원 57,174 바이알 포함하여 기 확보된 DNA, 혈청, 혈장 자원 58만 여 바이알을 백업은행에 분산 · 보관하고 있다.

고품질의 인체자원 확보를 위해 입고단계에서 수집자원의 10% 이상을 임의로 추출하여 자원실물 검수 및 정도관리를 수행하고 있으며, 2013년에는 11만 7천 여 바이알에 대한 자원정보 및 실물검수, DNA 안정성 검사 등의 품질관리를 실시하였다. 또한, 기존 수집자원에 대한 임상 · 역학 정보의 연계 · 관리를 지속적으로 수행하고 있으며, 2013년에는 새롭게 업그레이드 된 인체자원은행정보관리 시스템(BIMS)의 효율적인 운영을 위해 기존 관리자원 730여 만 바이알에 대한 정보정제를 수행하였다.

3) 인체자원의 활용

2013년부터 연구자가 이전보다 편리하게 인체자원을 활용할 수 있도록 일반 공개 대상인 인체유래물, 유전체정보, 임상 · 역학정보에 대한 분양 업무를 생물자원은행과(중앙은행)로 일원화하여 수행하고 있다. 2013년 82개 과제(인체유래물 26개 과제/25,452바이알, 유전체정보 24개 과제/44건, 역학정보 32개 과제/45건)를 포함하여 350개 과제에 인체유래물 25만 8천 여 바이알, 유전체정보 121건, 역학정보 122건이 분양되었다[표 3-4-2]. 분양된 인체자원은 2013년 말 현재 165편의

논문 발표(SCI/SCIE 논문 142편), 결과보고서 및 학회발표 등을 통해 233건의 연구 활용성과를 도출하였다[표 3-4-3].

[표 3-4-2] 한국인 인체자원 분양 현황

구분(단위)		누적 분양 과제 수(건)	분양 건 수(연도별)						합 계
			~2008	2009	2010	2011	2012	2013	
인체유래물 (바이알)	총합	170	86,806	27,774	44,948	35,655	37,668	25,452	258,303
	DNA		73,096	25,094	36,206	29,543	36,427	20,082	220,448
	Serum		13,304	666	1,791	6,010	300	4,450	26,521
	Plasma		284	861	5,370	–	828	500	7,843
	기타 자원		122	1,153	1,581	102	113	420	3,491
유전체정보(건)		87	8	14	13	12	30	44	121
역학정보(건)		93	6	11	12	13	32	48	122

('13.12.31.기준)

[표 3-4-3] 분양 연구과제 및 성과물 현황

(단위 : 건수)

성과물 구분	연 도 별							합 계
	~2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	
논 문	45	16	17	21	19	20	27	165
결과보고서	20	5	3	4	5	1	1	39
학 회 발 표	7	3	4	5	3	4	2	28
기 타	0	–	–	–	1	–	–	1
합 계	72	24	24	30	28	25	30	233

('13.12.31.기준)

나. 수요자 맞춤형 분양시스템 구축

1) 인체자원은행정보관리시스템(BIMS) 3.0 업그레이드

2013년 인체자원의 '활용'에 초점을 맞춘 한국인체자원은행사업(Korea Biobank Project, KBP) 2기('13~'15년)의 시작과 함께 기존 인체자원은행정보관리시스템(BIMS 2.0)을 업그레이드하여, 사용자 편이성을 강화하고 인체자원 활용 연구자의 요청에 신속히 대응할 수 있는 새로운 인체자원은행정보관리시스템(BIMS 3.0)을 구축하였다. BIMS 3.0은 기존 시스템보다 인체자원정보 검색의 편이성 및 유연성을 강화하였으며, 정보입력 자동화, 대용량 데이터의 일괄처리 및 인체자원관리 절차의 자동화 등 인체자원 정보 입력 기능을 개선하였으며, 입력정보의 무결성이 보장되도록 시스템을 강화하였다. 또한, 인체자원 기증자의 정보보호 기능을 구현하고 사용자의 인증과 권한 관리를 강화하는 등 정보 보안에도 주력하였다.

2) One-Stop 분양시스템 구축

중앙은행을 비롯한 17개 단위은행은 KBP 1기의 성공적인 수행을 통해 60여만 명분의 인체자원을 확보 · 관리하고 있으며, 이를 적법한 절차에 따라 연구자들에게 분양하고 있다. 연구자가 필요한 인체자원을 분양받기위해 각 은행마다 문의해야 하는 번거로움을 해결하고, 기 확보된 인체자원의 활용을 증진하고자 '분양 창구 단일화'라는 목표로 2013년 현재 코호트기반 인체자원 분양 업무는 중앙은행으로, 17개 단위은행의 인체자원 분양 업무는 인체자원연구지원센터로 분양 창구를 일원화 하였다. 또한, 연구자들의 분양자원 정보 접근성을 높이기 위해 온라인 분양 창구인 '인체자원은행 분양데스크'를 구축하여 운영하고 있다.

'13년 2월 설립된 인체자원연구지원센터는 중앙은행과의 긴밀한 협조체계를 구축하고 17개 단위은행 네트워크 내 확보자원의 분양활성화를 위해 인체자원 분양 상담 등 '오프라인 분양 창구'의 역할을 수행하고 있으며, ARS 형식의 '콜센터(1661-9070)' 및 '인체자원은행 분양데스크(http://koreabiobank.re.kr)'를 구축 중에 있다.

'온라인 분양창구'인 '인체자원은행 분양데스크'는 분양을 위한 인체자원 검색부터 상담, 서류제출, 심의 분양, 분양 후 처리까지 일련의 과정을 온라인상에서 원스톱으로 처리할 수 있도록 구축된 인체자원분양시스템이다. 인체자원 수령을 위한 인체자원은행 방문을 제외하고 모든 과정을 온라인상에서 처리할 수 있도록 PKI 인증을 이용한 서류접수, 문자 및 이메일 자동안내 및 홈페이지 접속을 통한 분양 진행절차 확인 등이 가능하여 보다 많은 연구자들이 양질의 인체자원을 쉽고 편리하게 제공받을 수 있을 것으로 기대하고 있다.

3) 인체자원은행사업 홍보강화

KBP 2기 전략 [그림 3-4-17]에 따라 인체자원은행사업에 대한 홍보효과를 증진하기 위해 2013년에는 연구자와 일반인 대상으로 나누어 홍보활동을 진행하였다. 분양 활성화를 위한 연구자 대상의 홍보사업을 체계적으로 전개하고자 전문가 자문위원회를 구성·운영하였으며, 연구자들과 직접 소통할 수 있도록 학술대회 홍보(세션 개최 2회, 홍보부스 운영 12회, 초록집 광고 1회, 홍보 리플릿 배포 7회)를 강화하였다. 또한, 보건산업진흥원 및 질병관리본부 홈페이지 등 관련 포털을 통한 홍보활동도 꾸준히 진행하였다. 그리고 일반인들의 인체자원기증에 대한 인식 제고 및 인체자원은행사업에 대한 이해 증진을 위해 일반인 대상 리플릿, 동영상 등을 제작하여 단위은행에 배포하였다.



[그림 3-4-17] KBP 2기 사업 목표 및 전략

다. 국내 인체자원은행 운영 · 관리 표준화

1) 인체자원 운영 · 관리 표준화

중앙은행에서는 17개 단위은행에서 각각 수집 · 관리되고 있는 질병기반 인체자원이 표준화된 방법으로 관리되어 연구자들에게 제공될 수 있도록 인체자원은행의 운영 · 관리 표준화를 위해 꾸준히 노력하고 있다. 2013년에는 17개 단위은행의 운영지침을 통합하고 관련 전문가들의 의견을 수렴하여 인체자원의 수집, 저장, 관리, 분양 등의 실무절차를 표준화 한 '인체자원은행 자원관리 표준지침'을 발간하였으며, 기 확보된 인체자원의 고품질화를 위해 인체유래물과 임상정보와의 연계기반을 마련하고자 질환자원별로 연구에 필요한 임상정보항목을 표준화하여 제시한 '인체유래물은행 질환자원 임상정보수집 표준화를 위한 가이드라인'을 발간, 배포하였다.

또한, 17개 단위은행의 인체자원 품질관리 정확성과 정밀성을 제고하고자 DNA 및 RNA에 대한 정도관리 숙련도시험을 수행하였으며, 결과분석을 통해 각 인체자원은행 간 편차 식별, 원인파악 및 시정 조치를 수행하여, 단위은행의 정도관리 수행능력을 향상하고, 자원의 품질 향상 및 표준화를 유도하였다.

2) 국내인체자원은행 협력강화

KBP 1기가 시작된 2008년 이후 국내 인체자원은행 간 교류를 통한 정보 공유 및 협력강화, 인체

자원은행 운영을 위한 전문 인력 양성을 위해 정기적인 심포지엄, 워크숍 개최 및 인체자원단위은행 실무자 교육을 진행하고 있다. 2013년에는 성공적으로 마무리 된 KBP 1기를 기념하는 '한국인체자원은행사업 5주년 기념 심포지엄' 개최를 비롯하여, '바이오뱅크 국제표준화'라는 주제로 제12회 오송 국제 바이오 심포지엄을 개최하여 국내외 바이오뱅크의 표준화 현황을 공유하는 자리를 마련하였다. 또한, BIMS 3.0 및 인체자원은행 분양데스크 구축 기념 워크숍 등 두 차례의 한국인체자원은행네트워크(KBN) 워크숍 개최를 통해 인체자원은행 종사자간의 교류와 협력을 통한 한국인체자원은행의 발전 방향을 모색하는 기회를 가질 수 있었다. 2009년부터 추진된 단위은행 실무자 역량 강화를 위한 단계별 실무자교육도 계속해서 실시하였으며, 특히 2013년 창간된 'KBN Newsletter'(4회/년 발간)를 통해 매 분기 단위은행의 인체자원 수집, 분양현황 및 분양자원 활용연구 등 새로운 소식을 공유하고, 단위은행 실무자 인터뷰 등을 통해 인체자원은행 종사자간 소통의 공간을 마련하였다.

3. 향후 추진계획

대규모 인체자원 및 이와 연계된 임상 · 역학 · 유전 정보는 미래 보건의료 시장 선점을 위해 반드시 확보 · 활용해야 할 주요 국가 자산이다. 이에 중앙은행은 국가차원에서 인체자원을 체계적으로 확보 · 관리 · 활용하고자 한국인체자원은행사업(KBP) 추진을 통해 국내 인체자원은행간 협력체계를 구축하고 60만 명분의 인체자원을 확보하는 성과를 도출하였으며, 수요자 맞춤형 분양시스템 구축, 고부가가치 자원 확보 및 활용, 국제 수준의 은행관리체계 확립, R&D 선순환 체계 구축 및 홍보강화라는 4개 전략 하에 수집된 인체자원의 활용 활성화를 목표로 KBP 2기('13~'15년)를 추진 중이다. 중앙은행은 '13년 구축된 one-stop 분양 시스템의 본격 가동, 분양실비 책정기준 및 산업계 분양 규정 마련 등 수요자 맞춤형 분양 시스템 구축을 위해 인체자원분양 제도를 꾸준히 개선하고, 고품질 인체자원 확보 및 활용 활성화를 위해 대상별(연구자/일반인) 눈높이 홍보자료 및 홍보대상의 접근 편이성을 고려한 홍보방법을 개발 · 추진할 예정이다. 또한, 지속적인 고품질 인체자원의 확보를 위해 기 보유 자원 중 10년 이상 장기저장 된 인체자원의 안전성 검증, 수행력 확인을 위한 인체자원 저장장비 밸리데이션 등 인체자원 품질관리 표준화와 함께 중앙은행 운영 · 관리 규정 및 관련 세부 지침 마련 및 질환 자원의 임상 · 역학 수집항목에 대한 표준화 추진 등 인체자원은행 운영 표준화를 위해 노력할 예정이다.

중앙은행은 대규모 인체자원을 활용한 연구의 국가 컨트롤타워로서의 역할을 수행하고자 기 분양 인체자원의 활용현황 및 성과분석을 통해 객관적인 성과지표 및 평가체계를 구축하고, 이를 활용한 인체자원 활용 성과물에 대한 2차 활용 기반을 마련할 예정이며, 국가차원의 인체자원 활용 R&D 사업을 기획 · 발굴하여 고품질 인체자원의 국가 조정관리(수급조절)를 가능하게 하고, 연구결과의 환류를 통해 R&D와 은행 간 선순환체계를 마련, 인체자원은행 중심의 효율적인 연구 생태계 구축을 위해 노력할 계획이다.

담당 생물자원은행과 남혜영



제5장 질병 및 의·생명과학 연구관리

제1절 생물안전관리

1. 개 요

2013년 중동호흡기증후군(Middle East Respiratory Syndrome(MERS))은 사우디아라비아를 중심으로 중동 지역과 유럽 일부국가, 필리핀, 말레이시아 등에서 지속적으로 환자가 보고되었고, H7N9형 조류인플루엔자 인체감염증의 경우 중국에서 인체감염사례가 최초로 발생하여 많은 인명 피해가 있었다. 이로 인하여 우리나라에도 해외유입에 의한 감염 발생 가능성으로 방역당국이 긴장한 한해였다. 이와 같이 최근에 신 · 변종 감염병이 증가함에 따라 감염병의 조기 진단, 백신 및 치료제 개발 등을 목적으로 병원체를 취급하는 연구기관 및 실험종사자의 수도 지속적으로 증가하고 있다. 질병관리본부는 「감염병의 예방 및 관리에 관한 법률」, 「유전자변형생물체의 국가간 이동 등에 관한 법률」 및 「생명공학육성법」에 따른 국가 생물안전관리의 주관기관으로서 감염병 원인 병원체 및 유전자변형생물체에 대한 안전관리 뿐만 아니라, 신 · 변종 병원체 발생 시 병원체 취급에 대한 생물안전정보를 신속히 제공하고 있으며, 병원체를 취급하는 생물안전 연구시설에 대한 안전하고 효율적인 설치·운영 방안 제시 및 전문적인 교육과 훈련을 통해 국내 생물안전 문화의 확산과 안정적인 정착을 위해 노력하고 있다.

또한, 감염병의 연구를 위해 다양한 병원체를 취급하는 질병관리본부 국립보건연구원 내부 실험실 생물안전의 체계적인 관리와 운영을 위하여 정기적인 안전점검 및 안전 교육을 실시하고, 기관 실험실 생물안전지침, 의료폐기물 처리 매뉴얼 등 다양한 정보를 지속적으로 제공하고 있다. 이와 함께 감염병 연구에 사용되는 실험동물 수가 크게 증가함에 따라 동물실험결과의 정확성과 실험동물 복지를 고려하여 수의학적인 실험동물 관리 시스템을 도입하여 실험동물시설을 유지 · 관리하고 있으며, 실험동물의 과학적이고 윤리적인 사용을 위하여 동물실험의 계획 심의 및 관련 지침을 마련하여 과학적 · 윤리적으로 실험동물이 사용될 수 있도록 노력하고 있다.

담당 생물안전평가과 강연호

2. 추진실적

제1항 실험실 생물안전

질병관리본부는 국내 생물안전 및 생물보안 확보를 위하여 「감염병의 예방 및 관리에 관한 법률」에 따라 고위험병원체의 분리, 이동, 반입(수입), 보유현황 점검 등 감염병 병원체의 보유 및 취급에 대한 안전관리와 「유전자변형생물체의 국가간 이동 등에 관한 법률」에 따라 국민건강에 위해 가능성이 있는 유전자재조합실험에 대한 안전관리를 수행하고 있다. 이에 따라, 국내 연구자들에게 국내 생물안전 규정을 알리고 생물안전 및 생물보안에 대한 인식을 확산하고 실험실 생물안전 문화를 정착하기 위해 필요한 지침 및 가이드를 지속적으로 개발 · 보완하고 있으며, 실험실 생물안전 및 생물보안에 관련된 국내외 최신 정보와 가이드 등을 국내 병원체 및 유전자변형생물체 관리자 및 취급자들에게 지속적으로 제공하고 있다.

1) 생물안전 교육 및 홍보

질병관리본부는 그간 국내 의 · 생명과학 연구 분야의 생물안전 인지도 향상 및 문화 선도를 통한 생물안전 확보를 위하여 생물안전 및 생물보안을 위해 필요한 지침 및 가이드를 개발하여 국내 연구자들에게 제공하고, 병원체 취급 연구자들을 대상으로 지속적으로 생물안전 및 생물보안 교육을 실시하여 국내 연구자들의 생물안전 인지 확산 및 정착을 위해 노력하여 왔다.

질병관리본부에서는 국내 주요 연구기관, 대학 내 연구자 및 실험실 종사자들을 대상으로 실험실 생물안전 및 생물보안에 대한 현장 교육을 실시하고, 고위험병원체 및 신 · 변종 병원체 생물안전정보, 감염성물질 안전수송 등에 대한 자료를 홈페이지 게시를 통해 제공하였다. 또한, 대한미생물학회/대한바이러스 공동발간 학회지에 2회에 걸쳐 광고를 하여 고위험병원체 및 유전자변형생물체 국가

안전관리제도를 홍보하였고, 홍보 포스터 및 리플릿을 제작하여 병원체 관련 학회 홈페이지 게재 및 학술대회 등을 통해 배포하여 연구자들이 국가안전관리 법제도에 대해 인지할 수 있는 기회를 넓히도록 했다.

특히 2013년 3월 5일부터 사흘간 의 · 생명과학 연구기관의 실험실 생물안전관리 및 운영을 수행하는 생물안전관리자 및 담당자의 역량 강화를 위하여 '실험실 생물위해관리과정' 교육프로그램을 진행하였다.

또한, 제1회 생물안전컨퍼런스를 개최하여 250여 명이 참가한 가운데 생물안전 및 보안에 관한 심화교육을 실시하였으며, 이 자리에서 고위험병원체 및 유전자변형생물체 생물안전관리에 크게 기여한 기관과 개인에게 '생물안전관리 유공' 포상(보건복지부 장관 표창)을 하였다.

2) 생물안전성 관련 정보의 수집 및 운영

의 · 생명과학 연구기관의 자율적인 생물안전 관리 및 운영을 위해 필요한 정보를 안내하고자 '생물안전소식지(Biosafety Newsletters)'를 2006년 9월부터 계간으로 발간하여 시 · 도 보건환경연구원, 검역소, 병원, 대학 등 국내 연구기관 내 실험종사자, 안전관리자 등 생물안전 관련자에게 제공하고 있다. 생물안전소식지는 생물안전에 관한 정보지로 그 구성과 형식에서 차별성을 유지하고 있으며, 2013년도에는 '진단검사실의 생물안전확보를 위한 법제도 고찰', '결핵 진단 연구실에서의 생물안전', '합성생물학과 생물안전 및 생물보안', '2014년 새롭게 바뀌는 유전자변형생물체 국가안전관리법, 제도 소개'를 주제로 한 특집기사와 함께 실험실 안전관리에 도움이 되는 「생물안전 TIP」, 병원체 위해 및 안전취급 정보인 「병원체 안전정보」, 생물안전 관련 국외의 관련 문헌이나 이슈를 다룬 「Mini Review」 등으로 구성하여 발간하였다.

또한, 고위험병원체를 취급하는 연구자가 병원체 안전관리 체계를 마련하는데 기본정보로 활용할 수 있도록 고위험병원체별 생물학적 위해등급, 특성, 감염정보, 생물안전정보, 진단 · 예방 · 치료정보 등을 포함하는 고위험병원체 생물안전정보집을 발간하였다.

의 · 생명과학 연구를 위해 미생물을 취급하는 연구기관에서 병원체 및 감염성 물질의 취급기회가 증가하였고, 국내 · 외 연구기관 사이에 병원체 이동 및 수송이 급진적으로 확대되었다. 이에, 감염성 물질 안전수송 체계를 정착시키고 국제적 기준과 국내 현실성과의 조화를 이루고자 병원체 관련 9개 학회로부터 추천된 전문가들과 수차례 자문회의를 통한 의견수렴을 하여 병원체 및 감염성물질 수송기준안을 마련하였다.

담당 생물안전평가과 신행섭

제2항 고위험병원체 안전관리

질병관리본부는 「감염병의 예방 및 관리에 관한 법률」에 근거하여 총 35종에 이르는 고위험병원체의 분리, 이동, 반입허가, 인수 신고, 보유 및 변동 수량 등에 대한 보존현황관리를 통하여 국내 고위험병원체의 안전관리 업무를 수행하고 있다.

우리나라는 2000년에 「전염병예방법」을 개정을 통하여 전염병병원체의 검사 · 보존 및 관리에 관한 규정을 신설하면서 감염병병원체에 대한 국가 관리를 시작하였다. 생물테러의 목적으로 이용되거나 사고 등에 의하여 외부에 유출될 경우, 국민 건강에 심각한 위험을 초래할 수 있는 감염병병원체인 고위험병원체에 대한 안전관리제도는 2005년 고위험병원체 분리신고 및 이동 신고를 의무화하면서 비로소 도입되었다. 2010년부터는 「감염병의 예방 및 관리에 관한 법률」을 개정하여, 외국으로부터 고위험병원체를 반입(수입)시 질병관리본부장에게 사전허가를 받아야 하는 '고위험병원체의 국내 반입에 대한 허가제도'를 운영하고 있다. 2013년 9월 법 시행규칙 개정을 통해 기존 고병원성 조류 인플루엔자 바이러스(혈청형 H5N1, H7N7)가 조류 인플루엔자 인체감염증 바이러스(인체 유래 H5N1, H7N7, H7N9)로 병원체명 및 혈청형 범위가 조정되었으며, 외부에 유출될 경우 공중보건에 위해 우려가 큰 세균, 진균, 바이러스 또는 프리온으로서 긴급한 관리가 필요하다고 인정되는 병원체에 대해 보건복지부 장관이 추가로 지정하여 공고하도록 하였다.

1) 고위험병원체 종류 및 취급에 대한 안전관리

2013년 말 현재 국내 연구기관, 대학, 기업체 등에서는 시험 · 연구용 및 동물백신 생산용 등으로 저병원성 탄저균, 보툴리눔균 등의 고위험병원체를 보유하고 있다. 연구기관 등은 「감염병의 예방 및 관리에 관한 법률」에 따라 분리신고, 이동신고, 반입허가, 인수신고를 통해 고위험병원체를 보유하게 되고, 보유기간 동안 보존현황보고(연2회) 등 안전관리 의무를 지속해야 한다. 이를 통해 국내 고위험병원체 보유기관, 국내외 이동현황, 기관별 고위험병원체 보유수량 및 변동수량을 확인하고 고위험병원체 안전관리현황을 파악하는 등 체계적인 국가 관리에 힘쓰고 있다. 2013년 한 해 동안에는 9건의 분리신고, 6건의 이동신고가 처리되었다.

의 · 생명과학 연구자의 고위험병원체와 관련 제도에 대한 인지부족으로 인한 법률 위반이 발생하지 않도록 홍보방법을 다양화하고 홍보 대상 범위를 병원체 관련 학과로 확대하는 등 국가 안전관리 제도를 널리 알리는 홍보활동에 적극적으로 임하였다. 고위험병원체 국가 안전관리제도 홍보 포스터를 제작하여 전국 대학교 의과대학 및 자연과학대학에 배포하고 미생물 관련 학회, 협회, 연구원 등 26개 유관기관의 협조를 얻어 각 기관의 홈페이지 게시 및 소속 회원대상 안내메일 발송, 학회지 표지 광고 등을 통해 고위험병원체 안전관리제도를 안내하였다. 또한, 제도 안내 리플릿을 제작하여 제21회 기초의학학술대회, 2013년도 한국미생물학회연합 국제학술대회, 대한진단검사의학회 54차 학술대회에서 참석자 약 3,000여 명을 대상으로 고위험병원체 안전관리 리플릿을 배부하는 등 다양한 홍보활동으로 고위험병원체 국가 안전관리제도에 대한 인지도를 높이고자 노력하였다.

고위험병원체 보존관리 방법

1. 보존 단위용기에 고위험병원체명(Strain명), 관리번호 등 식별번호, 제조일 등 관련 정보를 표기할 것(필수)
2. 고위험병원체의 특성 및 성상(性狀)을 유지할 수 있는 방법(동결, 동결건조, 냉장, 실온 등)으로 보존할 것(필수)
3. 고위험병원체와 일반병원체를 하나의 보존상자에 혼합하여 보존하지 않으며, 별도의 잠금장치를 부착한 고위험병원체 전용 보존상자에 보존할 것(필수)
4. 고위험병원체 보존 장비 및 설비에 보안 잠금장치를 설치할 것(필수)
5. 고위험병원체 보존구역의 출입 제한조치를 하고 고위험병원체 전담관리자를 지정할 것(필수)
6. 고위험병원체 보존장비의 취급 및 보존구역의 출입을 모니터링 할 수 있는 보안시스템을 운영할 것(권장)

고위험병원체의 종류(35종)

1. 세균 및 진균
   - 가. 페스트균(*Yersinia pestis*)
   - 나. 탄저균(*Bacillus anthracis*)
   - 다. 브루셀라균(*Brucella melitencis, Brucella suis*)
   - 라. 비저균(*Burkholderia mallei*)
   - 마. 멜리오이도시스균(*Burkholderia pseudomallei*)
   - 바. 보툴리눔균(*Clostridium botulinum*)
   - 사. 이질균(*Shigella dysenteriae* Type 1)
   - 아. 클라미디아 프시타키(*Chlamydia psittaci*)
   - 자. 큐열균(*Coxiella burnetii*)
   - 차. 야토균(*Francisella tularensis*)
   - 카. 발진티푸스균(*Rickettsia prowazekii*)
   - 타. 홍반열 리케치아균(*Rickettsia rickettsii*)
   - 파. 콕시디오이데스 이미티스균(*Coccidioides immitis*)
   - 하. 콜레라균(*Vibrio cholerae* O1 · O139)

2. 바이러스 및 프리온
   - 가. 헤르페스 B 바이러스(Cercopithecine herpesvirus 1, Herpes B virus)
   - 나. 크리미안 콩고 출혈열 바이러스(Crimean-Congo haemorrhagic fever virus)
   - 다. 이스턴 이콰인 뇌염 바이러스(Eastern Equine Encephalitis virus)
   - 라. 에볼라 바이러스(Ebola virus)
   - 마. 헨드라 바이러스(Hendra viruses)
   - 바. 라싸 바이러스(Lassa virus)
   - 사. 마버그 바이러스(Marbug virus)
   - 아. 원숭이폭스 바이러스(Monkeypox virus)
   - 자. 니파 바이러스(Nipah virus)
   - 차. 리프트 벨리열 바이러스(Rift Valley fever virus)
   - 카. 남아메리카 출혈열 바이러스(South American Haemorrhagic Fever; Flexal, Guanarito, Junin, Machupo, Sabia)
   - 타. 황열 바이러스(Yellow fever virus)
   - 파. 서부 마 뇌염 바이러스(Western equine encephalitis virus)
   - 하. 진드기 매개 뇌염 바이러스(Tick-borne encephalitis complex virus; Central European Tick-born encephalitis, Far Eastern Tick-born encephalitis, Siberian Tick-born encephalitis, Kyasanur Forest disease, Omsk haemorrhagic fever virus)
   - 거. 두창 바이러스(Variola virus)
   - 너. 소두창 바이러스(Variola minor virus, Alastrim)
   - 더. 베네주엘라 이콰인 뇌염 바이러스(Venezuelan Equine Encephalitis virus)
   - 러. 중증급성호흡기증후군 코로나 바이러스

고위험병원체의 종류(35종)

머. 조류인플루엔자 인체감염증 바이러스(인체유래 H5N1, H7N7, H7N9)

버. 고위험 인플루엔자 바이러스(1918 influenza virus의 8개 병원성 유전자중 하나 이상의 유전자를 포함하는 influenza virus)

서. 전염성 해면상 뇌병증 병원체(Transmission of spongiform encephalopathy agent; Bovine spongiform encephalopathy prion, variant Creutzfeldt-Jakob disease prion)

3. 그 밖에 보건복지부장관이 외부에 유출될 경우 공중보건상 위해 우려가 큰 세균, 진균, 바이러스 또는 프리온으로서 긴급한 관리가 필요하다고 인정하여 지정·공고하는 병원체

2) 고위험병원체 취급기관 안전점검 및 교육

2013년 5월 국내 고위험병원체 취급기관을 대상으로 병원체 보존 및 취급, 장비 및 시설 운용, 생물안전교육 실시여부 등 생물안전 및 생물보안 관리 실태에 대한 현장점검을 실시하여 대부분의 기관에서 양호하게 안전관리하고 있음을 확인하였다. 각 기관별 안전관리 점검결과를 통보하여 지속적으로 안전관리 수준을 유지하고 향상시킬 수 있도록 독려하면서 안전관리가 미흡한 사항에 대해서는 개선토록 하였다. 2013년 9월에는 「감염병의 예방 및 관리에 관한 법률 시행규칙」을 개정하여 조류인플루엔자 인체감염증 바이러스(H7N9)가 고위험병원체로 추가되면서 동 바이러스를 보유하고 있던 기관들이 관리대상으로 편입되었다. 이들 신규 보유기관에 대해서는 국가안전관리제도를 충분히 숙지하고 취급 및 보존관리를 철저히 할 수 있도록 고위험병원체 안전관리가이드 및 생물안전정보집, 고위험병원체 전용 보존상자 등 필요한 정보와 물품을 제공하면서 자체 안전점검 및 현장 지도를 통해 미비점을 보완·개선토록 유도하였다.

이와 함께, 2013년 2월 대통령 취임식 전후 생물테러 우려 가능성이 높은 고위험병원체를 보유한 22개 기관에 대해 특별 현장점검 및 자체점검을 실시하여 인력보안, 시설보안, 물질보안에 대한 안전관리를 강화하는 등 국가안전망 유지를 위해 만전을 기하였다.

한편 국내 고위험병원체 보유(예정) 연구기관을 대상으로 고위험병원체 취급 및 관리자의 생물안전 능력을 향상시키고자 2013년 6월 20일~21일 이틀간 고위험병원체 안전관리 워크숍을 개최하였다. 이 자리에서는 국내 고위험병원체 관리자와 연구자 등 78명이 참석한 가운데 병원체의 생물학적 불활성화 방법, 생물안전작업대의 올바른 설치 등 고위험병원체 취급 및 장비에 대한 이해, 병원체 안전관리에 대한 자체 지침개발 및 활용방법, 감염성물질의 국내외 수송절차 및 방법 등의 생물안전 관리 방법에 대한 심화교육과정을 강의와 실습 위주의 혼합교육으로 병행하여 참여자의 이해를 높이고 현장에서의 실제 적용능력을 키우도록 하였다.

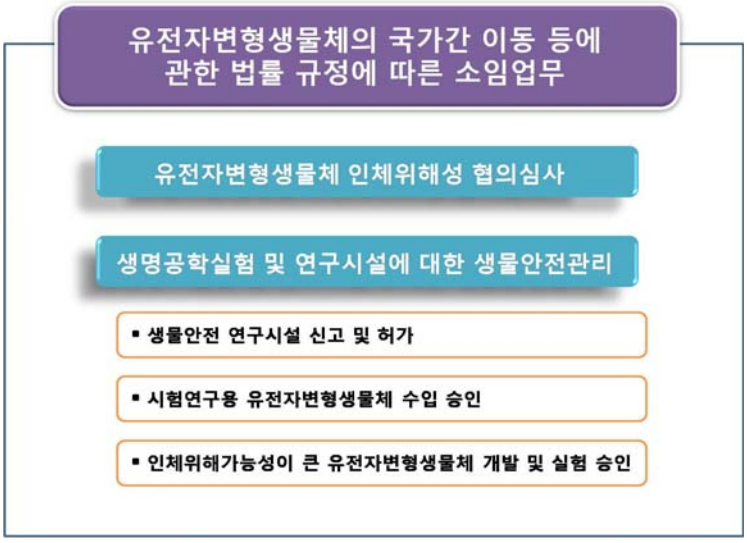
고위험병원체 취급기관의 안전관리 준수사항
1. 고위험병원체의 검사 · 연구 등 취급에 대한 위해성평가를 실시하고 해당 안전관리 등급 연구시설을 설치 · 운영할 것
2. 고위험병원체의 취급 · 관리에 필요한 충분한 지식 및 기술을 갖춘 안전관리자 및 책임자를 지정하고 그 책임과 권한을 부여할 것
3. 고위험병원체의 취급 및 보관에 따른 생물안전 및 생물보안을 확보하기 위한 응급처치, 비상조치 등 안전관리방안을 마련할 것
4. 고위험병원체를 취급 · 관리하는 자에 대한 안전교육을 실시하고 안전관리 기준 및 사항을 준수하도록 지도할 것

담당 생물안전평가과 김종희

제3항 유전자변형생물체 보건안전관리

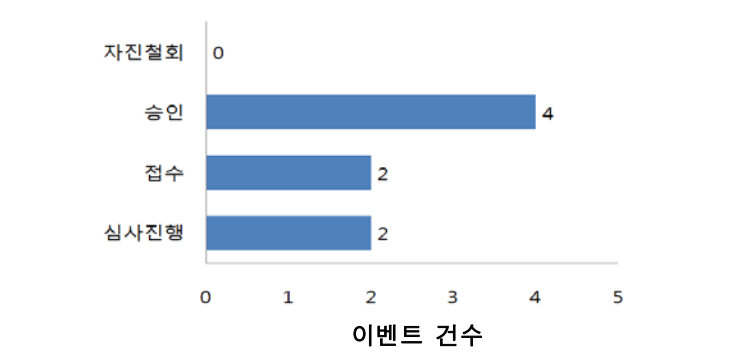
「바이오안전성의정서」는 유전자변형생물체의 국가간 이동의 규제에 초점을 두어 유전자변형생물체의 안전한 이동, 취급 및 이용에 관한 규정과 절차를 확립함으로써 바이오안전성을 확보할 목적을 지니는 국제규약으로, 현대생명공학기술을 이용하여 개발한 유전자변형생물체의 지속적 이용에 따른 위해 가능성으로부터 인간과 환경을 보호하고자 전 세계 약 170여 국가가 협약하였다. 우리나라는 「바이오안전성의정서」의 국내 이행체계로서 「유전자변형생물체의 국가간 이동 등에 관한 법률」(이하, "LMO법")을 제정하여 2008년 1월부터 시행하고 있으며, 유전자변형생물체 국가안전관리를 보건복지부, 미래창조과학부, 농림축산식품부, 식품의약품안전처, 산업통상자원부, 환경부, 해양수산부를 포함하여 7개 부처에서 수행하고 있다.

질병관리본부는 유전자변형생물체 관리에 대한 규정하고 있는 "LMO법"에 따라 유전자변형생물체의 지속적 이용에 따른 위해 가능성으로부터 국민보건을 유지하고 연구 · 개발 단계에서의 선진화된 생물안전 인프라 구축 및 지속적인 리스크커뮤니케이션을 통한 유전자변형생물체 보건안전 관리체계를 운영함으로서 국민의 건강을 확보하고자 노력하고 있으며, 이에 따라 수입 · 생산되는 유전자변형생물체의 인체위해성 협의심사 뿐만 아니라 시험·연구용 유전자변형생물체의 수입 승인 및 인체위해 가능성이 큰 유전자변형생물체 개발·실험 승인, 생물안전 연구시설 설치 · 운영 허가 등 국내에서 수행하는 유전자재조합실험 전반에 대한 생물안전관리 업무를 수행하고 있다.



1) 유전자변형생물체 인체위해성 협의심사 사항

질병관리본부는 유전자변형생물체로 인한 국민의 건강과 생물다양성의 보전 및 지속적인 이용에 미치는 위해를 사전에 방지하고 국민생활의 향상 및 국제협력을 증진함을 목적으로 “LMO 법”에 의거하여 보건의료용(식용, 원료의약품, 화장품용도) 이외의 모든 유전자변형생물체(농업용, 환경정화용, 수산용, 산업용)에 대한 인체위해성 협의심사 수행 소임에 따라 농림축산식품부 등 “LMO 법” 이행 관계중앙행정기관으로부터 협의 요청되는 유전자변형생물체의 인체위해성 평가 심사를 수행하고 있으며, 이에 따라 2013년에는 사료용도(농업용)의 유전자변형생물체 총 4건에 대한 인체위해성 협의심사를 완료하였다(2008년 이후 누적 : 39건).



2013년도에 협의심사 완료된 품목들은 다양한 제초제내성을 가지는 특성을 가지고 있는 것이 대부분이었으며, 단일 제초제내성 유전형질이 도입되었던 과거와는 달리, 여러 가지 제초제에 복합적으로 내성을 가지는 유전형질이 도입된 품목들이 꾸준히 증가하고 있는 추세이다. 이에 따라 심사대상이 나타낼 수 있는 복합적인 특성[도입된 유전형질 간의 간섭효과(독성 · 알레르기성 등) 및 후안정성 등]에 초점을 맞추어 협의심사를 진행하고 있다.

완료된 4건의 협의심사 이벤트는 농림축산식품부(농촌진흥청)로부터 사료용도로 심사의뢰된 것으로 유전자변형대두 2건, 유전자변형면화 1건, 유전자변형카놀라 1건이었으며, 2013년에 새롭게 접수된 이벤트로는 유전자변형알팔파 1건, 유전자변형대두 1건으로 총 2건이 접수되어 협의심사 중이다.

2) 시험·연구용 유전자변형생물체 수입 및 국가승인 대상 개발·실험 승인

"LMO 법"에 따라 2013년도 국가승인대상 시험 · 연구용 유전자변형생물체의 수입은 2건(유전자변형인플루엔자 H7N9 바이러스 백신주, neomycin 내성 유전자 도입 마우스)이 승인되었으며, 국가승인대상 유전자변형생물체 개발 · 실험은 고위험병원체 이용 9건, 인플루엔자바이러스 이용 4건(H5N1 2건, 저병원성 2건), 약제내성유전자 도입 3건으로 총 16건이 승인되어 수행중이다.

특히 2008년에서 2013년도까지 인플루엔자 바이러스를 이용하여 국가승인을 득한 과제는 총 21건으로 고병원성 조류인플루엔자 바이러스(H5N1) 관련 9건, 신종인플루엔자 바이러스 관련 7건 및 저병원성 인플루엔자 바이러스 관련 5건이었다.

3) 연구시설 설치·운영 허가 및 관리

고위험병원체 취급 및 생물안전 인프라 구축의 필요에 따라 생물안전 3등급 연구시설을 설치 · 운영하고자 하는 연구기관의 수가 증가되고 있으며 2013년에 3개 기관이 신규로 허가를 득하여 2013년 말까지 44개소의 연구기관이 생물안전 3등급 연구시설의 설치 · 운영 허가를 취득하였다. 또한, LMO 법 통합고시 제9-7조에 따라서 시설운영 개시 3년이 경과한 3개 기관에 대한 재확인이 완료되었다.

2013년 정기점검은 35개 기관(12년 12월 말 기준)을 대상으로 연구시설의 관리운영 상태를 파악하여 운영사항 중 미진한 부분에 대해 현장 지도하였고, 후속조치로 생물안전프로그램 운영 등에 대한 내용으로 교육을 실시하였다.

생물안전 3등급 연구시설 설치 검증 시 실제적 현장 적용 가능성 여부와 현재 기술 수준을 감안한 "생물안전 3등급 연구시설 검증기술서"를 개정하여 효율적인 연구시설 설치 검증이 이루어지도록 하였다. 이와 더불어 생물안전 4등급 연구시설과 동물이용 생물안전 3등급 연구시설 설치 · 운영에 대한 실질적인 항목을 추가하여 생물안전 4등급 연구시설 설치운영 해설서와 동물이용 생물안전 3등급 연구시설 설치운영해설서를 마련하고 있다.

생물안전3등급연구시설 설치운영자에 대한 역량강화를 위하여 "생물안전3등급연구시설 안전관리" 교육을 당초 1회로 계획하였으나 교육신청자가 많아 2회(7.24~26; 8.26 ~ 28)에 걸쳐서 수행하여 총29기관 42명이 수료하였다.

담당 생물안전평가과 윤혜선

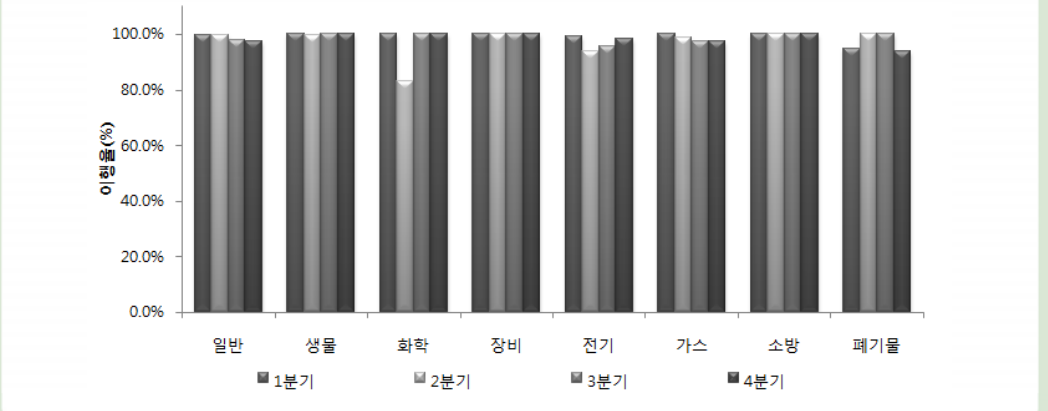
제4항 기관 실험실·생물안전관리

2013년 기관 생물안전위원회에서는 질병관리본부에서 수행하는 미생물 실험, 유전자재조합 실험 및 고위험병원체를 이용하는 실험, 진단 및 내부 연구과제에 대하여 생물안전을 확보하기 위해서 기관생물안전심의를 총 55건 수행하였다. 그 중 신규 48건(기관승인 28건, 국가승인 13건, 기관신고 7건)과 변경 7건(기관승인 6건, 국가승인 2건)을 심의하여 승인하였으며, 승인 건수는 전년도 대비 114%가 증가하였다.

내부 연구자들에게 심의 신청단계에서 병원체 취급 과정별 생물안전 및 위해정보 등을 제공하여 효율적인 생물안전 심의 기능을 강화하였고, 기관 내 수행하는 모든 실험(연구과제, 진단과제 및 비과제)에 대해 생물안전심의를 수행하여 기관내 생물안전 위해관리 인식 확대에 기여하였다.

또한, 실험실 안전의식 제고와 실험실 안전사고를 미연에 방지하기 위해, 「연구실 안전환경 조성에 관한 법률」에 의거하여 연구자를 대상으로 1년에 2회 소방, 화학, 생물안전 등에 관한 정기 실험실 안전교육을 실시하였다. 또한, 신규 연구자에 대해서는 일반 실험실 안전, 의료폐기물 처리, 생물안전에 대한 안전교육을 매월 실시하여 업무 종사 전, 종사 중 실험실 생물안전을 포함한 안전관리에 대한 의식을 고취시켜 안전사고 예방 및 안전관리 문화 정착에 노력하였다. 이러한 정기교육에서 평균 94.83%의 높은 이수율을 보였으며, 신규자 교육은 총 11회 실시하여 61명이 이수 완료하였다.

실험실 안전 실태파악을 위하여 생물, 전기·가스, 화학, 소방 등 모든 분야에 대해 1년에 4회 모든 실험실을 대상으로 실험실 안전점검을 실시하였으며, 불시에 부서를 방문하여 점검하는 수시 점검도 함께 실시하여 안전점검의 실효성을 높여 98%의 높은 안전 점검 이행율을 보였다. 이와 함께, 기관 내 실험실의 안전관리 활동 및 분야별 안전관리 전반에 대해 외부전문기관(대한산업안전협회)에 의뢰하여 정밀안전진단을 실시하였다. 그 결과 122개 실험실의 대부분이 실험실 안전 1, 2등급으로 전체적으로 안전한 상태임을 확인하였고, 3등급 진단을 받은 실험실 4개소에 대해서는 화재감지기 설치 등 즉각적인 조치를 하였다.



[그림 3-5-1] 2013년도 국립보건연구원 실험실 안전점검 이행율(%)

기관 실험실 안전전반에 대한 지속적인 교육과 안전관리 강화를 위하여 실험실 내 화학물질, 전기, 가스 등에 대한 안전관리 수칙 등의 정보가 수록된 “실험실 안전관리 매뉴얼”, “의료폐기물 처리 매뉴얼” 등을 발간하였고, 실험실 안전관리 문화 정착을 위해, 기관 실험실 안전 관리 현황과 함께 전년도 실험실안전 점검을 통해 축적된 안전관리 잘된 점 및 잘못된 점을 수록한 “2012 실험실 안전백서”를 발간하여 연구자들의 실제 실험실 안전 관리에 만전을 기하도록 하였다.

담당 생물안전평가과 채희열

제5항 기관 동물실험 윤리 심의 및 수급관리

『실험동물에 관한 법률』 및 『동물보호법』에 따라 질병관리본부에서 수행되는 동물실험 계획에 대하여, 2013년 질병관리본부 동물실험윤리위원회에서는 실험동물을 사용하는 모든 연구 및 사업을 대상으로 윤리적 타당성에 대한 심의를 수행하였다. 각 연구자가 제출한 총 60건의 동물실험계획서를 심의하고, 또한, 실험 수행시 윤리적으로 실험동물을 사용하도록 계획 수립, 실험동물 구매부터 실험 종료까지 수의학적 관리에 대한 권고 · 지도를 강화하였다.

2013년 질병관리본부 동물실험윤리위원회 심의결과

심의차수	심의건수	원안승인	수정후 승인
1차	44	7	37
2차	12	3	9
3차	6	2	4
합계	62	12	50

또한, 동물실험 결과의 과학적 타당성을 확보할 수 있도록 실험동물 통합수급 및 검역시스템을 도입하여, 실험동물 반입 시 사용 마리수의 적정성 확인과 함께 실험동물의 반입 후 약 7일 이상의 검역기간 동안 건강상태를 평가하였다. 그 후 건강한 실험동물만 선별 검역하여, 아래와 같이 총 8,162마리의 실험동물을 연구자에 인계하고, 반기별로 미생물모니터링 및 환경모니터링을 실시하여 동물실험 연구결과의 신뢰성을 확보할 수 있도록 유도하였다.

또한, 밀폐형 격리사육장비 2대와 토끼 자동수세식 사육장비 5대를 추가 설치하고, 감염동물실 내에서 사육상자 교환 시 발생할 수 있는 비말에 의한 감염 위험성을 최소화하기 위해 음압유지 케이지 교환대 2대를 도입하여 동물실험연구자의 불편사항 및 생물안전을 최소화 하도록 하였다. 질병관리본부 내 실험동물을 사용하는 연구자를 대상으로 실험동물의 품질관리, 동물실험시설 관리 및 동물실험 윤리에 대한 사용자 교육과 함께 내부연구자를 위한 “실험동물 사용 및 관리 등에 관한 지침”을 마련하여 실험동물의 과학적이고 윤리적인 사용을 위해 최선을 다하였다.

동물 종 \ 정도		Grade A	Grade B	Grade C	Grade D	Grade E	합계 (C+D+E)	종별 총계 (B+C+D+E)
설치류	마우스	–	–	484	3,564	3,736	7,784	7,784
	랫 드	–	–	–	60	–	60	60
	기니피그	–	–	–	–	242	242	242
토 끼		–	–	27	10	20	57	57
포유류	개	–	–	–	5	–	5	5
조 류	기타 조류	–	–	–	–	14	14	14
총 계		–	–	511	3,639	4,012	8,162	8,162

담당 생물안전평가과 채희열

3. 향후 추진계획

제1항 실험실 생물안전

최근 MERS, SFTS 등 신 · 변종 병원체로 인한 감염병이 지속적으로 출현하고 있으며, 최근 에볼라 바이러스 감염증이 확산되는 등 병원체로 인한 감염에 대한 국제사회의 우려가 높아지고 있으며, 이와 함께 병원체 취급과정에서 발생될 수 있는 실험실 획득 감염에 대한 우려 또한 커지고 있다. 이에 따라 질병관리본부에서는 국내 연구자들이 병원체를 안전하게 취급하고 연구할 수 있도록 생물안전 및 생물보안과 관련된 지침, 가이드 및 교육 자료를 지속적으로 개발하여 제공할 예정이며, 현재 운영 중인 생물안전정보망 홈페이지의 콘텐츠를 보강하여 국내 연구자들에게 생물안전 관련 정보를 효과적으로 제공하고, 연구자간의 생물안전 관련 정보교류가 확대될 수 있도록 노력해 나갈 계획이다. 이를 위해 국내 연구자를 대상으로 생물안전 및 생물보안 국내외 법제도, 실험실 획득감염 방지를 위한 병원체 생물안전정보 제공, 고위험병원체 사고대응 매뉴얼 작성양식 등을 안내할 예정이며, 고위험병원체 뿐 만 아니라 일반 병원체 및 감염성물질의 취급 및 수송 등에 대해서도 안전하게 관리할 수 있도록 병원체 위해관리기술을 개발하고 생물안전 교육 자료 개발 및 홍보 활동도 지속적으로 확대, 강화해 나갈 것이다.

또한, 연구기관에서 유전자변형생물체를 안전하게 관리하기 위해 필요한 전문능력을 갖춘 생물안전관리자를 육성하기 위해 '생물안전관리자 국가공인자격제도 도입방안'도 마련할 예정이다.

질병관리본부는 국내 연구자들이 안전하게 병원체를 취급할 수 있도록 관련 법제도 개선, 인프라 구축, 생물안전 정보 제공 등에 노력을 계속할 것이며, 관련 부처들과의 공조체계를 더욱 강화하여 실험실 생물안전문화가 정착할 수 있도록 선도해 나갈 것이다.

담당 생물안전평가과 신행섭

제2항 고위험병원체 안전관리

고위험병원체에 대한 진단 및 예방 등을 위한 연구가 활발해지고 독소 생산을 위해 병원체를 취급하는 사업장도 증가하면서 관리자 및 취급자의 생물안전에 대한 관심과 중요성이 높아지고 있다. 최근에는 H7N9 등 신 · 변종 병원체의 출현과 함께 국내 연구자들도 이들 병원체에 대한 예방 및 치료를 위한 연구에 적극적으로 참여하고 있어 실험 및 연구과정에서 발생할 수 있는 실험실 획득감염 및 병원체의 외부 유출을 방지하기 위해서는 관리자와 취급자의 생물안전 및 생물보안 관리에 대한 전문지식 습득과 엄격한 관리가 요구된다.

질병관리본부는 고위험병원체 관리자의 자격기준 신설, 취급자의 신원확인 의무화 및 고위험병원체 보존구역에 대한 실시간 모니터링시스템(CCTV) 의무화 등 관련 법제도를 개선하여 현장의 요구에 부합하는 구체적인 고위험병원체의 안전관리기준을 제시할 예정이다. 또한, 고위험병원체 취급자 및 연구기관이 고위험병원체를 안전하게 관리할 수 있도록 '고위험병원체 취급 및 보존 안전관리가이드'를 개정하여 제공할 계획이다.

이와 함께, 의생명과학 관련 기관 및 연구자에게 개선된 고위험병원체 국가 안전관리제도를 적극적으로 알리기 위해 리플릿 등 홍보물을 제작하여 배포할 예정이며, 홍보대상 범위를 확대하여 관련 제도에 대한 국내 연구자들의 인지도를 높이도록 노력하고 고위험병원체의 전산관리시스템도 지속적으로 개선하여 보다 체계적이고 효율적인 관리제도를 운영하도록 최선을 다할 것이다.

담당 생물안전평가과 김종희

제3항 유전자변형생물체 보건안전관리

신 · 변종 병원체의 출현이 증가함에 따라 병원체 감염예방 및 치료를 위한 유전자변형생물체 개발이 확대되고 있다. 최근 세계적으로 논란이 된 조류인플루엔자 바이러스(H5N1)의 유전자변형생물체 개발에서 보듯이 유전자변형생물체의 개발 및 취급과정에서의 생물안전 및 생물보안의 중요성은 더욱 부각되고 있다. 이에 따라 질병관리본부에서는 의 · 생명과학 연구 분야의 자율적인 유전자변형생물체 위해관리 및 생물안전 문화 수준을 높이기 위해 기관생물안전위원회 운영 확대 및 기관 생물안전관리책임자의 전문역량 강화를 위한 교육 및 인프라 구축 지원을 지속적으로 수행할 예정이며, 유전자변형미생물 등 병원성미생물 취급에 따른 안전관리 강화를 위해 관련 법령을 개정하고 제도를 개선해 나갈 것이다.

또한, 2013년 12월 「유전자변형생물체의 국가간 이동 등에 관한 법률」 및 하위 법령에 생산공정 중에 유전자변형미생물을 이용하는 시설(생산공정이용시설)에 대한 신고 및 허가절차가 규정됨에 따라 생산공정이용시설에 대한 설치 · 운영기준 등 세부절차를 동법 통합고시에 규정할 예정이며, 이와 관련된 가이드를 마련하여 제공할 예정이다.

생물안전 밀폐 연구시설의 설치 및 운영에 대한 세부적인 기준을 포함한 "생물안전 연구시설 설치 · 운영 해설서" 개정을 통하여 동물사용 3등급 연구시설과 생물안전 4등급 연구시설 등의 기준을 제시하고 현장에서 적절히 활용할 수 있도록 지원할 것이다. 생물안전 3등급 연구시설의 안전한 운영을 위해 안전관리 관련 지침을 개정하여 배포하고 매년 수행하고 있는 생물안전 연구시설에 대한 안전점검 주기를 조정하고 평가기준을 개정하여 보다 객관적인 평가가 진행될 수 있는 기틀을 마련할 예정이다. 아울러 전국 보건환경연구원 등 국내 연구기관에서 설치한 생물안전 3등급 연구시설이 안전하고 효율적으로 운영되도록 관련 기술 개발동향을 파악하고 현장의 의견을 반영하여 보다 효율적인 검증기준을 제시하는 등 적극적인 국가관리를 지속적으로 실시할 예정이다.

뿐만 아니라 "신 · 변종생물체의 인체위해성 평가"의 지속적 수행과 연구 · 개발 단계에서의 선진화된 생물안전 인프라 마련 및 효율적인 리스크커뮤니케이션을 수행하여 유전자변형생물체 개발 · 이용에 따른 잠재적 악영향으로부터 국민건강을 보호하고 건전한 생명의과학 분야 산업 육성을 위해 노력해 나갈 것이다.

담당 생물안전평가과 윤혜선

제4항 기관 실험실 · 생물안전관리

질병관리본부 기관 내 실험실 · 생물안전 확보를 위하여 기관 생물안전 심의를 분기별 1회로 확대하여 기관 내 수행하는 모든 실험(연구과제, 진단과제 및 비과제)에 대한 생물안전을 지속적으로

확보해 나갈 계획이다. 또한, 다각적인 접근을 통한 심층 심의를 진행하고자 기관 생물안전심의 신청과 기관 동물실험윤리 심의 신청을 온라인으로 통합하여 신청가능 하도록 시스템을 구축할 예정이다. 또한, 병원체 취급 실험실 연구자들에 대한 백신 접종을 실시하고 안전보호구함을 주요 실험실에 설치하여 생물안전 감염사고를 대비 및 대응할 수 있도록 할 예정이다.

실험실 안전사고 발생 시 연구자가 쉽게 이해하고 적절한 사고 대응이 가능하도록 하기 위해 사례별 사고 대응 처리 세부 절차 등을 수록한 "실험실 안전사고 대응 매뉴얼"을 마련하고 실험실 생물안전 사고에 대비한 모의훈련을 실시하여 실험실 안전사고 대응 체계를 확립할 것이다.

한편 화학물질 누출 등 국내에서 관련 사고가 빈번히 발생함에 따라 기관 내에서 사용 · 보관하고 있는 위험물 및 유해화학물질에 관해 안전관리 방안을 마련하고자 한다. 현재 질병관리본부에서 「위험물 안전관리법」, 「유해화학물질 관리법」에 명시된 위험물 및 유해화학물질 각각 82종, 64종을 보유함에 따라 밀폐형 환기식 시약장 설치 및 시약장 배기덕트 연결공사를 통하여 실험실 내부 유해물질 유입을 원천 방지하고, 특수건강검진을 실시하여 연구자의 유해화학물질 등에 의한 노출을 최소화할 계획이다. 이렇듯 질병관리본부 국립보건연구원은 국가 보건의료 대표 연구기관으로서 실험실 안전 문화 확산과 의식을 고취시켜 보건 의료 실험실의 선진 안전문화를 정착 · 선도해 나아갈 예정이다.

담당 생물안전평가과 채희열

제5항 기관 동물실험 윤리 심의 및 수급관리

생명의과학 연구, 진단물질생산, 병원성 평가, 백신개발 연구 등 동물실험과 관련된 연구 과제에 대한 과학적이고 윤리적인 적법한 동물실험 수행을 위해 실험동물 관리 체계를 강화할 예정이다.

동물실험수행 연구자들이 동물실험을 계획하는 시점에서부터 실험디자인의 과학적 정당성을 확보하고 동물실험 중 실험동물에 대한 복지를 확보하는데 도움이 될 수 있도록 "동물실험윤리위원회 운영지침"을 개정하고 동물실험윤리 심의를 위한 계획서 작성 시 생물학적 위해물질을 이용한 동물실험의 종합적인 심의가 가능하도록 "질병관리본부 생물안전-동물실험윤리 심의신청 안내"를 제정하여 배포할 계획이다.

또한, 건강한 실험동물을 사용하여 동물실험을 수행하는 것은 실험결과의 신뢰성을 위해서도 중요한 방법이다. 그러므로 실험동물의 건강관리를 위하여 자체 미생물모니터링 프로그램 및 혈액병리검사 시스템 등을 포함하는 "건강모니터링 시스템"을 구축 적용함으로써 동물실험 수행에 있어 과학적이고 윤리적인 실험동물의 사용기반을 마련할 계획이다.

담당 생물안전평가과 채희열

제2절 감염병분야 진단검사 표준화

1. 개 요

질병관리본부는 국민건강에 위해가 되는 감염병에 대한 발생과 유행을 예방하기 위하여 법정감염병에 대한 신속한 진단 및 원인규명을 위한 감염병 분야 실험실 확인진단 역할을 수행하고 있다. 체계적이고 과학적인 질병관리를 위하여 감염병 분야 최종 실험실 확인진단 및 감독기관으로서 "국가표준실험실"을 구축 · 운영하고, 질병에 대한 과학적인 감시를 통하여 질병발생 예측, 실험실 조기진단법 개발 및 표준화를 수행하고 있다. 또한, 보건소, 보건환경연구원, 병원, 혈액원 등에 대한 정도관리 및 실험 수행능력 평가, 감염병 실험실진단지침을 마련하는 등 관련 분야의 교육 및 워크숍과 심포지엄 개최, 학술활동, 정보교류 등의 업무를 수행하고 있다.

신 · 변종 병원체의 지속적인 출현으로 신속하고 정확한 대응을 위하여 정확한 진단은 매우 중요하며 모든 검사기관에서 동일한 검사결과를 도출하는데 필요한 표준화된 진단법과 검사능력이 요구되고 있다. 또한, 다양한 분야에서 국제적인 표준을 도입하여 시험결과의 국제 경쟁력 및 공신력을 강화하는 분위기가 조성됨에 따라 감염병 진단분야에서도 국제 적합성이 요구되고 있다.

이에 따라 질병관리본부는 ISO 시스템을 도입하여 의학분야 국제공인시험기관으로서 검사결과의 국제경쟁력 및 공신력을 강화하였으며, 국내 유일의 숙련도시험프로그램 운영기관으로 국내 감염병 진단기관의 검사능력 향상 및 신뢰성 확보에 노력하고 있다.

2. 추진실적

가. 시험검사법 인증심사위원회 운영

법정 감염병 시험 · 진단에 활용되는 시험검사법 뿐만 아니라 질병관리본부에서 수행되는 모든 시험검사 시 활용되는 시험검사법에 대한 표준절차를 마련하기 위하여 매년 초 제정할 시험검사법 표준절차서에 대한 계획을 수립하고, 진단검사의학 전문가를 포함한 내 · 외부 전문가로 구성된 「시험검사법 인증위원회」를 매년 분기별로 개최하여 엄격한 심사를 통하여 표준절차서(SOP)의 제 · 개정 업무를 수행하고 있다. 2010년에는 17개의 표준절차서가 인증되었으며, 2011년에 1번의 심의를 거쳐서 2건이 인정되었다. 2012년에는 4차에 걸친 「시험검사법 인증심사위원회」 개최를 통하여 17건에 대한 검사법의 인증되었다. 2013년에는 기 인증이 완료된 기관인증시험검사법 12건에 대한 현행화 작업과 4차에 걸친 「시험검사법 인증심사위원회」 개최를 통하여 14건에 대한 추가 검사법

인증이 완료되었다.

질병관리본부에서 마련한 법정 감염병 시험검사법 중 일부(11건)를 홈페이지에 게재하여 감염병 시험검사를 실시하는 국내 연구자들이 참고할 수 있도록 하였다.

인증심사위원회 / 해당과	제1차	제2차	제3차	제4차	총합계
수 인 성 질 환 과	–	1	1	2	4
호흡기바이러스과	–	–	–	2	2
약 제 내 성 과	–	–	3	–	3
인 수 공 통 감 염 과	1	–	2	1	4
신경계바이러스과	–	–	–	1	1
총 합 계	1	1	6	6	14

나. 국제공인시험기관 및 숙련도시험프로그램 운영기관 운영

질병관리본부에서 수행하는 감염병 진단에 대한 국제적합성 향상을 위하여 3개 중분류(진단면역혈청학시험, 임상세포학, 진단분자유전학)에 해당하는 8개 시험법(효소면역시험법을 이용한 HIV 진단 등)에 대해 국제공인시험기관(KS Q ISO/IEC 17025)으로 인정을 득한 후 운영하고 있으며, 운영결과가 KS Q ISO/IEC 17025 요구사항 및 품질경영시스템과 지속적으로 부합함을 검증하기 위하여 외부 평가사로부터 주기적으로 내부심사를 받고 있다. 내부심사 결과 부적합사항이 발생한 경우 적절한 시정조치를 통하여 시험 · 검사의 질을 향상시키고 있다. 또한, 질병관리본부는 국제공인시험기관 의학시험 분야로 인정을 득한 국내 유일한 기관으로서 다양한 시험검사법의 국제공신력을 확보하고자 2개 중분류에 해당하는 5개 시험법에 대한 추가 인정을 추진 중에 있다.

질병관리본부에서는 국내 감염병 진단기관의 시험 · 검사 능력 검증 및 향상을 위하여 다양한 외부정도평가를 진행 중에 있다. 그 중에서 인간면역결핍바이러스(HIV)혈청검사, 매독혈청검사, 헌혈혈액선별검사를 국제숙련도시험 프로그램(KS Q ISO/IEC 17043)에 따라 운영함으로서 질병관리본부에서 실시하는 외부정도평가에 참여한 감염병 진단기관의 시험 · 검사 능력에 대한 국제 경쟁력 및 공신력 강화에 이바지하고 있다.

다. 표준물질생산기관 인증을 위한 후보 표준물질 생산 착수

질병관리본부는 국내 의과학실험실 진단 및 관련 실험 분야의 표준화를 위해 표준물질생산기관으로 국제인증을 획득하기 위한 노력을 하여 왔다. 이를 위해 2011년부터 질병관리본부에서 생산되는 표준물질 중 우선순위를 정하여 KS A Guide 34(표준물질 생산기관에 자격에 대한 일반 요건)에 부합하도록 물질을 생산하고, KS A Guide 35(표준물질의 인증–일반적 및 통계적 원칙)에 따라 균질성 및 안정성을 분석하였으며, 국제표준물질(IS ; International Standard) 또는 인증표준물질(CRM ; Certified Reference Materials)수준에 맞는 표준물질을 생산할 수 있도록 관련 표준문서,

프로세스계획서, 위탁기관 관리 사항 등에 대해 표준화를 착수하였다.

2013년에는 인간면역결핍바이러스(HIV) 표준혈청, Human DNA(Spiked with bacteria DNA), 인플루엔자바이러스를 후보 표준물질로 선정하여 생산을 추진하였으며 각각의 물질에 대해서 위탁기관에 생산을 의뢰하고 생산 이후에 균질성 및 안정성에 대한 평가를 진행하였다. 현재는 장기 안정성에 대한 평가를 진행하고 있으며 일부 물질에 대해서는 평가결과에 따라서 재생산 등의 절차가 수행될 예정이다.

3. 향후 추진계획

질병관리본부는 감염병 시험 · 검사분야의 국제적합성 및 신뢰도 확보를 위하여 법정 감염병 진단에 활용되는 시험검사법의 표준절차서를 마련한 후, 시 · 도 보건환경연구원, 검역소 등 일선 보건의료기관에 보급할 계획이다. 표준절차서는 주기적인 현행화 작업으로 가장 최신의 시험검사법을 관련 기관에 제공하고, 일부 시험검사법은 대국민 공개를 통하여 연구자들이 활용할 수 있도록 할 예정이다.

감염병 진단분야에 국제 규격인 ISO를 도입하는 과정에서 감염병 진단분야의 특수성을 반영하지 못하는 한계점이 확인되어 감염병 진단분야에 맞는 기준 및 규정의 재설정이 필요하였다. 따라서 감염병 진단분야의 특수성이 반영된 국제기준에 부합하는 자체기준을 마련하여 운영할 예정이다.

또한, 국내 감염병 진단기관의 검사능력 및 검사결과의 신뢰성 향상을 위하여 질병관리본부에서 운영 중인 다수의 외부정도평가 프로그램을 통합하여 표준화된 프로그램을 운영할 예정이며, 국제표준물질(IS ; International Standard) 기준에 부합하는 국가표준품을 생산하여 감염병 진단기관에서 자체적으로 수행하는 내부정도관리에 활용할 수 있도록 보급할 예정이다.

질병관리본부는 감염병 분야 최종 실험실 확인진단 및 감독기관으로 국내 감염병진단기관의 시험검사 결과의 국제적 적합성 확보를 위하여 다양한 방안을 모색하고 확대해 나갈 계획이다.

담당 생물안전평가과 이희일

제3절 생명윤리기반 구축

1. 개 요

생명과학기술을 이용하여 인간의 질병예방 및 치료법 등을 개발함에 있어 끊임없이 제기되는 인간 복제에 대한 우려와 배아연구의 윤리적 안전장치 마련에 대한 요구에 따라 생명윤리 및 안전을 확보하고, 나아가 생명과학기술의 지속가능한 발전의 틀을 마련하기 위하여 2005년부터 「생명윤리 및 안전에 관한 법률」(이하 생명윤리법)이 시행되었다. 이에 따라 질병관리본부 생명과학연구관리과는 생명윤리 및 안전에 관한 조사 · 분석, 배아연구 및 체세포복제배아연구의 관리, 생명윤리 관련 기관의 지정 · 등록 · 허가 및 신고에 관한 사항과 이들 기관의 사후관리, 생명윤리 관련 정보 제공 등의 업무를 담당하고 있다. 또한, 질병관리본부 내부 연구가 생명윤리에 근거하여 피험자들의 존엄성, 권리, 안전이 확보된 상태에서 진행될 수 있도록 질병관리본부 기관생명윤리위원회(IRB)를 운영하고 있으며, 배아생성, 배아연구, 유전자검사 관련 지침의 개발 및 보급 등을 통하여 인간 생명의 존엄성과 가치가 존중되는 범위 내에서 생명과학연구가 지속적으로 발전을 할 수 있도록 노력하고 있다.

2. 추진실적

가. 생명윤리법 관련 기관 관리

1) 생명윤리법 관련 기관의 제도권 편입

2005년부터 시행된 생명윤리법에 따라, 국내 배아 및 유전자 관련 기관들을 제도권으로 편입시켜 생명윤리 및 안전을 확보하고자 배아생성의료기관, 배아연구기관, 체세포복제배아연구기관, 유전자검사기관, 인체유래물은행, 유전자치료기관 등 2013년 말 현재 7개 유형의 632개 기관을 지정, 등록, 허가, 신고수리를 통해 관리해 오고 있다[표 3-5-1]. 2013년에는 생명윤리법 관련 기관 신규 신청에 따른 시설 · 장비 · 인력 및 기관생명윤리위원회(이하 기관위원회) 구성 등의 요건을 갖추었는지 확인하고자 배아생성의료기관(8기관), 인체유래물은행(9기관)에 대하여 사전 현장점검을 실시한 후 지정, 등록, 허가하였다. 또한 새로이 신고한 유전자검사기관(10기관), 유전자치료기관(6기관)에 대하여 검사항목 등을 검토한 후 신고수리 처리하였으며, 2013년 2월부터는 질병보건통합시스템(is.cdc.go.kr) 내에 기관생명윤리위원회(530기관) 등록 시스템을 마련하여 인간대상연구기관 등의 기관생명윤리위원회 등록 업무를 수행하고 있다.

[표 3-5-1] 생명윤리법 관련기관 현황(2013.12.31)

관리대상 기관	기관수(개소)
배아생성의료기관(지정)	153¶
배아연구기관(등록)	52
체세포복제배아연구기관(등록)	7
유전자검사기관(신고)	190¶
인체유래물은행(허가)	50
유전자치료기관(신고)	21
기관생명윤리위원회(등록)	530
계	1,003

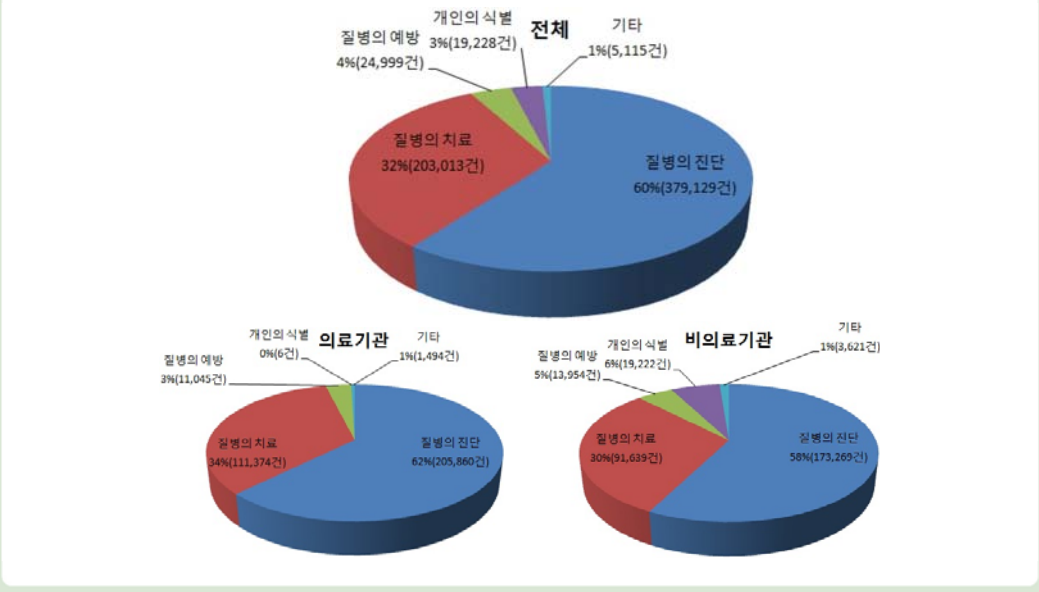
¶ 휴업기관 포함

2) 배아생성의료기관 및 인체유래물은행 등 관련기관 현장 지도점검

2013년에는 생명과학연구의 투명성을 확보하고 관련 법령을 준수하고 있는지를 확인하기 위하여 배아생성의료기관(33기관), 인체유래물은행(12기관)에 대한 현장 지도점검을 실시하였으며, 유전자검사기관(5기관)은 예측성유전자검사항목이 많은 기관 및 민원의 소지가 많은 기관을 대상으로 특별점검을 실시하였다. 잔여배아 및 유전자 보관과 폐기 현황, 동의서 구득 절차, 기관위원회 운영현황 등을 지도 · 점검하여 생명과학관련 기관들이 생명윤리에 적합한 테두리 안에서 운영될 수 있도록 지도 · 점검하였다. 현장점검을 통하여 배아생성의료기관의 경우, 생식세포 · 배아의 채취 · 생성 · 보관 · 폐기에 관한 기록 및 동의서 작성 등에 대하여 현장의 상황을 파악하고 담당자를 대상으로 지도하였고, 유전자검사기관의 경우 유전자검사동의서 기재사항 및 검사대상물 보관현황을 파악 및 의료기관의 의뢰서구득절차를 확인하였으며 인체유래물은행에 대해서는 시설 · 장비 · 인력 및 동의서 관리 현황에 대해 점검하고 지도하였다. 현장점검결과 배아생성의료기관에서는 배아보존기간 준수, 유전자검사기관 및 인체유래물은행에서는 검사를 의뢰하는 기관 또는 검체를 기증하는 부서에서의 동의서에 대한 충분한 설명 및 충실한 기재가 필요한 것으로 파악되었다.

3) 유전자검사기관 현황조사

2005년부터 2012년 말까지 신고받은 189개 유전자검사기관에 대한 현황조사를 실시하였다. 유전자검사기관에 대한 정보를 업데이트하고, 각 기관에서 실시 중인 유전자검사항목이 보험코드(신의료기술을 받은 검사 포함)가 있는 검사인지 조사하였다. 조사결과 조사표를 제출한 172개 기관에서 2012년 1년간 약 63만 건의 검사가 시행되었으며, 2011년 1년간 시행된 검사(약 67만 건)에 비해 6%가 감소한 것으로 나타났다. 전체 검사건수 중 질병진단 목적 검사가 약 38만 건, 치료목적 검사가 약 20만 건으로 전체실적의 대부분(92%)을 차지하였으며, 친자확인 및 개인식별은 약 2만 건으로 나타났다[그림 3-5-2].



[그림 3-5-2] 유전자검사기관 검사목적에 따른 분류

2012년도에 가장 많이 시행된 검사항목은 2011년도와 마찬가지로 각막이상증의 진단 또는 예방을 위한 검사인 TGFBI 유전자에 대한 검사(보험코드 CZ661)가 약 7만6천 건으로 전체 진단 목적 검사의 20%를 차지하였다. 전체 63만 건 검사 중 보험코드가 있는 검사가 47만 건(74%)이고 보험코드가 없는 검사가 16만 건(26%)인 것으로 나타났다. 또한 현황조사를 통해 검사항목변경은 28건, 인력 및 기관장변경은 19건, 폐업은 4건의 변경신고 등을 유도하고 파악하였다.

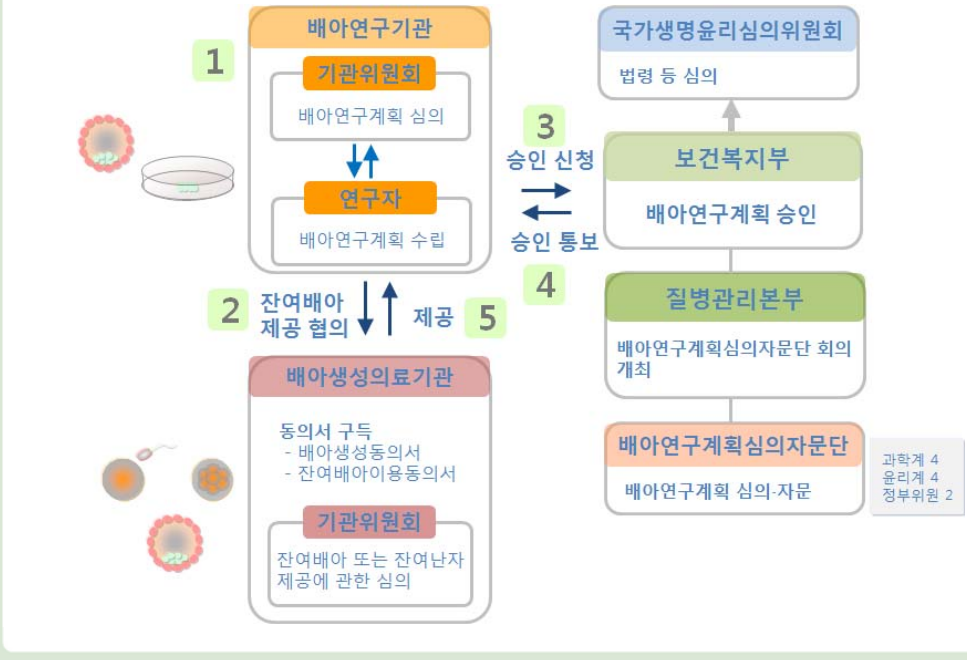
4) 인체유래은행 현황조사

2005년부터 2012년 말까지 허가받은 43개 인체유래물은행 및 국립중앙인체자원은행에 대한 현황조사를 실시하였다. 인체유래물은행에서 보관 중인 검체의 수집경로, 보관현황, 분양현황 등에 대하여 조사하였다. 2개 기관을 제외(폐업)하고 42개 은행이 조사표를 제출하였으며, 국립중앙인체자원은행의 경우 약 38만 명분의 검체를 수집하고 있었으며, 나머지 41개 은행은 약 63만 명분의 검체를 수집 · 보관하고 있는 것으로 나타났다. 2012년 전체 분양횟수는 351회이며, 이중 내부분양은 247회, 외부분양은 104회인 것으로 조사되었다. 국립중앙인체자원은행을 제외한 42개 인체유래물은행의 분양실적은 303회로 2011년 35개 은행에서 144회 분양한 것에 비해 기관별 평균 분양률이 43% 증가한 것으로 보아 은행의 역할이 점진적으로 증대되는 것으로 확인되었다.

5) 배아연구계획심의자문위원단 운영

배아연구자가 보건복지부에 승인신청한 배아연구계획을 심의자문하기 위하여 정부 위원 2명(위원장 : 질병관리본부장), 민간위원 8인(윤리계 4, 과학계 4)으로 구성된 배아연구계획심의자문위원단을

운영중이며, 2013년에는 보건복지부에서 승인한 체세포복제배아연구 등에 대한 3차례(서면심의 2, 대면심의 1)의 자문단 심의를 통하여 배아 및 체세포복제배아연구의 투명성을 확보하였다[그림 3-5-3].



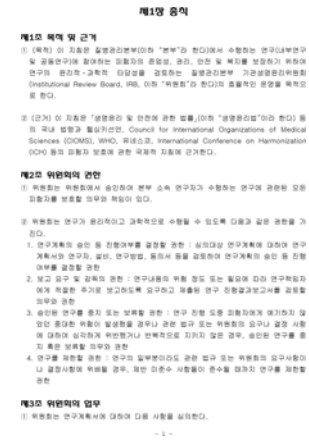
[그림 3-5-3] 배아연구계획 신청 및 승인 절차

나. 생명윤리 관련 지침 및 정보시스템 개발

1) 질병관리본부 기관생명윤리위원회 표준운영지침서 발간

질병관리본부 기관생명윤리위원회 규정[예규 제224호(2013. 8. 9) 제10조제1항에 따라 「생명윤리 및 안전에 관한 법률」 시행령 및 시행규칙의 내용을 반영하여 기관생명윤리위원회 표준운영지침(SOP)을 개정하였고 질병관리본부 기관위원회를 효율적으로 운영하고자 다음과 같은 지침서를 발간하였다[그림 3-5-4]. 그 중 제22조 종료보고에 대한 심의내용이 추가되어 연구책임자는 연구종료시 종료보고서를 승인기간 종료 또는 연구종료 후 6개월 내에 위원회에 제출하는 보완하였으며, 제41조 인체유래물은행에 대한 심의 내용이 신설되었다.





제1장 총칙

제1조 목적 및 근거

① (목적) 이 지침은 질병관리본부(이하 "본부"라 한다)에서 수행하는 연구(내부연구 및 공동연구)에 참여하는 피험자의 존엄성, 권리, 안전 및 복지를 보장하기 위하여 연구의 윤리적·과학적 타당성을 검토하는 질병관리본부 기관생명윤리위원회(Institutional Review Board, IRB, 이하 "위원회"라 한다)의 효율적인 운영을 목적으로 한다.

② (근거) 이 지침은 「생명윤리 및 안전에 관한 법률」(이하 "생명윤리법"이라 한다) 등의 국내 법령과 특성기관인 Council for International Organizations of Medical Sciences (CIOMS), WHO, 유네스코, International Conference on Harmonization (ICH) 등의 피험자 보호에 관한 국제적 지침에 근거한다.

제2조 위원회의 권한

① 위원회는 위원회에서 승인하여 본부 소속 연구자가 수행하는 연구에 관련된 모든 피험자를 보호할 의무와 책임이 있다.

② 위원회는 연구가 윤리적이고 과학적으로 수행될 수 있도록 다음과 같은 권한을 가진다.

1. 연구계획의 승인 등 진행여부를 결정할 권한 : 심의대상 연구계획에 대하여 연구계획서와 연구자, 설명, 연구방법, 동의서 등을 검토하여 연구계획의 승인 등 진행 여부를 결정할 권한
2. 보고 요구 및 감독의 권한 : 연구내용의 위험 정도 또는 필요에 따라 연구책임자에게 적절한 주기로 보고하도록 요구하고 제출된 연구 진행결과보고서를 검토할 의무와 권한
3. 승인된 연구를 중지 또는 보류할 권한 : 연구 진행 도중 피험자에게 예기하지 않았던 중대한 위험이 발생했을 경우나 관련 법규 또는 위원회의 요구나 결정 사항에 대하여 심각하게 위반했거나 반복적으로 지키지 않은 경우, 승인된 연구를 중지 혹은 보류할 의무와 권한
4. 연구를 제한할 권한 : 연구의 일부분이라도 관련 법규 또는 위원회의 요구사항이나 결정사항에 위배될 경우, 제반 이준수 사항들이 준수될 때까지 연구를 제한할 권한

제3조 위원회의 업무

① 위원회는 연구계획서에 대하여 다음 사항을 심의한다.

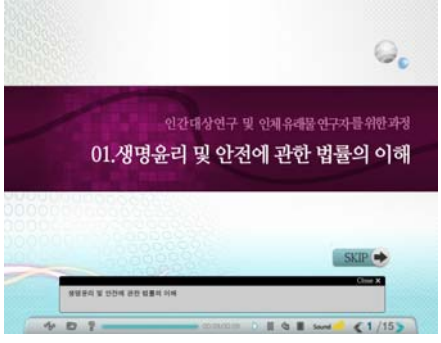
- 1 -

[그림 3-5-4] 질병관리본부 기관생명윤리위원회 표준운영지침서 2013(Ver 3.0)

2) 생명윤리법 관련 온라인 교육자료 개발

「생명윤리 및 안전에 관한 법률(2013. 2. 2 시행)」에 따라 연구자 또는 해당 기관이 인간 및 인체유래물 등을 대상으로 연구를 하거나 배아, 유전자 등을 취급할 때, 고려해야 할 생명윤리 및 안전의 확보에 관한 법률의 주요내용을 효과적으로 전달하고, 특히 인간 및 인체유래물 대상연구자와 인체유래물은행, 배아생성의료기관 및 유전자검사기관에서 종사하는 사람들을 위한 효율적인 교육 프로그램을 마련하였다[그림 3-5-5].





[그림 3-5-5] 생명윤리법 관련 온라인 교육프로그램(http://edu.cdc.go.kr)

다. 기관생명윤리위원회 등록

2013년 2월부터 개정 · 시행 중인 생명윤리법에서는 인간대상연구와 인체유래물연구까지 대상 범위를 확대하면서 이러한 연구를 수행하는 연구자가 속한 기관은 기관위원회를 설치 · 등록하도록 하고, 명칭도 "기관생명윤리위원회"로 변경되었다. 생명윤리법에 따라 기관위원회를 설치 · 등록해야 하는 기관은 인간대상연구를 수행하는 연구자가 속한 기관(인간대상연구기관), 배아생성의료기관, 배아연구기관, 체세포복제배아 등의 연구기관, 인체유래물은행, 인간배아줄기세포주 이용 연구기관이다. 생명윤리법 제10조제4항, 같은 법 시행령 제24조제1항에 따라 기관위원회 등록업무를 담당하고 있다. 2013년 말 기준으로 기관위원회 등록 건수는 564건이며, 기관수로는 530개 기관이다[표 3-5-2]. 등록한 기관의 종류에 따라 의료기관이 280개소(53%)로 가장 많고, 대학 등의 교육기관이 155개소(29%), 국 · 공립 · 기업 연구소 등이 95개소(18%)이다.

[표 3-5-2] 기관생명윤리위원회 등록 현황(2013.12.31)

구 분	의료기관	대학 등 교육기관	국 · 공립 · 기업연구소 등	합 계
기관수	280	155	95	530

1) 기관생명윤리위원회 유형

530기관에 설치된 기관위원회의 성격에 따라 인간대상연구를 위한 기관위원회가 373개로 가장 많고, 인체유래물연구를 위한 기관위원회가 318개, 배아생성의료기관의 기관위원회 145개, 배아줄기세포주 이용 연구를 위한 기관위원회가 51개, 배아연구기관의 기관위원회가 50개, 인체유래물은행의 기관위원회가 49개, 체세포복제배아연구기관의 기관위원회가 6개이다. 등록한 530개 기관 중 461기관은 자체적으로 기관위원회를 설치하여 운영하는 반면 69기관은 다른 기관의 기관위원회 또는 공용기관생명윤리위원회(이하 "공용위원회")와의 협약으로 기관위원회의 업무를 위탁하여 운영하는 것으로 등록하였다.

2) 기관생명윤리위원회 관리 및 활용방안

대략적으로 국내 4년제 대학(230여개), 100병상 이상 의료기관(1,500여개), 국책연구기관(260여개) 중 기관위원회를 등록한 530기관은 약 20%에 해당된다. 관련기관들에 대해 복지부와 교육부의 협조를 얻어 기관위원회 설치와 등록업무를 지속하여 관리하고자 한다. 또한, 기관위원회 등록정보를 평가 · 인증이나 교육 등에 활용할 수 있도록 관련 기관과 협력하여 활용하고자 하며, 기관위원회 등록기관목록 등은 생명윤리정보(bioethics.cdc.go.kr)에서 확인할 수 있다.

라. 질병관리본부 기관생명윤리위원회 운영

1) 기관생명윤리위원회 운영 및 심의

질병관리본부 내부 연구에서 대상이 되는 피험자 또는 검체제공자의 권리 및 개인정보 보호를 위하여 기관생명윤리위원회(IRB)를 구성 · 운영하고 있다. 2013년도에는 혈액 등 진단검체 및 임상 · 역학정보를 이용하는 연구과제 74건의 심의를 위하여 11차례의 기관생명윤리위원회 회의(정규심의 4회, 신속심의 7회)를 개최하였다. 또한, 한국보건복지인력개발원에 생명윤리교육과정을 개설하여 IRB 위원 및 내부 연구자를 대상으로 2차례의 교육을 실시하였다. 이러한 IRB 운영을 통하여 질병관리본부에서 수행되는 생명과학연구에서 검체제공자 등의 존엄성 및 개인정보가 최대한 보호될 수 있도록 하였다.

3. 향후 추진계획

앞으로도 생명과학연구관리과는 생명윤리법 관련기관에 대한 지속적인 현황조사 및 지도 점검을 통해 현장의 문제점을 파악하고 기관 관리체계를 개선 · 보완해 나갈 예정이다. 또한, 배아생성의료기관 및 유전자검사기관 등을 위한 지침 등을 지속적으로 개발·보완하고, 생명과학 분야 종사자들을 위한 교육 및 생명윤리 관련 정보를 제공할 수 있는 구축된 시스템을 이용하여, 좀 더 나은 생명윤리 교육을 체계적으로 시행할 예정이다. 아울러 2013년 2월부터 시행된 생명윤리법에 따른 기관위원회 등록 등의 업무가 활발히 진행되면서 생명윤리에 대한 규제와 관리가 체계적으로 발전시켜 변화하는 생명과학 및 윤리기반을 더 강화할 수 있도록 노력하고자 한다.

담당 생명과학연구관리과 류정상

제4절 임상연구지원

1. 개 요

임상연구는 기초연구를 통해 얻어진 결과를 임상에 적용시키는 과정을 통하여 보건의료기술 발전을 촉진하고, 의료현장에서 의사결정에 필요한 근거를 제시한다. 최근 국내 다수의 임상연구에서 양질의 성과물이 얻어지고 있으나, 관련된 연구정보 및 성과공유 통로의 부재는 근거중심 의료서비스 제공의 장애요인으로 작용하고 있다.

임상연구지원TF에서는 국내에서 수행중인 임상연구의 정보를 공유하고, 질환별 임상연구센터 연구과제를 포함하여 다수의 연구자주도 임상연구의 자료 관리를 지원하는 업무와 임상연구자를 위한 교육프로그램을 운영하고 있다. 이를 통하여 근거중심 의과학 연구 활성화 및 임상연구의 성과 확산과 질적, 양적 향상에 기여하고자 한다.

2. 추진실적

가. 임상연구정보서비스(Clinical Research Information Service, CRIS)

임상연구는 사람을 그 연구대상으로 하기 때문에 연구설계의 과학성과 더불어 수행과정의 윤리성 및 투명성이 확보되어야 한다. 이를 위하여 국제의학학술지편집인위원회(ICMJE)에서는 첫 연구대상자 모집 전에 공적기관에서 운영하는 임상연구등록시스템에 임상연구 등록을 의무화하였으며, 사전에 등록되지 않은 임상시험에 대한 논문게재를 거부하고 있다. 또한, 2008년 세계의사회에서는 사람을 대상으로 하는 의학연구의 윤리원칙인 헬싱키선언을 개정하면서, 모든 임상시험은 첫 번째 연구대상자를 모집하기 전에 반드시 공개적으로 접근이 가능한 시스템에 등록되어야 함을 명시하였다.

이러한 국제적 임상연구 기준의 강화에 따라 국내에서도 진행되는 임상연구에 대한 정보공유 필요성이 대두되었다. 이에 질병관리본부에서는 2009년 3월 임상시험 및 임상연구에 대한 온라인등록시스템 개발에 착수하여 임상연구정보서비스(CRIS)를 구축하였고, 2010년 5월 세계보건기구(WHO)에서 운영하는 국제임상시험등록플랫폼(ICTRP)에 CRIS를 우리나라 대표등록시스템(Primary Registry)으로 등록하였다.

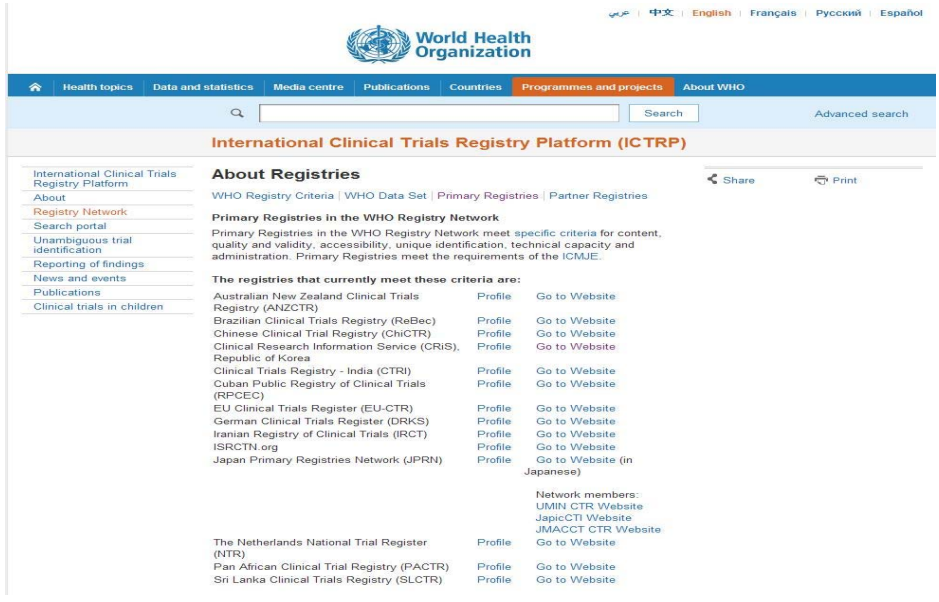
CRIS로의 임상연구등록은 연구자가 자발적으로 수행하며, 해당 연구정보를 국문과 영문으로 입력하고 있다. 입력항목은 총 40여개로 구성되며, 이 중 20개 항목이 WHO ICTRP에서 요구하는 필수 항목이다. 등록자가 모든 항목을 작성하여 제출하면, 관리자가 입력내용이 WHO ICTRP와 CRIS의

요구기준을 만족하는지 검토한 후 승인함으로써 CRIS 등록이 완료된다. 등록된 임상연구의 20개 필수항목은 매달 WHO ICTRP에 전송되어, 전세계 연구자 및 일반인에게 공개된다.

2013년까지 CRIS에 총 1,105건의 임상연구가 등록신청 되었으며, 이 중 962건 임상연구가 등록되었다. 국내에서는 임상연구정보 등록을 의무화한 법적 규정이 부재한 가운데, 2012년 2월 보건복지부 예규 개정을 통하여 「보건의료기술연구개발사업 관리규정」 제26조의2에 보건복지부의 연구비를 지원받은 국가연구개발사업 과제 중 보건복지부장관이 지정하는 임상연구과제는 그 연구정보를 CRIS에 등록하여야 한다고 명시하였다. 이와 더불어 식품의약품안전처 및 각 연구기관의 임상연구 윤리심의위원회 등으로 협조를 요청하여 연구자 및 임상연구의뢰기관의 인식제고를 위하여 노력하였다. 또한, CRIS에 등록된 임상연구에 대한 간략한 통계정보 제공, 유사연구검색 및 등록된 연구정보의 내려받기 기능 추가, 모바일 웹서비스 실시 등을 통하여 이용자가 좀 더 편리하게 정보를 이용할 수 있도록 기능을 개선하였다.



[그림 3-5-6] 임상연구정보서비스(CRIS) 메인 화면



[그림 3-5-7] WHO ICTRP Primary Registries 화면

나. 웹기반 임상연구관리시스템(Internet-based Clinical Research and Trial Management System, iCReaT)

최근 국내 임상연구 건수가 급격히 증가하고 있는 반면, 진행점검 및 자료 관리를 위한 시간, 비용, 인력 부담을 경험하고 있다. 또한, 국제적 임상연구 수준 상승에 따라 관련 가이드라인의 준수가 요구되고 있다. 이에 따라 연구대상자 관리의 용이성 및 연구 자료의 신뢰성 확보와 더불어 다기관 참여 임상연구의 효율적 진행을 위하여 웹기반 전자데이터입력시스템이 요구되고 있다.

웹기반 임상연구관리시스템(이하 iCReaT)은 공익적 임상연구 지원을 목적으로, 연구진행 점검 및 객관적인 자료 관리를 위한 다양한 기능을 포함하고 있다. iCReaT은 2009년 개발에 착수하여, 2010년 4월 시범운영을 시작하였고, 2013년 총 36과제(진행 중 29개, 종료 7개)에 대한 연구수행을 지원하였다. iCReaT를 운영하는 임상연구지원TF에서는 연구과제 진행 및 자료 관리의 이해를 돕고자 매월 1회 사용자 교육을 정기적으로 진행하고 있으며, 과제별 사용자 교육도 수시로 진행하고 있다.

국내 대학병원을 비롯한 여러 임상연구 기관과 업무협약(MOU) 체결을 통하여 해당 기관에서 직접 iCReaT를 운영할 수 있도록 보급하였으며, 이를 위한 고급사용자 교육(5일 과정)을 실시하고 상시 모니터링을 통해 지속적인 지원을 제공하고 있다.



[그림 3-5-8] 2013년 웹기반 임상연구관리시스템(iCReaT) 메인 화면

[표 3-5-3] 2013년 웹기반 임상연구관리시스템(iCReaT) 사용자 교육

일 자	구 분	교육 내용
1.24	정기	
2.21	정기	– iCReaT 소개
3.21	정기	– 신규ID 생성 및 기본 관리 실습
3.22	수시	– 과제관리의 기능 및 실습
3.28	수시	• 신규과제 생성 및 관리
4.3	수시	• Version 관리
4.10~4.12, 4.17~4.18	고급	• 과제설정(Lab 및 Random 등)
4.25	정기	• 과제 Team 관리
5.14~5.16, 5.21~5.22	고급	• 과제상태 관리
5.23	정기	– 연구대상자 관리의 기능 및 실습
5.31	수시	• 연구대상자 등록 및 연구대상자 관리
6.12	수시	• 연구대상자 상태 작성
6.20	정기	• Random배정
6.25	수시	• eCRF 작성 및 조회
7.25	정기	• AE 등록 및 관리
8.22	정기	• Lab 등록 및 관리
9.26	정기	• Query 등록 및 회신
9.27	수시	– 자료추출의 기능 및 실습
10.24	정기	• 자료추출관리 및 조회
11.8	수시	– 보고서의 기능 및 실습
11.12~11.14, 11.19~11.20	고급	– eCRF Design 설명 및 실습(고급)
11.21	정기	– Calendar 생성 및 실습(고급)
12.19	정기	– 과제 Setting/eCRF 및 Calendar update(고급)

[표 3-5-4] 임상연구 온라인 교육과정의 세부 과목 및 내용

과정명	차 시	주요 교육내용	교육시간
임상연구와 윤리	연구윤리	• 임상연구와 윤리 • 임상연구의 배경 및 역사 • 임상연구 관련 규정들	약24분
	임상시험관련규정 (1)	• 임상시험관련규정 • 임상시험관리기준(KGCP) • 임상시험심사위원회(IRB) • 임상시험시험자	약20분
	임상시험관련규정 (2)	• 피험자 동의 • 임상시험 의뢰자 • 식약청 승인	약20분
임상연구 설계	임상연구설계	• 임상연구와 목적 • 임상연구 계획시 고려사항 • 연구계획서(Study protocol)의 구성요소 • 임상연구설계법 • 피험자 포함/제외 기준	약29분
	관찰연구설계(1)	• 임상연구의 개념 • 관찰연구설계 : 기술적연구설계 • 사례보고/사례군연구/생태학적연구/단면연구 등	약25분
	관찰연구설계(2)	• 관찰연구설계 : 분석적연구설계 • 환자-대조군연구/전향적 코호트연구/후향적 코호트연구/코호트내 환자-대조군연구 등	약26분
	중재연구설계	• 중재와 대조군의 선택 • 결과변수의 선택과 측정 • 피험자의 모집 • 확률화와 눈가림법 등	약33분
임상연구 자료와 통계분석	검정력과 피험자 수 산출	• 통계적 가설검정과정의 이해 • 통계적 오류들과 검정력 • 피험자 수의 산출 • 피험자 수의 산출 연습	약37분
	임상시험 대상군 및 다중성	• 임상시험 대상군 및 다중성	약35분
	비열등성 임상시험	• 비열등성 임상시험	약35분

다. 임상연구자를 위한 교육프로그램 운영

임상연구를 직접 진행하는 연구자를 위한 온라인 교육과정을 2011년 1월부터 운영하고 있다. 임상연구 온라인 교육은 3과정(임상연구와 윤리, 임상연구 설계, 임상연구자료와 통계분석), 총 10차시로 구성되어 있으며, 질병관리본부 교육시스템에서 회원가입 후 수강신청 및 수강이 가능하도록 하였다.

그동안 임상연구자들을 위한 대다수 교육프로그램이 수도권 위주의 오프라인 단기강좌에 국한되어

있어서 많은 연구자들이 교육에 참여하는데 제한점이 많았다. 이를 반영하여 임상연구 온라인 교육과정은 연구자들의 불편과 임상연구 교육 참여에 대한 제한을 해소해 줄 수 있는 교육프로그램으로서 많은 호응을 받고 있다.

[표 3-5-5] 임상연구 관련 프로그램 운영 실적

과정명	수강신청(명)	수료(명)
임상연구와 윤리	7,464	4,596
임상연구 설계	1,299	671
임상연구자료와 통계분석	1,201	604

3. 향후 추진계획

임상연구지원 사업은 임상연구를 통해 우수한 결과를 도출하고 그 성과물을 체계적으로 활용하기 위한 인프라를 제공함으로써, 근거중심의학 활성화를 위한 여건을 조성하고자 한다. 임상연구지원 TF에서는 국내에서도 임상연구등록에 대한 제도적 기반이 마련될 수 있도록 유관기관과 지속적인 협의를 할 계획이며, iCReaT 시스템 고도화 사업을 통하여 연구자들의 요구사항을 지속 반영함으로써 임상연구 자료의 효율적 관리를 위한 지원을 계속해 나갈 것이다. 또한, 임상연구교육 프로그램의 전문성 강화 및 수강자 주도의 효율적인 학습을 유도하기 위하여 심화 교육과정 및 신규 콘텐츠를 지속적으로 개발 및 제공할 것이다.

담당 심혈관 · 희귀질환과 최은경

제5절 의과학 지식센터 기반 구축

제1항 개 요

최근 정부 등 공적기관 연구비 지원을 받은 연구의 결과물은 공공의 자산이라는 인식이 확산되고 있다. 미국, 영국 등에서는 연구의 최종성과물이 논문에 대한 공공 접근 정책(Public Access Policy) 및 연구데이터 공유 정책(Data Sharing Policy)을 도입하는 연구비 지원 기관들이 증가하고 있다. 또한, 근거중심의 의료서비스 제공을 위한 보건의료분야 R&D 투자증가로 인하여 방대한 양의 최신 의학정보 및 연구자료가 생산되고 있으며, 유전적 특성을 이용해 질병을 진단, 예측 및 치료하는 맞춤의료가 미래의학으로 부상함에 따라 고비용이 소요되는 유전체 분석데이터에 대한 활용이 중요하게 인식되고 있다.

국립의과학지식센터는 이러한 의과학 연구환경의 변화 속에서 보건의료기술의 미래성장동력으로의 육성, 국가 차원의 의과학 학술정보 통합관리 및 맞춤의학 시대 촉진을 위한 대용량 의생명정보의 국가지식자원으로의 공유 및 활용을 위해 건립되었다.

제2항 추진실적

1. 국립의과학지식센터 시설 완공

질병관리본부 국립보건연구원에서는 보건의과학분야 전문학술정보와 의생명연구정보를 아우르는 국립의과학지식센터의 건립을 위하여 2011년 설계를 완료하고, 2012년 3월 착공하여 2013년 11월 완공하였다. 보건의료 및 의과학 분야 연구지원시설인 국립의과학지식센터는 부지면적 9,918m^2, 건축연면적 6,669m^2, 지하 1층, 지상 4층의 건물로 총사업비 159억 원이 투입되었다. 주요 시설로는 국내 보건의과학 문헌보존을 위한 수장고를 비롯하여, 종합자료실, 멀티미디어실, 전산교육실 및 업무시설 등이 있다.

국립의과학지식센터는 의과학 분야 국가전문도서관으로서, 보건의료 및 의생명과학분야 전문 학술정보를 수집 · 보존하고, 최신 의학정보와 연구정보를 제공하기 위한 연구지원시설로, 국내 의학 관련 논문, 보고서 등 문헌정보 제공, 유전체정보, 임상연구정보 등 맞춤의료를 위한 연구자원 통합 DB 운영 및 공유 등의 역할을 할 계획이다.

2. 의과학지식정보 공유 및 활용을 위한 정보시스템 구축

2013년 6월~11월까지 국립의과학지식센터 정보화 체계를 구축하였다. 국가 의과학지식정보의 체계적 관리와 접근성 강화 및 공유 활성화를 목표로 도서관리 및 디지털장서관리시스템, 의과학지식정보 통합메타모델 및 색인관리시스템, 국내 논문 원문 등록시스템(Korea PubMed Central), MeSH 색인지원시스템과 국립의과학지식센터 포털사이트를 구축 · 완료하였다. 이로써 국가 의과학지식정보의 관리 및 유통체계를 구축하고, 비전자 자료의 디지털화를 통해 전문지식을 표준화하고 통합하며, 온라인으로 정보를 제공 · 공유함으로써 연구자원 접근의 편의성 및 의료서비스의 품질 향상을 위한 기반이 마련되었다.

3. 공공정보 공유 활성화를 위한 기반구축

미국 국립보건원(NIH) 국립의학도서관(National Library of Medicine, NLM)에서는 의생명과학 분야 연구활성화를 위하여 공공접근정책(Public Access Policy)에 따라 논문원문을 공공의 접근이 가능하도록 논문원문 보존 및 공개시스템(PubMed Central, PMC)을 운영하고 있다. 또한, 전 세계 주요 공적 연구비지원기관과 계약을 체결하여 PMC International(PMCI)망을 구축하고, 각 기관에서 수집 · 보존한 논문원문을 공유하고 있다. 이에 국립의과학지식센터에서는 의생명과학분야 지식정보에 연구자 및 일반인들이 무료로 접근할 수 있도록 PMCI 참여 협약을 추진 중에 있다.

또한, 정부 3.0 정책에 따라 국가지식정보를 개방하여 활용할 수 있도록 Open Access(OA) 기반 지식정보 공동 활용체계를 구축하고자 국내 의과학 학술지 논문자료 1천5백여 건을 국제표준 포맷인 JATS 1.0(Journal Article Tag Suite, NISO Z39.96-2012)으로 원문 구축하였다. 그리고 의학주제표목(Medical Subject Headings, MeSH)에 따른 논문 색인사업을 통하여 보건의과학분야 전공자를 대상으로 2013년 5월 9일부터 7월 18일까지 MeSH 인덱싱 교육을 11회 실시하였으며, 국내 보건의과학분야 OA 학술지 논문 300편을 MeSH 인덱싱하였다.

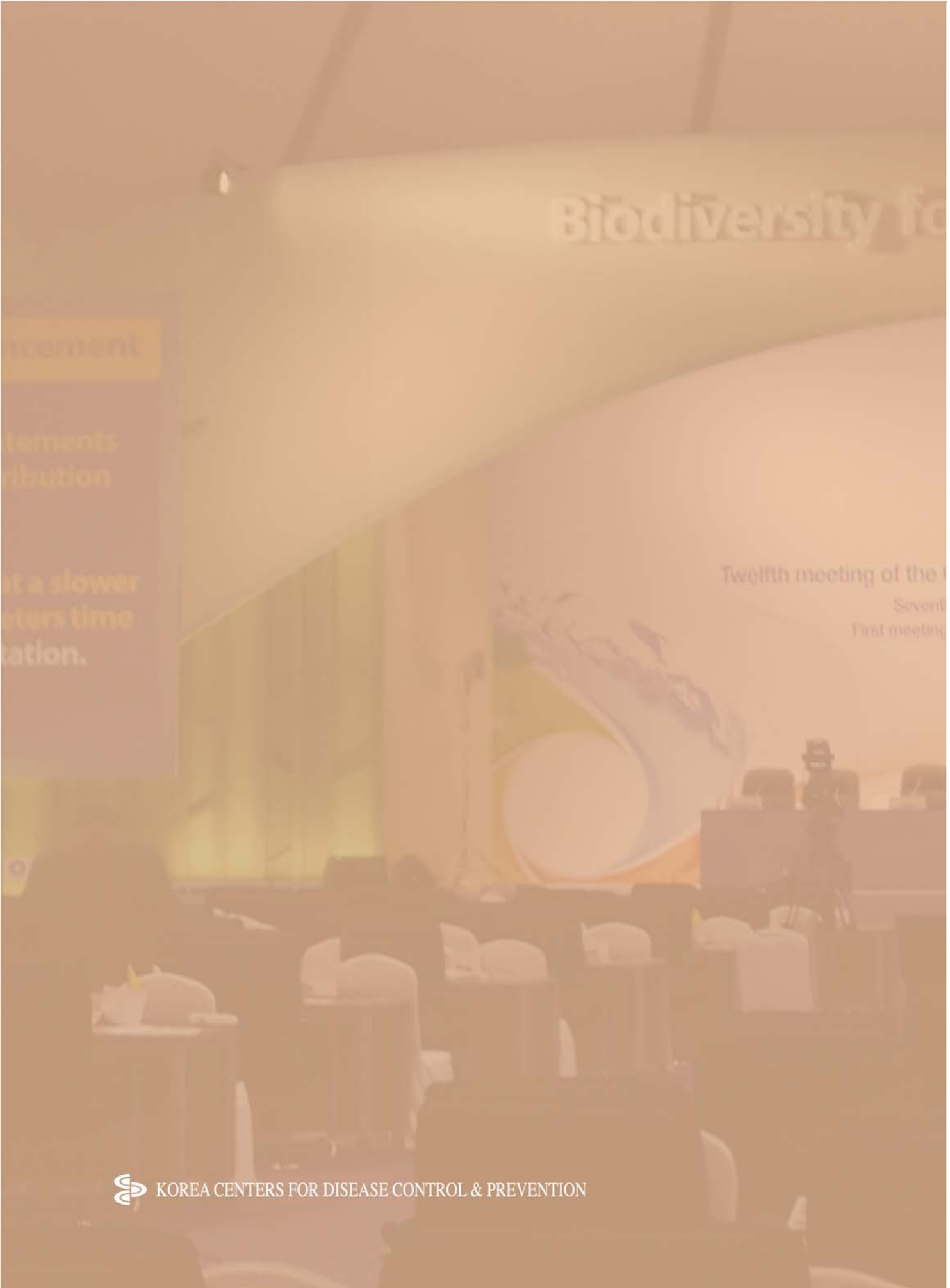
제3항 향후 추진계획

국립의과학지식센터는 의과학정보의 공유를 통하여 정보의 불균형 해소와 활용가치를 향상시킴으로써 보건의료신기술 개발 촉진 및 공적자원의 활용성 향상에 기여하고자 한다. 이를 위하여 국내 의생명과학 분야 학술자료를 수집 · 보존하고, 학술지 논문 원문을 JATS XML포맷으로 구축하여 국내 학술지 논문에 대한 국제적 접근성과 활용을 촉진하며, 국가연구비 지원을 받은 연구논문의

공유 및 활용을 위한 Korea PubMed Central(Korea PMC)운영을 통해 연구개발 성과관리 및 공공 접근정책 기반을 확립할 계획이다. 또한, 국가연구개발사업의 연구성과 및 데이터공유를 위해 대용량 연구데이터의 수집, 관리 및 분양을 위한 정보시스템(임상 · 오믹스 데이터 아카이브(Clinical & Omics Data Archive, CODA))을 구축할 계획이다. 국립의과학지식센터는 빠르게 증가하는 의과학 정보를 효과적으로 제공하기 위하여 다양한 유관기관 및 전문학회 등과 지속적으로 협력해 나갈 계획이다.



담당 의과학지식센터 추진TF 윤여란



KOREA CENTERS FOR DISEASE CONTROL & PREVENTION

KOREA CENTERS FOR DISEASE CONTROL & PREVENTION

제 4 부
국제 협력

- 제 1 장 병원성 조류인플루엔자 해외유입대응을 위한 국제공동연구
- 제 2 장 WHO 폴리오박멸사업
- 제 3 장 WHO 홍역실험실 네트워크 운영
- 제 4 장 WHO 로타바이러스 지역표준실험실(RRL) 운영
- 제 5 장 WHO 침습성호흡기세균감염질환 지역표준실험실 (IB-VPD RRL) 운영
- 제 6 장 WHO 일본뇌염 지역표준실험실 운영
- 제 7 장 열대풍토 및 매개체 전파질환 국제 네트워크 구축
- 제 8 장 국제인간후성유전체컨소시엄 (IHEC : International Human Epigenome Consortium)
- 제 9 장 당뇨병 원인유전자 발굴을 위한 국제공동연구 수행

질병관리본부
KOREA CENTERS FOR DISEASE CONTROL & PREVENTION



제1장 병원성 조류인플루엔자 해외유입 대응을 위한 국제공동연구

1. 개 요

2003년 이후, 고병원성 조류인플루엔자의 인체감염이 베트남, 인도네시아 등 동남아시아를 중심으로 지속적으로 발생되고 있으나 인체감염 조류인플루엔자와 관련된 국가들 간의 자원공유가 어려워짐에 따라, 미국, 일본 등의 선진국은 고병원성 조류인플루엔자 발생국가에 많은 연구예산 및 기술 지원을 통하여 고병원성 조류인플루엔자 연구자원과 정보를 확보하고 있다.

국내에서도 인체 감염 발생 가능성에 대비한 예방정책 강화 필요, 국제협력에 의한 공동 연구 확대, 연구자원 확보, 관련 정보수집 체계 확립 등의 필요성이 제기됨에 따라, 질병관리본부에서는 2008년부터 인체감염 조류인플루엔자 분리주 확보와 인체감염 검체에 대한 연구 지원 및 정보 공유를 목적으로 국제협력사업을 추진하여 왔다. 조류인플루엔자에 의한 인체 감염 사례가 많이 발생되고 있으며 우리나라와 교류가 활발한 베트남의 조류인플루엔자 관련 연구기관(National Institute of Hygiene and Epidemiology, NIHE)을 지원 대상 기관으로 선정하여 인체감염 조류인플루엔자 연구에 필요한 예산 및 기술연수를 지원하였고 기관간의 공동연구를 지속적으로 수행하기 위하여 2012년 국제공동연구협력에 관한 양해각서(MOU)를 체결하였으며 2011부터 워크숍을 통한 연구정보 교류, 국내 개발 조류인플루엔자 진단키트의 베트남 현지 평가, 베트남 NIHE 연구원에 대한 기술 연수 지원 등을 실시하여 왔다.

2. 추진실적

2012년 한국-베트남의 양기관간의 국제공동연구협력에 의한 양해각서 (MOU) 체결 후, 지속적인 국제공동협력연구의 필요성이 제기됨에 따라, 2013년에는 2012-2013년 베트남에서 유행하고 있는 고병원성 조류인플루엔자 바이러스의 모니터링 및 병원성 분석 연구를 지원하였다. 또한, 국립보건연구원에서 제3회 KNIH-NIHE 인플루엔자 워크숍을 개최하여 2001~2009년 베트남 분리 인플루엔자 특성 분석, 양 기관의 인플루엔자 감시 및 내성주 모니터링 현황, KNIH의 인플루엔자 유전자 정보 데이터베이스(KISED) 소개 등 연구결과를 발표하고 토의하는 자리를 가졌으며 베트남 NIHE 연구자에 대한 기술 연수를 실시하였다. 이와 같이 예산 및 기술 지원을 통하여 확보한 연구 자원은 국내 개발 조류인플루엔자 진단 키트 및 백신 효능 평가에 활용하였으며, 국제공동연구에 대한 네트워크를 구축하였다.

담당 인플루엔자바이러스과 이혜경

제2장 WHO 폴리오박멸사업

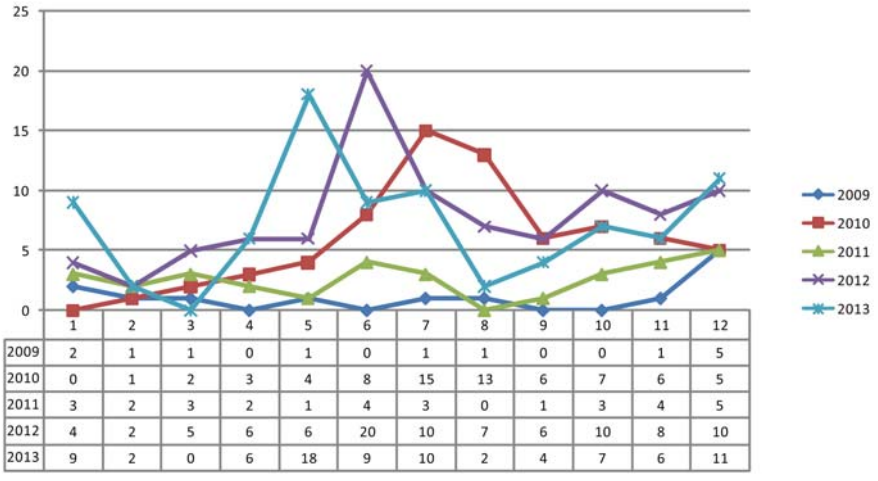
1. 개 요

질병관리본부 국립보건연구원 백신연구과는 세계보건기구가 추진하고 있는 폴리오박멸사업에 적극 참여해왔으며 사업의 일환으로 1998년 이후 지속적으로 폴리오 감시를 위한 급성이완성마비 감시체계를 운영함으로써 2000년 10월 우리나라를 포함한 서태평양지역의 폴리오 박멸선언에 기여하였다. 2000년 폴리오 박멸 선언 이후에도 우리나라를 포함한 세계보건기구 서태평양 지역 국가들은 지속적으로 급성이완성 마비 감시사업을 수행하고 있으며 매년 국내의 감시사업결과를 종합하여 WHO에 경과보고서(Progress Report)를 제출해왔다. 이러한 감시사업은 WHO의 전 세계 폴리오 박멸선언이 있을 때까지 지속적으로 운영될 것이며 사업 결과는 전 세계 폴리오 박멸선언의 자료로서 유용하게 사용될 예정이다.

2. 추진실적

질병관리본부는 1998년부터 급성이완성마비 증상을 보이는 환자에 대한 감시체계를 운영하여 마비 증상을 보이는 환자로부터 폴리오바이러스와 엔테로바이러스 검출을 통해 야생폴리오바이러스 분리되지 않음을 확인해왔다[그림 4-2-1]. 2000년 세계보건기구 서태평양지역의 폴리오 박멸선언 이후에도 질병관리본부는 이러한 임상이나 환경 감시를 통해 생산되는 폴리오 및 엔테로바이러스 관련 자료를 종합하여 2001년 이후 매년 세계보건기구에 진도보고서를 제출하여 왔다.

한편 세계보건기구의 폴리오 박멸사업에 동참하기 위하여 매년 폴리오 실험실 인증과 정도관리, 숙련도 시험(proficiency test) 및 WHO 회의에 참여하였으며, 2013년 3월에는 세계보건기구 서태평양지역사무소(The World Health Organization Western Pacific Regional Office, WHO/WPRO) 측의 폴리오 실험실 진단 인증을 위한 정도관리 프로그램에 참여하여 진단 능력을 인증받았고, 12월에는 폴리오바이러스 유전자형 검사(intratypic differentiation, ITD) 실험실 인증을 받고 정도관리를 수행하였다. 또한, 2013년도 폴리오박멸유지 보고서(2013 Progress Report on Maintaining Polio-free Status)를 작성하여 WHO 서태평양 지역본부에 국내 감시사업 결과를 보고하였다.



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2009	2	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	5
2010	0	1	2	3	4	8	15	13	6	7	6	5
2011	3	2	3	2	1	4	3	0	1	3	4	5
2012	4	2	5	6	6	20	10	7	6	10	8	10
2013	9	2	0	6	18	9	10	2	4	7	6	11

[그림 4-2-1] 2009～2013년 국내에서의 급성이완성마비 월별 접수 건수

3. 향후 추진계획

WHO가 운영하고 있는 폴리오박멸사업 및 국내 엔테로바이러스 실험실 감시를 강화하기 위해 50개 신경 소아과 병원을 중심으로 운영 중인 급성이완성마비 감시사업을 강화하고 이외에도 한국소아감염병학회와 공동으로 소아감염 전문의를 중심으로 운영한 실험실 표본 감시사업을 단계적으로 확대 운영할 계획이다. 또한, 폴리오자문위원회와 유관부서의 다양한 분야의 전문가로 구성된 다부처간 추진단 운영을 활성화하여 사업의 전반적인 진행상황을 검토하고 홍보를 강화하고자 한다.

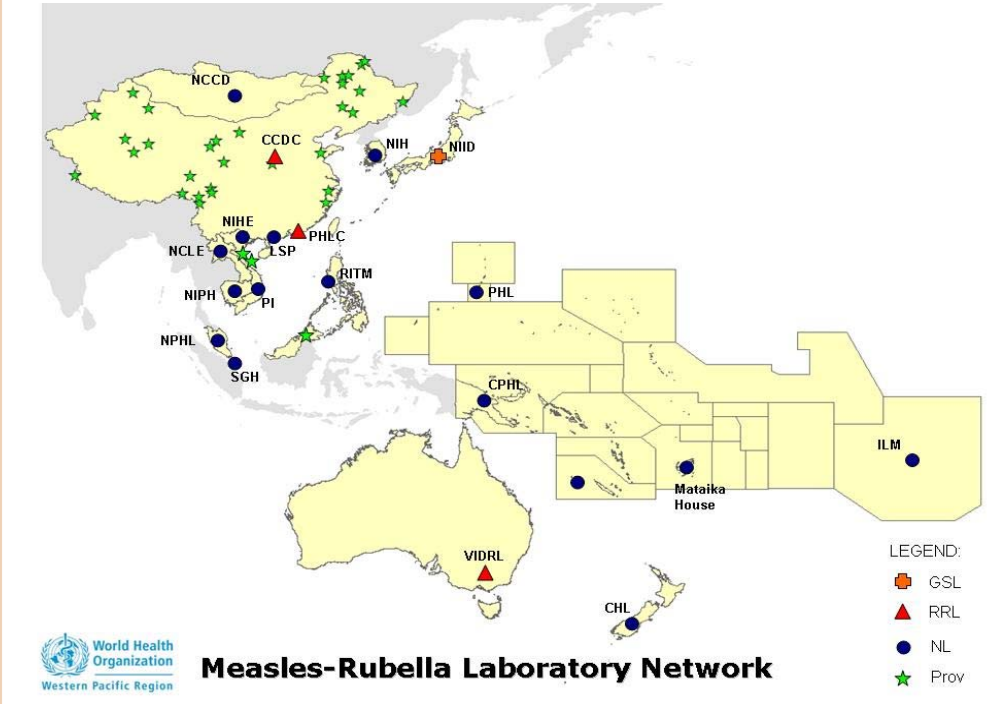
질병관리본부는 WHO 폴리오 박멸사업과 관련하여 미국 CDC, 일본 감염병연구소, 호주 VIDRL 등 국제기관과의 지속적인 협력체계를 구축하고 있으며 정기적인 국제학술 세미나 개최를 통해 이러한 협력관계를 강화하고자 한다.

담당 백신연구과 현지연

제3장 WHO 홍역실험실 네트워크 운영

1. 개 요

WHO에서는 폴리오박멸사업이후 전 세계적인 질병억제 정책의 일환으로 홍역퇴치사업을 전개하고 있다. 전 세계적으로 홍역을 퇴치하기 위하여 각 지역별 홍역퇴치 목표 연도를 정하고 지역별, 국가별 홍역 실험실 네트워크를 통하여 전 세계 홍역 퇴치정책을 추진하고 있으며, 우리나라는 2006년 11월 WHO에서 제시하는 홍역퇴치 기준에 부합하여 2006년 11월부터 홍역퇴치선언을 전 세계에 공표한 바 있다. 홍역퇴치선언 이후 국내의 홍역퇴치상태 유지 및 해외유입사례에 대한 조기 탐지 · 대응을 위하여 능동적인 홍역 감시체계의 운영을 통한 홍역 감시사업을 수행하고 있으며 WHO/WPRO 회원국들과의 국제 협력 네트워크 구축·운영으로 지속적인 WHO 홍역 퇴치사업에 참여하고 있다[그림 4-3-1].

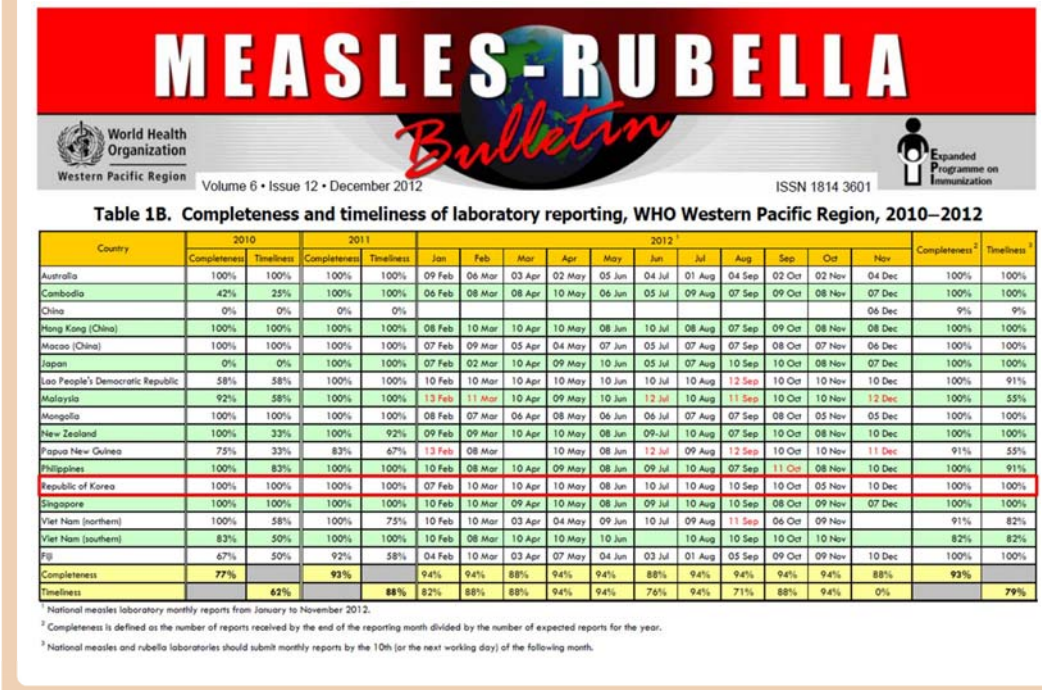


[그림 4-3-1] WHO/WPRO 홍역 · 풍진 실험실 네트워크

2. 추진실적

전 세계 홍역퇴치를 목표로 하는 WHO/WPRO와의 협력체계를 유지하기 위하여 매월 홍역 실험실 확인진단 결과를 WPRO에 보고하였다. 보고되는 결과는 월별 신고환자에 대한 인적사항 및 백신접종 기록 등 기본내용과 홍역 시험결과와 풍진 등 감별진단 결과를 포함하고 있다. 월별로 보고된 각 나라별 결과는 Measles bulletin에서 매 분기별마다, 각 국가의 홍역발생양상과 홍역 감시체계 활용 분석을 위한 자료로 환류 받고 있다[그림 4-3-2]. 또한, WHO에서는 인증된 홍역 국가표준실험실에 대하여 매년 현장실사를 수행하고 있으며, 한국은 2012년 7월 실사를 통해 재인증이 완료되었고, 2013년 실험실 검사 및 관련사항은 2014년 재인증이 실시될 예정이다.

홍역 국가표준실험실 진단역량 강화를 위하여, 2013년 10월에는 WHO/WPRO 홍역 reference 실험실인 호주 VIDRL로부터 홍역 및 풍진 혈청 20개를 송부 받아 홍역 및 풍진 항체검사 정도관리를 수행하여 100% 일치결과를 회신 받음으로써 WHO NML으로서 혈청학적 실험실 검사 수행능력도 인정받았다.



MEASLES-RUBELLA Bulletin

World Health Organization Western Pacific Region

Volume 6 • Issue 12 • December 2012 ISSN 1814 3601

Expanded Programme on Immunization

Table 1B. Completeness and timeliness of laboratory reporting, WHO Western Pacific Region, 2010–2012

Country	2010		2011		2012 [1]											Completeness [2]	Timeliness [3]
	Completeness	Timeliness	Completeness	Timeliness	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov		
Australia	100%	100%	100%	100%	09 Feb	06 Mar	03 Apr	02 May	05 Jun	04 Jul	01 Aug	04 Sep	02 Oct	02 Nov	04 Dec	100%	100%
Cambodia	42%	25%	100%	100%	06 Feb	08 Mar	08 Apr	10 May	06 Jun	05 Jul	09 Aug	07 Sep	09 Oct	08 Nov	07 Dec	100%	100%
China	0%	0%	0%	0%											06 Dec	9%	9%
Hong Kong (China)	100%	100%	100%	100%	08 Feb	10 Mar	10 Apr	10 May	08 Jun	10 Jul	08 Aug	07 Sep	09 Oct	08 Nov	08 Dec	100%	100%
Macao (China)	100%	100%	100%	100%	07 Feb	09 Mar	05 Apr	04 May	07 Jun	05 Jul	07 Aug	07 Sep	08 Oct	07 Nov	06 Dec	100%	100%
Japan	0%	0%	100%	100%	07 Feb	02 Mar	10 Apr	09 May	10 Jun	05 Jul	07 Aug	10 Sep	10 Oct	08 Nov	07 Dec	100%	100%
Lao People's Democratic Republic	58%	58%	100%	100%	10 Feb	10 Mar	10 Apr	10 May	10 Jun	10 Jul	10 Aug	12 Sep	10 Oct	10 Nov	10 Dec	100%	91%
Malaysia	92%	58%	100%	100%	13 Feb	11 Mar	10 Apr	09 May	10 Jun	12 Jul	10 Aug	11 Sep	10 Oct	10 Nov	12 Dec	100%	55%
Mongolia	100%	100%	100%	100%	08 Feb	07 Mar	06 Apr	08 May	06 Jun	06 Jul	07 Aug	07 Sep	08 Oct	05 Nov	05 Dec	100%	100%
New Zealand	100%	33%	100%	92%	09 Feb	09 Mar	10 Apr	10 May	08 Jun	09-Jul	10 Aug	07 Sep	10 Oct	08 Nov	10 Dec	100%	100%
Papua New Guinea	75%	33%	83%	67%	13 Feb	08 Mar		10 May	08 Jun	12 Jul	09 Aug	12 Sep	10 Oct	10 Nov	11 Dec	91%	55%
Philippines	100%	83%	100%	100%	10 Feb	08 Mar	10 Apr	09 May	08 Jun	09 Jul	10 Aug	07 Sep	11 Oct	08 Nov	10 Dec	100%	91%
Republic of Korea	100%	100%	100%	100%	07 Feb	10 Mar	10 Apr	10 May	08 Jun	10 Jul	10 Aug	10 Sep	10 Oct	05 Nov	10 Dec	100%	100%
Singapore	100%	100%	100%	100%	10 Feb	10 Mar	09 Apr	10 May	08 Jun	09 Jul	10 Aug	10 Sep	08 Oct	09 Nov	07 Dec	100%	100%
Viet Nam (northern)	100%	58%	100%	75%	10 Feb	10 Mar	03 Apr	04 May	09 Jun	10 Jul	09 Aug	11 Sep	06 Oct	09 Nov		91%	82%
Viet Nam (southern)	83%	50%	100%	100%	10 Feb	08 Mar	10 Apr	10 May	10 Jun		10 Aug	10 Sep	10 Oct	10 Nov		82%	82%
Fiji	67%	50%	92%	58%	04 Feb	10 Mar	03 Apr	07 May	04 Jun	03 Jul	01 Aug	05 Sep	09 Oct	09 Nov	10 Dec	100%	100%
Completeness	77%		93%		94%	94%	88%	94%	94%	88%	94%	94%	94%	94%	88%	93%	
Timeliness		62%		88%	82%	88%	88%	94%	94%	76%	94%	71%	88%	94%	0%		79%

[1] National measles laboratory monthly reports from January to November 2012.

[2] Completeness is defined as the number of reports received by the end of the reporting month divided by the number of expected reports for the year.

[3] National measles and rubella laboratories should submit monthly reports by the 10th (or the next working day) of the following month.

[그림 4-3-2] 나라별 홍역 · 풍진 실험실 확인진단 결과 보고

3. 향후 추진계획

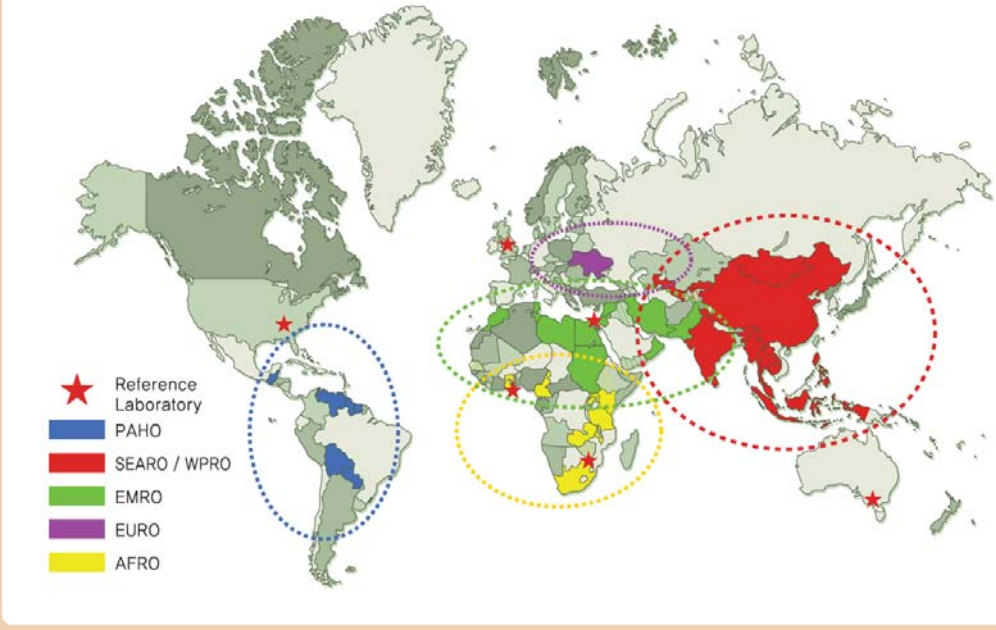
2006년도에 홍역퇴치를 선언할 당시의 홍역퇴치의 기준은 "국내 토착 홍역바이러스에 의한 대규모 유행이 발생하지 않으며 홍역유행지역에서 홍역의 국내유입 시 소규모 유행만이 존재 한다"는 뜻이었으며, 이것은 "군집면역이 95% 이상 유지하게 되어 대규모 홍역유행이 일어나지 않는다"는 의미였다. 2012년 지역내 홍역퇴치 수준을 평가하고 인증하는 지역홍역퇴치인증위원회(Regional VerificationCommitte, RVC)가 구성되었고, 국내에도 같은 해 국가홍역퇴치인증위원회(National Verification Committee, NVC)를 구성하여 독립적인 국가인증체계를 구축하였다. 2013년 RVC는 새로운 홍역퇴치기준과 인증절차를 확정하였고, 우리나라도 확정된 퇴치인증 기준에 따fms 홍역퇴치 상태 유지를 위해 계속적인 노력이 요구되고 있다. 변경된 기준에 따라 국내에서 발생되는 홍역환자가 국내토착 홍역바이러스가 아닌 외국으로부터 유래되었음이 증명되어야만 홍역이 발생되지 않는 홍역퇴치국가로서의 지위를 지속적으로 인정받게 된다. 따라서 산발적으로 발생되는 홍역이 해외유입이라는 증거를 제시하기 위해서는 기존의 혈청검사 뿐만 아니라 홍역바이러스의 분리 및 유전자검사를 통한 유전자 특성 분석 과정이 무엇보다도 중요하게 인식되고 있고 이러한 변화에 대응하기 위해 질병관리본부는 시 · 도 보건환경연구원 및 보건소와의 협력을 통해 가능한 한 모든 홍역 의사환자로

부터 적극적인 인후도찰물 검체 채취를 실시하고, 이를 통한 유전자검사 및 바이러스 배양을 통한 진단체계 확립을 추진하고 있다. 또한, 홍역 실험실 진단 능력 강화를 위해 현 실험실 실정에 맞는 계속적인 진단법 개선 및 국내 홍역 진단관련 공공보건기관에 기술 이전, 홍역혈청학적 검사 및 바이러스 분리검사 부분의 정도관리를 17개 시 · 도 보건환경연구원 및 5개 주요 임상검사센터를 대상으로 수행할 예정이다.

제4장 WHO 로타바이러스 지역표준실험실(RRL) 운영

1. 개 요

로타바이러스는 임상적으로 영유아 설사의 주된 원인 병원체로서 후진국 뿐만 아니라 선진국에서도 영유아의 높은 사망률을 보이고 있어 전 세계적으로 로타바이러스 백신 도입이 진행되고 있다. 하지만 현재 로타바이러스는 새로운 혈청형 출현과 특히 동물과의 유전자 재조합 및 재배열로 인한 변이형 로타바이러스가 계속 발생하고 있는 실정이다. 이에 로타바이러스 감염증의 전 세계적 발생 동향과 백신의 효능성 평가 그리고 차세대 백신 도입을 위한 효능적인 백신주 선별을 위하여 세계 권역별 유행하는 로타바이러스 혈청형과 유전자형을 우선적으로 파악하기 위하여 WHO에서는 로타바이러스 surveillance networks를 구성하여 운영하고 있다[그림 4-4-1]. 우리나라는 2010년부터 세계보건기구 서태평양지역 로타바이러스 지역표준실험실로 지정받아 라오스, 캄보디아, 몽골 등 서태평양지역 국가들을 대상으로 로타바이러스 분석시험과 관련 기술지원 등의 업무를 수행하고 있다.



[그림 4-4-1] WHO 로타바이러스 감시네트워크

2. 추진실적

질병관리본부는 서태평양지역 국가 3개국(라오스, 캄보디아, 몽고)의 로타바이러스 항원 검출법에 대한 실험능력 평가 및 유행주 특성 분석에 대한 업무를 수행하고 있으며 이에 대한 결과는 세계보건기구에 연례적으로 보고하고 있다. 2013년에는 3개국으로부터 총 1,174건(로타바이러스 EIA 양성 832건, borderline 검체 17건, 음성검체 325건)을 송부 받아 각 나라의 항원 검출에 대한 실험결과를 평가하였으며 재시험 결과 EIA 양성으로 확인된 총 878건에 대한 로타바이러스 유전자형 분석을 수행하였다[표 4-4-1]. 총 878건 중 P[8]G1, P[8]G3, P[4]G2, 그리고, P[6]G9형이 86.89%로 확인되었으며 나라별 주된 유행주는 서로 다른 것으로 분석되었다. 캄보디아의 경우 P[8]G1형이 66.52%, 라오스는 P[8]G3형이 81.42%, 그리고 몽고의 경우 P[8]G3형과 P[6]G9형이 각각 54.3%, 20.53%로 확인되었다.

[표 4-4-1] 서태평양지역 3개국의 로타바이러스 유전자형 분포현황

Strain group, genotype	No.(%)strains of rotavirus infection							
	Cambodia (n=463)		Laos (n=113)		Mongolia (n=302)		Total (n=878)	
Common Human strains	394	85.10	112	99.12	208	68.87	714	81.32
P[8]G1	308	66.52	14	12.39	2	0.66	324	36.90
P[4]G2	77	16.63	6	5.31	28	9.27	111	12.64
P[8]G3	7	1.51	92	81.42	164	54.30	263	29.95
P[8]G9	2	0.43			14	4.64	16	1.82
Others	49	10.58	1	0.88	74	24.50	124	14.12
P[4]G1	1	0.22					1	0.11
P[4]G12	2	0.43					2	0.23
P[4]G3	2	0.43			2	0.66	4	0.46
P[4]G8	1	0.22					1	0.11
P[6]G1	7	1.51					7	0.80
P[6]G2	1	0.22					1	0.11
P[6]G3	2	0.43			8	2.65	10	1.14
P[6]G4	2	0.43					2	0.23
P[6]G9	3	0.65			62	20.53	65	7.40
P[6]G12	25	5.40	1	0.88			26	2.96
P[8]G2					2	0.66	2	0.23
P[8]G12	1	0.22					1	0.11
P[8]G4	1	0.22					1	0.11
P[8]G8	1	0.22					1	0.11
Patial	5	1.08			2	0.66	7	0.80
Mixed	15	3.24			18	5.96	33	3.76

3. 향후 추진계획

현재 국내에서 유행하는 로타바이러스 유전자형 분석을 위하여 2, 3차 병원을 중심으로 sentinel hospital를 구성하여 로타바이러스 감시체계를 운영 중에 있으며 서태평양지역 국가표준실험실에 대한 로타바이러스 확인동정에 대한 실험평가 및 유전자형 분석 뿐 아니라 untypable strain에 대한 분석업무를 추가적으로 수행할 예정이다.

제5장 WHO 침습성호흡기세균감염질환 지역표준실험실(IB-VPD RRL) 운영

1. 개 요

침습성 호흡기세균 감염질환(세균성 수막염 등)은 전세계적으로 5세 이하 영 · 유아 사망의 주요 원인으로, 백신 접종에 의해 예방 가능함에도 의료서비스가 제한된 개발도상국 및 저개발 국가를 중심으로 높은 발병률과 사망률을 보이고 있다. 세계보건기구(WHO)는 침습성 호흡기세균 감염질환에 대한 질병 부담, 유행 병원균 및 혈청형 등을 파악하여 국가별 백신 도입 결정 및 백신 도입 후 효능 평가 등의 근거를 마련하고자 침습성 호흡기세균 감염질환(Invasive Bacterial Vaccine Preventable Diseases : IB-VPD) 감시 네트워크를 구축하여 운영 중에 있다. 우리나라는 2011년 세계보건기구로부터 서태평양지역 지역표준실험실(RRL)로 지정받은 후 관할 지역 내 소관 국가로부터 위탁받은 환자 검체에 대한 실험실 검사 및 기술 지원 등 업무를 수행하고 있다.

2. 추진실적

질병관리본부는 서태평양지역 소관 2개 국가표준실험실(몽골, 캄보디아 등)에서 위탁한 수막염 또는 균혈증 환자 검체에서 3종 병원균(*Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, *Neisseria meningitidis*)의 검출 및 혈청형 분석을 실시하고 해당 실험 결과를 세계보건기구 서태평양 지역사무국에 보고하였다. 모든 병원균 검출 및 혈청형/혈청군 분석 시험은 세계 표준실험실인 미국 CDC에서 제공받은 표준 프로토콜을 기반으로 실시하였다.

2013년에는 몽골과 캄보디아 국가표준실험실로부터 의뢰된 뇌수막염 환자의 뇌척수액 검체 142건에

대한 3종 침습성 세균의 유전자 검출 검사를 실시한 결과, *S. pneumoniae* 7건과 *N. meningitidis* 3건이 확인되었다. *S. pneumoniae* 혈청형은 2(2건), 5(1건), 6A/6B(1건), 19F(1건), 23F(1건), nontypable(1건)이, *N. meningitidis* 혈청군은 B(3건), W135(1건)가 확인되었다. 한편 몽골 국가표준실험실로부터 의뢰된 뇌수막염 및 균혈증 환자의 혈액배양배지 검체 19건에 대한 3종 침습성 세균의 유전자 검출 검사를 실시한 결과, *S. pneumoniae* 10건, *N. meningitidis* 4건과 *H. influenzae* 1건이 확인되었다. *S. pneumoniae* 혈청형은 6A/6B(3건), 9V/9A(1건), 14(3건), 19A(1건), nontypable(2건)이 확인되었고, *N. meningitidis* 혈청군은 B(4건)와 *H. influenzae* 혈청형은 b(1건)로 확인되었다.

2013년 5월에 세계보건기구와 영국 NEQAS가 주관하는 실험실정도관리프로그램(EQA)에 참여하여 IB-VPD 감시네트워크의 지역표준 실험실로서의 검사 수행 능력을 인정받았다. 한편 11월에 WHO가 개최하는 "백신예방가능 침습성세균 질환감시를 위한 실험실 기술 담당자 그룹 미팅"에 참석하여 2014년부터 새롭게 적용되는 진단 실험 절차 및 외부정도관리에 대한 세부 내용 및 실험실 감시 네트워크 강화를 위한 전략적 역할에 대한 논의를 하였다.

3. 향후 계획

2014년도부터 새롭게 적용되는 실험실 진단 체계를 기반으로 서태평양지역 소관 국가표준실험실(몽골, 캄보디아 등)에서 의뢰되는 환자 검체에 대한 3종 침습성 세균의 유전자 검출 및 혈청형 분석 업무를 지속적으로 수행하고 해당 결과를 보고할 계획이다. 2014년 상반기에는 세계보건기구 및 서태평양사무국에 의한 실험실 실사 평가가 계획되어 있다(2년 주기). 또한, RRL 실험실로서의 자격 유지를 위한 정기적인 외부정도관리프로그램(2회/년)에 참여하여 실험실 검사 수행 능력을 평가받을 예정이다. 특히 2014년도에는 소관 국가표준실험실의 실무자들에 대한 분자생물학 실험 진단 능력 향상을 위한 기술 교육 및 실험실 지원 업무를 실시할 계획이다.

담당 결핵 · 호흡기세균과 배송미

제6장 WHO 일본뇌염 지역표준실험실 운영

1. 개 요

일본뇌염은 백신으로 예방이 가능하지만 아시아권을 중심으로 연간 50,000명 이상의 환자가 발생하고 있다. WHO 서태평양지역 사무소(WPRO)에서는 일본뇌염 예방관리 강화를 위해 2009년부터 실험실 네트워크를 구축하여 운영하고 있다. 현재 라오스, 캄보디아, 베트남, 필리핀, 말레이시아 및 파푸아뉴기니는 국가실험실, 중국과 한국은 지역표준실험실, 그리고 일본은 글로벌 스페셜 실험실로 지정되었다. 실험실 네트워크 국가의 실험실 진단능력 제고를 위해 실험실진단 워크숍을 개최하고 있으며 핵심적인 역할을 하는 한국, 중국 및 일본은 매년 3개국 회의를 갖고 있다.

2. 추진실적

지역표준실험실 업무 일환으로 지역 네트워크 내의 국가실험실인 필리핀(2회)과 말레이시아(1회) 국가실험실로부터 의뢰된 169건의 검체에 대한 확인진단을 수행하였다. 실험실 네트워크 국가실험실의 진단능력 제고를 위해 9개국 14명의 훈련생이 참석한 제 4차 일본뇌염 진단실험실 워크숍을 국내에서 개최하였다('13.9.23~9.27). 실험실 정도관리를 위한 201년도 숙련도시험에 참가하여 실험실 진단능력을 인정받았다. 또한, 한 · 중 · 일 3개국 회의에 참석하여 일본뇌염 실험실 감시 네트워크 진행상황을 점검하고 향후 협력강화를 위한 방안을 논의하였다(일본, '13.11.21~22).

3. 향후 계획

2014년에는 지역표준실험실 인증심사가 예정되어 있으며 한중일 3개국 회의는 한국에서 개최될 것이다. 이러한 실험실네트워크 활동을 통해 서태평양지역 국가들에서 효율적인 일본뇌염감시가 이루어지게 될 것으로 기대한다.

담당 신경계바이러스과 정영의



제7장 열대풍토 및 매개체 전파질환 국제 네트워크 구축

1. 개 요

최근 사회 경제적인 변화와 국제적으로 빠른 인적 및 물적교류 증대로 지역적으로 토착화되어 있는 질환이 인접 국가로 급속한 확산의 위험이 증대되어 있는 현실에서 각종 질환에 효율적으로 대처하기 위해서는 국제기구를 통한 다자협력 뿐 아니라 인접국가간 양자협력의 강화가 그 어느 때보다 절실히 요구되고 있다. 이에 국립보건연구원에서는 동북아 국가간 상호신뢰를 바탕으로 우리나라와 상대국간의 상호협력체계를 마련함으로써 동북아 감염병 관리를 선도할 수 있는 공조체계를 구축하여 유입 가능성이 있는 질환에 대한 해외협력 네트워크를 구축하고 주요 열대풍토 및 매개체질환의 유행에 대비하고 있다. 특히 한국과 질병연구체계를 유지해 온 중국 · 몽골 · 필리핀 등 국외 현지 실험실 구축을 위한 인력 및 장비 등 제반시설과 보건 분야의 기술협력을 통하여 각국의 기생생물 및 기타 감염병의 모니터링, 검체 채취 등을 지속적으로 수행하여 공중 보건 위기 시 효과적으로 대응토록 하고 있다.

2. 추진실적

'12년도 중국 연변조선족자치시 질병공제예방중심(CDC)과 공동으로 연변주 중 7번째 도시인 도문시 주민에서 장내기생충 감염 실태조사와 발열성질환 중 쯔쯔가무시증과 신증후군출혈열의 항체가 조사를 실시하였으며, 질병매개체인 모기, 진드기 및 설치류 등의 분포 조사도 수행하였다. 장내기생충 양성률은 1.8%로 비교적 낮은 분포를 보였으며, 모기의 분포는 대부분 금빛숲모기와

얼룩날개모기가 주종을 이루었다.

몽골 국립감염질환센터(National Center for Communicable Diseases, NCCD) 기생충질환과와는 2012년 바베스열원충증, 람블편모충증 및 작은와포자충증 실태조사를 위해 몽골 주민 대변 100건을 이용하여 2013년에 분자역학적 특성을 분석한 결과가 전문학술지에 게재가 승인되었다(Molecular characterization of *Giardia duodenalis* and *Cryptosporidium parvum* in fecal samples of individuals in Mongolia, American Journal of Tropical Medicine & Hygiene, 2013, In press). 또한 몽골 3개 지역 진드기(291건) 확보를 통한 진드기매개 질병 감시 및 조사 사업 기반 마련하기도 하였다.

한편 중국 연변 CDC와 몽골의 NCCD에 감염병 진단 및 연구를 수행할 수 있도록 실험실 구축사업을 지속적으로 진행하고 있으며, 감염병 진단 기술 이전을 위해 중국 연구원의 기술 연수가 말라리아기생충과, 인수공통감염과, 신경계바이러스과 및 질병매개곤충과에서 총 3개월 동안 수행하였다.

3. 향후 추진계획

경제 성장과 함께 여행인구의 증가, 해외 봉사활동 등의 NGO 활동 증가 및 파병 등의 목적으로 외국에 체류하는 국민이 증가하는 추세로서 열대성 및 아열대성 국가로부터 유입가능성이 있는 감염성 질환에 대한 정확한 조기 진단 및 국가 간에 체계적인 공동방역 대응체계가 요구되고, 또한, 기후변화에 대한 감염병 및 신종 · 재출현 감염병 발생시 효율적으로 대처할 필요성이 있다. 이를 위해 대상 병원체를 확대하고 국가별 실험실 구축 및 연구원 연수와 수요국에서 요구하는 우선순위에 따라 감염병 실태조사를 지속적으로 병행함으로써 다국가 간 열대풍토 및 매개체 전파질환 해외 실험실 구축사업을 지속적으로 수행해 나갈 예정이다.

담당 말라리아기생충과 이상은



제8장 국제인간후성유전체컨소시엄 (IHEC : International Human Epigenome Consortium)

1. 개 요

인간유전체프로젝트(Human Genome Project, HGP)에 의해 인간유전체 초안이 2002년 완성된 이후 질병연구를 위해서는 인간유전체 서열 정보 뿐만 아니라, 이의 조절기작을 연구하는 것이 중요한 과제로 대두되었다. 미국 NIH에서는 2007년부터 NIH Roadmap Epigenomics프로젝트를 기획하여 인간 조직 세포들의 표준 후성유전체 정보를 집대성하여 향후 질병연구에 초석이 되고자하였다. 이후 HGP와 같이 국제공동연구의 필요성을 절감하여 2010년 국제인간후성유전체컨소시엄(IHEC)이 미국 NIH주도로 출범하였다. 2011년에는 EU Blueprint 프로그램, 일본 JST, 캐나다 CIHR, 독일 DEEP등 총 6개국/기관이 가입하여 인간 조직세포 250종에 대한 1,000종의 표준후성유전체정보를 생산하여 국제과학계에 기여하고자 하였다.

2. 추진실적

질병관리본부 국립보건연구원 유전체센터는 국내 후성유전체 연구의 발전, 국제과학프로젝트에 참여하여 국제과학계에 기여하기 위해서 IHEC 컨소시엄 활동에 참여하고 있다. 2013년 IHEC 베를린 연례회의에서 질병관리본부 국립보건연구원 유전체센터의 후성유전체 정보생산 결과를 보고하고 각 참여국의 현황을 공유하였다. 2013년부터 확대된 실무그룹에 적극 참여하여 활동하고 있다. 구체적으로 Data Ecosystem 실무그룹에서는 IEHC 데이터 공개에 관한 표준제정작업을 수행하고, Assay Standard 실무그룹에서는 IHEC생산 데이터의 품질관리와 프로토콜 표준화에 참여하고 생산된

데이터의 분석프로토콜, 분석주체별로 결과의 합치도에 분석등에 참여하였다. Metadata 실무그룹에서는 IHEC 후성유전체 데이터의 분류에 관하여 분류체계 표준화에 관하여 논의하였고 Bioethics 실무그룹에서는 후성유전체 데이터의 일반 공개에 따른 법적, 과학적, 윤리적 문제점에 대한 보고서를 작성하고 있다.

3. 향후 추진계획

한국인 후성유전체 사업과 관련하여 IHEC 구성원들과 함께 대상 질병선정 및 후성유전체 정보분석기술과 같은 전반적인 후성유전체 연구에 대하여 논의하는 한편 IHEC 구성원 국가간 공동연구를 추진하고 있다. 또한 당뇨 및 비만 관련 만성 질환에 관련된 질병 참조 후성유전체 데이터를 생산하여 국내외 연구자들에게 공개하고 활용하고자 한다.

2014년 9월에는 관절 활막 세포에 관한 후성유전체 데이터를 시범 공개할 예정이다.

담당 형질연구과 배재범



제9장 당뇨병 원인유전자 발굴을 위한 국제공동연구 수행

1. 개 요

질병관리본부 국립보건연구원 유전체센터는 제 2형 당뇨관련 유전체 연구를 위하여 미국 NIH 산하 NIDDK(The National Institute of Diabetes and Digestiive and Kidney Disease)에서 주관하는「다인종으로부터 제2형 당뇨병 원인유전자 발굴을 위한 연구(The Type 2 Diabetes Genetic Exploration by Next-generation sequencing in Ethnic samples ; 이하 T2D-GENES)」국제공동연구 프로젝트에 참여하고 있다.

본 공동 연구는 미국을 비롯한 11 개국이 참여하여 인구집단으로부터 DNA 염기서열 분석을 수행하여 제 2형 당뇨병에 영향을 미치는 원인 유전변이를 발굴 및 기능을 규명하고자 약 300억 원($20 million)의 연구비를 미국 NIH에서 지원하여 총 5년간(2009.10~2014.9) 연구 진행 중이다.

2. 추진실적

제 2형 당뇨병 원인 유전자 발굴을 위해 엑솜 영역의 염기 서열 분석을 위해 전 세계 주요 5개 인종 약 10,000명(T2D 환자 5,000명, 정상인 5,000명)을 대상으로 하며, 인종별/국가별 구성은 동아시아인(한국 1,102명, 싱가포르(중국인종 1,081명)), 남아시아인(싱가포르(남부인도인종 1,151명), 영국(북부인도인종 1,079명)), 유럽인(1,924명), 미주 아프리카인(미국 2,112명), 히스패닉(미국 1,920명)으로 세부 내역은[표 4-9-1]을 통해 확인 할 수 있다. 염기서열 분석은 미국 BROAD Institute에서 총괄하여 수행하였으며, 생산된 염기서열 정보와 제 2형 당뇨 및 연관 위험 인자를

이용하여 질환연관성 분석 등은 국립보건연구원 유전체센터 연구자들과 각 국의 연구자들이 공동으로 수행하고 있다.

[표 4-9-1] 국제공동연구 수행을 위해 참여한 인종 현황

코호트	인 종	시료 수
KARE	Asian(Korean)	1,102
Singapore chinese	Chinese	1,081
Singapore Indians	Indians	1,151
LOLIPOP	Indians	1,079
METSIM	European	988
Ashkenazim	European	936
Wake Forest	African American	1,078
Jackson Heart Study	African American	1,034
San Antonio, TX	Hispanic	449
Starr County, TX	Hispanic	1,471
합 계		10,369

생산된 약 10,000명의 엑솜 시퀀싱 정보를 이용하여 제 2형 당뇨병 및 관련 위험 인자에 연관된 유전인자 발굴 연구를 진행 중에 있으며, 발굴된 유전 인자를 독립된 코호트에서 검증 연구(replication study) 진행 중에 있다.

3. 향후 추진계획

제2형 당뇨병 및 관련 위험인자에 연관된 유전변이 연구 결과는 컨소시엄에서 논문으로 발표 예정이며, 공동연구에서 생산된 염기서열 및 각 샘플의 역학정보는 컨소시엄의 연구수행을 위해 사용된 후 NIDDK에 기탁되며 향후 당뇨병 관련 연구자들에게 합당한 연구수행 목적을 위해서만 dbGaP(The database of Genotype and Phenotype)을 통해 데이터가 공개될 예정이다.

담당 형질연구과 김영진

KOREA CENTERS FOR DISEASE CONTROL & PREVENTION

제5부
부 록

- 제 1 절 질병관리본부 연혁
- 제 2 절 질병관리본부 직제
- 제 3 절 질병관리본부 예산
- 제 4 절 질병관리본부 주요 지침 정비
- 제 5 절 질병관리본부 주요 행사 일지

질병관리본부
KOREA CENTERS FOR DISEASE CONTROL & PREVENTION

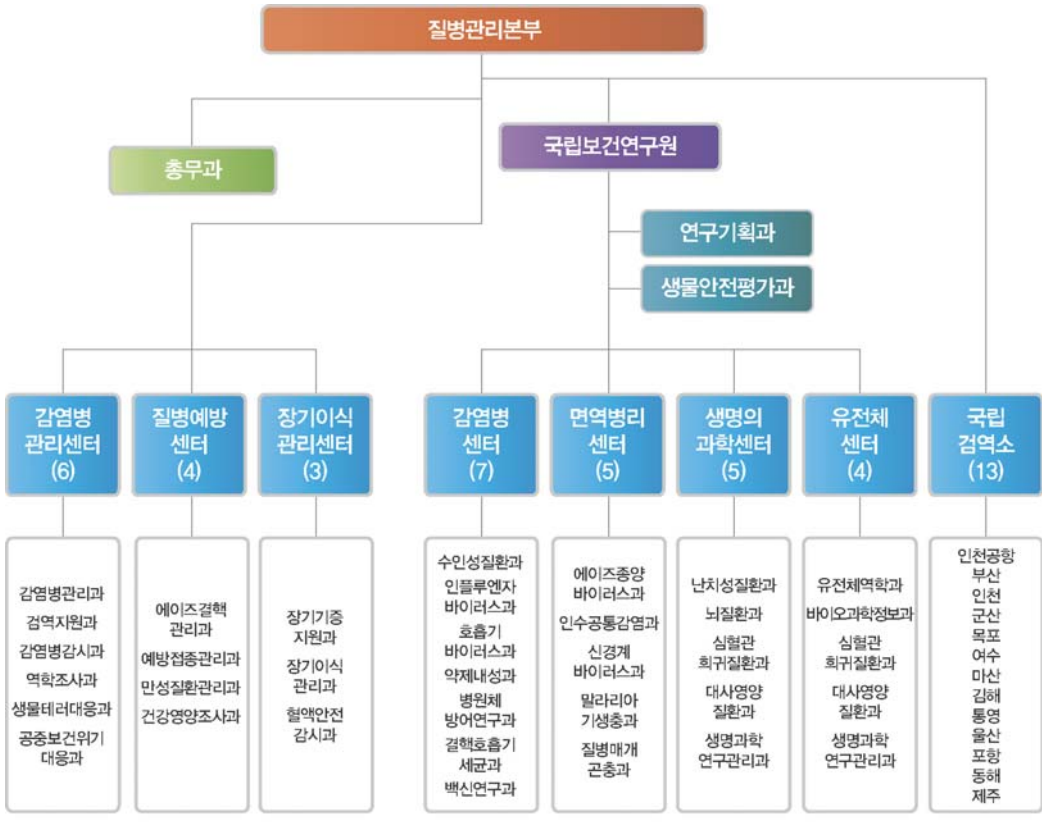
제1절 질병관리본부 연혁

1940년대	1945. 9.	해방 후 정부보건과학기관이 조선방역연구소, 국립화학연구소로 개칭
	1946. 10.	모범보건소(중앙보건원)로 개칭
1950년대	1954. 1.	중앙생약시험장 신설
1960년대	1963. 12.	· 국립방역연구소 · 국립보건원 · 국립화학연구소 · 국립생약시험소 → 국립보건원
1990년대	1996. 4.	식품의약품안전본부 분리 및 특수질환부 신설
	1998. 12.	국립사회복지연수원을 국립보건원 훈련부에 통합
	1999. 5.	감염질환부 신설(현 전염병대응센터)
2000년대	2000. 11.	중앙유전체연구센터 발족(현 유전체센터)
	2001. 3.	전염병관리부내 전염병정보관리과 신설, 마산분원 폐지
	2004. 1.	질병관리본부 발족(2부, 9과, 소속기관: 국립보건연구원, 국립검역소)
	2005. 1.	생명과학연구관리과 신설
	2005. 9.	생물안전평가과 신설
	2005. 10.	팀제로 전면적인 조직 개편
	2006. 2.	혈액안전감시팀 신설
	2007. 5.	공중보건위기 대응팀 신설
	2009. 5.	과제로 조직 개편
	2009. 8.	호흡기바이러스과 신설
2010년대	2010. 4.	장기기증지원과 및 장기이식관리과 조직이관
	2010. 7.	장기이식관리센터 신설
	2010. 11.	오송청사이전(충북 청주시 오송보건의료행정타운 내)
	2011. 4	건강영양조사과 신설
	2012. 5.	백신연구과 신설

제2절 질병관리본부 직제

1. 조직도

▶▶ 질병관리본부 3센터 14과, 국립보건연구원 4센터 23과, 검역소 13개소



2. 정규직인력(정원) 현황

(2013. 12. 31. 기준)

구 분	계	연구직	일반직	기능직	비 고
계	640	175	403	62	
질병관리본부	160	48	109	3	3센터 14과
국립보건연구원	150	125	18	7	4센터 23과
국립검역소	330	2	276	52	13개소

3. 기관(부서)별 업무

기관(부서)명	정 원	주요업무
총무과	30	• 서무, 인사, 경리 및 감사 • 국유재산 및 물품관리 • 예산편성, 집행 및 결산 • 업무보고서 작성 및 성과관리 • 직원후생복지 및 내 · 외부고객을 위한 다양한 지원 등
감염병관리센터	64	• 감염병 관리 및 예방 · 교육 홍보 • 검역감염병, 해외유입감염병 정보수집 제공 • 감염병감시 · 조사연구, 통계 생산 · 보급 • 생물테러 대응관리, 감염병 역학조사 • 신종감염병 대응체계 수립 및 운영
질병예방센터	37	• 에이즈 · 성매개감염병 · 결핵 · 한센병 관리 • 예방접종 관리 및 교육 홍보 • 만성질환 조사 · 관리, 만성질환통계 생산보급 • 국가 건강 · 영양조사 기획 및 시행
장기이식관리센터	29	• 장기등 이식대상자 선정 및 승인, 장기이식 관련기관 지도 · 감독 • 장기등 기증 및 이식에 관한 홍보, 장기등 기증·이식 정보관리 • 혈액안전 감시
연구기획과	8	• 국립보건연구원 중장기 계획 및 질병관리 R&D 시행계획 수립 • 기관 국가연구개발사업 기획 및 성과관리 • 연구과제의 평가 및 과제관리 • 국내외 연구협력(WHO, OECE) 지원 • Annual Report 등 홍보책자 발간 및 연구결과의 홍보
생물안전평가과	7	• 고위험병원체 안전관리에 관한 사항 • 신종병원체 및 유전자변형생물제의 위해성 심사 및 평가 • 생명공학 실험의 안전성 평가 및 승인 • 생물안전 밀폐시설의 허가 및 안전 관리 • 실험실 생물안전에 관한 교육 및 홍보 • 기관 실험실안전 및 실험동물실 운영
감염병센터	49	• 장내감염 세균 및 바이러스 연구 • 호흡기 감염 세균 및 바이러스 연구 • 항균제 내성균, 고위험병원체 연구 • 감염병 국가 표준실험실 운영
면역병리센터	35	• HIV/AIDS · 종양바이러스 연구 • 인수공통감염증 및 신경계 바이러스 감시 · 연구 • 질병매개체 및 방제연구 • 열대풍토 · 토착화 기생충 질환 조사 · 연구
생명의과학센터	28	• 희귀난치성질환, 뇌신경질환, 심혈관질환 및 대사이상질환 예방치료법 개발 연구 • 희귀난치성질환자 관리 및 조사 · 연구 • 배아 · 체세포복제배아연구 관리 및 줄기세포 등록 관리 • 임상연구지원 업무 수행 • 줄기세포 · 재생의학연구 기반 확립
유전체센터	23	• 유전체 역학조사 연구 관리, 건강 · 질병 및 생체지표 개발 • 인체자원 분양 및 보건의료 생명과학정보 개발관리 • 유전체기능 및 분석기반기술 확보지원
국립검역소	333	• 선박 · 항공기 · 열차 · 자동차 등의 승무원 · 승객 및 화물에 대한 검역 및 예방조치 • 검역구역 내 보건위생 관리 • 검역전염병에 대한 예방접종

제3절 질병관리본부 예산

1. 총 괄

(백만원)

구 분	2012년 예산(A)	2013년 예산(B)	증감(B-A)	%
계	349,064	401,047	51,983	14.9
• 일반회계	88,616	98,985	10,369	11.7
• 국민건강증진기금	239,444	282,656	43,212	18.0
• 응급의료기금	3,248,	3,943	695	21.4
• 국유재산관리기금	17,756	15,463	△2,293	△12.9

2. 일반회계

(백만원)

구 분	2012년 예산(A)	2013년 예산(B)	증감(B-A)	%
계	88,616	98,985	10,369	11.7
• 인건비(질본/검역소)	14,706/14,284	16,073/15,620	1,367/1,336	9.3/9.4
• 기본경비(질본/검역소)	1,548/2,684	1,585/2,702	37/18	2.4/0.7
• 전산운영경비(질본/검역소)	0/87	0/87	–	–
• 장기기증자 보조금 지급 및 홍보	3,300	4,121	821	24.9
• 장기이식센터관리	352	352	–	–
• 장장기이식관리 정보화	557	520	△37	△6.6
• 심뇌혈관질환체계 연구	133	134	1	0.8
• 검역관리	5,755	5,547	△208	△3.6
• 질병관리본부정보화	2,945	2,600	△345	△11.7
• 한센병관리	12,931	11,277	△1,654	△12.8
• 인수공통전염병관리	652	651	△1	△0.2
• 세균및바이러스질환	1,742	1,626	△116	△6.7
• 감염병관리	7,399	7,943	544	7.4
• 질병연구기획관리	3,021	3,021	–	–
• 질병연구자원활용기반구축	4,639	4,892	253	5.5
• 질병연구인프라구축	6,769	12,562	5,793	85.6
• 질병관리본부 수입대체경비	900	900	–	–
• 질병관리연구(R&D)	500	1,500	1,000	200.0
• 감염 및 만성질환관리	3,297	3,273	△24	△0.7
• 생명윤리기반구축	632	499	△133	△21.0

3. 국민건강증진기금

(백만원)

구 분	2012년 예산(A)	2013년 예산(B)	증감(B-A)	%
계	239,444	282,656	43,212	18.0
• 취약계층의료비지원	31,470	31,470	–	–
• 혈액안전관리	928	828	△100	△10.8
• 성인병예방교육	14,195	16,225	2,030	14.3
• 건강 · 영양평가	(5,770)	5,843	73	1.3
• 국가암관리사업지원	592	592	–	–
• 희귀난치성질환자지원	1,799	1,861	62	3.4
• 신종전염병대응체계 강화	4,627	4,627	–	–
• 예방접종관리	73,171	105,162	31,991	43.7
• 생물테러대응체계 강화	5,504	6,501	997	18.1
• 성병및에이즈관리	9,046	9,938	892	9.9
• 결핵관리	39,077	39,177	100	0.3
• 질병관리연구(R&D)	17,000	17,200	200	1.2
• 만성병조사감시	14,105	13,655	△450	△3.2
• 질병관리국제협력	695	1,326	631	90.8
• 질병관리조사연구	20,632	21,980	1,348	6.5
• 질병관리본부정보화	2,400	2,400	–	–
• 감염병진단인프라구축	3,903	3,515	△388	△9.9
• 기후변화대응건강관리	300	356	56	18.7

4. 응급의료기금

(백만원)

구 분	2012년 예산(A)	2013년 예산(B)	증감(B-A)	%
계	3,248	3,943	695	21.4
• 응급의료안전망및생활화 지원	1,374	1,374	–	–
• 신종감염병대응체계 구축	1,874	2,569	695	37.1

제4절 질병관리본부 주요 지침 정비

시기	지 침	개정 범위	주요 내용 및 배포 사항	주무부서
1월	「법정감염병 진단 · 신고기준」 소책자 발간	신규 발행	• 주요내용 – 법정감염병의 신고기준 및 방법 주요 임상적 특징 감염병 신고요령 안내 및 웹신고시스템 이용 매뉴얼 • 배포대상 : 의료기관/ 총 1,900부	감염병감시과
	2013년 수인성 · 식품매개질환 역학조사 지침	일부 개정	• 개정 주요내용 – 역학조사 주관보건소 선정 기준 정비 – 실험실 진단 및 임상용어 기준 정비 – 소규모 유행건, 결과보고서 검토 및 평가방법 개정 • 배포대상 : 검역소, 시 · 도, 시 · 군 · 구, 대국민 공개 (홈페이지 게재)	역학조사과
	국민건강영양조사 제6기(2013–2015) 영양조사지침서	일부 개정	• 국민건강영양조사 영양조사 수행지침서 – 조사일반 유의사항 – 식생활조사 수행지침 – 식품섭취빈도조사 수행지침 – 식품섭취조사 수행지침 – 식품안정성조사 수행지침 • 배포대상 : 대국민 공개(홈페이지 게재)	건강영양조사과
	국민건강영양조사 제6기 1차년도(2013) 건강설문조사지침서	일부 개정	• 국민건강영양조사 영양조사 수행지침서 – 건강설문조사 개요 – 건강설문조사 문항지침 • 배포대상 : 대국민 공개(홈페이지 게재)	건강영양조사과
	희귀난치성질환자 의료비지원사업 지침(2013)	일부 개정	• 개정 주요내용 – 신청서식 및 구비서류 변경 – 지원대상자 자격관리 상세 내용 변경 부양의무자 조사 방법 신설 노년황반변성(삼출성) 시력기준 완화 • 배포대상 : 시 · 도 및 시 · 군 · 구, 각 보건소 총 6,000부	심혈관 · 희귀질환과
	2013년 의료기관 필수예방접종 지원사업 관리지침	일부 개정	• 개정 주요내용 – 지원대상 백신 확대 : 11종(Hib 추가, '13년 3월 시행) – BCG 접종과 이상반응(신설) – 예방접종 후 아나필락시스 발생 시 대응법(신설) • 주요내용 – 13년도 필수예방접종 지원사업 추진개요 – 예방접종업무 위탁 의료기관 계약체결 절차 – 예방접종 시행 및 예방접종 내역 전산등록 절차 – 비용상환 신청 및 결과 확인 등 • 배포대상 : 시 · 도, 시 · 군 · 구, 참여의료기관–	예방접종관리과

시기	지 침	개정 범위	주요 내용 및 배포 사항	주무부서
1월	2013년 B형간염 주산기감염 예방사업 안내지침	일부 개정	• 주요내용 – '13년도 B형간염 주산기감염 예방사업 추진개요 – 시 · 도 및 시 · 군 · 구 보건소 및 의료기관의 역할 – 예방접종 및 검사 실시기준 안내 – B형간염 주산기감염 예방사업 홈페이지 이용방법 • 배포대상 : 시 · 도, 시 · 군 · 구, 사업참여의료기관	예방접종관리과
2월	실험실 안전 및 생물안전 관리 등에 관한 규정	개정	• 주요내용 – 관련 법령 개정에 따른 내용 변경, 실험실 안전관리 위원회 규정 통합	생물안전평가과
	2013년 국가결핵관리지침	일부 개정	• 주요개정내용 「제1기 결핵관리종합계획 (2013–2017)」내용 반영 • 주요 내용 국가결핵관리사업, 민간공공협력사업, 결핵역학조사 등 사업 지침 • 배포대상 : 시도 및 보건소, 관련기관 및 단체 총 1,860부	에이즈결핵관리과
	2013년 민간공공협력결핵관리사업	일부 개정	• 개정 주요내용 – 민간공공협력결핵관리사업 지원기준 및 사업 지침 • 배포대상 : 시 · 도 및 보건소, 민간의료기관– 총 8,000부	에이즈결핵관리과
3월	생물테러 대비 및 대응지침	일부 개정	• 개정 주요내용 – 유관기관 및 조직 명칭 변경 – 근거법령 및 지침 개정일 수정 및 추가 – 위기경보 및 조직도 변경 생물테러대비 및 대응체계 내용 보완 • 배포대상 : 시 · 도 및 보건소, 국정원등 유관기관, 총 2,500부	생물테러대응과
4월	2013 감염병관리사업지침	일부 개정	• 개정 주요내용 – 수인성 · 식품매개질환 유행 역학조사체계 개정 – 주요 감염병 발생현황 업데이트 등 • 배포대상 : 시 · 도 및 시 · 군 · 구 등 – 인쇄 : 2,000부 및 온라인 배포	감염병관리과
	고위험병원체 생물안전 정보집	개정	• 주요내용 – 고위험병원체별 생물학적 위해등급, 병원체특징, 감염정보, 실험실 안전정보 및 예방/치료 정보 등 생물안전정보	생물안전평가과
	제9차(2013년) 청소년건강행태 온라인조사 지침	일부 개정	• 청소년건강행태온라인조사 수행지침 – 2005 ~ 2012년 조사 주요 결과 – 조사 지침 및 프로그램 실습 • 배포대상 : 표본학교 등 총 1,000부	건강영양조사과
	2013년도 보건소 폐렴구균 예방접종사업관리지침	신규 발행	• 주요내용 2013년도 65세 이상 성인을 대상으로 한 폐렴구균 예방접종사업 및 시행에 관한 사항 • 배포대상 : 254개 보건소 및 보건지소 등	예방접종관리과

시기	지 침	개정 범위	주요 내용 및 배포 사항	주무부서
5월	진드기 및 설치류 매개 감염병 관리 지침	개정	• 주요 개정 내용 – 진드기 매개 감염병(쯔쯔가무시증, 중증열성혈소판감소증후군(SFTS), 라임병, 진드기매개뇌염) 및 설치류 매개 감염병(신증후군출혈열, 렙토스피라증)으로 체계 개편 • 배포대상 : 시 · 도 및 보건소, 보건환경연구원, 국립검역소 총 2000부	감염병관리과
	HIV수혈감염역추적 조사지침	3차 개정	• 주요내용 – 질병관리본부는 수혈자 채혈동의 여부 확인 후, 시 · 도에 채혈조사 의뢰 – 수혈감염 판정기준 추가 • 배포대상 : 시 · 도 및 시 · 군 · 구, 혈액원, 위탁검사기관 (온라인배포)	혈액안전감시과
6월	실험실 안전관리 매뉴얼	개정	• 주요내용 – 실험실 안전관리를 위한 각 항목별 안전수칙 및 사고대처 요령	생물안전평가과
	생물안전 3등급 연구시설 설치운영 해설서	개정	• 주요내용 – 생물안전 3등급 연구시설 설치운영을 위해 필요한 법률적 필수 및 권고항목에 관한 세부사항 제시	생물안전평가과
	생물안전 3등급 연구시설 검증기술서	개정	• 주요내용 – 생물안전 3등급 연구시설관련 설비에 관한 검증절차와 기준을 제시하여 연구시설의 설치운영 적격성을 평가하도록 함	생물안전평가과
	예방접종 대상 감염병의 역학과 관리	일부 개정	• 주요내용 – 예방접종 실시기준 변경 – 국내 백신 유통현황 및 허가 변경사항 반영 – 국내 예방접종사업 현황 및 참고분헌 업데이트 – 접종방법 용어 통일 및 표현 명료화 • 배포대상 : 전국 254개 보건소 및 민간 의료기관	예방접종관리과
7월	2013년 지역사회건강조사 조사수행지침	일부 개정	• 지역사회건강조사 사업 개요 • 조사수행 및 사업관리지침 • 사업(또는 배포)대상 : 시 · 군 · 구 보건소 및 책임대학교 – 파일 및 인쇄물(총 2,196부) 배포	만성질환관리과
	2013년 HIV/AIDS 관리지침	일부 개정	• 개정 주요내용 – 예산의 교부, 집행 및 정산사항 보완 – 에이즈관련 민간단체사업 변경내용 추가 • 배포대상 : 시 · 도, 보건환경연구원, 전국 보건소, 관련기관 및 단체	에이즈결핵관리과
	2013년 성매개감염병관리지침	일부 개정	• 개정 주요내용 – 성매개감염병 추진방향 및 2012년 성매개감염병 신고현황 제시 – 성매개감염병 실적보고 서식 및 보고주기 변경 등 • 배포대상 : 시 · 도 및 시 · 군 · 구 및 각 보건소	에이즈결핵관리과

시기	지 침	개정 범위	주요 내용 및 배포 사항	주무부서
7월	2013 감염병감시 및 보고지침	일부 개정	• 주요내용 – 법정감염병의 감시 및 보고방법 감염병웹보고시스템 이용 매뉴얼 • 배포대상 : 시도 보건과 및 시군구 보건소 총 1,000부	감염병감시과
	2012 실험실 안전백서	제정	• 주요내용 – 2012년 실험실 안전점검 및 교육 결과 등 안전관리 현황	생물안전평가과
	2013 에이즈관련 민간단체 관리지침	일부 개정	• 주요내용 – 예산의 교부집행 및 정산사항 보완 – 민간단체사업 서식 개정 – 신규사업추가 등 사업 변경사항 반영 • 배포대상 : 에이즈관련 민간단체	에이즈결핵관리과
	폭염대응건강관리 사업안내	신규 발행	• 주요내용 – 국가 폭염대응 종합대책 – 폭염대응 건강관리 사업 안내 – 폭염대비 건강피해 예방 관련 자료 • 배포대상 : 시 · 도 및 시 · 군 · 구 및 각 보건소	기후변화대응TF
8월	의료폐기물 처리 매뉴얼	개정	• 주요내용 – 관련 법령에 따른 의료폐기물 처리 절치 및 수칙	생물안전평가과
9월	2013 검역업무지침	일부 개정	• 개정 주요내용 – 오염지역 지정 및 해제 시 조치 절차 개선 – 감염병 예방업무 절차 개선 – 국제공인예방접종 증명서 발급 및 관리체계 개선 • 배포대상 : 보건복지부, 질병관리본부, 국립검역소 총 400부	검역지원과
	'13–'14절기 인플루엔자 관리지침	일부 개정	• 개정 주요내용 – '13–'14절기 소아 인플루엔자백신 접종기준 – 예방접종시 주의사항 – 인플루엔자 유행기준 변경 – 실험실 표본감시 진단방법 조정 • 배포대상 : 보건소 및 병 · 의원(인쇄 및 온라인 배포)–	예방접종관리과
	연구개발 관리규정	전부 개정	• 개정 주요내용 – 평가관리 전문위원회(질병관리분야) 신설 – 국가연구개발사업 및 학술연구용역사업 관리체계 개선 • 배포대상 : 질병관리본부, 국립보건연구원	연구기획과
10월	연구개발과제 관리지침	전부 개정	• 개정 주요내용 – 관련 법령 및 규정 개정에 따른 관리절차 개선 – 질병연구 내부연구과제 운영 개선 – 평가관리 전문위원회(질병관리분야)구성 및 운영 내부연구과제 성과관리 • 배포대상 : 질병관리본부, 국립보건연구원	연구기획과

시기	지 침	개정 범위	주요 내용 및 배포 사항	주무부서
10월	연구개발과제 성과관리지침	전부 개정	• 주요내용 – 관련 규정 전부개정에 따른 용어 변경 – 연구개발과제 성과관리체계 개선 • 배포대상 : 국립보건연구원 연구수행부서	연구기획과
	연구노트 관리지침	개정	• 주요내용 – 연구노트 점검자 기준 수정 및 공개 세부절차 마련 – 연구노트 신청 및 변경사항 절차 수정 • 배포대상 : 국립보건연구원 연구수행부서	연구기획과
	연구개발과제 보안 관리지침	제정	• 주요내용 보안관리심의위원회 구성 보안관리 체계 및 절차 마련 • 배포대상 : 국립보건연구원 연구수행부서	연구기획과
11월	특정수혈부작용조사지침	7차 개정	• 주요내용 – 1단계 수혈부작용 조사대상자 제외 기준 일부 신설 – 3단계 조사종료 기준 및 5단계 채혈거부 또는 거주불명 조사종료 기준 변경 • 배포대상 : 시 · 도 및 시 · 군 · 구, 혈액원, 위탁검사기관 (온라인배포)	혈액안전감시과
	HIV수혈감염역추적 조사지침	4차 개정	• 주요내용 – 조사대상자 선정기준 변경 – 보관검체 검사기준 변경 • 배포대상 : 시 · 도 및 시 · 군 · 구, 혈액원, 위탁검사기관 (온라인배포)	혈액안전감시과
	HCV수혈감염역추적 조사지침	2차 개정	• 주요내용 – 조사대상자 선정기준 변경 – 보관검체 검사기준 변경– • 배포대상 : 시도 및 시군구, 혈액원, 위탁검사기관(온라인 배포)	혈액안전감시과
12월	생물안전 4등급 연구시설 설치운영 해설서	제정	• 주요내용 – 생물안전 4등급 연구시설 설치운영을 위해 필요한 법률적 필수 및 권고항목에 관한 세부사항 제시	생물안전평가과
	동물이용 생물안전 3등급 연구시설 설치운영 해설서	제정	• 주요내용 – 동물이용 생물안전 3등급 연구시설 설치운영을 위해 필요한 법률적 필수 및 권고항목에 관한 세부사항 제시	생물안전평가과
	기관생물안전위원회 구성 · 운영지침	개정	• 주요내용 – 기관생물안전위원회 구성방법 안내, 실험 종류별 심사 및 승인절차 안내, 실험실 위해성평가 전략 안내 등 생물안전정보	생물안전평가과
	감염성물질 안전수송지침	제정	• 주요내용 – 감염성물질 포장, 수송 방법, 국내 수송 기준 및 생물안전 관리수칙	생물안전평가과
	실험동물의 사용 및 관리 등에 관한 지침	제정	• 주요내용 – 실험동물의 청구, 검역, 실험동물실 사용방법, 실험동물의 수의학적 관리방법 및 연구자 안전관리 방법 등 동물실험 관련 정보	생물안전평가과

제5절 질병관리본부 주요 행사 일지

월	행사명	행사내용	행사 유형	담당부서
1월	질병관리본부 시무식	• 내용 : 2013년 새해 시무식 • 일시 및 장소 : 1.3(목) 10:00~11:00, 후생관대강당	행사	총무과
	2013년 설명절 사회복지시설 위문	• 내용 : 2013년 설명절 사회복지시설 위문 • 일시 및 장소 : 1.7(월)~1.24(목), 오송읍 인근 사회복지시설 등	행사	총무과
	국립보건연구원-한국원자력의학원 간 MOU 체결	• 내용 : 질병의 진단, 치료 등 기술개발을 위한 임상연구진행 및 자원 공유 • 일시 : 1.28(월), 서면체결	MOU	연구기획과
	국립보건연구원-오송첨단의료산업진흥재단 간 MOU 체결	• 내용 : 연구개발 시설 및 장비활용 지원 • 일시 및 장소 : 1.29(화), 오송첨단의료산업진흥재단 회의실	MOU	연구기획과
	2013년도 상반기 생물안전3등급 연구시설 설치·운영자 워크숍	• 내용 : 생물안전3등급 연구시설의 효율적 운영관리 및 운영경험에 대한 상호 교류의 장 • 일시 및 장소 : 1.31(목)~2.1(금) 용평리조트 그린피아 콘도 • 참석자 : 생물안전3등급 연구시설 보유기관 및 관리자	워크숍	생물안전평가과
2월	2013년 제1차 혈액관리업무 심사평가위원회 회의	• 내용 : 혈액관리업무 심사평가위원 위촉장 수여, 심사평가 계획 및 일정 안내, 심사평가자 교육 등 • 일시 및 장소 : 2.20(수) 서울대학병원 의생명연구원 1층 회의실	회의	혈액안전감시과
	임채민장관 방문	• 내용 : 49대 임채민 장관 방문 • 일시 및 장소 : 2 28(목), 본부동 및 국립보건연구원	행사	총무과
	2013년 상반기 질병관리본부 헌혈행사	• 내용 : 2013년 상반기 사랑의 헌혈행사 • 일시 및 장소 : 2.28(목) 오송생명과학단지 후생관	행사	혈액안전감시과
3월	2013년도 실험실 생물위해 관리과정	• 내용 : 생물안전 연구실험실 생물위해 관리 전방에 대한 교육 • 일시 및 장소 : 3.5(화)~8(금) 한국보건복지 인력개발원 • 참석자 : 생물안전 연구실험실 사용자 및 관리자	교육	생물안전평가과
	군 결핵관리 사업 강화를 위한 결의문 선포식	• 내용 : 질병관리본부와 국군의무사령부 간 결핵으로부터 안전한 병영 구축을 위해 「군 결핵관리 사업 강화를 위한 결의문 선포식」개최 • 일시 및 장소 : 3.7(목), 국군의무사령부(대회의실)	선포식	에이즈·결핵관리과
	2012년 지역사회건강조사 최종결과 보고대회	• 내용 : 2012년 지역사회건강조사 추진경과 및 주요결과 발표 • 일시 및 장소 : 3.21(목)~ 3.22(금) 대구 인터불고 호텔	보고대회	만성질환관리과
	제3회 결핵예방의 날 기념행사	• 내용 : 「제3회 결핵예방의 날」 기념행사 개최(정부 유공자 표창, 결핵예방 홍보대사 위촉, SNS대학생 홍보단 위촉, 기침예절송 합창 등) • 일시 및 장소 : 3.22(금), 세종문화회관 세종홀	행사	에이즈·결핵관리과

월	행사명	행사내용	행사 유형	담당부서
3월	결핵퇴치를 위한 방송인 간담회	• 내용 : 방송인(PD, 작가 등) 대상 결핵에 대한 정확한 정보 제공 • 일시 및 장소 : 3.28(목), 서울 여의도	간담회	에이즈·결핵관리과
	코호트 조사원 표준화 교육	• 내용 : 동의서 구득방법, 코호트 역학정보시스템 관련 • 일시 및 장소 : 3.29(금) 삼경씨앤앰 교육센터(서울시 중구)	교육	유전체역학과
4월	신임장관보건 의료행정타운방문	• 내용 : 50대 진영장관 방문 • 일시 및 장소 : 4.3(수) 11:30~13:00	행사	총무과
	국립보건연구원-파스퇴르 연구소 간 MOU 체결	• 내용 : 감염 및 만성질환 분야 상호 협력 및 교류 • 일시 및 장소 : 4.8(월), 국립중앙인체자원은행	MOU	연구기획과
	인체자원은행 실무자(신규자) 기본교육	• 내용 : 은행운영 관리체계 및 은행운영의 기본적인 구성요소 • 일시 및 장소 : 4.15(월)~4.16(화), 한국보건복지인력개발원	교육	생물자원은행과
	제3 회 예방접종 주간 기념행사	• 내용 : 세계보건기구와 함께하는 예방접종 주간 기념행사 개최 • 일시 및 장소 : 4.24(수) 광운대학교 대강당 • 참석자 : 본부장, 홍보대사, 어린이·보호자 등 정책고객 2천여 명	기념식	예방접종관리과
	농림축산검역본부장 "1일 질병관리본부장 교환근무	• 내용 : 우리본부와 농림축산검역본부간 기관장 상호 교류 근무 추진 • 일시 및 장소 : 4.26(금) 10~15시, 본부동, 인체자원은행, BL3 실험실	교류	총무과
	국정과제 홍보 지역사회 예방접종 캠페인	• 내용 : 전국 자치단체 현장 방문 예방접종 홍보 및 인형극 행사 개최 • 일시 및 장소 : 4월~11월, 캠페인 32회, 인형극 26회 • 참석 : 축제 참여 지역민, 어린이집 원아 등	캠페인	예방접종관리과
5월	한국인체자원은행사업 5주년 기념 심포지엄	• 내용 : '협력을 통한 인체유래물은행 발전 방안 마련'을 위한 국내은행 운영 사례 및 인체자원 활용 연구사례 공유, 바이오 뱅크 발전 방향 모색 • 일시 및 장소 : 5. 2(목) 국립중앙인체자원은행 대강당	심포지엄	생물자원은행과
	『레드써클 코리아 (Rec Circle Korea)-100세 건강, 시작은 혈압 관리부터』	• 내용 : 심뇌혈관질환 예방관리를 위한 레드써클 캠페인 진행 (기념 선포식, 홍보대사 위촉 등) • 일시 및 장소 : 5.13(월) 서울 광화문광장(중앙광장)	행사	만성질환관리과
	2013년 생화학분자생물학회 국제학술대회 국립보건연구원 Joint Symposium	• 주제 : Cellular Signaling In Metabolic Diseases • 일시 및 장소 : 5.14(화), 서울 코엑스 그랜드볼룸 103호	심포지움	대사영양질환과
	제1회 검역의 날 기념행사	• 내용 : 제1회 검역의 날을 제정하여 검역의 중요성을 고취하고 검역관들의 사기를 진작시키고자 함. – 조선시대 "불허온역진항장정(不許瘟疫進港章程)" 제정일 (1886.5.20) • 일시 및 장소 : 5.20(월)~ 5.21(화)	행사	검역지원과
	장기기증 활성화를 위한 관계기관 간담회	• 내용 : 장기기증 활성화 방안모색 및 관계기관 협조요청 • 일시 및 장소 : 5.24(금)~6.25(화) 전국 10개 지역	회의	장기기증지원과

월	행사명	행사내용	행사 유형	담당부서
5월		• 대상자 : 장기이식의료기관장 · 장기이식센터장 및 시 · 도 관계자		
	국립보건연구원–국민건강보험공단 간 MOU 체결	• 내용 : 국민건강정보 표본DB 신뢰도 및 타당성 사전 검증 협력 • 일시 및 장소 : 5. 29(화), 국립중앙인체자원은행	MOU	연구기획과
	2013년 전국 감염병 역학조사요원 워크숍	• 내용 : 역학조사 질적 향상을 위한 전국 시도, 보건소 및 검역소 역학조사 업무 담당자 집중교육 및 우수기관 표창 • 일시 및 장소 : 5.30(목) ~5.31(금), 전북 변산 대명리조트	워크숍	역학조사과
	제4차 NIH코호트 포럼	• 내용 : 유전체역학코호트 13년, 그 성과와 과제 • 일시 및 장소 : 5.30(목) 서울대학교 암연구소 이건희홀	포럼	유전체역학과
6월	대학생 예방접종 공모전	• 성인예방접종 국민 인식개선을 위한 캠페인 기획 대학생 공모전 개최 • 일시 및 장소 : 2013. 6.1(토) 한림대학교(최종 7개팀 선정) • 참석 : 한국헬스커뮤니케이션학회 전문가, 7개 대학 팀 등	공모전	예방접종관리과
	4대 질병관리본부장 이임식	• 내용 : 4대 질병관리본부장 전병률본부장 이임식 • 일시 및 장소 : 6.3(월) 10:00~11:00, 후생관대강당	행사	총무과
	2013년 의료기관 혈액원 담당자 실무교육	• 내용 : 채혈, 혈액제제 제조공급 및 품질관리 등에 관한 교육 • 일시 및 장소 : 6.11(화)~6.18(화) 대한적십자사 전국 15개 혈액원 • 대상 : 의료기관 혈액원 혈액관리업무담당자	교육	혈액안전감시과
	국립보건연구원–호서대학교 간 MOU 체결	• 내용 : 학술연구 및 정보교류를 통한 보건의료연구 역량 강화 • 일시 및 장소 : 6.18(월), 국립중앙인체자원은행	MOU	연구기획과
	2013 한미 생물방어연습 (Able Response)	• 내용 : 한미 정부기관의 생물위기 합동 대응 절차 연습 • 일시 및 장소 : 6.19(수)–21(금), 한국국방연구원(KIDA) • 대상자 : 한미 50여개 생물방어 유관부처 및 기관	훈련	생물테러대응과
	제2차 급성심장정지조사 심포지엄	• 내용 : 우리나라 심장정지의 현주소와 심폐소생술 확산전략 • 일시 및 장소 : 6.19(수) 건국대학교 새천년관 대공연장	심포지엄	만성질환관리과
	인체자원은행 운영실무자 심화교육	• 내용 : 은행표준운영지침, 생명윤리, 정도관리기법에 관한 교육 • 일시 및 장소 : 6.20(목)~6.21(금), 한국보건복지인력개발원	교육	생물자원은행과
	2013년 고위험병원체 안전관리 워크숍	• 내용 : 고위험병원체 보존 연구기관의 생물안전관리 능력 강화 • 일시 및 장소 : 6.20(목)~21(금)부산 글로리 콘도 • 참석 : 고위험병원체 보존·취급 관리자 및 연구자	워크숍	생물안전평가과
	혈액관리업무 심사평가자 간담회	• 내용 : 혈액관리업무 심사평가 관련 간담회 • 대상 : 혈액관리업무 심사평가자 • 일시 및 장소 : 6.21(금) 원주인터불고 호텔	간담회	혈액안전감시과
	2013년 상반기 실험실 안전교육	• 내용 : 연구실 안전환경 조성에 관한 법률」에 의거한 법정 교육 : 화학 및 가스안전, 응급사고 대처요령, 생물안전 • 일시 및 장소 : 6.25(화) 후생관 대강당 • 참석자 : 국립보건연구원 연구활동종사자(내부교육)	교육	생물안전평가과

월	행사명	행사내용	행사 유형	담당부서
6월	실험동물의 사용 및 관리 등에 관한 교육	• 내용 : 「실험동물에 관한 법률」에 의거한 법정교육 : 동물실험제도, 동물실험윤리위원회, 실험동물의 품질관리방안, 실험동물의 복지와 동물실험의 윤리교육, 동물실험시설 등의 운영관리 • 일시 및 장소 : 6.26(수) 유전체동 세미나실 • 참석자 : 국립보건연구원 동물실험수행연구자(내부교육)	교육	생물안전평가과
	시 · 도 보건환경연구원장회의 (상반기)	• 내용 : 1) 질병관리본부, 식품의약품안전청 협조사항 전달 2) 시 · 도 보건환경연구원 건의사항 논의 3) 당면 현안사항 기관장 토론 등 4) 업무유공자표창(장관상) 5) 중증열성혈소판감소증후군 조사 감시사업 안내 • 일시 및 장소 : 6.27(목), 질병관리본부 대회의실	행사	연구기획과
7월	인체자원은행 운영실무자 심화교육	• 내용 : 은행표준운영지침, 생명윤리, 정도관리기법에 관한 교육 • 일시 및 장소 : 7.11(목)~ 7.12(금), 한국보건복지인력개발원	교육	생물자원은행과
	국립보건연구원– 단국대학교 간 MOU 체결	• 내용 : 학술연구 및 정보교류를 통한 보건의료연구 역량 강화 • 일시 및 장소 : 7.19(월), 국립보건연구원 회의실	MOU	연구기획과
	예방접종기준 및 안전관리 전문교육	• 내용 : 안전하고 효과적인 예방접종 시행을 위한 교육 • 일시 및 장소 : 7.19(금) 서울 팔래스호텔 • 대상 : 보건소 예방접종 예진의사, 중앙 및 시 · 도 역학조사관	교육	예방접종관리과
	2013년도 생물안전3등급 연구시설 안전관리과정 (1기, 2기)	• 내용 : 생물안전3등급 연구시설 설치 · 운영 전반에 관한 생물안전 교육 • 일시 및 장소 : 7. 24~26, 8. 26~28 한국보건복지 인력개발원 • 참석자 : 생물안전3등급 연구시설 보유기관 및 관리자	교육	생물안전평가과
8월	제9회 한국줄기세포학회 공동심포지엄	• 내용 : 영국, 독일, 한국의 줄기세포은행 운영 현황 • 일시 및 장소 : 8.29(목)~30(금), 서울 더 케이호텔	심포지엄	난치성질환과
	결핵예방 UCC공모전	• 내용 : 2013 결핵예방 UCC공모전 개최 • 일시 : 8월~12월/ 12.3일(시상식 개최)	공모전	에이즈 · 결핵관리과
9월	연구윤리 교육	• 내용 : 연구윤리 준수 및 연구부정행위를 예방 교육 • 일시 및 장소 : 9.5(목), 국립중앙인체자원은행	교육	연구기획과
	2013년 추석명절 사회복지시설 위문	• 내용 : 2013년 추석명절 사회복지시설 위문 방문 • 일시 : 2013.9.9(월)~9.17(화),오송읍 인근 사회복지시설 등	행사	총무과
	제12회 오송국제바이오 심포지엄	• 내용 : 줄기세포 연구 동향과 바이오뱅크 운영현황 • 일시 및 장소 : 9.11(수) 일산 킨텍스 제2전시장 403	심포지엄	난치성질환과
	뇌사장기기증자 소그룹모임	• 내용 : 뇌사 장기기증자 유가족 간 공감대 형성을 통한 위로와 자긍심을 일깨우기 위한 심리적 · 사회적지지 프로그램 운영 • 일시 및 장소 : 9.11~11.15, 14개지역, 544명참여 • 대상자 : 2000년~2011년까지 생명을 살린 장기기증자 1,827명의 유가족	행사	장기기증지원과

월	행사명	행사내용	행사 유형	담당부서
9월	오송심포지움(OSID 2013)	• 내용 : 1) 프로그램 구성 – 기조연설–특별강의–주제별 연자 발표 및 워킹그룹 토의 2) 초청자 : 국내 · 외 감염병 관련 정책입안(결정)자 및 전문가 등 300여명 • 일시 및 장소 : 9.24(화)~25(수) 국립중앙인체자원은행	행사	수인성질환과
	제2회 여성건강연구 심포지엄	• 일시 및 장소 : 9.27(금) 그랜드힐튼 서울호텔 • 내용 : 국가 여성건강연구사업 추진현황 및 계획 공유, 여성 건강 관련 주요 이슈 논의	심포지엄	심혈관 희귀질환과
	민간공공협력 국가결핵사업 워크숍	• 내용 : 결핵관리 민간공공협력사업의 발전방향 논의를 위한 워크숍 개최 • 일시 : 9.28(토), 롯데호텔(잠실)	워크숍	에이즈 · 결핵관리과
	제 7회 예방접종 바로알기 캠페인	• 내용 : 예방접종을 통한 건강문화 형성을 위한 타깃별 다양한 캠페인 전개 • 일시 및 장소 : 9월~110월 • 대상 : 전국 산후조리원, 의료계, 기업산모교실, 네이버 등	캠페인	예방접종관리과
10월	5대 질병관리본부장 취임식	• 내용 : 5대 질병관리본부장 양병국본부장 취임식 • 일시 및 장소 : 10.4(금) 10:00~11:00, 후생관대강당	행사	총무과
	생물학적 시험방법 유효화를 위한 통계기법 세미나	• 내용 : 「질병관리본부 시험검사법 인증심사위원회 운영규정」에 의거한 생물학적 시험검사법의 국제 적합성 확보를 위한 절차 및 통계분석법 교육 • 일시 및 장소 : 10.14(월)~10.15(화) 생명공학연구원(오창) • 참석 : 국립보건연구원 연구활동종사자(내부교육)	교육	생물안전평가과
	2013년 제대혈 관리업무 역량강화 교육	• 내용 : 제대혈 관리업무 역량강화 교육 • 일시 및 장소 : 10.19(토) 서울특별시 보라매병원 • 대상 : 전국 17개 제대혈은행 담당자	교육	혈액안전감시과
	제1회 감염병 연구포럼	• 내용 : 감염병 분야 최신 연구현황 공유, 국내외 연구 협력 네트워크 구축 • 일시 및 장소 : 10.23(수). 서울 팔래스호텔	행사	수인성질환과
	제1차 중증외상조사 심포지엄	• 내용 : 권역별 중증외상 관리 현재와 우리의 과제 • 일시 및 장소 : 10.29(화) 서울 프레지던트 호텔 • 서울 및 강원지역 중증외상 주요결과에 대한 보도자료 배포	심포지엄	만성질환관리과
	제1회 한국생물안전 컨퍼런스	• 내용 : 병원체 취급에 대한 생물안전 및 생물보안 능력강화를 위한 심화교육 • 일시 및 장소 : 10.31(목)~11.1(금) 대명리조트(전북 부안군 변산면) • 참석 : 고위험병원체 등 병원체 생물안전관리자 및 실무자, 생물안전 연구시설 보유 또는 설치예정 기관 및 관리자, 기타 관련 학계 교수 및 전문가, 유관기관	컨퍼런스	생물안전평가과
11월	국민건강영양조사 제5기 3차년도(2012) 결과발표회	• 내용 : 국민건강영양조사 2012년 결과발표회 개최 • 일시 및 장소 : 11.4(화)~5(수) 서울 대한상공회의소 국제회의장	발표회	건강영양조사과

월	행사명	행사내용	행사 유형	담당부서
11월	2013년 헌혈혈액 선별검사 숙련도시험 워크숍	• 내용 : 헌혈혈액 선별검사 숙련도 시험 • 일시 및 장소 : 11.5(수), 중앙대학교병원 4층 동교홀	워크숍	혈액안전감시과
	KINRESS 워크숍	• 내용 : 인플루엔자 및 호흡기바이러스 실험실 감시사업(KINRESS) 결과와 실적을 평가 · 공유 • 일시 및 장소 : 11.5(수)~6(목), 경주 교육문화회관	워크숍	인플루엔자바이러스과/호흡기바이러스과
	검역선진화를 위한 세미나	• 내용 : 검역의 이해 및 중요성을 각인하고 검역의 발전방향 모색 • 일시 및 장소:11.7(목)~11.8(금)	세미나	검역지원과
	2013년 국제인간후성유전체 컨소시엄 베를린 연례회의(IHEC)	• 내용 : 후성유전체 연구협력 및 발전방안 논의 • 일시 및 장소 : 11.10(일) ~12(화)	워크숍	형질연구과
	결핵백신개발 심포지엄	• 내용 : 국내 결핵백신 생산 등에 관한 국·내외 전문가 참석 심포지엄 개최 • 일시 및 장소 : 11.12(화)~14(목), 오송생명과학단지	심포지엄	에이즈 · 결핵관리과
	2013 희망의씨앗 생명나눔 컨퍼런스	• 내용 : 생명나눔 활성화 유공자 격려 및 국내외 전문가를 초빙강연 • 일시 및 장소 : 11.14(목) 누리꿈스퀘어 국제회의실 • 대상자 : 장기이식 등록기관 및 의료기관 담당자	컨퍼런스	장기기증지원과
	제4회 국민건강영양조사 및 청소년건강행태온라인 조사자료 활용 워크숍	• 내용 : 복합표본설계 및 복합표본 자료분석 개요, SPSS/SAS 자료분석 및 활용 사례 • 일시 및 장소 : 11.19(화) 서울 코엑스 그랜드컨퍼런스룸	워크숍	건강영양조사과
	2013 감염병관리컨퍼런스	• 내용 – 감염병관리 분야별 종합 학술대회 – 2013년도 감염병관리 유공자 및 기관 포상 • 일시 및 장소 : 11.21(목)~22(금), 전남 여수시 디오션리조트 • 대상자 : 시도 및 시군구, 국립검역소 관계자 등	행사	감염병관리과
	2013대한수혈학회/질병관리본부 공동 심포지엄	• 내용 : 헌혈자 안전과 관리, 수혈의학 면역혈액학의 원리와 적용, 임상수혈의학, 혈액관리업무 심사평가와 심사자 역할 등 발표 및 토론 등의 최근 동향 및 다양한 전문지식 공유 • 일시 및 장소 : 11.22(금), 서울 홍은동 그랜드 힐튼호텔	심포지엄	혈액안전감시과
	故 최요삼 선수 5주기 추모대회 후원	• 내용 : '08년 뇌사장기기증자 故최요삼선수 추모 및 장기기증 인식제고 • 일시 및 장소 : 11.23~24, 서울 중구 구민회관	행사	장기기증지원과
	제5차 NIH코호트 포럼	• 내용 : 유전체역학코호트 연구의 최신 동향과 미래 • 일시 및 장소 : 11.27(수), 서울대학교 암연구소 이건희홀	포럼	유전체역학과
12월	2013년 생물테러대비 및 대응 종합평가대회	• 내용 : 생물테러대응 역량 평가 우수기관 및 유공자를 포상 및 우수사례 발표, 생물테러 담당자에 대한 관심 제고와 역량강화 계기 마련 • 일시 및 장소 : 12.2(월). 백범김구기념관 컨벤션 홀 • 대상자 : 시 · 도 및 보건소/보건환경연구원/생물테 감시 의료기관 담당자, 경찰청 및 소방방재청, 국군화생방방호사령부 및 국군의학연구소 등	행사	생물테러대응과

월	행사명	행사내용	행사 유형	담당부서
12월	연말연시 사회복지시설 방문	• 내용 : 연말연시 사회복지시설 위문방문 • 일시 및 장소 : 12.5(목) '14.1.29(수), 오송읍 인근 사회복지 시설 등	행사	총무과
	한국인체자원은행 네트워크 워크샵	• 내용 : BIMS 3.0, 원스탑 분양 포털 시스템 소개 및 시연, KBP 2기 사업 추진상황 점검 및 향후 계획 논의 • 일시 및 장소 : 12.5(목), 서울, 호텔 피제이	워크샵	생물자원은행과
	뇌사장기기증자 유가족 기념행사 –지금도 곁에 있어요–	• 내용 : 장기기증의 진정한 의미를 상기하고 새생명을 살린 위대한 사랑을 실천한데 대한 자긍심 형성 • 일시 및 장소 : 12.8(일), 신촌현대백화점 제이드 홀 • 대상자 : 뇌사 장기기증자 유가족 및 관련기관 관계자	행사	장기기증지원과
	국제실험실네트워크 (International Laboratory Response Network, LRN) 가입	• 내용 : 생물테러발생에 대한 국내 대비 역량 강화 및 국제 공조체계 구축을 통한 세계 보건 안보 증진 • 일시 및 장소 : 12.13(금), 질병관리본부	행사	병원체방어 연구과
	2013 NIH Annual Scientific Conference	• 내용 : 우수 연구자 및 모범 직원 시상 – 올해의 최우수 연구자상 – 우수연구자상, 특허상, 우수연구부서상, 우수포스터발표상 – NIH 모범상, NIH 으뜸 부서상 • 일시 및 장소 : 12.17(화), 국립중앙인체자원은행	행사	연구기획과

2013 질병관리백서 발간 추진단

구 분	소 속	직위(급)	성명
단 장	총 무 과	과 장	정례헌
간 사	총 무 과	행정사무관	이미경
위 원	감 염 병 관 리 과	행정사무관	김영지
	에 이 즈 결 핵 관 리 과	보건사무관	김종국
	혈 액 안 전 감 시 과	보건연구관	최영실
	연 구 기 획 과	보건연구관	유재일
	생 물 안 전 평 가 과	보건연구관	신행섭
	결 핵 호 흡 기 세 균 과	보건연구관	김성한
	질 병 매 개 곤 충 과	보건연구관	신이현
	호흡기·알레르기질환과	보건연구관	김은진
	생 물 자 원 은 행 과	보건연구관	김영열
	정 보 화	전산사무관	전명주
	홍 보	선임연구원	이윤재
		선임연구원	고재영
실무자	총 무 과	간 호 주 사	심경원
	감 염 병 관 리 과	행 정 서 기	강애리
	에 이 즈 결 핵 관 리 과	보건주사보	박영은
	혈 액 안 전 감 시 과	선임연구원	김이경
	연 구 기 획 과	선임연구원	신기순
	생 물 안 전 평 가 과	기술연구원	이윤정
	병 원 체 방 어 연 구 과	보건연구사	이경민
	말 라 리 아 기 생 충 과	보건연구사	이상은
	뇌 질 환 과	보건연구사	윤상문
	생 물 자 원 은 행 과	보건연구사	남혜영

| 발 행 일 | 2014년 12월

| 발 행 인 | 양 병 국

| 편 집 인 | 정 례 헌

| 발 행 처 | 질병관리본부

- 본 백서는 질병관리본부 홈페이지(http://www.cdc.go.kr)에도 게재되어 있습니다.
- 질병관리백서의 내용 중 문의사항에 대해서는 질병관리본부로 연락해주시기 바랍니다. (전화 : 043-719-7016)

이 책은 질병관리본부에 소유권이 있습니다. 질병관리본부의 승인 없이 상업적인 목적으로 사용하거나 판매할 수 없습니다.

디자인 인쇄 ㈜이문기업
427-801 경기도 과천시 별양상가2로 29
TEL (02) 504-1600 / **FAX** (02) 504-2734

ISSN : 2092-5298

질병으로부터 자유로운 세상을 여는 질병관리본부

질병관리본부
KOREA CENTERS FOR DISEASE CONTROL & PREVENTION

충북 청주시 흥덕구 오송읍 오송생명2로 187 오송보건의료행정타운
www.cdc.go.kr