발간등록번호
11-1460736-000005-10

KCDC
LEADS
THE WORLD
FREE OF
DISEASES

2016 질병관리 백서

www.cdc.go.kr

질병관리본부
KCDC

KOREA CENTERS FOR DISEASE CONTROL & PREVENTION

2016
질병관리백서

KOREA CENTERS FOR DISEASE
CONTROL & PREVENTION

질병관리본부
KCDC

KOREA CENTERS FOR DISEASE CONTROL & PREVENTION



국민이

건강하고 행복한 삶을 누릴 수 있도록

질병관리본부가 함께하겠습니다.

KCDC LEADS THE WOR LD FREE OF DISEASES

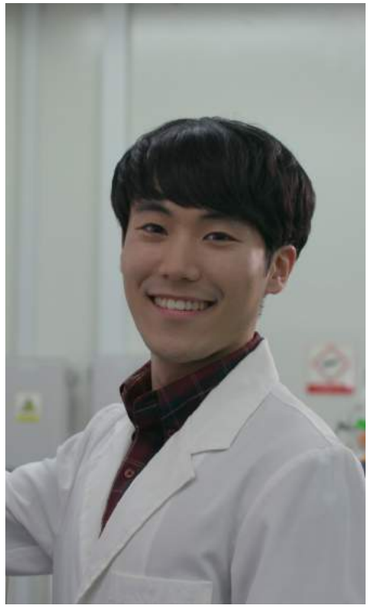
K O R E A C E N T E R S F O R D I S E A S E C O N T R O L & P R E V E N T I O N



우리들의 꿈과 희망이 모여서

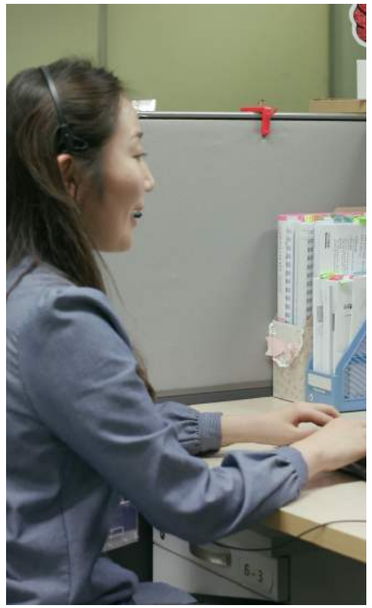
건강한 사회를 여는 기반이 되도록

질병본부가 최선을 다하겠습니다.















K C D C L E A D S T H E W O R L D F R E E O F D I S E A S E S

KOREA CENTERS FOR DISEASE CONTROL & PREVENTION

질병관리본부
KCDC



KCDC LEADS THE WORLD FREE OF DISEASES

















01 02
03 04
05 06
07 08

01 (02.03.) 정기석 본부장님 취임식
02 (03.24.) 2016「제6회 결핵예방의 날」결핵 퇴치 동참 다짐
03 (04.15.) 신종감염병 공동대응을 위한 정부 의료계 협약식 및 포럼
04 (04.05.) 질병관리본부 차관급 승격 기념 식수
05 (04.15.) 제20대 박도준 국립보건연구원장 취임식
06 (04.15.) 질병관리본부-국제백신연구소 감염병대응 협력방문
07 (04.28.) 잠복결핵감염 WHO 국제회의 및 기자회견
08 (04.29.) 제6회 예방접종주간 기념식

















01 (05.03.) 질병관리부-WPRO 역학조사관 파견 업무협약 체결-신영수 사무처장 방문
02 (05.04.) 목포검역소 무안국제공항지소 개소식
03 (05.20.) 해외감염병 홍보대사 및 온라인 서포터즈 위촉_제4회 검역의 날
04 (05.25.) 질병관리본부 KT해외유입 감염병 대응을 위한 업무협약 체결
05 (06.09.) 정기석 본부장 유엔총회 연설
06 (06.28.) 스웨덴 보건청장 방문
07 (07.15.) 폭염대비 해피해피캠페인 출범식
08 (07.26.) 제4대 희망의 씨앗 생명나눔 홍보대사 위촉식

01 02
03
04 05 06
07 08
















01 02 03
04 05
06 07
08 09

01 (07.21.) 리우올림픽 대비 해외감염병 예방 홍보캠페인
02 (08.23.) 질병관리본부장 상반기 브리핑
03 (08.30.) 공중보건위기대비대응과 위기소통의 역할
04 (09.01.-02.) 2016 장내기생충 퇴치사업 평가대회
05 (09.09.) 추석절 위문 및 자원봉사
06 (09.29.) 100인의 국민소통단 창단
07 (10.12.) '감염병 예방은 내 손으로' 올바른 손씻기 캠페인
08 (10.13.) WHO서태평양총회 참석
09 (10.19.) 국립줄기세포재생센터 개소식 및 국제심포지엄
















01 (11.08.) 정진엽 복지부장관 연구직 공무원 격려방문
02 (11.09.) 제1회 바이오뱅크 포럼
03 (11.10.) 2016 시·도 보건환경연구원장 회의
04 (11.11.) 2016 희망의씨앗 생명나눔 기념행사
05 (11.25.) 질병관리본부장 AI대응 방문
06 (12.01.-02.) 2016 생물테러대비대응 종합평가대회
07 (12.01.-02.) 2016 심뇌혈관질환 예방관리사업 성과평가 공유대회
08 (12.02.) 2016 만성감염질환코호트 심포지엄
09 (12.15.) 2016 NIH 컨퍼런스

01 02
03 04 05
06 07
08 09

국민이 건강하고 행복한 삶을 누릴 수 있도록 국민과 함께하는 질병관리본부가 되겠습니다.

2016년 국가 질병관리 업무 성과와 주요 정책방향을 담은 「2016 질병관리백서」 발간에 즈음해 그동안 베풀어주신 국민 여러분의 관심과 성원에 깊은 감사의 말씀을 드립니다. 또한 오늘도 국민 보건 증진과 질병관리를 위해 노력하고 계시는 보건 분야 전문가 및 관계기관 종사자 여러분의 노고에도 깊은 존경의 말씀을 드립니다.

2016년은 해외 신종 감염병 유행 확산에 대비한 국가 방역체계의 지속적인 개편을 하는 한편 국민 보건 향상과 질병 예방을 위한 정책과제를 꾸준하게 추진 하였습니다.

「국가방역체계 개편 방안」 마련을 통해 운영되고 있는 24시간 긴급상황실을 확대 편성하여 즉각 대응체계를 구축하고, 지카바이러스 감염증, 메르스, 콜레라 등 감염병 확산 차단에 선제적 · 적극적 대응으로 국민 불안을 감소시키기 위한 노력을 하였습니다.

또한 신종감염병 유행 확산에 대비해 국가지정 입원치료병상을 확충하는 등 인프라를 집중적으로 구축하였으며, 진단 · 검사 기능 통합을 추진하며 감염병 위기 시 컨트롤타워로서 독립적인 권한을 행사할 수 있도록 조직의 확대 · 보강도 추진하였습니다.

2013년부터는 '제1기 결핵관리 종합계획(2013-2017)'을 적극 추진하여 2004년 이후 매년 증가 추세이던 신고 결핵 신환자율이 2013년부터 3년 연속 감소하여 우리나라 결핵감시체계가 WHO 국제결핵보고서에 우수사례로 소개되기도 하였습니다.

아울러 백신 주권 확립을 위하여 국가예방접종 자급률 향상을 비롯해 신종 생물테러 감염병 백신 개발 등 재난대비 대응능력 강화를 목적으로 「공공백신개발 · 지원센터 설립」을 추진하였습니다. 그리고 줄기세포 연구와 재생의료 산업활성화를 위한 핵심 연구실용화지원시설인 국립줄기세포재생센터도 개소되어 난치성질환 극복을 위한 주요 연구자원인 인간 전분화능 줄기세포주를 수립 · 확보 · 관리 · 분양할 계획입니다.



우리 본부가 열 한번째로 엮은 금번 백서에는 지난해 가장 큰 관심을 받은 정책을 '주요성과'로 소개하였고, '정책 및 추진방향', '질병관리', '질병연구' 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.

앞으로 우리 본부는 새 정부 출범에 따라 감염병으로부터 안전한 사회를 구현하는데 최선을 다하고자 합니다. 전 세계적으로 증가하고 있는 신종감염병 위기 대응을 위해 신속하고 강력한 컨트롤타워를 만들어 지자체, 의료계와 협력하고, 감염병 관리의 핵심인 역학조사와 진단역량을 확충하여 전문성을 강화하고자 합니다. 그리고 국정과제인 감염병 전문병원 도입, 초중고생, 영 · 유아 인플루엔자 예방접종 국가지원사업도 차질 없이 추진하겠습니다.

인구 노령화에 따른 치매, 심혈관질환 등 각종 만성질환과 희귀질환에 대한 예방관리 대책을 마련하여 추진하겠습니다. 그리고 국립보건연구원이 국가 보건의료 R&D 컨트롤타워 역할을 수행할 수 있도록, 4차 산업혁명 등 국가 미래를 주도할 정밀의료, 유전체 연구, 줄기세포 재생의료 연구, 백신개발연구 등 중점 분야에 대한 선도적 연구를 통해 위상을 강화하여 나가고자 합니다.

우리 본부는 앞으로도 "내 삶을 책임지는 국가"라는 새 정부의 정책 비전 실현을 위하여 기관의 모든 역량을 모아 과학적 근거 중심의 전문성으로 질병관리 정책과 연구 사업을 추진해 가겠습니다.

끝으로 그 동안 질병관리에 헌신하신 관계기관 여러분과 백서 발간에 협조해주신 관계자분들에게 다시 한 번 감사의 말씀 드리며, 건강한 사회를 여는 기반이 되려는 질병관리본부의 노력에 앞으로도 많은 관심과 성원을 부탁드립니다. 감사합니다.

2017년 12월

질병관리본부장 정 은 경

질병관리본부

질병으로부터 자유로운 세상을 만들어

국민이 건강한 삶을 통한

행복을 누리도록 하겠습니다.

| VISION |

섬김
질병으로부터
국민을 보호합니다.

변화
시스템과 습관을
건강하게 바꿔갑니다.

창조
질병관리를 위한
지식을 창출합니다.

보람
인간중심의
보람있는 질병관리본부

| 핵심추진계획 |

2020 5STAR+

2020년까지 이루어야 할 5대 핵심사업(5STAR)을 선정하고,
사업지원체계 구축을 위한 세심한 배려를 더(+)하겠습니다.



SECURITY	공중보건위기 대응역량 강화로 국가의 안전보장
SAFETY	질병으로부터 자유롭고 안전한 사회구현
SURVEY, SURCEILLANCE & SERVICE	급만성 질병의 조사와 감시 활성화 및 정보제공
STANDARD & INFRASTRASTRUCTURE	국가의 의생명과학 표준화 선도 및 활성화를 위한 거대 과학의 인프라 구축
SYNERGY	의생명과학을 선도하기 위한 융합적 연구추구(TOP 5 GREEN)
+	2020 5STAR+ 계획을 지원하기 위한 내부운영체계 개선

질병없는 건강사회 구현을 위해

질병관리본부는
질병극복, 문제해결을 위한 보건의료 R&D를 강화하고,
국가 방역체계를 뒷받침하고 보건산업의 발전에 이바지할
좀 더 현실적인 연구성과를 도출하고자 노력하겠습니다.

감염병 대응을 위한 즉각대응 체계 구축

즉각대응팀 편성 및 운영

- 질병관리본부 내부 : **10개조 79명으로 구성**
- **외부: 민간의료전문가 36명으로 구성**

(대한감염학회, 대한소아감염학회, 예방의학회, 진단검사의학회)

긴급상황실 운영 24시간

- 감염병에 대한 24시간 정보 수집 · 감시, 신고 · 접수, 즉시 지휘통제 기능 등을 수행

국가지정 입원치료병상 확충

- 19개 병원, 70개 음압병실 → 29개 병원, 156개 음압병실('17년 완료예정)

긴급상황센터 건립('18년 완공예정)

- 신종 감염병 위기 선제적 대응과 감염병 정보 수집 · 분석 표준절차 및 다양한 정보 공유체계 마련

결핵 조기퇴치 New 2020plan

결핵 발생률 지속 감소

	2014년	2015년	2016년
결핵 신고 신(환)자수	34,869명	32,181명	30,892명
결핵 신고 신환자율 (/10^5)	68.7명	63.2명	60.4명

※ 결핵 신고 신환자율 계산 방법 : 결핵 신고 신환자수 / 주민등록연양인구 × 10^5

※ 자료원 : 2016 결핵환자 신고현황 연보(질병관리본부, 2017), 주민등록연양인구(통계청)

국민건강영양조사로 국민 건강 향상에 기여

현재흡연율 추이

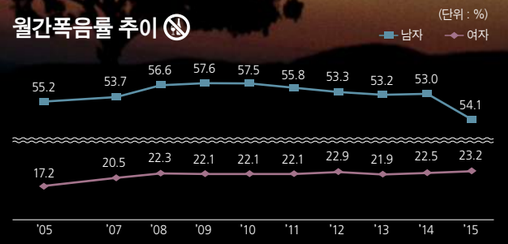


※ 현재흡연율 : 평생 담배 5갑(100개비) 이상 피웠고 현재 담배를 피우는 분율, 만19세이상

※ 1998년 : 만20세이상

※ 2005년 추계인구로 연령표준화

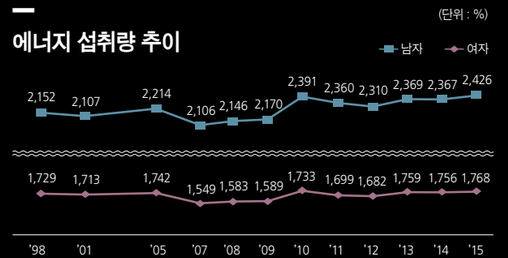
월간폭음률 추이



※ 월간폭음률 : 최근 1년동안 월1회 이상 한번의 술자리에서 남자의 경우 7잔(또는 맥주 5캔) 이상, 여자의 경우 5잔(또는 맥주 3캔) 이상 음주한 분율, 만19세이상

※ 2005년 추계인구로 연령표준화

에너지 섭취량 추이



※ 2005년 추계인구로 연령표준화, 만1세이상

장기·조직 기증 등 생명 나눔에 대한 긍정적 인식 제고

2014~2016년 기증희망등록자 등록 현황

2014년 ▸ **1,700,181건**

장기등 기증희망자	1,146,465건
조직 기증희망자	273,921건
골수 기증희망자	279,795건

2015년 ▸ **1,831,306건**

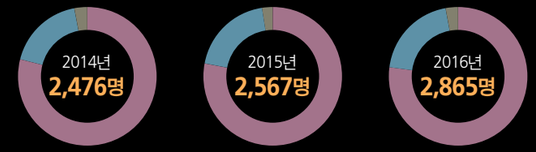
장기등 기증희망자	1,231,242건
조직 기증희망자	302,325건
골수 기증희망자	297,739건

2016년 ▸ **1,963,799건**

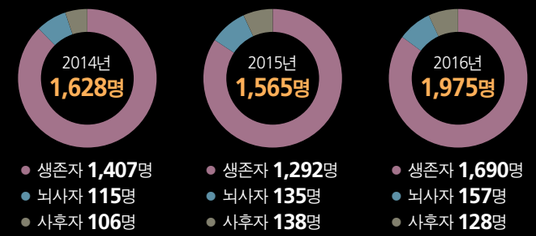
장기등 기증희망자	1,311,208건
조직 기증희망자	338,891건
골수 기증희망자	313,700건

2016년 장기 · 조직 기증 현황

장기등 기증자 현황



인체조직 기증자 현황



국가 보건의료 분야에서의 중심적 역할 강화

2014년부터 2016년까지 질병관리본부 연구논문 발표 및 특허 출원·등록 현황

논문 SCI 183건

2014년 ▸ 61건
2015년 ▸ 67건
2016년 ▸ 55건

논문 비SCI 20건

2014년 ▸ 9건
2015년 ▸ 6건
2016년 ▸ 5건

특허 출원 52건

2014년 ▸ 23건
2015년 ▸ 19건
2016년 ▸ 10건

특허 등록 47건

2014년 ▸ 16건
2015년 ▸ 16건
2016년 ▸ 15건

보건의료 연구 인프라 시설 확충

국립중앙인체자원은행 ('08년)



- 인체자원을 활용하여 질병예방 기초임상연구 지원

국립의과학지식센터 ('14년)



- 국내 의학 관련 논문, 보고서 등 문헌정보 제공 및 연구자원 통합 DB 운영 및 공유

감염병 매개체 계대사육동 ('14년)



- 주요 감염병 매개체 사육을 통해 감염병 매개체 방제연구를 위한 연구자원 제공

국립 줄기세포재생센터 ('16년)



- 국가줄기세포은행 운영을 통해 배아·역분화 줄기세포 기탁, 개발, 배양, 품질검증, 저장, 분양 등 업무 수행

공공백신 개발·지원센터 ('17년 설계추진, '20년 완공예정)



- 국가 공공백신개발 컨트롤타워 역할을 통한 정책방향 제시

국가병원체자원은행 ('18년 설계추진, '20년 완공예정)



- 감염병 치료제·진단제·백신 개발 등을 위한 유용병원체자원 제공

국가 보건의료 연구 인프라로서의 중심 역할

한국인체자원은행사업(KBP)으로 인체자원 분양실적 증가 추세

▸ 중앙은행	2014년 ◂	2015년 ◂	2016년 ◂
지원과제수 (논문수)	56(43)건	94(49)건	119(24)건
인체유래물 분양실적 (바이알)	29,444	48,525	81,069

▸ 단위은행	2014년 ◂	2015년 ◂	2016년 ◂
지원과제수 (논문수)	215(66)건	239(65)건	241(64)건
인체유래물 분양실적 (바이알)	35,513	33,041	31,457

임상연구 성과 확산 및 질적·양적 향상에 기여

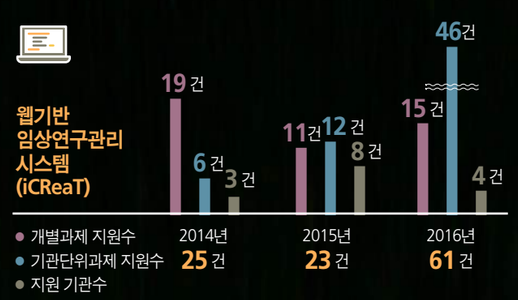
임상연구 CRIS, iCReaT 등록현황

임상연구정보 서비스 (CRIS)



	2014년	2015년	2016년
중재연구	361 건	412 건	430 건
관찰연구			

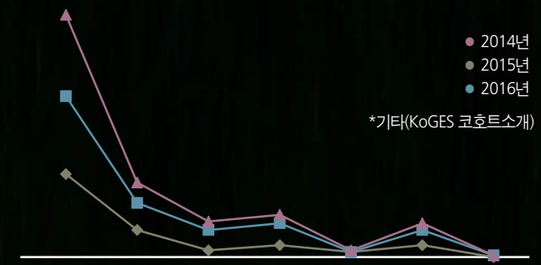
웹기반 임상연구관리 시스템 (iCReaT)



	2014년	2015년	2016년
개별과제 지원수	25 건	23 건	61 건
기관단위과제 지원수			
지원 기관수			

한국유전체역학조사사업(KoGES) 자료원별 활용 연구(논문) 성과 현황

2014년 ◂	2015년 ◂	2016년 ◂
86건	97건	75건



지역사회	농촌	도시	쌍둥이	국내이주자	통합자료	기타*
143 건	44 건	21 건	25 건	4 건	20 건	1 건

목차

CONTENTS

제1부 정책 및 추진방향

046 제1장 국가 감염병 관리
046 제1절 국가 감염병 관리 총론
050 제2절 감염병 감시

053 제2장 국가 만성질환 관리
053 제1절 만성질환 감시체계 필요성 및 목적
055 제2절 만성질환 감시체계 구축 계획

058 제3장 질병 연구
058 제1절 국가연구개발사업
063 제2절 주요 연구사업 현황

066 제4장 교육 및 홍보 사업
066 제1절 교육 사업
082 제2절 홍보 사업

103 제5장 국제협력
103 제1절 WHO 폴리오박멸사업
105 제2절 WHO 홍역실험실 네트워크 운영
108 제3절 WHO 로타바이러스 지역표준실험실(RRL) 운영
110 제4절 WHO 침습성호흡기세균감염질환 지역표준실험실(IB-VPD RRL) 운영
111 제5절 WHO 일본뇌염 지역표준실험실 운영
112 제6절 열대풍토 및 매개체 전파질환 국제 네트워크 구축
114 제7절 국제인간에피유전체컨소시엄(International Human Epigenome Consortium, IHEC)

제2부 질병 관리

118 제1장 감염병 관리
118 제1절 감염병 환자발생 현황
131 제2절 감염병 관리
131 제1항 수인성 · 식품매개감염병 관리
135 제2항 신종감염병 관리
139 제3항 인수공통감염병 관리
142 제4항 쯔쯔가무시증, 말라리아 관리 사업
148 제3절 후천성면역결핍증 및 성매개감염병 관리
148 제1항 에이즈 관리
151 제2항 성매개감염병 관리
153 제4절 결핵 및 한센병 관리
153 제1항 결핵 관리
158 제2항 한센병 관리
160 제5절 생물테러 대비 및 대응
167 제6절 기후변화대응 건강피해 감시 및 예방·관리
175 제7절 감염병 진단검사 관리
178 제8절 예방접종대상 감염병 관리
178 제1항 국가홍역퇴치사업
185 제2항 B형간염 주산기감염 예방사업
189 제3항 인플루엔자 관리
192 제4항 노인 폐렴구균 예방접종사업
193 제5항 예방접종 실시기준 관리
195 제6항 예방접종 후 이상반응 감시 및 국가피해보상제도 운영
197 제7항 예방접종등록사업
200 제8항 어린이 국가예방접종 지원사업
205 제9항 예방접종 교육홍보사업
211 제9절 검역 관리
211 제1항 검역
221 제2항 해외감염병 모니터링 및 홍보
224 제3항 검역소
262 제10절 의료관련감염관리
262 제1항 의료관련감염 관리사업
265 제2항 의료관련 감염병 감시체계
268 제3항 전국 의료관련감염 감시체계 운영

272 제2장 만성병 관리
272 제1절 국가만성질환 감시체계 운영 관리
272 제1항 국민건강영양조사
278 제2항 지역사회건강조사
286 제3항 청소년건강행태온라인조사
290 제4항 손상감시체계
293 제5항 퇴원손상심층조사
298 제6항 급성심장정지조사
301 제7항 기초영양데이터베이스 구축
304 제2절 만성질환 예방관리
304 제1항 심뇌혈관질환 예방관리
310 제2항 검진기준 및 질 관리
314 제3항 근거기반 가이드라인 개발 및 보급
317 제4항 아토피 · 천식 예방관리
321 제5항 국가 진단의학검사 표준화 체계 구축



목차

CONTENTS

제3부 질병 연구

324 **제3장 장기 · 인체조직 기증 및 이식 / 혈액관리**
324 제1절 장기이식관리센터 연혁
325 제2절 장기 · 인체조직 기증 및 이식의 활성화
325 제1항 뇌사기증자 관리 및 이식대상자 선정
328 제2항 살아있는자 이식 대상자 승인
330 제3항 조혈모세포 기증 및 이식관리
332 제4항 인체조직기증 관리
334 제3절 장기 · 인체조직 기증문화 확산을 위한 홍보 및 사후관리
340 제4절 장기 · 인체조직 관리 시스템 및 통계
340 제1항 장기 · 인체조직 관리 정보화
342 제2항 장기 · 인체조직 관련 주요 통계
345 제5절 혈액안전관리
346 제1항 혈액원 품질관리
349 제2항 헌혈자 안전관리
354 제3항 헌혈 홍보 및 교육
360 제6절 수혈안전관리
361 제1항 수혈부작용조사
364 제2항 수혈자 안전관리
368 제3항 혈액수급 관리
370 제4항 제대혈 안전 관리

374 **제1장 감염병 연구**
374 제1절 감염질환 및 병원체 연구
375 제1항 수인성질환 연구
376 제2항 감염병 대응 백신 개발연구
379 제3항 인플루엔자 및 호흡기바이러스 연구
384 제4항 약제내성 연구
388 제5항 고위험병원체 연구
389 제6항 결핵 및 호흡기감염세균 연구
392 제7항 유용병원체자원개발 연구
397 제2절 생물테러 실험실 대응체계 구축 및 연구
401 제3절 국가 표준실험실 운영 및 진단체계 구축
416 제4절 감염병 실험실 감시
430 제5절 국가병원체자원은행 운영
434 제6절 국가 병원체 진단 표준품 센터 운영 및 지역거점 진단인프라 구축
438 제7절 병원체 생명정보 분석 지원

441 **제2장 면역병리 연구**
441 제1절 병원체 및 매개체 감염면역 연구
443 제1항 만성감염바이러스질환 연구
451 제2항 리케치아 및 인수공통감염질환 연구
461 제3항 신경계 및 출혈열 바이러스 질환 연구
465 제4항 열대 및 토착기생충 질환 연구
468 제5항 질병매개체 전파기전 연구
475 제2절 국가 표준실험실 운영
477 제1항 HIV 국가표준실험실
479 제2항 쯔쯔가무시증 및 인수공통감염병 국가표준실험실
482 제3항 신경계 및 출혈열바이러스 국가표준실험실
483 제4항 말라리아 국가표준실험실
485 제3절 감염병 및 기후변화 매개체 감시
486 제1항 바이러스 성매개 질환 감시
487 제2항 인수공통 감염병 감시(공수병)
488 제3항 발열성 질환 감시
490 제4항 일본뇌염 및 말라리아 유행예측
492 제5항 기후변화 감염병 매개체 감시 및 방제
495 제6항 기생충 감시 및 퇴치
503 제4절 만성감염질환 코호트 연구
505 제5절 병원체 단백질체 연구

508 **제3장 생명의과학 연구**
508 제1절 줄기세포 · 재생의료 기반 구축 연구
516 제2절 고령화 대응 치매 연구
520 제3절 심혈관질환 연구
528 제4절 대사질환 연구
535 제5절 호흡기 · 알레르기 질환 연구
539 제6절 여성건강 연구

546 **제4장 유전체 연구**
546 제1절 한국인 유전체역학조사사업(KoGES)
556 제2절 질병 유전체 정보 시스템 구축
563 제3절 한국인유전체분석사업
571 제4절 한국인체자원은행사업

579 **제5장 보건의료 지원 인프라**
579 제1절 생물안전관리
580 제1항 실험실 생물안전
581 제2항 고위험병원체 안전관리
585 제3항 유전자변형생물체 보건안전관리
589 제4항 기관 실험실 · 생물안전관리
590 제5항 기관 동물실험 윤리 심의 및 수급관리
591 제1항 실험실 생물안전
592 제2항 고위험병원체 안전관리
592 제3항 유전자변형생물체 보건안전관리
593 제4항 기관 실험실 · 생물안전관리
594 제5항 기관 동물실험 윤리 심의 및 수급관리
595 제2절 생명윤리기반 구축
599 제3절 임상연구지원
606 제4절 희귀질환 지원
611 제5절 국립의과학지식센터 운영

제4부 부록

620 제1절 질병관리본부 연혁
622 제2절 질병관리본부 직제
624 제3절 질병관리본부 예산
626 제4절 질병관리본부 주요 지침 정비
635 제5절 질병관리본부 주요 행사 일지



표 CONTENTS

제1부
정책 및 추진방향

047 **[표 1-1-1]** 해외유입감염병 신고건수
051 **[표 1-1-2]** 법정감염병 종류
054 **[표 1-2-1]** 주요 국가 건강감시체계 현황
054 **[표 1-2-2]** 미국과의 국가 만성병 감시체계 비교
064 **[표 1-3-1]** 2014년부터 2016년까지 수행한 내부연구과제 및 연구비 현황
064 **[표 1-3-2]** 2014년부터 2016년까지 발주한 학술연구개발용역과제 및 연구비 현황
064 **[표 1-3-3]** 2014년부터 2016년까지 질병관리본부 연구논문 발표 및 특허 출원 · 등록 현황
070 **[표 1-4-1]** 연도별 역학조사관(수습역학조사관포함) 현황
070 **[표 1-4-2]** 연도별 역학조사관 기본교육 수료 현황
071 **[표 1-4-3]** 2016년도 교육 과정별 일정
072 **[표 1-4-4]** 2016년도 각 교육과정 내용
079 **[표 1-4-5]** 2011-2016년 교육 추진 실적
083 **[표 1-4-6]** 질병관리본부 보도자료 배포 현황('14-'16)
086 **[표 1-4-7]** 질병관리본부 소셜네트워크서비스(SNS) 현황
087 **[표 1-4-8]** 질병관리본부 소셜네트워크서비스(SNS) 정책고객 유형
087 **[표 1-4-9]** 온라인 및 SNS 콘텐츠(카드뉴스)
093 **[표 1-4-10]** 홍보 부스 운영 실적
104 **[표 1-5-1]** 연간 국내 급성이완성마비환자(AFP) 감시 결과, 2002-2016
109 **[표 1-5-2]** 서태평양지역 3개국의 로타바이러스 유전자형 분포현황

제2부
질병 관리

119 **[표 2-1-1]** 2007-2016년도 감염병 신고 현황
121 **[표 2-1-2]** 감염병 국외유입 주요 국가 현황
122 **[표 2-1-3]** 인플루엔자 바이러스 검출 현황
125 **[표 2-1-4]** 법정감염병 표본감시 환자발생 신고 현황(2001-2016년)
129 **[표 2-1-5]** 학교감염병 연도별 · 질환별 발생현황(주 1회 보고)
131 **[표 2-1-6]** 연도별, 월별 수인성 · 식품매개감염병 집단발생 현황(2011-2016년)
137 **[표 2-1-7]** 국가지정 입원치료병상 확충 계획
140 **[표 2-1-8]** 주요 인수공통감염병 발생 현황
142 **[표 2-1-9]** 연도별 환자발생 현황
143 **[표 2-1-10]** 2015년 말라리아 위험지역 분류 현황
146 **[표 2-1-11]** 진드기 및 설치류 매개 감염병 환자 발생 현황
148 **[표 2-1-12]** HIV 감염 내국인 보고 현황(1985-2016년)
149 **[표 2-1-13]** 검진상담소 및 상담센터 검사 및 상담 실적
151 **[표 2-1-14]** 성매개감염병 및 후천성면역결핍증 건강진단대상자 및 건강진단 항목 및 주기
152 **[표 2-1-15]** 성매개감염병 연도별 및 질병별 검진실적
154 **[표 2-1-16]** 결핵 신고 신(환)자 추이
154 **[표 2-1-17]** 결핵 사망률 추이
156 **[표 2-1-18]** 2016년 집단시설 결핵역학조사 현황
159 **[표 2-1-19]** 연도별 한센사업대상자 대비 신환자 현황
159 **[표 2-1-20]** 2016년도 한센병 신규사업대상자 연령별 분포
161 **[표 2-1-21]** 생물테러사건대응본부와 생물테러대책반의 팀별 편성 및 임무
163 **[표 2-1-22]** 증후군별 감시대상 질병
175 **[표 2-1-23]** 공공기관 진단검사 수행 건수
180 **[표 2-1-24]** 확인사업에 의한 2차 홍역 예방접종률('01-'16년)
181 **[표 2-1-25]** 홍역(의사)환자 사례분류 현황



CONTENTS 표 목차

184 [표 2-1-26] 홍역 발생환자 현황('04-'16년)
187 [표 2-1-27] 2002-2016년 B형간염 주산기감염 신규 등록자 수
190 [표 2-1-28] 절기별 인플루엔자 예방접종 실적
190 [표 2-1-29] 노인 인플루엔자 국가예방접종 지원사업 실적
191 [표 2-1-30] 절기별 인플루엔자 우선접종권장대상 및 접종시기 변화
192 [표 2-1-31] 2013-2016년 노인 폐렴구균 예방접종 실시현황
194 [표 2-1-32] 예방접종전문위원회 회의개최 현황
196 [표 2-1-33] 연도별 피해보상 현황
197 [표 2-1-34] 정책 대안으로써 예방접종 등록에 대한 기대
198 [표 2-1-35] 예방접종등록관리 정보시스템 개발 추진 내용
199 [표 2-1-36] 최근 3년간 주요 접종별 보고실적
200 [표 2-1-37] 어린이 국가예방접종 및 기타예방접종 현황
202 [표 2-1-38] 국가예방접종 지원사업 대상 백신(16종)
203 [표 2-1-39] 어린이 국가예방접종 지원사업 추진 실적
204 [표 2-1-40] 2016년 예방접종업무 위탁의료기관 예방접종비용
208 [표 2-1-41] 국가예방접종사업 국민 인식 조사
209 [표 2-1-42] 시 · 도 및 보건소 예방접종 교육 이수자 수
210 [표 2-1-43] 국가예방접종비용 국가부담사업 위탁의료기관 교육 이수자 수(온라인)
213 [표 2-1-44] 전국 검역소 현황
217 [표 2-1-45] 2015년 병원체 검출 현황
217 [표 2-1-46] 2016년 병원체 검출 현황
225 [표 2-1-47] 국립인천공항검역소 검역 실적
229 [표 2-1-48] 국립부산검역소 검역 실적
232 [표 2-1-49] 국립인천검역소 본소 검역 실적
232 [표 2-1-50] 국립인천검역소 평택지소 검역 실적
232 [표 2-1-51] 국립인천검역소 청주공항 검역 실적
235 [표 2-1-52] 국립군산검역소 검역 실적
235 [표 2-1-53] 국립군산검역소 홍보 실적
238 [표 2-1-54] 국립목포검역소 검역 실적
238 [표 2-1-55] 국립목포검역소 홍보 실적
241 [표 2-1-56] 국립여수검역소 검역 실적
244 [표 2-1-57] 국립마산검역소 검역 실적
246 [표 2-1-58] 국립김해검역소 검역 실적
249 [표 2-1-59] 국립통영검역소 검역 실적
252 [표 2-1-60] 국립울산검역소 검역 실적
257 [표 2-1-61] 국립포항검역소 검역 실적
259 [표 2-1-62] 국립동해검역소 검역 실적
262 [표 2-1-63] 국립제주검역소 검역 실적
265 [표 2-1-64] 의료관련감염병(다제내성균 6종)
265 [표 2-1-65] 의료관련감염병 표본감시기관 지정현황
266 [표 2-1-66] 의료관련감염병 재원일수 1,000일당 혈액검체 분리율
267 [표 2-1-67] 의료관련감염병 재원일수 1,000일당 혈액외검체 분리율
269 [표 2-1-68] 전국 중환자실 의료관련감염률
269 [표 2-1-69] 기구사용 관련 의료관련감염률
273 [표 2-2-1] 국민건강영양조사 개편 사항
274 [표 2-2-2] 국민건강영양조사 조사항목(2016년 기준)
276 [표 2-2-3] 국민건강영양조사 제6기 3차년도(2015) 주요 결과
279 [표 2-2-4] 2008-2016 지역사회건강조사 그간의 추진내용
282 [표 2-2-5] 2016년 지역사회건강조사 조사영역 및 조사내용(전국공통문항)
284 [표 2-2-6] 지역사회건강조사 주요지표 결과(2008-2015년)
287 [표 2-2-7] 청소년건강행태온라인조사 산출지표(2016년)
289 [표 2-2-8] 제12차(2016년)조사 주요지표 결과
294 [표 2-2-9] 퇴원환자 의무기록조사 조사항목
297 [표 2-2-10] 제11차(2015년) 주요 결과
297 [표 2-2-11] 제11차(2015년) 아동안전(손상)지표
300 [표 2-2-12] 급성심장정지 조사항목
301 [표 2-2-13] 2015년 급성심장정지조사 현황
303 [표 2-2-14] 음식 DB 공개 절차



CONTENTS 표 목차

305 [표 2-2-15] 주요 심뇌혈관질환[3]에 대한 사망률 추이
305 [표 2-2-16] 심뇌혈관질환 위험요인 관리현황
315 [표 2-2-17] 일차의료용 임상진료지침 개발 현황
317 [표 2-2-18] 알레르기 질환 의사진단경험률
322 [표 2-2-19] 국가진단의학표준검사실 국제인증 취득 현황
322 [표 2-2-20] 국가진단의학표준검사실 참여 국제기구
327 [표 2-3-1] 뇌사기증자 장기이식 건수
329 [표 2-3-2] 살아있는 자의 장기이식 대상자 선정 승인 · 이식 건수
331 [표 2-3-3] 조혈모세포 이식 추진실적
332 [표 2-3-4] 추진경과
334 [표 2-3-5] 인체조직 기증자 현황
339 [표 2-3-6] 장기이식 관련 게시물 모니터링 현황
345 [표 2-3-7] 주요 국가별 장기기증 비교
348 [표 2-3-8] 연도별 점검사항 발견현황
350 [표 2-3-9] 2016년 국내 말라리아 관련 헌혈제한지역
350 [표 2-3-10] 2016년 국외 말라리아 관련 헌혈제한지역
351 [표 2-3-11] 정보 공유 혈액매개 감염병 목록
352 [표 2-3-12] 연도별 혈액매개 감염병 정보공유 건수
353 [표 2-3-13] 연도별 헌혈관련증상 발생현황 보고건수
356 [표 2-3-14] 혈액관리업무 e-learning 과정 내용
362 [표 2-3-15] 특정수혈부작용조사 개요
362 [표 2-3-16] 2006-2016년 질환별 신고 및 조사 현황
363 [표 2-3-17] 수혈자 역추적조사 개요
364 [표 2-3-18] 2006-2016년 수혈자 역추적조사 현황
365 [표 2-3-19] 2016년 의료기관 혈액관리 담당자 교육 참여자 수
366 [표 2-3-20] 2008-2016년 연도별 수혈관련증상 감시체계 참여의료기관수
367 [표 2-3-21] 2008-2016년 연도별 수혈관련증상 발생 건수
369 [표 2-3-22] 지역별 혈액수급감시체계 참여기관 현황 (101개)
371 [표 2-3-23] 국내 기증 및 가족 제대혈은행 현황

제3부 질병 연구

387 [표 3-1-1] 기타 약제내성 관련 연구 성과 요약
391 [표 3-1-2] 유형 분석에 따른 다양성 지수 비교
402 [표 3-1-3] 세균병원체 확인진단 및 혈청학적 진단
402 [표 3-1-4] 바이러스병원체 확인진단 및 혈청학적 진단
406 [표 3-1-5] 2016년 분리된 살모넬라균의 혈청학적 분류
407 [표 3-1-6] 국내 급성설사 원인바이러스 연도별 발생 현황(2007-2016년)
411 [표 3-1-7] 병원체 의뢰 및 처리건수
419 [표 3-1-8] 엔테로바이러스 유전형 분포
425 [표 3-1-9] VRSA 감염증 실험실 집중감시 결과(2004-2016년)
431 [표 3-1-10] 병원체자원 수집 및 등록 자원 실적
431 [표 3-1-11] 기관별 병원체자원 분양 실적
449 [표 3-2-1] 15종의 HPV 유전형에 대한 실시간 중합효소연쇄반응결과
476 [표 3-2-2] 국가표준실험실 병원체 확인진단 리스트
477 [표 3-2-3] 2014-2016년 시·도 보건환경연구원의 HIV 확인진단검사 현황
478 [표 3-2-4] 연도별 HIV 검사 외부정도평가 참여기관 현황(2008-2016)
480 [표 3-2-5] 인수공통감염병 의심환자에 대한 실험실 진단검사 결과(2015-2016)
481 [표 3-2-6] 최근 5년간 CJD 진단 현황(2012-2016)
481 [표 3-2-7] 환자 혈액에서 조사된 프리온 유전자의 다형성과 해당 질환(2012-2016)
482 [표 3-2-8] 신경계바이러스과 최근 3년간 진단 현황(2014-2016)
496 [표 3-2-9] 2015년 장내기생충 양성자 수 및 양성률(%)
496 [표 3-2-10] 2016년 장내기생충 양성자 수 및 양성률(%)
497 [표 3-2-11] 지역별 장관감염 원충 양성수/율 검출현황
498 [표 3-2-12] 월별 장관감염 원충 양성수/율 검출현황
498 [표 3-2-13] 연령별 장관감염 원충 양성수/율 검출현황
499 [표 3-2-14] 남녀별 장관감염 원충 양성수/율 검출현황



CONTENTS

그림

500 [표 3-2-15] 1996-2016년 국내 삼일열말라리아 MSP-1 유전자 분석 건수와 유전자 유형 분포
512 [표 3-3-1] 메타지놈 분석시료에서 shotgun방식 분석을 통한 Bacillus와 HSV 측정한계
513 [표 3-3-2] 국가줄기세포은행에서 분양 가능한 줄기세포주(9종)
534 [표 3-3-3] 고도비만 중재유형별 내용
558 [표 3-4-1] 변이의 기능 주석 달기 결과
564 [표 3-4-2] 최신 SNP칩 개발 현황
567 [표 3-4-3] 당뇨관련 예측모형 최적화 비교
590 [표 3-5-1] 2015-2016년 질병관리본부 동물실험윤리위원회 심의 결과
591 [표 3-5-2] 고통의 분류등급별 실험동물 사용 현황
596 [표 3-5-3] 생명윤리법 관련기관 현황(2016. 12. 31.)
597 [표 3-5-4] 기관생명윤리위원회 등록 현황(2016. 12. 31.)
598 [표 3-5-5] 2016년도 생명윤리 교육과정의 온라인 교육 실적
601 [표 3-5-6] 임상연구정보서비스 연구종류별 등록현황 (2015-2016년)
603 [표 3-5-7] 웹기반 임상연구관리시스템(iCReaT) 고급사용자 교육
604 [표 3-5-8] 임상연구 온라인 교육과정의 세부 과목 및 내용
606 [표 3-5-9] 임상연구 관련 프로그램 운영 실적
607 [표 3-5-10] 연도별 의료비 지원현황
608 [표 3-5-11] 의료비 지원내용
610 [표 3-5-12] 희귀질환 유전자 진단 지원사업 대상질환
612 [표 3-5-13] 국립의과학지식센터 서비스제공 자원 현황
612 [표 3-5-14] 국내 의과학 학술논문 발행 현황
612 [표 3-5-15] 의과학 학술논문 국가서지초록 구축 현황
613 [표 3-5-16] 임상유전체 생명정보시스템(Clinical & Omics Data Archive, CODA) 운영 현황
614 [표 3-5-17] 연도별 출간현황 및 피인용 지수
615 [표 3-5-18] 연구 분야별 출간 현황
615 [표 3-5-19] 국가별 논문 출간 분포
615 [표 3-5-20] 교육 운영 현황

제1부
정책 및 추진방향

046 [그림 1-1-1] 연도별 감염병 발생 추이
059 [그림 1-3-1] 국립보건연구원 추진전략별 중점사업
063 [그림 1-3-2] 2014-2016년 국가연구개발사업 예산
085 [그림 1-4-1] 질병관리본부 대표홈페이지 개편 및 모바일 홈페이지 구축
086 [그림 1-4-2] 질병관리본부 카카오플러스 친구 운영
088 [그림 1-4-3] 질병관리본부 100인의 국민소통단
088 [그림 1-4-4] 결핵ZERO SNS 관련 홍보단
089 [그림 1-4-5] 진드기(쯔쯔가무시증, SFTS) 예방 홍보물(포스터, 리플렛)
090 [그림 1-4-6] 올바른 손씻기 연구소 캠페인
090 [그림 1-4-7] 지카바이러스 및 메르스 예방 홍보물(포스터, 리플릿)
091 [그림 1-4-8] 결핵예방 및 기침예절 범국민 캠페인
092 [그림 1-4-9] 「제6회 예방접종주간」 캠페인
093 [그림 1-4-10] 심뇌혈관질환 예방관리 주간 레드서클 캠페인
094 [그림 1-4-11] 국가병원체자원은행 홍보부스
095 [그림 1-4-12] 질병관리본부 기관 홍보 영상
095 [그림 1-4-13] 공중보건 이슈대응 국민맞춤형 홍보콘텐츠(모음)
096 [그림 1-4-14] 올바른 손씻기 맞춤형 콘텐츠
097 [그림 1-4-15] 에이즈 예방 맞춤형 콘텐츠
098 [그림 1-4-16] 예방접종 홍보 콘텐츠
098 [그림 1-4-17] 결핵예방 공익광고
099 [그림 1-4-18] 레드서클 캠페인 홍보 콘텐츠(홍보 KIT, 포스터, 공익광고 영상)
100 [그림 1-4-19] 한국인체자원은행사업 홍보자료
101 [그림 1-4-20] 국가병원체자원은행 홍보자료
106 [그림 1-5-1] 나라별 홍역 · 풍진 실험실 확인진단 결과 보고
108 [그림 1-5-2] WHO 로타바이러스 감시네트워크



그림

CONTENTS

제2부
질병 관리

118 **[그림 2-1-1]** 감염병 연도별 환자발생 신고 추이
120 **[그림 2-1-2]** 최근 5년간 감염병 발생순위
121 **[그림 2-1-3]** 인플루엔자의사환자 발생분율(2000-2015)
123 **[그림 2-1-4]** 수족구병의사환자 발생분율(2009-2016)
128 **[그림 2-1-5]** 유행성각결막염 주별 발생현황, 2014-2016
128 **[그림 2-1-6]** 급성출혈성결막염 주별 발생현황, 2014-2016
129 **[그림 2-1-7]** 주별 인플루엔자 발생률 (2016년)
130 **[그림 2-1-8]** 주별 수두 발생률 (2016년)
130 **[그림 2-1-9]** 주별 유행성이하선염 발생률 (2016년)
130 **[그림 2-1-10]** 주별 유행성각결막염 발생률 (2016년)
130 **[그림 2-1-11]** 주별 수족구병 발생률 (2016년)
133 **[그림 2-1-12]** 수인성 · 식품매개감염병 예방수칙
134 **[그림 2-1-13]** 콜레라 등 수인성 · 식품매개감염병 예방수칙 리플렛
156 **[그림 2-1-14]** 결핵퇴치를 위한 다양한 콘텐츠 개발과 캠페인
158 **[그림 2-1-15]** 연도별 한센병 신환자 발생 추이
164 **[그림 2-1-16]** 생물테러 대응 실험실 네트워크 체계
169 **[그림 2-1-17]** 극한기온(폭염 · 한파) 감시체계 보고체계 흐름도
169 **[그림 2-1-18]** 2016년 주별 평균최고기온과 온열질환자 신고현황
170 **[그림 2-1-19]** 2016년 주별 평균기온과 한랭질환자 신고현황
171 **[그림 2-1-20]** 대기오염물질이 심혈관질환에 미치는 영향 근거수준 요약
172 **[그림 2-1-21]** $PM_{2.5}$ 1시간 최대농도 분포도
173 **[그림 2-1-22]** 기후변화건강포럼 운영현황
174 **[그림 2-1-23]** 극한기온 건강피해 예방 홍보자료
177 **[그림 2-1-24]** 긴급사용승인제도 흐름 및 관련 기관의 역할
178 **[그림 2-1-25]** 1955-2016년 연도별 홍역 발생현황
179 **[그림 2-1-26]** 2000-2001년 월별 홍역 발생자수
181 **[그림 2-1-27]** 2006년 국가 홍역퇴치선언 국제회의 및 퇴치선언
182 **[그림 2-1-28]** 2014년 대한민국 홍역퇴치인증서
183 **[그림 2-1-29]** 홍역감시체계
185 **[그림 2-1-30]** 우리나라 B형간염 표면항원 양성률(%)
186 **[그림 2-1-31]** B형간염 주산기감염 예방사업 체계도
187 **[그림 2-1-32]** 서태평양지역 B형간염 관리를 위한 전문가 회의
189 **[그림 2-1-33]** 인플루엔자 유행주의보 발령
195 **[그림 2-1-34]** 예방접종 국가안전관리 체계
200 **[그림 2-1-35]** 국가예방접종 지원사업 추진 전략
206 **[그림 2-1-36]** 예방접종 교육 · 홍보 활성화 모형
207 **[그림 2-1-37]** 제6회 예방접종 주간 캠페인(2016)
208 **[그림 2-1-38]** 예방접종 홍보 콘텐츠
210 **[그림 2-1-39]** 2016년도 예방접종 전문교육
212 **[그림 2-1-40]** 국립검역소 위치
215 **[그림 2-1-41]** 항공기 검역현황
215 **[그림 2-1-42]** 선박 검역현황
216 **[그림 2-1-43]** 육로 검역현황
216 **[그림 2-1-44]** 예방접종현황
221 **[그림 2-1-45]** 해외 감염병 정보수집 · 분석 · 환류 운영체계
224 **[그림 2-1-46]** 국립인천공항검역소 중앙검역의료지원센터 전경
226 **[그림 2-1-47]** 국립인천공항검역소 주요업무 실적 및 감염병 예방 홍보
228 **[그림 2-1-48]** 국립부산검역소 전경
229 **[그림 2-1-49]** 국립부산검역소 주요업무 실적 및 감염병 예방 홍보
230 **[그림 2-1-50]** 국립인천검역소 전경
231 **[그림 2-1-51]** 국립인천검역소 활동
234 **[그림 2-1-52]** 국립군산검역소 전경
236 **[그림 2-1-53]** 국립군산검역소 감염병예방홍보
237 **[그림 2-1-54]** 국립목포검역소전경
239 **[그림 2-1-55]** 국립목포검역소 활동
240 **[그림 2-1-56]** 국립여수검역소 전경



CONTENTS

그림

242 **[그림 2-1-57]** 국립여수검역소 활동
243 **[그림 2-1-58]** 국립마산검역소 전경
244 **[그림 2-1-59]** 국립마산검역소 감염병 예방 홍보 및 주요업무 실적
245 **[그림 2-1-60]** 김해공항 국제선 청사
247 **[그림 2-1-61]** 국립김해검역소 감염병예방 홍보
248 **[그림 2-1-62]** 통영항 사진
248 **[그림 2-1-63]** 국립통영검역소 전경
250 **[그림 2-1-64]** 국립통영검역소 활동
251 **[그림 2-1-65]** 국립울산검역소 전경
253 **[그림 2-1-66]** 국립울산검역소 활동
254 **[그림 2-1-67]** 국립포항검역소 전경
256 **[그림 2-1-68]** 국립포항검역소 활동
258 **[그림 2-1-69]** 국립동해검역소 전경
259 **[그림 2-1-70]** 국립동해검역소 활동
260 **[그림 2-1-71]** 국립제주검역소 전경
261 **[그림 2-1-72]** 국립제주검역소 활동
266 **[그림 2-1-73]** 2016년 의료관련감염병 재원일 수 1,000일당 혈액검체분리율 월별 변화
267 **[그림 2-1-74]** 2016년 의료관련감염병 재원일 수 1,000일당 혈액외검체분리율 월별 변화
270 **[그림 2-1-75]** 전국 의료관련감염 감시체계(KONIS) 홈페이지(http://is.cdc.go.kr)
275 **[그림 2-2-1]** 국민건강영양조사 제7기 추진체계
275 **[그림 2-2-2]** 국민건강영양조사 수행 절차
280 **[그림 2-2-3]** 지역사회건강조사 추진체계
281 **[그림 2-2-4]** 지역사회건강조사 표본선정과정
283 **[그림 2-2-5]** 지역사회건강조사 가구방문 및 면접수행
283 **[그림 2-2-6]** 지역사회건강조사 질관리체계
288 **[그림 2-2-7]** 청소년건강행태온라인조사 수행 절차
290 **[그림 2-2-8]** 국가손상통합감시체계
291 **[그림 2-2-9]** 의료기관기반 손상감시체계
295 **[그림 2-2-10]** 퇴원손상심층조사 수행체계
295 **[그림 2-2-11]** 퇴원손상심층조사 수행절차
296 **[그림 2-2-12]** 질관리 과정
299 **[그림 2-2-13]** 급성심장정지조사 수행과정
302 **[그림 2-2-14]** 식품섭취조사 자료처리 시 기초영양DB 활용
303 **[그림 2-2-15]** 음식 DB 구축을 위한 자료수집 방법
306 **[그림 2-2-16]** 심뇌혈관질환 예방관리 종합대책 비전 및 목표
307 **[그림 2-2-17]** 심뇌혈관질환 예방관리를 위한 홍보 콘텐츠
308 **[그림 2-2-18]** 고혈압, 당뇨병 환자 관리 서비스 제공 절차 도식도
309 **[그림 2-2-19]** 만성질환 현황과 이슈「만성질환 Factbook」
310 **[그림 2-2-20]** '검진기준 및 질 관리반' 등 조직도
311 **[그림 2-2-21]** 국가건강검진원칙
312 **[그림 2-2-22]** 한국영유아발달선별검사 도구(K-DST)
313 **[그림 2-2-23]** 발달정밀평가 안내서(보호자용)
316 **[그림 2-2-24]** 임상진료지침 정보센터 메인화면(www.guideline.or.kr)
318 **[그림 2-2-25]** 아토피·천식 예방관리 종합대책의 비전 및 전략
319 **[그림 2-2-26]** 2016년 아토피·천식 교육·홍보자료
341 **[그림 2-3-1]** 장기이식관리센터 시스템 및 통합정보시스템 구성도
343 **[그림 2-3-2]** 장기등 기증자 추이(기증형태별)
343 **[그림 2-3-3]** 장기등 이식 현황
344 **[그림 2-3-4]** 장기등 이식대기자 추이
344 **[그림 2-3-5]** 장기등 기증희망자 추이
345 **[그림 2-3-6]** 혈액안전관리 업무흐름도



그림

CONTENTS

제3부
질병 연구

376 **[그림 3-1-1]** Minimum spanning tree for 20 types of S. *sonnei strains* based on selected SNPs

378 **[그림 3-1-2]** 노로바이러스 유사입자 다가접종에 따른 체액성 면역분석결과 (A: IgG, B, IgA)

378 **[그림 3-1-3]** 결핵 마우스감염 모델에서 백신후보물질의 BCG 부스팅에 따른 방어능 확인

380 **[그림 3-1-4]** 조류인플루엔자 A(H5N6) 유전자 검출법

381 **[그림 3-1-5]** 조류인플루엔자 바이러스 감염에 따른 마우스의 폐에서 싸이토카인 및 케모카인 유전자의 발현

382 **[그림 3-1-6]** FACS를 이용한 단일 B세포 분리 및 항체 유전자 (heavy chain, light kappa, lambda chain CDR) 증폭 성공

383 **[그림 3-1-7]** 2016년 인플루엔자 바이러스 A(H1N1)pdm09/A(H3N2)/B형 유전자 계통 분석 결과

386 **[그림 3-1-8]** 전국 병원급별 *Acinetobacter baumannii*의 imipenem 내성률 변화

390 **[그림 3-1-9]** 마이코플라스마 폐렴균 국내 분리주의 MLST, MLVA 분석

392 **[그림 3-1-10]** MLVA typing 에 의한 국내 분리주의 minimum spanning tree

398 **[그림 3-1-11]** 에볼라 및 마버그바이러스의 GP, L 유전자를 이용한 multiplexreal-time RT-PCR 결과

403 **[그림 3-1-12]** 2016년 지역별 EHEC 분리 현황

404 **[그림 3-1-13]** 1991-2016년 세균성이질균 발생 현황

405 **[그림 3-1-14]** 2016년 세균성이질균별 분리 현황

405 **[그림 3-1-15]** 2016년 세균이질균 지역별 분리 현황

410 **[그림 3-1-16]** 홍역 진단 체계도

417 **[그림 3-1-17]** 펄스넷 시스템 네트워크

418 **[그림 3-1-18]** S. Typhimurium MLVA 시험 결과

418 **[그림 3-1-19]** 엔테로바이러스 연중 분포율

419 **[그림 3-1-20]** 급성설사질환 실험실 감시사업 체계도

420 **[그림 3-1-21]** 연도별 급성설사질환 원인병원체 분리현황(2010년-2016년)

422 **[그림 3-1-22]** 연도별 노로바이러스 유전자 DB 구축 현황(2008-2016)

422 **[그림 3-1-23]** 인플루엔자 및 호흡기바이러스 실험실감시사업 운영 체계

423 **[그림 3-1-24]** 2015-2016 절기 인플루엔자 바이러스 발생양상 (2015. 8. 30.-2016. 8. 27.)

424 **[그림 3-1-25]** 2015-2016 절기 연령별 인플루엔자 바이러스 발생양상 (2015. 8. 30.-2016. 8. 27.)

424 **[그림 3-1-26]** 인플루엔자 및 호흡기바이러스 주별 발생양상(2016.12.31. 기준)

426 **[그림 3-1-27]** 장내세균에서 카바페넴분해효소 분리 현황 및 분포 (2010-2016)

427 **[그림 3-1-28]** 감시망별 양성률

428 **[그림 3-1-29]** 지역사회폐렴 병원체별 양성률

433 **[그림 3-1-30]** 국가병원체자원은행 네트워크 운영현황

435 **[그림 3-1-31]** 국가감염병 병원체 진단 센터 사업 구성 및 체계

435 **[그림 3-1-32]** 감염병진단 인프라 구축 지자체보조사업 사업 구성 및 체계

436 **[그림 3-1-33]** 연도별 병원성세균 진단제제

439 **[그림 3-1-34]** 병원체 정보분석 인프라 구축 파이프라인

440 **[그림 3-1-35]** 2016 병원체 정보분석 지원 리스트

443 **[그림 3-2-1]** 국내 HIV-1 감염자의 아형 분포(2001-2016, n=1278)

444 **[그림 3-2-2]** 서울소재 모 의원 C형간염 바이러스 집단발생 현황

445 **[그림 3-2-3]** HIV 잠복감염 치료를 위한 7개 후보유전자

446 **[그림 3-2-4]** HIV Tat 표적 Screening System 개발 모식도

447 **[그림 3-2-5]** ACK1에 의한 HBV 복제 조절 기전

448 **[그림 3-2-6]** HCV NS5A 단백질에 의한 선천성 면역 억제 및 종양 유도 기전 규명

450 **[그림 3-2-7]** HBV NTCP Dox-inducible FLAG-NTCP-GFP에 대한 발현 확인

451 **[그림 3-2-8]** 간접효소결합면역흡착측정법의 항원으로 *O. tsutsugamushi* Karp, Kato, Giliiam 그리고 Boryong의 TSA56 단백질을 혼합하여 적용한 결과

452 **[그림 3-2-9]** 쯔쯔가무시증 환자의 56-kDa type-specific antigen 유전자에 의한 염기서열 계통도



그림

453 [그림 3-2-10] 16S rRNA 유전자를 이용한 아나플라즈마 국내 분리주의 계통학적 분석

454 [그림 3-2-11] 형광항체법에 의한 공수병 바이러스와 단클론 항체와의 반응 확인

454 [그림 3-2-12] 웨스턴 블럿에 의한 공수병 바이러스와 M 항원에 대한 단클론 항체와 반응확인

455 [그림 3-2-13] 감염단계별 ME7 감염마우스 뇌조직 내 spongiform 형성 확인

456 [그림 3-2-14] 인간형질전환 마우스 뇌조직에서 병원성 PrPSc 확인 결과

456 [그림 3-2-15] 의심환자 혈장 내 후보진단 지표물질 발현 확인

457 [그림 3-2-16] 조절인자 선정과정

458 [그림 3-2-17] 조절인자(Chem_ID-01)처리 시 LRRK2 regulation 정성적 분석 결과

459 [그림 3-2-18] BMD42-29, BMD42-2910을 투여한 마우스 brain, spleen, plasma내 변형 프리온 발현양 변화에 대한 대표적인 웨스턴 블랏 결과

459 [그림 3-2-19] 각 군당 변형 프리온 발현양의 통계적 분석 (Box-plot)

460 [그림 3-2-20] 화합물에 의한 마우스 생존 기간 연장 (Kaplan-Meier curves)

461 [그림 3-2-21] 확인된 SFTSV (A), TBEV (B), LGTV (C)에 대한 계통유연관계 분석결과

462 [그림 3-2-22] SFTS 바이러스 진단법 개발(A, B) 및 SFTS 바이러스 특성(C, D)

463 [그림 3-2-23] 뎅기바이러스 감염에 따른 생존율(A), 조직 손상도(B), 면역반응(C) 분석 결과

464 [그림 3-2-24] 에볼라바이러스 유전자가 도입된 세포에서의 VLP 생성 확인

465 [그림 3-2-25] 생성된 VLP에서 에볼라바이러스 단백질의 발현 확인

466 [그림 3-2-26] 두 바이러스 백신주의 병용 접종 후 C57BL/6 마우스에서 생성된 항체에 대한 분석

467 [그림 3-2-27] 초위성체 분석을 통해 확인된 클러스터 환자

468 [그림 3-2-28] 호주 Monash대학 방문 및 *Wolbachia* 분양 협의

468 [그림 3-2-29] *Wolbachia* 비감염 흰줄숲모기 PCR 확인

469 [그림 3-2-30] Wolbachia 감염/비감염 Vero 세포 이동 결과

470 [그림 3-2-31] 국내 웨스트나일 매개모기의 흡혈대상 확인 결과

471 [그림 3-2-32] A : 흰줄숲모기 조사지역, B : 흰줄숲모기 분포도

476 [그림 3-2-33] 표준실험실 운영 체계도

483 [그림 3-2-34] 2015-2016년 말라리아 진단 결과

484 [그림 3-2-35] 말라리아 위험지역 및 잠재위험지역 보건소의 2015년 및 2016년 말라리아 실험실 진단 과정 참여 현황

486 [그림 3-2-36] 공공기관(보건소) 방문자들의 HIV 검사자 및 신규 진단된 감염인 연도별 현황 (2000-2015)

487 [그림 3-2-37] 2016년 경기도 (A)와 강원도 (B) 지역에서 발생한 동물교상 현황

489 [그림 3-2-38] 2016년 털진드기 주별 채집 현황(좌) 및 종별 분포(우)

490 [그림 3-2-39] 작은빨간집모기 및 전체 모기 주별 발생 현황(2011-2016)

491 [그림 3-2-40] 얼룩날개모기류와 전체 모기의 계절적 발생밀도 변화(2016)

492 [그림 3-2-41] 기후변화 감염병 조사감시 지역거점 구축 현황 (2016년)

493 [그림 3-2-42] 털진드기 전국분포 현황 (2016년)

494 [그림 3-2-43] 해외유입 매개모기 종별 비교(2015-2016)

500 [그림 3-2-44] 1996-2016년 국내 삼일열말라리아 환자에서 MSP-1 유전자 유형 분포

502 [그림 3-2-45] 간흡충 퇴치프로그램 추진체계도

502 [그림 3-2-46] 감염병 매개체 통합 감시망(VectorNet)

507 [그림 3-2-47] 병원성 단백체 관리 데이타베이스(PathOD)의 구성

509 [그림 3-3-1] 국립줄기세포재생센터 전경 및 층별 구성

509 [그림 3-3-2] 국립줄기세포재생센터 개소식

510 [그림 3-3-3] 배양조건에 따른 mRNA 발현량 변화를 효율적으로 측정하기 위해 4가지 분석 방법에 따른 결과를 비교 및 검증

511 [그림 3-3-4] 역분화줄기세포주 수립 절차 및 특성분석 결과

513 [그림 3-3-5] 기탁 완료된 인간 배아줄기세포 18개주의 특성 분석 결과

514 [그림 3-3-6] 국가줄기세포은행 줄기세포주 유전체 특성분석 체계 확립

515 [그림 3-3-7] 국립줄기세포재생센터 전경

517 [그림 3-3-8] 65세 이상 노인 인구의 치매 유병률

518 [그림 3-3-9] 피세틴(fisetin, FST)에 의한 인산화 tau 단백질 제거 기전

519 [그림 3-3-10] 알츠하이머치매(AD), 경도인지장애(MCI) 및 치매동물모델(APP Tg) 혈청으로 인한 SPC25의 발현양 차이 확인

520 [그림 3-3-11] 뇌기증 홍보 리플렛 및 뇌조직은행 홈페이지(www.kbrainbank.net)

521 [그림 3-3-12] Coronin 1B 발현 억제에 의한 혈관내피세포 사멸 억제

522 [그림 3-3-13] Coronin 1B에 의한 caspase 3 활성화와 PARP 절단



그림

522 **[그림 3-3-14]** Coronin 1B와 FADD의 상호작용

523 **[그림 3-3-15]** TNF-a에 의하여 유도된 TRADD와 FADD의 상호작용에서 coronin 1B의 역할

524 **[그림 3-3-16]** 제브라피쉬 사육시설 및 기능분석 장비

524 **[그림 3-3-17]** 제브라피쉬 sperm cryopreservation 및 IVF

525 **[그림 3-3-18]** 제브라피쉬 etv2-KO 표현형 분석 및 심혈관계 기능 연구

532 **[그림 3-3-19]** 당뇨전단계 고위험군 비알코올성지방간 환자 예측지표로서의 ATF3

536 **[그림 3-3-20]** 호흡기 · 알레르기질환 예측 · 진단지표 탐색 연구(위) 및 천식 세포주 활용 호흡기 미생물 상호작용 분석 연구(아래)

537 **[그림 3-3-21]** 소아 호흡기 · 알레르기질환 장기추적연구(COCOA) 모식도 및 주요성과집

538 **[그림 3-3-22]** COPD 예방 및 관리 연구전략 워크숍 브로셔

540 **[그림 3-3-23]** 한국 간호사건강연구(Korea Nurses · Health Study) 홈페이지 및 홍보포스터

542 **[그림 3-3-24]** 2015 극소저체중아 레지스트리(Korea Neonatal Network) 연차보고서

543 **[그림 3-3-25]** 한국 여성의 생애주기별 건강인식 및 이슈 발굴

544 **[그림 3-3-26]** 여성건강통계집「수치로 보는 여성건강 2016」

545 **[그림 3-3-27]** 2016 여성건강포럼 개최

547 **[그림 3-4-1]** KoGES 설문 및 검진항목

548 **[그림 3-4-2]** 한국인유전체역학조사사업 현황

550 **[그림 3-4-3]** 노화 심층연구 조사항목

551 **[그림 3-4-4]** 영양자료조사 음식물사진집

551 **[그림 3-4-5]** KoGES 시스템 기능구성도

552 **[그림 3-4-6]** KoGES 역학자료 품질검증 및 정제 절차

553 **[그림 3-4-7]** KoGES 역학자료 분양 현황

554 **[그림 3-4-8]** 국립보건연구원 유전체센터 자원 분양 체계

555 **[그림 3-4-9]** 질환에 따른 KoGES 자료 활용 패턴 분석

557 **[그림 3-4-10]** 전장 유전체 서열변이 발굴 과정 개요도

559 **[그림 3-4-11]** KRGDB 시스템 구조도

560 **[그림 3-4-12]** KRGDB 사용자 환경

561 **[그림 3-4-13]** 질병특이적인 생물학적 경로 데이터베이스 구조

562 **[그림 3-4-14]** 유전자검사 정보시스템 구조

565 **[그림 3-4-15]** 2014년 제작된 한국인칩 제품

568 **[그림 3-4-16]** 당뇨예측 위험도의 사분위수 기반 오즈비율

572 **[그림 3-4-17]** 한국인체자원은행네트워크(KBN) 인체자원 수집 현황

574 **[그림 3-4-18]** 한국인체자원은행네트워크(KBN) 인체자원 분양 현황

574 **[그림 3-4-19]** 한국인체자원은행네트워크(KBN) 인체자원 활용성과

575 **[그림 3-4-20]** 연도별 숙련도시험 참여기관 및 시험항목별 결과

577 **[그림 3-4-21]** KBP 3기 목표 및 추진과제

585 **[그림 3-5-1]** 보건복지부 소관 유전체변형생물체 안전관리 업무 체계

586 **[그림 3-5-2]** 2016년도 LMO 인체위해성 협의심사 현황

587 **[그림 3-5-3]** LMO 개발실험 승인 현황

588 **[그림 3-5-4]** 생물안전 3등급 연구시설 현황

589 **[그림 3-5-5]** 2016년 국립보건연구원 실험실 안전점검 이행율

600 **[그림 3-5-6]** 임상연구정보서비스(CRIS) 메인 화면

601 **[그림 3-5-7]** WHO ICTRP Primary Registries 화면

602 **[그림 3-5-8]** 2016년 웹기반 임상연구관리시스템(iCReaT) 로그인 화면



01

제1부

정책 및 추진방향

KOREA CENTERS FOR DISEASE CONTROL & PREVENTION

KCDC LEADS THE WORLD FREE OF DISEASES

제1장 국가 감염병 관리
제2장 국가 만성질환 관리
제3장 질병 연구
제4장 교육 및 홍보 사업
제5장 국제협력

질병관리본부
KCDC

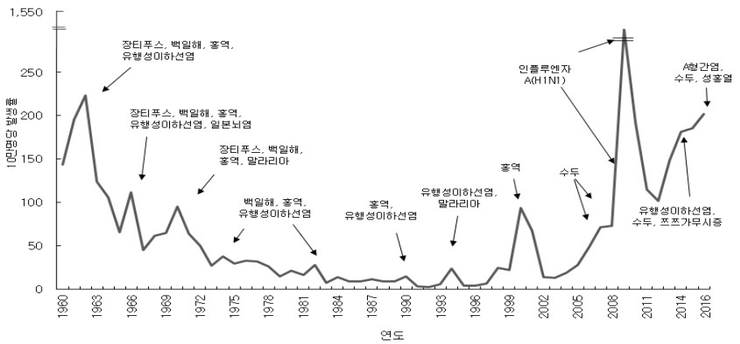
제1장 국가 감염병 관리

제1절 국가 감염병 관리 총론

1. 개요

의과학의 발달, 보건의료 및 공중위생 환경의 개선, 정부의 공중보건학적 적극적 개입 등으로 감염병의 발생 총량은 획기적으로 감소하였으나, 최근들어 신종감염병이 출현하고 현재 사회의 방역목표가 유행 억제에서 퇴치로 전환되면서 감염병 예방의 공중보건학적, 사회경제적 중요성은 지속적으로 증가하고 있다. 2015년 메르스 이후 감염병에 의한 국민들의 관심증대로 인한 사회경제적인 파급영향은 과거보다 훨씬 더 증가하였다고 할 수 있다.

2016년에도 지카바이러스 감염증의 국제공중보건위기상황 선포, 서아프리카 라싸열 유행, 사우디 메르스 병원내 유행, 스페인 크리미안콩고열 발생 등 해외 신종 감염병 유입 위협이 지속되고 있고, 국내에서도 지카바이러스 유입 환자 발생, 15년 만의 콜레라 환자 발생, 가금류 농가에서의 AI 유행 등 국내외 감염병 관련 이슈가 지속되었다.



[그림 1-1-1] 연도별 감염병 발생 추이 법률에 명시된 80종 법정감염병 중 결핵, 한센병, 후천성면역결핍증과 표본감시 감염병 제외

최근들어 신종감염병의 형태로 확인되거나 풍토화 되어 발생이 증가하고 있는 매개체 감염 병의 공중보건학적 중요성이 증가하고 있다. 예를 들어 2013년 국내에서 처음으로 발견되어 36명(치사율 : 47.2%)의 환자가 발생한 중증열성혈소판감소증후군(SFTS)이 2016년에는 165명(치사율 : 11.5%)으로 증가하였고, 라임병도 2011년-2015년까지 매년 10여명 정도의 환자가 발생하였으나 2016년 27명으로 증가하였다. 쯔쯔가무시증 또한 매년 약 8천~1만건 이상 발생되는 등 진드기 매개 감염병이 지속적으로 증감을 반복하고 있는 상황이다.

기후변화, 국제교류 활성화 및 해외여행객의 증가로 말라리아, 뎅기열의 지속적인 해외유입과 아울러 그간 국내에서는 발생되지 않았던 유비저('11년), 웨스트나일열('12년), 치쿤구니아열('13년), 지카바이러스('16년)등이 해외유입 사례로 확인되었으며, 특히 2015년 중동호흡기증후군의 국내 유행은 1명의 환자 유입으로 185명의 추가 확진자를 발생하게 하고 그 중 38명이 사망하여 해외유입감염병이 국가 안보의 위협요소로 작용함을 보여준 사례이다.

2015년 메르스 이후 국가방역체계 개편에 따라 2016년 신종 감염병 국내 유입 차단을 위하여 감염병 분야 국제협력 전담부서 및 긴급상황실을 설치하여 국내외 감염병을 24시간 모니터링하고, 위기시 즉각대응팀을 현장에 투입할 수 있도록 현장 대응 역량을 강화 하였다.

[표 1-1-1] 해외유입감염병 신고건수 (단위 : 건)

감시종류	2005	2011	2012	2013	2014	2015	2016
해외유입 감염병	170	357	352	495	400	491	541

리우올림픽 기간 내('16.8-9월) 현지 역학조사관 파견 및 문체부 직원 상황실 파견 근무 등 감염병 관련 국내외 대응 현황 총괄, 감염병에 대한 신속한 진단체계 확립, 국가지정 격리병상을 확대 운영, 감염병관리 종합정보시스템 구축 등 감염병 위기 대응 인프라를 확대 · 강화 하였다.

또한 지자체가 감염병 감시 · 역학조사 · 상황판단 등 자체적 감염병 대응 역량을 갖출 수 있도록 2014년에 시 · 도 감염병관리지원단을 경기도에 처음으로 설치하였고 2016년 5개로 확대하여 지역 발생 감염병에 대해 신속하고 효과적인 감염병 대응이 가능하도록 지역사회 역량 강화에 중점을 두고 있다.



2. 주요 감염병별 추진방향

가. 수인성 · 식품매개감염병관리

수인성 · 식품매개감염병으로 제1군 감염병 6종, 제3군 비브리오패혈증, 지정감염병 중 장관감염증 20종으로 총 27종이 있다. 물과 식품을 원인으로 발생하기 때문에 많은 인원을 동시에 감염시킬 수 있고, 구토, 설사 등의 증상발생 시 치료 및 입원격리에 다른 사회경제학적 손실이 발생가능성이 크므로 환자 발생 시 확산방지를 위한 접촉자관리와 환경소독이 잘 이루어져야 한다. 또한, 발생예방을 위해 원인이 될 수 있는 물, 식품, 환경에 대한 관리가 평소에 철저히 이루어져야 하며, 흐르는 물에 30초 이상 비누로 손씻기, 안전한 물과 음식 섭취 등의 대국민 예방수칙을 잘 지켜야 한다. 우리나라에서의 2015-2016년 동안의 대표적인 수인성 · 식품매개감염병 발생사례로는 콜레라가 2001년 이후 순수한 국내발생으로 2016년에 우리나라 해수를 원인으로 발생하였고, 2015년-2016년 지하수에 의한 장애인시설 및 직장에서의 A형간염 유행 등이 있었다. 질병관리본부는 수인성 · 식품매개감염병이 기후변화에 따른 온도상승에 따른 연중 지속발생하고, 집단생활, 외식산업 발전에 따라 집단 발생 사례가 급증(2015년에 422건→2016년에는 549건, 5년 평균 323건)하고 있다. 이에 따라, 환자, 실험실감시, 해양환경, 해외유입에 대한 상시감시체계를 통해 환자발생 및 위험발생 가능성을 지속 파악하고 환자발생 시 역학조사, 환자 및 접촉자관리, 환경소독 등을 강화하고 있다. 또한 집단발생 사례에 대해서는 전국 보건기관에서의 온라인 일일감시 및 하절기, 풍수해 등 재난발생, 하계휴가 및 명절 등에 특별 비상감시체계를 운영하고 있으며, 발생 시 신속한 역학조사를 통한 감염병관리를 수행 중에 있다. 또한 감염병 예방에 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 'AI 인체감염 대책반'을 운영하고 있으며 감염병으로 인한 국가 위기상황 발생에 대비하여 일선기관 대응요원들을 대상으로 매년 지자체 위기관리 훈련을 실시하고 있다.

아울러, 지난 2012년부터 사우디아라비아 등 중동지역을 중심으로 유행하고 있는 중동호흡기증후군(MERS)의 국내 유입을 차단하기 위해 공항만 검역소를 중심으로 검역활동을 강화하는 한편, 2015년 국내 유행발생 이후 중동호흡기증후군 국내 재유입 대비, 대응을 위해 다양한 분야에서 관련 절차 마련, 연구 · 개발(R&D)이 지속되고 있다.

향후 국내외 신종감염병에 대한 발생 감시 및 관련 최신정보 수집을 위한 동향 모니터링과 국내 유입 및 발생 위험 평가를 지속하면서, 일반 국민들에게 잘 알려지지 않은 신종감염병에 대한 올바른 정보를 널리 알리기 위한 대국민 홍보 활동을 강화하고 있으며, 특히 해외출입자를 대상으로 감염병 예방수칙과 귀국 후 의심증상 발생 시 전문 의료기관을 찾고 해외 여행력을 알리도록 홍보하고 있다.

다. 인수공통감염병 관리

인수공통감염병은 브루셀라증, 큐열, 공수병 등 사람과 동물 간 전파가 가능한 감염병으로 타 감염병에 비해 상대적으로 빈발하지는 않으나, 발생 시 사회 · 경제적으로 끼치는 영향이 크기 때문에 철저한 대비가 필요한 질병이다. 인수공통감염병은 사람-동물-환경 관점에서 접근하여 통합적인 관리가 필요하기 때문에 농림축산검역본부, 국립환경과학원과의 긴밀한 협력 체계가 중요하다. 질병관리본부와 농림축산검역본부는 2004년부터 인수공통감염병 대책위원회를 운영하고 있으며, 2017년부터 국립환경과학원이 참여할 예정이다.

아울러 크로이츠펠트-야콥병(CJD)의 확진을 위해 2006년부터 한림대학교 성심병원에 부검센터를 운영하고 있으며 발생 가능성이 있는 변종 크로이츠펠트-야콥병(vCJD) 감시를 강화하고 있다.

제2절 감염병 감시

1. 법정감염병 감시체계

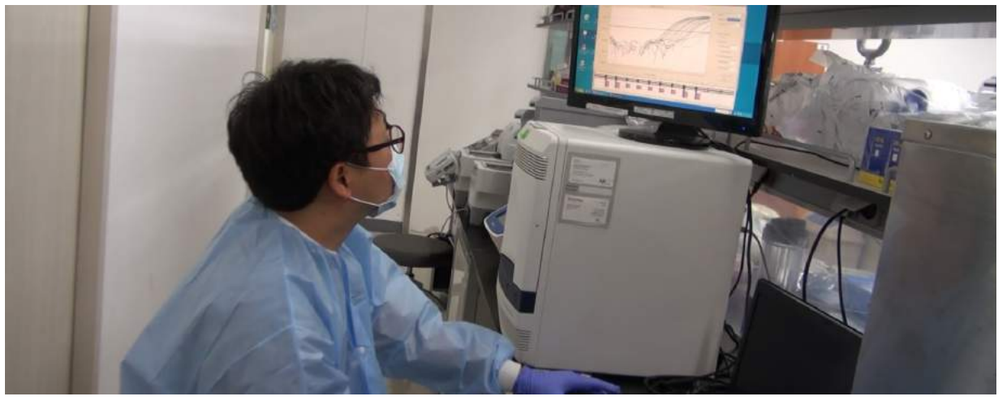
가. 개요

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 2016년에는 지카바이러스감염증이 신설되어 총 6개군 80종으로 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(Supplementary Surveillance System)로 나뉜다.

신고 · 보고된 모든 자료는 역학조사 및 환자관리를 위해 해당 감염병 관리 부서로 통보되며, 감염병웹통계시스템(http://is.cdc.go.kr/dstat)을 통해 연도별, 월별, 질병별, 지역별, 성별, 연령별 등의 형태로 실시간 대국민에게 제공한다. 또한, 매주 주간건강과질병(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.



[표 1-1-2] 법정감염병 종류

구분	제1군감염병	제2군감염병	제3군감염병	제4군감염병	제5군감염병	지정감염병
특성	수인성·식품매개 (6종)	국가예방 접종대상 (12종)	모니터링·예방홍보 중점 (19종)	해외유입 감시 (20종)	기생충감염병 (6종)	유행여부조사 · 감시 (17종)
질환	• 콜레라 • 장티푸스 • 파라티푸스 • 세균성이질 • 장출혈성대장균 감염증 • A형간염	• 디프테리아 • 백일해 • 파상풍 • 홍역 • 유행성이하선염 • 풍진 • 폴리오 • B형간염 • 일본뇌염 • 수두 • b형헤모필루스 인플루엔자 • 폐렴구균	• 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 • 중증열성혈소판 감소 증후군 • 중동호흡기증후군 (MERS) • 지카바이러스 감염증	• 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, 장내 아데노바이러스 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, 마이코플라즈마균 감염증, 클라미디아균 감염증) • 해외유입기생충감염증 (리슈만편모충증, 바베스열원충증, 아프리카수면병, 주혈흡충증, 샤가스병, 광동주혈선충증, 악구충증, 사상충증, 포충증, 톡소포자충증, 메디나충증) • 엔테로바이러스감염증
신고주기	지체없이	지체없이	지체없이[01]	지체없이	7일 이내	7일 이내

01 인플루엔자는 법정감염병 표본감시감염병으로 7일이내 신고함

나. 추진실적

2016년에는 「감염병의 진단기준」 고시를 개정(2016.2.11.)하여 법정감염병으로 새로 지정된 지카바이러스 감염증의 진단기준을 신설하였다. 「감염병예방및관리에관한법률」 제11조제6항 및 같은법시행규칙 제6조제4항 규정에 따라 「감염병의 진단기준」을 질병관리본부에서 제정하여 2015.12.10.일 고시(시행 2016.1.7.)하였다. 아울러 법정감염병 발생현황뿐만 아니라 말라리아, 쯔쯔가무시증 등 계절적 주요 발생을 모니터링하고 그 분석 결과를 지자체로 환류하여 활용하도록 하였다.

감염병 신고의 편의성을 높이기 위해 감염병 웹신고시스템을 사용자 중심으로 간소화 및 기능개선을 추진하였고 누구나 쉽게 검색할 수 있도록 감염병웹통계시스템의 검색기능 및 메뉴를 간소화하였다. 감염병 신고율 향상을 제고하기 위해 감염병 관련 학협회 주관으로 의료인 대상으로 교육 및 홍보사업을 실시하고, 지자체 공무원들의 업무역량 강화를 위해 집합교육과정 및 사이버 교육과정을 연중 운영하였고 신규 감시업무담당자 대상 필수교육과정으로 도입하였다. 또한 감염병 표본감시 대상기관의 현장방문을 실시하여 신고자료 검토 및 신고내용에 대한 표준화 등 신고기준에 대한 점검과 안내를 실시하였다.

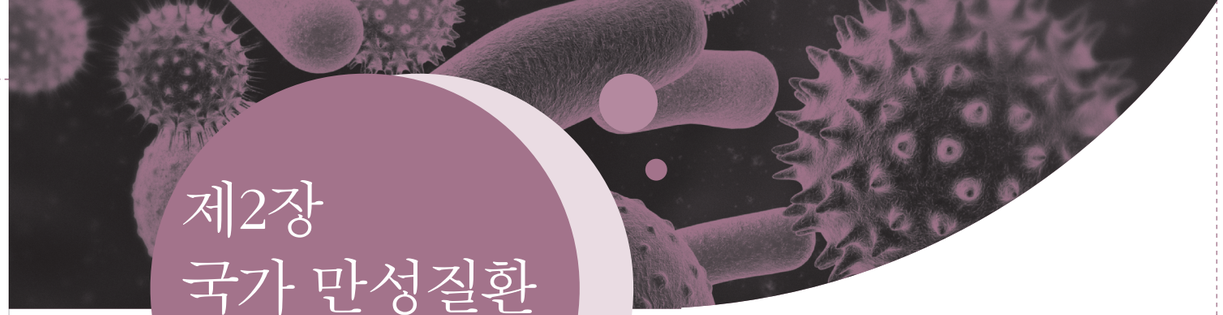
2016년에도 신고의무자인 의료인에게 우수인 상(보건복지부장관 표창)을 시상하여 감염병 발생 신고의식을 고취시키고 신고율 향상을 유도하고자 노력하였다.

다. 향후 추진계획

감염병 신고방법의 편의성 도모와 조기 인지를 위한 연구사업 및 정보화 사업을 추진 중이며, 감염병 신고 편의성 제고를 위해 감염병자동신고시스템을 도입하여 의료기관 대상으로 확대해 나갈 예정이다.

유행판단기준을 정비하고 지역/유행시기별 발생현황 및 특징에 대한 감염병 감시자료 분석과 해석을 통해 감시자료의 대표성과 정확도 제고를 위해 노력해 나갈 예정이며, 관련 학 · 협회와의 유기적인 협력체계 구축을 통해 의료인에 대한 교육 및 홍보도 지속 운영해 나갈 계획이다.

담당 감염병관리과 나경인, 조승희
담당 위기대응총괄과 김성순
담당 감염병감시과 이지연



제2장 국가 만성질환 관리

제1절 만성질환 감시체계 필요성 및 목적

우리나라는 오래전부터 감염병 감시체계를 구축하여, 주요 감염병의 발생 규모와 중재시점을 결정하는데 능동적으로 대응해 왔다. 이에 비해 만성질환과 건강위험행태에 대한 본격적인 감시가 시작된 것은 1990년대 이후로, 그 양적 · 질적인 면에서 선진국 수준으로 근접해 나아가기 위해 노력 중이다. 만성질환으로 인한 부담은 개인 차원에서의 삶의 질 저하, 장애 유발에 머무는 것이 아니라 국가 차원에서도 사회경제적 부담이 크며, 노인인구 증가와 더불어 급격히 증가하는 추세이다. 만성질환의 발생 연령을 늦추고 이환 기간을 단축하는 것이 수명 연장 시대의 반드시 달성해야 할 만성질환 관리 목표로 대두되고 있다. 건강감시체계는 국가 및 지역사회의 건강정책의 수립 · 평가에 필요한 기초자료 제공을 목적으로 운영되고 있다. 국민건강증진종합계획은 대표적인 국가 건강정책으로서 국민건강증진법에 근거하여 국민의 건강증진 및 질병예방을 목적으로 5년 마다 수립하는 국가 차원의 건강증진 로드맵이라 할 수 있다. 이는 건강정책 평가 결과와 보건환경 변화 상황을 반영하여 5년 주기로 새로 개정되고 있으며, 2015년에 제4차 계획이 수립되었다. 본 계획은 건강수명 연장 및 건강형평성 제고를 목표로 하고 있으며, 세부적인 계획 수립 및 추진 현황을 평가하는 보건지표를 생산하는 것이 건강 조사감시체계의 역할이라 할 수 있다. 각각의 감시체계는 특성에 따라 감시 범위, 대상, 방법 등을 달리 하고 있으며, 현재 질병관리본부에서 수행 중인 만성질환 건강감시체계는 [표1-2-1]과 같이 정리할 수 있다.

국가 대표 보건통계를 생산하는 국민건강영양조사는 1998년부터 도입하였으며, 도입된 초기에는 3년 주기의 용역사업 형태로 여러 기관에서 검진조사, 건강설문조사, 영양조사를 나눠 맡아 수행하는 방식으로 실시되었다. 제1기(1998)부터 제3기(2005)까지 실시된 조사 시행 및 결과 활용상의 제한점을 극복하고 조사의 통일성과 전문성을 향상시키기 위해 제4기(2007-2009) 조사부터는 질병관리본부에서 통합하여 실시하고 있다. 청소년건강행태온라인조사는 2005년에 시작하여 매년 시행하여 현재 제12차(2016) 조사를 실시하고 있으며, 중고등학생을 대상으로 학교 기반의 온라인조사체계로 운영하고 있다.

[표 1-2-1] 주요 국가 건강감시체계 현황

규모	통계명	대상	작성 내용	통계생산방법	최초작성
국가 단위	국민건강영양조사	전 연령	보건영역 전반 (검진, 건강설문, 영양)	표본조사, 직접조사	1998년
	청소년건강행태 온라인조사	중고등학생	건강행태	표본조사, 직접조사	2005년
	퇴원환자조사	전체퇴원자	의료기관, 환자, 질병 및 치료 정보	표본조사, 의무기록조사	2005년
		손상퇴원자	손상 유형, 기전		
		심뇌혈관질환 퇴원자	내원 정보 및 심뇌혈관질환 위험요인		
		만성호흡기질환 퇴원자	내원 정보 및 만성호흡기질환 위험요인		
	급성심장정지조사	전 연령	심장정지 발생 및 생존	전수조사, 의무기록조사	2008년
지역 단위	지역사회건강조사	19세 이상	이환, 건강행태	표본조사, 직접조사	2008년

[표 1-2-2] 미국과의 국가 만성병 감시체계 비교

미국의 건강감시사업	도입 시기			비고
	미국	한국	격차	
국민건강영양조사 (NHANES1[01])	1960	1998	38년	• 국내는 국민건강영양조사와 국민건강면접조사를 통합 실시국내 1인당 조사비용 미국의 1/10검진조사항목 미국의 1/3수준 ※ 1인당 비용 : 미국 5백만원, 국내 45만원 수준 ※ 진단의학검사항목 : 미국 121항목, 한국 40항목
국민건강면접조사 (NHIS2[02])	1957	1998	41년	
건강행태조사 (BRFSS3[03])	1984	2008	24년	• 국내는 2008년부터 254개 보건소에서 지역사회건강조사 사업으로 수행
청소년건강행태조사 (YRBSS4[04])	1991	2005	14년	• 국내에서는 학교기반의 온라인조사체계로 운영 • 미국은 학교 외 청소년건강행태조사, 학교정책 및 환경 조사를 별도 실시
퇴원환자조사 (NHDS5[05])	1965	2005	40년	• 미국은 외래환자조사(NAMCS6[06], NHAMCS7[07]) 등 별도 실시

01 NHANES= National Health and Nutrition Examination Survey
02 NHIS= National Health Interview Survey
03 BRFSS= Behavior Risk Factor Surveillance System
04 YRBSS= Youth Risk Behavior Surveillance System
05 NHDS= National Hospital Discharge Survey
06 NAMCS= National Ambulatory Medical Care Survey
07 NHAMCS= National Hospital Ambulatory Medical Care Survey

또한, 시 · 도 및 시 · 군 · 구 등 지역단위에서 활용할 수 있는 보건지표를 생산하는 감시체계 마련을 위해 2008년에 지역사회건강조사를 전면 도입하였고, 매년 시행 중이다. 지역 간 비교 가능한 건강통계를 기초자치단체 단위로 생산하는 것을 목표로 하고 있으며, 만 19세 이상 성인을 대상으로 전국 254개 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.

제2절 만성질환 감시체계 구축 계획

2007년부터 국가 질병감시체계의 선진화를 위해 생애주기별, 질환별 감시체계가 단계적으로 도입되어 왔다. 특히 심뇌혈관질환, 아토피 · 천식질환 및 손상 등 질병부담이 높은 질병에 대한 감시체계를 구축하여 시의적절하게 정보를 제공하는 기반을 다지고 있다.

2005년부터 시행된 퇴원환자조사는 입원 손상환자에 대한 의무기록조사를 통해 우리나라의 중증손상환자 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 심층 조사하고 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 "제1기 심뇌혈관질환 종합대책"의 일환으로 소방방재청 협력 시범사업을 통해 국가 심장정지조사체계를 구축하여 우리나라 병원밖 심장정지 발생 규모, 생존율 등 역학적 특성에 대한 대표성과 신뢰성 있는 통계를 산출하고 있다. 2010년부터 낮은 심장정지 생존율 향상을 위해 "국가 심장정지 조사감시 자문위원회"를 구성 · 운영하고 있다. 특히 병원밖 심장정지는 구급단계, 지역사회단계, 병원단계의 역할이 연계되어야 하므로 그간의 조사결과를 근거로 취약한 지표 개선에 활용하고 있다. 17개 시 · 도 보건정책 수립 및 국민안전처 중앙소방본부 구급대원의 성과관리를 위하여 조사결과를 환류를 통해 생존율 향상을 위한 노력을 하고 있다. 또한 병원밖 심장정지에 대한 국가 정책 개발을 지원하기 위해 조사결과의 시의성 제고를 위하여 전자조사표 도입을 계획하고 있다.

아울러 다양한 손상 자료원을 활용하고자 다부처 · 다기관의 손상 자료수집 및 분석체계를 마련하고 국가 정책개발을 지원하기 위하여「국가손상통합감시체계」를 구축하였으며, 2013년 국민안전처 중앙소방본부와(현. 소방청) 협력하여 구급기반(119 구급대)의 다중/중증손상환자 데이터베이스를 구축하고 부산, 대구, 인천, 강원, 충남, 전남 6개 지역의 의료기관 응급실로 이송된 다중/중증손상환자 의무기록조사를 수행하였다. 질병관리본부는 지역단위로 중증손상의 발생, 생존, 장애 등 역학적 특성에 대한 통계를 산출하였으며, 2014년에는 추가로 대전, 광주, 울산, 경기 권역까지 총 10개 권역의 통계를 산출하여 발표하고 있으며, 2016년에는 전국으로 확대하여 조사를 수행하고 있다. 우리나라 응급의료체계 평가 및 정책 수립을 위한 기초 통계를 생산하여 보건복지부, 국민안전처 중앙소방본부에서 활용할 수 있도록 지원하고 있다.

국민건강영양조사는 우리 국민의 건강수준, 건강관련 의식 및 행태, 식품 및 영양섭취 실태에 대한 전국 규모의 대표성과 신뢰성 있는 통계를 산출하고 있으며, 현재 제7기(2016-2018) 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 전문조사수행팀을 운영하고 있으며, 조사지역별로 대상자들의 접근을 용이하게 하기 위하여 이동검진센터를 설치하여 조사를 진행한다. 또한, 조사 및 조사 후 자료처리 과정을 표준화하고 처리 기간을 단축하기 위하여 모든 영역에 전자조사표를 도입하였다. 국민건강영양조사는 매년 말 전년도에 조사된 조사결과에 대해 국가 통계를 산출하여 발표하고 있으며 원시자료를 일반에 공개하여 정책 지원뿐 아니라 학계, 산업계에서 활발히 활용할 수 있도록 지원하고 있다.

청소년건강행태온라인조사는 학교 기반의 건강감시체계로, 중고등학생 7만 명을 대상으로 실시하고 있다. 국민건강영양조사에서는 만1세 이상 전 연령의 국민을 대상으로 수행하고 있으나 400여 항목의 검진, 건강설문, 영양조사를 실시하고 있어 조사 부담이 큰 데다 검진 및 영양조사는 조사 및 사후 자료처리에 전문인력이 많이 소요되므로 비용상의 문제로 생애주기별로 충분한 대상자를 조사하는 데는 한계가 있다. 더구나 청소년기는 건강행태가 빠르게 변화하고 있어 학년별 행태에 차이가 크고 청소년기에 정착된 흡연, 음주, 식생활 불균형 등의 건강위험행태는 성인기로도 이행될 수 있는 위험이 크다는 점에서 감시가 중요한 생애주기이라는 의미가 있다. 이를 고려하여, 건강설문 방법으로 조사할 수 있는 영역으로 한정하고 학생들의 솔직한 응답을 얻을 수 있도록 조사자 없이 익명성 자기기입식 온라인조사로 실시하고 있다.

지역사회건강조사는 매년 조사로 지역 수준에서 활용할 수 있는 보건통계를 생산하기 위해 2007년 서울, 전북, 경남 20개 시 · 군 · 구 보건소 관할 지역에서 시범사업을 시작해 2008년부터 전국 보건소로 확대 실시하였으며, 2016년 현재 총 254개 보건소가 지역사회건강조사에 참여하고 있다. 조사는 매년 8월부터 10월까지 실시되고 있으며 조사대상은 기초자치단체에 거주하고 있는 만 19세 이상 성인으로 총 23만여 명(보건소당 900명)이 참여한다.

질병관리본부에서는 신뢰할 수 있는 조사자료 생산을 통한 통계의 질을 제고하기 위해 조사수행 및 조사관리 체계의 전산화 작업을 지속적으로 추진하여, 2010년부터 전자조사표(Computer Assisted Personal Interviewing ; CAPI) 조사방식을 도입하였으며, 이와 더불어 조사관리를 위한 중앙전산시스템 구축을 완료하였다. 또한, 조사자료 검증과 조사원 질관리를 위해 조사현장방문 외에도 조사 완료자 중 10%를 무작위로 추출하여 제3기관을 통해 전화점검을 실시하는 등 지속적인 모니터링을 수행하고 있다.

지역사회건강조사에서는 4년을 하나의 조사주기로 설정하여 지표의 중요도와 활용성, 표본의 크기 등을 고려하여 조사항목을 1년, 2년, 4년 주기로 구분하여 조사를 수행하고 지표결과를 공표하고 있다. 이러한 순환조사체계는 2010년 처음 도입되었고, 현재 제3기(2014-2017) 순환조사체계가 진행 중에 있다. 특히, 2014년부터 지자체별로 지역의 보건지표 수요를 반영하고 조사결과에 대한 원인분석 및 대책 수립 등을 지원하기 위해 시 · 도 단위 지역선택조사를 도입하여 전국공통문항 외 지역선택문항을 병행하여 조사하고 있다.

질병관리본부에서는 지역보건의료계획 및 보건사업을 위한 기초자료로 활용할 수 있도록 매년 조사 완료 후 6개월 내 시 · 도 및 지자체별 결과를 산출하여 발표하고, 원시자료 공개를 통해 정책부서, 학계, 일반국민 등이 적극적으로 활용할 수 있도록 지원하고 있다.

담당 만성질환관리과 권윤형
담당 건강영양조사과 권상희

2016 질병관리 백서 KCDC

LEADS

THE WORLD

FREE OF

DISEASES



제3장 질병연구

제1절 국가연구개발사업

1. 개요

질병관리본부 국립보건연구원은 질병관리 정책의 과학적 근거를 제공하고 질병예방 및 극복을 위한 관리기술과 지식 기반 연구를 수행하는 기관이다. 따라서 국립보건연구원에서는 국민 건강을 증진시키는 보건정책에 활용하기 위한 다양한 국가연구개발사업이 수행되고 있으며, 이를 효과적으로 수행하기 위하여 '국립보건연구원 중장기 발전 계획(2013-2017)'에 따라 보건연구 인프라 고도화(Core Infrastructure), 미래 대응 창조 연구(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) 5개 분야를 지속적으로 추진하고 있다[그림 1-3-1].

2016년 국립보건연구원이 수행하는 국가연구개발사업의 분야는 감염병 관리기술 개발 연구, 만성병 관리기술 개발 연구, 형질분석연구(구)한국인 유전체 분석 기반 연구, 국가 보건의료 연구 인프라 구축이다.



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. 추진실적

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 분야이며, "감염병 예방 및 관리에 관한 법률"에 따라 국가가 관리해야 하는 법정 감염병에 필요한 공익적 기반기술 개발, 신 · 변종 감염병 조기진단 연구, 감염병 치료제 · 백신 개발, 병원체 자원의 표준화와 병원체 자원 특성 분석 및 네트워크 인프라 구축 등을 주요연구로 수행하고 있다.

주요 성과로는 인플루엔자 범용백신 후보물질 개발, 차세대 두창백신주 KVAC103 실용화 추진, 보툴리눔 및 페스트 재조합백신, 면역보조물질을 포함하는 탄저/두창 2가 백신 후보 확보, 국내 발생한 메르스 바이러스의 단백질 유전자 분석, 유전자 진단제 개발(KFDA 임상시험 승인 2건, 허가신청 1건), 프리온 질환 제어를 위한 지표물질 개발 등이 있으며, 정량적 성과로는 국내외 논문 17건, 특허 등록 6건, 기술료 징수 1건이 있다.

나. 만성병 관리기술 개발 연구

인구 고령화로 인해 심뇌혈관질환, 치매, 당뇨병, 만성폐쇄성폐질환 등 만성질환 유병률이 증가하고 있고 이에 따라 개인 의료비 부담은 물론 사회적 비용이 증가되고 있어, 이에 대한 대책 수립의 중요성이 커지고 있다. 따라서 만성병 관리 정책수립에 기반이 되는 근거를 제공하기 위한 만성병 대응 연구를 강화하고 있다. 만성질환 고위험군 및 환자군을 대상으로 한 임상역학연구를 수행하고 그 결과에 기반하여 질병 발생 위험인자를 발굴 · 평가하고 예방 · 관리를 위한 표적이 될 수 있는 지표를 개발 하였다. 또한 발병원인과 관련된 유전자 및 생체물질의 기능을 규명하여 치료 표적으로 활용하고자 하였다. 이외에도 장기이식을 받은 환자의 임상정보 및 자원 수집을 통하여 이식 생존율을 향상시키기 위한 치료기술개발 연구를 수행하였다. 주요 연구성과로는 논문 20편(SCI(E) 논문 14건)으로, 한국인 고혈압 예측모형 타당성 검증(Circulation Journal ’16), 노년 인구에서 비타민D와 우울증 간의 연관성 규명(J. of Affecteve Disorder) 등이 있다.

다. 형질분석연구

맞춤형 예측 · 예방의학을 구현하기 위하여 당뇨, 고혈압, 비만 등의 만성질환과 관련된 한국인 특이적 유전변이를 발굴 · 검증하고, 한국인 만성질환 관련 오믹스 정보 생산 및 형질분석 연구의 기반을 구축하는 것이 이 사업의 목표이다. 한국인 대상 유전체 연구 및 유전변이 분석에 최적화된 한국인칩을 기 제작하고, 이를 활용하여 4만 4천명 분의 유전체 정보를 생산하였으며(누계 9만명), 연구 활용성의 극대화를 위해 한국인칩을 지속적으로 업데이트 하고 있다. 이와 더불어 만성질환 관련 참조 에피유전체 정보 생산을 수행하여 24종의 지도도 작성 완료하였다. 국내 · 외 전문학술지에 11건의 논문을 발표하였는데, 이 중 “다인종 전장유전체연구를 통해 제2형 당뇨병 발병에 직접 영향을 주는 16개 유전변이 발굴(Nature, IF=38.138, ’16.7.)”과 “당뇨 관련 참조에피유전체 지도 11종 공개(Cell, IF=28.710, ’16.11.)”가 특히 주목을 받았다. 또한 연구협력 및 우수연구성과 확산을 위한 2016년 한-미 정밀의료 심포지엄 개최(’16.12.7.), 한국인칩 컨소시엄 지원(’16.10.~)이 이루어졌다.

라. 국가 보건의료 연구 인프라 구축

의료기술 환경은 변화되고 국민의 의료요구 수준은 증가함에 따라 건강증진과 질병의 예방을 위한 진단, 치료 등의 연구개발이 지속적으로 발전하고 있다. 수명 연장, 인구 이동, 도시화, 기후변화 등 미래 환경이 빠르게 변화됨에 따라 보건의료연구 활성화를 위한 국가 차원의 기반구축이 절실히 필요한 상황이다. 이에 질병관리본부는 줄기세포은행 운영 및 표준화, 여성건강기반기술개발, 기후변화 급만성 연구, 임상연구인프라 구축 및 희귀질환연구인프라 사업을 통하여 보건의료연구 기반을 구축하고 국민건강증진에 기여하고자 한다.

1) 줄기세포은행 운영 및 표준화 기반 구축

줄기세포 연관 산업이 활성화됨에 따라 원천기술을 선점하기 위한 국가간 경쟁이 가속화되고 있다. 국립줄기세포재생센터와 국가줄기세포은행은 바이오 미래 새산업 육성전략(2015)의 핵심 분야로 선정되었다. 국립줄기세포재생센터는 2016년 10월 개소식을 열고 ISCBI 국제심포지엄을 개최하였다. 줄기세포 치료제 등의 실용화를 지원하기 위해 GMP 시설 인증과 임상용 줄기세포 확보와 생산을 추진하고 있으며, 줄기세포주 연구 윤리성 확보를 위하여 줄기세포주 등록제 등의 업무를 수행하고 있다.

또한 희귀 · 난치성 질환 극복을 위한 질환자 역분화 줄기세포주 구축 연구와 국가줄기세포은행 운영을 위한 표준 배아, 역분화 줄기세포주 발굴 및 품질관리 · 배양 · 저장기술 표준화 연구를 수행하였다. 주요 연구성과로는 줄기세포주를 9회 분양하였고, 분양가능한 줄기세포주 2개와 역분화줄기세포주 1차 자원을 100건 확보하고 품질검사를 완료하였으며, 질환모델 역분화줄기세포 치료제 개발 협력연구(’16. Stem Cells International) 결과를 논문으로 게재했다.

2) 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 인식 될 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.

그 동안 코호트 · 레지스트리 및 단면조사 연구를 통해 건강수준과 주요 만성질환, 건강행태, 정신건강, 아동건강 등 다양한 영역에서의 한국 여성의 건강통계를 산출하였다. 연구성과 확산을 위하여 여성건강포럼을 총 5회 개최하고, 여성건강통계집 「수치로 보는 여성건강 2016」, 극소저체중아 레지스트리 연차보고서 「2015 KNN Annual Report」를 발간하였다.

3) 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. 이에 따라 국내에서 새롭게 확인된 중증열성혈소판감소증후군(SFTS)의 병원체 및 매개체의 전파 기전 연구 등을 통하여 SCI 논문 4건을 발표하고, RT-PCR을 이용한 SFTS 바이러스 검출법 개발하여 특허 출원을 하였다. 그동안 매개체 연구자원 기탁 및 활용에 힘써온 결과 2016년에는 매개체 분양이 10건 이루어졌다.

4) 질병극복 임상연구 데이터자원화

질병극복임상연구 데이터자원화 사업은 국가연구개발사업중 임상연구과제의 자료를 관리하고 임상연구 데이터의 품질관리를 제고하기 위하여 구축되었다. 기관 단위로 임상연구관리시스템(iCReaT)을 보급 · 운영하고, 임상연구 정보 등록시스템(CRIS)도 함께 운영하여 정보를 제공하고 있다. 또한 임상연구자의 시스템 사용과 활용을 높이기 위하여 교육 프로그램을 운영하는 등 교육을 지원 하고 있다. 2016년 이 사업을 통해 42개 연구과제의 자료관리 지원 및 20개 기관단위 보급이 이루어졌으며, 국내 수행 임상연구 정보 등록 · 공개와 WHO 국제임상시험등록플랫폼에 주기적인 정보 제공 및 공유도 원활히 이루어지고 있다. 이외에도 임상연구자에게 온라인 교육 프로그램을 활용하여 6개 교육과정을 운영하고 있는데, 총 14,161명이 이 과정을 수료하였다.

3. 향후 추진계획

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 확충해 나가고 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.

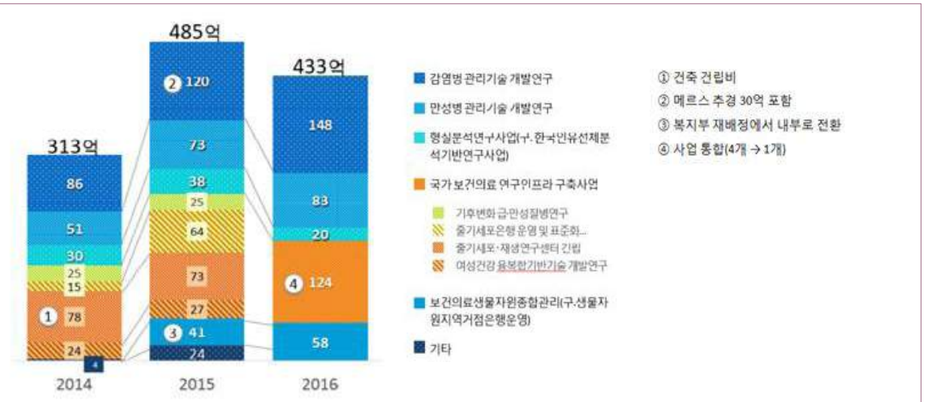
제2절 주요 연구사업 현황

1. 개요

국립보건연구원에서 수행하는 국가연구개발사업의 목적은 감염병 · 기후환경변화질환 등에 대응하여 사회안전망 구축을 위한 공공보건 및 국가위기 대응 기술을 개발하고, 결핵 등 사회 경제적 부담이 높은 주요 질환의 예방 · 진단 · 치료기술 개발을 통해 질병 극복에 기여하는 것이다. 저출산 · 고령화 시대에 만성질환 및 여성건강 연구를 통하여 건강수명 연장과 건강 불평등 해소를 위한 노력을 하고 있다. 또한 예측 · 예방의학 · 정밀의료 실험을 위한 한국인 유전체 연구기반을 구축하고, 국가줄기세포재생의료연구 활성화에 필요한 국가 차원의 인프라를 제공하기 위함이다. 2015년 메르스, 원인불명 폐렴 등이 발생하여 감염병에 대한 경각심이 높아짐에 따라 2016년에는 감염병관리기술개발연구 예산이 크게 늘었다(28억 증가).

보건의료 분야가 국민 삶의 질을 높이고 새로운 산업 동력으로서 주목받으면서 기반이 되는 보건의료 연구에 필요한 각종 연구자원과 인프라에 대한 수요가 늘어나고 있다. 이에 따라 기존 인프라 성격의 세부사업을 통합하여 '국가 보건의료 연구인프라 구축' 세부사업을 신설하였다. 2016년 국가연구개발사업 예산은 작년(485억) 대비 10.7% 감소한 433억이다[그림 1-3-2].

※ 복지부 재배정사업 및 메르스 추가경정 예산을 제외



[그림 1-3-2] 2014-2016 국가연구개발사업 예산

국가연구개발사업은 각각의 연구목표에 기반을 둔 단독과제 및 창의과제로 구성하고, 각 과제별 연구계획 및 성과계획을 수립하여 내부연구과제를 수행하였으며, 2016년 89개 과제로 전년대비 연구비가 18.3%로 증액 투자되었다[표 1-3-1].

[표 1-3-1] 2014년부터 2016년까지 수행한 내부연구과제 및 연구비 현황 (단위 : 백만원, %)

연도	과제수	연구비	
		금액	전년대비 증가율
2014	109	13,835	16.3
2015	111	14,244	3.0
2016	89	16,851	18.3

또한 국가연구개발사업의 연구목표 달성과 내부 연구사업의 결과 활용 및 연구 성과 극대화를 위하여 질병관리 및 예방, 진단, 치료, 백신 개발 등 산업화를 위한 연구용역을 발주하고 있다. 2016년도에 69개 용역사업이 수행되었으며, 연구결과물은 질병의 예방 · 관리를 위한 기초 자료로 활용되고 있다[표 1-3-2].

[표 1-3-2] 2014년부터 2016년까지 발주한 학술연구개발용역과제 및 연구비 현황 (단위 : 백만원, %)

연도	과제수	연구비	
		금액	전년대비 증가율
2014	54	12,901	72.7
2015	79	18,459	43.1
2016	69	16,062	△13

2. 추진실적

2014년부터 2016년까지 감염병 관리기술 개발 연구, 만성병 관리기술 개발 연구, 형질분석연구, 보건의료생물자원종합관리 및 국가보건의료연구인프라구축 등 총 5개 세부사업의 연구결과 활용을 통한 주요 연구성과는 [표 1-3-3]과 같다. 그 밖의 연구성과는 기술이전 5건, 생명연구자원 및 정보 구축, 한국인 특이적 신규 마커 발굴, 유전체 정보 활용, 만성질환 연구 정보 DB 구축 등이다.

[표 1-3-3] 2014년부터 2016년까지 질병관리본부 연구논문 발표 및 특허 출원 · 등록 현황 (단위 : 건)

구분	논문			특허		
연도	SCI	비SCI	합계	출원	등록	소계
합계	183	20	203	52	47	99
2014	61	9	70	23	16	39
2015	67	6	73	19	16	35
2016	55	5	60	10	15	25

한편, 국가연구개발사업의 수행 당위성을 명확히 하고 안정적인 수행을 위하여 사전기획이 강화되었다. 연구과제 조기 기획 및 선정 · 개선과 함께 충분한 과제 수행기간이 확보되었다.

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.

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 운영하였으며, 연구결과물의 활용을 촉진하기 위하여 정책연구용역사업 결과물을 질병관리본부 홈페이지 자료실에 게시하였다.

3. 향후 추진계획

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 곽미섭



제4장 교육 및 홍보 사업

제1절 교육 사업

1. 개요

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. 또한, 급격한 인구고령화에 따라 만성질환의 사회경제적 부담이 날로 증가함에 따라 만성질환 예방과 관리를 위한 교육의 중요성 역시 강조되고 있는 실정이다. 이에 부응하여 질병관리본부는 관련 교육 프로그램을 개설 운영하고 있다. 여기서는 감염병전문가 교육 · 훈련프로그램, 생물테러 대비 및 대응 과정, 보건의료인 대상 예방접종 교육, 고위험병원체 실험실 진단 심화과정, 인체자원은행 운영 실무자 교육, 만성질환전문가 교육 · 훈련 프로그램 등 몇 개의 과정을 소개하고자 한다.

가. 감염병전문가 교육 · 훈련프로그램

감염병전문가 교육 · 훈련프로그램은 2002년부터 개설되어 운영되고 있다. 이 교육프로그램은 과정별로 대표대학을 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) 감염병관리 FMTP II

감염병관리 FMTP II과정은 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.

2) 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 과정

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 과정은 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 이론뿐 아니라 개인보호복 착 · 탈의 실습, 생물테러 위기대응을 위한 전략 토의 등 다양한 교육형태로 진행하고 있으며, 주요 교육대상으로는 시 · 도, 보건환경연구원, 보건소, 국립검역소, 경찰 및 소방 등의 생물테러 담당 관계자로, 한국보건복지인력개발원 교육과정에 포함하여 기존 연 2회에서 현재 4회로 확대하여 교육을 시행하고 있다. 생물테러 대응에 대한 관계기관의 수요가 증가하여 소방요원을 대상으로 교육과정을 한시적으로 개설하여 2회 실시하였다.

다. 보건의료인 대상 예방접종 교육

보건의료인 대상 예방접종 교육은 2009년 3월 「국가예방접종 지원사업」이 시행됨에 따라 국가예방접종사업에 대한 이해를 돕고, 안전한 예방접종의 시행 · 관리를 위한 역량 강화를 위해 시 · 도 및 시 · 군 · 구 예방접종사업 담당자와 국가예방접종 지원사업 위탁의료기관의 의료인을 대상으로 운영되고 있다.

1) 시 · 도 및 시 · 군 · 구 예방접종 담당자 대상 교육

시 · 도 및 시 · 군 · 구 예방접종 업무 담당자를 위해 매년 권역별 집체 교육과 온라인 교육과정을 운영하고 있다. 집체 교육은 예방접종업무를 수행한지 12개월 미만인 신규자를 대상으로 예방접종의 원리 및 일반원칙, 예방접종 후 이상반응 관리 등에 대한 기본 교육을 제공하고 있으며, 현 업무기간이 12개월 이상인 자에 대해서는 보수교육 과정으로 예방접종 최신 경향 및 변경사항 등을 중심으로 관련 교육을 제공하고 있다. 이 외에도 잦은 보직변경으로 인한 사업의 질적 저하 등의 문제를 해소하고자 질병관리본부 교육시스템(http://edu.cdc.go.kr)을 통해 온라인 교육 과정도 함께 운영하고 있다.

2) 국가예방접종 지원사업 위탁의료기관 대상 교육

국가예방접종 지원사업 위탁의료기관의 의료인에 대해서는 교육의 기회와 접근성에 대한 문제를 해소하고자 온라인 교육을 제공하고 있다. 온라인 교육은 「국가예방접종 지원사업」에 참여하고자 하는 의료기관(의료인)이 사업 참여 전 관련 기본 교육 과정을 이수하고, 3년마다 사업 참여에 대한 재계약시 보수교육을 받도록 관련 교육과정이 마련되어 있다.

라. 만성질환 관리 및 건강조사 전문가 FMTP Ⅱ

만성질환 관리 및 건강조사 전문가 FMTP II 교육은 시 · 도 및 보건소 실무 인력의 국가 만성질환 예방 및 관리 사업에 대한 이해와 사업기획 역량 개발을 위한 목적으로 2006년 시범사업으로 처음 시작되었으며, 현재까지 약 3천 명이 넘는 보건소 만성질환 인력을 배출하였다. 교과과정은 크게 중앙정책교육, 지역현장 교육 · 훈련과정(1단계~6단계), 최종평가대회로 구성되어 있으며, 현재 13개 지역거점대학교를 통해 운영 중이다.

마. 고위험병원체 실험실진단 심화 및 기본과정

고위험병원체 실험실진단 심화과정은 실험실네트워크 등급B 참여기관의 병원체진단검사 업무 담당자의 고위험병원체 진단능력강화를 위해 한국보건복지인력개발원에 위탁하여 격년제(짝수년)로 운영 중인 교육과정으로 탄저균, 페스트균, 야토균, 유비저균, 보툴리눔균 등 고위험병원체 실험실진단을 위한 전문지식과 진단법을 습득하여 업무에 적용하도록 하고 있으며, 특히 원인미상(백색가루 등) 검체의 채취, 전처리, 확인 등의 전 과정을 교육함으로 유사시 신속히 대응할 수 있도록 하는데 목적을 두고 있다. 고위험병원체 실험실진단 기본 과정은 2016년에 개설되어 생물테러 검체채취 및 탐지 실습과 고위험병원체의 이론 및 진단실습을 통해 업무에 적용하기 위한 교육과정 이다.

바. 인체자원은행 운영 실무자 교육

정밀의료 등 미래 보건의료 연구개발 및 관련 산업의 핵심재료인 인체자원을 표준화된 방법으로 확보, 공급하기 위해 인체자원은행 운영 실무자는 전문적이고 체계화된 지식을 갖추어야 한다. 이에 국립중앙인체자원은행은 2010년부터 인체자원은행 운영 실무자의 직무역량 강화를 위해 단계별 직무교육 프로그램을 마련하고, 한국인체자원은행사업 참여 17개 인체자원단위은행 및 국내 인체유래물은행 실무자를 대상으로 '인체자원은행 운영 실무자 교육' 과정을 운영하고 있다.

1) 인체자원은행 실무 과정

기존의 교육 방식과는 다르게 2016년 실무교육 시에는 상반기에 수행한 현장점검 결과를 분석한 후, 개선사항을 안내하는 내용으로 구성하여, 교육 참석자들에게 실제 은행 운영과 관련된 실무적인 정보를 전달함으로써 보다 실질적인 도움을 줄 수 있는 교육과정으로 개편하였다.인체자원단위은행 현장점검 개요, 저장장비 및 저장실 운영, 자원관리 절차 및 정도관리, 인체자원단위은행 운영 및 분양 관리 등 본 실무교육 과정을 통해 총 36명이 교육과정을 수료하였다.

2) 인체유래물은행 자원관리 실무자 실습 과정

보건의료 연구에 활용되는 인체자원의 품질은 활용연구 결과에 직접적인 영향을 미치게 되며, 공급자-수요자의 신뢰 구축에 있어서 가장 중요한 항목이다. 인체자원은행은 보건의료 연구에 활용하기 위해 수집(또는 분양)하는 자원의 질 관리를 위해 적절한 정도관리를 수행하여야 한다. 자원 품질 관리 능력을 향상시키고자 DNA, RNA, 세포자원의 정도관리 법에 대한 교육을 지원하여 본 교육 과정을 통해 총 41명이 교육과정을 수료하였다.

3) 인체유래물은행 BIMS 사용 실무자 실습 과정

국립중앙인체자원은행 실무자 뿐만 아니라 인체자원단위은행을 포함한 BIMS를 사용하는 인체유래물은행 실무자 및 NIH 공동저장실 활용 실무자들을 대상으로 신속 · 정확한 업무처리를 위한 BIMS 소프트웨어 사용자 교육을 지원하여 본 교육 과정을 통해 총 146명이 교육과정을 수료하였다.

사. 역학조사관제도 및 교육과정(K-FETP) 운영

역학조사관 제도는 1999년에 도입 · 시범 사업을 실시한 후 2000년부터 운영하고 있으며, 2014년도 및 2015년도에 각각 35명의 역학조사관이 질병관리본부 및 국립검역소, 시 · 도에 배치되어 역학조사관으로 활동하고 있다[표 1-4-1]. 역학조사관은 감염병 및 예방접종 후 이상반응 역학조사와 감염병 감시, 감염병관리업무 담당자 대상 교육 · 훈련도 수행하고 있다.

2016년에는 질병관리본부에 전문임기제 역학조사관 정원 30명을 확보하여 대부분 공중보건의사로 구성되어 있던 역학조사관을 정규 직원으로 전환하였으며, 각 시 · 도에도 개정된 감염병의 예방 및 관리에 관한 법률에 따라 2명이상의 공무원 역학조사관을 두도록 하였다.

아울러 확충된 역학조사관의 역량 강화를 위해 역학조사관 필수역량을 정의하고 역학적 전문성과 현장대응능력 강화를 목표로 2년간의 현장 · 실무중심 직무간 훈련을 도입하였다. 또한 기본교육(3주간, 3회/2월, 5월, 9월) 실시 후 분야별 심층 교육을 위해 지속교육(3일, 연 3회/6월, 11월, 12월)실시, 세계보건기구(WPRO) 서태평양지역사무처 단기 교육파견(10주) 등을 통해 전문적인 역학조사관 양성을 위해 노력하였다.

2016년 복무 완료되는 공중보건의 11명에게 이들의 공로와 노고를 치하하고, 후배 역학조사관들의 귀감이 되도록 하고자 8명에게 보건복지부장관 표창 및 3명에게 공로상을 수여하였다.

[표 1-4-1] 연도별 역학조사관(수습역학조사관포함) 현황 (단위 : 명)

구분	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
계	35	35	36	34	35	36	34	36	30	33	35	35	34	100
질병관리본부	13	14	14	12	13	14	12	14	11	14	15	15	14	52
국립검역소	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1
시 · 도	22	20	21	21	21	21	21	21	18	18	19	19	18	47
증감	-	-	1	△2	1	1	△2	2	△6	3	2	-	△1	66

[표 1-4-2] 연도별 역학조사관 기본교육 수료 현황 (단위 : 명)

연도	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
계	15	15	21	20	20	19	19	23	15	16	22	22	26	87
역학조사관	13	14	19	15	16	14	11	19	11	15	19	12	13	77
기타*	2	1	2	5	4	5	8	4	4	1	3	10	13	10

※ 기타 : 서울시 감염관리사업지원단 등 외부 참가자

[표 1-4-3] 2016년도 교육 과정별 일정

구분			감염병관리 FMTP II	학교보건교사 감염병관리 심화교육	생물테러 대비대응과정	생물테러 대비대응과정-소방과정	시도 및 시군구 대상 예방접종 전문교육과정	민간의료기관 대상 온라인 예방접종 전문교육과정	만성질환 FMTP II
교육 과정별	교육 시기	2016	3월 - 11월	12월 - 2월	4월 18일-22일 5월 30일-6월 3일 9월 5일-9월 9일 10월 10일-14일	10월 24일-26일 11월 7일-9일	2월 - 9월	3월 - 2017.2월	3월 - 11월
	교육 시간	2016	232시간	16시간 (개강/폐강 제외)	35시간	21시간	35시간 35시간	기본교육(5시간) 보수교육(2시간) 기본교육(5시간) 보수교육(2시간)	220시간
	중앙교육		15시간	17시간	35시간	21시간	-	-	14시간
	지역교육		203시간	-	-		-	-	192시간
	평가대회		14시간	-	-		-	-	14시간

구분			국가보건 의료R&D 기획전문과정	병원성미생물 확인동정 및 보존관리과정	인체자원 은행 실무과정	인체유래물 은행 자원관리 실무자 실습 과정	인체유래물은행 BIMS 사용자 실습 과정	생물정보분석 직무역량 강화 교육 과정	국가보건 의료R&D 이해과정	고위험 병원체 실험실 진단 심화과정	고위험 병원체 실험실 진단 기본과정
교육 과정별 일정	교육 시기	2016	-	2월 12일 - 2월 14일	10월 24일	3, 4, 6, 9, 12월	4월 - 12월	-	-	5월 16일 - 5월 20일	10월 11일 - 10월 13일
			8.31.-9.2. 10.28.-10.30.		-	-	-	9월 ~ 11월	10.5. ~ 10.7.	-	-
	교육 시간	2016	-	21시간	4시간	90시간	54시간	-	-	35시간	21시간
			21시간		-	-	-	30시간	21시간	_	-
	중앙교육		-	-	-	-	-	-	-	_	-
	지역교육		-	-	-	-	-	-	-	_	-
	평가대회		-	-	-	-	-	-	-	_	-

[표 1-4-4] 2016년도 각 교육과정 내용

구분			시간 수	교육과목(내용)	강의형태		비고
					강의	실습	
감염병 관리 FMTPⅢ 교육내용	중앙정책교육		14	감염병 예방 · 관리전략 전환 시기에 따른 총론적, 공중보건학적 중앙정부정책 방향 인지를 위한 주요 영역별 교육	12	2	
	지역 현장 교육	감염병의 이해	103	78종 법정감염병 중 40종의 감염병에 대한 소개	54	49	
		감염병별 예방관리 방향 소개와 이해	60	PBL(problem based learning) 방식의 강의와 토론	-	60	
		실습과제	69	지역별 주요 발생 감염병의 문제 발견, 해결방법 도출, 현장에의 적용 등을 통한 지식 습득 및 개별 또는 팀 구성을 통한 프로젝트 과제 수행	-	69	
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 보건 교사의 역할	1	-	
	에이즈 및 성매개감염병 현황 및 예방관리		1	에이즈 및 성매개 감염병의 발생 현황 및 문제점	1	-	
	기타		1	개강(등록, 강의안내) 및 폐강식(평가 등)	40’	20’	
생물테러 대비대응 과정	생물테러의 이해		12	생물테러 대비 · 대응 개요	2		
				생물테러감염병의 특성 및 에볼라바이러스 대응체계	2		
				생물테러 기관별 역할 및 토의	3		토의
				에볼라바이러스 대응 검역체계	1		
				생물테러 대응 국외 사례	1		
				영화 속의 감염병	3		
	위기대응 개요		6	해외 신종감염병 유행시 국가대응 체계	1		
				생물테러 초동조치	1		
				생물테러 검체채취 및 진단	1		
				생물테러 대비 비축물자	1	1	
				생물테러 감시체계	1		
생물테러 대비대응 과정 I 소방과정	생물테러 유관기관 현장견학					5	현장실습
	위기대응 실습		15	생물테러 대비 개인보호구 착탈의(Level A)		3	
				생물테러 대비 개인보호구 착탈의(Level C)		2	
				개인보호구 착탈의 실습 종합평가		3	
				생물테러 위기대응 전략토의		2	토의
	행정사항		2	등록 및 교육안내	1		
				설문 및 수료절차	1		
	생물테러의 이해		9	생물테러 대비 · 대응 개요	2		
				생물테러 감염병 특성	1		
				영상으로 알아보는 생물테러	2		
				신종감염병 및 현장대응감염병의 이해	3		
				국·내외 생물테러 대응 사례	1		
	위기대응개요		5	해외신종 감염병 유행시 국가대응체계	2		
				생물테러 초동조치	1		
				생물테러 대비 비축물자	1	1	
	위기대응 실습		5	생물테러감염병 검체 채취 및 제독	1		
				생물테러 대비 개인보호구 착탈의 교육(Level A)		2	
				생물테러 대비 개인보호구 착탈의 교육(Level C)		2	
	행정사항		2	등록 및 교육안내	1		
				설문 및 수료절차	1		
만성질환 관리 FMTPⅢ 교육내용	중앙정책교육		14	정책기조 및 정책내용 이해	14	-	
	지역 현장	1단계	21	지역사회 건강조사 이해 및 문헌자료 검색	6	15	
		2단계	29	건강조사자료 이해 및 조사도구 개발	6	23	
		3단계	49	통계분석전략 수립 조사계획 작성	2	47	
		4단계	30	지역사회 보건지표 생산	7	23	
		현지지도	24	통계실습 및 조사자료 입력	-	24	
		5단계	25	조사결과제시, 평가 및 조사결과기반 사업계획서 작성	3	22	
		6단계	14	사업계획 발표 및 평가	-	14	
	최종평가대회		14	권역별 평가결과 발표	14	-	

구분		시간 수	교육과목(내용)	강의형태 강의	강의형태 실습	비고
고위험 병원체 실험실 진단 심화과정 (2016년)	개요	5	국가생물테러 대비 및 대응	1		
			생물테러 대응 실험실 네트워크	1		
			고위험병원체 취급 및 생물안전	2		
			생물안전밀폐연구시설소개/견학	1		
	유전자검사	4	생물테러 검체채취 및 확인	1		
			검체전처리 및 유전자검사실습		3	
	유비저균	18	유비저균의 이해	1		
			유비저균 진단 실습		4	
	보툴리눔		생물학작용제와 독소의 이해	2		
	탄저균		탄저균의 이해	1		
			탄저균 진단 실습		4	
	페스트균		페스트균의 이해	1		
			페스트균 진단 실습		4	
	기타	2	두창바이러스의 이해	1		
			출혈열바이러스의 이해	1		
			브루셀라감염증의 이해	1		
			야토병의 이해	1		
			고위험병원체 정도평가 소개	1		
	평가외	4	등록 및 교육안내	1		행정
			마음열기	1		참여
			Reflection	1		토의
			평가 및 수료	1		행정
고위험 병원체 실험실 진단 기본과정 (2016년)	개요	3	국가생물테러 대비 및 대응	1		
			생물테러 대응 실험실 네트워크	1		
			고위험병원체 취급 및 생물안전	1		
	검체채취	3	생물테러 검체채취 및 확인	1		
			검체채취 및 탐지 실습		2	
	보툴리눔과 독소	1	보툴리눔독소 등 생물학작용제의 특징 (리신독소, SEB 포함)	2		
	탄저균	4	탄저균의 이해	1		
			탄저균 진단 실습		3	
	페스트균	4	페스트균의 이해	1		
			페스트균 진단 실습		3	

구분			시간 수	교육과목(내용)	강의형태 강의	강의형태 실습	비고
고위험 병원체 실험실 진단 기본과정 (2016년)	기타		2	두창바이러스의 이해	1		
				야토병의 이해	1		
	평가외		3	마음열기	1		참여
				Reflection	0.5		토의
				행정	1.5		행정
인체 자원 은행 운영 실무자 교육 과정	인체자원은행 실무과정		4	인체자원단위은행 현장점검 개요	4	-	
				저장장비 및 저장실 운영		-	
				자원관리 절차 및 정도관리		-	
				인체자원단위은행 운영 및 분양 관리		-	
	인체유래물은행 자원관리 실무자 실습 과정		18	세포배양 방법 및 세포생존율 측정	-	18	
				세포주에서 DNA 추출	-		
				DNA 농도 측정 및 안정성 검사	-		
				미생물오염검사 및 동일성 검증	-		
				세포주에서 RNA 추출	-		
				RNA 안정성 검사	-		
				자원별 실무 교육	-		
	인체유래물은행 BIMS 사용 실무자 실습 과정		6	BIMS 기능 소개	-	6	
				BIMS 정보 등록 방법	-		
				자원 분주, 백업, 분양 처리 방법	-		
				검색방법	-		
시 · 도 및 시 · 군 · 구 대상 예방 접종 전문 교육 과정	시·도 예방접종 사업 관리자 교육	2015	5	2015년도 예방접종사업의 정책 및 방향, 국가예방접종지원사업 관리, 백신도입 및 수급계획, 예산집행관리 및 재정운영 방안 등	2.1	-	토론
		2016	6	2016년도 국가예방접종사업 추진 방향 및 주요변경사항, 백신도입 및 수급계획, 예산 운영 및 집행관리, 합동평가 지표 설명 등	6	-	토론
	[신규과정] 예방접종 전문교육	2015	12	2015년도 예방접종사업의 정책 및 방향, 노인 인플루엔자 위탁사업 시행 계획, B형간염 주산기감염 예방사업 개요 등	8.3	2	토론
		2016	11	2016년도 국가예방접종사업 추진 방향 및 주요변경사항, 백신도입 및 수급계획, 예방접종 실시기준, 이상반응 대응 및 피해보상제도 안내 등	11	-	토론

구분		시간 수		교육과목(내용)	강의형태		비고
					강의	실습	
시·도 및 시·군·구 대상 예방접종 전문교육 과정	[심화과정] 예방접종 전문교육	2015	4	국가예방접종사업의 이해, 노인인플루엔자 예방접종 지원사업 시행 계획, 2015년도 백신도입 및 수급계획 등	3.5	-	토론
		2016	3	2016년도 국가예방접종 지원사업 관리, 백신의 도입 및 수급계획, HPV백신과 예방접종 커뮤니케이션, 이상반응 관련 소송절차 등	3	-	토론
	예방접종 등록 시스템 실습교육	2015	4	백신수급관리 시스템 사용방법, 예방접종등록 관리정보 시스템 사용방법, B형간염 주산기감염 예방사업 개요 및 시스템 사용방법 등	2.6	1	
		2016	3	이상반응 신고 및 피해보상 시스템 사용방법, 예방접종통합관리시스템 사용방법, B형간염 주산기감염 예방사업 개요 및 시스템 사용방법 등	-	3	
	예방접종기준 및 안전관리 전문교육	2016	4	예방접종의 원칙, BCG접종과 이상반응, 영아돌연사증후군, 건강여성 첫걸음 클리닉사업 안내 등	4	-	
	인플루엔자 예방접종 전문교육	2015	7	인플루엔자 관리정책, 인플루엔자 백신수급 및 안전관리, 노인인플루엔자 예방접종 지원사업 등	6.3	-	토론
		2016	5	인플루엔자 예방접종 관리정책, 인플루엔자 백신수급관리, 노인인플루엔자 등록시스템 등	5	-	토론
	노인 인플루엔자 전산시스템	2016	3	노인인플루엔자등록시스템 사용방법, 비용상환 시스템 사용방법	3	-	
	[기본교육] 예방접종 전문교육 (온라인)	2015	8	2015년도 국가예방접종 지원사업 개요, 예방접종등록시스템 사용방법, 예방접종 방법, 예방접종 실시기준 및 방법 등 총 18차시	8	-	
		2016	9	2016년도 국가예방접종 지원사업 개요, 예방접종등록시스템 사용방법, 계절인플루엔자의 이해, 특수상황에서의 예방접종 및 FAQ 등 총 16~18차시	9	-	
	[보수교육] 예방접종 전문교육 (온라인)	2015	3	2015년도 국가예방접종 지원사업 개요, 예방접종등록시스템 사용방법, 계절인플루엔자의 이해, 특수상황에서의 예방접종 및 FAQ 등 총 6차시	3	-	
		2016	3-5	2016년도 국가예방접종 지원사업 개요, 예방접종통합관리시스템 사용방법, 특수상황에서의 예방접종 및 FAQ 등 총 6차시	3~5	-	
	B형간염 주산기감염 예방사업 교육 (온라인)	2015	1	B형간염 주산기감염 예방사업 개요 및 시스템 사용법(의료기관용 및 보건소용) 총 2차시	1	-	
		2016	2	B형간염 특성 및 주산기감염, B형간염 주산기감염 예방사업 개요 및 시스템 사용법 총 4차시	2	-	

구분		시간 수		교육과목(내용)	강의형태		비고
					강의	실습	
민간 의료 기관 대상 온라인 예방 접종 전문 교육 과정	[기본교육] 국가 예방접종 지원사업 위탁의료 기관교육	2015	5	2015년도 국가예방접종 지원사업 개요, 예방접종등록관리 정보시스템 사용방법(의료기관용), 예방접종 실시기준 및 방법 등 총 10차시	5	-	
		2016	5	2016년도 국가예방접종 지원사업 개요, 예방접종통합관리시스템 사용방법(의료기관용), 예방접종 실시기준 및 방법 등 총 10차시	5	-	
	[보수교육] 국가 예방접종 지원사업 위탁의료 기관교육	2015	2	2015년도 국가예방접종 지원사업 개요, 예방접종등록관리 정보시스템 사용방법(의료기관용) 등 총 4차시	2	-	
		2016	2	2016년도 국가예방접종 지원사업 개요, 예방접종통합관리시스템 사용방법(의료기관용) 등 총 4차시	2	-	
	[기본교육1기] 노인플루 민간위탁 의료기관 교육	2015	2	2015년도 노인 인플루엔자 예방접종 지원사업 개요, 예방접종의 원칙, 성인예방접종, 고령자에서의 예방접종	2	-	
		2016	2	2016년도 노인 인플루엔자 예방접종 지원사업 개요, 노인인플루엔자등록시스템 사용방법, 고령자에서의 예방접종 등 총 4차시	2	-	
	[기본교육 2기] 노인플루 민간위탁 의료기관 교육	2015	4	노인 인플루엔자 예방접종 지원사업 개요, 예방접종의 원칙, 성인예방접종, 고령자에서의 예방접종, 국가예방접종 이상반응 관리 등 총 8차시	4	-	
		2016	4	2016년도 노인 인플루엔자 예방접종 지원사업 개요, 노인인플루엔자등록시스템 사용방법, 고령자에서의 예방접종, 국가예방접종 이상반응 관리 등 총 8차시	4	-	

2. 추진실적

질병관리본부에서 시행한 감염병전문가 교육 · 훈련프로그램, 생물테러 대비 및 대응 실무과정, 보건의료인대상 예방접종 교육, 인체자원은행 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, 2016년까지 총 14,534명을 교육하였다.

생물테러 대비대응 과정은 2012년부터 한국보건복지인력개발원에 「생물테러 대비 및 대응 실무과정」을 개설하여 매년 연1회 교육을 실시하였고, 2015년에는 연2회, 2016년에는 「생물테러 대비대응 과정」으로 교육과정명을 변경하여 연4회로 확대하였다. 관계기관의 수요 증가에 따라 소방요원을 대상으로 하는 교육과정을 한시적으로 개설하여 2회 실시하였다. 정기적으로 개설되는 교육과정뿐만 아니라, 소방, 경찰 군 등 생물테러 관계기관 대상 총 39회 교육을 지원하였다.

시 · 도 및 시 · 군 · 구 예방접종 업무 담당자 대상 교육은 2016년의 경우 권역별 집체 교육으로 총 1,291명이 교육을 받았고, 총 298명이 온라인 교육 과정을 이수하였다.

위탁의료기관 대상 예방접종 교육은 2009년 국가예방접종 지원사업이 시행되면서 현재까지 온라인을 통해 교육이 제공되고 있으며, 2016년의 경우 신규 사업 시행(건강여성 첫걸음 클리닉 사업)으로 어린이 기본 교육과정 이수자가 약 3배 증가하였다(2015년 2,198명, 2016년 6,152명 이수). 위탁의료기관 대상 어린이 보수교육과정은 2016년에는 4,325명이 보수교육과정을 이수하였다.

만성질환 관리 및 건강조사 전문가 FMTP II 교육은 시 · 도 및 보건소 실무 인력의 국가 만성질환 예방 및 관리 사업에 대한 이해와 사업기획 역량 개발을 위한 목적으로 2006년 시범사업으로 처음 시작되었으며, 2016년까지 총 3,440명의 보건소 만성질환 인력을 배출하였다. 본 교육과정을 통하여 보건소 만성질환 업무능력이 획기적으로 개선되었으며 이외에 '08년부터 전국적으로 확대 실시한 지역사회건강조사의 조기 정착에 기여하였다. 그리고, 심화교육과정에 따른 권역별 격차를 최소화하기 위하여 '12년부터 교육자 교육 프로그램(Teacher Training Program)을 도입하여 실시하고 있다.

고위험병원체 실험실진단 심화과정은 2008년부터 격년제(짝수년)를 개설하여 시 · 도 보건환경연구원 지역거점센터, 국방부 생물테러대응기관의 병원체진단업무 담당자를 대상으로 강의(토의) 및 실습 중심으로 교육내용을 구성하여 2016년까지 총 78명이 본 교육과정을 수료하였고, 2016년에 고위험병원체 실험실진단 기본과정을 개설하여 지방자치단체보건소, 타부처 의로기관(군병원), 민간의료기관을 대상으로 교육하였다.

인체자원은행 운영 실무자 교육은 2010년 부터 전국 17개 인체자원단위은행의 운영실무자를 대상으로 매년 기본과정 및 심화과정을 운영하였다. 2014년과 2015년에는 인체자원단위은행 실무자 뿐만 아니라 국내 인체유래물은행 실무자로 대상자를 확대하여 기본과정을 운영하였다. 2016년에는 기존의 교육 방식에서 벗어나, 은행 운영 현장에 실질적인 도움을 줄 수 있는 인체자원은행 실무자 실무과정, 인체유래물은행 자원관리 실무자 실습 과정, 인체유래물은행 BIMS 사용 실무자 실습 과정으로 프로그램을 구성하여 2016년도까지 총 815명을 대상으로 교육을 시행하였다.

역학조사관 교육은 2016년 전문임기제 역학조사관이 도입되고, 일반직 공무원의 역학조사 교육 기회 확대에 따라 대폭 충원된 중앙 및 시 · 도 역학조사관들이 체계적인 교육 · 훈련을 받을 수 있도록 역학조사관 수료 요건 및 절차 등을 담은 고시를 제정(3.6.)하였다. 또한 역학조사관 교육 전문 위탁기관을 선정(4.6.)하고, 기본교육은 3회 실시하여 중앙 47명, 지자체 30명, 기타 유관기관(감염병관리본부, 국방부 등) 10명이 교육을 수료하였으며, 지속교육은 3회 실시하여 중앙 107명, 지자체 116명, 기타 유관기관(감염병관리본부, 국방부 등) 28명이 교육과정을 이수하였다. 또한 강화된 역학조사관 교육이수 과정 지원을 위해 질병관리본부 내 역학조사관 교육수료심사위원회를 구성하고 중앙 · 지자체 역학조사관 교육지원사업을 마련하는 등 지속적으로 역학조사관 교육을 관리 및 지원하였다.

[표 1-4-5] 2011-2016년 교육 추진 실적 (단위 : 명)

과정명 \ 년도		2011	2012	2013	2014	2015	2016	합계
감염병 관리 과정	감염병관리자과정	45	17	13	-	-	-	75
	감염병관리실무자과정	198	172	-	-	-	-	370
	감염병관리실무자 심화과정	117	86	-	-	-	-	203
	감염병관리 FMTP II 과정	-	-	246	249	252	258	1,005
	학교보건교사 감염병관리교육	-	-	-	244	279	293	816
	학교보건교사 감염병관리심화교육	225	368	324	-	-	-	917
	계	585	643	583	493	531	551	3,386
생물테러 대비 및 대응 실무과정	생물테러 대비 및 대응 실무과정 (*'16년 교육명 변경 : 생물테러대비대응과정)	-	37	39	43	57	131	307
	계		37	39	43	57	131	307
생물테러대비 대응 과정 – 소방과정	생물테러대비대응과정_ 소방과정	-	-	-	-	-	61	61
	계						61	61
시 · 도 및 시 · 군 · 구 대상 예방접종 교육	상담원 교육	-	-	-	15	-	-	15
	시 · 도 예방접종사업 관리자교육	-	-	-	29	30	27	86
	[신규자과정] 예방접종 전문교육	-	-	187	199	214	164	764
	[심화과정] 예방접종 전문교육	532	297	446	174	198	155	1,802
	B형간염 주산기감염 예방사업 교육	270	-	-	-	-	-	270
	예방접종등록시스템 실습교육	-	248	230	181	213	105	977
	예방접종기준 및 안전관리 전문교육	182	510	197	168	-	281	1,338
	인플루엔자 예방접종 전문교육	378	409	416	403	438	422	2,466
	노인 인플루엔자 전산시스템	-	-	-	-	-	137	137
	[기본교육] 예방접종 전문교육(온라인)	-	378	105	92	103	212	890
	[보수교육] 예방접종 전문교육(온라인)	-	-	83	111	78	77	349
	계	1,362	1,842	1,664	1,372	1,274	1,580	9,094

과정명	년도	2011	2012	2013	2014	2015	2016	합계
위탁의료 기관 대상 예방접종 교육	[기본교육] 국가예방접종지원사업 위탁의료기관 교육(온라인)	2,259	1,961	1,399	1,192	2,198	6,152	15,161
	[보수교육] 국가예방접종지원사업 위탁의료기관 교육(온라인)	-	6,922	6,636	1,361	3,843	4,325	23,087
	[기본교육 1기] 노인플루 예방접종 지원사업 위탁의료기관교육(온라인)	-	-	-	-	6,706	2,198	8,904
	[기본교육 2기] 노인플루 예방접종 지원사업 위탁의료기관교육(온라인)	-	-	-	-	10,970	3,024	13,994
	노인플루 접종등록시스템 사용방법	-	-	-	-	2,646	-	2,646
	계	2,259	8,883	8,035	2,553	26,363	15,699	63,792
만성질환 전문가 교육 · 훈련 프로그램	만성질환 FMTP Ⅱ	411	237	233	215	205	208	1,509
	계	411	237	233	215	205	208	1,509
고위험병원체 실험실진단 심화과정	고위험병원체 실험실진단 심화과정	-	16	-	17	-	12	45
	계	-	16	-	17	-	12	45
고위험병원체 실험실진단 기본과정	고위험병원체 실험실진단 기본과정	-	-	-	-		6	6
	계	-	-	-	-	-	6	6
역학조사관 교육	기본교육	15	17	20	22	26	87	187
	지속교육	66	64	72	96	105	251	654
	계	81	81	92	118	131	338	841
인체자원은행 운영 실무자 교육	인체자원은행 실무자 기본과정	32	30	27	59	78	-	281
	인체자원은행 실무자 심화과정	44	32	53	73	77	36	347
	인체유래물은행 자원관리 실무자 실습 과정	-	-	-	-	-	41	41
	인체유래물은행 BIMS 사용 실무자 실습 과정	-	-	-	-	-	146	146
	계	76	62	80	132	155	223	815



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 교육 과정은 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 교육 수행체계 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 대비대응과정은 생물테러에 대한 인식을 제고하고 생물테러 발생 시 초동대응조치 등에 대한 능력을 함양하기 위하여 지속적으로 실시할 예정이며, 교육 수요기관과의 협의, 수료생들의 의견검토를 통해 교육내용도 강화해나갈 계획이다.

만성질환 전문가 교육 · 훈련 프로그램(만성질환 관리 및 건강조사 전문가 FMTP II)은 앞으로도 시 · 도청 및 보건소 실무인력이 만성질환 분야의 전문인력으로 양성해나갈 수 있도록 체계적인 교육 과정의 운영, 실무능력 강화에 중점을 둔 교육프로그램 제공, 교육의 질 관리, 교육평가를 통해 효율적인 교육 과정을 수행해 나갈 예정이다.

고위험병원체 실험실진단 교육 과정은 앞으로도 실험실네트워크 등급A와 B 기관 진단업무담당자를 대상으로 기본과정과 심화과정교육을 시행하여 고위험병원체의 특성 및 진단 능력 함양에 도움을 주고자 한다.

인체자원은행 운영 실무자 교육은 인체자원은행 네트워크(KBN) 운영과정에서 도출되는 보완 및 개선사항을 반영한 '인체자원단위은행 운영 실무 교육'과 '인체유래물은행 실무자 대상 실습교육'으로 나누어 운영할 계획이다. '인체자원단위은행 운영 실무 교육' 과정은 17개 인체자원단위은행에 대한 전반적인 은행 운영 실태를 파악하여 그 결과를 바탕으로 개선 필요 사항을 전달하는 방식으로 진행할 예정이다. 그리고 인체유래물은행 운영 업무에 필요한 BIMS 사용 및 인체자원 정도관리에 대한 실습교육 과정을 상시적으로 운영하여 실무자의 업무 수행능력 및 전문성 증진을 위해 지속적으로 노력할 계획이다.

성공적인 인체자원은행 운영을 위해 전문인력의 양성이 필수적이므로 앞으로도 국내 인체유래물은행 운영 실무자 및 관련 전문가에 대한 지속적인 교육을 통해 전문 인력 양성체계 확립 및 역량강화 체계를 구축할 예정이다.

보건의료인 대상 예방접종 교육은 대상별 교육과정 운영을 통해 훈련된 인력을 양성하고, 안전한 예방접종이 시행 · 관리되도록 함으로써 동 사업의 질을 확보하고, 보다 안정적으로 사업을 정착시킴으로써 국민들에게 믿을 수 있는 서비스를 제공하는데 목표를 두고 있다. 또한 근거 기반 예방접종 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.

역학조사 전문인력 지속 확충 및 위기 상황시 전 직원이 역학조사 및 방역 요원의 역할을 수행할 수 있도록 '기초 역학조사 과정'을 신설하고, 역학조사관 교육기획위원회를 통한 역학조사관 교육 내실화를 지속적으로 구축할 예정이며, 수료 이후 역학조사관 전문성 유지 및 인적자원 관리를 위한 체계적인 역학조사관 관리 방안을 마련할 예정이다.

제2절 홍보 사업

1. 개요

질병관리본부는 2015년 메르스 사태에서 발생한 정보공개 지연, 정보비밀 주의 등 공중보건 위기상황에서의 소통부재(심리적 방역 미흡)를 해소하고자 2016년 위기소통 기능을 강화하고 국민, 수용자 입장에서의 정보공개와 공유에 노력하였다. 특히 국가방역체계 개편 계획에 따라 위기관리 소통을 전담하는 '위기소통담당관실(2016년 1월)'이 신설돼, 관련 부서협력을 통해 평상시 질병예방 홍보, 국민 신뢰회복을 위한 기관홍보, 홈페이지 및 소셜미디어 개편, 기관 통합 커뮤니케이션 기반 마련 등 질병보건 국민소통을 위한 허브 역할을 수행하고 있다.

메르스와 같은 대유행 감염병은 물론이거니와, 만성질환, 희귀난치병 등 질병의 발생은 공중보건학적인 문제임과 동시에 국가 전반에 걸친 사회적 이슈이며 여기에는 소통의 문제가 깊이 개입되어 있다. 특히 전 세계가 하나의 생활권이라 할 수 있는 오늘날 질병의 전 세계적 확산과 다양한 현대병의 출현을 차단, 관리하기 위해서는 정부의 노력과 함께 국민, 관련단체, 언론 등의 이해와 참여가 필요하다. 질병관리본부의 소통홍보사업은 바로 질병관리 정책을 둘러싼 다양한 이해관계자들의 '소통'과 '신뢰'를 이끌어 내기 위해 전략적으로 매체를 활용하고, 메시지를 효과적으로 확산시켜가는 과정이라 하겠다.

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 2016년 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.

2016년 질병관리본부에서 생산된 언론자료는 총 311건으로 우리 본부 주관으로 작성 · 배포한 자료는 293건이었고, 보건복지부 · 한국보건산업진흥원 · 국립암센터 등과 공동으로 생산한 자료는 18건, 언론 보도 등 이슈 모니터링 후 대응한 자료(보도설명 · 해명자료)는 19건으로 집계되었다. 2016년 언론에 크게 이슈가 된 주제로는 '지카바이러스 감염증 해외 유입 사례 발생 및 해외여행 시 지카바이러스 감염주의 당부', '의료기관에서의 C형 간염 집단발생 관련 역학조사 시행', '고병원성 AI(조류인플루엔자) 발생에 따른 예방 조치 시행 및 인체감염 예방수칙 준수 당부' 등이 있었다.

2016년 보도자료를 작성 내용에 따라 유형별로 분석해 보면 감염병 및 만성질환에 대한 '주의보 · 경보'가 가장 많았고, 질병관리 '사업 · 정책 홍보', '조사 · 연구결과', '회의 · 행사 개최' 공표 순으로 나타났다.

[표 1-4-6] 질병관리본부 보도자료 배포 현황('14-'16) (단위 : 건)

연도	총합	주의	사업정책홍보	행사개최	조사 · 연구 결과	설명 · 해명 자료
2014	115	41	28	16	19	11
2015	377*	46	61	23	188	59
2016	311	111	93	37	51	19

* 2015년 메르스 관련 보도자료 250건 포함

특히 2016년도에는 메르스 상황에서의 정부의 정보비밀주의로 방역차질은 물론 국민불신을 자초했던 상황을 교훈삼아 「감염병의 예방 및 관리에 관한 법률」 시행규칙을 개정해 감염병위기 시 정보공개 범위와 절차 등을 명문화* 하였다.

* 「감염병예방법」 시행규칙 제27조3제1항 : 감염병에 관해 「재난 및 안전관리 기본법」 제38조제2항에 따른 주의 이상의 예보 또는 경보가 발령된 후에는 법 제34조의2에 따라 감염병 환자의 이동경로, 이동수단, 진료의료기관 및 접촉자 현황 등을 정보통신망에 게재하거나 보도자료를 배포하는 등의 방법으로 국민에게 공개해야 한다.



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

- 질병관리본부 대표 홈페이지는 다양한 질병정보를 제공함에 있어 더욱 편리하게 서비스하기 위해 전면 개편에 나섰다. 개편된 홈페이지는 국민에게 꼭 필요한 질병 및 건강정보를 제공하고, 누구나 손쉽게 질병정보를 찾을 수 있도록 목표하여 개선되었다. 또한 '건강정보' 신규 코너에서는 주요 현안에 대한 국민 맞춤형 건강정보를 제공한다. 이에 질병관리본부 대표 홈페이지는 국민과 소통하는 창구로서의 역할이 기대된다.

- 최근 다양한 디지털기기(스마트폰, 태블릿, 패블릿 등)의 수요가 급증함에 따라 질병관리본부 홈페이지의 질병보건 정보를 다양한 디지털기기에서도 이용할 수 있도록 질병관리본부는 모바일 사이트를 구축하였다. 이에 질병보건 정보를 다양한 디지털기기에서도 편리하게 이용할 수 있도록 접근성을 향상시켰다.

- 한편, 주요 기념일 및 이슈발생 시 포털사이트 연계 및 웹 이벤트 페이지 등을 개발해 국민인식 제고와 이벤트를 실시하는 온라인 캠페인도 활발히 펼쳐가고 있다. 특히 매년 4월 마지막 주에는 「예방접종 주간」을 맞아 국정과제 홍보 및 어린이 예방접종률 향상을 위한 다양한 캠페인을 실시했다.



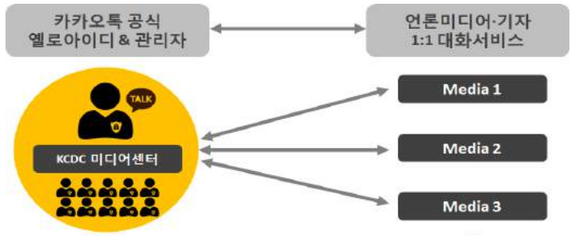
[그림 1-4-1] 질병관리본부 대표홈페이지 개편 및 모바일 홈페이지 구축

2) 소셜네트워크서비스(SNS)

- 급속히 변화·확장되고 있는 IT환경 아래에서 SNS 소통서비스는 또 하나의 언론 역할을 담당하고 있으며, 국민과 직접 소통하고, 확산된다는 점에서 기관차원의 통합적 전략수립이 필요한 채널이다.

- 질병관리본부의 최고의 서비스는 '전문성'있는 콘텐츠를 국민 눈높이로 변환해 실생활에 반영되도록 맞춤 소통하는 것으로 '16년 8월 기관 국·영문 홈페이지 개편 및 모바일사이트 개설을 시작으로, 소셜미디어(SNS) 채널을 2개 → 9개로 확대 운영 등 양방향 소통체계 마련하였다.

- 국내 대표 메신저인 '카카오톡'을 활용하여 신속·정확한 질병정보 전달 제공 및 긴급 상황에 대비하기 위해 1:1 및 1:다수가 소통할 수 있는 맞춤형 서비스 정보를 제공하고 있다(카드뉴스, 라이브 생중계, 프레스릴리즈, 문자발송 등)



[그림 1-4-2] 질병관리본부 카카오플러스 친구 운영

○ 질병결핵예방과 관련 유익한 정보제공과 소통을 위해 2011년부터 운영되고 있는 '결핵ZERO' SNS 채널(페이스북, 블로그 등)은 2014년과 2015년 2년 연속 「대한민국 SNS 대상」에서 공공기관 부문 최우수상을 수상한 이후로 다양한 정보를 지속 제공하고 있으며, 모든 예방 정보를 모아 전달하는 '올댓예방' SNS 채널(페이스북, 블로그, 카카오스토리)을 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 "결핵퇴치 트위터 홍보단"이라는 이름으로 시작된 이후 현재는 팀별로 위촉되어 매년 활발한 활동 중에 있으며, 생활 속 예방접종 이야기를 생생하게 전하는 "예방접종 스토리텔러단"도 2013년부터 운영되고 있다.

[표 1-4-7] 질병관리본부 소셜네트워크서비스(SNS) 현황

구분		주소
질병관리본부 페이스북		http://www.facebook.com/koreacdcpr
질병관리본부 유튜브		http://www.youtube.com/c/질병관리본부KCDC
질병관리본부 네이버 포스트		http://post.naver.com/koreacdcpr
질병관리본부 카카오스토리		https://story.kakao.com/ch/koreacdc
질병관리본부 카카오플러스친구	KCDC질병관리본부	http://plus.kakao.com/home/@kcdc질병관리본부
	KCDC소통센터	http://plus.kakao.com/home/@kcdc소통센터
	KCDC미디어센터	http://plus.kakao.com/home/@kcdc미디어센터
	KCDC 100인의 국민소통단	http://plus.kakao.com/home/@kcdc100인의국민소통단
질병관리본부 트위터		http://twitter.com/KoreaCDC
결핵ZERO 블로그		http://blog.naver.com/kcdc_stoptb
결핵ZERO 페이스북		http://www.facebook.com/KCDC.StopTB
결핵ZERO 트위터		http://twitter.com/KCDC_StopTB
결핵ZERO 유튜브		https://www.youtube.com/user/StoptheTB
예방접종 올댓예방 블로그		http://blog.naver.com/kcdc_allthat

[표 1-4-8] 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

[표 1-4-9] 온라인 및 SNS 콘텐츠(카드뉴스)

AI인플루엔자



가을철 진드기매개



아토피 피부염 상식고사

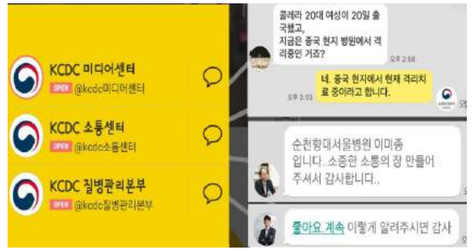


수두,유행성이하선염





국민 눈높이 맞춤콘텐츠



기자-의료인 직접소통(긍정평가)







[그림 1-4-3] 질병관리본부 100인의 국민소통단



결핵ZERO 대학생 SNS홍보단 2016년 「제6회 결핵예방의 날」 특별 공연



2016년 결핵ZERO 대학생 SNS 홍보단의 결핵검사(흉부X선) 반기 체험



예방접종 스토리 텔러

[그림 1-4-4] 결핵ZERO SNS 관련 홍보단

다. 오프라인 홍보

1) 오프라인 홍보

질병관리본부는 긴급상황, 감염병관리, 질병예방, 보건연구 등 다양한 분야의 오프라인 홍보활동을 추진해 가고 있다. 긴급상황센터 및 감염병관리센터에서는 올바른 손씻기 캠페인, 해외감염병 예방, 진드기매개 감염병 및 모기매개 감염병 예방 홍보, 검역 관리 및 질병 유행 주의를 당부하는 안내 등 감염병 예방 관리를 홍보하는 다양한 활동이 한 해 동안 진행되었다. 또 질병예방센터결핵・에이즈관리과에서는 기침예절 캠페인과 결핵예방 캠페인과 함께 「결핵안심국가 실행계획」 추진을 위한 기반조성, 국정과제로 지정된 국가예방접종 지원사업 홍보, 에이즈 및 성매개감염병 홍보와 함께 심뇌혈관질환 예방관리를 위한 레드서클 캠페인, 아토피 천식 등 만성질환 예방・관리, 기후변화에 따른 건강정보(온열, 한랭) 제공를 위한 대국민 예방캠페인이 다채롭게 운영되었다.

- 모기매개 감염병(말라리아), 진드기매개 감염병(쯔쯔가무시증, SFTS 등) 발생기간을 중심으로 예방 및 주의 당부 홍보물을 배포하였다. 또한, 에볼라바이러스병과 메르스 등 우리 국민에게 위협이 될 수 있는 해외감염병 예방을 위해 전국의 공항과 항만에서는 홍보물(리플릿, 손소독제, 물티슈 등)을 배포하기도 했다. 특히, 언론매체를 통해 손씻기 중요성을 안내하는 공익광고(방송, 전광판, 라디오 등) 등을 진행하였다.

- 2016년은 감염병 예방의 가장 기본적인 수단인 '올바른 손씻기'에 대한 인식제고 및 실천유도를 위한 다양한 홍보활동이 추진되었다. 특히, 세계 손씻기의 날(10.15.)을 맞이하여 네이버 해피빈 연계 「손씻기 서약이벤트」, 손세균 검사, 손씻기 방법 등을 직접 체험 할 수 있는 「올바른 손씻기 연구소」와 같이 다양한 온·오프라인 캠페인이 활발하게 진행되었다.

- 모기매개 감염병(지카바이러스, 말라리아), 진드기매개 감염병(쯔쯔가무시증, SFTS 등) 발생기간을 중심으로 예방 및 주의 당부 홍보물을 배포하였다. 또한, 메르스 등 우리 국민에게 위협이 될 수 있는 해외감염병 예방을 위해 전국의 공항과 항만에서는 홍보물(리플릿, 손소독제, 물티슈 등)을 배포하기도 했다.



[그림 1-4-5] 진드기(쯔쯔가무시증, SFTS) 예방 홍보물(포스터, 리플렛)







[그림 1-4-6] 올바른 손씻기 연구소 캠페인



[그림 1-4-7] 지카바이러스 및 메르스 예방 홍보물(포스터, 리플릿)

2016년은 결핵, 인플루엔자 등 호흡기 감염병 예방과 남을 위한 배려차원의 '범국민 기침예절' 실천 캠페인의 추진 강도가 그 어느 해보다 강화된 시기이다. 특히 어린이들이 좋아하는 인기 캐릭터 '꼬마버스 타요'가 2015년에 이어 2016년에도 기침예절 실천 홍보대사로 위촉되었으며, 어린이 눈높이에 맞춘 기침예절 그림일기장이 개발되고, 홍보 캐릭터 '엣티'가 국민 공모로 선정되었다. 아울러 2016년은 결핵퇴치를 위한 「결핵안심국가 실행계획」 기반조성을 위해 라디오 홍보, 전문가 기고, 세계보건기구(WHO) 공동 기자간담회 등이 진행되었다. 또한 최신 미디어 트랜드에 부합하여 「결핵예방 스마트폰 영화제 공모전」이 성황리(154명 참여, 70개 작품) 개최되기도 하였다. 무엇보다 결핵예방 캠페인이 2016년에 국내·외 각종 어워드에서 영예로운 성과를 거두었는데 2년 연속 「국제 스티비 어워드」 공공부문 금상 수상, 「아시아 PR 어워드」 은상 수상, 「대한민국 커뮤니케이션 대상」 최우수상을 수상하였다.



기침예절 실천 홍보대사 「꼬마버스 타요」 위촉



타요버스 그림일기장



기침예절 홍보 캐릭터 '엣티' 포스터


2016년 「제 6회 결핵예방의 날(2.24.)」 결핵퇴치 동참 다짐



잠복결핵감염 관련 세계보건기구(WHO)와 질병관리본부 공동 기자간담회(서울, 4.27.)


「스티비 어워드」 금상



「아시아 PR 어워드」 은상



「대한민국 커뮤니케이션 대상」 최우수상

[그림 1-4-8] 결핵예방 및 기침예절 범국민 캠페인

○ 질병관리본부의 국가예방접종 사업은 새정부 국정과제(행복한 임신과 출산)의 세부과제 '어린이 무료예방접종 시행' 약속 실천에 따른 정책홍보 활동을 다각적으로 펼쳐갔다. 국정과제 인지도 향상과 어린이 예방접종률 제고를 목표로 「예방접종주간」을 기점으로 정책고객 초청 기념행사 개최, EBS와 공동으로 기획한 '모여라딩동댕 번개맨' 공개방송 등을 운영하였다. 특히 예방접종주간 기념행사에 참여한 보호자와 어린이 대상 설문조사 결과, 국정과제 인지 및 정책 만족도가 높은 수준(인지 93% / 만족도 88.1%)으로 나타났으며, 자녀의 예방접종 행동의도 역시 높게 나타났다(자녀 예방접종 행동의도(88.1% ↑).

※ '16년 4월 조사 (n=412)

한편, 2016년 국가예방접종사업의 다양한 캠페인은 '2016 민원서비스 혁신 우수사례 경진대회' 대상(대통령상) 수상(사례기획 및 PT)(행정안전부, 6.28.), 생애주기별 맞춤예방접종 홍보 "2016 Best PR practice Award" Excellence (최우수상)(한국PR학회, 5.20.), 예방접종도우미 앱 "모바일 어워드 코리아 2016" 공공부문 '大賞'선정 (조선일보, 4.19.), 사람유두종바이러스(HPV) 예방접종 홍보사례, 보건복지부 9월 정책홍보 우수사례 선정(대변인실, 9.30.) 등 대내외적으로 좋은 평가를 받았다.







[그림 1-4-9] 「제6회 예방접종주간」 캠페인

○ 질병관리본부는 심뇌혈관질환에 대한 국민들의 인식향상과 건강생활 실천수준 향상을 위해 '심뇌혈관질환 예방과 관리를 위한 9대 생활수칙'을 알리는 미디어를 이용한 대규모 캠페인(라디오, 옥외광고 등)을 추진했다. 2016년도에는 시 · 도 및 시 · 군 · 구 지자체가 참여한 전국 단위 합동캠페인을 통해 혈압, 혈당, 콜레스테롤 수치 인지의 중요성을 확산 하였다. 특히, 9월 첫째 주를 심뇌혈관질환 예방관리 주간으로 선정하고 본부에서 개발한 중점 메시지('자기혈관 숫자 알기')를 활용한 홍보 KIT 제작 및 지자체 배포를 통해 공동의 메시지를 활용한 전국단위 합동 캠페인을 수행하였다. 또한 온-오프라인 홍보매체를 활용하여 캠페인 효과를 극대화하였다.







[그림 1-4-10] 심뇌혈관질환 예방관리 주간 레드서클 캠페인

○ 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.

국립중앙인체자원은행은 국내 연구자들에게 인체자원 분양에 관한 정보를 제공하기 위하여 학술대회 부스를 활용한 홍보를 지속적으로 추진(총 11회 학회 참여)하였으며, BIO KOREA 비즈니스 포럼을 통해 한국인체자원은행사업을 소개하기도 하였다. 또한, 2016년에는 한국인체자원은행사업 3기 사업 계획을 발표하는 심포지엄과 제1회 바이오뱅크 포럼을 개최하여 3기 사업을 성공적으로 추진할 수 있도록 의견 공유의 장을 열기도 하였다.

[표 1-4-10] 홍보 부스 운영 실적

학회명	일시	장소
한국단백체학회	2016.3.28.(월)-3.29.(화)	대전컨벤션센터
BIO KOREA	2016.3.30.(수)-4.1.(금)	서울 코엑스
대한신경과학회	2016.4.1.(금)	부산 벡스코
생화학분자생물학회	2016.5.19.(목)-5.20.(금)	서울 코엑스
대한암학회	2016.6.16.(목)-6.17.(금)	서울 롯데호텔
기초의학학술대회	2016.6.24.(금)	연세대학교국제캠퍼스(인천 송도)
한국유전체학회	2016.9.5.(월)-9.6.(화)	한국과학기술회관
한국분자세포생물학회	2016.10.13.(목)-10.14.(금)	서울 코엑스
대한병리학회	2016.10.20.(목)-10.21.(금)	The-K 서울호텔
대한진단검사의학회	2016.10.27.(목)-10.28.(금)	The-K 서울호텔
한국임상암학회	2016.11.4.(금)	서울 롯데호텔

국가병원체자원은행은 한국미생물생명공학회, 기초의학학술대회 등 병원체자원관련 학회에 홍보부스를 운영하여 총 6회에 걸쳐 병원체자원의 분양, 기탁 업무 등 국가병원체자원은행을 홍보하였고 2016년 2월 3일 제정된 「병원체자원의 수집 · 관리 및 활용 촉진에 관한 법률(법률 제 13992호, 약칭: 병원체자원법)」에 대한 구두설명 및 깜짝퀴즈를 통하여 이해를 높이고자 하였다.



[그림 1-4-11] 국가병원체자원은행 홍보부스

라. 홍보콘텐츠 개발 · 확산

질병관리본부는 국민과 정부 사이의 신속 · 정확 · 투명한 소통으로 질병관리본부에 대한 국민 신뢰 회복이 필요했다. 무엇보다 변화된 질병관리본부의 기능 및 역할, 포부에 대해 알릴 수 있는 기초 홍보자료 마련이 필요했다. 또한 2016년 이슈가 되었던 지카 바이러스, 리우올림픽 대비, 국내 콜레라 환자발생, AI 조류인플루엔자 확산, 의료진 결핵환자 발생 등에 이슈대응 소통계획을 수립하고 국민맞춤형 홍보콘텐츠를 영상, 카드뉴스 등 다각적으로 제작해 확산했다.

질병관리본부는 정책고객과의 소통 활성화와 올바른 정보 전달을 위해 다양한 홍보콘텐츠를 개발 · 보급하고 있다. 올바른 손씻기, 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.

- 질병관리본부에 대한 긍정적인 이미지 형성을 위해 긴급상황센터 신설, 해외감염병 검역관리, 감염병 연구 및 R&D 추진, 질병예방, 만성질환관리, 장기기증 등 변화된 질병관리본부의 기능 및 역할, 핵심가치를 담은 대표 홍보영상('나는 질병관리본부입니다')을 제작했다. 영상은 국문·영문, 1분 30초·30초 버전으로 촬영·편집되었으며, 주요 정부청사 시설 및 온라인, SNS 등을 통해 지속 확산 중이다.



[그림 1-4-12] 질병관리본부 기관 홍보 영상

- 유난히도 공중보건 이슈가 많이 발생한 해였다. 소두증 아이 출산 등으로 한시 공포를 불러일으켰던 지카바이러스에 대한 루머관리, 브라질 리우올림픽 대비 감염병 예방수칙 홍보, 국내에서 15년만에 발생한 콜레라에 대한 올바른 정보제공, 전국 축산업계에 대규모로 발생된 AI 조류인플루엔자에 대한 인체감염증을 막기 위한 이슈대응 콘텐츠들이 대거 제작되었다. 제작된 콘텐츠는 질병관리본부 홈페이지, 소셜미디어 뿐만 아니라 문체부, 보건복지부, 농림축산식품부 등을 통해 배포되었다.



[그림 1-4-13] 공중보건 이슈대응 국민맞춤형 홍보콘텐츠(모음)

감염병 예방을 위한 올바른 손씻기 방법 안내 등 다양한 홍보 콘텐츠(인쇄물, 공익광고, 바이럴 영상)가 신규 개발·배포 되었다. 특히, 일상생활 속 손 위생의 위험성을 전달하기 위해 생활 동선에 따라 세균이 증가하는 과정을 담아 공익광고로 제작하였으며, 대중들의 실제 손씻기 실태를 확인하는 실험카메라 컨셉의 바이럴 영상을 개발하였다. 또한 '감염병 예방은 내손으로! 30초이상 올바른 손씻기'라는 슬로건을 개발하여, 다양한 홍보자료(포스터, 리플릿, 스티커, 물티슈 등)를 제작·배포하였다.



올바른 손씻기 공익광고 및 실험카메라 바이럴 영상



올바른 손씻기 홍보자료(스티커, 리플릿)

[그림 1-4-14] 올바른 손씻기 맞춤형 콘텐츠

에이즈에 대한 올바른 정보제공과 조기검진 활성화를 위해 에이즈 홍보영상을 제작 · 송출하고 인쇄홍보 콘텐츠 등 고객 맞춤형 콘텐츠를 개발 · 배포하였다. 국내 커뮤니케이션 관련 공모전에서 유수의 공모전으로 자리매김한 「제12회 에이즈 예방 광고공모전」을 통해 참신한 콘텐츠(인쇄광고, 영상 등)를 발굴해 확산시키기도 하였다. 또한 매년 2030세대를 타겟으로 한 「에이즈 바로알기 온라인」 캠페인을 진행하며, 에이즈에 대한 편견 · 차별을 해소 할 수 있도록 기회를 제공함과 동시에 올바른 정보를 전달하여 국민들의 인식변화를 위한 많은 노력을 기울였다.



에이즈 예방 홍보영상(40초)



「제12회 에이즈예방 광고공모전」 포스터 부문 수상작



「에이즈 바로알기」 온라인 캠페인

[그림 1-4-15] 에이즈 예방 맞춤형 콘텐츠

예방접종에 대한 관심 증진과 정책고객별 맞춤형 정보를 제공하고자 공익광고, 홍보 동영상, 웹툰 등 다양한 홍보 콘텐츠를 개발하였다[그림 1-4-16]. 특히 2016년도에는 신규 도입된 사람유두종바이러스(HPV) 홍보를 위한 공익광고, 온라인광고, 신규 지원사업 공모전 등 인식 제고를 위한 노력을 펼쳤다. 2016년도의 주요 콘텐츠로는 새로 론칭한 자궁경부암 무료접종(건강여성 첫걸음 클리닉) 시행 공익광고, 대한노인회 협력으로 제작 · 배포한 어르신 인플루엔자 무료접종 안내문(반상회보), 백신회사(이스트소프트) 대외협력(무상)을 통해 HPV 무료접종 공익 캠페인을 추진해 다양한 매체를 통해 확산하였다.



공익광고(HPV 예방접종) | 인플루엔자 무료접종 안내문 | 이스트소프트 '알약' 캠페인

[그림 1-4-16] 예방접종 홍보 콘텐츠

- 결핵예방 미디어 캠페인으로 강력한 행동변화형 메시지 “2주 이상 기침하면 결핵검사”를 일관성 있게 확산하고 있는 가운데 검진활성화 측면에서 지상파 3사에 방송 공익광고를 송출하여 광고를 시청한 일반인들이 2주 이상 기침 증상이 있을 경우 결핵검진 변화를 유도하였다.



[그림 1-4-17] 결핵예방 공익광고

- 만성질환 예방관리를 위한 레드서클 캠페인의 다양한 콘텐츠가 신규 제작되었다. 레드서클 캠페인의 콘셉트에 부합하는 형태의 통일된 홍보 KIT를 제작하여 지역 배포를 통해 통일성 있는 홍보를 진행하였으며, 캠페인의 중점 메시지를 포함한 공익광고, 리플릿, 포스터 등 다양한 자료들이 개발되었다.



[그림 1-4-18] 레드서클 캠페인 홍보 콘텐츠(홍보KIT, 포스터, 공익광고 영상)

- 국내 보건의료 연구자와 정책고객을 대상으로 한국인체자원은행사업 안내자료, 국립중앙인체자원은행 연보, 인체자원 분양안내 리플릿을 제작 · 배포하여 연구용 인체자원의 수집, 보관, 활용에 대한 이해를 높이고자 노력하였다.

- 인체자원을 기증하는 기증자와 기증자의 동의를 구하는 단계에서 가장 중요한 역할을 담당하는 인체자원은행 코디네이터가 참고할 수 있도록 인체자원 기증 홍보 리플릿 및 포스터, 동영상 등을 제작 · 배포하여 인체자원 기증 참여가 더욱 활성화 될 수 있도록 노력하였다. 뿐만 아니라 인체자원은행간 협력을 통해 인체자원 기증, 분양이 효율적으로 진행될 수 있도록 연 4회 한국인체자원은행네트워크 소식지를 발간, 배포하기도 하였다.

- 또한 국립중앙인체자원은행 견학 요청이 점차 증가함에 따라(2014년 74명, 2015년 116명, 2016년 318명 방문) 은행을 효과적으로 소개할 수 있도록 패널을 제작하여 배치하기도 하였다.

병원체자원법의 제정과 앞으로 시행되는 사항에 대해 알리고자 입간판, 안내문 등을 제작하여 관련 학회에 홍보부스를 운영하여 배포하였으며, 병원체자원법 제정으로 국가병원체자원은행의 업무 및 기능 확대에 관한 내용을 담아 브로셔를 제작하였다. 또한 정기발간물 뉴스레터 2회와 2015 연보 1회를 발간하여 병원체자원 분양기관, 관련 부처 및 기관 등에 배포하였다.



병원체자원법 입간판&설명자료

2016 국가병원체자원은행 브로셔



제10호, 제11호 국가병원체자원은행 뉴스레터

2015 국가병원체자원은행 연보

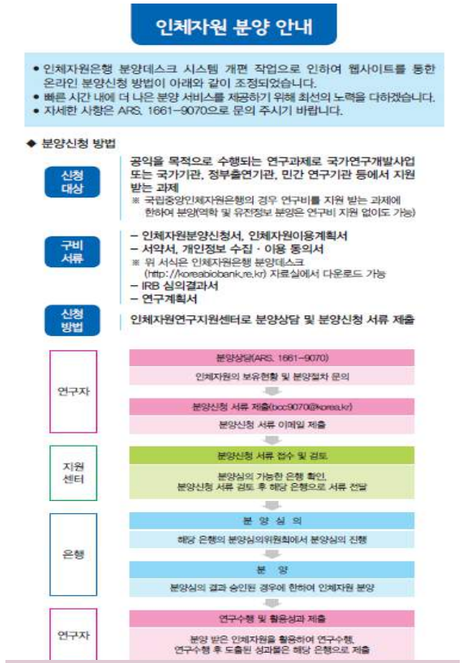
[그림 1-4-20] 국가병원체자원은행 홍보자료



한국인체자원은행사업 안내자료



2015 국립중앙인체자원은행 연보



인체자원 분양안내 리플릿



국립중앙인체자원은행 패널



코디네이터 동의서 설명 자료



인체자원 기증 홍보 리플릿 · 포스터 · 동영상

[그림 1-4-19] 한국인체자원은행사업 홍보자료

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. 2016년의 경우도 에볼라출혈열, SFTS(중증열성혈소판감소증후군), 결핵, 예방접종, 만성질환 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 우리 본부는 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 박윤진, 임숙향
담당 바이오뱅크과 홍마리아, 남정민
담당 예방접종관리과 김동욱, 전채민
담당 위기대응총괄과 김민경, 김희정
담당 만성질환관리과 송민경
담당 위기소통담당관 고재영, 임고운
담당 에이즈 · 결핵관리과 이윤재, 차승호
담당 만성질환예방과 안은미, 최지영
담당 백신연구과 송수진
담당 고위험병원체분석과 전정훈, 전준호



제5장 국제협력

제1절 WHO 폴리오박멸사업

1. 개요

1988년 이전에는 125개 이상의 나라에서 매년 3만 5천명의 폴리오 환자가 발생하였지만, 1988년 이후 폴리오 박멸 계획이 시작되면서 현재 폴리오바이러스가 유행 중인 지역은 아프리카, 중동, 동남아시아에 국한되어 있다. 이에 국립보건원은 야생폴리오바이러스의 해외 유입을 조기 탐지 하고 지속적인 감시를 유지하기 위하여 1991년 WHO로부터 폴리오 국가 표준 실험실로 지정되어 지속적인 감시체계를 운영 중에 있으며, 현재 질병관리본부 바이러스분석과는 세계보건기구가 추진하고 있는 폴리오박멸사업에 적극 참여 중이다. 사업의 일환으로 1998년 이후 지속적으로 국내 폴리오바이러스 발생에 대비하여 급성이완성마비 감시체계를 운영하고 있으며, 2000년 10월 우리나라를 포함한 서태평양 지역 37개국의 폴리오 박멸선언으로 우리나라는 박멸국 지위를 획득하였다. 이후 폴리오바이러스의 해외 유입에 대비하여 세계보건기구 서태평양 지역 국가들과 협력체계를 통해 급성이완성마비(Acute Flaccid Paralysis: AFP) 실험실 감시 네트워크를 구축하여 운영하고 있다. 이에 우리나라 전국 50개 소아신경과 병원을 대상으로 백신유래 폴리오바이러스에 의한 마비증상과 길랑바레증후군(Gullain Barre Syndrome, GBS), 횡단성 척수염(Transverse myelitis)등 기타 원인에 의한 마비 증상을 보이는 환자로부터 폴리오 바이러스 감염여부를 확인하였으며, 매년 국내의 감시사업 결과를 종합하여 WHO에 경과보고서(Progress Report on Maintaining Polio-free Status)를 제출하고 있다. 사업 결과는 전 세계 폴리오 박멸선언의 자료로서 유용하게 사용될 예정이며, 본 사업은 WHO의 전 세계 폴리오 박멸선언이 있을 때까지 지속적으로 운영될 것이다.

2. 추진실적

질병관리본부는 1998년부터 급성이완성마비 증상을 보이는 환자에 대한 감시체계를 운영하여 마비 증상을 보이는 환자로부터 폴리오바이러스와 엔테로바이러스 검출시험을 통해 야생폴리오바이러스가 분리되지 않음을 확인해왔다[표 1-5-1]. 2000년 세계보건기구 서태평양지역의 폴리오 박멸선언 이후에도 질병관리본부는 이러한 임상이나 환경 감시를 통해 생산되는 폴리오 및 엔테로바이러스 관련 자료를 종합하여 2001년 이후 매년 세계보건기구에 경과보고서를 제출하여 왔다.

세계보건기구의 폴리오 박멸사업에 참여하기 위하여 매년 폴리오 실험실 인증과 정도관리, 숙련도 시험(proficiency test)을 수행하고 있으며 관련 WHO 회의에 참여하고 있다. 2017년 1월 세계보건기구 서태평양 지역사무소(The World Health Organization Western Pacific Regional Office, WHO/WPRO) 주관으로 폴리오바이러스 유전자형 검사법(intratypic differentiation, ITD) 실험실 정도관리를 수행하였으며, 2016년 11월에는 세포배양을 활용한 폴리오바이러스 분리 검출법에 대한 실험실 정도관리를 수행하여 숙련도를 인정받았다.

[표 1-5-1] 연간 국내 급성이완성마비환자(AFP) 감시 결과, 2002-2016 (단위 : 명, %)

Year	population	Non-polio AFP cases	Annual incidence rate per 100,000*	AFP cases with adequate stool samples	AFP cases with adequate stool samples (%)
2002	9,860,001	20	0.20	19	95.0
2003	9,718,733	23	0.23	20	87.0
2004	9,632,613	37	0.39	37	100.0
2005	9,240,016	16	0.17	16	100.0
2006	9,026,009	33	0.37	28	84.8
2007	8,733,709	26	0.30	22	84.6
2008	8,408,098	8	0.10	8	100.0
2009	8,309,872	20	0.24	20	100.0
2010	7,975,374	70	0.89	67	95.7
2011	7,770,912	32	0.42	29	90.6
2012	7,559,063	94	1.24	84	89.0
2013	7,370,118	83	1.11	78	94.0
2014	7,198,984	88	1.22	76	86.0
2015	7,039,594	83	1.18	68	81.9
2016	6,899,128	70	1.01	60	85.7

3. 향후 추진계획

WHO가 운영하고 있는 폴리오박멸사업 및 국내 엔테로바이러스 실험실 감시를 강화하기 위해 50개 의료기관의 신경 소아과를 중심으로 운영 중인 급성이완성마비 감시사업에 지역 편중치를 해소하기 위하여 관련 사항 점검을 계획하고 있으며 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 국제회의 및 교육 참여를 통해 협력관계를 강화하고자 한다.

제2절 WHO 홍역실험실 네트워크 운영

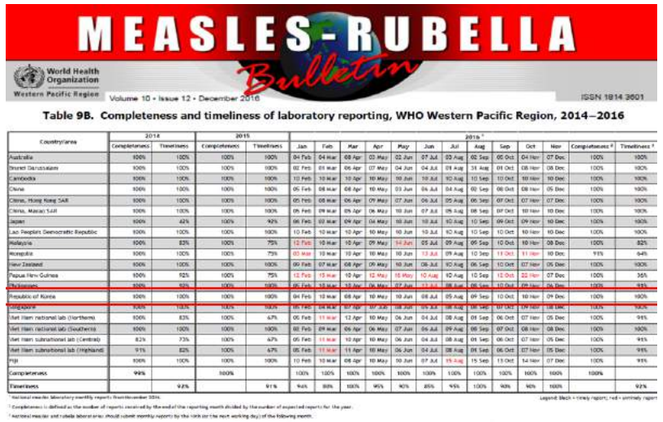
1. 개요

WHO에서는 폴리오박멸사업이후 전 세계적인 질병억제 정책의 일환으로 홍역과 풍진의 퇴치사업을 전개하고 있다. 전 세계적으로 홍역을 퇴치하기 위하여 각 지역별 홍역퇴치 목표 연도를 정하고 지역별, 국가별 실험실 네트워크를 통하여 전 세계 홍역 · 풍진 퇴치정책을 추진하고 있으며, 우리나라는 2006년 11월 WHO에서 제시하는 홍역퇴치 기준에 부합한 홍역퇴치선언을 전 세계에 공표한 바 있으며, 그 후 2014년 3월 WHO의 새로운 인증기준에 따라 “홍역퇴치국가”로 인증을 받았다. 홍역퇴치선언 이후에도 국내의 홍역퇴치상태 유지 및 해외유입사례에 대한 조기 탐지 · 대응을 위하여 능동적인 홍역 감시체계의 운영을 통한 홍역 감시사업을 수행하고 있으며, 국내발생이 적은 풍진의 퇴치인증을 추진하고 있다. 또한, 지속적인 WHO/WPRO 회원국들과의 국제 협력 네트워크 구축 · 운영으로 WHO 홍역 · 풍진 퇴치사업에 참여하고 있다.

2. 추진실적

전 세계 홍역 · 풍진 퇴치를 목표로 하는 WHO/WPRO와의 협력체계를 유지하기 위하여 매월 홍역 · 풍진 실험실 확인진단 결과를 WPRO에 보고하였다. 보고되는 결과는 월별 신고환자에 대한 홍역 · 풍진 항체와 유전자 시험결과와 감별진단 결과, 백신 접종력 등을 포함하고 있다. 월별로 보고된 각 나라별 결과는 Measles-Rubella bulletin에서 매 분기별마다, 각 국가의 홍역발생양상과 홍역 감시체계 분석을 위한 자료로 활용되고 있다[그림 1-5-1]. 또한, WHO에서는 인증된 홍역 · 풍진 국가표준실험실에 대하여 매년 재인증 심사를 수행하고 있으며, 한국은 2014년에는 현장실사를 통하여, 2015년과 2016년에는 서면평가를 통하여 재인증 심의를 받았다.

홍역 · 풍진 국가표준실험실 진단역량 강화를 위하여, 2016년 2월 29일부터 3월 4일까지 유전자 진단 및 염기서열 분석 교육에 참석하였고, Practice Panel을 받아 일치도 평가를 수행하였으며, WPRO 지역표준 실험실인 호주 VIDRL로부터 홍역 및 풍진 혈청 20개를 송부 받아 항체검사 정도관리를 수행하여 2016년 9월에 홍역 100%, 풍진 100% 일치결과를 회신 받음으로써 WHO 표준실험실로서 혈청학적 실험실 검사 수행능력도 인정받았다. 또한 국내 환자에서 분리한 홍역과 풍진 바이러스 유전자 염기서열은 WHO 홍역 유전자 데이터베이스(MeaNS)와 풍진 유전자 데이터베이스(RubeNS)에 등록하여, 바이러스 해외유입 사례 판별에 실시간 활용될 수 있도록 기여하고 있다.


MEASLES-RUBELLA Bulletin

World Health Organization Western Pacific Region

Volume 10 • Issue 12 • December 2016 ISSN 1814 3601

Table 9B. Completeness and timeliness of laboratory reporting, WHO Western Pacific Region, 2014–2016

Country/area	2014		2015		2016													
	Completeness	Timeliness	Completeness	Timeliness	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Completeness [a]	Timeliness [b]
Australia	100%	100%	100%	100%	04 Feb	04 Mar	08 Apr	03 May	02 Jun	07 Jul	03 Aug	02 Sep	05 Oct	04 Nov	07 Dec	100%	100%
Brunei Darussalam	100%	100%	100%	100%	02 Feb	01 Mar	06 Apr	07 May	04 Jun	04 Jul	01 Aug	31 Aug	06 Oct	08 Nov	06 Dec	100%	100%
Cambodia	100%	100%	100%	100%	10 Feb	10 Mar	10 Apr	10 May	10 Jun	10 Jul	10 Aug	10 Sep	10 Oct	10 Nov	10 Dec	100%	100%
China	100%	100%	100%	100%	05 Feb	08 Mar	08 Apr	10 May	03 Jun	06 Jul	04 Aug	03 Sep	06 Oct	08 Nov	05 Dec	100%	100%
China, Hong Kong SAR	100%	100%	100%	100%	05 Feb	08 Mar	06 Apr	09 May	07 Jun	06 Jul	05 Aug	06 Sep	07 Oct	07 Nov	07 Dec	100%	100%
China, Macao SAR	100%	100%	100%	100%	04 Feb	09 Mar	05 Apr	06 May	10 Jun	07 Jul	05 Aug	08 Sep	07 Oct	10 Nov	10 Dec	100%	100%
Japan	100%	83%	100%	92%	06 Feb	03 Mar	04 Apr	04 May	10 Jun	10 Jul	10 Aug	10 Sep	04 Oct	09 Nov	10 Dec	100%	100%
Lao People's Democratic Republic	100%	100%	100%	100%	10 Feb	10 Mar	10 Apr	10 May	10 Jun	10 Jul	10 Aug	10 Sep	10 Oct	10 Nov	10 Dec	100%	100%
Malaysia	100%	82%	100%	75%	10 Feb	10 Mar	10 Apr	09 May	14 Jun	05 Jul	09 Aug	05 Sep	10 Oct	10 Nov	08 Dec	100%	82%
Mongolia	100%	100%	100%	75%	03 Mar	10 Mar	10 Apr	10 May	10 Jun	13 Jul	09 Aug	10 Sep	11 Oct	11 Nov	10 Dec	91%	64%
New Zealand	100%	100%	100%	100%	09 Feb	07 Mar	08 Apr	09 May	10 Jun	08 Jul	10 Aug	06 Sep	10 Oct	07 Nov	09 Dec	100%	100%
Papua New Guinea	100%	92%	100%	75%	12 Feb	15 Mar	10 Apr	12 May	15 May	10 Aug	10 Aug	10 Sep	12 Oct	22 Nov	07 Dec	100%	36%
Philippines	100%	92%	100%	100%	05 Feb	13 Mar	10 Apr	06 May	07 Jun	11 Jul	08 Aug	05 Sep	10 Oct	09 Nov	06 Dec	100%	91%
Republic of Korea	100%	100%	100%	100%	04 Feb	10 Mar	08 Apr	10 May	10 Jun	08 Jul	05 Aug	09 Sep	10 Oct	10 Nov	09 Dec	100%	100%
Singapore	100%	100%	100%	100%	10 Feb	04 Mar	07 Apr	07 May	08 Jun	10 Jul	08 Aug	08 Sep	07 Oct	10 Nov	08 Dec	100%	100%
Viet Nam national lab (Northern)	100%	83%	100%	67%	05 Feb	11 Mar	12 Apr	10 May	06 Jun	04 Jul	08 Aug	08 Sep	06 Oct	07 Nov	05 Dec	100%	91%
Viet Nam national lab (Southern)	100%	100%	100%	100%	02 Feb	29 Mar	06 Apr	06 May	07 Jun	06 Jul	09 Aug	05 Sep	07 Oct	08 Nov	08 Dec	100%	100%
Viet Nam subnational lab (Central)	83%	73%	100%	67%	05 Feb	11 Mar	10 Apr	10 May	06 Jun	04 Jul	08 Aug	05 Sep	06 Oct	07 Nov	05 Dec	100%	91%
Viet Nam subnational lab (Highland)	91%	82%	100%	67%	05 Feb	11 Mar	11 Apr	10 May	06 Jun	04 Jul	08 Aug	05 Sep	06 Oct	07 Nov	05 Dec	100%	91%
Yap	100%	100%	100%	100%	10 Feb	10 Mar	08 Apr	10 May	10 Jun	07 Jul	15 Aug	15 Sep	13 Oct	14 Nov	07 Dec	100%	91%
Completeness	99%		100%		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
Timeliness		92%		91%	94%	88%	100%	95%	90%	85%	95%	100%	90%	90%	100%		92%

[a] National measles laboratory monthly reports from December 2014.

[b] 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.

[c] Address measles and rubella laboratory should submit monthly reports by the 10th (or the next working day) of the following month.

Legend: Black = timely report; red = untimely report

[그림 1-5-1] 나라별 홍역 · 풍진 실험실 확인진단 결과 보고

질병관리본부는 시 · 도 보건환경연구원 및 보건소와의 협력을 통해 가능한 한 모든 홍역과 풍진 의사환자로부터 적극적인 인후도찰물 검체 채취를 실시하고, 유전자검사 및 바이러스 배양을 통한 진단체계를 수행하고 있다. 2016년에는 홍역의 유전자진단 기능 강화를 위해 WHO에서 권고하는 실시간유전자진단법으로 진단법을 개선하여, 17개 시 · 도 보건환경연구원에 배포하였으며, 홍역풍진 혈청학적 검사 및 바이러스 분리검사 부분의 정도관리를 보건환경연구원 및 5개 주요 임상검사센터를 대상으로 수행하였다.

3. 향후 추진계획

우리나라는 2000-2001년 홍역 대유행이후 국가적인 백신정책을 통해 홍역 발생이 감소되어 2006년 11월에 홍역퇴치 선언을 하였고, 2014년 3월 WHO로부터 홍역 퇴치국가로 인증을 받았다. 새로운 인증 기준에 따라 국내에서 발생되는 홍역환자가 국내토착 홍역바이러스가 아닌 외국으로부터 유래되었음이 증명되어야만 홍역이 발생되지 않는 홍역퇴치국가로서의 지위를 유지하게 된다. 산발적으로 발생되는 홍역이 해외유입이라는 증거를 제시하기 위해서는 기존의 혈청검사 뿐만 아니라 홍역바이러스의 유전자 염기서열 분석 및 역학조사를 통한 전파경로 확인이 무엇보다도 중요하게 인식되고 있어 지속적인 유전자분석 및 민감도 높은 진단법 개선이 필요하다.

중국, 일본, 필리핀, 베트남 등 인접국가에서 산발적인 유행이 지속되고 있고 예방접종률이 낮은 일부 유럽국가(영국, 프랑스 등)에서 환자 발생이 크게 증가함에 따라, 예방접종률이 높고 국내 토착화된 홍역 발생이 없다 할지라도 해외여행 및 교역의 증가에 의한 해외로부터의 홍역 유입 사례는 지속적으로 발생할 것이기에 홍역퇴치국 유지를 위해서는 홍역 발생에 대한 감시 및 대응에 대한 연구는 계속적으로 필요하다.

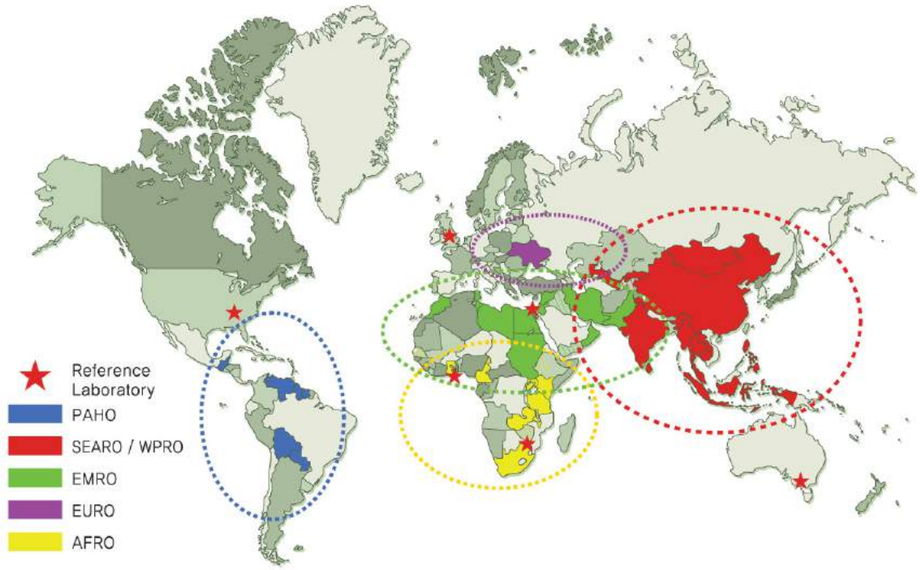
또한 WHO는 홍역퇴치 사업에 이어 풍진퇴치 사업을 추진하고 있으며, 국내에서는 풍진 예방접종율과 항체양성률이 높고, 환자 발생율이 매우 낮아 풍진퇴치 인증 기준에 충족될 것으로 판단된다. 향후, 환자 발생율이 낮음을 증명하기 위하여 풍진퇴치 인증위원회를 통한 국내 풍진 발생 감시체계와 검사의 정확도에 대한 검토 과정이 필요하다.



제3절 WHO 로타바이러스 지역표준실험실(RRL) 운영

1. 개요

로타바이러스는 임상적으로 영유아 설사의 주된 원인 병원체로서 후진국뿐만 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 1-5-2]. 우리나라는 2010년부터 세계보건기구 서태평양지역 로타바이러스 지역표준실험실로 지정받아 라오스, 캄보디아, 몽골 등 서태평양지역 국가들을 대상으로 로타바이러스 분석시험과 관련 기술지원 등의 업무를 수행하고 있다.



[그림 1-5-2] WHO 로타바이러스 감시네트워크

2. 추진실적

질병관리본부는 서태평양지역 국가 3개국(라오스, 캄보디아, 몽골)의 로타바이러스 항원 검출법에 대한 실험능력 평가 및 유행주 특성 분석에 대한 업무를 수행하고 있으며 이에 대한 결과는 세계보건기구(WHO)에 연례적으로 보고하고 있다. 2016년 3개국에서 총 759개(EIA 양성 523개, 음성 236건)의 검체를 송부 받아 각 나라의 항원 검출에 대한 실험결과를 평가하였으며, 재시험 결과 EIA 96.8% 이상의 일치도를 확인하였다. 또한 로타바이러스 EIA 양성으로 확인된 538건의 검체에 대해 유전자형 분석을 수행하였다[표 1-5-2]. 분석한 결과, 총 11개 유전자형이 검출되었으며 이 중 4개 유전자형(P[8]G1, P[8]G8, P[8]G3, P[8]G9)이 전체의 83.3%을 차지하였다. 나라별 주요 유행주를 분석한 결과 라오스는 P[8]G1형(89.7%), 캄보디아는 P[8]G3형(53.9)으로 확인되었고, 몽골의 경우는 P[8]G3형(46.3%)과 함께 P[6]G9형(30.5%)이 가장 많이 검출되었다.

[표 1-5-2] 서태평양지역 3개국의 로타바이러스 유전자형 분포현황 (단위 : %)

Strain group, genotype	No.(%)strains of rotavirus infection							
	Cambodia (n=269)		Laos (n=174)		Mongolia (n=95)		Total (n=538)	
Major	248	92.2	172	98.9	87	91.6	507	94.2
P[8]G1	19	7.1	156	89.7	0	0.0	175	32.5
P[4]G2	0	0.0	14	8.0	8	8.4	22	4.1
P[8]G3	145	53.9	0	0.0	44	46.3	189	35.1
P[8]G8	47	17.5	1	0.6	0	0.0	48	8.9
P[6]G9	0	0.0	0	0.0	29	30.5	29	5.4
P[8]G9	37	13.8	1	0.6	6	6.3	44	8.2
Others	5	1.9	2	1.1	4	4.2	11	2.0
Partial	2	0.7	0	0.0	0	0.0	2	0.4
Mixed	14	5.2	0	0.0	4	4.2	18	3.3

3. 향후 추진계획

서태평양지역 소관 국가표준실험실(몽골, 캄보디아, 라오스)에서 의뢰되는 로타바이러스 검출능 평가 및 유전자형 분석 업무를 지속적으로 수행하고 해당 결과는 서태평양지역사무소와 해당 국가에 보고할 계획이다. 2017년 RRL 실험실로서의 자격 유지를 위한 정기적인 외부정도평가를 받을 예정이며 소관 국가표준실험실의 실무자들에 대한 로타바이러스 유전자형 분석 능력 향상을 위한 기술 교육 및 실험실 지원을 강화할 계획이다.

제4절 WHO 침습성호흡기세균감염질환 지역표준실험실(IB-VPD RRL) 운영

1. 개요

침습성 호흡기세균 감염질환(세균성 수막염 등)은 전세계적으로 5세 이하 영·유아 사망의 주요 원인이며, 현재 폐렴구균, b형 헤모필루스 인플루엔자균, 수막구균은 백신 접종에 의해 예방 가능하다. 세계보건기구(WHO)는 침습성 호흡기세균 감염질환(Invasive Bacterial Vaccine Preventable Diseases : IB-VPD) 감시 네트워크를 통해 유행 병원균 및 혈청형 분포 등을 파악하여 국가별 백신 도입 효과 등의 근거를 마련하고자 하였다.

질병관리본부는 2011년부터 서태평양지역표준실험실(RRL)로서 관할 지역 내 소관 국가표준실험실로부터 위탁받은 환자 검체에 대한 실험실 검증 검사 및 해당 기관의 실험실 진단 기술 지원 업무를 수행하고 있다.

2. 추진실적

몽골 국가표준실험실에서 제공한 5세 이하 수막염 또는 균혈증 환자 검체를 대상으로 3종 병원균(*Streptococcus pneumoniae, Haemophilus influenzae, Neisseria meningitidis*)에 대한 유전자 검출과 해당 병원체의 혈청형 검사를 실시하고, 몽골 국가표준실험실의 시험 결과와 비교하여 시험 검증 절차를 진행하고 분석 자료를 세계보건기구 서태평양지역사무국에 보고하였다. 모든 시험 검사는 미국 CDC (세계표준실험실, GRL)에서 제공받은 표준 프로토콜을 기반으로 실시하였다.

2016년 몽골 국가표준실험실은 뇌척수액 29건, 혈액배양배지 18건, 분리균 10건을 한국 질병관리본부에 제공하였다. 뇌척수액 시험 검사에서 *S. pneumoniae* 6건 (혈청형 6A/6B, 7F/A, 19A, 19F 등), *N. meningitidis* 2건 (혈청군 B)과 *H. influenzae* 2건 (혈청형 b)이 확인되었다. 혈액배양배지 시험 검사에서는 *S. pneumoniae* 1건 (혈청형 14), *N. meningitidis* 1건 (혈청군 B)과 *H. influenzae* 2건 (비피막형, nontypable)이 확인되었다. 몽골에서 제공된 분리주 10주는 *S. pneumoniae* 5건 (혈청형 6B, 9V, 19F(2), 35B), *N. meningitidis* 1건 (혈청군 B)과 *H. influenzae* 1건 (혈청형 b)로 확인되었다.

2016년에도 영국 NEQAS 기관이 주관하는 외부정도평가프로그램(EQA)과 미국 CDC가 주관하는 실험실 검사 결과 검증프로그램에 참여하여 IB-VPD 감시네트워크의 지역표준실험실로서의 검사 수행 능력을 인정받았다.

서태평양지역 소관 국가표준실험실의 실험실 검사 역량 향상을 위하여 서태평양지역사무국, 미국 CDC, 호주지역표준실험실 (호주 멜버른대학), 한국 질병관리본부 공동으로 2016년 4월에 필리핀 열대의학연구소에서 6개 국가표준실험실 (필리핀, 베트남, 라오스, 파푸아뉴기니, 피지) 실무자 대상 IB-VPD 실험실 검사 교육을 5일간 실시하였다.

한편 2016년 11월, WHO 백신예방가능 침습성세균질환 감시 네트워크 회의에 참석하여 백신 접종 정책 도입 환경 변화에 따른 IB-VPD 감시 사업 결과 분석 재정비 및 실험실 검사 절차 최적화를 위한 개선 방향 논의를 하였다.

3. 향후 추진계획

2017년에도 서태평양지역 소관 국가표준실험실(몽골 등)에서 의뢰되는 검체에 대한 침습성 세균 3종의 유전자 검출 및 혈청형 분석 검사를 지속적으로 수행하고 검증 결과를 분석하여 실험실 간 결과 불일치 개선에 집중하고자 한다. 또한 2017년에 계획된 외부정도관리프로그램(2회/년)에 참여하여 RRL 실험실로서의 자격 유지를 위한 실험실 검사 능력을 평가받을 예정이다. 특히 2017년도에는 몽골 국가표준실험실에 실시간유전자증폭장치 설치가 계획되어 있어 해당 실험 장비의 정상적인 가동 및 이를 이용한 유전자 검출 검사가 원활하게 진행되도록 하는 인프라 구축에 대한 기술 지원을 할 예정이다.

제5절 WHO 일본뇌염 지역표준실험실 운영

1. 개요

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 일본은 WHO Global Specialized Laboratory (GSL)로, 한국과 중국은 지역표준실험실 (Regional Reference Laboratory, RRL)로, 라오스, 캄보디아, 베트남, 필리핀, 말레이시아 및 파푸아뉴기니는 국가실험실 (National Laboratory, NL)로 지정되어 있다. 실험실 네트워크 국가의 실험실 진단능력 제고를 위해 실험실진단 워크숍을 2년에 한번씩 개최하고 있으며 핵심적인 역할을 하는 한국, 중국 및 일본은 정기적으로 3개국 회의를 갖고 있다.

2. 추진실적

질병관리본부는 일본뇌염 서태평양지역 표준실험실 업무 일환으로 지역 네트워크 내의 국가실험실에서 의뢰한 검체에 대하여 확인진단검사를 수행하고 있으며, 2016년도에는 필리핀 159건(5월) 및 말레이시아 60건(9월)의 검체를 받아 ELISA 검사를 수행하여 진단 질관리를 지원하였다. 일본뇌염 서태평양지역 표준실험실로서의 자격 요건 심사(Accreditation)를 위해 WHO 일본뇌염 실험실 네트워크에서 요구한 서면평가(2016년 11월)를 통하여 재인증을 받았다. 2016년에는 WHO/WPRO에서 주관하는 일본뇌염 숙련도 평가가 실시되지 않았으며, 2017년도에 일본뇌염 숙련도 평가가 실시될 예정이다. WHO 주관 일본뇌염 실험실 네트워크 협력을 위하여 매월 일본뇌염 실험실 진단 결과를 WPRO에 제출하였으며, 제출 자료는 월별 실험실 진단 건수 등을 포함하고 있다.

3. 향후 추진계획

2017년 일본뇌염 숙련도 평가, 필리린 등 국가실험실 진단에 대한 확인검사, WHO 주관 서태평양 지역 및 동남아시아 지역 실험실 진단워크숍이 예정되어 있으며, 한중일 3개국 국제회의가 일본에서 개최될 예정이다. 국제기관과의 지속적인 실험실네트워크 활동을 통해 서태평양지역 국가들에서 효율적인 일본뇌염감시가 이루어지게 될 것으로 기대한다.

제6절 열대풍토 및 매개체 전파질환 국제 네트워크 구축

1. 개요

동북아 지역의 빠른 인적 및 물적 교류를 통한 인접국가의 토착화질환 및 신·재발 감염병의 급속한 확산 또는 예방을 위해 국제기구를 통한 다자협력뿐 아니라 인접국가간 양자협력의 강화가 그 어느 때 보다 절실히 요구되고 있다. 이에 국립보건연구원에서는 동북아 국가간 상호신뢰를 바탕으로 우리나라와 상대국간의 상호협력체계를 마련함으로써 동북아 감염병 관리를 선도할 수 있는 공조체계를 구축하여 국내 유입 또는 인접국가에서 유행하고 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

2016년도 중국 연변조선족자치시 질병공제예방중심(CDC)과 공동으로 연변주 중 주요 도시주민을 대상으로 진드기 매개 중증열성혈소판감소증후군(SFTS) 실태조사를 수행하였으며, 특히 진드기에서의 SFTS 바이러스 염기서열을 한국의 바이러스와 비교하여 병원체 특성을 지속적으로 분석해나갈 예정이다. 필리핀 열대의학연구소(Research Institute of Tropical Medicine, RITM)에서는 연구원을 파견하여 수인성장관감염성 원충 및 인수공통기생원충인 톡소포자충의 배양 및 진단법 기술이전을 연수받음으로써 향후 진단 및 실태조사에 활용할 예정이다. 태국은 마히돌대학의 말라리아센터와 협력하여 삼일열말라리아 배양 기법에 대한 지속적인 교류를 진행함으로써 향후 말라리아 특성 분석, 백신 및 치료제 개발에 적극적으로 활용할 것이다. 베트남은 국립말라리아·기생충·곤충연구소(National Institute of Malaria, Parasitology, Entmology, NIMPE)와 간흡충 진단키트 유효성 평가 및 자원확보를 통해 향후 진단기법 공동개발을 지속적으로 수행해 나갈 것이다. 몽골 국립감염질환센터(National Center for Communicable Diseases, NCCD) 기생충질환과와는 포충증 실태조사를 수행하여 자국의 감염병 실태를 파악하였으며, 진드기 매개체조사도 지속적으로 수행해나갈 예정이다. 향후 수혜국 중심의 시급성 및 필요성이 높은 과제 발굴, 사업의 확대 및 방향 설정 등을 논의함으로써 보다 유연하고 효율적인 사업 운영을 도모하기로 하였다.

3. 향후 추진계획

국립보건연구원의 영문 홈페이지를 통해 각국의 제안서를 공모하고 이를 통해 지원국가에서의 유행 질환과 국내 유입 가능성이 있는 질환 및 국내 유행 질환과의 연관성을 고려하고 각 지원국의 적격성을 판단하여 협력사업을 전개해 나갈 방침이다. 또한 대상 병원체를 확대(수인성질환, 인수공통기생충질환, 매개체 질환 등)하고 국가별 실험실 구축 및 연구원 연수와 수요국에서 요구하는 우선순위에 따라 감염병 실태조사를 지속적으로 병행함으로써 다양한 병원체 자원확보 강화 및 다국가 간 열대풍토 및 매개체 전파질환 해외 실험실 구축사업을 지속적으로 수행해 나갈 예정이다.

제7절 국제인간에피유전체컨소시엄 (International Human Epigenome Consortium, IHEC)

1. 개요

인간유전체프로젝트(Human Genome Project, HGP)에 의해 인간유전체 초안이 2002년 완성된 이후 질병연구를 위해서는 인간유전체 서열 정보뿐만 아니라, 이와 연관된 조절기작을 연구하는 것이 중요한 과제로 대두되었다. 미국 NIH에서는 2007년부터 NIH Roadmap Epigenomics 프로젝트를 기획하여 인간 조직 세포들의 표준 에피유전체 정보를 집대성하여 향후 질병연구에 초석이 되고자 하였다. 이후 HGP와 같은 국제공동연구의 필요성이 대두되어 2010년 국제인간에피유전체컨소시엄(IHEC)이 미국 NIH주도로 출범되었다. 2011년부터, EU Blueprint 프로그램, 일본 JST, 캐나다 CIHR, 독일 DEEP, 한국 KNIH, 싱가폴 GIS 등 총 8개국/9개 기관이 가입하여 인간 조직세포 250종에 대한 1000종의 참조에피유전체정보를 생산 공개하여 건강과 질병에 관한 연구 활성화에 기여하고자 하였다.

2. 추진실적

질병관리본부 국립보건연구원 유전체센터는 국내 에피유전체 연구의 발전 및 기여를 위해 2011년 이후, IHEC 컨소시엄에 참여하여 활동하고 있다. 2016년 IHEC 브뤼셀 연례회의에서 질병관리본부 국립보건연구원 유전체센터의 에피유전체 정보생산 결과를 보고하고 각 참여국의 현황을 공유하였으며, 이상의 내용은 컨소시엄 전체 연구성과를 정리한 논문으로도 보고되었다(Cell, 2016년 11월). IHEC 컨소시엄은 다양한 실무그룹으로 구성되어 있어, Data Ecosystem 실무그룹에서는 IHEC 데이터 공개에 관한 가이드라인 제정 작업을 수행하고, Assay Standard 실무그룹에서는 IHEC생산 데이터의 품질관리와 프로토콜 표준화에 참여하여, 생산된 정보 종류별(WGBS, RNA-Seq, ChIP-Seq 등) 데이터 품질관리 기준을 확립하고 있으며, 이는 전체 회원국 데이터의 통합분석을 목표로 하는 Integrative Analysis 실무그룹과 연계되고 있다. Metadata 실무그룹에서는 IHEC 에피유전체 세포종 데이터의 체계적 분류를 위한 분류법 개발을 수행하고 있으며, Communications 실무그룹에서는 에피유전체 연구 및 IHEC과 관련한 회원국 간 연구성과 홍보 및 정보를 공유하고 있다. 2017년 IHEC 베를린 연례회의에서는 IHEC 데이터의 체계적 관리와 공개를 위하여 참조에피유전체 공개등록시스템인 EpiRR(Registry of Reference Epigenome)을 활용한 우리나라의 추가 생산 및 공개 현황을 발표하고, 향후 1000종 참조에피유전체 정보생산 및 공개 이후의 IHEC의 미래에 관한 계획 설정을 위하여 가입국들과 의견을 나누고 데이터 통합분석 참여 등의 실행계획을 수립할 예정이다.

3. 향후 추진계획

IHEC 활동을 통하여 한국인 에피유전체 사업과 관련하여 IHEC 구성원들과 함께 대상 질병선정 및 에피유전체 정보 분석기술과 같은 전반적인 에피유전체 연구에 대하여 논의하는 한편 IHEC 구성원 국가 간 공동연구 및 데이터 통합분석을 추진하고 있다. 특히, IHEC을 '한국인 에피유전체 연구회' 등으로 구축된 국내 네트워크와 연계하여 만성질환 관련 에피유전체 데이터 분석, 활용을 지속하고자 한다.

또한 당뇨, 비만 등 만성 질환 관련 질병 참조에피유전체 데이터 정도관리를 계속하여 그 결과를 IHEC data portal과 한국인 에피유전체사업 홈페이지를 통해 지속적으로 공개할 예정이며, 이를 통해 국내외 연구자를 위한 활용을 확대할 것이다.

담당 백신연구과 이준우, 김유진
담당 바이러스분석과 이덕용, 최우영
담당 약제내성과 배송미
신종감염병 · 매개체연구과 이정아
매개체분석과 이상은
담당 유전체연구과 고인욱

2016 질병관리 백서 KCDC

LEADS

THE WORLD

FREE OF

DISEASES

02

제2부

질병 관리

KOREA CENTERS FOR DISEASE CONTROL & PREVENTION

KCDC LEADS THE WORLD FREE OF DISEASES

제1장 감염병 관리
제2장 만성병 관리
제3장 장기 · 인체조직 기증 및 이식 / 혈액관리

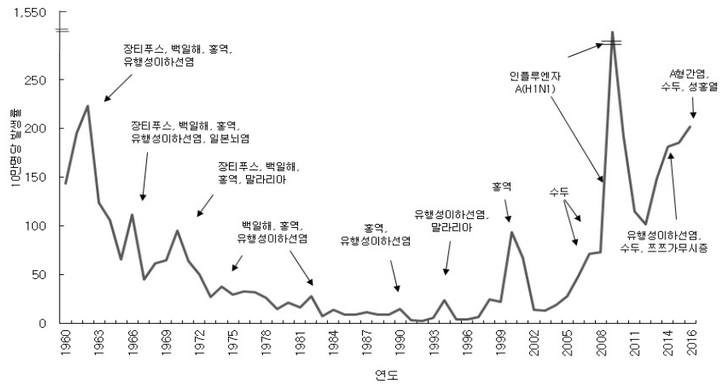
질병관리본부
KCDC

제1장 감염병 관리

제1절 감염병 환자발생 현황

1. 전수감시 대상 감염병 발생 현황

2016년도 감염병 신고 환자수는 총 135,982명(인구 10만 명당 263명)으로 2015년 128,696명(인구 10만 명당 250명) 대비 7,286명(5.66%) 증가한 것으로 나타났다. 지난해보다 증가한 주요 감염병은 제1군감염병 중 콜레라, 파라티푸스, 세균성이질, 장출혈성대장균감염증, A형간염, 제2군감염병 중 홍역, 수두, 폐렴구균, 제3군감염병 중 성홍열, 레지오넬라증, 비브리오패혈증, 쯔쯔가무시증, 렙토스피라증, 신증후군출혈열, 매독, 크로이츠펠트-야콥병, 제4군감염병 중 뎅기열, 큐열, 라임병, 치쿤구니야열, 중증열성혈소판감소증후군 등이었고, 감소한 주요 감염병은 제2군감염병 중 백일해, 유행성이하선염, 일본뇌염, 제3군감염병 중 말라리아, 브루셀라증 등이었다.



[그림 2-1-1] 감염병 연도별 환자발생 신고 추이 ※ 결핵, 한센병, 후천성면역결핍증, 표본감시대상감염병 제외

[표 2-1-1] 2007-2016년도 감염병 신고 현황 (단위 : 신고건)

	감염병명	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1군	콜레라	7	5	0	8	3	0	3	0	0	4
	장티푸스	223	188	168	133	148	129	156	251	121	121
	파라티푸스	45	44	36	55	56	58	54	37	44	56
	세균성이질	131	209	180	228	171	90	294	110	88	113
	장출혈성대장균감염증	41	58	62	56	71	58	61	111	71	104
	A형간염	-	-	-	-	5,521	1,197	867	1,307	1,804	4,679
2군	백일해	14	9	66	27	97	230	36	88	205	129
	파상풍	8	16	17	14	19	17	22	23	22	24
	홍역	194	2	17	114	42	3	107	442	7	18
	유행성이하선염	4,557	4,542	6,399	6,094	6,137	7,492	17,024	25,286	23,448	17,057
	풍진	35	30	36	43	53	28	18	11	11	11
	B형간염	-	-	-	-	1,428	2,753	3,387	4,115	3,666	359
	일본뇌염	7	6	6	26	3	20	14	26	40	28
	수두	20,284	22,849	25,197	24,400	36,249	27,763	37,361	44,450	46,330	54,060
	폐렴구균	-	-	-	-	-	-	-	36	228	441
3군	말라리아	2,227	1,052	1,345	1,772	826	542	445	638	699	673
	성홍열	146	151	127	106	406	968	3,678	5,809	7,002	11,911
	수막구균성수막염	4	1	3	12	7	4	6	5	6	6
	레지오넬라증	19	21	24	30	28	25	21	30	45	128
	비브리오패혈증	59	49	24	73	51	64	56	61	37	56
	발진열	61	87	29	54	23	41	19	9	15	18
	쯔쯔가무시증	6,022	6,057	4,995	5,671	5,151	8,604	10,365	8,130	9,513	11,105
	렙토스피라증	208	100	62	66	49	28	50	58	104	117
	브루셀라증	101	58	24	31	19	17	16	8	5	4
	공수병	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	신증후군출혈열	450	375	334	473	370	364	527	344	384	575
	매독	-	-	-	-	965	787	798	1,015	1,006	1,569
	크로이츠펠트-야콥병(CJD)	-	-	-	-	29	45	34	65	33	42
	결핵	34,710	34,157	35,845	36,305	39,557	39,545	36,089	34,869	32,181	30,892
	한센병	12	7	5	6	7	5	7	6	2	4

	감염병명	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
4군	뎅기열	97	51	59	125	72	149	252	165	255	313
	보툴리눔독소증	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
	큐열	12	19	14	13	8	10	11	8	27	81
	웨스트나일열	-	-	-	-	0	1	0	0	0	0
	신종감염병증후군	0	0	706,911	56,850	0	0	0	0	0	0
	라임병	-	-	-	-	2	3	11	13	9	27
	유비저	-	-	-	-	1	0	2	2	4	4
	치쿤구니야열	-	-	-	-	0	0	2	1	2	10
	중증열성혈소판감소증후군	-	-	-	-	-	-	36	55	79	165
	중동호흡기증후군(MERS)	-	-	-	-	-	-	-	-	185	0
	지카바이러스감염증	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16

※ 환자발생이 없는 경우 : 신고 · 보고 대상이 아닌 경우(법정감염병으로 지정되기 이전)(A형간염, B형간염, 매독, 크로이츠펠트-야콥병, 웨스트나 일열은 「감염병의 예방 및 관리에 관한 법률」전면 개정시행(2010.12.30.)에 따라 표본감시체계에서 전수감시체계로 변경)

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

※ 중증열성혈소판감소증후군은 2013년, 폐렴구균은 2014년, 중동호흡기증후군은 2015년, 지카바이러스감염증은 2016년 신규지정된 감염병

※ 제2군 B형간염은 감염병의 진단기준 고시 개정(2016.1.7.)에 따라 급성B형간염에 한해 신고토록 변경

2016년도 감염병 환자발생 규모는 수두가 54,060명(총 신고건수의 39.8%)으로 가장 많았고, 이어 결핵 30,892명(22.7%), 유행성이하선염 17,057명(12.5%), 성홍열 11,911명(8.8%), 쯔쯔가무시증 11,105명(8.2%) 순으로 다발 순위 1-5위를 차지하였다. 이들 5종의 감염병은 2016년 전체 감염병 발생건수의 91.9%(125,025명)의 비중을 차지하였다[그림 2-1-2].



[그림 2-1-2] 최근 5년간 감염병 발생순위

국외유입 감염병은 지속적으로 증가하여 2010년 이후 매년 300~400명이 신고되고 있으며, 2015년 491명에서 2016년 541명으로 10.2% 증가하였다.

2016년에 신고된 주요 국외유입 감염병은 뎅기열(58%), 말라리아(13%), A형간염(5%), 세균성이질(4%), 지카바이러스감염증(3%) 등의 순이었다. 주요 유입 국가는 필리핀, 인도네시아, 베트남, 태국, 인도, 말레이시아, 캄보디아, 라오스 등 아시아 지역(83%)과 우간다, 나이지리아 등 아프리카 지역(10%)이었다[표 2-1-2].

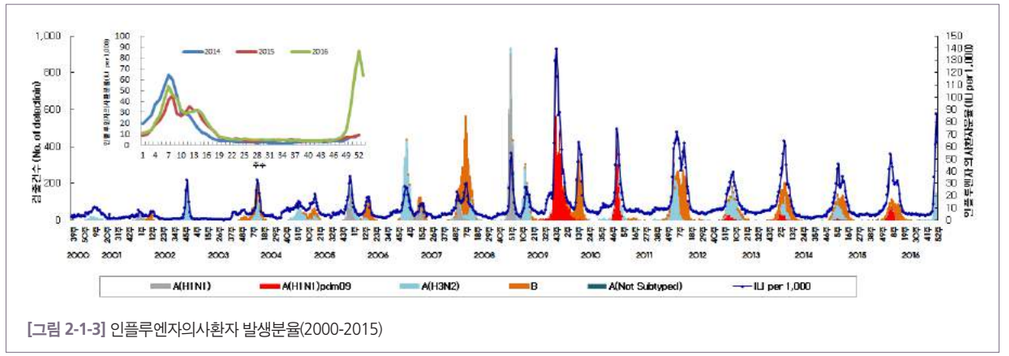
[표 2-1-2] 감염병 국외유입 주요 국가 현황 (단위 : 건, %)

유입 지역	아시아								아프리카	아메리카	이외대륙
	필리핀	인도네시아	베트남	태국	인도	말레이시아	캄보디아	기타			
신고수	132	67	59	44	26	22	16	82	55	23	15
(%)	(24%)	(12%)	(11%)	(8%)	(5%)	(4%)	(3%)	(15%)	(10%)	(4%)	(3%)

2. 표본감시대상 감염병 발생 현황

가. 인플루엔자

2016년 인플루엔자 표본감시 결과는 2015-2016년 절기의 유행이 1월부터 4월까지 17주간 유행이 있었고, 2016-2017절기의 유행이 12월에 시작되었다. 2016년 1월 2주차(1.3.-1.9.)에 의사환자 수가 12.1명(외래환자 1,000명당)으로 유행기준 (2015-2016절기 유행기준 11.3명)을 초과하였고, 2월 중순(7주차; 2.7.-2.13.)에 53.8명으로 정점을 보인 후 점차 감소하여 5월에 유행이 종료되었다. 인플루엔자 유행양상은 2011년 이전에는 11월경부터 증가하여 12월 말-1월 초에 정점을 이루다가 감소하던 형태에서 최근에는 1월에 유행기준을 넘어 5월까지 지속되는 양상으로 변화되었으나, 2016-2017절기에는 유행이 12월에 시작되는 양상을 보였다[그림 2-1-3].



[그림 2-1-3] 인플루엔자의사환자 발생분율(2000-2015)

2016년 인플루엔자 바이러스는 총 1,764건이 검출되었으며, 아형별로는 A(H1N1)pdm09형 577건, A(H3N2)형 520건, B형 667건 순으로 검출되었다. 전년대비 A(H3N2)형 (2015년 174건→2016년 520건) 및 B형 (2015년 603건→2016년 667건)은 증가하였으나, A(H1N1)pdm09형은 감소하였다 (2015년 836건→2016년 520건)[표 2-1-3].

[표 2-1-3] 인플루엔자 바이러스 검출 현황 (단위 : 검출건(수))

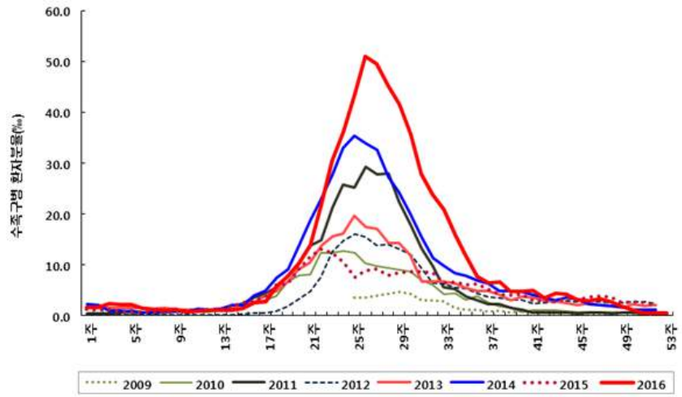
절기 \ 아형	계	A (H1N1)	A (H3N2)	A (H1N1)pdm09	A (Not Subtyped)	B
2000	2	0	2	-	-	0
2001	162	30	132	-	-	0
2002	815	86	627	-	-	102
2003	73	1	4	-	-	68
2004	1,393	2	894	-	-	497
2005	1,442	585	666	-	-	191
2006	1,516	191	901	-	-	424
2007	2,921	729	1,883	-	-	309
2008	6,141	2,241	979	-	-	2,921
2009	7,191	1,471	1,668	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
2014	2,011	0	641	343	-	1,027
2015	1,614	0	174	836	1	603
2016	1,764	0	520	577	0	667

※ 국가 인플루엔자 표본감시체계가 구축된(2000. 9.) 이후의 자료임

나. 수족구병

수족구병은 2008년 5월부터 소아감염병 감시대상에 추가하여 감시를 시작하였으며, 2009년 6월에 법정감염병 중 지정군으로 고시되었다. 2012년에는 396개의 민간의료기관이 표본감시기관으로 지정되었으며, 2013년 40주부터는 100개 소아청소년과 의원으로 변경되었다.

2016년도에는 제26주(6.19.-6.25.)에 수족구병의사환자가 51.1명(외래환자 1,000명당)으로 최고점을 보였으나 2014년 제25주(6.15.-6.21.)의 35.5명(외래환자 1,000명당)에 비해 유행정점이 크게 증가하였다. 합병증을 동반한 수족구병은 2014년 상급종합병원 43개 기관이 지정되어 총 4명이 신고 되었고, 2015년에는 지정기준이 확대(상급종합병원, 300병상 이상 병원급 이상/시 · 도 인구 50만 명당 1개소)되어 99개 표본감시기관에서 총 7명이 신고 되었으며, 2016년에는 13명이 신고 되었다[그림 2-1-4].



[그림 2-1-4] 수족구병의사환자 발생분율(2009-2016) ※ 수족구병환자 분율은 외래환자 1,000명당 수족구병의사환자 수로 산출하였음

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.

2016년에는 간흡충증(1,880건), 장흡충증(592건), 요충증(445건), 편충증(179건), 회충증(3건), 폐흡충증(1건) 순으로 신고 되었으며, 간흡충증과 회충증은 전년 대비 감소하였지만, 장흡충증, 요충증, 편충증은 전년 대비 증가하였다. 장흡충증은 2011년(78건) 이후 꾸준한 증가추세를 보이다가 2015년(500건)으로 감소하였으나 다시 2016년도(592건)에 증가하였다.

라. C형간염

2010년 12월 「감염병의 예방 및 관리에 관한 법률」의 개정 · 시행으로 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 167개로 변경되었으며, 2015년에는 175개소, 2016년에는 181개소가 참여하였다.

C형간염 신고수는 2004년(1,657건) 이후 지속 증가하다가 2008년(6,407건)을 정점으로 감소하는 경향을 보였으나, 2013년(3,703건) 이후 다시 증가하는 경향을 보였다. 2016년에는 6,372건으로 2015년(4,609건) 대비 38.3% 증가하였다.

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 2011년 587개(민간의료기관 334개, 보건소 253개)가 지정되었고, 2016년에는 586개소가 참여하였다. 성매개감염병은 2002년(24,583건) 이후 지속적으로 감소하였으나, 2010년을 기점으로 다시 증가추세를 보이고 있다. 2016년 총 신고수는 22,957건으로 클라미디아감염증(8,438건), 성기단순포진(6,702건), 첨규콘딜롬(4,202건), 임질(3,615건) 순이었으며 전년도(17,438건)에 비해 31.6% 증가하였다.

바. 기타

장관감염증은 2006년 세균 11종, 바이러스 4종, 원충 2종이 지정감염병의 병원체감시대상감염병으로 지정되었으나, 2010년 12월 「감염병의 예방 및 관리에 관한 법률」 시행에 따라 지정감염병중 장관감염증으로 재분류되었다. 장관감염증은 기존의 17종에서 3종(사포바이러스 감염증, 원포자충 감염증, 작은와포자충 감염증)을 추가하여 세균 11종, 바이러스 5종, 원충 4종으로 총 20종이다. 2011년부터 89개 표본감시기관을 지정하여 표본감시를 시작하였고, 2016년에는 102개 표본감시기관에서 총 10,939명(기관당신고건수 122.9명)이 신고되었고, 세 분류별로는 그룹A형 로타바이러스 3,245명, 노로바이러스 1,822명, 살모넬라감염증 788명, 캄필로박터균 감염증 664명, 클로스트리듐 퍼프린젠스 감염증이 474명 신고 되어 전체 신고수의 63.9%를 차지하였다.

급성호흡기감염증은 2009년 「감염병의 예방 및 관리에 관한 법률」에 지정감염병으로 신설(세균 4종, 바이러스 7종)되어 2011년부터 표본감시를 실시하고 있다. 2013년에는 헤모필루스인플루엔자균 감염증, 2014년 폐렴알균 감염증의 삭제되어 현재는 총 9종(세균 2종, 바이러스성 7종)에 대한 감시를 하고 있다. 2016년에는 102개의 표본감시기관(입원환자 기준)에서 리노바이러스 감염증 18,993명, 호흡기세포융합바이러스 13,606명, 마이코플라즈마균 감염증 13,578명, 아데노바이러스 감염증 12,732명, 파라인플루엔자바이러스 감염증 7,035명, 사람 코로나바이러스감염증 5,083명, 사람 보카바이러스감염증 4,605명, 사람 메타뉴모바이러스 감염증 4,338명, 클라미디아균 감염증 461명 순으로 신고 되었다.

해외유입기생충감염증은 2001년부터 기생충학교실이 있는 의과대학이 참여하는 표본감시체계로, 제4군감염병 리슈만편모충증, 바베스열원충증, 아프리카수면병, 주혈흡충증이 지정감염병 중 해외유입기생충감염증으로 재분류(2010.12.30.)되었고, 톡소포자충증과 메디나충증이 추가(신설)되어 모두 11종이 지정감염병 해외유입기생충감염증으로 분류되었다. 2012년에는 주혈흡충증 1건, 톡소포자충증 1건이 신고되었고, 2013년과 2014년은 톡소포자충증 2건이 신고되었다. 2015년에는 리슈만편모충증 1건, 바베스열원충증 1건, 톡소포자충증 6건 등 총 8건이 신고 되었고, 2016년에는 톡소포자충증 15건, 주혈흡충증 1건이 신고 되었으며, 이 중 톡소포자충증은 모두 국내 감염 사례이다.

엔테로바이러스 감염증은 병원체감시대상 지정전염병에서(2009년 6월 보건복지부 고시) 2010년 12월 「감염병의 예방 및 관리에 관한 법률」 시행에 따라 지정감염병으로 재분류되었다. 2014년에는 엔테로바이러스 감염증 전체 환자 수만 신고를 받아 총 1,312명(기관당신고수 59.6명)이 신고 되었다. 2015년에는 99개 표본감시기관이 참여하여 총 3,920명(기관당신고수 44.5명)이 신고 되었고, 2016년에는 102개 표본감시기관에서 총 5,451명(기관당신고수 61.9명)의 엔테로바이러스감염증 환자가 신고 되었다. 세 분류별로는 무균성수막염이 3,786명으로 가장 많았고, 포진성구협염이 695명, 수족구병이 597명으로 전체 신고수의 93.2%를 차지하였다.

[표 2-1-4] 법정감염병 표본감시 환자발생 신고 현황(2001-2016년) (단위 : 신고수(기관당신고수))

질병명	신고수															
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
인플루엔자	그림 2-1-3 참조															
기생충감염병																
회충증	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11 (2.2)	9 (1.8)	10 (2.0)	8 (2.0)	8 (2.7)	3 (1.0)
편충증	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	287 (22.1)	222 (14.8)	218 (18.2)	207 (14.8)	142 (10.9)	179 (12.8)
요충증	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	331 (33.1)	289 (24.1)	301 (27.4)	182 (18.2)	128 (16.0)	445 (63.6)
간흡충증	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,019 (126.2)	1,943 (84.5)	2,479 (145.8)	2,372 (148.3)	1,959 (115.2)	1,880 (94.0)
폐흡충증	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4 (2.0)	4 (2.0)	0 (0.0)	3 (1.0)	1 (1.0)	1 (1.0)
장흡충증	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	78 (9.8)	242 (20.2)	309 (28.1)	524 (65.5)	500 (41.7)	592 (42.3)
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)	4,126 (34.4)	4,609 (32.0)	6,372 (38.2)
수족구병	-	-	-	-	-	-	-	-	그림 2-1-4 참조							
수족구병	-	-	-	-	-	-	-	-								
합병증을 동반한 수족구병	-	-	-	-	-	-	-	-	10 (1.7)	42 (2.3)	55 (3.2)	23 (2.1)	21 (2.6)	4 (1.0)	7 (3.5)	13 (1.6)
성매개감염병	19,661 (64.9)	24,583 (82.8)	20,397 (68.7)	17,855 (61.1)	11,770 (41.9)	9,387 (31.5)	8,983 (32.4)	8,780 (32.5)	7,782 (30.3)	7,422 (31.4)	8,372 (31.8)	9,213 (38.5)	9,864 (41.4)	11,401 (40.0)	17,438 (50.1)	22,957 (63.1)
임 질	18,392 (65.7)	21,479 (77.3)	15,290 (57.5)	10,845 (41.1)	6,135 (25.5)	4,219 (19.0)	3,115 (15.2)	2,552 (14.2)	1,711 (11.6)	1,816 (12.9)	1,821 (11.1)	1,612 (11.0)	1,612 (10.7)	1,699 (9.1)	2,331 (9.4)	3,615 (14.5)
클라미디아 감염증	354 (8.9)	2,060 (31.7)	4,048 (42.6)	5,970 (55.3)	4,245 (36.0)	2,978 (24.2)	3,196 (25.0)	3,501 (26.9)	3,416 (28.0)	2,984 (25.3)	3,172 (19.9)	3,488 (21.9)	3,691 (23.4)	3,955 (19.7)	6,602 (26.8)	8,438 (30.2)
연성하감	5 (1.0)	1 (1.0)	1 (1.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (1.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (1.0)	0 (0.0)	3 (1.0)	0 (0.0)	2 (1.0)	0 (0.0)

질병명	신고수															
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
성기단순포진	629 (10.1)	717 (14.3)	670 (12.6)	658 (12.7)	893 (14.4)	1,494 (18.2)	1,726 (20.5)	1,825 (23.1)	1,594 (17.5)	1,572 (18.7)	1,988 (18.1)	2,618 (24.2)	2,870 (26.3)	3,550 (24.8)	5,019 (26.6)	6,702 (32.4)
첨규콘딜롬	281 (4.9)	326 (7.1)	388 (7.9)	382 (6.5)	497 (7.1)	696 (7.8)	946 (10.1)	901 (10.5)	1,061 (10.9)	1,050 (10.5)	1,389 (12.0)	1,495 (13.2)	1,688 (15.1)	2,197 (15.3)	3,484 (18.0)	4,202 (20.3)
의료관련감염병																
반코마이신내성황색 포도알균 (VRSA) 감염증*	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1.0 (1.0)	8 (2.7)	11 (2.8)	3 (1.0)	9 (1.5)	13 (0.1)	표 2-1-66, 표 2-1-67 참조				
반코마이신 내성장알균(VRE) 감염증	-	-	-	-	-				-	-	891 (9.4)					
메티실린내성황색 포도알균(MRSA) 감염증	-	-	-	-	-				-	-	3,376 (35.5)					
다제내성녹농균(MRPA) 감염증	-	-	-	-	-				-	-	4,433 (46.7)					
다제내성아시네토박터 바우마니균 (MRAB) 감염증	-	-	-	-	-				-	-	13,606 (143.2)					
카바페넴내성장내 세균속균종(CRE) 감염증†	-	-	-	-	-				-	-	609 (6.4)					
장관감염증	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,611 (130.6)	11,274 (490.2)	10,625 (312.5)	3,408 (103.3)	8,036 (90.3)	10,939 (122.9)
급성호흡기감염증	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15,558 (272.9)	24,769 (324.9)	25,324 (356.7)	43,567 (473.6)	56,456 (613.7)	80,431 (788.5)
해외유입기생충감염증†																
리슈만편모충증	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	[1] [1.0]	0 (0.0)
바베스열원충증	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (1.0)	0 (0.0)
아프리카수면병	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
주혈흡충증	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0 (0.0)	1 (1.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (1.0)
샤가스병	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)	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 (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)
악구충증	1 (1.0)	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 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
사상충	1 (1.0)	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 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)

질병명	신고수															
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
포충증	1 (1.0)	1 (1.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (1.0)	1 (1.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
톡소포자충증‡	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[2] [1.0]	[1] [1.0]	[2] [1.0]	[2] [1.0]	[6] [1.5]	(15) (3.0)
메디나선충증	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
엔테로바이러스 감염증	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,816 (256.0)	7,518 (674.4)	7,773 (457.2)	1,312 (59.6)	3,920 (44.5)	5,451 (61.9)
A형 간염 (현재 제1군)	105	317	312	355	798	2,081	2,233	7,895	15,231	7,655	법개정 (2010.12.30)이전 표본감시감염병					
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																
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 카바페넴내성장내 세균속균종(CRE) 감염증‖	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4						

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

※ 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.

‡ 괄호안의 자료는 국내감염 사례임.

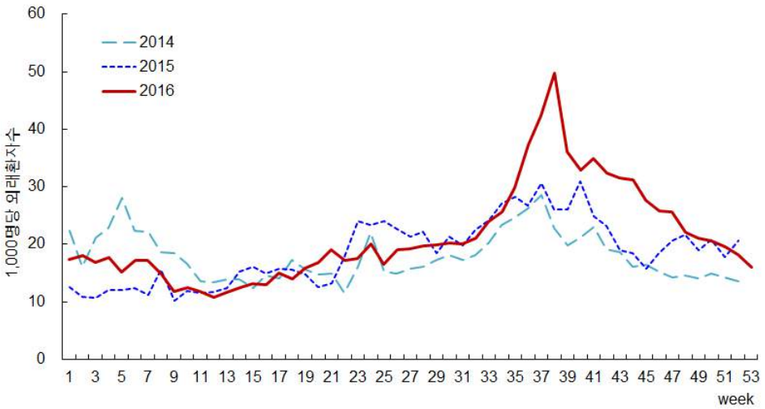
§ 2001년 CJD 감시체계 구축 이후 현재까지 국내 vCJD 환자 신고는 없었음.

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

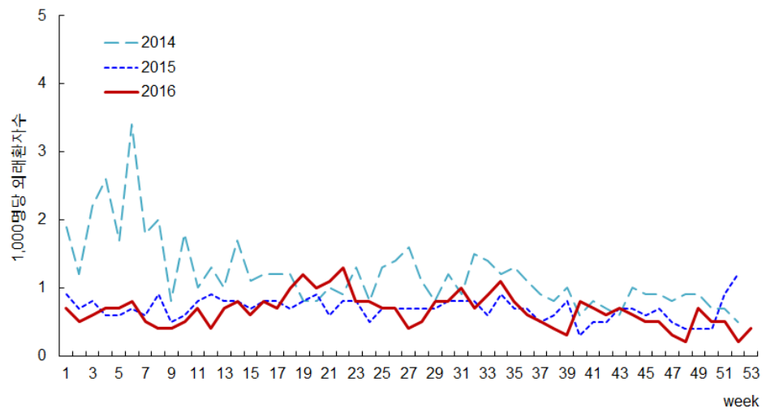
3. 자발감시대상 감염병 발생 현황

가. 안과감염병

안과감염병 감시체계는 일차 진료를 담당하고 있는 안과 개원 의사를 중심으로 전체 82개의 병의원에서 참여(2016.12월 기준)하고 있으며, 대상질환은 유행성각결막염 및 급성출혈성결막염 2종이다. 2016년 유행성각결막염의 외래환자 1,000명당 환자수는 21.1명으로 전년도(18.6명)보다 증가했으며, 급성출혈성결막염 환자수(외래환자 1,000명당)는 0.7명으로 전년도(0.7명)과 유사한 경향을 보였다.



[그림 2-1-5] 유행성각결막염 주별 발생현황, 2014-2016



[그림 2-1-6] 급성출혈성결막염 주별 발생현황, 2014-2016

나. 학교감염병

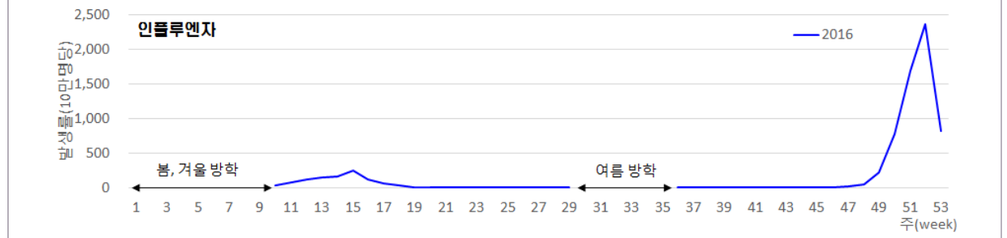
2015년도 학교감염병 표본감시체계는 전국 476개 초·중·고(초등학교 272개교, 중학교 124개교, 고등학교 77개교, 특수학교 3개교)를 표본학교로 선정(전체 학교 수 대비 표본학교 지정비율 4.1%)하여 주요 학생 빈발 감염병 발생을 감시하는 체계로 운영되었으나, 2016년부터는 교육부 교육행정정보망(NEIS)의 학생 감염병 발생보고 자료를 활용하는 체계로 변경되었다.

전체적으로 학생들에게 가장 흔한 감염병은 감기/인플루엔자였고, 이외 수두 → 유행성각결막염 → 유행성이하선염 순으로 보고되었다.

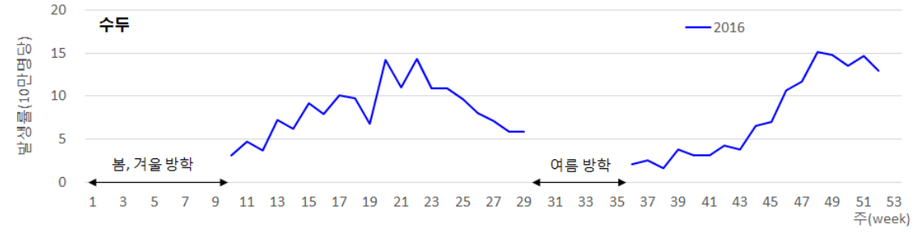
[표 2-1-5] 학교감염병 연도별 · 질환별 발생현황(주 1회 보고) (단위 : 명)

연도	참여 학교수	대상 학생수	질환명						
			감기/인플루엔자	수두	뇌막염	유행성 이하선염	결막염	폐렴	홍역
2011	254	179,964	9,561	1,632	48	361	1,036	379	0
2012	169	108,905	6,366	415	27	452	794	73	0
2013	409	249,633	9,937	1,147	85	947	922	83	0
2014	513	299,843	11,460	1,116	63	983	610	284	0
2015	476	270,045	16,895	903	91	544	563	567	3
2016[01]	12,023	6,088,827	431,173	19,481	471	6,609	9,815	-[02]	20

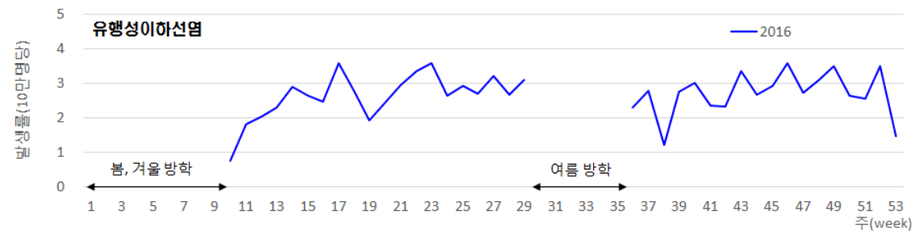
01 2016년부터 교육부 교육행정정보망(NEIS)의 감염병 신고 자료를 활용하는 체계로 변경됨에 따라 참여 학교 수 산출 생략
02 NEIS 신고자료 중 폐렴 분류 불명확하여 산출하지 않음



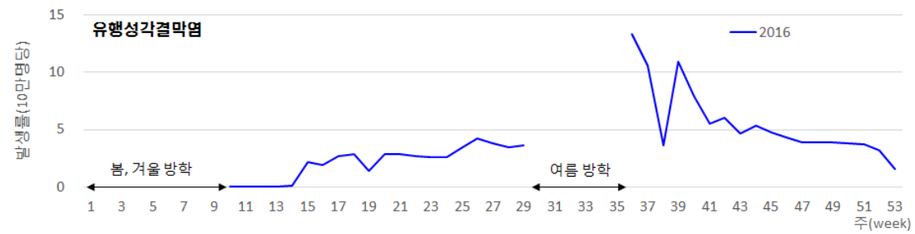
[그림 2-1-7] 주별 인플루엔자 발생률 (2016년)



[그림 2-1-8] 주별 수두 발생률 (2016년)



[그림 2-1-9] 주별 유행성이하선염 발생률 (2016년)



[그림 2-1-10] 주별 유행성각결막염 발생률 (2016년)



[그림 2-1-11] 주별 수족구병 발생률 (2016년)

제2절 감염병 관리

제1항 수인성 · 식품매개감염병 관리

1. 개요

수인성 · 식품매개감염병 관리는 1960년 1월부터 지침을 제정 및 1976년 12월 전염병예방법 제29조 개정 등을 통해 지속 추진하여 왔다. 1990년대 이전에는 상수도 보급률의 저조, 개인 위생 수준의 낙후 등으로 인하여 세균성이질, 장티푸스, 콜레라 등 수인성 감염병의 발생빈도가 높았으나, 2000년대에 들어서는 감소추세에 있다. 그러나, 2000년에 지정감염병이었던 A형간염이 2010년부터 전수감시로 전환되었으며, 5-10년 주기로 급증하는 양상을 보이고 있다. 또한 기후변화에 따른 온도상승에 따라 감염병이 연중 지속 발생하고, 해외유입, 학교급식의 전면적 보급, 외식인구의 증가 등 식생활 패턴의 변화로 오염된 식품섭취에 의한 집단 설사환자 발생이 증가하고 있어 폭넓은 관리가 필요하다.

[표 2-1-6] 연도별, 월별 수인성 · 식품매개감염병 집단발생 현황(2011-2016년) (단위 : 명)

구분		1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	계
2011	건 수	10	12	20	22	18	37	24	31	26	10	15	11	236
	유증상자수	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
	유증상자수	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
	유증상자수	298	61	411	879	440	695	926	240	603	193	851	448	6,045
2014	건 수	15	15	24	25	44	45	34	53	33	22	38	61	409
	유증상자수	90	85	1,086	425	1,561	1,117	475	1,465	353	190	397	889	8,133
2015	건 수	52	17	35	33	29	29	45	42	41	38	32	29	422
	유증상자수	537	217	414	490	500	732	612	2,212	477	308	276	400	7,175
2016	건 수	20	17	31	49	53	46	32	72	52	55	56	63	546
	유증상자수	171	89	438	567	871	759	444	2,516	574	785	923	927	9,064

2. 현황 및 추진실적

A형간염은 5-10년 주기로 유행이 발생하는 데 2016년은 2015년에 비해 159.4% 증가하여 환자가 발생하였으며, 20~40대가 88.2%를 차지하고 특히 부산 · 경남, 대전 · 충남 지역에서의 환자 신고가 급증하여 2016년 하반기부터 조리종사자만 시행하던 역학조사를 전체 신고환자로 전면 개편 시행하였다. A형간염의 대표적인 집단발생사례로는 2015년에 인천의 생활시설에서 지하수에 의해 14명이 집단 발생하여 1명이 사망하였으며, 전남의 수련원에서도 9명의 집단환자가 발생하였으나 환경조사에서는 바이러스가 검출되지 않았다. 2016년에 부산 지역의 직장에서 생굴에 의한 발생으로 추정되는 집단발생 사례가 발생하였었다.

또한, 2002년 이후에 국내환경 원인으로 인한 콜레라가 발생하지 않았으나, 2016년 경남에서 3명의 콜레라 환자가 발생하여, 질병관리본부 감염병관리센터장을 반장으로 한 콜레라 대책반을 편성하고 신속한 상황대응 및 관리를 위해 긴급상황실 확대 가동하고 적극적인 접촉자 감시 및 추적, 수산물 및 해양환경조사를 실시하였다. 11개 검역소에서 해 · 하수 1441건의 검체를 채취하여 실험한 결과 Vibiro Cholerae O1이 1건이 검출되었으며, 발생한 환자들과 PFGE분석을 통한 유전적 유사성을 파악한 결과 97.8% 일치하는 것을 규명하였으며, 이후 접촉자 및 지역사회에서 추가환자가 발생하지 않는 등 성공적인 방역대책을 수행하였다.

가. 수인성 · 식품매개감염병에 대한 종합감시체계 운영

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

이에 질병관리본부는 환자, 병원체, 환경에 대한 종합적인 감시를 위해 전수 및 표본감시, 해외유입감염병감시, 급성감염병 실험실 감시 및 펄스넷 운영, 해양환경 내 비브리오균 감시사업을 지속 수행하고 있다. 집단환자가 발생할 경우에는 신속한 보고 및 대응할 수 있는 업무체계 유지를 위하여 연중 일일감시체계를 운영하고 있으며, 특히 하절기, 명절 등에는 평일, 주말 및 공휴일까지 비상방역체계를 운영한다. 동남아시아 등 수인성 식품매개질환(콜레라, 장티푸스, 세균성이질 등) 유행지역 입국자 중 2인 이상 집단설사 환자 발생 사례에 대해 동행입국자에 대해 최장 잠복기를 고려한 추적조사를 실시하고 있다. 한편, 국가기후변화기본계획 및 재난안전관리기본계획에 수록되어 대책 시행하는 등 외부 변화에 대한 대처를 철저히 수행하고 있다.

나. 예방 및 확산방지사업 수행을 위한 관리체계 강화

수인성 · 식품매개감염병은 발생 시 확산속도가 빨라 집단발생이 일어날 가능성이 높아 신속한 감염병 관리가 함께 수반되어야 한다. 이에, 질병관리본부는 지자체의 효과적인 감염병관리사업 수행에 필요한 표준 관리방법을 제시하기 위하여, 기존 감염병관리사업지침 내 수록되어 있던 '수인성 · 식품매개감염병관리'와 '수인성 · 식품매개감염병 역학조사지침'을 통합하여 '2016년도 수인성 및 식품매개감염병 관리지침'을 발간 배포하였다. 아울러, 제1군 및 제3군 비브리오패혈증, 집단환자 발생 시 역학조사 및 그 결과를 바탕으로 한 감염병관리사업을 시행토록 기술지원을 지속 실시하고 있으며, 또한 역학조사 후 7인 이상 발생한 사례에 대한 결과보고서에 대해 중앙역학조사반이 매주 평가 및 지자체 환류를 실시하고 있다.

다. 감염병예방수칙에 대한 대국민 홍보

수인성 · 식품매개감염병을 예방하기 위해서는 평소에 대국민이 개인위생수칙을 준수하도록 하는 것이 중요하다. 질병관리본부는 설, 추석, 하계휴가 등의 시기에 수인성 · 식품매개감염병 예방수칙을 홍보하고, 특히, 콜레라, 노로바이러스감염증 등이 유행하는 시기에는 홍보물 배포 및 보도자료를 배포하여 대국민이 쉽게 인식할 수 있도록 하고 있다.



[그림 2-1-12] 수인성 · 식품매개감염병 예방수칙





[그림 2-1-13] 콜레라 등 수인성 · 식품매개감염병 예방수칙 리플렛

또한, 손씻기는 감염병 예방을 위해서 올바른 손씻기를 철저히 수행하여야 하므로, 세계 손씻기의 날(10.15)을 맞이한 손세균 검사, 손씻기 방법 등 「올바른 손씻기 연구소」 캠페인을 통해 국민들이 직접 보고, 배울 수 있는 체험의 장을 마련하는 캠페인을 실시하였으며, 네이버 해피빈을 연계한 「올바른 손씻기 서약이벤트」 통해, 올바른 손씻기 실천 의지를 제고하였다. 또한, 공익광고, 교육영상, 바이럴 영상을 제작 및 배포하여, 생활접점매체(기차, 버스, 카페 등) 홍보, 전국 시 · 도 및 보건소, 교육부 등 교육자료로 활용토록 하였다.

3. 향후 추진계획

수인성 · 식품매개감염병 중 급증하는 A형간염과 같은 감염병에 대한 특별대책을 수립 · 시행하고, 미국, 영국, WHO 등의 가이드라인과 비교분석 등을 통해, 우리나라 감염병관리에 필요한 내용에 대하여 수인성 및 식품매개감염병 관리지침 개정을 지속 실시할 예정이다. 또한, 역학조사 연보발간을 통해, 역학적 특성 분석 결과를 관련기관에 제공하여 해당 질환들의 효율적인 관리에 참고하도록 할 계획이다.

제2항 신종감염병 관리

1. 개요

「감염병 위기관리 표준매뉴얼」에서는 국가 차원의 위기관리가 필요한 신종감염병으로 중증 급성호흡기 증후군(SARS), 중동 호흡기 증후군(MERS) 및 동물인플루엔자 인체감염증 등을 예시하고 있다. 세계보건기구(WHO)에 따르면 중증 급성호흡기 증후군(SARS)은 2003년 한 해 동안 8,096명이 감염되어 774명이 사망하였고, 중동 호흡기 증후군(MERS)은 2016년까지 26개국에서 1,644명이 감염되어 638명이 사망한 것으로 유럽질병예방통제센터(ECDC)에서 집계하고 있다. 조류인플루엔자 인체감염증은 2003년 첫 사례 확인 이후 발생이 지속되고 있는데 2016년까지 H5N1은 856명이 감염되어 452명이 사망한 것으로, H7N9은 845명이 감염되어 331명이 사망한 것으로 세계보건기구(WHO)에서 집계하고 있다.

현재까지 중증 급성호흡기 증후군(SARS), 동물인플루엔자 인체감염증의 국내 환자발생은 없으나, 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 있다. 특히 2015년에는 중동 호흡기 증후군(MERS)의 국내 유입 · 확산으로 총 186명의 확진자가 발생하였다. 이에 따라 같은 해 9월에 국가방역체계 개편방안을 마련하고, 국가 위기관리 차원의 신종감염병 예방 · 관리 시스템 정비를 추진하였다.

2. 추진실적

가. 신종감염병 위기대응 체계구축

1) 국가방역체계 개편방안 마련

향후 신종감염병에 대한 보다 효과적이고 철저한 대응을 위한 국가방역체계 개편방안이 2015년 9월 1일 국가정책조정회의에서 확정되었다. 개편방안에서는 신종감염병 유입 차단 및 초기 대응부터 유행 확산시 총력 동원, 거버넌스 개편 및 병원감염 방지 의료환경 개선에 이르는 48개 세부과제를 확정하였다. 이에 따라 질병관리본부에서는 2016년 한 해 동안 국제동향 상시분석, 입출국 검역, 역학조사 역량 강화, 위기시 즉각대응체계 및 신속진단체계 구축, 음압격리병상 등 인프라 확충을 집중적으로 추진하였다. 감염병 위기시 컨트롤타워로서의 역량을 강화하기 위해 질병관리본부를 차관급 기관으로 격상하는 등의 조직 개편안이 2016년 1월 1일부터 시행되었으며, 신설된 질병관리본부 긴급상황센터와 24시간 긴급상황실을 중심으로 감염병 정보를 실시간으로 공유하고 국내 대응 현황을 점검하고 있다. 특히, 2016년 질병관리본부는 신종감염병 대규모 확산에

대비하여 감염 현장에 전문적으로 대응할 수 있는 역학조사 인력을 확충하였다. 전문임기제 역학조사관 30명을 채용하여 대부분 공중보건의사로 구성되어 있던 기존 역학조사관을 정규 인력으로 전환하였고, 역량 강화를 위해 2년 동안의 현장 중심 직무 간 훈련과정을 도입하였다.

2) 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. 이에 따라 2010년부터 매년 전국 시 · 도에서 지자체, 검역소 보건인력 및 국가지정입원치료병원, 지역별 거점병원 관계자 대상 대응 역량 강화를 위한 '신종감염병 위기관리대응 교육 · 훈련'을 실시하고 있으며, 2014년에는 16개 시 · 도에서 1,187명이, 2015년에는 17개 시 · 도에서 1,492명, 2016년에는 17개 시 · 도에서 1,386명이 참가하여 신종감염병 위기관리 훈련을 수행하였다.

또한, 메르스 등 신종감염병에 대한 지침 개발 및 정비를 지속하고 있다. 2015년에는 메르스 국내 유입에 대응하면서 총 6차례에 걸쳐 지침을 개정하였고, 2016년에는 국제공중보건위기상황이 선포된 지카바이러스 감염증을 신속히 법정감염병으로 지정하여 관리 지침을 마련하였다. 특히, 감염병 위기가 포착될 경우 질병관리본부 방역관을 팀장으로 하는 즉각대응팀(10개 팀)이 출동하여 현장의 방역 업무에 대한 전결권을 가지고 병원 및 교통을 통제하는 등 한층 강화된 신속대응체계를 갖추게 되었다.

아울러 2016년 11월부터 국내 가금류에서 발생한 H5N6형 AI에 대해 중앙과 지자체에 인체감염 대책반을 가동하여 전국적인 대응 체계를 구축하고, 살처분되는 가금류와 직접 접촉하여 감염 가능성이 있는 고위험군(AI 발생농가 종사자, 살처분 작업 참여자 등)의 감염 예방 조치를 철저히 하였다.

나. 신종감염병 대비 의료자원 확보 및 관리

인플루엔자 대유행 대비를 위해 항바이러스제의 경우 전 인구대비 30.2%(1,557만 명분)를 비축하고 있고, 개인보호구 6종(총 5,455천여개)을 확보 및 관리하고 있다. 신종감염병 환자의 감염관리 및 치료를 위한 적정 진료시설인 국가지정 입원치료병상의 경우 2006년부터 2015년까지 19개 병원에 음압병실 70개 병실(118병상)을 구축완료하였으며, 2015년 추경 등을 통해 총 29개 병원에 161개 음압병실(199병상) 구축을 목표로 진행 중에 있다. 2010년-2014년까지 지역별 거점병원 격리시설을 구축 완료하였으며, 현재 총 77개 지역별 거점병원이 있으며, 격리외래시설은 71개소, 격리중환자실 32개소를 운영 관리하고 있다.

[표 2-1-7] 국가지정 입원치료병상 확충 계획 (기준: 확충 완료시, ~'18.8월)

연번	시·도	병원명	확충 전		확충 후		비고
			1인실	다인실 (인실*개수)	1인실	다인실 (인실*개수)	
1	서울	국립중앙의료원	2	5*3	4	5*3	기존
2		서울대병원	2	2*2	7	0	기존
3		서울의료원	5	-	10	-	기존
4		중앙대병원			4	-	신규
5		한일병원			3	-	신규
6	경기	국군수도병원	3	-	8	-	기존
7		명지병원	2	2*2	7	2*2	기존
8		분당서울대병원			9		신규
9	인천	인천시의료원	1	2*2	7	0	기존
10		인하대병원			4		신규
11		가천대길병원			5		신규
12	강원	강릉의료원	1	2*2	1	2*2	
13		강원대병원			3		신규
14	대전	충남대병원	1	2*2	8	0	기존
15	충북	충북대병원	2	2*1, 3*2	2	3*2, 2*1	
16	충남	단국대천안병원	1	2*2	7	0	기존
17	전북	전북대병원	1	4*1	4	4*1	기존
18		원광대병원			3		신규
19	광주	전남대병원	1	2*2	7	0	기존
20		조선대병원			5		신규
21	전남	국립목포병원	2	4*2	2	4*2	
22	경북	동국대경주병원	1	2*2	1	2*2	
23	대구	대구의료원	1	2*2	1	2*2	
24		경북대병원			5		신규
25	울산	울산대병원	5	-	5	-	
26	경남	경상대병원	1	2*3	1	2*3	
27	부산	부산대병원	5	-	5	-	
28		부산시의료원			5		신규
29	제주	제주대병원	2	2*1	7	2*1	기존
병실(병상) 총계			39	31(79)	140	21(59)	
			70(118)			161(199)	

3. 향후 추진계획

가. 신종감염병 대응체계 강화

국가방역체계 개편방안 추진에 따라 확대된 인적 및 물적 인프라의 운영 체계를 정비할 계획이다. 신설 조직 간 소통, 업무 프로세스 고도화 등 관리 · 운영 노력을 지속하고, 역학조사관 등 신규 충원된 인력에 대한 교육 · 훈련을 통해 실질적인 역량 강화를 추진할 예정이다. 특히 긴급상황실 신축과 더불어 감염병 위기상황 관리시스템 구축을 추진하여 정보수집, 분석, 공유 및 상황 대응의 전 과정 전산화를 도모하게 된다. 아울러 2017년에는 세계보건기구(WHO) 국제보건규칙(IHR) 합동외부평가(Joint External Evaluation)를 수검하여 우리나라의 공중보건 위기 대비 · 대응 체계에 대한 객관적인 점검을 실시할 예정이다. 메르스, 조류인플루엔자 인체감염증 등 신종감염병 대응 매뉴얼 개발 및 실전 교육 · 훈련도 집중적으로 실시하는 한편, 정기 소식지를 통해 국내 · 외 유행 감염병 정보 및 유의 사항 등을 의료계 및 관련 학회와 지속 공유할 계획이다. 이와 같은 대응체계 강화를 통해 위기상황을 초래할 수 있는 신종감염병의 국내 유입을 조기에 인지하고, 유입시에는 초기에 즉각 대응하여 보다 효과적이고 철저한 위기관리를 도모할 계획이다.

나. 신종감염병 대비 의료자원 확보 및 관리

2015년 추경사업 지원으로 진행 중인 국가지정 입원치료병상을 확충 완료하고, 격리외래 71개소, 격리중환자실 32개소를 운영하여 향후 신종감염병 발생시 지역사회 환자관리를 위한 거점 의료기관체계를 확립할 예정이다. 한편, 고위험 감염병 또는 원인 미상 질환에 국민이 안심하고 신속하게 치료받을 수 있도록 권역 감염병 전문병원(2017년 1개소 지정) 건립을 추진할 계획이다. 권역 감염병 전문병원은 신종 및 고위험 감염병환자 등의 진단 · 치료 · 검사 및 권역 내 공공 · 민간 감염병관리기관의 감염병 대응 인력에 대한 교육 · 훈련 등의 역할을 담당하게 된다.

아울러 신종감염병의 국내 유입단계에서 일시적으로 의심환자를 격리할 수 있도록 국립인천공항검역소의 격리관찰실을 21실에서 50실로 대폭 확충하고, 음압격리 공조시스템을 전면 보강함과 동시에 BL3 생물안전등급의 진단검사실을 설치하여 신속 · 정확한 병원체 조사체계를 갖출 계획이다.

제3항 인수공통감염병 관리

1. 개요

인수공통감염병(zoonoses)이란, '동물과 사람 간에 서로 전파되는 병원체에 의하여 발생되는 감염병'을 말하며, 최근 인구 증가, 기후 변화 등 복합적인 이유로, 브루셀라증, 동물인플루엔자, 일본뇌염, 장출혈성대장균 감염증, 나파(Nipha) 바이러스 감염증, 말라리아, 쯔쯔가무시증, 신증후군출혈열 등 기존의 감염병이 다시 만연되고 신종 감염병이 출현하면서 전 세계적으로 인수공통감염병이 증가하고 있다.

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

보건복지부고시 제2010-125호(2010.12.24, 시행 2010.12.30)

인수공통감염병(10종) : 장출혈성대장균감염증, 일본뇌염, 브루셀라증, 탄저, 공수병, 동물인플루엔자 인체감염증, 중증급성호흡기증후군(SARS), 변종크로이츠펠트-야콥병(vCJD), 큐열, 결핵

2. 인수공통감염병 발생 현황

법정 인수공통감염병 10종 중, 제1군 감염병인 장출혈성대장균 감염증과 제4군 감염병인 큐열은 증가하였다([표 2-1-8]). 제3군 감염병인 브루셀라증은 2006년 215명으로 가장 많이 발생하였으나, 이후 가축에서의 적극적인 방역대책으로 2015년 5명, 2016년 4명으로 꾸준히 감소 추세에 있다. 결핵 중 인수공통감염병으로 분류되는 우결핵과 탄저, 중증급성호흡기증후군(SARS), 동물인플루엔자 인체감염증은 국내 법정감염병 신고 · 보고체계를 통한 환자 발생보고는 현재까지 없고, 공수병은 2004년 이후 현재까지 환자 발생이 없다.

크로이츠펠트-야콥병은 법 개정과 함께 2011년부터 전수감시체계로 전환하여 의심환자를 신고 · 보고받고 있고 역학조사 결과 대부분 산발성 또는 유전성으로 확인되었으며, 현재까지 변종 크로이츠펠트-야콥병의 발생은 없다. 큐열은 2015년 27명, 2016년 81명으로 크게 증가하였으나 이는 적극적인 홍보를 통해 신고가 늘어난 것으로 생각된다.

[표 2-1-8] 주요 인수공통감염병 발생 현황 (단위 : 신고 수)

구분		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
제1군	장출혈성대장균 감염증	37	41	58	62	56	71	58	61	111	71	104
제2군	일본뇌염	0	7	6	6	26	3	20	14	26	40	28
제3군	브루셀라증	215	101	58	24	31	19	17	16	8	5	4
	탄저	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	공수병	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	변종크로이츠펠트-야콥병(vCJD)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	결핵	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0
제4군	중증급성호흡기 증후군(SARS)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	동물인플루엔자 인체감염증	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	큐열	6	12	19	14	13	8	10	11	8	27	81

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

3. 추진실적

가. 크로이츠펠트-야콥병 전용 부검센터 운영

크로이츠펠트-야콥병(이하 “CJD”)의 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 가능하다.

CJD는 크게 노화로 인한 산발성CJD(sCJD), 유전적 요인을 가진 유전성CJD(fCJD), 감염 조직 이식이나 수술기구 등으로 발생하는 의인성CJD(iCJD)와 BSE(소해면상뇌증)에 감염된 소고기의 신경 조직 섭취로 인해 생기는 변종CJD(vCJD)가 있으며 인수공통감염병의 범주에 드는 것은 변종CJD(vCJD)이다.

크로이츠펠트-야콥병은 2001년 지정전염병으로 지정되어 표본감시의료기관을 통해 감시를 시작하였고, 이 질환의 진단을 위하여 질병관리본부에 2005년 2월 전용 실험실을 설치하였으며, 현재 세균분석과에서 진단을 수행하고 있다. 생검 및 부검을 통해서만 진단이 가능하므로 2006년 4월 CJD 전용 부검센터(한림대 성심병원)를 개소하여 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.

나. 인수공통감염 전문위원회 및 인수공통감염병 대책위원회 운영

중증급성호흡기증후군(SARS), 동물인플루엔자, 소해면양뇌증(BSE) 등 전 세계적으로 발생되는 신종 및 재출현 인수공통감염병 발생에 사전 대비하여 막대한 사회적, 경제적 손실을 방지하고 우리국민의 건강보호를 도모하기 위하여 ‘감염병의 예방 및 관리에 관한 법률’ 제10조 제3항에 따라 인수공통감염 전문위원회를 구성하였다. 또한 보건복지부 질병관리본부와 농림축산식품부 농림축산검역본부가 공동으로 주관하여 「인수공통감염병 대책위원회」를 운영하고 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 홍보, 교육 활동 강화, 교상환자 치료 및 관리의 효율화 도모, 위험지역의 공수병 예방을 위한 집중관리, 유관기관과의 협조체계를 강화해 갈 것이다.

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

나. 인수공통감염병 대책위원회 운영 개편

One-health 기반의 선제적 대응 및 인수공통감염병을 사람-동물-환경 관점에서 접근하고자 2004년부터 보건복지부 질병관리본부와 농림축산식품부 농림축산검역본부가 공동으로 주관하여 운영 중인 「인수공통감염병 대책위원회」를 2017년부터 환경부 국립환경과학원을 포함하여 3개 기관 공동 주관으로 운영할 예정이다.

다. 크로이츠펠트-야콥병 관련 분야 조사 연구 활성화

변형 프리온 신속검사 및 감별 진단법 개발 등 한국인의 프리온 관련 유전자 특성 조사 등의 시험 연구부분 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.

제4항 쯔쯔가무시증, 말라리아 관리 사업

1. 말라리아

가. 개요

조선시대 이전부터 우리나라 토착질환이었던 삼일열 말라리아는 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 북한 말라리아에 대해 관리사업을 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 2013년 445명까지 지속 감소하였으나, 2016년에는 673명으로 약간 증가한 상황이다.

[표 2-1-9] 연도별 환자발생 현황 (단위 : 명)

구분	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
국내 발생	2,021	2,192	1,023	1,319	1,721	762	489	385	558	628	601
해외 유입	30	35	29	26	51	64	53	60	80	71	72
계	2,051	2,227	1,052	1,345	1,772	826	542	445	638	699	673

[표 2-1-10] 2015년 말라리아 위험지역 분류 현황

구분	위험지역 분류(2014년 환자발생에 따름)
위험지역	• 경기 - 가평군(4): 가평읍, 상면, 설악면, 청평면 - 덕양구(8): 관산동, 대자동, 덕은동, 용두동, 원당동, 주교동, 토당동, 행신동 - 일산동구(5): 백석동, 성석동, 식사동, 정발산동, 중산동 - 일산서구(4): 가좌동, 대화동, 덕이동, 일산동 - 김포시(13): 감정동, 걸포동, 고촌읍, 대곶면, 북변동, 사우동, 양촌읍, 운양동, 월곶면, 장기동, 통진읍, 풍무동, 하성면 - 남양주시(4): 별내면, 조안면, 진건읍, 호평동 - 동두천시(3): 동두천동, 생연동, 송내동 - 양주시(3): 남면, 만송동 - 양평군(1): 개군면 - 연천군(10): 군남면, 미산면, 백학면, 신서면, 연천읍, 왕징면, 장남면, 전곡읍, 중면, 청산면 - 의정부시(2): 고산동, 용현동 - 파주시(28): 검산동, 광탄면, 교하동, 군내면, 금릉동, 금촌동, 다율동, 동패동, 맥금동, 목동동, 문발동, 문산읍, 법원읍, 신촌동, 아동동, 야당동, 야동동, 와동동, 운정동, 월롱면, 장단면, 적성면 - 포천시(3): 내촌면, 소흘읍, 영북면 - 화성시(1): 남양읍 • 인천 - 강화군(10): 강화읍, 교동면, 길상면, 삼산면, 서도면, 송해면, 양도면, 양사면, 하점면, 화도면 - 계양구(2): 계산동, 동양동 - 남구(2): 용현동, 주안동 - 남동구(5): 간석동, 고잔동, 구월동, 논현동, 만수동 - 부평구(4): 부개동, 부평동, 산곡동, 삼산동 - 서구(8): 가좌동, 검암동, 경서동, 마전동, 불로동, 오류동, 왕길동, 청라동 - 연수구(2): 송도동, 연수동 - 옹진군(5): 대청면, 덕적면, 백령면, 연평면, 영흥면 - 중구(9): 덕교동, 무의동, 북성동, 선린동, 운남동, 운북동, 운서동, 을왕동, 중산동 • 강원 - 속초시(1): 대포동 - 철원군(4): 갈말읍, 김화읍, 동송읍, 철원읍 - 춘천시(2): 남산면, 후평동 - 홍천군(2): 남면, 화촌면 - 화천군(2): 상서면, 화천읍

구분	위험지역 분류(2014년 환자발생에 따름)
경계지역	• 경기 - 덕양구(5): 내유동, 대장동, 성사동, 신원동, 화정동 - 일산동구(4): 마두동, 사리현동, 장항동, 풍동 - 일산서구(2): 주엽동, 탄현동 - 김포시(2): 구래동, 마산동 - 동두천시(3): 보산동, 하봉암동, 지행동 - 양주시(4): 광적면, 백석읍, 산북동, 은현면 - 양평군(1): 단월면 - 의정부시(1): 가능동 - 파주시(5): 금촌동, 산남동, 연다산동, 오도동, 하지석동 - 포천시(4): 관인면, 신읍동, 자작동, 창수면 • 인천 - 강화군(2): 내가면, 선원면 - 계양구(4): 병방동, 용종동, 작전서운동, 효성동 - 남구(1): 학익동 - 남동구(1): 남촌동 - 동구(3): 만석동, 송림동, 송현동 - 부평구(2): 갈산동, 구산동 - 서구(7): 가정동, 검단동, 금곡동, 대곡동, 석남동, 신현동, 연희동, - 연수구(2): 동춘동, 옥련동 - 옹진군(1): 북도면 - 중구(1): 항동 • 강원 - 고성군(4): 거진읍, 죽왕면, 토성면, 현내면 - 철원군(3): 근남면, 근북면, 서면 - 춘천시(1): 교동
주의지역	• **경기** : 가평군, 덕양구, 일산동구, 일산서구, 김포시, 남양주시, 동두천시, 양주시, 양평군, 연천군, 의정부시, 파주시, 포천시, 화성시 • **인천** : 강화군, 계양구, 남구, 남동구, 부평구, 서구, 연수구, 옹진군, 중구 • **강원** : 속초시, 철원군, 춘천시, 홍천군, 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 퇴치사업 워크숍을 개최하여 질병관리본부를 비롯한 말라리아 위험지역 보건소, 학계, 국방부 등이 말라리아 퇴치 기술에 대하여 상호 정보를 교류하고 있다.

한편 국방부 및 의무사령부 협조를 통한 휴전선 인근 군인들에 대해서 말라리아 예방관리 사업을 수행하고 있으며, 관할 보건소와 지역 군부대 간 협조체계를 통해 군부대 내 말라리아 환자 관리를 수행 중에 있다. 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 꾸준한 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 정부지원은 잠정 중단된 상태이며, 대북 말라리아 지원 사업을 벌이고 있는 Global Fund 기여금 납부를 통해 간접적 지원이 이루어져 왔다.

다. 향후 추진계획

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

질병관리본부는 세분화된 위험지역을 통해 개별 환자의 치료관리를 더욱 강화해 나갈 예정이며, 보건소 말라리아 관리요원 교육, 기초연구사업, 군인 환자 관리를 위한 국방부와의 협조를 지속할 것이다.

2. 진드기 및 설치류 매개 감염병

가. 개요

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 주의해야 할 감염병이라는 인식의 전환이 필요하다.

매개체에 따라 진드기 매개 감염병과 설치류 매개 감염병으로 구분하는데, 쯔쯔가무시증, 중증열성혈소판감소증후군(SFTS), 라임병 등은 진드기를 통해 매개되는 감염병이며, 렙토스피라증, 신증후군출혈열은 설치류를 통해 매개되는 감염병이다. 이는 각각 다른 감염균에 의해 발생함에도, 비슷한 임상증상을 보인다. 이 중 쯔쯔가무시증은 2012년 이후 매년 8,000명 이상의 환자가 발생하며, 주로 농촌지역에서 발생하고 있다. 또한 중증열성혈소판감소증후군(SFTS) 환자가 2013년 국내에서 첫 확인된 후 꾸준히 발생이 증가하고 있다.

[표 2-1-11] 진드기 및 설치류 매개 감염병 환자 발생 현황 (단위 : 명)

구분	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
쯔쯔가무시증	6,022	6,057	4,995	5,671	5,151	8,604	10,365	8,130	9,513	11,105
중증열성혈소판감소증후군	-	-	-	-	-	-	36	55	79	165
라임병	-	-	-	-	2	3	11	13	9	27
렙토스피라증	208	100	62	66	49	28	50	58	104	117
신증후군출혈열	450	375	334	473	370	364	527	344	384	575

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 지역 중 7개 시 · 도 내 50개 시 · 군에 집중예방홍보 관련 예산 지원과 전국 지자체에 홍보물품(포스터, 리플릿, 동영상 등)을 지원하였다.

중증열성혈소판감소증후군(SFTS)은 2013년 국내에서 첫 환자가 확인된 감염병으로, 제4군 법정감염병으로 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 쯔쯔가무시증, 렙토스피라증, 신증후군출혈열의 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 사람 간 접촉을 차단할 수 있는 효과적인 방안에 대한 연구를 추진하고 있다.

다. 향후 추진계획

쯔쯔가무시증 다발생지역을 중심으로 수행하고 있는 집중예방관리사업지역을 점차 확대하고, 전국적으로 쯔쯔가무시증 예방 교육 및 홍보를 확대할 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, 대상별 맞춤형 예방 홍보 교육을 통해 예방주의 수칙을 당부할 것이다.

진드기 및 설치류 매개 감염병의 발생에 영향을 미치는 인자를 정확하게 파악하기 위하여 매개동물이 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)을 통해 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.

제3절 후천성면역결핍증 및 성매개감염병 관리

제1항 에이즈 관리

1. 개요

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 에이즈 현황

우리나라는 1985년 첫 HIV 감염인이 보고된 이후 매년 신규 감염인이 확인되어 2016년 말까지 내국인 누적 감염인 수는 13,584명이다[표 2-1-12]. 2016년 한해 1,062명의 신규 감염 내국인이 보고되었으며, 이들의 역학적 특성을 살펴보면 남자가 1,002명, 여자가 60명으로 16.7:1의 성비를 보였으며, 연령별로는 20대가 360명(33.9%)으로 가장 많았고, 30대 241명(22.7%), 40대 193명(18.2%) 순이었다. 누적감염인(13,584명) 중 감염경로가 밝혀진 10,251명을 분석한 결과 성 접촉에 의한 감염이 10,191명(99.4%)으로 성 접촉이 주요 감염경로로 나타났다.

[표 2-1-12] HIV 감염 내국인 보고 현황(1985-2016년) (단위 : 명)

구분	계	'85-'95	'96	'97	'98	'99	'00	'01	'02	'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16
계	13,584	517	104	125	129	186	219	327	397	533	610	680	749	740	797	768	773	888	868	1,013	1,081	1,018	1,062
남자	12,606	453	93	107	111	160	194	292	363	502	557	640	687	698	743	710	723	827	808	946	1,016	974	1,002
여자	978	64	11	18	18	26	25	35	34	31	53	40	62	42	54	58	50	61	60	67	65	44	60
전년대비 증가율(%)			-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	6.7	-5.8	4.3

※ 확진보고년도 기준이며, 향후 역학조사에 의해 수치 변경될 수 있음

나. 검사 및 상담활성화

HIV 감염인이 자신의 감염사실을 모르는 상태에서 타인에게 전파시키는 것을 막고 조기발견 및 조기치료를 위하여 자발적인 진단검사를 활성화하는 데 노력하고 있다. 2008년「후천성면역결핍증 예방법」에 익명검사를 명문화하여 의료기관에서 익명검사가 가능하도록 하고 있으며 특히 전국 보건소에서는 무료익명검사를 제공하고 있다. 감염취약계층을 위한 동성애자 대상 검진상담소 2개소, 외국인 대상 검진상담소 3개소와 대국민 에이즈상담지원센터를 운영하고 있다. 최근 보건소 신속검사 확대 및 자가검사키트 시판 등 다양한 검사가 활용되고 있다.

또한, 감염내과가 있는 전국 주요 20개 의료기관에 HIV/AIDS 전문교육을 받은 상담 간호사를 배치하여, HIV 감염인의 치료 및 복약관리, 유관기관 연계, 정서적 지지 등 통합상담을 제공하여 치료순응도를 높이고, 삶을 질을 향상시키고 있다.

[표 2-1-13] 검진상담소 및 상담센터 검사 및 상담 실적 (단위 : 건)

구분	년도	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
동성애자 대상 검진상담소	상담	5,392	3,022	2,991	4,248	3,980	3,989	4,872	4,966	4,878
	검진	912	730	1,056	1,381	1,644	1,716	2,219	2,551	2,687
외국인 대상 검진상담소	상담	730	627	703	1,022	1,067	1,115	1,192	1,450	1,448
	검진	320	204	337	401	447	710	742	712	865
에이즈예방상담센터	상담	-	-	-	4,170	10,769	10,964	11,062	10,747	10,294

※ 출처 : 에이즈 및 성병예방 국민건강증진기금 민간경상보조사업 최종실적보고, 2016

다. 감염인 진료비 지원 등 포괄적 서비스의 제공

정부는 에이즈(HIV/AIDS) 환자의 진료비 부담을 덜어주기 위해 에이즈 관련 진료비 중 보험 급여분의 본인부담분을 전액 지원하고 있으며, 생활이 어려운 감염인의 경우 다양한 민간단체사업을 통하여 지원하고 있다. 감염인 진료비 지원사업은 감염인의 의료이용 접근성을 향상시켜 적절한 치료를 통해 개인의 건강한 삶을 유지하며 또한 타인에게 전파를 예방할 수 있는 효과가 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 HIV 관련 출입국 제한 철폐 입장을 국제에이즈컨퍼런스를 통해 국제사회에 재확인하였다.

3. 향후 추진계획

HIV 감염인이 지속적으로 증가하고 있는 추세임을 감안할 때, ①조기발견, ②조기치료, ③예방홍보를 통한 편견차별 해소와 전파예방의 3대 추진전략으로 에이즈 관리정책을 지속적으로 추진해 나갈 것이다. 이와 더불어, HIV 감염을 예방하기 위한 효과적인 방법으로 고위험군 대상 예방정책을 강화할 것이다. HIV 노출 전 예방요법(PrEP, Pre-Exposure Prophylaxis)은 HIV 감염 위험이 높은 사람이 항레트로바이러스 약물을 지속적으로 복용하여 HIV 감염 위험을 조기 차단하는 방법이다.

또한 의료기관 상담사업 확대를 통해 감염인의 치료순응도를 향상하여 에이즈의 발병을 예방하고 감염인의 삶의 질 향상과 더불어 HIV 전파를 예방하고자 한다.



제2항 성매개감염병 관리

1. 개요

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 저출산 시대에 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 2-1-14].

[표 2-1-14] 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 한다고인정하는 영업장에 종사하는 사람	1회/3개월	1회/6개월	1회/3개월

[표 2-1-15] 성매개감염병 연도별 및 질병별 검진실적 (단위 : 건, %)

	구분	매독	임질	클라미디아 감염증	연성 하감	성기단순포진 첨규콘딜롬	계
2010	검진	190,641	244,052	193,946	28,938	26,467	684,044
	감염	1,402	633	4,914	3	893	7,845
	양성률(%)	0.74	0.26	2.53	0.01	3.37	1.15
2011	검진	174,156	159,769	126,856	19,930	15,749	496,460
	감염	1,167	472	3,481	2	462	5,584
	양성률(%)	0.67	0.30	2.74	0.01	2.93	1.12
2012	검진	136,641	131,751	105,585	10,276	8,884	393,137
	감염	872	327	3,182	19	533	4,933
	양성률(%)	0.64	0.25	3.01	0.18	6.00	1.27
2013	검진	138,997	135,004	116,207	2,933	2,360	395,501
	감염	859	504	2,861	2	0	4,226
	양성률(%)	0.62	0.37	2.46	0.07	0	1.07
2014	검진	129,429	117,941	107,889	410	798	356,467
	감염	703	413	2,560	0	0	3,676
	양성률(%)	0.54	0.35	2.37	0	0	1.03
2015	검진	121,210	117,190	106,521	237	474	345,632
	감염	542	338	2,215	0	0	3,095
	양성률(%)	0.42	0.29	2.08	0	0	0.90
2016	검진	104,947	101,918	91,331	238	476	298,910
	감염	510	215	2,041※	0	0	2,766
	양성률(%)	0.49	0.21	2.23	0	0	0.93

※ '17년 9월 서울시 감염건수 정정으로 2016년 보건복지백서의 클라미디아 감염증 감염건수와 차이가 있음

3. 향후 추진계획

성매개감염병은 매년 전 세계적으로 3억 4천만명 이상의 신규 감염인이 발생하고 있고 주 감염경로가 성접촉으로써 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.

제4절 결핵 및 한센병 관리

제1항 결핵 관리

1. 개요

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 수십 년 후에도 발병 하는 결핵의 특성으로 우리나라의 결핵발생이 높은 원인이 되어오고 있다.

우리나라 결핵관리는 1962년 국가결핵관리체계를 구축하여 전국 보건소를 중심으로 결핵예방, 환자발견, 등록관리 및 치료사업 등을 체계적으로 실시하고, 경제성장에 따른 주거 위생과 영양 상태의 개선, 전 국민 의료보험 도입에 따른 의료 접근도의 향상 등으로 환자 발생이 급감하는 등의 성과를 보였다.

그러나 2000년 이후 결핵환자 감소속도가 둔화되고 다제내성 결핵환자 증가와 학교, 시설 등을 중심으로 한 소집단 결핵이 산발적으로 발생하는 등 OECD 가입국 중 결핵환자 발생률과 사망률이 가장 높게 나타나고 있어 새로운 국가결핵관리체계의 마련이 요구되었다. 이에 학계, 의료계를 비롯하여 WHO 등의 전문가 자문을 거쳐 2008년 '결핵퇴치 2030계획'을 수립하여 초석을 다졌으며, 이를 좀 더 전향적으로 수정하여, '결핵조기퇴치 New 2020plan'을 2010년에 수립하여 각종 국가결핵관리사업을 강화하였다. 아울러 '제1기 결핵관리 종합계획('13-'17)'을 수립하여 2020년까지 결핵발생률을 인구 10만명당 50명으로 감소시키는 것을 목표로 하여 본격적인 결핵퇴치사업을 추진하여 결핵발생률 3년 연속 감소('16년까지)의 성과를 이루었으며, 더하여 "선제적 예방"에 중점을 둔 '결핵안심국가 실행계획('16년)'을 보완하여 잠복결핵 단계에서 조기발견 · 치료로 결핵발병을 근원적으로 차단하는 결핵예방정책을 추진 중에 있다.

[표 2-1-16] 결핵 신고 신(환)자 추이 (단위:명, 명/10만명당)

구분		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
전체	신환자수	35,361	34,710	34,157	35,845	36,305	39,557	39,545	36,089	34,869	32,181	30,892
	신환자율	72.3	70.6	69.1	72.2	72.8	78.9	78.5	71.4	68.7	63.2	60.4
폐결핵	신환자수	30,317	29,705	28,344	28,922	28,176	30,100	31,075	28,720	27,906	25,550	24,696
	신환자율	62.0	60.5	57.4	58.2	56.5	60.1	61.7	56.8	55.0	50.1	48.3
도말양성	신환자수	11,513	10,927	11,048	11,285	10,776	11,714	12,137	11,100	10,446	9,309	8,812
	신환자율	23.6	22.2	22.4	22.7	21.6	23.4	24.1	22.0	20.6	18.3	17.2
폐외결핵	신환자수	5,044	5,005	5,813	6,923	8,129	9,457	8,470	7,369	6,963	6,631	6,196
	신환자율	10.3	10.2	11.8	13.9	16.3	18.9	16.8	14.6	13.7	13.0	12.1

※ 결핵 신고 신환자율 계산 방법 : 결핵 신고 신환자수 / 주민등록연앙인구 × 10^5
※ 자료원 : 2016 결핵환자 신고현황 연보(질병관리본부, 2017), 주민등록연앙인구(통계청)

[표 2-1-17] 결핵 사망률 추이 (단위 : 명, %)

구분		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
전체	사망자수	2,376	2,323	2,292	2,365	2,364	2,466	2,230	2,305	2,209	2,186
	사망률(/10^5)	4.8	4.7	4.6	4.7	4,7	4.9	4.4	4.5	4.3	4.3
호흡기결핵	사망자수	2,199	2,125	2,140	2,198	2,168	2,244	2,055	2,136	2,019	2,020
	사망률(/10^5)	4.5	4.3	4.3	4.4	4.3	4.5	4.1	4.2	4.0	4.0
기타결핵	사망자수	177	198	152	167	196	222	175	169	190	166
	사망률(/10^5)	0.4	0.4	0.3	0.3	0.4	0.4	0.3	0.3	0.4	0.3

※ 결핵사망률 계산 방법 : 결핵사망자수 / 주민등록인구 × 10^5
※ 자료원 : 2016년 사망원인통계(통계청, 2017)

2. 결핵관리사업 추진실적

가. 결핵환자 조기발견

제1기 결핵관리종합계획 수립 이후 국내 결핵 신환자 수는 감소 추세*이며, 결핵관리사업의 성과지표가 큰 폭 향상되었다. '14년 이후 청소년 대상 결핵집중관리사업을 실시하여 전국 확대('15년), 학교 밖 청소년 대상 건강검진 연계('16년)로 청소년 층 결핵발생률이 감소하는 성과를 이루었다. 또한 '13년 이후 결핵환자와 접촉자를 대상으로 한 잠복결핵검진사업을 지속 추진 중이며 결핵환자 및 잠복결핵감염자 발견으로 발병 전 치료를 적극 시행하였다.

※ ('13년) 36,089명(△3,456명) → ('14년) 34,869명(△1,220명) → ('15년) 32,181명(△2,688명) → ('16년) 30,892명(△1,289명)

나. 철저한 환자관리 및 지원

민간의료기관 및 보건소에 결핵관리요원(216명) 및 병원 결핵전담간호사 (123개소, 204명)를 배치하여 결핵환자의 역학적 특성 파악 및 체계적인 관리를 위하여 결핵환자 전수 개별역학조사를 실시하였다. 특히 전염성 환자는 환자 개인별(年 43천명) 복약지도 · 교육, 가족검진 등 밀착 사례관리 및 업무종사 일시제한 등 추구관리를 시행하였다. 입원명령 및 격리치료를 통하여 다제내성 및 비순응 환자관리를 강화하였고, 취약계층 결핵환자의 관리를 위해서는 취약계층 환자가 많은 국 · 공립결핵전문병원에 무보험자 치료비 지원, 영양관리, 합병증관리, 간병지원 등을 지원하였다(결핵안심벨트). 또한 지속적인 환자관리가 가능하도록 지자체 공모를 통해서 맞춤형 취약계층 지원 사업을 실시하였다. 해외유입 결핵 차단을 위하여 법무부와 협조하여 외국인 관리 지침을 마련('16.3) 하여 결핵 다발생 국가 외국인 대상 장기 체류 비자 신청 시 건강진단서 제출을 의무화하였다. 또한 2016년 7월부터 결핵환자치료 시 건강보험 본인부담금 지원으로 전액 면제하여 무료로 치료받도록 하였다.

다. 결핵관리기반 강화

결핵예방은 일상생활에서의 개인 건강관리 철저, 기침예절 등 생활 속 예방활동과, 결핵 의심증상이 있을 때 검사를 받는 것이 중요하다. 결핵예방을 위해서 일관된 메시지("2주 이상 기침하면 결핵검사" / "손이 아닌 휴지, 손수건, 옷소매 윗쪽으로 입과 코를 가리는 기침예절 실천")를 다양한 채널(TV, 라디오 등 미디어 캠페인, SNS, 기침예절 실천 홍보대사, 공모전, 언론홍보, 결핵예방주간 운영 등)로 어린이부터 어른까지 대상별 홍보 캠페인을 실시하여, 결핵예방 수칙 등을 널리 알리고 결핵에 대한 경각심을 제고시키는 등 집중적으로 홍보하였다. BCG 백신 안정적 수급을 위해 백신(피내용) 국산화 추진('15년 종균은행 구축 / 기술이전 완료('20년 허가 목표) 하고 있다.

라. 집단시설 결핵역학조사 강화

보육시설, 학교, 의료기관, 군부대, 직장 등 집단시설에서 결핵발생 시 적극적으로 대처하기 위해 2013년부터 결핵전문역학조사반을 운영(3개 권역, 총 27명)하여 결핵 역학조사 기술지원 및 관리를 수행하고 있다.

결핵역학조사는 결핵환자와 동일 공간에서 오랜 시간 동안 직접 접촉한 사람 중에 아직 진단되지 않은 다른 결핵환자를 찾아내고, 결핵환자로부터 전염되었을 잠복결핵감염자를 찾아내어 치료함으로써 향후 결핵 발병의 위험성이 큰 사람들에 대해 사전에 예방하는 것을 목적으로 한다.

지표환자는 기관에서 처음 발견된 결핵환자로서 객담을 포함한 호흡기검체 검사(항산균 도말검사, 핵산증폭검사, 항상균 배양검사) 결과 양성으로 '전염성 결핵'이 확인되면 전염성이 상실될 때까지 집단 내에서 격리하여 결핵 전파를 차단한다. 이후 지표환자의 전염성 강도 및 전염 가능기간 등 고려하여 접촉자 조사 범위 및 검사 방법을 결정한다.

지난 4년간('13년-'16년) 총 8,688건, 접촉자 56만명을 대상으로 역학조사를 시행하였으며, 연도별로 조사건수를 살펴보면 2013년 1,142건, 2014년 1,405건, 2015년 2,639건, 2016년 3,502건으로 매년 증가하고 있다.

[표 2-1-18] 2016년 집단시설 결핵역학조사 현황

구분	계	학교							의료기관	군부대/경찰	시설(교정/복지)	직장	기타
		소계	유치원/어린이집	초	중	고	대	기타					
지표환자(명)	3,561	672	40	54	57	213	297	11	908	118	597	1,176	90
조사시행(건)	3,502	659	46	64	58	183	295	13	856	128	574	1,167	118
접촉자(명)	146,911	74,301	3,179	4,160	7,617	43,988	14,799	558	29,219	5,379	15,820	19,429	2,763
추가환자(명)	202	58	0	0	6	38	14	0	83	8	30	22	1
잠복결핵감염자(명)	12,707	3,182	296	289	608	1,325	619	45	3,203	426	2,013	3,598	285





「꼬마버스 타요」기침예절 실천 3D 애니메이션







「올바른 기침예절 영상 · 사진 · 광고 공모전」 수상작품







2014년 결핵예방 공익광고 및 기침예절 실천 공익광고

[그림 2-1-14] 결핵퇴치를 위한 다양한 콘텐츠 개발과 캠페인

2016년은 역학조사 실시기준을 확대(핵산증폭검사 결과 포함)하여 기존보다 약 3주~8주 조기에 조사를 착수하고, 학교에서 호흡기 결핵환자 2명 이상 발생 시 학교 전원을 대상으로 결핵검사를 실시하는 등 역학조사 절차를 개선하여 역학조사 신속성을 강화하였다 2016년1월 1일부터 2016년 12월 31일까지 질병보건통합관리시스템에 보고된 기준으로 총 3,502건, 146,911명을 대상으로 접촉자조사를 시행하였으며, 결과 추가 결핵환자 202명, 잠복결핵감염자 12,707명을 발견하였다. 추가환자의 발견은 또 다른 2차 전파를 조기에 차단한다는 점에서 공중보건학적으로 큰 의미를 가지고 있으며, 잠복결핵감염자의 진단 · 치료는 감염원으로 작용할 결핵환자의 발생을 근본적으로 없애는 방법이므로 결핵관리에 있어 필수적이다.

3. 향후 추진계획

가. 결핵 발병예방 및 환자발견 강화

결핵 및 잠복결핵감염에 대한 전문가 인식도 향상을 위해 의료인교육, 설명회 개최 등의 결핵예방 인프라를 확대할 예정이며, 결핵예방 홍보사업으로는 어린이부터 어른까지 기침예절 실천 문화 정착과, 의심증상이 있을 시 결핵검사를 유도하는 등 대상을 세분화하여 맞춤형 홍보를 추진 할 예정이다. 결핵 발생률은 높으나 건강검진 수검률이 낮은 65세 이상 노인층 및 국내 체류 외국인이 결핵전파원으로 작용할 수 있어 이에 대해 집중관리할 예정이다. 집단시설 내 결핵역학조사는 그간의 조사자료를 심층분석하여 결핵전파 경로 및 감염률을 파악하여 향후 국내 결핵관리의 과학적 근거를 마련할 예정이다. 또한 결핵환자 다 발생 기관(요양 · 정신병원 및 시설), 사회적 파장이 큰 신생아 · 영유아 시설의 결핵역학조사 상세지침을 마련하여 조사 체계를 구축하겠다.

나. 취약계층을 발굴하여 결핵 집중 관리

노숙인 등 취약계층의 결핵환자 관리를 강화하기 위해 기존 결핵안심벨트 사업을 확대하여 지역거점 공공병원 확대방안마련 및 만성배균자 등 치료를 실패한 결핵환자에 대한 독립적인 주거시설 마련 방안을 검토 할 예정이다. 국내 거주 외국인 체류자격 변경 시 내성결핵검진으로 다제내성 결핵환자를 발굴하고 치료 비순응자는 강제 출국 및 재입국 제한 조치를 하는 등 적극적으로 시행할 예정이다.

다. 법 · 제도 개선 및 결핵관리기반 강화

결핵예방법의 전면 재검토를 통하여 입원명령 불응 환자에 대한 과태료 조항 및 장기체류 외국인 검진 의무화 방안 마련 등 결핵 및 잠복결핵감염 검진 사각지대를 해소할 수 있는 근본적인 대책을 강구 할 예정이다. 비급여 검사 · 치료 항목 지원, 잠복결핵감염 치료 시 교육(상담료) 급여화 검토 등 보장성 강화를 위한 방안을 추진할 것이며 결핵관리전담간호사 배치 확대 검토, 결핵정보화 지원체계 구축, 잠복결핵감염 검진 · 치료 데이터베이스 구축 등 결핵관련 기반 강화를 위한 노력을 경주할 예정이다.

제2항 한센병 관리

1. 추진실적

가. 효율적인 한센병 관리사업을 통한 예방 및 치료효과 제고

전국 255개 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 2-1-15].



[그림 2-1-15] 연도별 한센병 신환자 발생 추이

최근 5년간 한센사업대상자 현황([표 2-1-19])을 살펴보면, 한센인은 2012년 12,323명에서 2016년 10,402명으로 5년 전에 비해 1,921명이 감소하였고, 신규사업대상자는 2012년 28명에서 2016년 4명으로 24명(75%) 감소하였으며, 이 중 실제 신환자는 2016년 3명이 발생하는 등 감소 추세에 있다.

[표 2-1-19] 연도별 한센사업대상자 대비 신환자 현황 (단위 : 명)

구분	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
한센사업대상자	14,207	13,734	13,316	12,847	12,323	11,805	11,303	10,843	10,402
신규사업대상자	51	30	29	32	28	32	18	8	4
WHO 기준 신환자(활동성 신환자)	7	5	6	7	5	7	6	2	3

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

[표 2-1-20]의 신규사업대상자 4명을 연령대별로 살펴보면 20대 환자가 2명, 70대 이상 환자가 2명 발생하였으며, 20대 환자 2명은 외국인으로 국적은 스리랑카, 인도네시아였다.

활동성환자는 2016년 166명(유병률 0.03%)으로 한센병에 대한 관리수준은 선진국 수준을 유지하고 있다.

[표 2-1-20] 2016년도 한센병 신규사업대상자 연령별 분포 (단위 : 명)

구분	계	0-9	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70+
신규사업대상자	4	-	-	2	-	-	-	-	2
신환자	3	-	-	1	-	-	-	-	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 605명에게 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 한센병 환자의 복지증진을 도모하였다.

라. 한센인에 대한 편견과 차별 해소를 위한 교육 · 홍보 강화

한센병관리자 및 일선 한센병 관련 종사자들이 최신 한센병 전문지식과 기술을 습득하여 한센사업대상자 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)한국한센총연합회에서 발간하고 있는 '복지', '한센지'를 통해 한센정책과 편견차별 해소를 위한 내용 등을 지속적으로 홍보하고 있다.

한센병 퇴치 국가들의 공동 현안 사항인 시설 공동화 및 한센시설의 역사적 재조명과 세계문화유산 등재 등을 위해 17개국의 전문가들이 참여하는 '2016 세계한센포럼'을 '보다 나은 미래를 위하여' 라는 주제로 개최하였다.

제5절 생물테러 대비 및 대응

1. 개요

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.

생물테러와 같은 공중보건위기상황에 대한 선제적 대응을 수행하고, 신 · 변종 고위험병원체 진단, 백신 및 치료제 개발 및 연구시설 확보를 위해 2013년 생물특수복합시설을 시공, 2014년에 완공하였고, 2016년부터 가동 및 운영하고 있다.

2. 추진실적

가. 생물테러 대비 및 대응

1) 생물테러 대응체계

– 국가 생물테러 대응 체계

정부는 생물테러 사건발생시 신속히 대응하기 위하여 질병관리본부에 생물테러사건대응본부를 두어 생물테러사건대책본부를 지원하고, 각 지방자치단체에는 생물테러대책반을 구성 · 운영하도록 하는 생물테러 대응체계를 구축하고 있다.

[표 2-1-21] 생물테러사건대응본부와 생물테러대책반의 팀별 편성 및 임무

종류	구분	임무
질병관리본부 생물테러사건대응본부	대책팀	• 생물테러 종합추진계획 수립 및 상황점검, 생물테러 대응체계 강화 • 필수 비축물자 점검 • 생물테러 국내 발생 시나리오 예측 • 강화된 이중감시체계 운영 • 생물테러 초동요원 및 의료진 교육·훈련 • 다중이용시설(역사, 정부청사, 백화점, 호텔, 우정사업본부 등) 대상 테러방지대책 수립 · 시행 • 언론보도 및 안전대책홍보
	검역지원팀	• 검역구역(CIQ) 등 유관기관 비상연락체계 유지 • 공항만 생물테러 대비 및 대응태세 검역강화 초지
	감시팀	• 웹보고 감시체계 일일보고 • 자료분석 및 정보 관리
	역학조사팀	• 유사시 폭로자 및 환자 역학조사 실시

종류	구분	임무
질병관리본부 생물테러사건대응본부	미생물탐지팀	• 생물테러 가능 고위험병원체 진단 및 검사 • 실험실네트워크 운영 • 실험실네트워크 등급별 검사프로토콜 제공·교육
	생물안전관리팀	• 생물테러감염병 병원체 안전관리 • 생물테러감염병 의심검체 취급 밀폐연구시설 안전관리
지방자치단체 생물테러대책반	대책팀	• 생물테러 종합추진 상황 점검 • 생물테러 대비 경계강화 점검 • 교육·홍보
	역학조사팀/감시팀	• 유사시 폭로자 및 환자 역학조사 실시 • 비축물자 확보 및 관리·점검 • 이중감시체계 운영 • 자료분석 및 정보 관리
	미생물탐지팀	• 생물테러 가능 고위험병원체 진단·검사 • 실험실네트워크 운영

※ 질병관리본부와 지방자치단체에 생물테러사건대응본부와 생물테러대책반이 구성되고 현장지휘본부를 지원한다.

2) 생물테러 발생 감시 및 대응

(가) 생물테러 의심사건 발생 감시

생물테러 의심사건(백색가루 발견 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 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 초동조치팀이 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, 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 파악, 인체제독, 추후관리, 항생제 투약(질병관리본부와 협의 후) 등을 실시한다. 검역구역에서 생물테러 의심사례 발생 시에는 국립검역소가 보건소의 역할을 수행하게 된다.

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

(나) 응급실증후군감시체계 운영

응급실증후군감시체계는 생물테러감염병으로 확진되기 전에 환자의 임상적 상태, 증상 혹은 증후에 근거하여 응급실을 대상으로 지속적으로 감시하는 체계이다. 동 감시체계의 목적은 생물테러감염병이 의심되는 증후군에 대한 감시를 통하여 생물테러감염병 유행을 조기에 인지하여 신속하게 대처하기 위함이다.

[표 2-1-22] 증후군별 감시대상 질병

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

※ 생물테러감염병이 아닌 식중독, 세균성이질 등 식품 매개 · 수인성감염병(급성설사증후군)도 감시 대상

동 감시체계 지정 기준 및 절차는 보건복지부 응급의료과에서 지정, 평가하고 있는 중앙 · 권역 · 지역 응급의료센터 및 응급의료기관 중 시 · 도지사의 추천을 받아 질병관리본부장이 감시 의료기관을 지정하는 것으로 되어 있다. 대규모 국가행사(아시안게임, G50 핵안보정상회의 등) 개최 전후 그리고 파리테러 등과 같은 사건에 의해 국내 테러경보가 상향되는 기간에는 감시를 강화하기 위해 의료기관을 추가 지정 · 운영하고 있다. 2016년 12월 기준으로, 전국 132개 감시의료기관을 지정 · 운영하고 있으며, 2015년 11월 파리테러 발생을 계기로 테러경보가 '관심'에서 '주의'로 상향되어 지자체 자체적으로 감시의료기관을 추가 지정(38개)하여 운영하고 있다.

생물테러감염병 의심 증후군환자에 대한 일일보고를 받아 생물테러 의심사례 및 발생여부를 감시하기 위해, 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 있으며, 일일보고 대상자가 없더라도 1일 1회 보고를 하도록 되어 있다.

(다) 감염전문가 네트워크 운영

생물테러감염병 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 53개 감시의료기관을 운영 중에 있다.

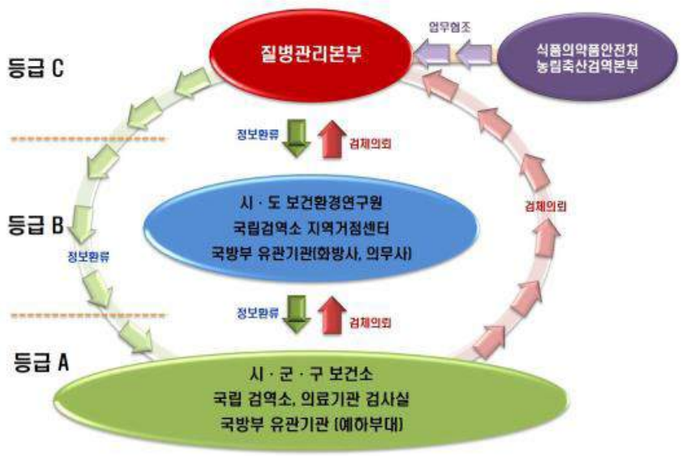
의료기관에서 생물테러 의심환자 발견 시에는 지자체 또는 질병관리본부 역학조사관이 현장에 출동하여 역학조사를 실시한다.

3) 실험실 진단

생물테러감염병은 대부분 드문 발생으로 일반적인 진단·감시체계에서는 쉽게 접하지 못하지만 생물테러 의심사건 발생 시 원인병원체를 신속히 규명해야 한다.

질병관리본부는 생물테러 의심상황 발생 시 원인병원체를 신속히 확인하고 대응하기 위해 전국 공중보건실험실과 의료기관 검사실을 단계로 연계 구축한 실험실감시체계인 생물테러대응 실험실네트워크를 운영하고 있다[그림 2-1-16]. 실험실네트워크 운영 강화를 위해 질병관리본부는 원인병원체의 조기 진단을 위해 등급별 검사실프로토콜을 제공하고 병원체 진단시약 배포 및 진단법을 교육 매년 실시하고 있다.

특히 생물안전밀폐실험실(BL3)을 보유하고 있는 11개 시·도 보건환경연구원(서울, 부산, 대구, 인천, 광주, 대전, 경기, 강원, 전북, 전남, 제주)에는 "생물테러대응 실험실네트워크 운영비"를 지원하여, 생물테러 병원체 확인진단 및 생물테러병원체 살포 의심 지역이나 관내 탄저발생 우려지역에 대한 환경감시 실적을 보고받아 분석하고 있다.



[그림 2-1-16] 생물테러 대응 실험실 네트워크 체계

4) 교육

– 교육 및 훈련

질병관리본부는 보건소(검역소), 소방, 경찰로 구성된 초동대응요원을 비롯하여 시·도, 보건환경연구원과 의료기관 등 생물테러대응 담당자를 대상으로 우리나라의 생물테러대비·대응체계, 생물테러감염병의 특성, 생물테러 대비 및 대응체계, 개인보호장비 사용방법, 응급실증후군 감시체계 소개 및 보고시스템 사용방법에 대하여 교육을 실시하였다.

정기적으로 개설되는 생물테러 대비대응 과정뿐만 아니라, 생물테러 관계기관(소방학교, 경찰교육원, 의무사령부 등)들로부터 강의요청에 따라 관계기관을 대상으로 총 39회의 외부강의를 지원하였고, 생물테러 대비대응체계에 대한 강의가 26회, 개인보호장비 실습이 13회 실시되었다.

또한 초동대응요원의 대응능력을 강화하고 유사시 인명피해를 최소화하기 위하여 17개 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 다중탐지 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 표창하고 있다. 2014년에 170여명, 2015년에 275명의 생물테러 초동대응요원 등이 참가하였으며 2014년 45개, 2015년 53개, 2016년 57개의 표창이 수여되어 사기 진작 및 자긍심을 고취시켜 향후 업무수행에 선도적인 역할을 유도하고 역량을 더욱 강화할 수 있는 계기가 되었다.

5) 필수물자 비축관리

생물테러 또는 의심사건 발생 시 추가환자 발생과 확산을 차단하기 위해 항생제와 백신 등을 구매하여 전국 거점 보관장소에 비축하고 있으며 해당 비축의약품들의 보관·관리상태·수량 및 비상운송체계 등에 대한 현장점검을 실시하였다. 또한, 기존 3곳의 거점 보관 장소를 6곳으로 확장한바 있으며 생물테러 의심사건 발생 시 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 보건소(253곳)에 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 음압장치, 각종 실험장비, 무선통신장치 등이다.

또한, 생물테러 발생 시 초동대응요원의 생명을 보호하고 생물테러 대응 역량을 강화하기 위해 질병관리본부 및 전국 시·도청 및 보건소에 개인보호장비 (Level A, Level C) 등을 비축하고 있다. 비축한 개인보호장비들의 정확한 보관 및 착·탈의 동영상 등을 제작하여 질병관리본부 홈페이지 및 전국 시·도청 및 보건소로 배포하고, 직접 현장점검 및 교육을 실시하여 초동대응요원들의 역량을 강화하였다.

6) 생물안전특수복합시설 운영

질병관리본부는 2011년부터 생물테러 및 신 · 변종 감염병 발생 시 신속한 대응을 통한 국가 안전망 확보와 대응능력 강화를 위해 국내 최초로 「고위험병원체관리 특수복합시설 건립」 사업을 추진하였으며, 2014년 10월 시설이 완공된 후 「생물안전특수복합시설」로 명칭을 확정하여 운영하고 있다.

동 시설은 생물안전(2, 3, 4등급)연구시설, 질병통제시설, 전략물자비축시설, 병원체보존 · 분양시설로 구성된다. 생물안전 연구시설 중 BL4(Biosafety level 4, 생물안전 4등급 연구시설)는 국내 최초의 4등급 연구시설로서 완공 후 심층적 검증 및 운영자/연구자 훈련 그리고 BL4시설을 성공적으로 운영하고 있는 외국의 보건기관들과 기술협력을 거쳐 2016년 최종적으로 시설허가를 취득하였으며, 고위험병원체 조기진단 및 백신 · 치료제 개발을 목표로 운영중이다. 또한 생물안전 연구시설 사용에 차질이 없도록 출입자 교육을 연구자뿐만 아니라 시설 관리자도 신규 · 보수교육을 매년 실시하고 있으며, 고위험병원체 사용에 따른 지속적인 보안관리 그리고 비상상황 발생 시 원활한 대응을 위하여 비상대응훈련도 연 2회 이상 실시하고 있다. 질병통제시설은 신종 감염병의 유행과 각종 생물테러 위협 시 지휘본부의 역할을 수행하며, 전략물자비축시설은 생물테러 및 고위험병원체 감염병 유행지역에 긴급 배포할 생물테러 필수물자를 비축하고, 전략 비축물자 운용시스템을 구축 · 운영하고 있다. 병원체보존 · 분양시설은 고위험병원체의 안전한 보존 및 관리를 담당하게 된다. 이와 같이 동 시설은 국가위기상황 시 종합적으로 국가 감염병 대응을 할 수 있는 복합시설로 기능을 수행하고 있다.

7) 국제협력

질병관리본부는 국방부를 비롯한 유관기관들과 함께 스위스 제네바 소재 UN유럽본부에서 개최된 생물무기 금지협약(Biological Weapons Convention) 제8차 평가회의에 참석하여 여러 국가와 함께 질병 감시 및 진단, 보건체계 역량강화 방안, 생물무기 피해국 지원방안 그리고 생물무기 사용 혐의 조사방안 등을 주제로 논의하고 있다.

또한 2015년 9월과 2016년 8월에 한 · 미 국방부와 공동주관으로 한 · 미생물방어 연습 Able response을 기획하고 시행하였으며 가상 시나리오에 따른 훈련 및 관련 내용에 관한 세미나를 통해 생물학 사건대비 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. 2015년도는 현장훈련을 통해 보다 현실적인 연습을 시행하였고, 2016년도는 을지훈련과의 연계를 통해 국가위기사태 속 생물테러 대응 연습을 시행하였다. 2016년을 마지막으로 한 · 미생물방어 연습 Able response이 종료되었으며 2017년부터는 기존의 생물 관련 훈련에서 화 · 생 · 방 대응 연습 Adaptive Shield 으로 훈련 범위를 확대하여 연습을 실시할 예정이며 을지훈련과의 연계를 통해 점진적인 생물위기 대응능력을 발전시키고자 한다.

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 초동대응요원 교육 · 훈련 내실화”, “생물테러 대비 필수물자 관리 강화”, “고위험병원체 특수복합시설 운영” 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 17개 시 · 도 생물테러 초동대응요원을 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.

생물안전특수복합시설은 2014년 준공되어 검증기간을 거쳐 2016년부터 본격 가동되고 있다. 본 시설에서는 생물테러 또는 신 · 변종 감염병의 조기진단법 구축, 백신 · 치료제 개발연구를 수행하며, 전략물자 비축 및 질병통제시설 운영을 통하여 국가위기 상황시 종합적으로 국가감염병에 신속 대응할 수 있는 복합시설로서 역할하고자 한다.

앞으로도 국내 · 국제행사에 대한 생물테러 발생 대비와 대응역량을 강화하기 위하여 신속한 현장대응, 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 2017년에도 화생방대응연습 Adaptive Shield를 실시할 예정이며 을지훈련과의 연계를 통해 점진적인 생물위기 대응능력을 발전시키고자 한다.

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

제6절 기후변화대응 건강피해 감시 및 예방 · 관리

1. 개요

2016년 전 지구 평균기온이 20세기(1910-2000년)의 평균기온인 14.0℃보다 0.94℃ 높아 관측이 시작된 1880년 이래 전 지구 평균기온이 가장 높았다. 우리나라의 2016년 평균기온은 13.6℃로 평년(12.5℃)보다 1.1℃나 높아 1973년 이래 가장 높은 평균기온을 기록했다. 이에 따라 전국적으로 연일 무더위가 이어지면서 전국평균 폭염

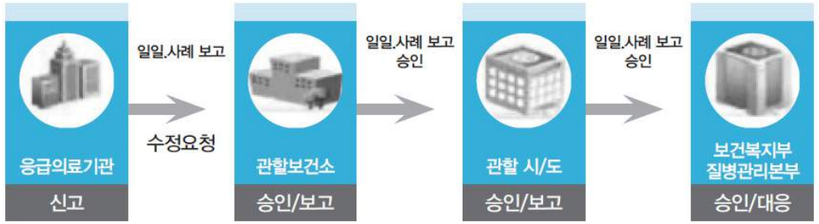
일수가 22.4일, 전국평균 열대야일수는 10.8일로 평년(5.1일)보다 두 배 이상 길었다. 기후변화는 폭염 · 한파 · 홍수 · 태풍발생에 영향을 미쳐 직접적으로 사망 · 손상 · 질병을 증가시키고, 간접적으로는 환경 · 생태를 변화시켜 병원체, 매개체의 서식환경 변화 등을 일으키어 매개체 또는 수인성 감염병을 증가시키는 것으로 알려져 있다. 또한 환경오염에 따른 대기 질의 악화는 천식, 심 · 뇌혈관질환, 만성폐쇄성폐질환, 알레르기성 비염 등을 증가시키는 것으로 밝혀지고 있다. 이와 같은 기후 및 환경변화로 인한 건강피해 정도를 경제적 비용으로 산출했을 때, 국내에서 2020년까지 1.4조원, 2050년까지는 6.3조원이 소요될 것으로 전망되어(정해관, 2014) 기후변화로 인한 국민의 직 · 간접적 건강피해를 최소화하기 위한 적극적인 대책수립이 필요하다.

정부는 「저탄소 녹색성장기본법」에 근거하여 14개 부처가 참여하는 제2차 「국가 기후변화 적응대책('16-'21)」을 추진하고 있으며 질병관리본부는 기후변화로 인한 건강피해로부터 안전한 건강사회를 구축하고자 건강부문에 참여하고 있다. 즉, 폭염 · 한파와 같은 극한기온으로 인한 건강피해를 신속히 파악하여 대처하기 위하여 온열 · 한랭질환 감시사업, 기상재해(태풍 · 집중호우)와 대기오염(미세먼지 · 황사) 등의 기상현상에 대비할 수 있는 건강피해 모니터링 및 예방 · 관리 사업, 그리고 기후변화 건강적응 분야 민 · 관 · 학 전문가 네트워크를 운영하여 국민의 인식, 행동, 생활변화를 위한 교육과 홍보활동이 바로 그것이다.

2. 추진실적

가. 극한기온(폭염 · 한파) 건강피해 감시체계 운영

질병관리본부는 폭염과 한파에 대한 주의 환기와 건강 수칙 준수를 유도할 수 있도록 폭염 · 한파로 인한 건강피해를 실시간 감시할 수 있는 응급실 기반의 온열 및 한랭질환 감시체계를 구축 · 운영하고 있다. 응급실을 운영하는 전국 530여개 의료기관에서 온열 · 한랭질환자 발생을 익일 보고하고 관할 보건소와 시 · 도에서 승인한 후 질병관리본부에서 최종집계 된다[그림 2-1-17]. 이렇게 취합된 온열 · 한랭질환자 발생 현황은 보건복지부와 국민안전처에 최종 보고되어 폭염 · 한파 피해방지 대책에 활용되고, TV, 라디오, 신문, 인터넷매체 등에 제공함으로써 폭염 · 한파 건강피해 예방을 위한 홍보에 활용하고 있다. 또한 신고현황을 종합 정리하여 '폭염으로 인한 온열질환 신고현황 연보'(2016년) 및 '한파로 인한 한랭질환 신고현황 연보'(2016년)를 발간하였다.



[그림 2-1-17] 극한기온(폭염 · 한파) 감시체계 보고체계 흐름도

1) 폭염으로 인한 온열질환 감시체계 운영결과

2016년은 전국 평균최고기온(6월-8월)이 1973년 관측 이래 3위에 기록될 만큼 폭염이 강했던 해로, 감시체계 운영 이후 최대인 2,125명의 온열질환가 발생하였고 이중 17명이 소중한 생명을 잃었다. 2016년 폭염일수는 22.4일로 2014년 10.1일보다 약 2배이상 증가하였고, 2015년 대비 약 2배(101.2%) 증가하였다.

2016년 온열질환 감시체계는 때이른 더위와 폭염일수의 증가로 5월 23일부터 9월 21일까지 연장 운영되었고, 전국 응급의료기관 530여개 기관과 전국 보건소 및 17개 시도가 운영에 참여했다.

신고내역을 자세히 분석해보면 총 2,125명 환자 중 남자가 1,574명(74.3%)으로 여자 547명(25.8%)보다 약 3배 더 많았고 연령별로는 50-59세가 488명(23.0%), 60-69세가 336명(15.8%), 40-49세가 325명(15.3%) 순이었고, 사망자는 60대 이상 고령층에서 41%로 높게 나타났다. 발생장소는 실외 작업장 신고 건수가 602명(28.3%)으로 가장 많았으며, 논/밭 발생 333명(15.7%) 순으로 발생하였다. 질환별로는 열탈진 1,123명(52.8%), 열사병 492명(23.1%), 열경련 266명(12.5%) 순이었고, 열사병이 모든 사망자(17명)의 사인으로 분석되었다. 올해 심한 폭염에 의한 건강피해가 국민건강 위험요인으로 크게 부각됨에 따라 폭염 건강피해 감시체계 운영강화를 위해 운영시기를 확대하고, 자료의 질 향상을 위하여 사망 신고자에 대한 심층조사를 실시하여 추가 피해를 막기 위한 조치를 이행했다.

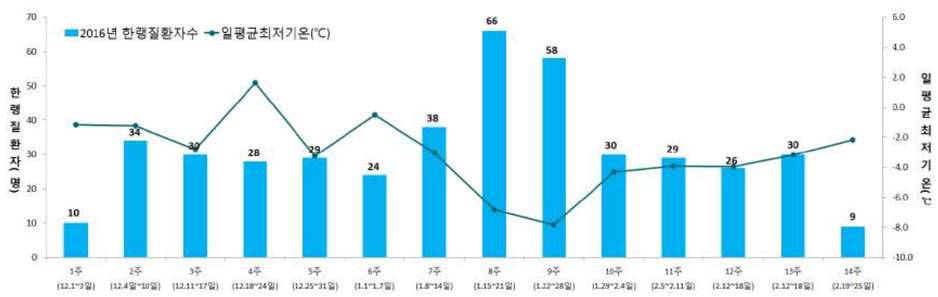


[그림 2-1-18] 2016년 주별 평균최고기온과 온열질환자 신고현황

2) 한파로 인한 한랭질환 감시체계 운영결과

2016년도 한랭질환 감시체계는 12월 1일부터 다음 해 2월 28일까지 532개 응급의료기관이 참여하였고 총 441명의 한랭질환자가 신고되었으며 이 중 4명이 사망하였다. 2016년 겨울 평균기온은 8.1℃로 평년(7.4℃)보다 0.7℃ 높았고, '15년 대비 총 환자수는 41명(9.5%) 감소하였다.

전체 한랭질환자 중 남자가 304명으로 여자 137명보다 약 2.2배 많았고, 연령은 65세 이상 고령층에서 168명(38%)으로 높게 나타났다. 한랭질환 증상발생시간은 오전 6~9시에서 86명(19.5%)으로 가장 많았고, 발생장소는 실외 길가에서 127명(28.8%)으로 높았고, 직업군은 무직(노숙인 제외)에서 186명(42.2%)으로 가장 많았으며 응급실 내원 시 음주상태가 121명(27.4%)이었다.



※ 평균일최고기온 : 전국 45개 관측지점의 일최고기온 평균값

[그림 2-1-19] 2016년 주별 평균기온과 한랭질환자 신고현황

나. 기후재난 대비 건강피해 모니터링 등 기상재해 지역주민 건강피해 조사 및 대처

기후변화와 함께 전 세계적으로 기상재해가 증가하고 있고(IPCC, 2013), 국내 인구의 급속한 고령화와 연계되어 향후 다양한 재해상황에서 사망이나 손상 뿐 아니라 감염병 · 급성 · 만성질환 · 정신증상 등의 건강문제를 새롭게 유발하거나 기저질환을 악화시킬 가능성이 크다(Shoaf 등, 2000). 또한, 재해상황에서는 의료 인프라를 파괴시켜 당뇨 · 천식과 같은 만성질환의 급성 악화 시 필요한 의료서비스가 제공되지 못하게 되기도 한다(CDC, 2005). 따라서 재해지역 주민의 건강피해 및 의료서비스 수요 현황을 파악하여 재해지역의 건강성을 회복할 수 있도록 기상재해 지역주민 건강피해조사를 상세히 시행하고 신속히 대처해야 할 필요가 있다. 2016년에는 우리나라에 많은 영향을 준 태풍은 2개이며, 14호태풍 므란티(9.17.)의 경우 서해상에서 동진하면서 남부지방과 충청도, 제주도를 중심으로 많은 비가 내려 남해의 경우 267.5mm의 강수량을 보였다. 가장 큰 피해을 일으킨 태풍은 제18호 "차바(10.5.)"로서 10월에 우리나라에 영향을 준 태풍 중 가장 강력한 태풍이었다. 태풍 차바의 영향으로 울산지역이 266.6mm의 강수량을 보여 저지대를 중심으로 침수 등 많은 피해가 일어났다. 이들 지역에 대한 감염병발생 예방을 위해 세정제, 소독제, 살균제 등 15,988개의 방역물품을 제공하기도 했다.

다. 미세먼지 건강피해 예방

미세먼지 흡입 시 기도, 폐, 심혈관, 뇌 등 우리 몸의 각 기관에서 염증반응을 유발하여 각종 호흡기질환, 심장질환 및 뇌혈관질환 등을 유발하거나 악화 시킬 수 있으며 특히 영유아, 임산부, 노인 및 만성 심혈관 질환자, 만성 호흡기질환자들은 미세먼지로 인한 영향을 더 많이 받을 수 있다. 세계보건기구(WHO)의 국제암연구소(IARC)에서는 2013년 실외 대기오염의 주성분인 미세먼지를 1급 발암물질로 규정하였다. 미세먼지는 크기가 매우 작은 떠다니는 입자로 유기화합물, 탄소류와 검댕, 광물 등으로 구성되었으며 입자의 크기에 따라 미세먼지(PM_{10}, 지름이 10 ㎛ 보다 작음)와 초미세먼지($PM_{2.5}$, 지름이 2.5 ㎛ 보다 작음)로 구분되는데, 미세먼지의 농도와 성분이 동일하다면 일반적으로 입자크기가 더 작을수록 건강에 해롭다.

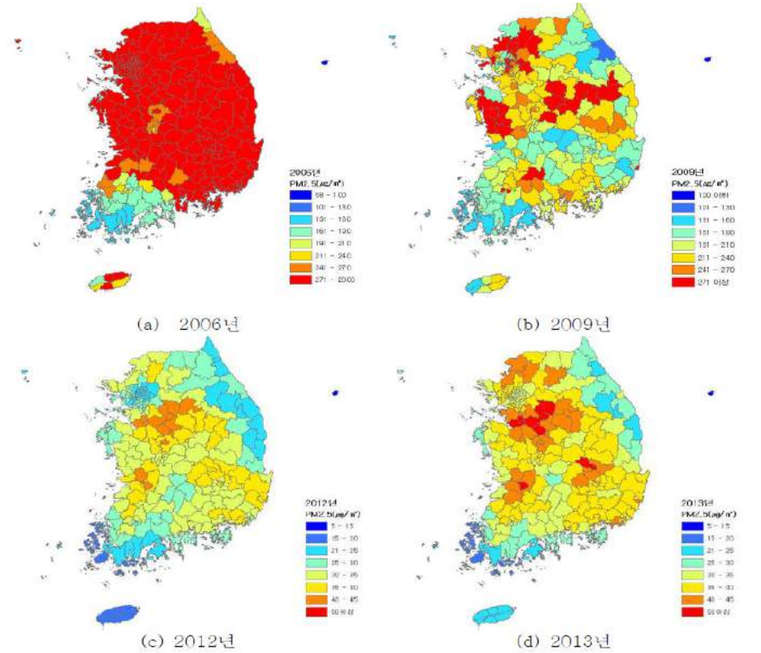
질병관리본부는 2014년에 미세먼지로 인한 국민 건강피해를 최소화 · 예방하기 위하여 과학적 대응대책을 마련하고자 '미세먼지/황사로 인한 건강피해 최소화 중재연구 개발'과 '미세먼지/황사 건강피해 예방 및 관리 권고지침 개발연구(호흡기질환, 심혈관질환, 천식)'를 수행하여 환자용과 의료인용 권고지침을 개발하였다. 또한 이를 근거로 2015년에 국민들의 눈높이에 맞춘 용어 선택과 시각적 효과를 강화한 디자인을 적용하여 '미세먼지/황사 건강피해 예방을 위한 건강수칙'을 제작한바 있다.

2016년에는 만성폐쇄성폐질환자들이 마스크를 착용하고 외출하는것에 대한 안전성과 유효성을 증명하고자 용역과제를 발주하여 실험적으로 만성폐쇄성폐질환자에서 마스크 착용은 위험할 수 있으므로 권고하지 않는 것이 좋을 수 있다는 결과를 도출했다. 또한 이러한 대기오염에 따른 건강영향에 대한 과학적 근거를 정리 요약하였다. 미세먼지로 인한 건강영향을 평가하기 위한 기초자료 생성을 위하여 우리나라 미세먼지 농도 측정값을 기초로 우리나라의 대기오염도를 화학수송모형을 기초로 2006, 2009, 2012, 2013년 4개년도에 대해서 산출하였으며, 이후에 장기간의 정보를 산출하기 위한 작업을 계속하고 있다. 대기오염은 다양한 건강영향을 주는 것으로 알려져 있음으로, 국내외 다양한 연구결과를 바탕으로 건강영향에 대한 근거수준을 요약정리하였다.

			PM_{10}	$PM_{2.5}$	NO_2	O_3	SO_2	CO
총 심혈관질환	단기	사망	✓✓✓	✓✓✓	✓✓✓	✓✓✓	✓✓✓	✓
	장기	사망	✓✓	✓✓✓	✓✓✓			
	단기	질병이환	✓✓✓	✓✓✓	✓✓✓	✓✓✓	✓✓✓	✓
	장기	질병이환		✓				
허혈성 심질환	단기	사망	✓	✓✓✓	✓		✓	
	장기	사망	✓✓✓	✓✓✓				
	단기	질병이환	✓✓✓	✓✓✓	✓			✓
	장기	질병이환	✓	✓				
심근경색증	단기	사망	✓✓✓	✓✓✓	✓✓✓		✓✓✓	
	장기	사망	✓		✓			✓
	단기	질병이환	✓✓✓	✓✓✓	✓✓✓		✓✓✓	
	장기	질병이환				✓		
심부전	단기	사망		✓✓✓	✓✓✓	✓✓✓	✓✓✓	
	장기	사망	✓	✓			✓	
	단기	질병이환	✓✓✓	✓✓✓	✓✓✓	✓	✓✓✓	
	장기	질병이환		✓		✓		
부정맥	단기	사망						
	장기	사망		✓				
	단기	질병이환		✓✓✓	✓			
	장기	질병이환						

✓: 근거가 있음. ✓✓: 근거 수준이 높음. ✓✓✓: 근거 수준이 매우 높음.

[그림 2-1-20] 대기오염물질이 심혈관질환에 미치는 영향 근거수준 요약



[그림 2-1-21] $PM_{2.5}$ 1시간 최대농도 분포도

라. 기후변화 건강피해 예방 · 관리 인프라 구축 및 대국민 홍보

1) 기후변화 건강포럼 운영

기후변화 건강적응은 기후 · 환경변화에 대한 농업, 임업 등 다른 연구나 정책분야보다 국민에게 생소한 분야로 여겨지고 있어 예방의학, 임상의학, 기초의학 등 여러 건강의료분야 전문가의 참여가 요구된다. 그러므로 관련부처 · 학계 · NGO 등이 정보를 교환할 수 있는 장을 마련하여 기후변화 건강적응 정책개발과 방향을 모색할 수 있도록 '기후변화 건강포럼'을 운영했다. 2014년과 2015년에 총 8회의 정례포럼과 1회의 학술대회를 개최하여 우리나라 미세먼지 대책의 현황을 점검하고 기후변화에 따른 건강영향의 질병부담과 경제적 비용 산출 결과와 건강분야에서 온실가스로 인한 기후변화의 적응에 통합적인 접근을 시도하였다. 2016년에는 2회의 정례포럼(모기매개체 감염병, 폭염 건강피해 예방)과 1회의 학술대회(신기후체제와 건강, 서울대), 1회의 국제학술컨퍼런스(다산컨퍼런스, 제주)를 개최했고 폭염 건강피해 예방 캠페인, 기후변화 건강피해 예방 포스터 및 UCC공모사업을 통해 시민과 소통하고 홍보자료를 개발했다.



[그림 2-1-22] 기후변화건강포럼 운영현황

2) 기후변화 건강관리 교육

기후변화 건강적응 업무에 필요한 지식 및 정보제공을 통해 지방자치단체 실무 담당자의 역량강화를 도모하고자 한국보건복지인력개발원에 "기후변화대응 건강관리과정"을 개설하여 2회에 걸쳐서 시 · 도 및 보건소 업무 담당자의 기후변화 건강적응에 대한 중요성을 교육하였다.

3) 대국민 홍보

폭염 · 한파로 인한 건강피해는 건강수칙의 준수로 예방이 가능하므로, 국민에게 건강수칙을 알리고 홍보하는 것이 중요하다. 이를 위하여 보건소, 시 · 도에 폭염 · 한파 대응 건강관리 사업 안내서를 제작하여 배포하는 한편, 다양한 대국민 홍보자료(폭염 · 한파 대비 건강수칙 동영상, 포스터, 리플릿 등)를 배포하였다. 특히 기상청, 국민안전처 등과 함께 폭염대비 해피해피 캠페인을 광화문에서 실시하였으며, 여름이 한창인 8월 8일에 탑골공원 등 어르신들이 많이 모이는 곳에서 "건강한 여름나기 캠페인" 등을 실시하였다.



[그림 2-1-23] 극한기온 건강피해 예방 홍보자료

3. 향후 추진계획

극한기온 건강피해는 건강수칙을 지키는 것만으로도 예방이 가능하므로 지속적으로 홍보 할 계획이다. 향후 대기 중 미세먼지로 인한 국민과 건강취약계층의 건강피해를 예방하기 위하여 미세먼지 건강알리미(앱) 및 지침마련 등을 수행 할 예정이다. 기후변화가 건강에 미치는 영향을 지역별 · 대상자별 취약성 평가를 지속적으로 수행하여 제공함으로써 국가정책수립에 필요한 과학적 근거자료를 안정적으로 확보 할 수 있도록 하겠다. 이러한 근거자료 산출을 위한 기반확보 측면에서 우리나라 미세먼지 등 대기오염에 대한 모델링을 통한 시 · 군구별 오염지도를 제작하여 배포하도록 하겠다. 또한 지자체 등 담당업무 근무자들이 지자체 현실에 적합한 건강관리 방안을 개발할 수 있도록 담당자 교육을 신설 운영하여, 지자체 담당자의 역량을 강화하고 취약계층이 체감할 수 있는 정책이 만들어질 수 있도록 하겠다. 국가정책 수립의 기반이 되는 과학적 근거자료를 안정적으로 확보할 수 있도록 하겠다.

제7절 감염병 진단검사 관리

감염병 진단검사는 환자의 격리, 치료, 소독 등의 관리와 병원체 특성 분석을 통한 유행의 예측, 역학적 원인 규명 등을 위한 기본 과정으로, 신속한 감염병 대응을 위해서는 필수적이다.

「감염병의 예방 및 관리에 관한 법률」 시행규칙 제4조에 감염병병원체를 확인할 수 있는 기관이 명시되어 있으며, 그 중 공공기관은 질병관리본부, 국립검역소, 보건소가 있다. 특히 질병관리본부(국립보건연구원)와 지자체 보건환경연구원은 서로 연계하여 진단검사를 실시하고 있으며, 매년 78만 여 건의 검사를 수행하고 있다[표 2-1-23].

[표 2-1-23] 공공기관 진단검사 수행 건수 (단위 : 건)

구분	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	합계	연평균	연평균증가율
질병관리본부 (국립보건연구원)	10,439	10,596	12,097	10,714	10,717	12,328	66,891	11,149	3.6
지자체 (보건환경연구원)	612,813	724,165	683,904	754,248	778,334	1,070,518	4,623,982	770,664	14.9
합계	623,252	734,761	696,001	764,962	789,051	1,082,846	4,690,873	781,812	14.7

※ 출처 : 국가 감염병 진단검사 추진계획(2017-2019)

질병관리본부는 80종의 법정감염병 중 한센병을 제외한 79종의 감염병에 대해 진단이 가능하며, 이 중 신 · 변종 감염병, 고위험병원체 감염병, 발생 빈도가 극히 낮은 감염병 등 지자체에서 검사가 어려운 감염병에 대한 진단검사를 주로 수행한다. 또한 이러한 감염병을 대상으로 진단검사법을 개발하여 지자체 교육을 통한 기술이전과 외부정도평가를 통한 실험실 질관리를 실시한다.

그러나 진단검사 체계는 질병관리본부의 담당부서와 지자체가 각각의 네트워크를 구성하여 운영하고 있었고, 민간의료기관과 공공기관의 상호 협력 통로도 없었다. 또한 감염병 진단검사 관리를 위한 법적 근거 부족, 진단검사 시약의 높은 해외 의존도, 지자체 감염병 병원체 확인기관의 진단검사 역량의 차이 등 감염병진단검사 인프라가 취약하였다. 이는 메르스로 인한 국가 위기상황 시 지자체 및 민간의 인프라를 효율적으로 동원하지 못했다는 결과를 초래하였다.

이러한 배경으로 전면적인 국가 방역체계 개선이 이루어졌다. 진단검사 분야에서는 감염병 위기 상황대비 국가 감염병 실험실 진단검사 능력 향상을 위한 효율적인 진단 체계(민 · 관 협력 체계 포함)를 마련하고, 감염병 진단검사의 정확성 및 국제적 신뢰성을 확보하고 하고자 질병관리본부 내 감염병진단관리과가 신설(2016년 1월)되었다.

2. 추진실적

가. 지자체 감염병 진단검사 역량 강화

전국 17개 보건환경연구원을 대상으로 법정감염병 중 진단가능 감염병에 대한 현황을 조사한 결과('16.11월), 지역별 차이는 있었으나 평균 34종(최소 29종~최대 42종)의 감염병에 대해 검사가 가능한 것으로 나타났다.

그 중 해외발생 증가로 국내유입이 우려되거나 이미 발생이 증가하고 있는 제4군 감염병에 대해서는 전체 20종 중 6종에 대해서만 진단이 가능하였다.

이에 질병관리본부에서는 제4군 감염병 중 진단검사법이 확립되어 기술이전이 가능한 3종 감염병(지카, 치쿤구니야열, 뎅기열)에 대하여 지자체 진단검사 담당자 대상 단계적으로 진단검사법 교육 및 외부정도평가를 실시하였다. 이후 지자체에서는 '16년 3월부터 지카바이러스, '16년 8월부터 치쿤구니야열 및 뎅기열에 대한 진단이 가능하도록 하였다.

또한 보건환경연구원의 감염병 실험실 질관리를 위해 지자체에서 진단검사를 시행하고 있는 감염병 중 28종 감염병(34개 시험법)에 대해 외부정도평가를 실시하였다.

더불어 지자체로 진단검사법 기술이전에 대한 체계적인 절차(지자체 기술이전 수요조사 → 기술이전 감염병 선정 → 진단검사법 교육 → 외부정도평가 → 관련부처(행자부) 협의 → 기술이전 완료)를 마련하였다.

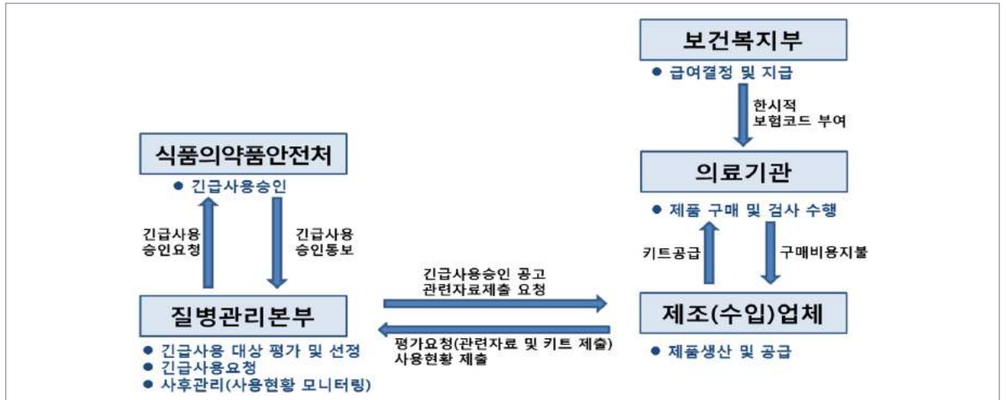
나. 국내 감염병 체외진단용 의료기기 긴급사용제도 시행

감염병 체외진단용 의료기기 긴급사용제도(Emergency Use Authorization of In-Vitro Diagnostics for Infectious Disease; EUA)란 2005년 미국에서 최초 도입된 개념으로, 감염병에 의한 국가위기 또는 잠재적 위기발생 위험이 있으면서 「의료기기법」에 따라 허가받은 체외진단용 의료기기제품이 없을 때, 긴급한 평가 또는 검토를 통해 허가되지 않은 제품을 한시적으로 사용할 수 있게 하거나, 기존에 허가된 범위 이외의 사용을 허가하는 제도이다.

2016년 초 중남미 국가 중심의 지카바이러스의 유행, 사우디아라비아 중심의 메르스 환자가 지속적으로 발생함에 따라 당시 정부에서만 실시하던 검사를 민간까지 확대해야 한다는 필요성이 제기되었다.

이에 질병관리본부에서는 식약처와 협의하여, 「의료기기법」 시행규칙 개정(16.6월)을 통해 국내 감염병 체외진단용 의료기기 긴급사용제도*를 마련하였다[그림 2-1-24]. 이로써 정부 뿐 아니라 민간의료기관은 국가 위기 또는 위기 우려시 감염병 대응을 위해 정식 허가를 받지 않은 체외진단검사용 의료기기를 한시적으로 사용할 수 있게 되었으며, 실제 2016년 8월부터는 지카바이러스 및 메르스에 대해서 민간 의료기관(의료기관 22개소, 임상검사센터 14개소)에서도 검사를 수행할 수 있게 되었다.

* 감염병 체외진단용 의료기기 긴급사용제도 : 긴급사용제도일정 수준으로 개발된 체외진단용 의료기기를 대상으로 평가를 실시하고, 평가결과와 함께 식품의약품안전처에 일부 의료기기의 한시적 긴급사용을 요청한 후, 식품의약품안전처로부터 사용을 승인받는 제도



[그림 2-1-24] 긴급사용승인제도 흐름 및 관련 기관의 역할

다. 법정감염병 진단검사 통합지침 제정

기존에 감염병별 개별 지침에 수록되었던 진단검사법을 하나의 지침으로 통합하고, 실험실 진단검사에 필요한 기준 및 검사방법 등을 정비하여 「법정감염병 진단검사 통합지침」을 제정하였다.

세부적으로는 80종의 법정감염병에 대해 분류 기준, 병원체 확인 기관별 역할 및 병원체별 검사의뢰 가능기관, 법정감염병 신고 및 검사의뢰 체계, 감염병별 원인병원체, 실험실 진단검사 기준, 시험방법, 판정 등 내용을 하나의 지침에 통합하여 발간함으로써 의료기관 및 진단검사 실무자가 의심환자 신고부터 검사의뢰, 결과판정 및 결과 환류절차를 이해하고 활용할 수 있도록 하였다.

3. 향후 추진계획

지자체 감염병 검사능력을 주기적으로 조사하여 실태를 파악하고, 대상자 교육 및 질관리를 통해 감염병 진단기술을 지속적으로 이전함으로써 지자체의 감염병 진단검사 역량을 강화할 예정이다.

국내 감염병 체외진단용 의료기기 긴급사용제도의 안정적 정착을 위해 긴급사용을 위한 합리적 의사결정과정과 평가, 사후관리 등 제도 전반에 걸친 구체적인 가이드라인을 마련하고, 감염병에 의한 국가 위기상황 발생 시 신속하고 효율적인 대응을 위한 민 · 관 협력체계를 마련하여 운영할 예정이다.

또한 지자체 뿐 아니라 질병관리본부의 진단검사능력 향상을 위해 감염병 검사실 컨트롤 타워로서 역할 강화를 위한 민 · 관 정기적인 정보교류 및 유기적인 관계 유지, 감염병 실험실진단검사 법적 근거 마련, 국제기준에 근거한 국가표준실험실 운영, 감염병 표준물질의 생산 · 배포 등의 역할을 지속적으로 추진해나갈 계획이다.

제8절 예방접종대상 감염병 관리

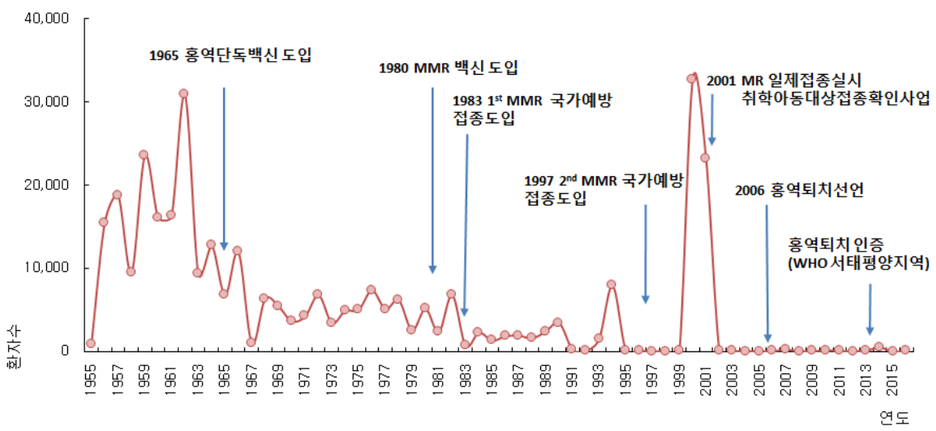
제1항 국가홍역퇴치사업

1. 개요

홍역은 발열, 구진성 발진과 함께 기침, 콧물, 결막염이 특징인 급성 유행성 감염병이다. 공기 및 비말을 통해 사람 간 전파되며, 감수성 집단에서 1명의 환자가 감염시키는 환자 수를 의미하는 기초감염재생산비(R0)가 13-18에 달할 정도로 다른 감염병에 비해 전염력이 매우 높다(인플루엔자 R0=3). 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 사망이 현저히 감소하긴 하였으나, 여전히 국외에서는 지속 발생하고 있어 세계보건기구(WHO)에서 퇴치를 목표로 중점 관리하고 있는 감염병이다.

우리나라는 1965년부터 홍역 백신이 사용되었고, 1980년 홍역·유행성이하선염·풍진 혼합백신(MMR)백신이 도입되었으며, 1983년 MMR 접종이 국가예방접종사업으로 도입되었다. 1997년에는 2차 접종(1차, 생후 12-15개월; 2차, 4-6세 권장)이 도입되었으나, 2000부터 2001까지 5만 명 이상의 환자가 발생하는 홍역 대유행을 겪었다. 이러한 대유행은 낮은 접종률과 감수성자의 지속적인 누적에 따른 결과이다.

대유행 이후 우리나라는 홍역 퇴치의 기본전략에 따라 백신 2회 접종률을 95%로 끌어올리기 위해 만 8-16세 연령을 대상으로 일제예방접종을 시행했고, 취학아동을 대상으로 2차 홍역 확인사업을 실시하고 있다. 2001년



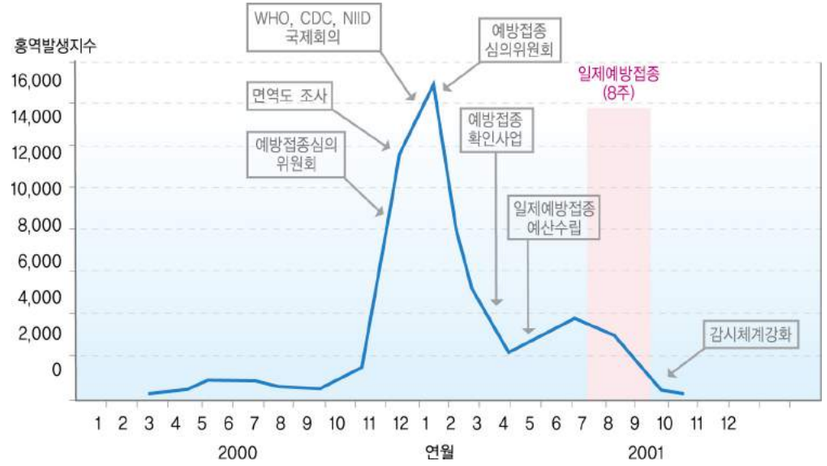
[그림 2-1-25] 1955-2016년 연도별 홍역 발생현황

국가홍역퇴치 5개년 사업을 수립하고 MMR 2회 접종률 향상과 함께 홍역 의심단계부터 신고, 전수 역학조사 실시 및 환자격리 등의 철저한 관리를 통해 홍역 발생률을 급격히 감소시킴으로써 2006년에는 서태평양지역 국가 최초로 '홍역퇴치 선언'을 하게 되었다. 2014년에는 세계보건기구 서태평양지역의 홍역퇴치인증위원회로부터 우리나라에서 홍역이 퇴치되었음을 인증 받았고, 이후 홍역 발생은 낮은 수준으로 유지되고 있다.

2. 추진실적

가. 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 실시하였다. 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 모든 조사대상 연령군에서 감수성자 비율이 6% 이상 존재하여 홍역 유행을 방지할 수 있는 집단면역수준에는 미치지 못함을 확인하였다. 이러한 결과를 토대로 일제예방접종 대상자는 초등학교 2학년(만 8세)부터 고등학교 1학년(만 16세) 중 생후 12개월 이후 MMR백신으로 2회 홍역예방접종을 받지 않은 자로 선정하였고 2001년에 전체 접종대상자 590만 명 중 570만 명(약 97%)이 접종을 받았다[그림 2-1-26].



[그림 2-1-26] 2000-2001년 월별 홍역 발생지수

나. 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 취학아동들의 2차 홍역 예방접종률은 95% 이상으로 유지되고 있음을 확인 할 수 있었다[표 2-1-24]. 또한 예방접종 기록 관리체계를 강화하기 위해 예방접종 증명서 제출자의 접종기록을 전산화하여 관리하고 있다.

[표 2-1-24] 확인사업에 의한 2차 홍역 예방접종률('01-'16년) (단위 : 명, %)

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
2014	481,407	-	472,590	-	98.2
2015	455,536	-	447,142	-	98.2
2016	435,886	-	428,963	-	98.4

다. 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 2-1-25] 홍역(의사)환자 사례분류 현황

환자분류		정의	분류기준
임상적 합당사례		임상적으로 다음의 증상이 모두 있는 경우로 실험실적으로 확진이 안 된 환자	• 홍역이 의심되는 발진 • 발진과 동시에 38℃ 이상의 발열 • 기침, 콧물, 결막염 중 한 가지 이상의 증상
확진환자	실험실적 확진환자	실험실적으로 다음의 결과를 보임으로 확진을 받은 환자	• 검체(인후·비강·비인두도찰물, 혈액, 소변)에서 Measles virus 분리 • 회복기 혈청의 항체가가 급성기에 비하여 4배 이상 증가 • 검체(혈액)에서 특이 IgM 항체 검출 • 검체(인후·비강·비인두도찰물, 혈액, 소변)에서 특이 유전자 검출
	역학적 확진환자	홍역의 임상증상을 나타내면서 실험실적 확진 환자와 역학적 연관성이 증명된 환자	-
홍역 아님		신고 시 홍역의사환자로 분류되었다가 실험실 검사를 통해 음성판정을 받은 사람이거나 다른 질환으로 진단된 환자	-

라. 홍역퇴치선언

지난 5년간의 국가홍역퇴치 5개년 계획의 성공적인 수행결과로 2차 홍역 예방접종률은 95%이상으로 유지되었고 2006년 홍역 발생률은 인구 100만 명당 0.52명으로 WHO에서 제시한 인구 백만 명당 1명 미만의 홍역 퇴치기준을 충족시킬 수 있었다. 이로써 우리나라는 2006년 11월 홍역퇴치선언 국제회의를 개최하여 홍역퇴치를 선언하였고, 서태평양지역 최초의 홍역퇴치국가가 되었다.[그림 2-1-27]



[그림 2-1-27] 2006년 국가 홍역퇴치선언 국제회의 및 퇴치선언

마. 국가홍역풍진퇴치인증위원회 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 구성하였다. 2012년에는 서태평양지역사무국이 홍역퇴치인증 체계 마련을 위해 전문 인증기구를 요청함에 따라 서태평양지역에는 지역홍역퇴치인증위원회가 구성되었고, 우리나라는 국내 홍역퇴치 현황평가 및 계획수립, 홍역 퇴치인증 등을 위해 국가홍역퇴치인증위원회를 구성하였다. 2016년 서태평양지역사무국에서는 지역홍역퇴치인증위원회에 풍진의 퇴치수준을 평가하고 인증하는 역할을 추가로 부여하였고, 각 국가홍역퇴치인증위원회에서 홍역과 풍진 퇴치인증에 대한 자료 수집, 분석 및 보고서를 제출하도록 요청하였다. 이에, 우리나라는 2016년 7월 풍진에 대한 감시체계 평가 및 퇴치인증과 관련 기능을 추가하고 "국가홍역풍진퇴치인증위원회"로 3기 위원회를 구성하였다.

바. 홍역퇴치인증

세계보건기구 서태평양지역 사무국은 2010년에 지역의 홍역퇴치 목표를 강조하면서, 체계적인 홍역퇴치 인증을 위하여 기준과 절차를 새로이 마련하였다. 서태평양지역사무국은 2012년 지역홍역퇴치인증위원회가 구성하여 2013년 인증체계를 구축하였다. 새로운 홍역퇴치인증체계는 잘 작동하는 감시체계를 전제로 36개월 이상 토착화된 홍역바이러스에 의한 환자발생이 없고, 이를 뒷받침할 수 있는 유전자 분석영역에서의 근거를 중점적으로 평가하고 있다.

우리나라는 홍역 감시체계의 포괄성과 민감도부분에서 인증기준을 충족하고 있고, 높은 예방접종률의 유지, 지속적인 국가예방접종 사업이 실시되고 있다. 또한 역학적 및 바이러스학적 근거에 따라 36개월 이상 지속적으로 토착화된 홍역 바이러스에 의한 환자발생이 없어 2014년 홍역퇴치 인증을 받았다[그림 2-1-28]. 2014년 퇴치 인증 후 2015년에 실시한 퇴치수준 유지평가에서도 지속적으로 홍역퇴치수준을 유지하고 있음을 확인하였다.


Certificate of Verification

The Regional Verification Commission (RVC) for Measles Elimination in the Western Pacific, established by the World Health Organization Office for the Western Pacific, verified that the

Republic of Korea

has interrupted endemic measles virus transmission for a period of at least 36 months since July 2010, which greatly contributes to the region-wide elimination of measles. Annual review will confirm maintenance of elimination.

21st of March 2014

On behalf of the RVC Members

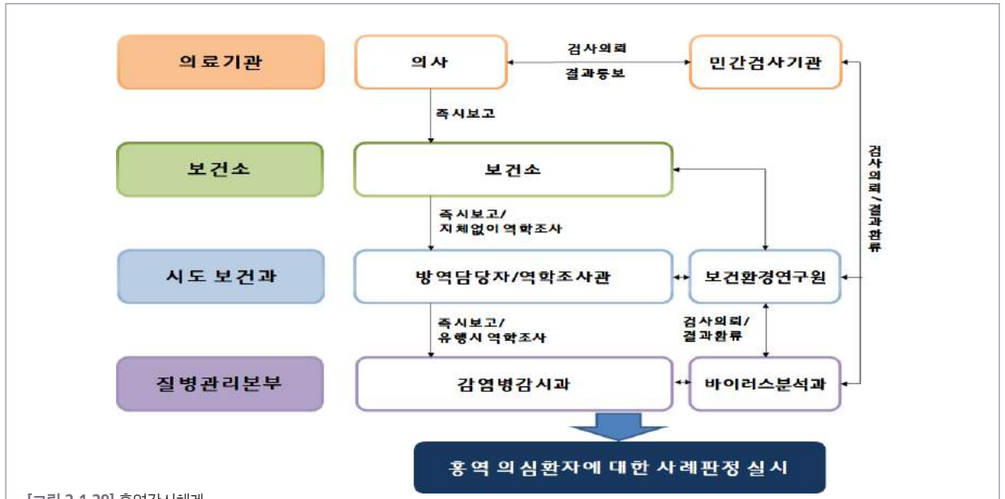
Professor David Durrheim
Acting Chair

[그림 2-1-28] 2014년 대한민국 홍역퇴치인증서

홍역 퇴치는 환자 발생이 없음을 의미하는 것이 아니라 언제라도 외국에서 홍역 환자가 유입될 경우 소규모 유행의 가능성은 있으나 토착적인 전파는 발생하지 않는 상태를 의미한다. '홍역퇴치 모범국가'로서 해외유입 사례에 의한 지역내 전파 가능성을 최대한 차단하여 퇴치수준을 유지할 수 있도록 중장기적인 대책을 통해 지속적으로 관리하는 것이 중요하다.

사. 강화된 환자 감시 및 관리체계 지속 유지

의심사례 발생 즉시 신고할 수 있도록 의사환자 신고기준을 도입하였고, 홍역 발생환자의 감염원 및 전파 경로를 파악하고 전파 차단을 위해서 신고 즉시 사례조사를 실시하도록 역학조사 기준을 강화하였으며, 민간 검사기관에서 양성으로 확인된 검체는 보건환경연구원 또는 질병관리본부 바이러스분석과에서 추가 확진 검사를 실시하는 실험실 능동감시체계를 구축하여 운영하고 있다[그림 2-2-29].



[그림 2-1-29] 홍역감시체계

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.

아. 2004-2016년 홍역 발생 현황

대유행이후 5개년 전략의 성공적 관리로 홍역 확진환자 발생은 급격히 감소하여 2004년 6건, 2005년 6건, 2006년 25건, 2007년 180건, 2008년 1건, 2009년 11건으로 퇴치수준(인구 100만 명당 1건 이하)으로 관리되었다. 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. 2014년에는 우리나라 주변국가들에서의 홍역환자 발생이 증가함에 따라 국내에서도 해외유입 및 연관 사례의 발생이 많았다. 총 1,634건의 홍역 의심 사례가 신고 되었으며 최종 확진환자는 442명이었다. 국외에서 감염된 해외유입사례는 모두 21명으로 확인되었고, 407명의 환자가 해외유입 사례와 직·간접적으로 연관되어 있었다. 홍역의 추가확산 차단을 위해 감시강화, 환자 및 접촉자 관리 철저, 임시예방접종, 신속진단체계 운영 등으로 홍역 발생 최소화를 위해 집중하였으며, 합병증에 의한 사망자는 한명도 발생하지 않았다. 2015년에는 그 발생규모가 급격히 감소하여 총 352명의 의심사례가 신고 되었으나 최종 7명의 확진환자가 확인되었다. 이 중 3명은 국외에서 감염된 해외유입사례로 확인되었다. 2016년에는 다소 환자가 증가하여 336명의 의심사례 중 18명의 확진환자가 확인되었고, 이중 9명은 국외에서 감염된 해외유입사례로 확인되었다.

[표 2-1-26] 홍역 발생환자 현황('04-'16년) (단위 : 건)

구분	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
신고건수	73	62	124	447	101	80	242	171	129	524	1,641	388	379
의사건수	5	1	3	14	1	6	3	3	0	0	0	0	0
확진건수*	6(-)	6(1)	25(5)	180(2)	1(1)	11(1)	111(1)	39(3)	3(2)	107(3)	442(21)	7(3)	18(9)
홍역아님	62	55	96	253	99	63	128	129	126	417	1,199	381	361

*( ):해외유입건수, 외국에서 감염된 후 국내에서 확인된 경우

3. 향후 추진계획

홍역퇴치유지 사업은 국가보건사업에 대한 지역사회 및 학부모의 적극적인 동참, 의료계의 적극적인 참여, 높은 예방접종률을 달성하기 위한 모든 노력을 통해 지속될 수 있다. 정부가 2005년까지 수행한 「국가홍역퇴치 5개년 계획」은 유관기관들이 동참하여 감수성 자를 최소화하고 인구집단의 면역력을 효과적으로 향상시키는 좋은 전략이었다.

그 결과, 우리나라는 2006년 서태평양지역 국가 최초로 홍역퇴치를 선언했고, 2014년 3월 세계보건기구로부터 홍역퇴치 국가로 인증 받았다. 현재 국내 홍역 예방접종률은 95% 이상 유지되고 있으며, 새로운 홍역퇴치 인증체계에 따른 감시체계 강화 등 탄력적인 국가행동계획의 수립과 실시를 통해 그 면모를 유지해 나갈 것이다. 또한, 앞으로 높은 면역수준의 유지를 위해 국가예방접종 사업을 지속하고 주기적인 면역도 조사를 통해 감염병이 발생 가능한 취약집단을 지속적으로 관리하여 퇴치 인증 국가를 유지하고, 세계보건기구의 국제적 홍역·풍진 퇴치 노력에도 적극적으로 협력해 나갈 계획이다.

제2항 B형간염 주산기감염 예방사업

1. 배경

B형 간염 바이러스(Hepatitis B Virus, HBV)에 의한 감염은 만성 간염, 간경변, 원발성 간암 등의 치명적인 만성 간 질환을 유발할 수 있다. 2015년에 시행된 국민건강영양조사 결과에 의하면 만 10세 이상 인구의 B형 간염 표면항원(HBsAg) 양성률은 남자 3.7%, 여자 2.9%로 전체 인구의 3.3%이다[그림 2-1-30]. B형 간염은 산모에서 신생아로의 주산기감염, 수혈(혈액 및 혈액제제), 성접촉, 오염된 주사바늘 등으로 전파되는데, 이 중 우리나라에서 주요한 전파경로는 주산기감염이다. 일반적으로 B형간염 바이러스에 감염된 경우 약 90%는 합병증 없이 완전히 회복되고 10% 정도만이 만성질환으로 진행되지만, 주산기에 감염된 경우 약 90% 이상이 만성질환으로 이환되는 것으로 알려져 있다.



[그림 2-1-30] 우리나라 B형간염 표면항원 양성률(%)

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 97%까지 예방이 가능하다.

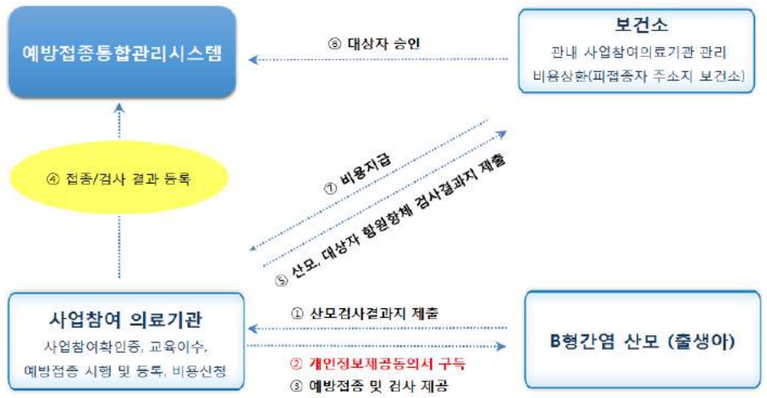
따라서 신생아 B형간염을 예방하기 위하여 산모로부터의 주산기감염을 막는 것이 가장 중요하며, 정부에서는 B형간염 산모를 관리하고 신생아의 B형간염 접종비 및 검사비를 지원해주는 B형간염 주산기감염 예방사업을 실시하고 있다.

2. 사업내용

B형간염을 퇴치하기 위해 2002년 6월 정부와 의료계는 B형간염 주산기감염 예방 사업 실시에 대한 공동 합의문을 발표하고, 2002년 7월부터 B형간염 양성 산모로부터 출생하는 신생아에게 면역글로불린과 예방접종 및 B형간염 항원·항체검사 비용을 국가에서 전액 지원하는 사업을 시작하였다.

분만 의료기관에서는 산모에게 출산 전 반드시 B형간염 검사를 실시하고, 표면항원 또는 e항원 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 2-1-31].

B형간염 산모의 신생아에게 면역글로불린과 백신을 접종 한 후 산모의 B형간염 검사결과지를 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 재접종 및 재검사 등의 관리를 실시하고 있다.



[그림 2-1-31] B형간염 주산기감염 예방사업 체계도

3. 추진실적

2002년 7월부터 2016년 12월까지 B형간염 주산기감염 노출 신생아 약 21만 명 중 20만 명(96%)이 주산기감염 예방사업에 참여하였다[표 2-1-27]. 질병보건통합관리시스템 홈페이지 (http://is.cdc.go.kr)를 통해 대상자관리 및 접종비 지급관리 등의 사업 운영을 지원하고 있으며, 시·도별 예방접종등록현황 및 적기접종률, 비용 청구 및 지급현황 등의 통계자료 등 사업에 대한 정보를 제공하고 있다.

[표 2-1-27] 2002-2016년 B형간염 주산기감염 신규 등록자 수 (단위 : 명, %)

구분	합계	2002 (7-12)	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
대상자 추계	210,782	7,857	16,678	16,074	14,791	15,237	15,782	14,909	14,235	15,045	14,138	14,537	13,094	13,063	13,153	12,189
신규 등록자 수	203,022	5,475	14,715	15,524	14,492	15,109	16,547	15,345	14,635	14,874	15,026	14,624	12,767	12,109	11,652	10,128
등록률	96.3	69.7	88.2	96.6	98.0	99.2	104.8	102.9	102.8	98.9	106.3	100.6	97.5	92.7	88.6	83.1

※ 대상자 추계 = 연도별 출생아 수 × 산모 B형간염 표면항원 양성률
(산모 표면항원 양성률 2002-2006년: 3.4%, 2007-2010년: 3.2%, 2011-: 3.0%)
※ 자료원 : '16.12.31.기준, 신규등록자수는 예방접종통합관리시스템에 전산등록된 자료로 변동 가능한 잠정 통계임.
출생아수는 통계청 인구동향조사 출생아 통계 적용

2008년 9월 세계보건기구 서태평양지역 사무처(WHO Western Pacific Regional Organization, WPRO)로부터 서태평양지역 최초로 'B형간염 관리 성과인증서'를 받았다. 그해 11월에는 세계보건기구(World Health Organization, WHO)와 질병관리본부 공동주최로 B형간염 국내외 전문가를 초청하여 국제회의를 개최함으로써 향후 서태평양 지역에서의 B형간염 관련 국제협력과 지원사업 수행을 위한 국제전문가 네트워크를 형성하는 계기를 마련하였다.



[그림 2-1-32] 서태평양지역 B형간염 관리를 위한 전문가 회의

또한 2009년 한국국제협력단(Korea International Cooperation Agency, 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, 우수한 주산기감염 예방사업 실적, 국제기구(WPRO)의 성과 인증 등으로 국내 B형간염 관리 사업이 '정부혁신 우수성과 인증사례'로 선정되었다.

2013년 12월부터는 B형간염 주산기감염 예방사업의 대상자 관리 및 비용상환 전산시스템을 구축하여, 쿠폰 발급 절차를 간소화하고 시스템으로 대상자를 체계적으로 관리할 수 있는 기반을 마련하였다. B형간염 주산기감염 사업 대상자의 항원·항체 검사율 향상을 위해 1차 항원·항체 검사 미실시자를 대상으로 추적관리를 지속하고 있으며, 전산시스템으로 B형간염 주산기감염 사업 대상자의 등록관리 향상을 위해 노력하고 있다.

4. 향후 추진계획

B형간염으로 인한 질병부담을 감소시키기 위해서 B형간염 주산기감염 예방사업 대상자의 지속적인 등록관리와 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 전산시스템을 통해 대상자들의 접종률 및 추적률 등을 향상시켜 대상자의 지속적인 등록 관리를 강화하고, 「B형간염 주산기감염 예방사업」의 연구를 지원하여 B형간염의 만성화율 감소와 B형간염 퇴치를 위한 국가 차원의 관리기반을 구축할 계획이다.



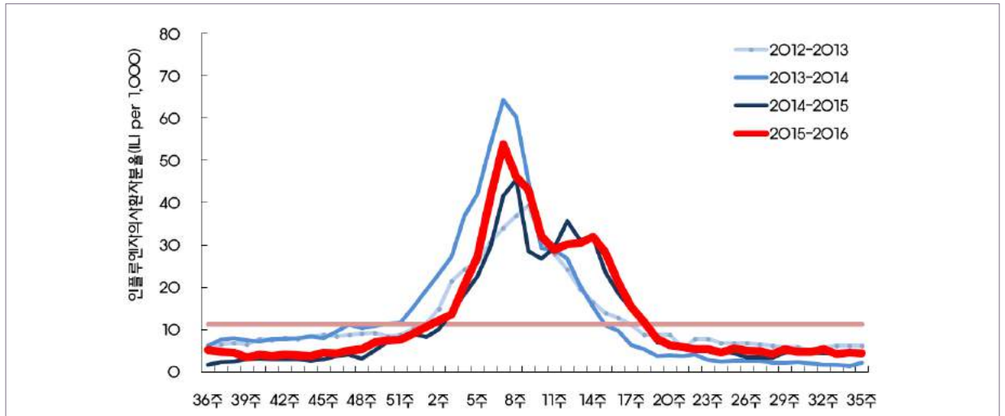
제3항 인플루엔자 관리

1. 개요

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)[01]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. 2015-2016절기에는 2014년 1월 중순 유행기준 초과 후 2015년 2월 중순에 최고정점(53.8/1,000명)을 보인 후 지속적으로 감소하였다[그림 2-1-33].



[그림 2-1-33] 인플루엔자 유행주의보 발령

01 플루엔자 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~H18와 N1~N11이 있음

2. 추진실적

2015-2016절기에는 약 2,101만 명분의 인플루엔자 백신이 생산·공급 되었고, 인플루엔자 전산등록 내역에는 1,105만 건이 등록되었으나 민간의료기관은 인플루엔자 예방접종 전산등록율이 낮기 때문에 이보다는 많은 접종이 이루어졌을 것으로 추정하고 있다[표 2-1-28].

[표 2-1-28] 절기별 인플루엔자 예방접종 실적 (단위 : 천명)

절기	'09-'10	'10-'11	'11-'12	'12-'13	'13-'14	'14-'15	'15-'16
계	5,245	7,321	8,410	9,572	9,403	10,250	11,050
보건소	3,958	4,552	5,162	5,304	4,934	5,168	2,412
병·의원	1,287	2,769	3,248	4,268	4,463	5,082	8,638

※ 출처 : 질병보건통합관리시스템에 전산 등록된 자료로 변동 가능한 잠정 통계임
※ 절기는 시작해의 9월 초부터 다음해의 8월 말까지

노인 대상 인플루엔자 국가예방접종 지원사업은 2014년까지 보건소에서만 무료로 실시되었으나, 예방접종의 접근성, 편의성 및 안전성 향상을 위해 2015년 10월부터 무료접종을 민간의료기관까지 확대하여 실시하였다.

[표 2-1-29] 노인 인플루엔자 국가예방접종 지원사업 실적 (단위 : 명)

시행기관수(개소)		접종실적(건)			예방접종률
보건소	위탁의료기관	계	보건소	위탁의료기관	
255	15,334	5,452,984(100%)	1,134,800(21%)	4,318,184(79%)	81.0%*



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, 2015-2016절기에는 10-12월을 접종시기로 권장하고 있다[표 2-1-30].

[표 2-1-30] 절기별 인플루엔자 우선접종권장대상 및 접종시기 변화

구분 \ 절기	'11-'12절기	'12-'13절기	'13-'14절기	'14-'15절기	'15-'16절기
우선 접종 권장 대상 — 예방접종의 실시기준 및 방법에 관한 고시	①65세 이상의 노인 ②사회복지시설생활자 ③만성질환자(만성폐질환, 만성심장질환, 만성간질환, 만성신장질환, 당뇨, 면역저하, 혈액-종양질환, 신경-근육질환, 아스피린 복용중인 6개월~18세 소아) ④의료인 ⑤임신부 ⑥50세-64세 인구 ⑦생후 6-59개월 인구 ⑧만성질환자 또는 임신부 또는 65세이상 노인과 거주하는 자 ⑨6개월 미만 영아를 돌보는 자	①65세 이상의 노인 ②사회복지시설생활자 ③만성질환자(만성폐질환, 만성심장질환, 만성간질환, 만성신장질환, 당뇨, 면역저하, 혈액-종양질환, 신경-근육질환, 아스피린 복용중인6개월-18세 소아) ④의료인 ⑤임신부 ⑥50세-64세 인구 ⑦생후 6-59개월 인구 ⑧만성질환자 또는 임신부 또는 65세이상 노인과 거주하는 자 ⑨6개월 미만 영아를 돌보는 자	①65세 이상의 노인 ②사회복지시설생활자 ③만성질환자(만성폐질환, 만성심장질환, 만성간질환, 만성신장질환, 당뇨, 면역저하, 혈액-종양질환, 신경-근육질환, 아스피린 복용중인 6개월-18세 소아) ④의료인 ⑤임신부 ⑥50세-64세 인구 ⑦생후 6-59개월 인구 ⑧만성질환자 또는 임신부 또는 65세이상 노인과 거주하는 자 ⑨6개월 미만 영아를 돌보는 자	①만성폐질환자, 만성심장질환자 ②만성질환으로 사회복지시설 등 집단시설에서 치료, 요양, 수용 중인 사람 ③만성간질환자, 만성신질환자, 신경-근육질환, 혈액-종양질환, 당뇨환자, 면역저하자(면역억제제 복용자), 아스피린 복용 중인 6개월~18세 소아 ④65세 이상의 노인 ⑤의료인 ⑥만성질환자, 임신부, 65세 이상 노인과 함께 거주하는 자 ⑦6개월 미만의 영아를 돌보는 자 ⑧임신부 ⑨50세-64세 인구 ⑩생후 6개월-59개월 인구	①만성폐질환자, 만성심장질환자 ②만성질환으로 사회복지시설 등 집단시설에서 치료, 요양, 수용 중인 사람 ③만성간질환자, 만성신질환자, 신경-근육질환, 혈액-종양질환, 당뇨환자, 면역저하자(면역억제제 복용자), 아스피린 복용 중인 6개월-18세 소아 ④65세 이상의 노인 ⑤의료인 ⑥만성질환자, 임신부, 65세 이상 노인과 함께 거주하는 자 ⑦6개월 미만의 영아를 돌보는 자 ⑧임신부 ⑨50세-64세 인구 ⑩생후 6개월-59개월 인구
예방접종 심의 위원회 권장대상	-	-	-	-	-
접종 권장시기	9월-12월	9월-12월	9월-12월	10월-12월	10월-12월
	※ 인플루엔자 유행시기, 백신공급시기, 예방접종 효과지속기간(6개월)을 고려하여 결정				

제4항 노인 폐렴구균 예방접종사업

1. 개요

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 255개 보건소를 통해 65세 이상 노인을 대상으로 폐렴구균 예방접종사업을 실시하고 있다.

2. 추진실적

2013년 5월부터 65세 이상 노인에서의 침습성 폐렴구균 감염증을 예방하여 질병부담을 감소시키기 위해 전국 255개 보건소를 통해 폐렴구균 23가 다당질 백신을 사용하여 무료 예방접종사업을 추진하고 있으며, 2016년까지 약 4년에 걸쳐 따라잡기(catch-up)접종을 실시하였다.

이에 2016년 12월 기준으로 우리나라 전체 65세 이상 연령의 약 64.7%(약 445만 명)가 접종을 완료한 것으로 나타났다[표 2-1-31]. 이는 사업 시행 전 15.4%와 비교하면 2013년 38.7%, 2014년 51.3%, 2015년 59.2%, 2016년 64.7%로 사업이 진행됨에 따라 접종률이 크게 증가하였다.

[표 2-1-31] 2013-2016년 노인 폐렴구균 예방접종 실시현황 (단위 : 건, %)

구분	65세 이상 인구[01]	누계 접종률	누계 접종건	2013년	2014년	2015년	2016년		
							전체	65세	66세 이상
전체	6,886,996	64.7%	4,452,829	2,420,068	929,962	665,977	436,822	276,160	160,662

01 2016.12월 행정안전부 주민등록 인구 통계자료임
※ 예방접종통합관리시스템에 전산등록된 자료로 지연보고 등으로 변동 가능한 잠정통계임

아울러, 현재 국가예방접종사업에 사용되고 있는 23가 다당질 백신(PPSV23)의 효과를 평가하고, 국내 상황에 적합한 노인 폐렴구균 예방접종 전략 마련 위한 예방접종 비용-효과분석 연구를 진행하였다.

3. 향후 추진계획

2017년부터는 새롭게 65세에 진입하는 인구를 대상으로 중점적으로 예방접종을 시행할 예정이며, 예방접종률 향상을 위한 노력을 지속할 계획이다.

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

제5항 예방접종 실시기준 관리

1. 개요

감염병 관리에 있어 예방접종은 비용 대비 편익 측면에서 매우 효과적이고 가장 흔히 사용되는 공중보건 중재 수단으로, 국가마다 감염병 발생의 역학적 특성, 질병양상, 취약연령 등을 고려하여 접종대상, 접종시기 등에 대한 예방접종 실시기준을 마련하여 예방접종을 권고하고 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 효과적인 예방접종을 위해 「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. 2016년 예방접종전문위원회에서는 자궁경부암 예방을 위해 HPV 백신 도입과 전 세계적으로 IPV 및 백일해 함유 백신 부족에 따른 신규 백신(DTaP-IPV/Hib)의 국가예방접종 도입에 대해 검토하였다. 또한 소아 인플루엔자 예방접종에 대한 비용 지원이 가능해 짐에 따라 2016-2017절기 어린이 인플루엔자 국가예방접종사업 대상 및

시기에 대해 검토하였으며, 2016년 국가예방접종사업 추진 현황과 차기 년도 사업 계획 등에 대해 검토를 진행하였다[표 2-1-32].

[표 2-1-32] 예방접종전문위원회 회의개최 현황

구분		개최일	주요 안건 및 보고사항
2016년	제1차	2.18	• '15년 노인 인플루엔자 국가예방접종 지원사업 평가 간담회 결과보고 • HPV 백신의 국가예방접종 도입 권고안 심의 • 예방접종 실시기준 및 방법 고시 개정(안) 검토
	제2차	9.22	• '16년 소아 인플루엔자 추경 집행 계획(안) 심의
	제3차	12.7	• 예방접종 대상 감염병의 역학과 관리 지침 개정 심의 • DTaP-IPV/Hib 백신 국가예방접종사업 도입 심의 • 국가예방접종 대상 백신 수급관리 및 운영계획 보고 • 2016-2017절기 인플루엔자 예방접종사업 추진 현황 보고 • HPV 국가예방접종사업 추진 현황 보고 • '16년 취학아동 예방접종 확인사업 추진 현황 및 '17년 사업 계획 보고 • '16년 어린이 정기예방접종 지원사업 현황 및 '17년 사업 계획 보고 • 수두 백신 효과 관련 대책 보고

아울러, HPV 백신의 국가예방접종 도입으로 백신 접종 대상 및 표준 접종시기에 대한 예방접종 실시기준을 마련하여「예방접종 실시기준 및 방법」고시에 반영하고, 의료인 및 접종 대상자에게 자궁경부암 예방에 효과적인 HPV 백신에 대한 올바른 정보 제공을 위해 예방접종 안내문, 의료인용 팸플릿 등을 제작하여 배포하였다.

특히, 접종기관에서 예방접종에 대한 국가 가이드라인으로 활용되고 있는 '예방접종 대상 감염병의 역학과 관리' 지침 전면 개정을 통해 변화하는 국내외 역학정보 등 최신 정보 및 유행지역 방문, 기저 질환자 등 특수상황 시 예방접종 실시기준 등에 대한 정보를 제공하였다.

3. 향후 추진계획

감염병의 유행 역학은 계속적으로 변화하고 있으며, 감염병 예방을 위한 새로운 백신들도 지속적으로 개발되고 있다. 이러한 상황 변화에 발맞추어 의과학적 근거자료 축적과 평가를 진행하여 새로운 백신의 국가예방접종사업 도입을 검토하고, 이미 도입된 백신에 대해서도 국가예방접종 도입 후 영향력을 평가하여 감염병 관리 및 예방접종 정책 마련을 위한 기초자료를 제공하고자 한다.

제6항 예방접종 후 이상반응 감시 및 국가피해보상제도 운영

1. 개요

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 역학조사를 시행하여 분명한 원인을 밝히며, 셋째, 이상반응 조사 결과에 따라 예방접종피해 발생시 적정한 국가보상을 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 2-1-34] 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 2016년까지 예방접종피해보상전문위원회의에 보상 신청된 사례는 모두 963건이었으며, 이중 554건(57.5%)이 보상되었다. 연도별 보상 신청건과 보상 심의 결과는 [표 2-1-33]와 같으며 2016년에는 73건 신청에 47건의 보상이 이루어졌다.

[표 2-1-33] 연도별 피해보상 현황 (단위 : 건)

연도	신고*	보상신청**		
		소계	보상	기각
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	345	81	65	16
2014	289	121	62	59
2015	271	99	59	40
2016	318	73	47	26
합계	7,009	963	554	409

* 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 추진계획

이상반응 담당자의 업무 이해와 효율성을 높이기 위하여 최신 국내외 이상반응 감시 현황 및 예방접종 안전관리와 관련한 「예방접종 후 이상반응 관리지침」을 개정하고, 현장 역학조사를 강화하고 근거 중심의 인과관계 판단을 위한 역학조사 지침을 제정하고자 한다. 또한 국민연금법 등에서 장애등급을 득한 경우, 장애인복지법의 장애유형별 장애등급 기준과 비교 및 노동력의 상실정도를 고려하여 장애인일시보상금 지급기준을 마련하여, 제도의 적절성을 보강할 계획이다.

제7항 예방접종등록사업

1. 개요

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

본 사업은 등록된 기록을 통해 접종 예정자와 접종 누락자 및 미접종자에게 개인별 예방접종일정에 대한 정보서비스를 제공함으로써 접종력에 대한 부정확한 기록과 접종자의 기억에 의존하였을 때 발생할 수 있는 중복접종을 방지하고 적기접종과 완전접종을 보장할 수 있다. 또한 예방접종증명서 발급 서비스를 제공하여 취학 시 예방접종력 확인사업 확대에 대비하고 예방접종 후 이상반응 감시시스템을 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 2-1-34].

[표 2-1-34] 정책 대안으로써 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 2-1-35].

[표 2-1-35] 예방접종등록관리 정보시스템 개발 추진 내용

구분	예방접종등록관리 정보시스템 개발사업		신종인플루엔자 접종관리시스템 (2009)	예방접종통합관리 시스템 운영사업 (2010-2016 운영중)
	제1기(2002-2005)	제2기(2006-2009)		
목표	• 예방접종 등록사업의 기반시스템 개발 구축	• DB 확대 구축 및 활용	• 신종인플루엔자 접종 관련 통합관리 시스템 구축	• 예방접종통합관리시스템의 안정적 운용 및 활성화
추진 내용	• 접종기록 전산화 및 표준화 사업 • 접종기록 DB구축 및 DB관리시스템 개발 운영 • 예방접종정보 서비스 제공을 위한 인터넷 시스템 개발 및 운영 • 보안시스템, 안정적 운용 체계 구축 및 운영	• 개인별 예방접종 정보서비스 제공 • 관련 보건망과의 연계 및 부가가치 창출 • 국가예방접종 지원사업 운영 지원	• 신종인플루엔자 일일보고 시스템 구축 • 신종인플루엔자 이상반응 관리 시스템 구축 • 신종인플루엔자 접종등록 시스템 구축 • 신종인플루엔자 관련 콘텐츠 구축	• 예방접종통합관리시스템의 운영프로그램 보완 및 개선 • 정보시스템 품질관리체계 확립 • 스마트폰 어플리케이션 개발 및 모바일 웹사이트 구축 • 정기예방접종 사전알림서비스 제공 • 정보시스템 확대 개편 및 법, 제도 변경 시행 적용 • 인터넷예방접종등록시스템 고도화

「예방접종통합관리시스템」을 통해 2002년부터 2013년까지 약 21,651만 건의 접종기록이 보건소 및 병의원으로부터 등록되었고, 특히, 2014년에는 약 11,660천건, 2015년 약 12,228천건, 2016년 약 12,956천건의 주요예방접종 기록이 전산등록 되었다[표 2-1-36].

[표 2-1-36] 최근 3년간 주요 접종별 보고실적 (단위 : 건)

구분		2014	2015	2016
BCG[01]		191,727	222,398	182,017
B형간염		1,367,769	1,374,466	1,307,513
DTaP		1,088,973	965,813	904,225
폴리오		619,620	518,469	451,393
DTaP-IPV		1,217,394	1,270,062	1,284,216
Hib		1,513,509	1,761,245	1,714,728
폐렴구균	PCV	1,473,745	1,794,414	1,719,756
	PPSV	550,873	670,711	439,315
MMR		987,801	903,111	910,478
수두		453,485	442,671	443,616
A형간염		-	869,292	1,021,614
일본뇌염	사백신	1,717,813	1,516,249	1,616,365
	생백신	254,754	308,940	255,384
Td		154,133	108,548	88,662
Tdap		303,277	302,451	334,152
HPV		-	-	242,714
인플루엔자[02]		3,848,740	5,481,862	6,296,407
신증후군출혈열		118,163	115,171	97,152
장티푸스		41,607	41,331	55,100
합계		15,903,383	18,667,204	19,364,807

※ 2017.8.23.기준, 예방접종통합관리시스템에 전산 등록된 국가예방접종건수로 지연보고 등으로 변동 가능한 잠정통계이며, 각 접종은 국가예방접종 확대 도입(JE생백신 '14.2.10., PCV '14.5.1., A형간염 '15.5.1., HPV '16.6.20.) 이후 집계 현황임

01 2015년 BCG접종건수는 2015.10.19.-2015.12.16. 임시로 시행한 BCG 경피용 백신의 예방접종 건수를 포함

02 2016년 인플루엔자 접종건수는 2016-2017절기 신규 국가예방접종 대상으로 확대된 6-11개월 어린이 접종실적을 포함

3. 향후 추진계획

2002년 1기 1단계부터 시작된 예방접종등록관리 정보시스템 개발사업이 2009년 9월 2기 4단계를 마지막으로 완료하였다. 이후부터 2016년 현재까지 예방접종통합관리시스템 유지관리 사업을 지속적으로 추진하고 있다. 운영 중인 정보시스템에 대하여 신 정보기술을 적용하고 상시 유지 관리체계를 확립함으로써 국가예방접종 지원사업을 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.

제8항 어린이 국가예방접종 지원사업

1. 개요

예방접종은 예방접종으로 예방가능한 감염병 예방에 가장 효과적인 방법으로, 「감염병의 예방 및 관리에 관한 법률」 제24조 및 제25조의 감염병을 예방하기 위하여 특별자치도지사·시장·군수·구청장은 관할 보건소를 통하여 정기예방접종 및 임시예방접종을 실시하고 있다[표 2-1-37].

[표 2-1-37] 어린이 국가예방접종 및 기타예방접종 현황

구분	종류
국가예방접종	결핵(BCG 피내용), B형간염, 디프테리아/파상풍/백일해, 폴리오, 홍역/유행성이하선염/풍진, 일본뇌염, 수두, Hib, 폐렴구균, A형간염, 인플루엔자, 사람유두종바이러스, 장티푸스*, 신증후군출혈열*
기타예방접종	결핵(BCG 경피용)**, 로타바이러스

* 장티푸스, 신증후군출혈열 : 고위험군에 한하여 접종 권장하며, 보건소에서만 무료접종 실시
* 2015년 BCG 피내용 백신의 국내 공급이 중단된 시기동안 한시적으로 BCG 경피용으로 임시예방접종 실시('15.10.19.~'12.16.)

예방접종사업으로 예방접종 대상 감염병의 발생이 현저히 감소되긴 하였으나, 국가예방접종에 대한 지원이 보건소 이용자로 제한되어 있어 접근성이 좋은 민간의료기관 이용시 지불하는 접종비용이 경제적 부담 등으로 작용하여 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 보건소에서 시행하기 어렵거나 보건소를 이용하기 불편한 주민 등에 대한 예방접종업무를 「의료법」 제3조에 따른 종합병원, 병원, 요양병원(의사가 의료행위를 하는 곳만 해당한다) 또는 의원 중에서 특별자치도지사·시장·군수·구청장이 지정하는 의료기관에 예방접종업무를 위탁하고, 위탁받은 의료기관에서 실시한 예방접종비용을 국가에서 상환해 주는 체계로 「어린이 국가예방접종 지원사업」을 시행하였다[그림 2-1-35].



[그림 2-1-35] 국가예방접종 지원사업 추진 전략

2. 추진실적

가. 추진 경과

2005-2008년까지는 어린이 예방접종업무를 민간의료기관에 위탁하여 시행하기 위한 기반을 구축하는데 주력하였다. 2005년 7월-12월 동안 대구광역시 및 경기도 군포시를 대상으로 '예방접종업무 민간의료기관 위탁사업 시범사업'을 실시하였고, 2006년 1-12월에는 강원도 강릉시, 경기도 연기군, 경남 양산시를 대상으로 '보건소 예방접종 확대 시범사업'을 실시하였다.

2006-2007년에는 「감염병의 예방 및 관리에 관한 법률(구. 전염병예방법 '06.9.27.)」과 동법 시행령을 개정('06.12.29.)하여 예방접종업무 위탁에 대한 법적근거를 마련하였으며, 예방접종업무 위탁에 관한 세부사항은 보건복지부고시 「예방접종업무의 위탁에 관한 규정(보건복지부고시 제2007-88호, '07.10.12.)」을 제정하였다.

2008년에는 예방접종업무 위탁의료기관의 예방접종비용을 심의하기 위한 '예방접종비용심의위원회(구. 예방접종수가조정위원회)'를 보건복지부에 설치하였으며, 위원회는 질병관리본부장을 위원장으로 하며, 의료단체 추천 3인, 관련 학계에서 추천한 3인, 국민건강보험공단 이사장 및 건강보험심사평가원장이 각각 추천한 건강보험요양급여 관련 전문가 2인 및 관련 시민간체에서 추천한 3인으로 구성되었다. 또한, 의료기관에서 예방접종비용을 청구하고, 피접종자 주소지 보건소에서 예방접종비용 상환 심사 및 비용을 지급할 수 있도록 '예방접종비용 상환시스템'을 구축하였다.

예방접종업무를 위탁하고자 하는 의료기관의 의료인을 대상으로 안전한 예방접종을 실시할 수 있도록 예방접종 전문교육을 실시하기 위하여 온라인 교육체계를 구축('09.5월)하였으며, 예방접종업무를 위탁하기 위하여 반드시 예방접종 기본교육을 이수하도록 하였다.

2009년 3월부터 만12세 이하 어린이를 대상으로 국가예방접종에 대한 예방접종업무를 민간의료기관에 위탁하여 위탁의료기관에서 시행한 예방접종비용의 일부(백신비 지원)를 지원한 '어린이 국가예방접종 지원사업'을 시행하였다. 그러나, 예방접종비용 일부(백신비)만 지원하다보니 보호자의 본인부담금이 여전히 높아 사업 만족도 23%, 지원 확대요구는 94% 수준으로 나타났다(필수예방접종비용 국가부담사업 도입에 따른 사업 평가. 충남대학교, 질병관리본부, 2010).

따라서, 2012년부터 보호자의 양육부담을 경감하고 접종률을 향상하여 예방접종 대상 감염병 퇴치 기반을 공고히 하고자, 예방접종비용 중 백신비 이외 예방접종시행 비용의 일부를 추가 지원하여 위탁의료기관에서 접종할 경우 본인부담금을 5천원 이하로 낮추었다.

2014년에는 예방접종비용을 전액지원하여 전국의 모든 보건소 및 위탁의료기관 이용 시 본인부담 없이 무료접종을 실시하였다.

아울러, 국가예방접종으로 도입되지 않은 기타예방접종에 대해서도 질병의 역학적 특성, 비용-효과분석, 백신수급의 안정성, 국가 재정 상황 등을 고려해 단계적인으로 국가예방접종으로 도입하여 무료접종을 지원하고 있다. 2013년에는 b형 헤모필루스 인플루엔자(Hib) 백신('13.3.1.) 도입, 2014년에는 일본뇌염 생백신('14.2.14.)과 폐렴구균 백신('14.5.1.) 도입, 2015년에는 A형간염 백신('15.5.30.) 도입, 2016년에는 사람유두종바이러스(HPV)

백신('16.6.20.) 및 인플루엔자 백신('16.10.4.)을 도입하여 총 16종 백신에 대한 예방접종접종을 비용을 지원하였다[표 2-1-38].

[표 2-1-38] 국가예방접종 지원사업 대상 백신(16종)

2016년 국가예방접종 지원사업 대상백신
BCG(피내용), B형간염, DTaP(디프테리아/파상풍/백일해), IPV(폴리오), 수두, MMR(홍역/유행성이하선염/풍진), 일본뇌염(사백신·생·백신('14년 도입)), Td(파상풍/디프테리아), DTaP-IPV(디프테리아/파상풍/백일해/폴리오), Tdap(파상풍/디프테리아/ 백일해), Hib(b형헤모필루스인플루엔자, '13년 도입), 폐렴구균('14년 도입), A형간염('15년 도입), HPV(사람유두종바이러스, '16년 도입), 인플루엔자('16년 도입)

나. 지원 대상자

국가예방접종 지원사업은 표준예방접종 일정에 따른 만 12세 이하 모든 어린이를 지원대상으로 한다. 다만, Hib 백신 및 폐렴구균 백신의 경우 만 5세 이상의 건강한 어린이에게는 접종을 권장하지 않으므로 생후 59개월까지 어린이를 지원대상으로 하며, A형간염은 2015년 국가예방접종으로 도입 당시 표준예방접종 권장시기(생후 12-23개월에 1차접종, 1차접종 후 6-18개월 이후 2차접종)에 따라 2012년 1월 1일 이후 출생아를 지원대상으로 한다. 2016년 국가예방접종으로 도입된 사람유두종바이러스(HPV)의 경우 해당연도에 만 12세이거나 만 12세에 달하게 되는 여아를 지원대상으로 한다. 또한, 이전까지 고위험군만 국가예방접종 대상자였던 어린이 인플루엔자의 경우 2016년 접종권장시기(10-12월)에 생후 6-12개월 미만 어린이로 대상자를 확대하였다.

국가예방접종 지원대상자는 예방접종대상자의 예방접종기록을 지속적으로 관리하기 위하여 주민등록번호를 보유한 어린이를 원칙으로 하지만, 출생신고(출생후 1개월 이내) 전 접종해야 하는 B형간염 1차접종(출생 직후) 및 BCG(생후 4주 이내)의 경우 보호자(母 원칙)의 주민등록번호를 함께 등록할 경우 지원을 받을 수 있으며, 부득이한 사유로 주민등록번호를 보유하고 있지 않은 경우 본인(또는 보호자)을 식별할 수 있는 증빙서류를 지참하고 보건소에서 예방접종을 위한 임시번호를 발급받을 경우 국가예방접종에 대하여 무료접종 지원을 받을 수 있다.



다. 예방접종업무 위탁의료기관 현황

국가예방접종에 대한 무료접종이 가능한 예방접종업무 위탁의료기관 정보는 매년 1월 초 지방자치단체 및 보건소 홈페이지에 공고하고 있으며, 이후 신규 위탁계약 체결 등에 따라 변동된 참여의료기관 정보는 질병관리본부에서 운영하는 예방접종도우미 홈페이지(http://nip.cdc.go.kr)에서 실시간으로 확인이 가능하다.

2016년 12월 현재 약 1만 여개의 민간의료기관이 어린이 국가예방접종 지원사업에 참여하여 무료접종을 실시하고 있으며, 출생아수가 감소하고 있음에도 불구하고 국가예방접종 지원건수는 지속적으로 증가하여, 2016년 비용상환 신청건은 월평균 971천건으로 2009년보다 약 13배 증가하였다[표 2-1-39].

라. 예방접종업무 위탁의료기관 예방접종비용

예방접종업무 위탁의료기관에 지원하는 예방접종비용은 '예방접종비용심의위원회'에서 심의 후 보건복지부장관이 정하여 대한민국 전자관보 및 보건복지부 홈페이지에 공고하고 있다. 2016년 12월 기준, 예방접종업무 위탁의료기관의 예방접종 시행비용은 1회당 18,200원(단, DTaP-IPV 혼합백신의 경우 27,000원)이며, 백신비는 [표 2-1-39]와 같다.

[표 2-1-39] 어린이 국가예방접종 지원사업 추진 실적 (단위 : 개소, 건, 백만원)

구분	위탁의료기관 수	예방접종 비용상환 신청현황	예방접종 비용상환 신청금액
2009년	5,247	72,898	414
2010년	5,933	119,291	694
2011년	7,128	272,099	1,789
2012년	7,361	525,849	9,245
2013년	7,511	720,585	13,511
2014년	7,631	837,053	27,754
2015년	7,661	913,786	32,706
2016년	9,990	970,921	35,876

※ 자료원 : 예방접종통합관리시스템 등록자료, 위탁의료기관의 지연 신청·수정 등에 따라 변동 가능
※ 지원내용 : '09-'11년 백신비, '12-'13년 백신비 및 예방접종 시행비용 일부(5천원 본인부담), '14년이후 전액지원(무료접종)

[표 2-1-40] 2016년 예방접종업무 위탁의료기관 예방접종비용 (단위 : 원)

대상 감염병	백신종류 및 방법		백신비
결핵	BCG(피내용)		30,160
B형간염	HepB		2,270
디프테리아, 파상풍, 백일해	DTaP	치메로살 포함	4,510
		치메로살 미포함	6,300
	Td		12,620
	Tdap		19,640
폴리오	IPV		8,440
디프테리아, 파상풍, 백일해, 폴리오	DTaP-IPV		22,790
홍역, 유행성이하선염, 풍진	MMR		11,110
수두	Var		12,570
일본뇌염	JE(사백신)	쥐뇌조직유래	4,840
		베로세포유래	11,450
	JE(생백신)		11,340
b형헤모필루스인플루엔자	Hib		5,630
폐렴구균	PCV(단백결합) 13		60,580
	PCV(단백결합) 10		52,270
	PPSV(다당질)		20,090
A형간염	HepA		14,430
사람유두종바이러스 감염증	HPV 2		56,270
	HPV 4		62,040
인플루엔자	Flu 3	0.25㎖	10,000
		0.5㎖	8,600

마. 예방접종업무 위탁의료기관 관리

예방접종업무 위탁의료기관이 예방접종 실시기준 및 방법에 따라 안전한 예방접종을 실시할 수 있도록 관리감독을 철저히 실시하고 있다. 예방접종비용상환기준을 마련하여 예방접종 실시기준 및 방법을 준수한 접종에 대해서만 예방접종비용을 지급하고 있으며, 예방접종 실시기준 준수여부 및 백신 보관 관리사항에 대하여 연 2회(상·하반기) 자율점검과 보건소에서 연 1회 이상 방문하여 점검을 실시하고 있으며, 위탁의료기관이 예방접종 실시기준 및 방법을 준수하지 않은 등 위탁계약조건을 어겼을 경우에는 예방접종업무 위탁계약을 해지토록하여 안전한 예방접종을 실시하도록 지속적으로 노력하고 있다.

3. 향후 추진계획

어린이 국가예방접종 지원사업의 성공적 수행으로 만 12세 이하 모든 어린이가 예방접종비용 부담없이 안전하게 예방접종을 완료하여 예방접종으로 예방 가능한 감염병으로부터 건강하게 생활할 수 있도록, 현재까지 자부담하고 있는 예방접종 및 신규 개발되는 백신을 질병의 역학적 특성, 백신의 효능, 비용효과분석, 국가재정상황 등을 고려하여 국가예방접종으로 도입하여 무료접종을 지원할 계획이다.

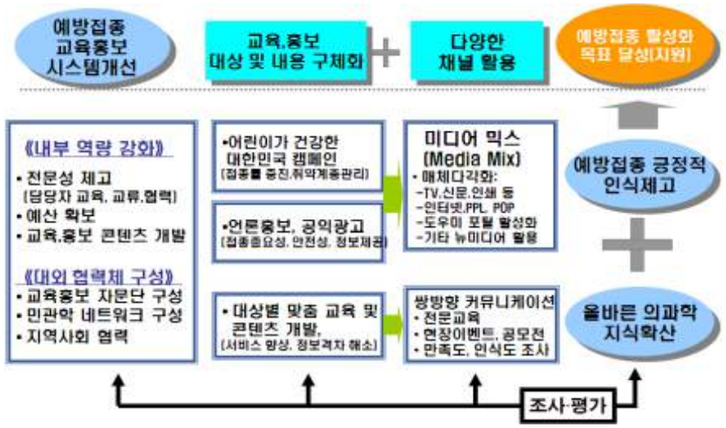
또한 예방접종업무 위탁의료기관은 예방접종 실시기준 및 방법을 준수하여 안전한 예방접종을 실시할 수 있도록 지속적으로 교육·안내를 진행할 예정이며, 이러한 어린이 예방접종비용 국가지원 확대 등의 노력을 통해 예방접종비용에 대한 육아 부담 경감 및 예방접종 서비스 질 향상을 실현하고, 예방접종률 향상을 통한 예방접종 대상 감염병 퇴치를 기대한다.

제9항 예방접종 교육홍보사업

1. 개요

예방접종 행위는 몸이 아픈 상태에서 받는 치료가 아니라 질병의 발병 이전 예방적인 조치로 실행됨에 따라 대상자의 자발적인 참여가 필요하다. 그렇지만 개인뿐 아니라 지역사회 전체의 면역력을 높이고, 국가 전체에도 비용 편익적이라 할지라도 국민들에게 예방접종을 강제할 수는 없는 일이다. 특히 예방접종이 필요한 사람은 영유아, 노약자와 그 보호자들로 충분한 정보제공과 소통이 선행되어야 하는 대상자 들이다. 2008년 예방접종 사업이 주요 국정과제로 지정된 후 지원정책 홍보 및 감염병 예방에 대한 국민들의 관심과 참여를 이끌어내기 위해 소통의 중요성이 더욱 강조되고 있다.

아울러 국가예방접종사업은 전국 시·도(보건소) 및 민간 의료기관과의 긴밀한 협조 아래 추진되는 정책으로 사업의 지속성과 안전성을 담보하기 위해 의료인 등 서비스 제공자를 위한 전문 교육프로그램 운영도 대단히 중요한 사업의 영역이다. 질병관리본부는 국가예방접종사업 정보제공 및 예방접종률 향상 등을 위해 다양한 매체를 활용한 건강캠페인, 정책고객이 참여하는 이벤트 및 콘텐츠 개발에 노력하고 있으며, 온-오프라인을 통한 보건의료인 전문교육도 지속적으로 실시하고 있다[그림 2-1-36].



[그림 2-1-36] 예방접종 교육·홍보 활성화 모형

2. 추진실적

가. 언론매체 홍보

2016년도에는 국가예방접종 무료시행 정책, 홍역 등 감염병 유행 주의, 캠페인 운영 등 예방접종 관련 정보를 안내하는 보도자료(총 50건, 보도참고자료·설명자료·공동배포자료 포함)를 배포했다. 아울러 WHO와 공동으로 '예방접종 주간'(매년 4월 마지막 주) 홍보를 위해 온-오프라인 캠페인을 실시했다.

나. WHO와 함께하는 예방접종 주간(매년 4월 마지막 주) 운영

세계보건기구는 매년 4월 마지막 주를 '예방접종 주간'으로 정하고 각국 실정에 맞는 예방접종 캠페인을 권고하고 있다. 질병관리본부는 2011년부터 매년 4월 마지막 주 예방접종 주간을 기념하고, 국정과제 홍보 및 어린이 예방접종률 향상을 위한 다양한 캠페인을 실시하고 있다[그림 2-1-36]. 특히, 국정과제로 선정된 예방접종 지원 정책을 소개하고, 예방접종률 향상에 대한 국민적 관심을 모으고자 어린이와 보호자 2천여 명을 초청해 기념행사를 개최하였다. 이 자리에서는 한 해 동안 국가예방접종사업에 헌신한 유공자 표창과 홍보대사를 위촉하는 시간을 가졌고, EBS 인기프로그램 "모여라 딩동댕" 예방접종편 공개방송도 함께 진행돼 참관객의 큰 호응을 얻었다.



[그림 2-1-37] 제6회 예방접종 주간 캠페인(2016)

다. 국가예방접종 홍보 캠페인 개최(온·오프라인)

국가예방접종사업 정보제공과 참여확산을 위해 다양한 홍보캠페인을 실시하였다. 연초에는 국정과제 「행복한 임신과 출산」의 세부과제인 '만 12세 이하 국가예방접종비 본인 부담금 폐지 및 항목확대 추진' 약속 실천에 따른 다각적인 홍보를 실시하였다. 또 질병관리본부는 자치단체와 공동으로 전국순회 예방접종 현장 행사를 개최해 전국 자치단체에 예방접종 캠페인 홍보물품을 지원해주고, 예방접종에 친근감을 가질 수 있도록 어린이 인형극도 지원하였다(2016년 24회). 특히 2016년 6월 도입된 사람유두종바이러스(HPV) 예방접종 홍보를 위하여 공익광고 개발 및 송출, 온라인 광고 송출, 일반인 모녀 홍보대사 위촉, 여성청소년 신규 지원사업 공모전 등 다양한 채널의 홍보를 지원하여 신규 도입하는 예방접종의 첫 단추를 제대로 끼울 수 있도록 도왔다. 또한, 사람유두종바이러스(HPV) 백신의 루머에 대응하고 예방접종을 독려하고자 전문가 기고를 진행하여 안전한 예방접종의 인식을 제고하기 위한 노력을 펼쳤다. 일반 성인의 평균 예방접종률은 40% 수준으로, 성인 대상 예방접종에 대한 인식을 높이기 위해 해시태그(# 완방)캠페인을 적극 실시해 공감대 형성 및 예방접종 실천을 적극 독려했다.

라. 콘텐츠 개발 및 연구조사

예방접종에 대한 관심 증진과 정책고객별 맞춤형 정보를 제공하고자 공익광고, 홍보 동영상, 웹툰 등 다양한 홍보 콘텐츠를 개발하였다[그림 2-1-38]. 특히 2016년도에는 신규 도입된 사람유두종바이러스(HPV) 홍보를 위한 공익광고, 온라인광고, 신규 지원사업 공모전 등 인식 제고를 위한 노력을 펼쳤다. 2016년도의 주요 콘텐츠로는 새로 론칭한 자궁경부암 무료접종(건강여성 첫걸음 클리닉) 시행 공익광고, 대한노인회 협력으로 제작·배포한 어르신 인플루엔자 무료접종 안내문(반상회보), 백신회사(이스트소프트) 대외협력(무상)을 통해 HPV 무료접종 공익 캠페인을 추진해 다양한 매체를 통해 확산하였다.

또한 예방접종 정책고객과의 양방향 소통을 도울 SNS 채널(올댓예방)과 서포터즈 운영으로, 소통뿐 아니라 시의성 있는 정보를 공유하고, 예방접종 이슈를 확산시키고자 노력했으며, 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.


공익광고(HPV 예방접종)



인플루엔자 무료접종 안내문



이스트소프트 '알약' 캠페인

[그림 2-1-38] 예방접종 홍보 콘텐츠

2016년 실시된 연구조사로는 '2016 국가예방접종사업 국민 인식 조사'를 실시했으며, 주요결과는 아래 표와 같다[표 2-1-41].

[표 2-1-41] 국가예방접종사업 국민 인식 조사

2016년 국가예방접종사업 국민 인식 조사
• 조사내용 : 2016년 예방접종에 대한 국민의 인식 조사 및 국가에서 실시하는 예방접종 사업에 대한 만족도 평가 • 주요결과 : 무료예방접종 백신별 인지도(95% 이상), 정책 인지도(90.6%), 무용론 접촉률(33.4%), HPV 예방접종 인지 여부(84.4%) 및 향후 접종 의향(84.7%), 지식평가점수(3.73/5)
N=1,068

한편, 2016년 국가예방접종사업의 다양한 캠페인은 '2016 민원서비스 혁신 우수사례 경진대회' 대상(대통령상) 수상(사례기획 및 PT)(행정안전부, 6.28.), 생애주기별 맞춤예방접종 홍보 "2016 Best PR practice Award" Excellence (최우수상)(한국PR학회, 5.20.), 예방접종도우미 앱 "모바일 어워드 코리아 2016" 공공부문 '大賞'선정 (조선일보, 4.19.), 사람유두종바이러스(HPV) 예방접종 홍보사례, 보건복지부 9월 정책홍보 우수사례 선정(대변인실, 9.30.) 등 대내외적으로 좋은 평가를 받았다.

마. 예방접종 교육사업

예방접종 관련 교육과정은 예방접종을 시행하는 의료인들에게 백신의 올바른 취급과 보관, 접종시기 및 접종기준 등에 따른 올바른 시행과 접종 후 발생할 수 있는 이상반응 관리까지 전문성을 갖고 사업을 안전하고 효과적으로 수행할 수 있도록 관련 내용을 제공함으로써, 보건의료인들의 역량을 강화하고, 사업의 질을 확보하고자 매년 제공되고 있다.

보건의료인 대상 교육과정은 오프라인과 온라인 과정으로 운영되었고 있으며, 2016년의 경우 시·도 및 시·군·구 예방접종사업 담당자에 대해 대상별(시·도 예방접종사업 관리자 교육, 신규자 교육, 심화교육, 인플루엔자 예방접종 전문교육, 예방접종 전산실습교육 및 인플루엔자 전산실습교육, 예방접종기준 및 안전관리교육)로 오프라인 교육과정을 운영하였다. 신규자 및 보수교육과정과 전산실습교육은 신청인원에 따라 4개 권역에서 7개 권역까지 나누어 운영하였으며, 시·도 예방접종사업 관리자 교육, 예방접종기준 및 안전관리 전문교육 및 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 현장교육외 온라인 교육과정을 함께 운영하였다. 2016년 현장 교육의 경우 총 25회 운영되어 총 1,291명이 관련 교육을 이수하였으며, 질병관리본부 교육시스템을 통한 시·도 및 시·군·구 대상 온라인 교육과정은 총 116명이 이수하였다.

위탁의료기관에 대해서는 대상자들의 업무특성과 상황을 고려하여 교육의 접근성과 기회를 높이고자 질병관리본부 교육시스템을 통한 이러닝 교육과정을 지속적으로 운영하였으며, 어린이 국가예방접종 지원사업에 새롭게 참여를 희망하는 의료기관을 대상으로 한 기본교육과정과 현재 참여중인 기관을 대상으로 한 보수교육과정으로 구분하여 운영하였다. 2016년의 경우 기본교육과정은 총 6,152명이 이수하였으며, 보수교육과정은 총 4,325명이 이수하였다.

또한 2015년부터 65세 이상 노인을 대상으로 한 「노인 인플루엔자 국가예방접종 지원사업」이 시행됨에 따라, 동 사업에 참여하고자 하는 민간의료기관의 의료인을 대상으로 한 이러닝 과정이 추가로 운영되었다. 「노인 인플루엔자 국가예방접종 지원사업」 위탁의료기관 대상 교육은 「어린이 국가예방접종 지원사업」에 참여중인 민간의료기관 대상과 어린이 국가예방접종사업에 참여하지 않는 의료기관을 대상으로 구분하여 운영되었으며, 2016년에는 1기 교육과정으로 총 2,198명, 2기 교육과정으로 총 3,024명이 이수하였다[표 2-1-42, 43].

[표 2-1-42] 시·도 및 보건소 예방접종 교육 이수자 수 (단위 : 명)

과정명	2015		2016		비고
	교육일	이수자수	교육일	이수자수	
시도 예방접종사업 관리자 교육	2.5.-2.6.	30	2.25.-2.26.	27	오프라인 교육
[신규자과정] 예방접종 전문교육	3.9.-3.20.	214	3.2.-4.1.	164	
[보수교육과정] 예방접종 전문교육	4.13.-4.20.	198	4.14.-4.22.	155	
예방접종등록시스템 실무자 실습교육	5.6.-5.14.	213	4.28.-5.3.	105	
예방접종기준 및 안전관리 전문교육	-	-	7.7.-7.15.	-	
인플루엔자 예방접종 전문교육	8.24.-8.25.	438	6.23.-6.24.	422	
중동호흡기증후군 대응지침 및 예방접종사업설명회	5.29.	209	9.1.-9.27.	137	
[기본교육] 예방접종 전문교육(온라인)	4.1.-11.30.	103	4.1.-11.30.	83	온라인 교육
[보수교육] 예방접종 전문교육(온라인)	4.1.-11.30.	78	4.1.-11.30.	33	

[표 2-1-43] 국가예방접종비용 국가부담사업 위탁의료기관 교육 이수자 수(온라인)

과정명	2015		2016	
	운영기간	이수자 수	운영기간	이수자 수
[기본교육] 어린이 국가예방접종지원사업 위탁의료기관 교육	3.1.-'16.2.29.	2,198	3.1.-'17.2.28.	6,152
[보수교육] 어린이 NIP 위탁의료기관 교육	3.1.-'16.2.29.	3,843	3.1.-'17.2.28.	4,325
[기본교육] 노인플루 예방접종지원사업 위탁의료기관 교육(1기)	5.1.-11.30.	6,706	6.16.-9.30.	2,198
[기본교육] 노인플루 예방접종지원사업 위탁의료기관 교육(2기)	5.1.-11.30.	10,970	6.16.-9.30.	3,024







[그림 2-1-39] 2016년도 예방접종 전문교육

3. 향후 추진계획

질병 예방을 위한 가장 비용효과적 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 보건의료인에 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.



제9절 검역 관리

제1항 검역

1. 개요

가. 검역의 목적

과거 사라졌던 감염병의 재출현과 중증급성호흡기증후군(SARS), 동물인플루엔자 인체감염증, 중동 호흡기증후군(MERS)등 신종 감염병의 발생하고 있을 뿐만 아니라 해외여행객 및 교역량의 지속적인 증가로 국가 간 감염병 확산 기회가 더욱 증대됨에 따라, 검역은 우리나라로 들어오거나 외국으로 나가는 운송수단, 승객·승무원, 화물에 대한 감염병을 예방하기 위한 조치를 실시함으로써 국내·외로 감염병이 번지는 것을 방지하여 국민의 건강을 유지하고 보호하는 것을 목적으로 한다.

나. 검역대상 감염병

검역감염병으로 콜레라·페스트·황열·중증급성호흡기증후군·동물인플루엔자인체감염증(AI)·신종인플루엔자 감염증, 중동호흡기증후군(MERS)과 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 급성신경증상을 나타내는 신종감염병증후군, ② 폴리오
③ 세계보건기구가 공중보건위기관리 대상으로 선포한 감염병



[그림 2-1-40] 국립검역소 위치

다. 국립검역소 현황

국립검역소는 전국 공·항만에 13개 검역소 및 11개 검역지소가 설치되어 있다.

[표 2-1-44] 전국 검역소 현황 (2016.12월 말 기준, 단위:개, 명, 건)

구분	인천공항	부산	인천	군산	목포	여수	마산	김해	통영	울산	포항	동해	제주
검역소	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
검역지소	1	1	1	1	1	1	-	-	1	-	1	2	1
'15년 정원	108	50	33	18	17	23	11	17	17	22	18	15	16
'16년 정원	109	49	33	18	17	22	11	17	17	21	17	15	16
'15년 현원	76	43	30	17	14	22	11	16	15	20	17	14	14
'16년 현원	97.5	48	32	17	16.5	22.5	10.5	17	15	20	17	13.5	16
검역구역	인천공항 김포공항 도라산(서울공항)	부산항 감천항 다대포항 수영만 신항	인천항 북항 송도신항 경인항 영흥도 평택항 당진항 청주공항	군산항 장항항 보령항 대산항 태안항 당진항	목포항 완도항 무안공항	여수항 광양항 하동항	마산항 진해항	김해공항	통영항 삼천포항 옥포항 장승포항 고현항 사천공항	울산항 온산항 미포항 울산신항	포항신항 영일만항 포항구항 대구공항	삼척항 동해묵호항 옥계항 속초항 양양공항 동해선남북출입사무소	제주항 서귀포항 제주공항
'15년 검역 인원	28,680,082	1,157,813	1,250,636	143,656	112,731	171,678	25,379	3,331,129	20,323	148,848	212,522	107,236	1,906,781
	11,226,192	219,392	1,159,125	111,560	94,083	81,142	9,627	1,306,125	9,339	56,450	145,887	57,876	1,639,945
	17,453,890	938,421	91,511	32,096	18,648	90,536	15,752	2,025,004	10,984	92,398	66,635	49,360	266,836
'16년 검역 인원	32,926,251	1,637,973	1,431,095	163,770	118,128	181,199	25,634	4,301,331	19,261	152,839	396,231	101,896	3,034,665
	8,187,497	407,542	1,121,990	124,694	88,469	75,080	6,653	963,691	8,615	54,428	175,755	40,447	2,184,361
	24,738,754	1,230,431	309,105	39,076	29,659	106,119	18,981	3,337,640	10,646	98,411	220,476	61,449	850,304
'15년 예방 접종	13,020	3,037	3,556	2,064	1,185	435	1,494	323	779	747	1,758	435	192
	346	1,017	144	67	29	18	37	7	93	144	39	31	4
'16년 예방 접종	14,881	2,995	3,341	1,676	1,010	404	465	256	657	737	1,190	220	186
	240	812	109	37	47	29	13	9	85	168	37	27	11

※ 황열 접종실적 : 국제공인예방접종지정기관 실적 관할 검역소실적에 포함
※ 서울공항, 방어진항은 직제시행규칙 검역구역 좌표에는 포함되어 있지 않으나, 실제 검역조사가 이루어지고 있음
※ 출처 : 2017년 국립검역소 통계편람(이하 검역관련 그림, 표 출처 동일)

라. 국립검역소의 주요업무

1) 검역

항공 등 교통수단의 발달에 따라 2014년 에볼라바이러스병, 2015년 중동호흡기증후군(MERS), 2016년 지카바이러스 등 신변종 감염병의 세계적 확산이 두드러지게 나타나고 있다.이와 같은 해외감염병의 국내 유입을 차단하기 위해서 전국 13개 검역소에서는 검역감염병 오염지역을 체류·경유한 여행객 대상으로 건강상태질문서 징구 등 검역조사를 실시하고 있다. 또한, 해외에서 입국하는 선박·항공기·열차·자동차 등 운송수단의 위생 상태 및 적재 화물 등을 점검하고, 살충·살균을 위한 소독을 실시하고 있으며, 검역구역 내 감염병에 관한 역학조사, 어패류와 식품 취급자에 대한 위생지도 및 교육, 감염병 병원체·매개체 감시사업 등을 실시하고 있다.

2) 감염병 예방 홍보 및 협력체계 구축

국립검역소는 해외여행 시 감염병 예방의 중요성을 국민들에게 알리기 위해 공항과 항만 내에서 해외여행객 대상으로 정기적인 홍보캠페인을 실시하고, 지역사회 축제나 행사에 동참하여 홍보 활동을 실시하고 있다. 또한 보건소, 교육기관, 해외봉사단체 등과 연계하여 감염병 예방의 중요성을 알리고 감염병 예방 수칙에 대한 교육을 실시하고 있다. 아울러 해외여행질병정보센터를 주요검역소에 설치하여 해외여행 시 필요한 예방접종, 감염병별 예방 방법 등 주의사항을 안내하고 있다. 특히, 인천국제공항의 경우 출국장에 해외감염병 예방홍보센터를 신설하여 해외여행객에 대한 홍보를 강화하였다. 한편, 외교부, 법무부, 건강보험심사평가원 등 유관기관과 협력체계를 구축하여 메르스 등 해외감염병 유입 시 정보시스템을 통하여 긴급대응을 할 수 있도록 대비하고 있다.

3) 국제공인예방접종증명서 등 증명서 발급

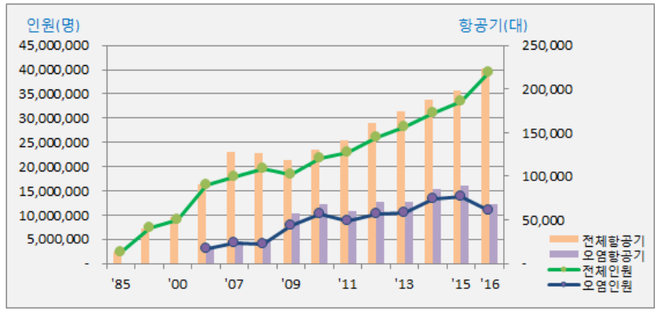
국립검역소에서는 세계보건기구(WHO) 국제보건규칙(International Health Regulation)에 따라 해외여행자를 대상으로 황열, 콜레라에 대한 예방접종을 실시하고 국제공인 예방접종증명서를 발급하고 있으며, 그 밖의 선박 위생관리 면제증명서, 감염병 매개체 구제증명서, 운송수단 소독증명서 등을 발급하고 있다.

2. 주요업무 추진 실적 및 향후 계획

가. 주요업무 추진 실적

1) 항공기 검역

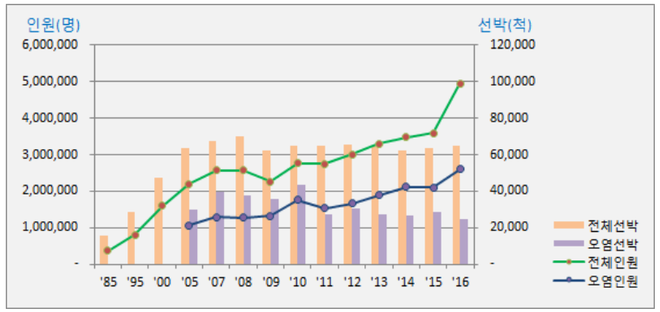
항공기 검역실적은 2015년도 198,571대, 승객 및 승무원 33,484,336명, 2016년도 224,200대, 승객 및 승무원 39,523,792명으로 1985년(항공기 13,907대, 승객 및 승무원 2,382,410명)에 비해 그 수가 각각 16.1배, 16.6배로 지속적으로 증가하는 추세에 있다.



[그림 2-1-41] 항공기 검역현황 ※ 오염항공기 및 인원 : 오염지역에서 출항한 항공기 및 인원

2) 선박 검역

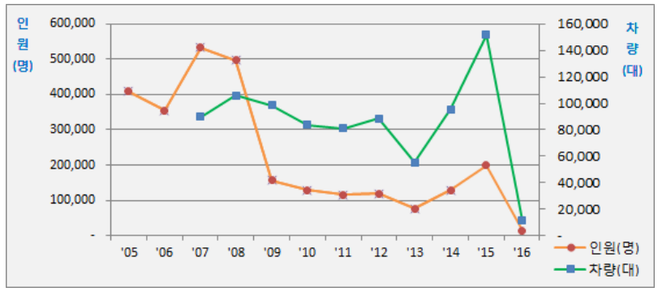
선박검역 실적은 2015년도 63,760척, 선원 및 승객 3,585,146명, 2016년도 65,034척, 선원 및 승객 4,951,487명으로 1985년(선박 15,907척, 선원 및 승객 367,900명)에 비해 선박은 4배, 인원은 13.5배로 꾸준히 증가하고 있다.



[그림 2-1-42] 선박 검역현황 ※ 오염선박 및 인원 : 오염지역에서 출항한 선박 및 인원

3) 육로 검역

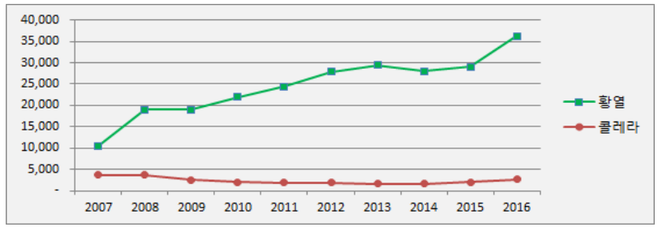
육로 검역은 2003년부터 금강산 관광지역인 강원도 고성과 개성공단 출 · 입지역인 경기도 도라산 2곳에서 실시되고 있으며, 2008년 금강산관광 중단 및 2016년 개성공단 폐쇄 이후로 육로 검역수요량은 낮은 편이다. 2016년 총 검역실적은 차량이 11,583대, 인원은 14,994명이다.



[그림 2-1-43] 육로 검역현황 ※ 육로검역 : 북한(오염지역)왕래 운송수단 및 왕래인 검역

4) 예방접종

전국 검역소(13개소) 및 국제공인 예방접종지정기관(26개소)에서는 선원을 포함한 해외여행자를 대상으로 황열, 콜레라에 대한 예방접종을 실시하고 있다. 2015년에는 29,642건(황열 28,018건, 콜레라 1,624건), 2016년에는 38,895건(황열 36,230건, 콜레라 2,665건) 예방접종을 실시하였다. 특히, 황열 예방접종은 해외여행자의 증가와 더불어 아프리카, 중남미 등 여행지역이 확대됨에 따라 2012년 27,661명에서 2016년 36,230명으로 지속적으로 증가하고 있다.



[그림 2-1-44] 예방접종현황

5) 감염병 병원체 검사

국립검역소는 감염병 병원체의 국내유입 및 확산 방지를 위해 검역대상자 및 운송수단, 검역구역에서 검체를 채취하여 검사하고 있으며 2015년도 총 137,288건 중 8,165건이 양성균으로 검출(양성율 5.9%), 2016년도 총 134,168건 중 8,788건이 양성균으로 검출(양성율 6.5%)되었다.

[표 2-1-45] 2015년 병원체 검출 현황 (단위 : 건)

구분		합계	인천공항	부산	인천	군산	목포	여수	마산	김해	통영	울산	포항	동해	제주
소계		8,165	1,106	936	554	1,279	853	1,304	420	13	653	689	185	54	119
Vibrio	V.cholerae(독소형)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	V.cholerae(비독소형)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	cholerae non O1	476	3	54	13	43	78	82	43	-	15	141	3	-	1
	parahaemolyticus[01]	5,648	43	737	510	1,010	572	1,008	255	3	635	530	177	53	115
	vulnificus[02]	936	-	115	31	223	203	212	122	-	3	18	5	1	3
Shigella[03]		19	16	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Salmonella spp.	Typhi[04]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Paratyphi(A, B, C)[05]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Salmonella spp[06]	28	5	22	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pathogenic E. coli	EHEC[07]	9	2	5	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-
	ETEC[08]	232	221	-	-	-	-	1	-	10	-	-	-	-	-
	EPEC[09]	408	408	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	EIEC[10]	7	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	EAEC[11]	349	348	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
기타[12]		53	53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

[표 2-1-46] 2016년 병원체 검출 현황 (단위 : 건)

구분		합계	인천공항	부산	인천	군산	목포	여수	마산	김해	통영	울산	포항	동해	제주
소계		8,788	1,427	777	635	890	1,391	1,011	698	17	801	711	134	105	191
Vibrio	V.cholerae(독소형)	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
	V.cholerae(비독소형)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	cholerae non O1	704	3	72	3	46	156	179	82	-	61	85	13	4	-
	parahaemolyticus[01]	5,430	66	536	624	686	842	633	354	3	661	619	116	100	190
	vulnificus[02]	1,217	1	120	8	150	391	193	262	-	78	7	5	1	1
Shigella[03]		16	15	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Salmonella spp.	Typhi[04]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Paratyphi(A, B, C)[05]	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Salmonella spp[06]	31	16	10	-	1	-	2	-	2	-	-	-	-	-
Pathogenic E. coli	EHEC[07]	37	1	29	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ETEC[08]	590	569	4	-	-	2	4	-	11	-	-	-	-	-
	EPEC[09]	718	714	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	EIEC[10]	14	13	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	EAEC[11]	2	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
기타[12]		27	27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

01 장염비브리오균감염증(지정) **02** 비브리오패혈증(3군) **03** 세균성이질(1군), dysenteriae, flexneri, boydii, sonnei
04 장티푸스(1군) **05** 파라티푸스(1군) **06** 살모넬라균 감염증(지정)
07 장출혈성대장균감염증(1군) **08** 장독소성대장균감염증(지정) **09** 장병원성대장균감염증(지정)
10 장침습성대장균감염증(지정) **11** 장응집성대장균(지정)
12 Campylobacter(jejuni, coli), wStaphylococcus aureus, Bacillus cereus, Clostridium perfringens, Listeria monocytogenes, Yersinia enterocolitica

6) 검역법 개정

해외 감염병 국내유입을 철저히 차단하기 위해 검역법을 개정하였다. 주요 내용으로 2016년 8월 4일부터 검역감염병 오염지역에 체류하거나 경유하여 입국하는 자의 경우, 입국 시 검역관에게 방문 사실을 신고해야 하며, 신고하지 않을 경우「검역법」제41조에 따라 1천만 원 이하의 과태료가 부과된다. 이는 잠복기간까지 감염병 감염 가능 대상자를 관리하여 신속하고 정확한 후속조치를 하기 위함이다. 17년 2월 3일까지 유예기간을 두고 국민들의 인식 개선을 위한 자발적 신고체계로의 전환을 위해 공항만 검역소에서는 대국민 홍보를 강화하고 있다.

7) 입국자 검역 및 관리체계 강화(국가방역체계 개편)

2015년 5월 20일, 국내 메르스 첫 번째 환자 발생 이후 신종 감염병에 대한 대응역량을 강화하기 위해 우리 부는 국가방역체계 개편 방안을 발표하였다. 그 중 신변종 해외 감염병의 국내 유입을 철저히 방지하기 위해 감염병별 특성에 따른 주요 감염병 발생국 입국자 대상 단계별 검역체계(1-4단계)를 마련하였다. 또한, 해외 감염병 발생국을 체류 · 경유한 입국자 중 감염병 의심환자 관리체계를 강화하기 위해 국립인천공항검역소 내 모든 비음압격리실을 음압격리실로 확충(21실→50실)하였다. 추가로 국립인천공항검역소 내 고위험병원체를 진단할 수 있는 생물안전3등급(BL3)실험실을 설치하여 감염병 진단 인프라를 확충하였고, 주요 검역소의 진단검사실도 확충하였다. 아울러, 오염지역 입국자를 감염병 발생 잠복기간 동안 지역사회에서 관리할 수 있도록 외교부, 법무부, 건강보험심사평가원 등 유관기관과 연계하여 '스마트 검역정보시스템'을 구축하였다.

8) 지카바이러스감염증, 메르스 특별검역 실시

국립검역소는 국내 메르스 첫 환자 발생 이후 검역 감염병 오염지역 입국자뿐 아니라 경유자, 출국자 대상으로도 검역을 강화하였다. 특히, 2016년 2월, 국내 처음으로 지카바이러스감염증 환자가 유입됨에 따라 발생국에서 입항하는 운송수단(항공기, 선박)에 대해서는 현지 출발 전 소독을 실시하고 국내 입항 시 자체소독증명서를 제출하게 하는 등 지카바이러스 모기 국내 유입 방지를 위해 운송수단에 대한 방제를 강화하고 입국자 대상 특별검역을 실시하였다.

검역 감염병 유증상자 색출을 위해 오염지역 입국자(체류자) 대상으로 전수 발열감시 및 주기장 게이트 검역과 의심환자 발생 시 역학조사관 문진 후 신속하게 국가지정입원치료병상으로 이송하였다. 의심환자의 밀접접촉자에 대해서는 관할 시 · 도로 명단을 통보하여 수동감시를 실시하도록 하였다. 오염지역 체류 및 경유자 대상으로는 귀국 후 잠복기 동안 감염병 관리를 위해 의심증상 발현 시 신고안내 문자 및 의료기관에 입국자(경유자 포함) 정보를 제공하였다.

아울러, 중동지역 및 지카바이러스감염증 발생국 출입국자(내 · 외국인) 대상으로 예방수칙 및 국내 입국 후 증상 발현시 신고 안내를 위해 홍보 리플릿을 제작 · 배포하였고, 관련 항공기 및 선박 내 예방수칙 관련 안내방송을 실시하였으며, 각 공 · 항만 내 전광판 및 검역대에 배너를 설치하는 등 홍보를 강화하였다.

9) 검역전산망의 안정적 운영

기존 서류로 제출받던 항공기, 선박 등의 입·출항 보고 및 승객·승무원 명부 등을 전산으로 처리하는 검역전산망을 2005년 10월부터 운영하였고, 2010년부터 2013년까지 질병관리본부의 통합정보화시스템인 질병보건통합관리시스템(이하 검역정보시스템)으로 통합하여 운영 중에 있다.

또한, 2015년부터 2017년까지 외교부, 법무부, 건강보험심사평가원, 국민건강보험공단 등 유관기관 및 KT, SK텔레콤, LG유플러스 국내 통신 3사와 검역정보시스템 간 IT 정보 연계를 구축하여 통신사의 해외 로밍데이터 및 유관기관의 정보를 활용하여 해외 감염병 오염지역을 체류·방문한 입국자를 대상으로 국내 입국 후 감염병 감시기간 동안 해외 감염병 예방 및 차단에 필요한 안내 및 관리를 지원하고 있다.

10) 해외 감염병 예방 통합커뮤니케이션

2015년 메르스 국내 유입 이후, 해외 감염병 예방 홍보에 대한 중요성이 강조되면서 2016년에는 체계적이고 전략적인 홍보캠페인이 실시되었다. 크게는 해외여행객의 접점이 되는 공항 · 항만 홍보와 해외여행 예정자 및 일반 국민을 대상으로 하는 온라인, 언론, 이벤트 등의 홍보활동을 수행하였다. 공항 · 항만에서는 포스터, 리플릿, 배너 등을 비치하고 시설 내 모니터를 통해 광고 영상을 지속적으로 송출하였다. 또한, 온라인 홍보를 위해 대학생 홍보단을 위촉하여 해외감염병 관련 질병관리본부의 공신력 있는 정보를 생산 및 확산하였으며 여행관련 카페 등 커뮤니티와 연계하여 이벤트를 실시하기도 했다.

그리고, 페이스북 등 SNS를 통한 바이럴 콘텐츠를 통해 꾸준한 홍보 활동을 지속했다. 주요 언론사 및 방송사와 협력하여 기획기사 및 카드뉴스를 배포하고 시사프로그램을 통해 해외 감염병 예방에 대한 사항을 홍보하기도 했다.

끝으로, 홍보대사(배우 이승준)를 위촉하여 국민들에게 친숙히 다가갈 수 있는 콘텐츠를 개발하여 해외 감염병 예방에 대한 중요성을 국민들에게 널리 전달하였다.

나. 향후 계획

1) 해외유입 감염병 대응체계 강화

WHO, CDC 등이 제공하는 해외 감염병 발생정보 및 유행 양상의 신속한 정보를 수집하고, 구축된 스마트 정보검역시스템을 활용하여 오염지역 지정 · 해제에 맞춘 감염병별 단계별 검역체계를 수행하고 있다. 따라서, 오염지역 및 오염인근지역 입국자를 대상으로 더욱 체계적인 검역절차를 마련하고, 해외 감염병 환자 발생 시 신속한 격리 및 국내 확산 방지를 위해 검역상황별 위기대응 역량을 강화할 계획이다. 이를 위해 감염병별 비상시 모의훈련 등을 지속 실시하고, 해외유입 감염병 의사환자 발생 등의 상황에 따른 각종 해외 감염병 관련 지침을 개발 · 정비할 계획이다.

2) 검역관 역량강화 및 검역소 위상제고 추진

의심환자 조기 발견 및 감염병 확산 차단을 위해 전국 13개 검역소의 검역관들을 대상으로 검역 대응 역량을 강화하기 위하여 교육을 지속적으로 실시할 예정이다. 기존 검역실무 정례교육인 검역실무기본, 심화과정 프로그램을 보완하고, 권역별 찾아가는 교육을 신설하여 현장에서 근무하는 검역관 모두 교육을 이수하도록 할 예정이다. 또한, 향후 검역관의 전문성을 강화하기 위해 검역관 대상 역학조사 기본교육을 이수하도록 독려하여 역학조사 능력을 함양하도록 추진할 계획이다. 아울러, 2012년도에 제정된 검역의 날(5.20)의 기념행사에 맞춰 매년 검역유공자 표창과 검역선진화를 위한 세미나를 추진하여 검역의 중요성을 인지하고, 검역관의 사기진작 및 위상을 제고할 계획이다.

3) 검역소 장비·시설 등 현대화를 통한 신속한 검역업무 수행 도모

일부 검역소의 열감지카메라 등 노후화된 장비를 단계적으로 최신 장비로 교체하여 신속한 검역 및 검사 진단이 이루어질 수 있도록 개선하는 한편 국제보건규칙의 핵심역량 요건에 부합하도록 주요 검역소의 격리시설 및 BL3 진단시설을 관련 법령에 따라 적정 관리하고, 노후된 국립검역소(지소포함) 청사 리모델링을 지속적으로 추진할 예정이다.

4) 검역량 증가에 따른 검역조직 및 인력 확대

세계화에 따른 인적 · 물적 교류 증가로 검역업무량 및 해외 유입 감염병이 지속 증가하고 있어 2011년(332명)에서 2016년 검역인력(362명)으로 검역소 인력이 확충되었다. 향후 효율적 검역 인력 및 조직 운영방안 마련을 위해 관련부처와 협의하여 인력이 부족한 검역소에 적정 배치할 예정이다.

5) 해외감염병 예방 대국민 홍보 강화

홍보 캠페인의 효과를 측정하고 보다 나은 홍보 캠페인을 수행하기 위해 정책 연구용역을 실시하여 해외 감염병 예방 홍보 성과지표를 개발하였다. 이를 바탕으로 SNS 홍보 강화, 여행사 및 여행협회 등의 유관기관을 통한 여행객 접점 홍보 등을 강화할 계획이다.

2016년의 홍보 방법은 해외 감염병 예방 관련 대국민 인지도 형성이 목표인 반면, 2017년은 국민에게 형성된 인지도를 확산하고 해외 감염병 예방에 대한 실질적인 이익을 강조하여 국민의 태도변화를 유도하는 방향으로 실시할 예정이다.

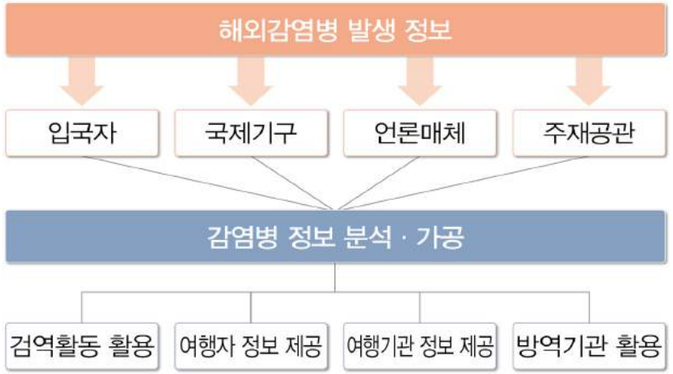
제2항 해외감염병 모니터링 및 홍보

1. 개요

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, 해외여행 시 필요한 예방접종 안내 등 민원상담도 지속 실시하고 있다.

또한, 질병관리본부 모바일 어플리케이션을 통해서도 국가별 감염병 동향, 주의해야 할 감염병 및 출국 전 필요한 예방접종 등 검색이 가능하도록 질병관리본부홈페이지 콘텐츠를 재구성하여 해외여행객의 정보 접근성을 높였다.

아울러, 해외 감염병 예방 통합 커뮤니케이션 홍보 계획을 수립하고 이에 따라 홍보대사, 온라인 홍보단 및 정부무료 매체 등을 이용하여 감염병 예방홍보 및 건강 예방수칙 등을 지속적으로 홍보하고 있다.



[그림 2-1-45] 해외 감염병 정보수집·분석·환류 운영체계

2. 추진실적

질병관리본부(검역지원과), 해외여행질병정보센터(5개소) 및 13개 국립검역소에서는 해외 감염병 예방 통합 커뮤니케이션 계획에 따라 해외여행자를 대상으로 인터넷(커뮤니티, SNS) 등 정보탐색 매체를 통한 홍보, 출입국자 대상 공항 · 항만의 매체광고 및 항공기 비치 홍보물 등을 통한 밀접 홍보, 일반 국민 대상 보도자료, 기획기사 · 방송 등 광범위 매체를 통한 홍보를 실시하였다. 또한, 실시간 해외발생 감염병 정보 제공, 해외여행 중 발생할 수 있는 건강상 문제에 대한 예방법과 대응책 제시, 해외여행 시 필요한 예방접종 상담 등을 하고 있다. 아울러, 리플릿, 물티슈 등 홍보물 제공, 영상물 방영 등 해외발생 감염병 예방에 대한 대국민 홍보활동을 전개하였다.

- 홈페이지를 활용한 정보 제공
  - 국가별 실시간 해외발생 감염병 모니터링 및 질병관리본부 홈페이지, 해외여행질병정보센터 웹사이트 등 관련 홈페이지를 통한 감염병 정보 제공

- 대학생 온라인 홍보단 운영
  - 해외 감염병 예방에 대한 다양한 온라인 콘텐츠 생산
  - 온라인 커뮤니티(포털, 해외여행 카페 등) 바이럴 활용 정보 제공
  - 공신력 있는 정보 구축을 위한 블로그 운영

- 홍보대사 위촉
  - 홍보대사 활동 동영상 및 인쇄 홍보물 제작
  - 공항 · 항만 홍보 이벤트 및 검역의 날 행사 협조

- 관련기관 협력 홍보 이벤트 실시
  - 여행사, 지자체, 민간협회 등 유관기관 홍보 네트워크 구축
  - NGO, 기업 등 여행관련 행사시 이벤트 추진(해외감염병 예방교육, 여행박람회 홍보 등)
  - 주요 여행사 대상 소통 채널 구축 및 감염병 예방 홍보물 배포

- 해외여행 성수기 감염병 예방을 위한 대중매체 홍보
  - 공중파 방송사 연계를 통한 해외감염병 예방 기획방송 추진

- 정부 무료 매체 광고
  - 문화체육관광부, 행정자치부 소관 정부 정책 홍보 전광판

- 공항 · 항만 홍보 이벤트 실시
  - 홍보대사 · 온라인 서포터즈 일일 검역관 체험, 해외여행객 대상 참여형 이벤트 등

- 국립검역소 홍보
  - 해외 감염병 예방 안내 리플릿, 포스터, 홍보물(물티슈, 구강청결제, 모기기피제 등) 배포
  - 여객터미널 내 매체(전광판, 디지털 사이니지, 안내방송 등)를 이용한 홍보

- 해외여행질병정보센터(5개 검역소:인천공항, 부산, 군산, 김해, 제주)운영을 통한 홍보
  - 해외발생 감염병 예방 영상물 방영
  - 국 · 내외 해외여행 건강정보, 각종 홍보물 제공 및 민원상담

3. 향후 추진계획

홍보캠페인의 효과를 측정하고 보다 발전된 홍보캠페인을 수행하기 위해 정책연구용역을 실시하여 해외 감염병 예방 홍보 성과지표를 개발하였다. 2016년 홍보캠페인 평가사항의 피드백을 바탕으로 질병관리본부 소통채널을 활용한 SNS 홍보 강화, 여행사 및 여행협회 등 관련 기관을 통한 여행객 밀접 홍보 등이 강화 될 예정이다.

2016년 홍보캠페인은 인지도 형성이 목표인 반면 2017년 홍보캠페인은 형성된 인지도를 확산하고 해외 감염병 예방에 대한 실질적인 혜택을 강조하여 태도변화의 유도하는 방향으로 실시할 예정이다. 또한, 국민들에게 일원화된 정보 제공 및 정보 접근성 강화를 위해 2017년에는 질병관리본부 홈페이지와 해외여행질병정보센터 홈페이지를 통합·운영할 예정이다. 따라서 해외 감염병 정보 및 예방법 등의 정보는 질병관리본부 홈페이지 또는 어플리케이션을 통해 운영할 예정이다. 해외 감염병 예방 관련 상담은 질병관리본부 콜센터 1339를 통해 지속 제공할 계획이다.



제3항 검역소

1. 국립인천공항검역소

가. 개요

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 건립하였고, 2016. 12. 15. 국가격리시설 확충으로 개별관찰실을 21개실에서 50실로 증설하고 음압격리 공조시설로 전면 보강하였으며 생물안전 3등급 연구시설(BL3)도 구축하였다. 이에 따라 이 시설은 국가격리시설이라는 목적에 맞도록 감염병 유행시는 의심사례자 격리 및 관찰시설, 비상물품 보관 및 지원인력 숙소로 활용하게 되며, 평상시에는 검역지원을 위한 검사실, 검사 행정사무실, 검역관 역량강화를 위한 교육시설 등으로 활용하게 된다. 해외유입 감염병을 원천적으로 차단할 수 있는 국가적 인프라가 구축되었기에 이를 발판으로 인천공항검역소는 세계일류검역서비스를 제공하여 감염병 관리 및 국민보건 향상에 만전을 기하고 있다.



[그림 2-1-46] 국립인천공항검역소 중앙검역의료지원센터 전경

나. 추진실적

국제화 시대에 인천공항은 동북아 허브공항이며 11년 연속 세계 최우수 공항으로 선정되었고 다양한 여행 수요에 따라 여행자가 꾸준히 증가하고 있다. 전체 입국자는 2015년 28.4백만 명에서 2016년 32.9백만명으로 증가하였으며, 입국한 승객 중 설사, 발열 등 유증상자는 전년대비 92.5% 증가(47,115명 → 90,740명)하였으나, 콜레라 및 세균성이질균 검출은 6.3% 감소(16건 → 15건)하였다. 2015년 MERS(중동호흡기증후군) 사태 이후 중동지역의 지속적인 감염환자 발생에 따라 주기장 특별 게이트검역을 실시함으로써 2016년에는 49명을 격리병원으로 이송하였다. 특히 2016년 지카바이러스가 브라질 등 중남미 및 동남아지역에서 유행함에 따라 특별검역 강화계획을 수립하고 주요발생국가에서 입국하는 승객을 대상으로 주기장 게이트 검역을 실시하여 총 20,335명을 검역하였고 의심환자 77명을 검체 채취하고 시도에 명단을 통보하였다.

또한 테러방지법 시행 이후 변경된 생물테러 업무수행 매뉴얼에 따른 유관기관과의 협조체계 및 신속 대응체계 점검으로 생물테러 의심상황 발생 대응 훈련을 실시하였고 인천공항 생물테러 대응상황 최다 발생으로 25회 출동하였다.

※ ('12) 2회 → ('13) 9회 → ('14) 6회 → ('15) 15회

검역법 개정·시행에 따라 항공사 간담회를 실시하고 출국 승객을 대상으로 해외 감염병 예방홍보센터를 설치·운영하여 인천국제공항공사와의 홍보 협조체계를 강화함으로써 효과적인 검역 환경조성을 마련하였다. 특히 국가격리시설 확충 및 BL3급 진단검사실 설치를 위한 예산을 확보하였고 검역인력 증원, 검역법 개정안 추진 등으로 선진 검역을 위한 기반을 마련하였다.

또한 인천공항검역소는 지역거점검사센터로서 탑승자 가검물에 대한 급성설사질환의 균 검출율은 전년 대비 30% 증가하여 최고 수준의 원인균을 규명하였다. 매년 실험실 진단 매뉴얼을 발간·배포하여 검역소 검사실의 병원체 진단능력을 제고하는 등 지역거점검사센터로서의 역할을 강화하였다.

아울러 검역관에게 해외감염병 발생동향, 법령, 지침 등에 대한 정기 검역관 교육을 실시하여 보건의료 환경에 능동적으로 대처할 수 있도록 하였다. 그리고 신규·전입 검역관들의 적응 지원을 위한 이론 및 실습의 체계적 교육으로 전문검역관으로서의 비전 제시와 검역현장 적응에 도움을 주었고 멘토제 운영으로 검역조사 위주의 실전형 교육부분과 공항에서의 준수사항 등 검역관으로서의 소양 함양을 지원하였다.

[표 2-1-47] 국립인천공항검역소 검역 실적

구분	검역대상	단위	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년
항공기	항공기	대	123,001	137,513	146,019	155,676	163,275	180,371
	승무원 및 승객	명	20,394,441	23,106,296	24,401,876	26,585,476	28,482,570	32,911,257
육로	차량	대	80,975	88,651	55,032	95,051	151,114	14,994
	승무원 및 승객	명	115,271	120,995	76,919	127,381	197,512	11,583
예방접종	콜레라	명	440	297	279	240	346	662
	황열	명	4,852	7,252	7,326	5,843	5,011	2,608


생물테러 대응 모의훈련


메르스 대응 모의훈련


지카 대응 모의훈련


메르스 특별검역



감염병 예방홍보


검역관 전문교육

[그림 2-1-47] 국립인천공항검역소 주요업무 실적 및 감염병 예방 홍보

다. 향후 추진과제

국제 교류 확대로 해외여행객의 꾸준한 증가와 더불어 기후변화에 따른 신·변종 감염병 증가와 에볼라 바이러스병 및 메르스의 대륙 간 확산에 따른 지속적인 특별 검역이 예상되고 있다. 검역여건이 변화되고 있는 현실에서 해외유입 감염병 감시체제를 강화하고 검역내실화와 효율화로 검역의 질을 높여야하는 필요성이 대두되었다.

이에 인천공항검역소는 해외 유입 신종감염병의 국내 확산 및 조기차단과 입국자에 대한 효율적인 검역을 위해 IT기술을 적용한 전자검역시스템을 2016년 9월부터 구축하여 2017년 4월부터 시범운영을 할 계획이다. 또한, 검역관의 역량 및 상황별 위기대응 능력을 강화시키기 위한 체계적인 업무 매뉴얼의 제공과 지속적인 교육 및 모의훈련을 실시하고, 적극적인 홍보와 진단능력의 향상으로 건강하고 안전한 해외여행을 지원하여 선진검역으로 국민건강을 보호하고자 한다.

2. 국립부산검역소

가. 개요

동북아 물류의 중심인 국제무역항 부산항을 관할하는 국립부산검역소는 국내 최대의 항만검역소로 1907년 7월 부산세관 항만의무과에서 검역업무를 개시하여 1966년 1월 국립부산검역소로 직제를 개편하였고, 매년 급증하고 있는 신항 검역물량에 효율적인 검역서비스를 제공하기 위하여 2016년 7월 신항지소를 신설하여 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 크루즈선박의 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 생물안전실험실(BL2+)을 준공함으로써 첨단검사장비 설치 및 전문검사요원 능력함양, 바이러스 연구사업 등을 통해 국내 각종 감염병 유입 차단의 선진화를 이루어나가고 있다.



[그림 2-1-48] 국립부산검역소 전경

나. 추진실적

2016년에는 선박(22,818척) 및 승무원·승객(1,637,973명) 등에 대해 24시간 상시검역을 실시하는 한편, 해외 여행객의 증가에 따른 수인성·식품매개 감염병 발생 및 메르스 등 해외감염병 등의 국내 유입을 사전에 예방·차단하기 위하여 검역감염병 감시를 강화하였다.

해외여행객의 안전하고 건강한 여행정보 지원을 위해 부산항국제여객터미널 내 「해외여행질병정보센터」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 발생정보 공유 및 합동 홍보캠페인을 실시하는 등 효율적이고 전략적인 홍보활동을 펼쳤다. 또한, 고객만족도 설문조사를 실시하여 검역관련 민원서비스 질 개선 및 고객 친화적 이미지 제고에 노력하였다.

최근 부산항 입항이 증가하고 있는 국제크루즈선박 등 검역현장 대응역량 강화를 위한 검역관 역량강화 심화교육 프로그램을 운영하여, 검역관의 전문성과 직무수행 능력이 향상되었다.

본 프로그램 운영으로 2015년 복지부 교육훈련 검역소 부분 최우수부서로 선정되어 그 결과를 인정받았다.

특히 부산항을 통한 지카바이러스 유입을 방지하기 위하여 부산항 실정에 맞는 검역대응 계획을 수립하고 예방홍보 캠페인을 실시하는 등 공중보건위기상황 발생 대비 신속한 대처를 위한 대응체계를 구축하였다.

해외유입 감염병 유행예측 및 유입경로 파악을 위한 다양한 조사사업 실시로 병원체 감시업무를 강화하여 지역거점 검사센터로서 역할도 충실히 하였다. 해외여행객 등에 대한 급성호흡기 바이러스, 설사질환 바이러스, 해외유입 플라비바이러스 등 해외유입 감염병의 유해예측 및 유입경로 파악을 위한 조사사업도 꾸준히 펼쳤다.

[표 2-1-48] 국립부산검역소 검역 실적

구분	검역대상	단위	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년
선박	선박	척	23,411	23,954	23,506	21,883	22,285	22,818
	인원	명	980,026	1,185,377	1,200,681	1,097,177	1,157,813	1,637,973
예방접종	콜레라	건	937	935	798	812	1,017	888
	황열	건	2,994	2,710	2,982	2,995	3,037	3,103


선박 검역조사


감염병 발생 대비 모의훈련


감염병 예방 홍보




외부강사 초청 교육(청렴 및 종교차별 예방교육)



[그림 2-1-49] 국립부산검역소 주요업무 실적 및 감염병 예방 홍보

다. 향후 추진과제

최근 조류인플루엔자 및 메르스 등과 같은 신종·재출현 감염병이 발생하여 세계를 긴장시키고 있을 뿐 아니라, 해외여행객 및 교역량의 지속적인 증가로 국가 간 감염병 확산기회가 더욱 증대되고 있어 동북아 물류중심에 위치한 부산항의 중요성이 더욱 강조되고 있다. 이에 국립부산검역소는 주요 매개체 감염병 유행시기를 사전에 예측하여 조기 조치할 수 있도록 기후와 생태변화에 따른 매개체의 국내유입 가능성 및 빈도에 따라 매개체에 의한 감염병 조기경보시스템을 구축하고, 병원성균 검출선박에 대해 과학적 위생검사 장비인 'ATP(Adenosine TriPhosphate)위생 측정기'를 이용하여 선박 내 위생 모니터링을 실시하는 등 해외유입 감염병의 국내유입 및 확산방지에 지속적으로 노력할 계획이다.

또한 공중보건 위기상황 발생 시 선제적으로 대응하기 위해 지역사회 유관기관과의 정보공유 및 업무교류를 통해 공동대응체계 구축을 견고히 할 계획이며, 부산지역 소재 교육기관, 유관기관에서 해외 감염병 정보 등의 예방교육 요청 시 '찾아가는 검역교육 서비스'를 지속적으로 실시하고 보완해 나갈 것이다.

3. 국립인천검역소

가. 개요

국립인천검역소는 1946년 11월 인천항만검역소로 시작하여 수도권의 해양관문이자 동북아시대를 열어나갈 중심축인 인천항, 평택·당진항 및 청주공항을 관할하고 있으며 에볼라, 메르스 등 신종감염병의 출현과 국가 간 감염병 전파 가능성 증가의 공중보건 위험환경 속에서 검역감염병의 국내유입 및 국외로의 전파방지를 통해 국민의 건강을 수호하는 역할을 하고 있다.

송도 신항 컨테이너 전용부두의 개장과 향후 국제여객터미널의 송도 이전으로 국립인천검역소는 앞으로도 수도권 물류 중심 항만을 관할하는 검역기관으로서 그 역할은 더욱 중요하다고 하겠다.



[그림 2-1-50] 국립인천검역소 전경

나. 추진실적

2012년부터 시작된 한·중 국제교류 활성화에 따른 크루즈 입항의 지속적인 유지와 2015년 6월 송도 선광신 컨테이너터미널(SNCT) 개장 등으로 전년대비 인천항 컨테이너 물동량이 13% 증가하였다.

국제공인예방접종인 황열과 콜레라는 민원인들의 서비스 욕구와 인지도 향상을 위해 예약자를 대상으로 예약일시와 사전준비물 '알림이서비스'를 제공하고 있고, 예방접종 후에는 접종 후 주의사항과 해외여행 시 감염병 예방 안내, 입국 후 감염병 의심 증상 발현 시 자진신고 안내 등 문자전송서비스(SMS)를 실시하고 있다. 또한 분당서울대학교병원 등 10개 국제공인예방접종 지정기관과 증명서 발급 업무대행 협약을 체결하여 예방접종 민원인들의 편의를 도모하고 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 합동 모의훈련을 개최하였다.

또한 한·중 입출항 여객선 및 화물선 내 환자 발생에 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 해외유입 감염병 발생정보 제공 및 감염병 예방수칙, 신고절차 등의 안내방송을 실시하며 인천광역시 소재 종합병원 원장, 유관기관 등 대표 8명의 명예검역관을 위촉하여 지역사회에 검역감염병 예방을 위한 홍보활동을 지원하고 있다.



생물테러 모의훈련



감염병 예방홍보



명예검역관 위촉



식품접객업소 지도·점검

[그림 2-1-51] 국립인천검역소 활동

국립인천검역소는 선진 검역서비스의 일환으로 선박위생관리(면제)증명서 현장발급, 상시 국제공인 예방접종의 실시로 고객 만족도를 향상시키고자 노력하고 있다.

[표 2-1-49] 국립인천검역소 본소 검역 실적

구분	검역대상	단위	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년
선박	선박	척	7,067	6,611	6,615	6,324	6,861	6,975
	인원	명	723,020	655,500	713,405	728,043	633,418	610,415
예방접종	황열	건	2,106	4,178	3,295	3,341	3,556	4,928
	콜레라	건	113	147	70	109	144	637

세계적인 경제불황과 국내 발 메르스 여파로 평택·당진항의 선박 검역량이 다소 주춤하는 추세를 보이고 있으나 수출입 물동량이 지난해 대비 4.6% 증가, 국내 최고 자동차 전용항구 증설, 중국(대련, 연태, 심천, 북경 등) 교역증대를 위한 세일즈 실시로 건물동량 중 91% 점유, 여객 수송 페리이용객 0.4% 증가로 항만운영이 활성화되고 있어 검역업무의 중요성이 날로 커지고 있다.

[표 2-1-50] 국립인천검역소 평택지소 검역 실적

구분	검역대상	단위	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년
선박	선박	척	4,144	4,677	4,554	4,491	4,451	4,711
	인원	명	347,569	361,949	311,273	345,757	349,122	274,383

청주공항은 2014년도 중국여행객 대상 환승관광 무비자 입국 공항 지정 및 시간 연장(72시간), 국제 정기노선 및 부정기선 급증 등으로 항공기 및 여행객이 폭발적으로 증가하였고, 오염지역 입국자에 대한 전수 질문서 징구·발열감시 등 철저한 검역조사를 실시하였다. 국내 메르스 여파에도 불구하고 중국의 정기노선 확대, 대만 등 동남아 부정기선 증가에 힘입어 여행객의 증가율이 전년대비 14% 증가하였다.

[표 2-1-51] 국립인천검역소 청주공항 검역 실적

구분	검역대상	단위	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년
항공기	항공기	대	638	668	858	1,709	1,934	2,218
	인원	명	78,829	78,209	116,129	248,647	268,096	327,166

다. 향후 추진계획

동북아 크루즈 산업 활성화 계획에 따른 2014년 90여 항차, 2015년 148여 항차, 2016년 124여 항차 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 해외발생 감염병의 국내유입이 우려됨에 따라, 향후 검역의 중요성은 더욱 커질 것이다. 따라서 해외감염병 예방의 최일선 기관으로서 본연의 임무를 충실히 수행하여 국민보건 향상에 기여하고, 또한 감염병 발생정보제공 및 사전 예방에 필요한 교육과 홍보에 심혈을 기울이도록 할 것이다. 이에, 해외 수학여행 등 단체 해외여행객 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.

수도권의 관문인 인천, 평택·당진항의 입항선박 및 물동량은 지속적으로 증가추세에 있으며, 특히 인천국제여객부두 및 크루즈 전용터미널의 신설, 2016년 3월 송도 한진인천컨테이너터미널(3선석, 최대 12,000TEU급 접안) 전용부두의 개장에 따른 물동량 증가, 크루즈선의 입항 증가, 평택·당진항의 지속적인 항만부두 증설과 2016년 베트남 하이퐁을 잇는 컨테이너 정기노선 신설 등으로 인한 검역수요의 증가는 검역 업무량의 증가로 예상되며, 청주공항의 경우, 8개 국제선 정기노선과 중국 내몽고자치구와 일본 홋카이도, 마카오 등의 부정기노선 운항을 계획하고 있어 개항 이래 최대인 여객수송 250만 명 이상을 달성할 것으로 전망된다. 또한 2016년부터 2018년까지 국제선 및 국내선 터미널 확장, 신 활주로(민항기 사용 활주로) 갓길 포장 등 대규모 사업을 추진 중이다. 이에 평택지소와 청주공항사무실의 조직 확대를 추진하여 효율적인 검역서비스를 제공하고자 한다.

4. 국립군산검역소

가. 개요

국립군산검역소는 1947년 8월 25일 개소 이후 2007년 4월에 건물을 신축하여 발전되어 왔으며, 군산항, 장항항, 보령항, 대산항, 태안항, 당진화력부두 등 항만을 관할하고 있다. 관할 항을 입/출항 하는 화물선박, 국제여객선, 승무원, 해외여행객, 적재화물에 대한 검역조사를 실시하고 있다. 해외여행객, 관내주민 등을 대상으로 해외여행에 필요한 건강수칙과 여행지에 감염병 발생 정보제공, 감염병 예방 교육·홍보활동과 해외여행자를 대상으로 하는 국제공인 예방접종 서비스 및 검역구역 내 식품접객업소 등을 대상으로 하는 보건위생관리, 감염병 매개체에 대한 방역소독 활동, 해외유입 감염병 매개체 및 병원체 조사연구 사업 등 각종 사업을 통하여

해외감염병의 관내 유입/발생 예방에 최선을 다함으로써 감염병으로부터 국민의 건강을 안전하게 보호하고 서해안 허브검역소로 자리매김하고 있다.



[그림 2-1-52] 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 계획이다. 국가경쟁력 향상으로 개발도상국가를 지원하기 위한 인력 및 경제 향상으로 인한 해외여행객의 증가로 황열 예방접종 수요가 해마다 증가하는 추세를 보이고 있다. 대전·충남지역 민원인 편의를 위해 국제공인 예방접종 지정기관으로 충남대학교병원과 충북대학교 병원이 지정되어 운영 중에 있다.

해외 풍토병 국내유입 저지를 위한 감염병 예방홍보 업무에 주력하여 관할지역 주민을 대상으로 지역행사와 연계하여 실시하는 감염병 예방홍보 캠페인, 해외수학여행 교육기관을 대상으로 한 감염병 예방교육, 주요 감염병 발생 시 언론 및 방송 보도자료 배포, 국제여객선터미널 선내 및 입국장 안내방송, 전광판 홍보, 포스터 및 스티커 홍보, X-배너 설치, 생물테러 모의훈련 등 다양한 방법으로 신종감염병으로부터 국민을 보호하는 업무를 수행하였다.

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 금연 클리닉 운영으로 이용객들의 건강증진에 힘쓰고 있는 등 해외여행객들을 위한 차원 높은 서비스를 제공하고 있다.

[표 2-1-52] 국립군산검역소 검역 실적

구분	검역대상	단위	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년
선박	선박	척	3,332	3,648	3,839	3,783	4,082	4,156
	인원	명	143,830	146,454	150,346	140,065	143,656	163,770
예방접종	콜레라	건	57	38	28	37	67	115
	황열	건	786	1,308	942	1,676	2,064	2,557

[표 2-1-53] 국립군산검역소 홍보 실적

구분	행사	교육	언론 및 보도자료	해외여행질병정보센터	수시
내용	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, 검역소 주요행사 등 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	지역민 해외 풍토병 감염주의 언론 인터뷰	해외여행객을 위한 금연클리닉운영	주 3회/2회에 걸쳐 선내 및 입국장 안내방송
	질병정보모니터 요원 간담회 실시	집단 보육시설 원생 감염병 예방교육		해외여행지에 대한 감염병발생정보 제공 및 민원상담	X-배너 설치
	해외 감염병 대응협의체 운영			당뇨클리닉운영, 비만관리운영	국제여객선터미널내 전광판 홍보
	건강한 해외활동 지원 무료의료봉사			활력증상측정 (체온, 맥박, 혈압, 호흡)	황열, 콜레라 국제공인예방접종



지역행사와 연계하여 감염병 예방홍보 캠페인


국제여객선터미널 감염병 예방홍보 캠페인


해외수학여행 교육기관 감염병 예방교육


상설협의체 개최


질병정보모니터위원 위촉식


건강한 해외활동지원 합동 의료봉사

[그림 2-1-53] 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 해외유입 감염병에 대한 감시 및 대응체계 및 유관기관과의 공조체계 강화, 생물테러 모의훈련 등 국민 건강보호에 필요한 사전 전략을 구축할 예정이다.

또한, 지구온난화 및 해외여행객 증가로 해외유입 매개체 감염병의 국내 유입 가능성이 높아짐에 따라 상시 감시체계를 구축하고 진단역량을 강화하여 효과적인 방역대책 수립에 이바지할 것이다.

대산지소는 대산항만의 국제적 검역업무를 수행하는 최일선 기관으로서 해외감염병 유입, 예방을 위한 효율적인 검역업무 수행을 위하여 '17년에 대산지소 청사신축 설계 및 공사를 하고 '18년 상반기에는 대산지소 청사(지상2층/864m^2)를 대산항 국제여객터미널 인근에 완공하여 국립검역기관으로서 거듭날 것이다.

현재 대산지소 관할구역 대산항에는 '16년 5월에 국제여객터미널이 완공되었으며 '18년 초부터는 국제여객선이 대산항-중국 용안항을 주 3회 운항할 예정에 있어 해외입국자 또한 늘어날 전망으로 검역조사를 더욱 철저히 하여 국민건강을 보호해야 할 것이다.

또한 전 직원이 각각 개인의 특성에 맞게 직장볼링회 등 적극적인 동호회 활동을 통하여 단합과 소통을 촉진하여 직원들의 사기앙양으로 조직의 활성화를 도모하여 출근하고 싶은 좋은 직장 만들기에 노력하고 있다.

5. 국립목포검역소

가. 개요

국립목포검역소는 1919년 6월 목포경찰서에서 검역업무를 관장하여 1946년 11월 군정청 보건후생부 목포항만검역소로 발족 이후 1966년 1월 현재 체제로 개편되었다. 2002년 12월 목포시 항동에 지상 3층 규모의 현대식 건물을 신축하여 민원실 및 세균검사시설 등을 확충하였으며, 2007년 11월 무안국제공항에서 항공기 검역업무를 시작하게 됨에 따라 해외여행객이 지속적으로 증가되어 신속하고 효율적인 항공기 검역업무를 위하여 2016년 1월에 무안국제공항지소 직제를 신설하여 운영하고 있으며, 2016년 5월 4일에 개소식을 하였다

국립목포검역소는 목포항, 완도항과 무안국제공항 등 관내 해항과 공항에서 해외로부터 유입되는 감염병을 예방하기 위하여 검역업무를 보다 신속하고 정확하게 수행함으로써 국민보건 증진과 민원인 편의증진을 도모하고 있다.



[그림 2-1-54] 국립목포검역소전경

나. 추진실적

2009년부터 지속된 조선업 경기침체에 따른 철강 수입 선박 감소와 중국과 대만 간 무역규제 해제로 경유하는 선박의 감소에 의해, 선박 검역은 감소하는 추세이다. 또한 중국 불법어업(나포) 선박은 전년 대비 80% 정도로 감소한 상태이며, 2016년 말 부터 나포선박에 대한 담보금 지급 시 현장석방으로 인해 급격한 감소세를 보일 것으로 예상된다.

반면, 항공기 검역은 2014년 에볼라바이러스병, 2015년도 국민을 두렵게 했던 메르스의 유입으로 증가세가 꺾이긴 하였으나 2010년 이후 매년 입항 항공기 수는 증가하는 추세이다. 다만 2016년에는 증가하는 경향이 보이다 후반기에 중국과의 고고도 미사일 방어 체계(사드, THAAD) 문제 등으로 항공기의 수가 주춤한 상황이다. 향후 중국과의 문제가 원만히 해결 될 경우, 항공기 취항노선도 확대가 예상되므로 중국여행객이 증가하는 등 무안국제공항에서 해외로 여행하는 여행객 및 중국에서 입국하는 여행객들은 더욱 증가할 것으로 기대 된다.

황열 예방접종은 목포해양대학교 승선실습 학생들을 대상으로 접종하여 2011년도부터 꾸준히 증가 추세를 보이고 있으며, 2011년 대비 2016년도에는 50%가량 늘어난 상태이다.

[표 2-1-54] 국립목포검역소 검역 실적

구분	검역대상	단위	2011년	2012년도	2013년	2014년	2015년	2016년
선박	선박	척	958	930	829	779	887	744
	인원	명	14,943	14,448	13,618	12,956	14,608	12,428
항공기	항공기	대	369	376	542	620	756	849
	인원	명	42,296	43,793	62,353	79,505	98,123	105,700
예방접종	콜레라	건	45	38	55	47	30	34
	황열	건	925	995	1,070	1,010	1,184	1,394

특히, 지역축제 기간 중 감염병 예방 홍보 캠페인을 실시하여 지역민의 감염병 관련 관심도를 재인식 시킴으로써 국민들의 감염병 예방 및 안전의식 향상을 위해 유관기관 질병모니터링, 질병정보 제공 및 감염병 예방 홍보·교육 활동을 통하여 국민들에게 질병의 정보 제공, 신종 감염병의 예방의식을 향상시키며 지역사회에 검역(검역소)의 중요성을 알리는데 기여하고 있다. 또한 공항 내 디지털정보디스플레이어(DID)를 2개소 설치 입 · 출국자들이 수시로 감염병 정보, 예방방법 및 오염국가 정보 등을 손쉽게 접할 수 있도록 배치 운영하고 있다.

[표 2-1-55] 국립목포검역소 홍보 실적

구분	지역 및 대상	실적(횟수)	비고
감염병 예방 홍보 캠페인	무안국제공항 등 다중이용장소	113	지역축제포함
감염병 예방 교육	유관기관	10	
질병모니터링	CIQ 등 40여곳	62	

다. 향후 추진과제

최근 기후 변화로 신종감염병의 지속적인 발생과 국가 간의 교류 증가로 인한 변화하는 검역 환경에서 검역 업무를 신속·정밀하게 실시하기 위하여 검역관에 대한 전문성 확보를 위한 교육을 실시하여 위기 대응 및 감염병 관리 역량을 강화하는데 힘쓰고 있고, 실험실 감시 능력 향상을 위하여 세균검사 장비와 시설의 현대화를 단계적으로 추진 중에 있다.

또한 이번에 새로이 직제 신설된 무안국제공항에서는 에볼라바이러스병 등 해외 신종 감염병의 국내유입을 조기차단 및 전파방지를 위하여 발열감시 등을 통한 철저한 입국검역을 실시하고, 신속하고 효율적인 항공기검역 업무를 수행하고 있다.

목포·해남·신안 등 전남 서남권 지역의 침체되었던 조선업의 회복여부가 앞으로의 선박 입항을 좌우할 것으로 예상되며, 경기 회복에 따른 해외여행객의 증가로 무안국제공항의 항공수요가 일정 부분 증가·유지될 것으로 예상되는 가운데, 국민 보건 향상을 위해 검역소 역량강화와 국민들에게 한 걸음 다가 갈 수 있는 감염병예방 홍보·교육 활동을 적극적으로 실시할 예정이다.

또한 환자 발생시 대응체계 구축, 유관기관과의 공조체계 강화와 질병 모니터링을 통한 유증상자의 관리에 힘쓰고 있다. 그리고 모의훈련(감염병, 생물테러) 등을 적극적으로 실시하여 감염병 관리체계를 실제 상황에 신속히 대응할 수 있도록 정비하는 등 효과적인 예방·관리체계를 구축하여 국민보건 향상에 기여하고자 한다.



무안공항지소 개소식



생물테러 유관기관 합동 모의훈련 실시



감염병예방 홍보캠페인


유관기관 감염병 예방 협의회

[그림 2-1-55] 국립목포검역소 활동

6. 국립여수검역소

가. 개요

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 민원 편의시설을 확충하였다. 2011년 9월 28일 각종 바이러스 감염병, 생물테러 고위험병원체의 검체 확인 진단 및 연구를 안전하게 수행할 수 있는 생물안전 3등급 연구시설(BL3) 인증을 받아 본격 가동 중이며, 서남해안권 지역거점 검사센터로서 여수권 외에도 국립목포검역소와 국립군산검역소에서 의뢰하는 세균 및 바이러스 검역 감염병 진단 업무와 감염병 매개체 감시 업무를 수행하고 있다.



[그림 2-1-56] 국립여수검역소 전경

나. 추진실적

2016. 4. 20.-21.까지 1박2일 동안 보건복지부 출입기자단의 국립여수검역소 검역현장 방문이 있었다. 기자단의 현장 방문을 통해 메르스, 지카바이러스감염증 등 국민의 건강을 위협하는 해외 감염병 국내유입 차단을 위해 최일선에서 최선을 다하는 검역관의 검역 업무를 국내 주요언론사(MBC)에 집중 보도함으로써 검역의 중요성과 국립검역소의 위상을 높이는 기회가 되었다.

또한, 여수엑스포역에 상설 홍보관을 설치 운영하여 주 1회 이상 감염병 예방 캠페인을 연중 실시하여 여수를 찾는 여행객 및 지역주민, 검역구역 종사자 등 다양한 계층에 대해 국내외 감염병 예방홍보 및 건강관리 증진을 위한 감염병 예방 및 건강지킴 캠페인 행사를 실시하는 등 유관기관과 긴밀한 협력체계를 구축하고 국민들에게 다양한 감염병 예방정보와 국내외 감염병으로부터 국민 개개인의 건강관리 능력 향상에 크게 도움이 되었다.

특히, 여수검역소에서 운영하는 「병원성 비브리오균 실험실 감시사업」중 2016년 거제지역 콜레라 환자 발생 시 질병관리본부, 여수검역소, 통영검역소, 경상남도와 유기적인 협조체계를 구축하여 여수검역소 지역거점 검사센터에 「콜레라상황대책반」을 신속하게 설치하고 거제지역 해 · 하수를 직 간접적으로 운송하여 콜레라균을 신속 검출함에 따라 국가정책 대국민 신뢰도 향상에 크게 기여한 공로를 인정받아 대통령표창을 수여받았으며, 2016년도 질병관리본부가 개최한 우수정책 경진대회에서 “독소형 콜레라균 신속 분리 동정을 통한 콜레라환자 발생원인 규명”이라는 사례로 일반업무 개선분야에서 대상을 수상하는 영예를 얻었다.

[표 2-1-56] 국립여수검역소 검역 실적

구분	검역대상	단위	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년
선박	선박	척	8,117	8,675	8,689	8,677	9,289	9,634
	인원	명	166,194	166,010	180,348	169,461	171,678	181,199
항공기	항공기	대	-	20	-	-	-	-
	인원	명	-	1,394	-	-	-	-
예방접종	콜레라	건	28	41	40	29	18	19
	황열	건	274	313	334	404	435	358
세균검사	검사건수	건	8,398	9,537	9,403	9,028	9,221	8,681

다. 향후 추진과제

해양환경 비브리오 감시사업에 대해 효율적인 추진계획 및 개선방향을 수립하여 국내 해양 환경 변화에 따른 비브리오균에 대해 관계기관 정보공유 및 긴밀한 협업을 통해 체계적인 감시 및 환자발생 예방에 기여하기 위하여 비브리오 패혈증균 예보제 시행을 위한 체계적인 데이터를 구축하여 비브리오 패혈증 감염증 환자 감소를 위하여 총력을 기울일 것이다.

최근, 검역감염병인 콜레라, 황열 등은 국내 발생 빈도는 줄어들고 있으나 아프리카와 동남아 등 재개발국가에서는 계속 발생하고 있으며, 재출현 감염병 및 신종 감염병의 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.


기자단 방문기념



감염병예방홍보



대통령 기관표창



2016 질병관리본부 우수정책 경진대회 대상 수상

[그림 2-1-57] 국립여수검역소 활동

7. 국립마산검역소

가. 개요

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 발생방지를 위한 역학조사·연구사업, 예방·홍보 활동 등 보건위생관리를 강화하여 해외유입 감염병의 국내유입·발생 및 국외전파 방지에 만전을 기하고 있다.


[그림 2-1-58] 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 국내유입 차단을 위해 보다 적극적인 검역업무를 수행하였다. 검역법 및 검역업무지침에 의거하여 고철적재 선박은 승선검역을 실시하였으며 감시기간 내 오염지역을 경유한 선박 및 어패류 등 감염병 매개체 유입 우려가 있는 화물을 적재한 선박은 한 척도 빠짐없이 사후보건위생관리를 하였다. 완벽한 검역활동 및 지속적인 질병정보모니터제를 실시하여 검역구역 내 검역 감염병 환자 및 의사환자는 한 건도 발생하지 않았다.

또한, 2011년에는 5월 23일 국내 최초로 미분류된 플라비바이러스 6건을 검출하였고, 2012년도에는 전년도보다 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 해외 감염병 국내유입 및 국내 전파 방지를 위해 최선의 노력을 다하였다.

[표 2-1-57] 국립마산검역소 검역 실적

구분	검역대상	단위	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년
선박	선박	척	1,701	1,720	1,433	1,503	1,485	1,491
	인원	명	28,098	27,636	24,716	25,751	25,379	25,634
예방접종	콜레라	건	27	29	9	13	37	41
	황열	건	615	863	352	550	533	571



설 명절 특별 감염병 예방 홍보



군항제에서의 캠페인 홍보



유관기관 합동 생물테러 모의훈련 실시


진로체험 학생 대상 감염병 예방 교육


불우이웃 위문 봉사 활동 실시



유관기관 및 지역상설협의체 회의 실시

[그림 2-1-59] 국립마산검역소 감염병 예방 홍보 및 주요업무 실적

다. 향후 추진과제

지구환경 변화로 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 예방 홍보활동의 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.

8. 국립김해검역소

가. 개요

국립김해검역소는 1963년 9월 국립부산해양검역소 수영공항 파견근무로 발족하여 1978년 5월 국립김해검역소로 승격하였으며, 2007년 10월 김해국제공항 확장공사가 완료됨에 따라 신청사로 이전하여 업무를 수행하고 있다. 김해검역소는 영남지역 항공검역 거점기관으로서 계속해서 증가하는 항공수요에 대비하고 해외 감염병의 국내유입을 차단하기 위하여 365일 연중무휴로 김해공항을 통해 입국하는 항공기, 승무원, 승객 등에 대한 철저한 검역조사를 실시하고 있으며 국제공인예방접종 및 해외여행질병정보센터 운영을 통한 감염병 예방홍보와 검역구역 내 감염병 예방관리, 역학조사 및 세균 검사에 전념하는 등 해외 감염병의 국내유입 차단 및 감염병 예방을 위해 검역일선에서 최선을 다하고 있다.



[그림 2-1-60] 김해공항 국제선 청사

나. 추진실적

김해검역소는 2015년 중동지역의 메르스(MERS), 2016년 중남미, 동남아등의 지카바이러스 감염증 등 해외감염병의 국내유입 방지를 위하여 주요 발생국가를 방문(경유·체류)하고 입국하는 승무원, 승객을 대상으로 철저한 발열감시 및 건강상태질문서 확인 등 특별검역을 실시하였다. 검역실적은 2015년 전년 대비 항공기 14.8% 증가, 승객 20.3% 증가, 2016년 전년 대비 항공기 20.9%, 승객 29.1% 증가하였다. 2016년에는 중동지역 메르스(MERS)의 지속적인 발생으로 입국자에 대한 특별검역(게이트검역)을 실시하였으며, 중남미, 동남아 등 지카바이러스 감염증에 대한 철저한 대응으로 해외발생 감염병의 국내 유입 차단에 철저를 기하였고, 의심환자 발생 시에는 「김해검역소 해외감염병 의심환자 발생대비 표준매뉴얼(SOP)」에 입각하여 신속·정확하게 대응하였다.

또한, 검역법 개정 시행(2016. 8. 4.)에 따라 검역감염병 오염지역 방문(체류·경유)자의 자진신고를 위한 검역감염병 오염지역 안내, 감염병 발생국가별 기내 안내방송 및 해외 여행객 대상 홍보캠페인 실시 등 맞춤형 홍보활동 및 청소년 자원봉사자 대상 검역소 소개, 감염병 예방교육을 실시하였으며, 항공사와 공항공사와의 간담회 개최, 관광협회 등에 감염병 정보를 문자메세지로 실시간 제공하고 김해공항 내 상주기관을 대상으로 해외여행 질병정보 제공 및 감염병 예방교육을 실시하는 등 감염병 예방을 위한 활발한 홍보활동을 전개함으로써 대국민 해외감염병 인지도 제고 및 검역소 위상 강화에 노력하였다.

김해국제공항 내 해외감염병 의심환자 발생 상황에 대비하여 검역관의 대응 능력 향상을 위한 모의훈련을 내실 있게 실시하였고, 김해국제공항 상주기관 및 부산시, 관할 보건소, 의료기관과 해외 감염병 대응협의체를 구성하여 감염병 발생 등 비상 상황 시 유관기관 간 신속한 공조체계를 구축하는 등 공중보건위기대응에 적극적으로 대처하고자 노력하였다.

또한 질병정보 모니터링제 운영, 방역소독 관리 강화 등을 통해 검역구역 내 보건위생관리에도 철저를 기하고자 노력하였으며 검역관 역량강화를 위해 검역관 대상 직무교육 및 친절교육을 정기적으로 실시하였다.

[표 2-1-58] 국립김해검역소 검역 실적

구분	검역대상	단위	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년
항공기	항공기	대	14,194	17,355	20,382	20,196	23,192	28,047
	인원	명	1,913,382	2,272,195	2,578,520	2,768,353	3,331,129	4,301,331
예방접종	콜레라	건	11	17	9	9	7	17
	황열	건	195	271	293	256	323	355


해외감염병 대응 협의체


생물테러 대비 보호복 착용법 교육



감염병예방 홍보캠페인


김해공항 상주직원 대상 감염병예방 교육

[그림 2-1-61] 국립김해검역소 감염병예방 홍보

다. 향후 추진계획

국내 저비용 항공사의 대규모 신규 취항 및 증편, 김해국제공항 국제선 청사 확장에 따라 검역수요의 증가폭이 클 것으로 예상되고 있어 우리 검역소에서는 중국의 동물인플루엔자인체감염증, 메르스(MERS), 지카바이러스 감염증 등 해외 신종감염병의 국내유입 차단을 위해 철저한 검역을 실시할 것이며, 건강하고 안전한 해외여행을 지원하고자 수요자 중심의 교육·홍보와 고객 수요에 맞는 다양한 홍보물을 제작하여 연중 지속적인 홍보캠페인 등을 실시하여 오염지역 방문자 자진신고와 해외 감염병에 대한 대국민 인지도 제고를 위해 노력할 것이다.

또한, 유관기관과의 지속적인 업무 협조·공유를 통해 해외감염병 국내 유입 방지, 생물테러 등 위기상황 발생 대비 공조체계를 강화하는 등 신속한 검역대응체계 구축을 위해 노력할 것이며, 감염병 발생 대비 특별검역대책 수립, 하절기 비상검역 강화, 식품접객업소 위생지도·교육 및 질병정보 모니터링제 운영, 방역소독, 감염병 예방 홍보 등을 더욱 적극적으로 펼쳐 나갈 계획이다.

앞으로도 우리 검역소는 국민건강지킴이로서의 자부심을 가지고 해외감염병으로부터 국민의 건강보호를 위해 만전을 기할 것이다.

9. 국립통영검역소

가. 개요

충무공의 나라사랑 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 명칭을 변경한 이후 현재까지 업무를 수행하고 있다.

통영검역소는 통영항을 비롯하여 거제시 소재 장승포항·옥포항·고현항, 사천시 소재 삼천포항 및 필요시 임시검역소를 설치·운영하는 사천공항까지 3개 시 5개 항만과 사천공항 및 고성군 소재 안정 LNG기지 등 광범위한 구역을 관할하고 있다.

2015년 4월 청사 증·개축 준공으로 사무공간 재배치, 쾌적한 민원실을 갖춘 국립통영검역소는 세계 굴지의 조선소인 삼성·대우 등의 조선소에서 수입하는 조선기자재, 석탄, LNG 등 산업자재와 중국, 일본 등지에서 수입하는 수산물 등으로 입항 선박의 철저한 검역조사를 통하여 해외 감염병으로부터 국민건강보호를 위해 검역 일선에서 최선을 다하고 있다.



[그림 2-1-62] 통영항 사진



[그림 2-1-63] 국립통영검역소 전경



나. 추진실적

2016년 8월 국내에서 콜레라가 유행한지 15년 만에 관내 거제시 지역에서 콜레라 환자가 산발적으로 3명 발생함에 따라 발병 원인을 규명하기 위하여 거제항 해수 약 500여건을 채취하여 세균검사를 실시한 결과, 거제 대계항에서 채취한 해수에서 10월 5일 콜레라균을 검출하였으며, 질병관리본부장이 지역을 방문하여 긴급 방역대책 회의를 개최하는 등 확산 차단을 위해 최선의 노력을 기울였다.

또한, 검역감염병 의심환자 등의 발생 시 신속·적정하게 격리 조치하여 지역사회로의 전파를 차단하기 위해 격리관찰시설 4실을 설치하였으며, 모든 직원들을 대상으로 감염병 전문지식 함양을 통한 감염병 관리능력을 제고하기 위해 감염병 교육 프로그램(감염병 아카데미)을 개설하여 운영하고 있으며, 이와 함께 지역 내 유관기관 직원을 대상으로 감염병 교육을 실시하여 검역소의 위상 제고와 유사 시 협력체계 강화를 위해 노력하였다.

아울러, 조류인플루엔자 인체감염증 등 해외·신종 감염병 국내 유입을 대비하기 위한 유관기관 협의체 회의를 정기적으로 개최하고, 공중보건위기 상황 발생에 대비한 대응능력을 함양하기 위한 사전 모의훈련을 실시하는 등 대비 · 대응체계 확립에 철저를 기하고 있으며, 관내 교육기관과 MOU를 체결하여 학생들을 대상으로 직업체험 교육과 감염병 예방홍보를 적극 전개하였다.

[표 2-1-59] 국립통영검역소 검역 실적

구분	검역대상	단위	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년
선박	선박	척	2,498	2,277	1,907	1,790	1,636	1,761
	인원	명	27,702	24,846	22.562	21,574	19,708	19,261
항공	항공	대	2	-	2	4	4	-
	인원	명	7	-	338	618	615	-
예방접종	콜레라	건	5	38	77	85	93	61
	황열	건	596	386	827	657	779	690


콜레라 관련 질병관리본부장 주재 긴급 방역대책 회의


거제 대계항 해수 채취 현장


생물테러 모의훈련


감염병 예방 교육


학생 진로체험학습


검역체험실 운영

[그림 2-1-64] 국립통영검역소 활동

다. 향후 추진과제

최근 동물인플루엔자 인체감염증 등 신종 감염병 및 재출현 감염병이 지속적으로 발생하여 해외로부터 국내유입 가능성이 증대됨에 따라 국가 공중보건 위기생황 발생 시 신속·정확한 대응능력 향상을 위해 평상시 유관기관과의 돈독한 협력체계를 구축하고, 신종감염병 대응 모의훈련을 정기적으로 실시하는 등 유사 시 대비·대응체계를 강화할 계획이다.

또한, 국립통영검역소는 향후 다양한 홍보매체 및 새로운 감염병 예방홍보 아이디어 개발을 통해 지역사회에서의 검역소의 역할을 부각시키는 한편 청렴하고 친절한 공무원 상 구현과 감염병 전문지식을 갖추어 “해외감염병 지킴이, 국립검역소!”라는 전국 검역소의 이미지를 제고하기 위해 노력할 것이다.

10. 국립울산검역소

가. 개요

국립울산검역소는 1964년 7월 1일 국립부산해공항검역소 울산주재소를 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.

검역 감염병 및 해외 감염병의 국내 유입 및 확산 방지가 주요 임무이며, 검역구역 내 보건위생관리 강화, 감염병 정보 제공 및 예방 홍보·교육 등을 통해 감염병 예방 및 관리에 최선을 다하고 있다.



[그림 2-1-65] 국립울산검역소 전경

나. 추진실적

국립울산검역소는 울산항을 중심으로 검역감염병 오염지역 등에서 입항한 선박을 대상으로 전 선원 발열감시 및 건강상태질문서 징구, 오물·오수 검사 등 검역조사를 실시하고 있으며, 오염지역 등을 경유하는 선박 등은 사후보건위생관리를 통해 해외 감염병의 국내 유입 차단에 힘쓰고 있다. 입항 선박은 매년 비슷한 수준이나 앞으로 '동북아시아 오일허브' 및 '국가 경제 활성화 거점'으로 육성하고자 하는 정부 정책 등으로 울산항을 통한 해외 교역량은 앞으로 꾸준히 증가할 것으로 보인다.

국립울산검역소는 고객 만족도를 향상시키고자 24시간 상시 선박검역, 선박위생관리(면제)증명서 현장 발급, 예약제를 통한 원 스톱 국제공인예방접종 실시하고 있으며, 예방접종 민원인에게 방문국가의 감염병 발생정보 및 예방요령을 제공하고 있다.

또한, 유관기관 간 업무협조 체계 구축 및 해외유입 감염병 발생 대비 사전 대응능력 강화를 위하여 '검역유관기관 상설협의체' 및 '해외감염병 대응 협의체'를 운영하고 있으며, 신종 감염병 및 생물테러 발생 시 유관기관 간의 문제점 보완과 초등조치 능력 향상을 위하여 매년 신종 감염병 및 생물테러 대응 모의훈련을 실시하고 있다.

홍보 분야에서는 수요자 중심 맞춤형 예방교육의 일환으로 감염병에 취약한 영유아에게 올바른 손씻기 체험 교육을 실시하고 있으며, 대학생에게 검역소 기관 홍보 및 보건복지부 경력경쟁채용 설명회를 개최하고 국내외 감염병 발생현황 등 감염병 관련 정보를 제공하고 있다.

또한, 연구모임「검역3.0&ME」를 통해 검역 관련 영어회화 수업과 검역 및 보건 관련 지식 습득으로 검역관의 역량 강화와 전문성 제고를 위해 힘쓰고 있으며, 소외된 이웃 위문활동 등을 통해 공직자의 사회공헌 및 자긍심 고취를 위하여 노력하고 있다.

[표 2-1-60] 국립울산검역소 검역 실적

구분	검역대상	단위	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년
선박	선박	척	8,659	8,622	8,560	8,580	8,458	8,476
	인원	명	149,867	149,681	148,323	149,806	148,848	152,839
항공기	항공기	기	-	-	-	-	-	-
	인원	명	-	-	-	-	-	-
예방접종	콜레라	건	186	219	158	168	144	124
	황열	건	778	630	798	737	747	1,104


검역 유관기관 상설협의체


해외감염병 대응 협의체



생물테러 대응 모의훈련


올바른 손씻기 체험 교육


연구모임「검역3.0&ME」


소외된 이웃 위문활동

[그림 2-1-66] 국립울산검역소 활동

다. 향후 추진과제

국립울산검역소는 동북아 오일허브인 울산항을 중심으로 검역 감염병 국내 유입 방지뿐만 아니라 식품접객업소 위생지도, 검역구역 내 감염병 매개체 서식 분포 감시, 하절기 비상방역 등을 통해 지속적으로 감염병 발생 방지에 앞장설 것이며, 지역주민을 대상으로 올바른 감염병 예방 정보 제공에 꾸준히 힘쓸 것이다. 그리고 공직 부패척결과 청렴의식을 정립하여 고객만족을 위해 최선의 노력을 다할 것이다.

11. 국립포항검역소

가. 개요

국립포항검역소는 1964년 7월1일 국립부산해공항검역소 포항주재소를 전신으로 1969년 12월 10일 국립울산검역소 포항지소로 개칭되었고 1971년 9월7일 국립포항검역소로 승격되었다. 이후 2002년 5월13일 국립포항검역소 대구국제공항지소가 신설되어 현재 선박과 항공기 검역업무를 동시에 수행하고 있다.

국내 유명 철강업체(포스코·현대제철·동국제강)가 밀집되어 있는 포항지역과 무비자 환승공항으로 지정('14. 9. 15.~)된 대구국제공항은 국가 간 인적·물적 교류에 의한 신종 감염병 및 해외 재출현성 감염병의 발생 가능성이 상존하고 있다. 이에 따라 국립포항검역소는 해외 감염병 유입을 차단하기 위하여 외국에서 들어오는 선박·항공기에 대한 빈틈없는 검역과 감염병 발생 등 유사시 선제적 대응을 바탕으로 국민에게 신뢰받는 검역소를 구현하고자 최선의 노력을 다하고 있다.



[그림 2-1-67] 국립포항검역소 전경

나. 추진실적

포항지역의 철강산업 부진 및 경기침체 등의 영향으로 승선검역 실적은 작년에 비해 다소 감소하였으나, 오염지역 입국자 전원을 대상으로 발열감시를 실시하고 건강상태질문서를 징구하여 해외 감염병의 국내유입 차단을 위한 선제적 검역조사를 수행하였다. 또한 2016년에는 포항공항 내 베트남 전세기 취항에 따라 항공기 검역도 추가로 실시하여 공·항만 검역조사에 만전을 기하였다.

대구국제공항 활성화정책에 따른 국제노선의 다변화 및 중국관광객(요우커)의 지속적인 한국방문으로 인하여 대구국제공항으로 입항하는 항공기 수는 매년 꾸준히 증가하고 있다. 검역실적은 2014년 대비 항공기 281%, 승객 301% 증가 하였으며, 2015년 대비 항공기 176%, 승객 203.5% 증가하였다.

검사 분야에서는 선박·항공기 검체 및 해·하수 세균검사를 철저히 하며, 병원성균 검출선박에 한해서는 자체 소독 등 행정지도를 적극 수행하였다. 감염병 발생의 빈도가 높아지는 하절기(5월~9월)에는 해수채취 지점 및 질병정보 모니터링 대상기관, 방문 식품접객업소 대상을 확대하여 보건위생관리를 강화하였다. 또한, 매개체 감시사업과 관련하여 유문등만으로 조사를 실시하던 작년과 달리, 모기 채집기구(BG트랩)를 추가로 설치하여 작년보다 100마리 이상의 모기를 채집하는 효과를 거두었다.

교육 · 홍보 분야에서는 이용객이 많은 역사나 터미널에서 가두캠페인을 실시하고, 지역 축제기간에는 손씻기 체험관을 운영하여 평소 감염병 예방을 위한 올바른 손씻기 습관을 홍보하였다. 또한 어린이집, 관할지역 중학생, 해외수학여행단, 식품접객업소 등을 대상으로 맞춤형 감염병 예방법 및 개인위생 관리법을 교육·홍보하여 지역주민의 건강을 증진시키는 데 큰 효과를 거두었다.

유관기관 업무협조 체계 구축분야에서는 검역관련 상설협의체(2회), 해외 감염병 대응 협의체(4회), 해운대리점 간담회(2회), 시설관리자 간담회(1회)를 개최하고, 이를 바탕으로 검역·보건·소방 등 유관기관 합동 생물테러 훈련을 실시하고, 기관별 환류를 통하여 관내 실제 비상상황 발생 시, 신속·정확한 초동조치 능력을 강화하고자 하였다. 또한, 2016년 국내 콜레라 환자 발생에 따라 전 직원이 검역 감염병 대응 토론기반 모의훈련을 실시하여 포항항 및 대구국제공항으로의 콜레라 유입을 차단하고 유사시 선제적 대응을 가능하게 하였다.

이 외에도 검역소 접근성 증대와 민원인의 불편해소를 위해 포항시 북구청과 협의하여 국립포항검역소 안내 도로표지판을 5군데 설치하였으며 이 외 추가로 5곳을 지정·요청하였고 대구공항 내 격리시설을 보강하여 감염병 의심환자 발생 시 신속하고 효과적인 대응이 가능하도록 하였으며, 국립포항검역소 연구모임 FunFun하오가 2016년도 복지부 교육훈련(연구모임)우수사례 평가 결과 소속기관(검역소) 부문 최우수로 선정되어 기관표창 및 포상금을 수여 받았다. 뿐만 아니라 감염병 예방업무에 최선을 다한 직원과 검역에 적극 협조한 외부인사 또한 적극 발굴하여 장관표창을 수여하였으며, 명절과 연말연시에 사회복지시설을 방문하여 이웃사랑과 나눔 또한 실천하였다.


해외 수학여행단 대상 감염병 예방교육


생물테러 발생 대비 합동 훈련


해외감염병 대응협의체 회의


검역관련 상설협의체 회의



해외유입감염병 예방사업 유공 등 장관 표창 수여


추석 명절 사회복지시설 위문



포항시 북구 우현사거리 도로표지판



포항시 북구 항구동 영일대 해수욕장 도로표지판

[그림 2-1-68] 국립포항검역소 활동

[표 2-1-61] 국립포항검역소 검역 실적

구분	검역대상	단위	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년
선박	선박	척	3,151	2,868	2,897	2,752	2,391	2,366
	인원	명	46,578	44,573	43,508	42,518	35,737	36,121
항공기	항공기	기	690	634	653	900	1,429	2,521
	인원	명	90,320	80,375	75,987	119,628	176,785	360,110
예방접종	콜레라	건	45	31	36	37	39	34
	황열	건	1,101	1,340	1,436	1,190	1,758	1,991

다. 향후 추진과제

국립포항검역소는 관내 영일만항 입출국장 증축 공사 완료 및 포항시 관광산업을 위한 포항공항 활성화 정책에 따라 검역물량 증가가 예상됨에 따라 오염지역에서 입항하는 선박 및 항공기의 승객·승무원에 대해 발열감시 및 건강상태질문서 징구를 철저히 하여 해외 감염병 및 신종 감염병의 국내 유입을 차단하는데 최선을 다할 것이다.

저비용 항공사의 신규 취항 및 국제선 노선 신·증설 지속 및 노선 안정화로 대구국제공항 이용객 또한 대폭 증가할 것으로 예상됨에 따라 해외 감염병 국내 유입 차단을 위하여 철저한 검역을 실시하고 지속적으로 대국민 감염병 예방홍보 활동을 강화할 계획이다.

검사 관련해서는 2017년 해양환경 병원성 비브리오균 실험실 감시사업의 확대시행(포항→경북권역)에 따라 검역구역 외 신규 조사지점(울진, 영덕, 경주)에 대하여 병원성 비브리오균 감시를 강화하고자 한다.

생물테러 및 신종감염병 대응 모의훈련을 통한 공중보건 위기대응능력을 갖추고자 검역 유관기관과의 협조체계를 강화할 것이며 여행객·지역주민을 대상으로 지속적인 감염병 예방홍보 캠페인을 실시하고 진로체험, 찾아가는 감염병 예방교육을 적극적으로 수행하여 국민보건 의식수준 향상에 기여할 것이다.

또한, 공직부패를 척결하고 청렴문화 정착을 위하여 분기별 반부패 민관협의회를 내실 있게 진행하여 청렴한 국립포항검역소를 만들고자 지속적으로 노력할 것이다.

12. 국립동해검역소

가. 개요

국립동해검역소는 1947년 5월 설립된 미군정청 보건후생부 산하 주문진검역소가 전신으로 1950년 12월 국립묵호해항검역소로 개칭되었고 1980년 7월 대통령령에 따라 국립동해검역소로 개칭되었다. 이후 2000년 6월

속초지소가 신설되어 선박과 항공기 업무를 동시에 수행하고 있으며 특히 남북교류가 활성화됨에 따라 2005년 1월 육로검역을 위한 고성지소가 신설되었다. 동해항·묵호항·삼척항·호산항·옥계항·속초항·양양국제공항·동해선남북출입사무소에서 검역감염병 및 신종·재출현 감염병의 국내유입 및 전파방지가 주 임무이다. 또한, 해양환경 비브리오넷 사업 및 말라리아 조사사업을 실시하는 등 감염병 예방 및 관리 강화에 최선을 다하고 있다.



[그림 2-1-69] 국립동해검역소 전경

나. 추진실적

2016년 승선 및 항공기 검역실적은 2015년에 비해 감소하였으나, 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 잠정 중단되었다. 이후 남북이산가족상봉 등 고성 남북출입국사무소를 통한 교류가 이루어져 북한에서 유행하는 감염병이 남한으로 유입되지 않도록 검역을 철저히 수행하고 있다.

또한 오염지역 선박가검물 및 검역구역 내 해·하수, 어패류 등의 신속한 세균검사 실시로 비브리오균 등 인체병원성세균을 검출했으며 접경지역내 말라리아 확산 및 전파 방지를 위해 예방홍보 및 교육을 적극 수행하였다.

감염병예방 홍보활동으로는 지역행사장을 찾아 가두캠페인을 실시했으며 유관기관, 여객선 승무원 및 승객, 우리 소를 방문한 중학생을 대상으로 감염병 예방 교육을 실시하였다. 또한 대중매체를 통한 홍보, 감염병 발생정보 제공 등을 통해 홍보효과의 극대화를 도모하였다.

이 외에 공직부패 척결과 청렴문화 정착을 위해 반부패 민관협의회를 구성·운영하였으며 검역업무 발전에 기여한 대내외 인사 및 직원을 발굴하여 장관표창 및 기관장표창을 수여하였다. 또한 생물테러 및 감염병 발생 대비 유관기관 상설협의체 회의 및 합동모의훈련을 실시하여 초동대응기관 간의 유기적인 협조체계를 마련하였다.

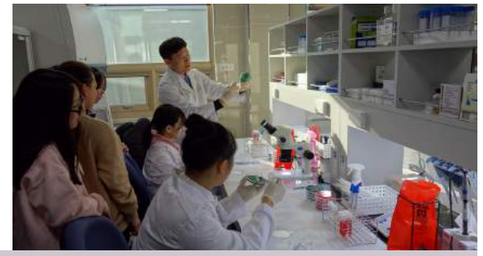
[표 2-1-62] 국립동해검역소 검역 실적

구분	검역대상	단위	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년
선박	선박	척	1,421	1,452	1,489	1,474	1,456	1,240
	인원	명	49,510	50,963	63,370	59,224	49,616	55,924
항공기	항공기	기	37	99	152	556	387	317
	인원	명	3,420	12,692	20,537	93,202	55,800	45,972
육로검역	검역	대	215	8	150	264	279	0
	인원	명	490	53	457	1,397	1,820	0
예방접종	콜레라	건	9	8	13	27	31	21
	황열	건	220	244	287	220	435	385


신종감염병 환자발생 대비 모의훈련


해외감염병 유입대비 상설 · 대응협의체


자유학기제 진로체험프로그램




감염병 예방 홍보


어린이 손씻기 교육

[그림 2-1-70] 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.

13. 국립제주검역소

가. 개요

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 감염병 예방을 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 2-1-71] 국립제주검역소 전경

나. 추진실적

한·중·일 정상회의(2010) 등 국제회의 개최지로 제주도가 주목받기 시작하면서 유네스코 세계자연유산(2009), 세계지질공원(2010) 지정 및 세계 7대 자연경관 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, 해외 감염병 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 구현하고자 제주성안복지재단과 나눔협약 체결(2011) 이후 조손가정을 지속적으로 후원해 오고 있으며, 반부패민관 협의회 구성과 반부패청렴서약을 통하여 깨끗하고 투명한 검역행정을 구현하여 신뢰받는 제주검역소가 되고자 노력하고 있다.



반부패청렴 서약식



조손가정 지속후원



유관기관 합동모의훈련



대리점대상 검역관련 교육

[그림 2-1-72] 국립제주검역소 활동

[표 2-1-63] 국립제주검역소 검역 실적

구분	검역대상	단위	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년
선박	선박	척	419	237	285	384	479	661
	인원	명	88,896	174,245	423,685	691,176	835,563	1,562,409
항공기	항공기	기	2,963	4,341	6,058	8,368	7,594	9,877
	인원	명	390,816	584,186	837,280	1,208,471	1,071,218	1,472,256
예방접종	콜레라	건	7	13	9	11	4	12
	황열	건	147	170	162	186	192	301

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 해외 감염병 대한 적극적인 감시체계를 구축하고 지속적인 감염병 예방 홍보 및 철저한 검역으로 질병으로부터 안전한 제주특별자치도를 만드는데 최선을 다할 것이다.

제10절 의료관련감염관리

제1항 의료관련감염 관리사업

1. 개요

의료관련감염(Healthcare-Associated Infection, HAI)이란 입원뿐만 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 의료관련감염 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.[01]

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 개정, 2016년에 재개정하여 점차 확대 하고 있다. '15년 메르스 유행은 감염 예방행위 실천 미숙, 다인실 병실구조, 공조설비, 간병 · 면회 문화 등 국내 의료기관의 취약한 감염관리 환경이 확산의 주 요인으로 지적되어 방역체계 개편의 일환으로 의료기관의 감염관리 대책을 마련하고 분야별로 추진 중이다.

2. 현황 및 추진실적

가. 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 확대 · 운영, 보건복지인력개발원에서 중앙 및 지역 교육 사업으로 진행하였다. 또한, 중소병원 감염관리 자문시스템을 구축하여 온라인 자문 및 지역 자문네트워크를 구축함으로써 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. 이를 토대로 손위생 감시 모듈을 개발하여 의료기관의 감염예방에 대한 과정지표로서 활용할 수 있도록 추진중이다.

나. 전문가 네트워크 구축

의료관련감염 관리대책의 효율적인 실행 추진을 위해서 전문가 관련단체(대한의료관련감염관리학회, 대한감염학회 등)로 구성된 학계대표와 질병관리본부, 병원협회를 포함한 의료관련감염 포럼을 정례적으로 운영 및 개최하고 있다. 의료관련감염 극복을 위한 전략방안 및 추진체계를 논의하기 위해 포럼을 개최하였고, 민관협의체를 구축하여 의료관련감염 예방과 관리를 위한 실행 방안을 도출 및 정책 반영을 추진하였다.

01 의료기관의 감염관리. 대한병원감염관리학회 제4판. p. 5-6

이후 국가 항생제 내성 관리 대책 수립('16.8.)에 따라 국가 대책의 지속이행 점검 및 세부 추진방안 도출을 위한 항생제 내성 포럼을 운영하고 세부 분과로써 내성균 확산방지를 위한 의료기관 감염관리 강화 대책을 점검하고 있다.

다. 연구개발

의료기관 현장에서 감염예방을 위한 표준지침을 제시하는 것은 무엇보다 중요하며, 지침이 현장에서 실행 가능하기 위해서는 국내 의료현장에서의 근거기반 연구가 선행되어야 한다. 의료관련감염 예방지침의 효과를 확인하기 위해 손위생 증진 및 중심정맥관관련혈류감염 중재연구를 수행하고 있다. 기존 연구결과를 바탕으로 「의료기관의 손위생 지침」, 「의료기관에서의 소독과 멸균 지침」, 「다제내성균 감염관리 지침」 및 「카바페넴내성 장내세균속 감염관리지침」을 완료하였으며, 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, 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 포함, 다양한 의료기관이 참여할 수 있도록 확대해나갈 예정이며, 의료기관의 감염관리 역량을 강화하기 위한 전문인력 양성과 기술지원을 확대하고, 표준예방관리지침을 지속적으로 보강해나갈 계획이다. 의료기관의 감염예방 활동을 강화하기 위한 실행계획을 수립하고 근거 중심의 정책 수립을 착실히 진행해 나아감으로써 안전한 의료 환경을 조성해 나아갈 것이다.



제2항 의료관련 감염병 감시체계

1. 개요

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 2-1-64].

[표 2-1-64] 의료관련감염병(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. 의료관련감염병(다제내성균 6종) 표본감시체계 운영

2011년 1월부터 44개 상급종합병원을 대상으로 다제내성균 6종 표본감시체계를 구축·운영하였으며, 표본감시기관을 2011년 7월 100개소, 2016년 115개소로 확대 지정하였다[표 2-1-65]. 2012년 9월에는 의료관련감염병 관련 고시 개정을 통해 환자와 병원체 보유자 정의 개정 및 산출지표 제정을 하였으며, VRE와 MRSA의 신고대상 검체를 혈액에서 혈액외 검체까지 확대하였다.

[표 2-1-65] 의료관련감염병 표본감시기관 지정현황 (단위 : 건)

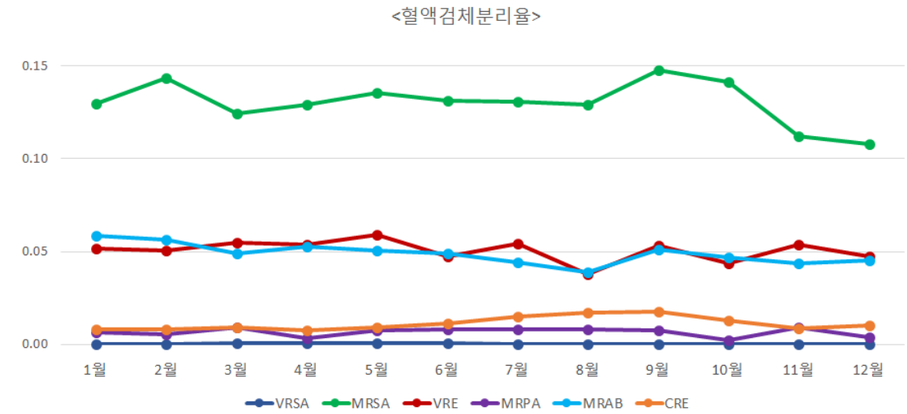
구분	총계	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
지정 개소수	115 (43)[01]	24 (14)	8 (4)	6 (4)	6 (3)	3 (2)	3 (1)	2 (1)	28 (5)	3 (1)	4 (1)	5 (2)	5 (2)	4 (1)	7 (0)	6 (2)	1 (0)

01 ( )는 상급종합병원

표본감시기관에서의 신고 정보를 수집하여 의료감염병 재원일 수 1,000일 당 혈액검체와 혈액외검체의 분리율을 계산하여 분석하였다[표 2-1-66, 표 2-1-67]. 대부분 균종의 혈액검체 및 혈액외검체 분리율에서 월별 큰 변화는 없었다[그림 2-1-73, 그림 2-2-74].

[표 2-1-66] 의료관련감염병 재원일수 1,000일당 혈액검체 분리율 (단위 : 재원일수 1,000일당 분리율)

구분		총계	VRSA/VISA	VRE	MRSA	MRPA	MRAB	CRE
2016	1월	0.25	0.00/0.00	0.05	0.13	0.01	0.06	0.01
	2월	0.26	0.00/0.00	0.05	0.14	0.01	0.06	0.01
	3월	0.25	0.00/0.00	0.05	0.12	0.01	0.05	0.01
	4월	0.25	0.00/0.00	0.05	0.13	0.00	0.05	0.01
	5월	0.26	0.00/0.00	0.06	0.14	0.01	0.05	0.01
	6월	0.25	0.00/0.00	0.05	0.13	0.01	0.05	0.01
	7월	0.25	0.00/0.00	0.05	0.13	0.01	0.04	0.02
	8월	0.23	0.00/0.00	0.04	0.13	0.01	0.04	0.02
	9월	0.28	0.00/0.00	0.05	0.15	0.01	0.05	0.02
	10월	0.25	0.00/0.00	0.04	0.14	0.00	0.05	0.01
	11월	0.23	0.00/0.00	0.05	0.11	0.01	0.04	0.01
	12월	0.21	0.00/0.00	0.05	0.11	0.00	0.05	0.01



[그림 2-1-73] 2016년 의료관련감염병 재원일 수 1,000일당 혈액검체분리율 월별 변화

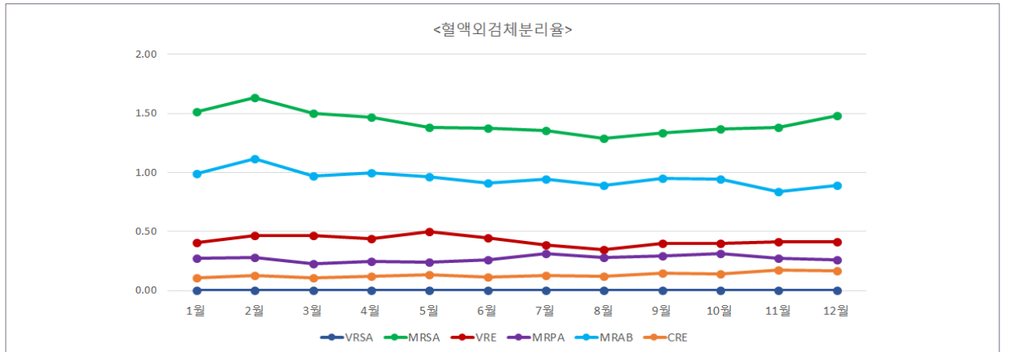
[표 2-1-67] 의료관련감염병 재원일수 1,000일당 혈액외검체 분리율 (단위 : 재원일수 1,000일당 분리율)

구분		총계	VRSA/VISA	VRE	MRSA	MRPA	MRAB	CRE
2016	1월	3.29	0.00/0.00	0.41	1.51	0.27	0.99	0.11
	2월	3.62	0.00/0.00	0.47	1.63	0.28	1.11	0.13
	3월	3.27	0.00/0.00	0.46	1.50	0.23	0.97	0.11
	4월	3.27	0.00/0.00	0.44	1.47	0.25	1.00	0.12
	5월	3.22	0.00/0.00	0.50	1.39	0.24	0.96	0.13
	6월	3.11	0.00/0.00	0.44	1.38	0.26	0.91	0.11
	7월	3.12	0.00/0.00	0.39	1.35	0.31	0.94	0.12
	8월	2.93	0.00/0.00	0.35	1.29	0.28	0.89	0.12
	9월	3.13	0.00/0.00	0.40	1.34	0.29	0.95	0.15
	10월	3.17	0.00/0.00	0.40	1.37	0.32	0.94	0.14
	11월	3.08	0.00/0.00	0.41	1.38	0.27	0.84	0.17
	12월	3.21	0.00/0.00	0.41	1.48	0.26	0.89	0.16

※ 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

※ MRSA 감염증, VRE 감염증의 대상 검체 범위 확대 : 혈액 → 혈액, 혈액 외 검체

※ 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 2-1-74] 2016년 의료관련감염병 재원일 수 1,000일당 혈액외검체분리율 월별 변화

나. 의료기관 현장 역학조사

의료관련감염병 중 VRSA, CRE(CPE) 발생 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.

3. 향후 추진계획

질병관리본부는 신고 자료의 표준화 및 정확성을 유지하기 위해 의료관련감염병(다제내성균 6종) 표본감시기관의 현장 조사, 교육 등을 지속적으로 수행할 예정이다.

제3항 전국 의료관련감염 감시체계 운영

1. 개요

우리나라는 2002년 의료법 제47조(병원감염예방) 및 동법 시행규칙 제43조(감염관리위원회 및 감염관리실의 설치 등)의 조문을 신설하여 300병상 이상 종합병원에서 감염관리위원회 및 감염관리실 운영 의무를 규정하는 등 의료기관의 기본적인 감염관리 시스템의 구축 근거를 마련하였다. 2012년에는 200병상 이상 중환자실을 운영하는 의료기관으로 확대하여 의무적으로 감염관리위원회 및 감염관리실을 설치·운영하고 전담인력을 배치하도록 개정하였다. 감염관리실의 주요 업무는 의료관련감염의 발생감시, 의료관련감염 관리의 실적 분석 및 평가 등의 업무를 하도록 하고 있다.

2. 현황 및 추진실적

가. 감시체계 운영

국내 의료관련감염 실태 파악을 위해 2004년~2005년 중환자실 의료관련감염 조사연구를 수행하였고, 이를 바탕으로 2006년부터 전국 의료관련감염 감시체계(Korean National healthcare associated Infections Surveillance System, KONIS)를 마련, 중환자실 감염과 수술부위 감염 등을 대상으로 운영하고 있다. 전국 의료관련감염 감시체계는 질병보건통합관리시스템(http://is.cdc.go.kr)을 통해 표준 진단기준에 근거하여 자료를 수집·분석하여 의료관련감염 정책 수립을 위한 기초자료를 생성하고 있다.

1) 중환자실 감염 감시체계

중환자실 감염은 요로감염, 혈류감염과 폐렴을 대상으로 2015년 7월부터 2016년 6월까지 전국 103개 종합병원 및 대학병원의 178개 중환자실이 참여하고 있다. 감시결과 총 2,608건의 의료관련감염이 발생하여 의료관련감염률은 재원일수 1,000일 당 2.76이었고 전년도에 비해 감소하였다[표 2-1-68].

[표 2-1-68] 전국 중환자실 의료관련감염률 (단위 : 건, %)

년도	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.	2013.7. - 2014.6.	2014.7. - 2015.6.	2015.7. - 2016.6.
참여병원수	44개	56개	57개	63개	72개	81개	91개	94개	96개	103개
감시기간	6개월	12개월	12개월	12개월	12개월	12개월	12개월	12개월	12개월	12개월
환자재원일수	173,559	367,352	435,035	518,620	585,325	698,595	867,683	832,428	883,138	945,605
의료관련 감염발생건수	1,343	2,637	3,287	3,965	3,757	3,374	3,042	2,843	2,524	2,608
의료관련 감염률 (재원일수 1,000일당)	7.74	7.18	7.56	7.65	6.42	4.83	3.51	3.42	2.86	2.76

※ 중환자실 의료관련감염률(환자 재원일수 1,000일당) = (중환자실에서 발생한 의료관련감염건수/중환자실의 환자재원일수)×1,000

의료기구 사용과 관련된 의료관련감염률은 요로카테터 관련 요로감염률 0.88, 중심정맥관 관련 혈류감염률 2.20이었고, 인공호흡기 관련 폐렴감염률은 1.00이었다[표 2-1-69]. 전국 규모로 조사한 2006년 자료와 비교했을 때, 요로감염은 2006년 3.59에서 2015-2016년 0.76으로혈류감염은 1.98에서 1.31로, 폐렴은 2.17에서 0.69로 감소되었다.

요로감염 중 증상이 있는 경우의 원인균은 그람음성균이 45.4%로 가장 많았고 *E. coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *P. aeruginosa*가 다수였다. 혈류감염의 경우 그람양성균이 49.2%였으며 *E.faecium*, *S. aureus*, *Coagulase - negative staphylococci* 순으로 분리되었다. 폐렴의 경우는 그람음성균 63.9%, 그람양성균 33.2%였고 그람음성균 중에는 *A. baumannii*, *Klebsiella pneumoniae*, *P. aeruginosa*가 많이 분리되었으며 그람양성균은 대부분 *S. aureus*이었다.

[표 2-1-69] 기구사용 관련 의료관련감염률 (단위 : 건, %)

	요로카테터관련			인공호흡기관련			중심정맥관관련		
년도	기구 일수	감염 건수	감염률	기구 일수	감염 건수	감염률	기구 일수	감염 건수	감염률
2006	143,384	608	4.24	67,754	249	3.68	94,033	298	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
'13.7.-'14.6.	701,932	846	1.21	340,075	498	1.46	437,456	1,021	2.33
'14.7.-'15.6.	745,767	675	0.91	360,053	443	1.23	457,888	932	2.04
'15.7.-'16.6.	795,466	702	0.88	388,408	389	1.00	481,302	1,058	2.20

※ 기구관련 의료관련감염률 = (특정 기구관련 의료관련감염 건수/특정 기구사용일수)×1,000

2) 수술부위 감염 감시체계

20 종류의 수술을 대상으로 2016년 7월에서 2016년 12월까지 193개 의료기관이 참여하여 수술부위감염(SSI) 발생감시를 수행하였다. 수술종류는 고관절수술, 슬관절수술, 위수술, 개두술, 뇌실단락술, 결장수술, 직장수술, 담낭수술, 척추후궁절제술, 제왕절개술, 배자궁적출술, 질자궁적출술, 척추고정술, 심장동맥우회술, 심장수술, 전립선적출술, 충수절제술, 흉부수술, 후두악성종양절제술/경부절제술이었다.

인공삽입물이 관여되지 않는 수술의 수술부위감염률(수술 100건당)은 결장수술이 4.5, 위수술 2.2, 개두술 1.5, 직장수술 3.7 배자궁적출술 0.8, 척추후궁절제술 0.8, 담낭수술 0.5, 제왕절개술 0.4, 질자궁적출술 1.2, 전립선적출술 1.4, 충수절제술 2.3, 흉부수술 0.0, 후두악성종양절제술/경부절제술 0.0이었다.

인공삽입물이 관여하는 수술부위감염률은 심장동맥우회술(공여부포함) 3.1, 뇌실단락술 2.2, 척추고정술 1.4, 심장수술 1.8, 심장동맥우회술(가슴만절개) 3.1, 슬관절치환술 0.5, 고관절치환술 0.5이었다.

나. 감시자료의 분석과 환류

전국 의료관련감염 감시체계(KONIS)는 홈페이지[그림 2-1-75]를 통해 중환자실 및 수술부위 의료관련감염 보고뿐 아니라 분기별로 분석된 자료를 제공하여 참여병원의 의료관련감염 관리에 실질적인 도움이 될 수 있도록 하고 있다.



[그림 2-1-75] 전국 의료관련감염 감시체계(KONIS) 홈페이지(http://is.cdc.go.kr)

3. 향후 추진계획

전국 의료관련감염 감시체계(KONIS)는 전국의 종합병원 및 대학병원에서 자발적으로 참여하여 동일한 기준과 방법에 따라 정기적인 감시를 실시하고, 그 결과를 등록하여 우리나라 전체 의료관련감염률을 조사하는 것이다. 각 참여병원에서는 KONIS를 분석하여 그 병원의 의료관련감염률을 타병원과 비교하여 파악할 수 있고, 이를 활용하여 의료관련감염률을 줄이기 위한 대책을 수립하는 기초자료로 활용하고 있다. 향후 참여 의료기관을 확대하여 우리나라 의료관련감염을 줄이는데 노력할 것이다.

담당 감염병관리과 나경인
담당 위기대응총괄과 김성순
담당 감염병관리과 조승희, 서순영
담당 감염병감시과 인혜경, 김종희
담당 예방접종관리과 이화영
담당 자원관리과 김정숙
담당 결핵·에이즈관리과 김성남, 차정옥
담당 결핵조사과 이소담
담당 생물테러대응과 최연화
담당 세균질환연구과 박성도
담당 감염병진단관리과 서승희
담당 검역지원과 김녹현, 황지혜
담당 국립인천공항검역소 한정호
담당 국립부산검역소 정가영
담당 국립인천검역소 원세희
담당 국립군산검역소 조한규
담당 국립목포검역소 전은화
담당 국립여수검역소 강성안, 손우석
담당 국립마산검역소 이혜숙
담당 국립김해검역소 윤종숙
담당 국립통영검역소 정승욱
담당 국립울산검역소 나현섭
담당 국립포항검역소 박다솔
담당 국립동해검역소 김주미
담당 국립제주검역소 고진용
담당 의료감염관리과 우연희

제2장 만성병 관리

제1절 국가만성질환 감시체계 운영 관리

제1항 국민건강영양조사

1. 개요

국민건강영양조사는 국민건강증진법 제16조에 의거하여 건강 및 영양에 관한 국가 대표 통계 생산을 목적으로 실시되고 있으며, 국가 기간통계로 1998년에 도입되어 지속 시행되고 있다. 국민건강영양조사 결과는 「국민건강증진종합계획」 등 보건정책의 수립 및 평가를 위한 기초 자료로 주로 활용되고 있다.

지금까지 제1기(1998), 제2기(2001), 제3기(2005), 제4기(2007-2009), 제5기(2010-2012), 제6기(2013-2015) 조사가 실시되었으며, 현재 제7기(2016-2018) 조사가 진행 중이다. 제3기까지는 3년의 간격을 두고 2-3개월 동안 실시된 단기조사로, 보건복지부가 한국보건사회연구원, 한국보건산업진흥원 등에 위탁하여 실시하였으며 제3기 조사 중 검진부문부터 질병관리본부가 참여하였다. 이후 3년 단위로 생산되는 통계로는 시의적 수요 대응에 한계가 있다는 정책적 요구에 따라 해당 사업을 질병관리본부로 이관하고('06. 8월) 이에 대한 전담조직 운영 하에 제4기부터 연중지속조사체계로 개편하여 매년 국가 통계 산출을 목표로 실시하고 있다.

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

[표 2-2-1] 국민건강영양조사 개편 사항

기수	연도	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
제7기	2016-2018	576조사구(23가구)		연중 (48주)	질병관리본부

2. 추진실적

가. 조사대상

제7기(2016-2018) 표본설계는 제6기(2013-2015) 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 3년 동안 576개 조사구, 13,248가구 규모의 표본을 추출하기로 결정하였다. 각 연도별 대표성과 순환표본들간의 동질성을 확보하기 위해 조사구별 자료를 기초로 17개 시·도별로 내재적 층화를 한 후 동과 읍·면 지역의 가구수 비례로 192개의 1차 추출단위로 구성된 순환표본 3세트를 추출했다. 추출된 표본조사구 내에서는 가구원확인조사를 통해 계통추출방법으로 조사구당 23개의 가구를 선정하며, 해당 가구 내 만 1세 이상 가구원이 최종 조사대상자이다.

제7기 1차년도(2016) 조사는 전국 192개 조사구 4,416가구, 만1세 이상 가구원 전체를 조사대상으로 하여 2016년 1월부터 12월까지 실시하였다.

나. 조사내용

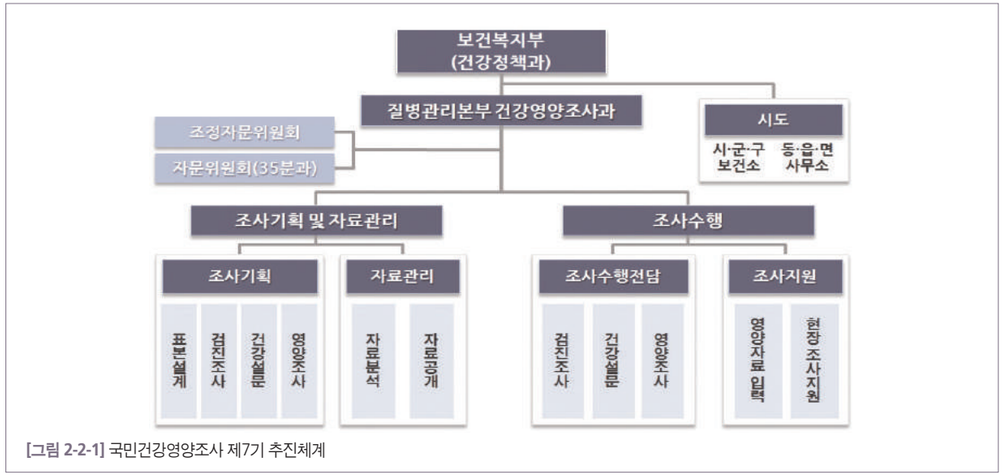
국민건강영양조사는 검진조사, 건강설문조사, 영양조사로 구성되어 있다[표 2-2-2]. 매년 조사항목은 당시의 정책적 수요에 따라 조금씩 달라지는데, 2016년 검진조사는 신체계측, 혈압측정, 임상검사(채혈 및 채뇨), 폐기능검사, 구강검사 등 67개 항목으로 구성하였다. 건강설문조사는 총 290개 문항으로, 건강수준, 의료이용, 손상 등에 대한 면접조사와 흡연, 음주, 안전의식 등에 대한 자기기입조사로 나누어 실시하였다. 영양조사는 조사원이 가구를 방문하여 식생활, 식품섭취량, 식품섭취빈도 등 186개 항목을 조사하였다. 각 분야별 조사내용은 조정자문위원회 및 30여개의 분과자문위원회를 통하여 선정하고 있다.

[표 2-2-2] 국민건강영양조사 조사항목(2016년 기준)

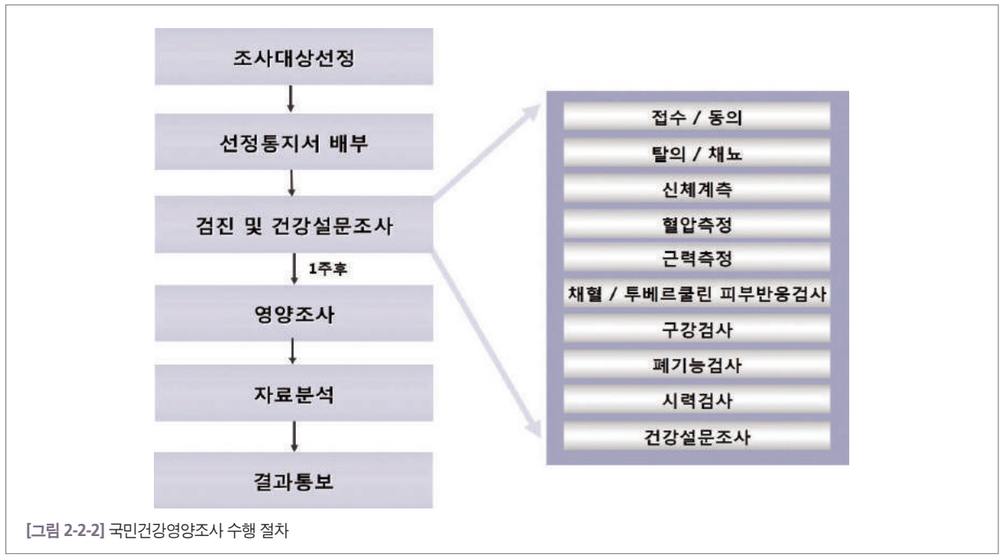
구분	조사항목	조사장소	조사방법
건강설문조사	• 사회경제적위치 : 세대유형, 소득수준, 교육 및 경제활동 등 • 질병이환 : 만성질환 이환 및 관리 • 활동제한 및 삶의 질 : 활동제한 여부 및 원인, 주관적 건강인지, EQ-5D 등 • 의료이용 : 입원, 외래이용, 미치료 이유 등 • 건강검진, 예방접종, 손상, 신체활동, 여성건강 등	이동검진차량	면접조사
	• 흡연, 음주, 정신건강, 안전의식, 체중조절, 구강건강 등	이동검진차량	자기기입
검진조사	• 신체계측 : 신장, 체중, 허리둘레 • 혈압 및 맥박 : 수축기 혈압, 이완기 혈압, 맥박수 • 안검사 : 시력, 굴절, 색각이상 • 혈액 및 소변검사 : 콜레스테롤, 중성지방, HDL-콜레스테롤, 혈당, 간기능검사, 콩팥기능검사, B형간염, C형간염, 빈혈검사, 중금속검사 • 구강검사, 폐기능검사, 근력검사 등	이동검진차량	계측 및 생화학 분석
영양조사	• 식품섭취조사 : 1일간의 섭취 내용, 식품 및 영양소 섭취량 • 식생활조사 : 식사빈도, 외식빈도, 동반식사 여부, 식이보충제 복용, 영양표시 이용, 영양교육 경험, 수유 및 이유보충식 섭취 등 • 식품섭취빈도조사 : 음식별 섭취 빈도와 1회 섭취량(112개 항목) • 식품안정성조사 : 가구별 식품안정성 확보 여부	가구방문	면접조사

다. 조사방법

조사는 전문조사팀을 구성하여 연중 48주간 지속적으로 수행하고 있다. 조사구별 개별 일정에 따라 가구원 확인조사, 검진 및 건강설문조사, 영양조사를 순차적으로 진행하며, 검진 및 건강설문조사를 기준으로 2개월 전 가구원확인조사를 통하여 조사구의 실제 거주 가구를 확인하고, 이중 23가구를 계통추출법으로 추출하여 대상자를 확정한다. 검진 및 건강설문조사 1개월 전 선정통지서를 발송하고, 1주 전 개별 대상가구와 연락하여 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 평가하고 부족한 부분을 보완토록 한다.



[그림 2-2-1] 국민건강영양조사 제7기 추진체계



[그림 2-2-2] 국민건강영양조사 수행 절차

라. 제7기 1차년도(2016) 조사참여율

제7기 1차년도(2016) 검진 및 건강설문조사 참여율은 대상자 10,820명 중 7,803명이 참여하여 72.1%였으며, 영양조사 참여율은 검진 및 건강설문조사에 1인 이상 참여한 가구의 가구원 전체 대상자 9,215명 중 7,048명이 참여하여 76.5%였다.

마. 제6기 3차년도(2015) 주요결과

조사 결과는 자료 정제, 통계 산출, 전문가 검토 과정을 거쳐 조사 다음 해 말에 발표하고 있으며, 2016년 말 현재 공표된 최근 자료인 제6기 3차년도(2015) 주요결과는 다음과 같다[표 2-2-3].

[표 2-2-3] 국민건강영양조사 제6기 3차년도(2015) 주요 결과

〈건강행태 현황(만19세 이상)〉 (단위 : %)

지표	전체		남자		여자	
	N	분율(표준오차)	N	분율(표준오차)	N	분율(표준오차)
현재 흡연율[01]	5,405	21.6(0.7)	2,352	38.3(1.2)	3,053	5.3(0.5)
현재흡연자의 하루평균 흡연량(개비)[02]	949	13.7(0.3)	810	14.4(0.3)	139	8.3(0.7)
직장내 간접흡연 노출률[03-1]	2,343	27.7(1.5)	982	37.4(2.2)	1,361	19.1(1.3)
가정내 간접흡연 노출률[03-2]	4,456	8.2(0.5)	1,542	3.9(0.6)	2,914	10.8(0.7)
연간 음주율[04-1]	5,413	76.2(0.7)	2,355	85.5(0.9)	3,058	67.1(1.1)
월간 음주율[04-2]	5,413	58.7(0.9)	2,355	74.4(1.1)	3,058	43.3(1.2)
연간음주운전 경험률[05]	2,986	11.5(0.7)	1,807	15.1(1.1)	1,179	4.6(0.7)
유산소 신체활동 실천율[06]	5,065	51.0(1.0)	2,176	54.7(1.4)	2,889	47.5(1.3)
걷기 실천율[07]	5,075	40.6(1.0)	2,179	41.3(1.4)	2,896	40.0(1.2)
주관적 건강인지율[08]	5,128	31.1(0.9)	2,203	35.6(1.4)	2,925	26.8(1.0)
스트레스인지율[09]	5,406	29.6(0.8)	2,352	28.6(1.2)	3,054	30.5(1.0)

01 현재 흡연율 : 평생 담배 5갑(100개비) 이상 피웠고 현재 담배를 피우는 분율
02 현재흡연자의 하루평균흡연량(개비) : 현재흡연자의 하루 평균 피우는 담배 개비 수
03-1 직장 실내 간접흡연 노출률 : 최근 7일 동안 현재 일을 하고 있는 현재 비흡연자(과거흡연자 포함)의 직장 실내에서 다른 사람이 피우는 담배연기를 맡은 분율
03-2 가정 실내 간접흡연 노출률 : 최근 7일 동안 현재 비흡연자(과거흡연자 포함) 중 가정의 실내에서 다른 사람이 피우는 담배연 기를 맡은 분율
04-1 연간음주율 : 최근 1년 동안 1회 이상 음주한 분율
04-2 월간음주율 : 최근 1년 동안 한 달에 1회 이상 음주한 분율
05 연간음주운전경험률(자동차, 오토바이) : 최근 1년 동안 자동차 또는 오토바이를 운전한 사람 중 조금이라도 술을 마신 후 자동차 또는 오토바이를 운전한 적이 있는 분율
06 유산소 신체활동 실천율 : 일주일에 중강도 신체활동을 2시간 30분 이상 또는 고강도 신체활동을 1시간 15분 이상 또는 중강도와 고강도 신체활동을 섞어서(고강도 1분은 중강도 2분) 각 활동에 상당하는 시간을 실천한 분율
07 걷기 실천율 : 최근 1주일 동안 걷기를 1회 10분 이상, 총 30분 이상 주 5일 이상 실천한 분율
08 주관적 건강인지율 : 평소에 본인의 건강이 '매우좋음' 또는 '좋음'이라고 생각하는 분율
09 스트레스인지율 : 평소 일상생활 중에 스트레스를 '대단히 많이' 또는 '많이' 느끼는 분율

〈영양조사 주요 지표〉 (단위 : %)

지표	전체		남자		여자	
	N	분율(표준오차)	N	분율(표준오차)	N	분율(표준오차)
영양섭취부족자 분율[01]	6,628	8.5(0.5)	2,942	5.5(0.5)	3,686	11.5(0.7)
에너지/지방과잉섭취자 분율[02]	6,628	9.7(0.5)	2,942	11.9(0.8)	3,686	7.4(0.5)
아침식사 결식률[03]	6,628	24.1(0.9)	2,942	25.6(1.1)	3,686	22.6(1.0)
식이보충제 복용경험률[04]	6,630	41.8(0.9)	2,943	35.5(1.2)	3,687	48.0(1.2)
영양표시 이용률[05]	6,226	24.9(0.8)	2,740	17.4(1.0)	3,486	32.3(1.1)
영양교육 및 상담 경험률[06]	6,226	7.5(0.4)	2,740	6.5(0.5)	3,486	8.4(0.7)

01 영양섭취부족자 분율 : 에너지 섭취량이 필요추정량7)의 75% 미만이면서 칼슘, 철, 비타민 A, 리보플라빈의 섭취량이 평균필요량 미만인 분율, 만1세 이상
02 에너지/지방과잉섭취자 분율 : 에너지 섭취량이 필요추정량7)의 125% 이상이면서 지방 섭취량이 지방 에너지적정비율의 상한선을 초과한 분율, 만1세 이상
03 아침식사 결식률 : 조사 1일전 아침식사를 결식한 분율, 만1세 이상
04 식이보충제 복용경험률 : 최근 1년 간 2주 이상 지속적으로 식이보충제를 복용한 적이 있다고 응답한 분율, 만1세 이상
05 영양표시 이용률 : 가공식품 선택 시 영양표시를 읽는다고 응답한 분율, 초등학생 이상
06 영양교육 및 상담 경험률 : 최근 1년 간 영양교육이나 상담을 받아 본 경험이 있다고 응답한 분율, 초등학생 이상
※ 필요추정량, 평균필요량, 지방 에너지적정비율 : 2010 한국인 영양섭취기준 개정판(한국영양학회, 2010)

〈만성질환 유병 및 관리 현황〉 (단위 : %)

지표	연령(만)	전체		남자		여자	
		N	분율(표준오차)	N	분율(표준오차)	N	분율(표준오차)
빈혈 유병률[01]	10세 이상	5,825	6.8(0.4)	2,647	3.2(0.4)	3,178	10.4(0.6)
B형간염 표면항원 양성률[02]		5,856	3.3(0.3)	2,656	3.7(0.5)	3,200	2.9(0.3)
비만 유병률(소아청소년)[03-1]	6-18세	994	13.9(1.2)	535	15.1(1.7)	459	12.4(1.9)
비만 유병률[03-2]	19세 이상	5,592	34.1(0.8)	2,450	39.6(1.2)	3,142	28.8(1.0)
비만 유병률(허리둘레 기준)[03-3]		5,596	29.4(0.7)	2,454	31.7(1.0)	3,142	27.2(1.0)
영구치우식 유병률[04]		5,024	28.6(1.0)	2,187	32.7(1.4)	2,837	24.5(1.1)
고혈압 유병률[05]	30세 이상	4,552	32.0(0.9)	1,933	35.1(1.4)	2,619	29.1(1.1)
당뇨병 유병률[06]	30세 이상	4,165	10.6(0.6)	1,792	12.0(0.8)	2,373	9.4(0.7)
고콜레스테롤혈증 유병률[07]	30세 이상	4,167	19.5(0.7)	1,793	16.9(0.9)	2,374	22.1(0.9)
고중성지방혈증 유병률[08]		3,436	16.8(0.8)	1,444	23.9(1.3)	1,992	10.4(0.8)
폐쇄성폐질환 유병률[09]	40세 이상	2,880	13.4(0.8)	1,265	21.6(1.4)	1,615	5.8(0.6)

01 빈혈 유병률 : 혈중 헤모글로빈 농도가 다음 범위에 해당되는 대상자 분율 헤모글로빈(g/dL) : 10-11세 11.5 미만, 12-14세 12 미만, 15세 이상 비임신 여성 12 미만, 임신여성 11 미만, 남성 13 미만
02 B형간염 표면항원 양성률 : B형간염 표면항원 양성인 분율
03-1 비만 유병률(소아청소년) : 2007년 소아청소년 성장도표 기준으로 연령별 체질량지수 95백분위수 이상 또는 체질량지수 25kg/m^2 이상인 분율
03-2 비만 유병률 : 체질량지수(kg/m^2) 기준으로 25 이상인 분율
03-3 비만 유병률(허리둘레 기준) : 남자 90cm 이상, 여자 85cm 이상인 분율
04 영구치우식 유병률 : 치료를 완료하지 않거나 발거하지 않은 영구치 치아우식증(충치)을 현재 1개 이상 보유하고 있는 분율
05 고혈압 유병률 : 수축기혈압이 140mmHg 이상이거나 이완기혈압이 90mmHg 이상 또는 혈압강하제를 복용한 분율
06 당뇨병 유병률 : 공복혈당이 126mg/dL 이상이거나 의사진단을 받았거나 혈당강하제복용 또는 인슐린 주사를 투여받고 있는 분율
07 고콜레스테롤혈증 유병률 : 8시간이상 공복자 중 총콜레스테롤이 240mg/dL 이상이거나 콜레스테롤강하제를 복용한 분율
08 고중성지방혈증 유병률 : 12시간이상 공복자 중 중성지방이 200mg/dL 이상인 분율
09 폐쇄성폐질환 유병률 : 폐기능검사결과 40세 이상 기류제한(FEV1/FVC 〈 0.7)이 있는 분율

3. 향후 추진계획

제7기 2차년도(2017) 조사는 2017년 1월부터 12월까지 실시하며, 제7기 1차년도(2016) 조사결과는 2017년 11월에 결과발표회를 통해 일부 발표하고, 12월에는 통계집 발간 및 원시자료 공개를 실시할 예정이다.



제2항 지역사회건강조사

1. 개요

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 증가하게 되어 이를 뒷받침할 근거자료 제공을 위해 지역 보건통계 생산을 2008년부터 매년 실시하고 있다.

지역사회건강조사(Community Health Survey)는 지역보건의료계획 수립 및 시행에 필요한 시·군·구 단위 지역 간 비교 가능한 건강통계를 생산하는 것을 목표로 2007년 서울, 전북, 경남 지역 20개 시·군·구의 시범사업 결과를 기반으로 2008년 전국 보건소로 확대 실시하였다. 지역보건법 제4조(지역사회 건강실태조사 실시) 및 지역보건법시행령 제2조(지역사회 건강실태조사 방법 및 내용)를 근거로 하고 있으며 매년 전국의 254개 기초자치단체에서 수행한다.

[표 2-2-4] 2008-2016 지역사회건강조사 그간의 추진내용 (단위 : 명, 개)

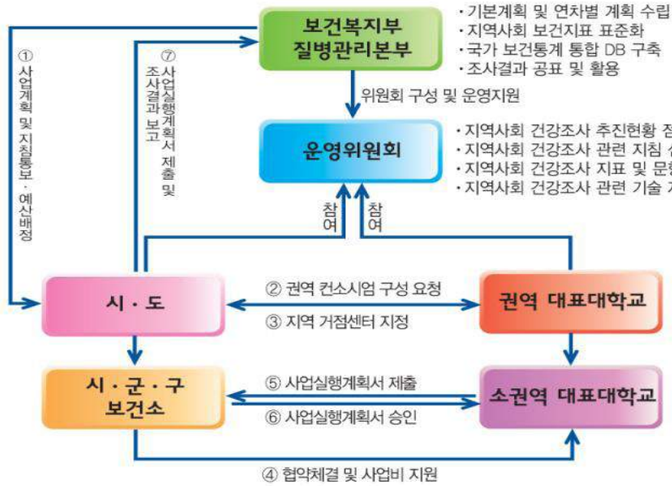
구분	2008년	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년
조사대상	만 19세 이상 성인								
표본 추출틀	주민등록주소자료 (보건소 작성)		주민등록주소자료 (질병관리본부 작성) 약 900명/보건소 (전국 약 227,700명)						
표본수	800명/보건소 (전국 220,800명)	900명/보건소 (전국 227,700명)							
조사인원	220,258명	230,715명	229,229명	229,226명	228,921명	228,781명	228,712명	228,558명	228,452명
조사문항	전국공통 360개 + 시도선택 40개	전국공통 300개	전국공통조사				전국공통조사+지역선택조사('14 도입)		
			267개	250개	253개	258개	168개	198개	161개
			1년 173개	178개	178개	176개	1년 122개	122개	128
			2년 45개	55개	45개	55개	2년 34개	43개	28
			4년 49개	17개	30개	27개	4년 12개	33개	5
조사방법	종이조사표 면접조사 (PAPI)	종이조사표 면접조사 (PAPI) + 전자조사표 면접조사 (CAPI)	전자조사표 면접조사(CAPI)						
조사시기	9.1.-11.30.		8.16.~10.31.					8.31.-11.8.	8.16.-10.31.
자료입력	OMR 입력자료 업로드 + 질병보건통합관리시스템 수동 입력		CAPI 입력자료 DB 자동전송						
자료질관리	조사기관 (책임대학교) 자체점검		조사기관(책임대학교) 자체점검 및 조사자료 10% 전화점검(제3기관)						
결과공표	'09.3.25.-26.	'10.3.18.-19.	'11.3.30.-31.	'12.4.18.-19.	'13.3.21.-22.	'14.3.19.-20.	'15.3.26.-27.	'16.4.28.-29.	'17.3.30.-31.
위탁기관	36개 책임대학교 (14개 권역)	35개 책임대학교 (16개 권역)	35개 책임대학교 (16개 권역)				35개 책임대학교 (17개 권역)		

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 254개 지자체와 35개 조사기관(책임대학교)이 참여하고 있다.



[그림 2-2-3] 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. 그리고 주민등록 주소자료를 표본틀로 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 826명, 최대 917명의 범위 내에서 각각 할당), 오차범위는 ±3%이다.



[그림 2-2-4] 지역사회건강조사 표본선정과정

다. 조사내용 및 산출지표

지역사회건강조사 조사항목은 지표 중요도와 활용성, 표본의 크기 등을 고려하여 1년, 2년, 4년 주기로 구분하며, 주기별 조사항목 비율은 대략 70%, 20%, 10% 수준이다. 순환조사체계 도입으로 조사문항 수는 매년 변경되는데 제2기(2014-2017) 순환조사체계 기준으로 한해 평균 176개 문항이 조사되고 있다. 2014년부터 지자체별 보건지표 수요를 반영하기 위해 시·도 단위 지역선택조사를 도입하여 수행 중에 있으며, 지역선택조사로 추가되는 문항 수는 평균 26개이다. 전국공통조사항목 중 2년 또는 4년 주기 문항은 전국조사에 포함되지 않는 해에 지역선택조사에서 연속적으로 조사수행이 가능하다.

지역사회건강조사는 가구조사와 개인조사로 구성된다. 가주조사는 가구를 대표하는 1인에게 세대유형, 주택유형, 연간 총 가구소득 등을 조사하고, 개인조사는 만 19세 이상 가구원 전체를 대상으로 흡연, 음주, 안전의식, 운동 및 신체활동, 비만 및 체중조절, 식생활, 구강건강, 정신건강, 예방접종 및 검진, 이환, 의료이용, 사고 및 중독, 활동제한 및 삶의 질, 보건기관 이용, 사회 물리적 환경, 심정지, 교육 및 경제활동 등에 대해 조사한다. 지역사회건강조사 조사표는 지역사회건강조사 내 전문기술분과인 지표표준화분과위원회 검토를 거쳐 운영위원회에서 최종 확정된다.

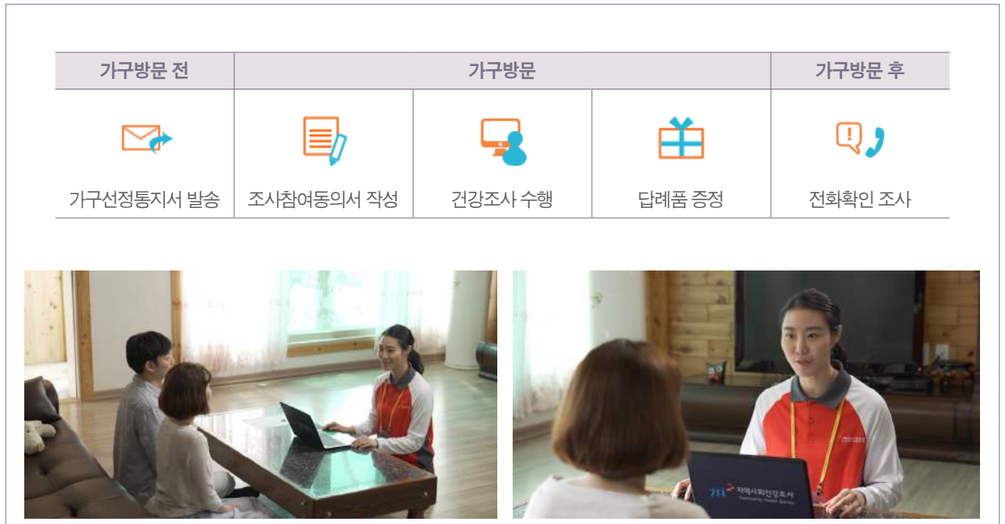
[표 2-2-5] 2016년 지역사회건강조사 조사영역 및 조사내용(전국공통문항)

영역		조사항목
가구조사		세대유형, 기초생활수급자 여부, 가구 월간소득, 치매환자 동거여부, 가구 식생활 형편
개인조사	흡연	평생흡연, 현재흡연, 흡연시작연령, 금연기간, 금연시도, 금연계획, 간접흡연, 전자담배 사용
	음주	평생음주, 음주시작연령, 음주빈도, 음주량, 음주폐해, 절주 및 금주시도
	안전의식	자동차 안전벨트 착용, 음주운전(자동차, 오토바이, 자전거), 헬멧 착용(오토바이, 자전거), 음주운전차량 동승경험
	운동 및 신체활동	격렬한 신체활동, 중등도 신체활동, 걷기, 지역사회 내 운동시설 접근성
	식생활	아침식사, 소금섭취 수준, 영양표시 인지·해독·활용
	비만 및 체중조절	본인인지체형, 체중조절 경험, 체중조절 방법, 키, 몸무게
	구강건강	주관적 구강건강, 저작불편, 발음불편, 틀니이용, 칫솔질, 치과진료, 구강검진, 스케일링 등
	정신건강	수면시간, 스트레스 및 우울감, 정신상담 경험
	예방접종 및 검진	인플루엔자 예방접종, 건강검진 및 암 검진(사후관리 상담, 미수진(검) 이유)
	이환	만성 · 급성질환 및 사고중독 경험, 만성질환별(고혈압, 당뇨병, 이상지질혈증, 관절염, 뇌졸중, 심근경색증 및 협심증, 골다공증) 이환
	의료이용	의료서비스 미수진 경험, 미수진 이유
	사고 및 중독	사고중독 경험 및 건수
	활동제한 및 삶의 질	주관적 건강수준, 삶의 질 지수
	보건기관 이용	보건기관 이용
	사회 물리적 환경	광역 시 · 도 및 시 · 군 · 구 거주기간
	심정지	심폐소생술 인지, 심폐소생술 교육 경험 및 마네킹 실습 경험, 심폐소생술 시행능력
	교육 및 경제활동	직업, 학력, 혼인상태

라. 조사방법

질병관리본부는 전국 254개 지자체 및 35개 조사수행기관(책임대학교)과 함께 2.5개월 간 (8.16.-10.31.) 조사를 수행하고 있다. 조사를 위해 방문 1-2주전 표본가구에 가구선정통지서를 발송한 후 조사원이 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 질병관리본부 중앙서버로 전송되며, 현장조사 단계에서 응답오류 수정, 저장을 동시에 진행하고 있다.

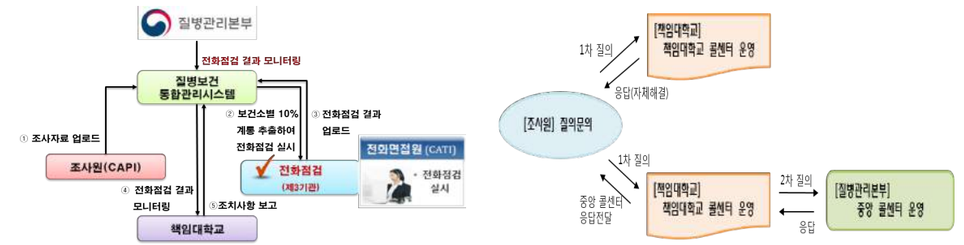


[그림 2-2-5] 지역사회건강조사 가구방문 및 면접수행

마. 질관리

질병관리본부에서는 조사자료 및 조사원 질관리를 위해 조사완료자료 중 10%(약 23,000건)를 무작위로 추출하여 조사완료 후 3일 이내에 제 3기관을 통해 전화점검을 실시한다.

또한, 질병관리본부에서는 조사수행기관(책임대학교) 담당자 교육을 실시하고, 조사기관별 조사원 교육현장점검, 조사현장점검, 중앙콜센터 운영 및 조사기관 콜센터운영 관리, 조사기관 질관리 모니터링(조사현황, 조사원관리 등), 조사자료 검독 등 내·외 검증체계를 유지함으로써 조사자료의 정확성과 신뢰도를 높이기 위해 노력하고 있다.



[그림 2-2-6] 지역사회건강조사 질관리체계

바. 주요결과('08년-'15년)

주요지표 13개에 대한 2008-2015년 결과는 다음과 같다. 전체 값은 254개 지역의 중앙값이며, 254개 지역 중 지표별 최대값과 최소값을 보인 지역의 결과도 함께 제시하였다. 2015년 조사결과는 2016년 4월에 발표되며, 2016년 조사결과는 2017년에 발표된다.

[표 2-2-6] 지역사회건강조사 주요지표 결과(2008-2015년) (단위 : %)

지표명	구분	'08	'09	'10	'11	'12	'13	'14	'15
현재흡연율	전체[01]	26.0	26.7	25.4	24.9	24.5	24.2	24.0	22.2
	최대	32.4	33.4	32.8	32.3	32.6	29.8	33.5	28.9
	최소	14.9	16.4	17.2	17.5	17.1	15.3	14.8	11.6
남자 현재흡연율	전체	49.2	50.4	48.4	47.1	46.4	45.8	45.3	41.5
	최대	60.8	62.4	62.4	61.4	60.4	56.2	59.9	56.8
	최소	30.0	31.9	32.9	33.2	33.3	29.0	27.7	22.1
현재흡연자의 금연시도율	전체	-	-	-	-	26.2	25.0	25.5	34.6
	최대	-	-	-	-	46.0	47.1	46.5	60.5
	최소	-	-	-	-	1.8	0.5	3.7	4.9
월간음주율	전체	54.1	55.7	56.5	58.3	58.5	59.5	60.8	61.2
	최대	64.8	67.7	68.8	67.5	67.5	67.0	69.2	69.7
	최소	37.8	36.3	32.9	36.2	38.3	41.7	43.7	43.3
고위험음주율	전체	18.4	16.3	14.9	18.2	16.1	18.6	18.7	18.8
	최대	30.9	26.6	24.5	29.0	28.7	27.5	32.8	30.5
	최소	6.1	3.6	2.6	5.5	6.0	8.2	9.9	9.8
걷기 실천율	전체	50.6	49.4	43.0	41.7	40.8	38.2	37.5	40.7
	최대	88.7	89.8	80.0	84.5	69.0	77.8	70.3	72.7
	최소	13.0	18.3	15.9	12.3	12.9	13.6	17.6	16.9
건강생활실천율	전체	34.3	33.8	29.9	28.3	28.5	26.2	25.6	28.3
	최대	66.8	63.4	61.9	62.2	48.5	52.6	50.9	51.3
	최소	9.8	13.3	9.5	9.2	10.2	7.8	11.2	11.5
비만율(자가보고)	전체	21.6	22.8	22.5	23.4	24.1	24.5	25.3	26.3
	최대	34.6	31.4	33.7	32.7	33.5	33.9	35.1	35.7
	최소	14.2	14.8	14.9	14.5	16.3	17.4	17.8	18.9
우울감 경험률	전체	7.7	6.9	5.0	4.7	4.7	5.1	6.5	6.0
	최대	16.4	14.3	11.0	11.4	12.6	12.9	13.0	17.7
	최소	1.2	1.1	0.2	0.4	0.6	0.4	0.5	0.5
어제 점심식사 후 칫솔질 실천율	전체	-	-	-	-	-	-	55.0	55.2
	최대	-	-	-	-	-	-	72.1	68.4
	최소	-	-	-	-	-	-	36.6	35.4
양호한 주관적 건강수준 인지율	전체	49.5	47.9	47.6	46.6	45.6	46.2	43.9	45.4
	최대	75.9	74.8	72.3	73.0	70.0	68.8	64.1	64.2
	최소	32.4	32.1	35.5	34.9	30.8	33.5	33.4	32.2
운전자석 안전벨트 착용률	전체	87.6	79.6	79.8	79.7	74.0	74.6	76.7	79.8
	최대	98.1	96.4	96.9	95.3	93.5	92.9	95.6	96.1
	최소	49.2	31.4	25.0	31.9	27.4	12.7	36.2	34.9
심폐소생술 교육경험률	최대	-	-	-	-	35.7	-	35.5	-
	최소	-	-	-	-	3.3	-	8.9	-

사. 결과발표 및 원시자료 공개

지역사회건강조사 결과는 익년 4월 발표하며, 원시자료는 2008년부터 2015년까지의 자료가 공개되어 지역사회건강조사 홈페이지(http://chs.cdc.go.kr)를 통해 제공받을 수 있다.

3. 향후 추진계획

2016년부터 실시된 온라인 수요조사 시스템을 통한 지역사회건강조사 조사문항 및 지표에 대한 수요조사를 좀 더 활성화할 계획이다. 특히 2017년 제2기 순환조사체계가 완료됨에 따라, 2018년부터 시작되는 제3기 순환조사 수행은 지역사회건강조사 기본계획에 따라 새로운 조사방법(검진조사 등)의 도입여부를 검토할 예정이다.

제3항 청소년건강행태온라인조사

1. 개요

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 7만 명이다. 표본추출 과정은 모집단 층화, 표본배분, 표본추출 단계로 나눌 수 있다. 모집단 층화는 44개 지역군과 학교급(중학교, 일반계고, 특성화계고)을 층화변수로 사용하여 132개 층으로 나누었다. 44개 지역군은 17개 시·도(2015년부터 세종시 포함)내의 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, 일반계고/특성화계고에 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

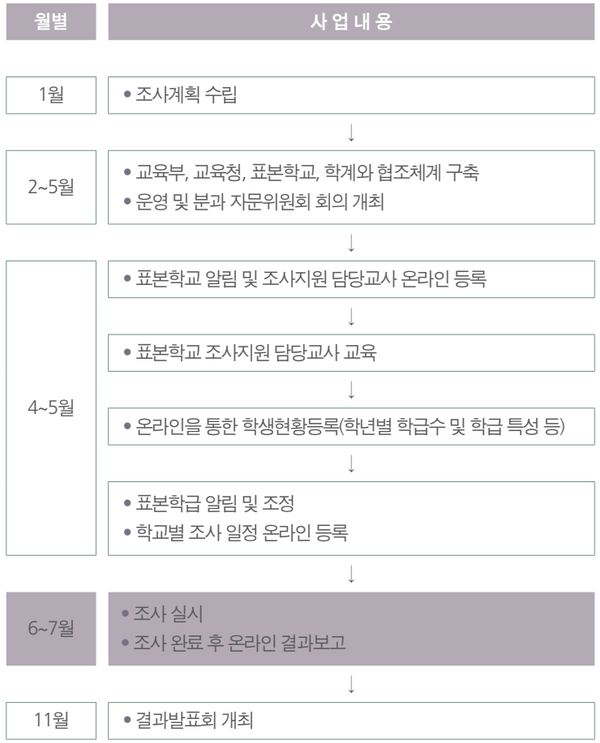
조사영역은 2005년 흡연, 음주, 비만 및 체중조절, 신체활동, 식습관, 손상예방, 약물, 성행태, 정신보건, 구강보건, 개인위생 등 11개 영역이었으나, 2006년에 건강형평성, 2007년에 아토피·천식, 2008년에 인터넷중독, 2012년에 폭력영역을 추가하여 총 15개 영역을 조사하고 있으며, 각 영역별로 전문가 분과위원회를 구성하여 설문문항과 지표를 개발하였다[표 2-2-7].

[표 2-2-7] 청소년건강행태온라인조사 산출지표(2016년) (단위 : 수)

영역	지표	지표수
흡연	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, 평생 흡연 경험자의 처음 흡연 이유, 현재 흡연자의 주된 흡연 장소, 주1일 이상 가정 내 간접흡연 노출률, 현재 흡연자의 금연시도율, 금연 시도자의 금연시도이유, 현재 흡연자의 담배를 구하는 방법, 담배 구매 용이성, 연간 흡연예방 교육 경험률, 연간 금연홍보 인지율, 월간 담배광고 노출률, 전자담배 평생 사용률, 전자담배 현재 사용률, 전자담배 사용 이유, 전자담배 경험시기 및 연령, 전자담배 니코틴용액 구매방법	23
음주	평생 음주 경험률, 현재 음주율, 중1 학생의 중학교 입학 전 음주 경험률, 처음 음주 경험 연령, 위험음주율, 문제음주율, 현재 음주자의 술을 구하는 방법, 주류 구매 용이성, 연간 음주예방 교육 경험률	9
신체활동	주3일 이상 격렬한 신체활동 실천율, 하루60분 주5일 이상 신체활동 실천율, 주3일 이상 근력강화운동 실천율, 주중 학습목적 앉아서 보낸 시간, 주중 학습목적 이외 앉아서 보낸 시간, 주말 학습목적 앉아서 보낸 시간, 주말 학습목적 이외 앉아서 보낸 시간, 규칙적 참여 스포츠 활동팀 분포, 신체활동 미실천 이유	9
식생활	주5일 이상 아침식사 결식률, 1일 1회 이상 과일 섭취율, 1일 3회 이상 채소 섭취율, 1일 2회 이상 우유 섭취율, 주3회 이상 패스트푸드 섭취율, 주3회 이상 탄산음료 섭취율, 탄산음료 섭취 빈도, 단맛음료 섭취 빈도, 고카페인 음료 섭취 빈도, 음료를 마시는 이유, 연간 영양 및 식사습관 교육 경험률	11
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
정신건강	스트레스 인지율, 우울감 경험률, 자살 생각률, 자살 계획률, 자살 시도율, 자살 시도 후 병원 치료 경험률, 주중 평균수면시간, 주관적 수면 충족률	8
손상 및 안전의식	앞좌석 안전벨트 미착용률, 뒷좌석 안전벨트 미착용률, 고속버스 안전벨트 미착용률, 학교 손상으로 인한 병원 치료 경험률, 이어폰 또는 핸드폰사용으로 인한 손상 병원 치료 경험률, 학교 안전교육 경험률	6
구강건강	학교에서 점심식사 후 칫솔질 실천율, 연간 실란트(치아홈메우기) 경험률, 연간 스케일링 경험률, 연간 구강질환 증상 경험률, 운동이나 사고로 인한 치아 파절률, 연간 구강보건교육 경험률, 주관적 구강건강 인지율	7
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
성행태	성관계 경험률, 중1 학생의 중학교 입학 전 성관계 경험률, 성관계 시작 연령, 성관계 경험자의 피임 실천율, 임신 경험률, 인공임신중절수술 경험률, 연간 성교육 경험률	7
아토피 · 천식	천식 의사진단율, 알레르기비염 의사진단율, 아토피피부염 의사진단율	3
약물	평생 약물 경험률	1
인터넷 중독	주중 학습목적 인터넷 사용 시간, 주중 학습목적 이외 인터넷 사용 시간, 주말 학습목적 인터넷 사용 시간, 주말 학습목적 이외 인터넷 사용 시간	4
기타	주관적 건강 인지율	1
총계		102

다. 조사수행절차

제12차(2016년) 청소년건강행태온라인조사 수행 절차는 아래와 같다.



[그림 2-2-7] 청소년건강행태온라인조사 수행 절차

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), 표본학급 학생은 홈페이지에 접속하여 안내문에 인쇄되어 있는 참여번호로 조사에 참여하였다. 조사 전체 과정은 수업시간 45-50분 동안 진행되었으며, 설문 완료 후 학생들에게 답례품이 지급되었다.

마. 조사응답률

제12차(2016년) 청소년건강행태온라인조사는 총 67,983명 중 65,528명이 참여하여 96.4%의 학생단위 참여율을 나타냈다.

[표 2-2-8] 제12차(2016년)조사 주요지표 결과 (단위 : %)

영역 및 지표		전체	남학생	여학생	중학생	고등학생
흡연	현재 흡연율[01]	6.3	9.6	2.7	2.5	9.5
	처음 흡연 경험 연령[02](단위 : 세)	12.7	12.7	12.9	-	-
	현재 흡연자의 담배 구매 용이성[03]	63.8	64.3	61.6	44.7	67.9
음주	현재 음주율[04]	15.0	17.2	12.5	6.5	21.9
	처음 음주 경험 연령[05](단위 : 세)	13.2	13.0	13.5	-	-
	현재 음주자의 주류 구매 용이성[06]	40.8	41.3	40.0	21.0	45.7
신체활동	하루60분 주5일 이상 신체활동 실천율[07]	13.1	18.8	7.0	16.2	10.6
식생활	주5일 이상 아침식사 결식률[08]	28.2	27.3	29.3	27.8	28.6
정신건강	스트레스 인지율[09]	37.4	30.5	44.9	33.6	40.5
손상 및 안전의식	앞좌석 안전벨트 미착용률[10]	22.5	22.9	22.0	19.9	24.5

01 현재 흡연율 : 최근 30일 동안 1일 이상 흡연한 사람의 분율
02 처음 흡연 경험 연령(세) : 평생 흡연 경험자 중에서 처음으로 담배를 한 두 모금 피워본 연령의 평균
03 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
04 현재 음주율 : 최근 30일 동안 1잔 이상 술을 마신 적이 있는 사람의 분율
05 처음 음주 경험 연령(세) : 평생 음주 경험자 중에서 처음으로 1잔 이상 술을 마신 연령의 평균
06 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
07 하루60분 주 5일 이상 신체활동 실천율: 최근 7일 동안 운동종류 상관없이 심장박동이 평상시보다 증가하거나, 숨이 찬 정도의 신체활동을 하루에 총합이 60분 이상 한 날이 5일 이상인 사람의 분율
08 주5일 이상 아침식사 결식률 : 최근 7일 동안 아침식사를 5일 이상 먹지 않은 사람의 분율
09 스트레스 인지율 : 평상시 스트레스를 '대단히 많이' 또는 '많이'느끼는 편인 사람의 분율
10 앞좌석 안전벨트 미착용률 : 승용차나 택시 앞좌석 탑승 경험자 중에서 안전벨트를 '가끔 매는 편' 또는 '전혀 매지 않는' 사람의 분율

3. 향후 추진계획

13차(2017년) 조사는 2017년 6월에 실시하여, 당해연도 11월에 결과발표회를 개최하며, 통계집은 12월에 발간할 계획이다.

제4항 손상감시체계

1. 개요

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 근거기반의 손상예방 정책 기획 및 평가를 위해서는 사회안전 분야가 참여하여 총괄하는 국가손상통합감시체계의 구축이 필요하다.



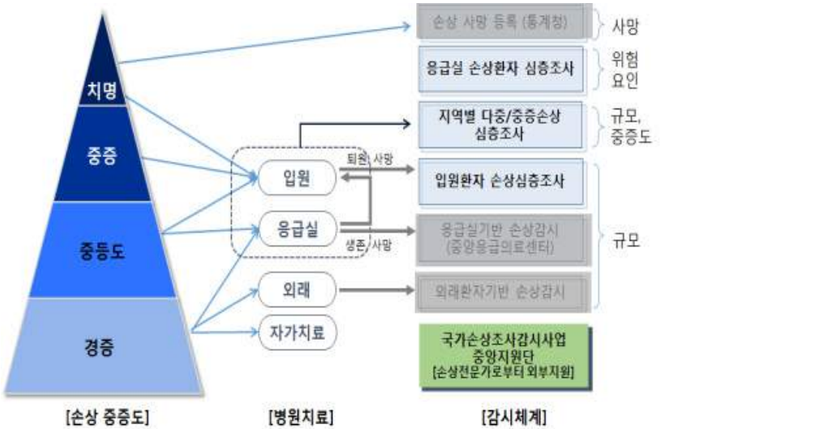
[그림 2-2-8] 국가손상통합감시체계

2. 추진실적

가. 의료기관 기반 손상감시체계

2005년부터 시행된 퇴원손상심층조사는 입원 손상환자에 대한 의무기록조사를 통해 중증손상환자의 규모 및 취약계층을 파악하여 손상예방정책 수립에 필요한 기초 통계자료를 생산하고 있다. 조사모집단은 단과병원, 요양병원, 노인전문병원, 보훈병원, 국군병원, 재활병원을 제외한 100병상 이상의 병원 및 종합병원이며 2016년에는 164개 표본병원(96.4%)이 참여하여 손상심층조사로 31,784건을 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 2016년에는 283,312건 자료를 수집하였다. 조사영역으로는 운수사고, 머리 · 척추손상, 자살, 중독, 추락 및 낙상, 취학전어린이손상 영역으로 특화하여 심층조사하고 있다.



[그림 2-2-9] 의료기관기반 손상감시체계

나. 지역사회기반 손상감시체계

지역사회를 기반으로 한 손상감시는 국민건강영양조사, 지역사회건강조사, 청소년건강행태온라인조사를 통해 이루어진다. 국민건강영양조사에서는 손상과 관련된 사고·중독의 발생기전 및 관련요인, 안전의식 등의 설문조사 자료를 발췌하여 우리나라 손상 경험률, 노인 손상 경험률을 활용하고 있다. 청소년건강행태온라인조사는 전국 17개 시·도 중·고등학생 약 8만 명을 대상으로 매년 시행되는 조사로 손상예방 및 안전의식 항목이 포함되어 있어 안전벨트 미착용률을 활용하고 있다. 지역단위의 건강관련 지표를 생산하는 지역사회건강조사에서도 사고 및 중독에 대한 현황과 안전벨트 착용 등의 조사항목을 포함하고 있다.

다. 국가손상종합통계집 발간 및 손상정책포럼

손상관련 통계는 다부처 및 다기관에서 해당 영역의 통계가 생산되고 있으며, 이를 근거로 각 기관에서는 손상예방정책과 활동을 자체적으로 수행하고 있는 실정이다. 그러나 각 세부 영역별 손상통계는 상세하게 생산되고 있지만, 다른 기관과의 손상통계에 대한 연계가 미흡한 수준으로 다부처에서 생산되는 손상통계를 효율적으로 연계 활용하는 것만으로도 우리나라의 손상예방정책과 활동의 수준을 한 단계 높일 수 있다. 이에, 다부처 협력기반으로 2010년부터 농촌진흥청, 도로교통공단, 학교안전공제중앙회, 한국산업안전보건공단, 국가손상통합감시체계 운영사업단과 공동으로 창간호를 발간하였고, 2011년에는 통계청과 근로복지공단에서 손상통계 자료를 제공받아 제2차 국가손상종합통계를 발간하였으며, 2012년에는 국민건강보험공단 및 소방방재청이 참여하였고, 2016년에는 손상의 질병부담을 담아 제6차 국가손상종합통계집을 발간하여 배포하였다.

2007년에는 다부처, 다기관의 손상관련 전문가가 참여하여 사회적 이슈가 되는 손상 문제를 공유하고 손상예방 활동을 모색하기 위해 손상정책포럼을 도입하여 연 2회 개최하고 있다. 2014년에는 손상예방 및 안전사회의 중요성이 더욱 강조되어 손상정책포럼 운영위원회를 새롭게 구성하였다. 2016년 제16차 포럼에서는 사회적으로 커다란 문제로 대두되고 있는 '우리나라의 폭력 손상의 현황과 정책방향'을 주제로 청소년 폭력, 노인학대, 가정폭력의 대한 발표와 토론을 하였다. 제17차 포럼에서는 '지역사회 손상예방 사업의 기획과 실제'를 주제로 지역사회에서 운영하고 있는 손상예방사업에 대한 발표와 주제별 전문가 토론하였다.

3. 향후 추진계획

의료기관 기반 손상감시체계와 지역사회 기반 손상감시체계를 지속 운영하고, 손상 관련 부처 간의 협력체계를 유지하여 2017년에는 제7차 국가손상종합통계집을 발간하는 등 국가손상통합감시체계를 확고히 할 예정이다. 또한 손상포럼을 통해 사회적으로 문제가 되는 손상을 공론화하고 적극적인 예방활동을 모색하고자 한다. 특히 손상은 원인을 파악하여 중재할 수 있도록 신뢰성 있는 통계를 시의성 있게 생산하고 이를 근거로 지역사회의 손상예방프로그램을 개발하여 보급할 계획이다.

제5항 퇴원손상심층조사

1. 개요

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 비용·효과적이고 효율적인 의료기관의 의무기록 자료를 활용한 조사체계를 구축하여 매년 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 지속적인 통계를 체계적으로 생산하고 있다. 2006년에는 우리나라 손상퇴원의 규모를 파악하는 국가통계로 승인을 받았으며, 매년 자체품질 진단을 통해 조사문항, 질관리, 조사결과 등 국가 통계로서 신뢰성을 평가 받고 있다.

2. 추진실적

가. 조사대상

원손상심층조사 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 병원을 추출하였다. 2005년 150개 표본병원에서 퇴원환자의 9% 또는 병상규모별로 표본환자를 추출하여 의무기록 심층조사가 시작되었다. 2008년에는 손상통계 강화를 위해 권역응급의료센터 전수가 포함되도록 표본재설계를 통해서 170개 표본병원으로 확대하였다.

나. 조사내용

퇴원손상심층조사는 전체 퇴원환자조사, 손상환자 심층조사, 심뇌혈관질환 심층조사, 만성호흡기질환 심층조사로 영역을 구분하였다. 조사항목은 의료기관 정보, 환자정보, 내원정보, 질환 및 치료정보, 손상외인정보, 손상유형별정보, 그리고 심뇌혈관질환과 만성호흡기질환에서는 증상발현시간, 과거력 및 검사결과 등으로 구성되었다[표 2-2-9]. 주진단 또는 부진단 코드가 ICD-10의 'S00-T98'(손상, 중독 및 외인에 의한 특정 기타

결과)로 확인된 환자는 손상환자로 정의하고 세부항목에 대한 손상심층조사는 세계보건기구에서 권고하는 국제손상외인분류 version 1.2를 기초로 개발되었다. 또한 주진단 또는 부진단 코드가 I21, I22, I23(급성심근경색증), I60, I61, I62, I63(급성뇌졸중), J45, J46(천식), J44(만성폐색성폐질환)의 조사내용은 각 분야별로 전문가 자문회의를 거쳐 개발하였다.

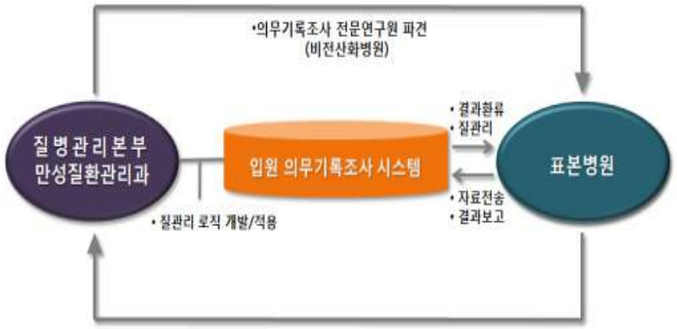
[표 2-2-9] 퇴원환자 의무기록조사 조사항목 (단위 : %)

대상	구분	조사항목	조사방법
전체 퇴원환자 (2005년 12월)	의료기관정보	의료기관식별코드	퇴원 요약 자료
	인구사회 · 지리학적정보	환자식별번호, 성별, 나이, 출생일, 거주지 우편번호, 진료비 지불방법	
	내원정보	입원일, 퇴원일, 입원경로	
	질병 및 치료정보	주진단코드[01], 부진단코드[01], 손상외인코드, 주수술코드[02], 주수술일, 부수술 및 처치코드[02], 퇴원후 향방, 치료결과, 원사인코드[01]	
손상 환자 (2005년 12월)	외인정보	손상의도성, 손상발생장소, 손상시활동, 손상기전, 손상발생일	관련 의무 기록 심층 조사
	손상유형별정보	운수사고유형, 자살위험요인, 중독물질	
심뇌혈관질환 (2008년 7월)	급성심근경색증	입원일, 퇴원일, 내원정보 및 병원 도착시각, 과거력 및 위험요인, 주증상 및 발현시각, 효소측정치결과, 심전도소견, 입원후 처치	
	급성뇌졸중	입원일, 퇴원일, 내원정보 및 병원도착시각, 과거력 및 위험요인, 주증상 및 발현시각, 두부영상소견 및 검사시각, 재활치료소견, 입원후 처치, 퇴원후 도착장소	
만성호흡기질환 (2009년 5월)	천식, 만성폐색성폐질환	입원일, 퇴원일, 내원정보, 과거력 및 위험요인, 직업, 주증상 및 발현시각, 임상검사결과, 입원전 치료, 입원후 치료	

01 ICD-10 (KCD-6) 사용
02 ICD-9-CM Vol.III사용

다. 조사방법

질병관리본부 만성질환관리과에서 전문조사반을 구성하여 매년 5월부터 11월까지 의무기록조사를 수행하고 있다. 조사방법은 표본병원의 퇴원환자에 대한 퇴원요약자료의 전산화 여부에 따라 달리하고 있다. 퇴원요약자료가 데이터베이스로 구축되어 있어 조사항목의 대부분을 전산적으로 추출할 수 있는 표본병원에서는 의무기록사가 직접 조사항목과 관련된 자료를 추출하고, 미비한 부분과 심층조사 항목에 대해서는 의무기록을 추가로 조사하고 자료를 정리하여 질병관리본부의 질병보건통합관리시스템에 등록한다. 그러나 퇴원요약자료가 데이터베이스로 구축되어 있지 않은 표본병원은 담당자의 협조를 받아 질병관리본부의 전문조사반이 파견되어 의무기록을 검토하여 조사표를 작성하여 웹시스템에 입력한다.



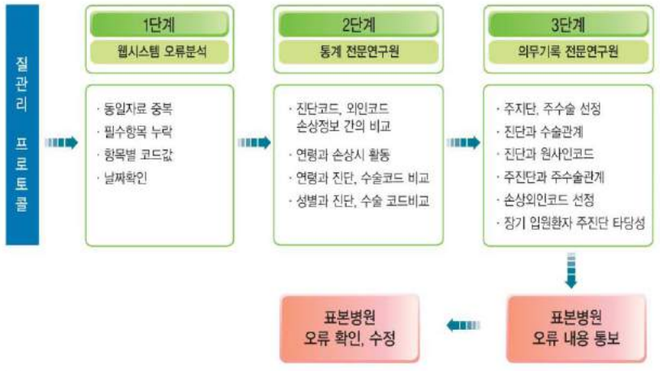
[그림 2-2-10] 퇴원손상심층조사 수행체계



[그림 2-2-11] 퇴원손상심층조사 수행절차

라. 질관리

수집된 자료의 오류나 결측에 대한 질관리를 위해 2006년 웹시스템을 개발하여 기본 자료 입력 시 논리적 오류는 자동분석이 가능하도록 하였다. 또한 의무기록 전문가에 의한 질병 및 수술 분류코드의 적절성 평가를 실시하여 오류에 대한 검증을 단계적으로 실시하고 있다. 질관리에서 확인된 오류 및 코딩기준에서 제외되는 부분의 재확인을 위해 표본병원의 담당부서 책임자 및 실무 담당자에게 내역을 전송하여 오류의 확인 및 수정으로 조사결과의 정확도 강화를 통한 수준 높은 분석 데이터베이스를 구축하고 있다[그림 2-2-12].



[그림 2-2-12] 질관리 과정

마. 제12차(2016년) 조사 참여율

2016년에는 170개 표본병원 중 164개 표본병원(참여율 96.4%)이 조사사업에 참여하여 총 226,972건의 자료를 수집하였다. 그 중 심층조사로 손상 31,025건, 심뇌혈관질환 5,340건, 만성호흡기질환 4,888건을 수집하였다.

바. 제11차(2015년) 조사 주요결과

2015년 170개 표본병원 중 165개병원에서 총 224,065건의 자료를 수집·정제하여 주요결과를 산출하였다.

2014년 손상 퇴원율은 인구 10만명당 2,313명으로 남자에서 2,620명으로 여자 2,006명보다 1.3배 높았다. 연령별로는 0-14세에서 인구 10만명당 964명으로 가장 낮았고, 연령이 증가함에 따라 손상 퇴원율이 높아져 75세 이상 노인에서는 5,786명으로 가장 높았다. 성별로는 64세 이하 모든 연령에서 남자의 손상 퇴원율이 여자의 손상 퇴원율보다 높았다[표 2-2-10].

[표 2-2-10] 제11차(2015년) 주요 결과 (단위 : 명)

구분	전체 퇴원율*			손상 퇴원율*		
	전체	남자	여자	전체	남자	여자
전체	13,436	13,367	13,505	2,313	2,620	2,006
0-14세	11,636	12,731	10,461	964	1,243	665
15-24세	6,093	6,509	5,622	1,672	2,272	993
25-34세	7,602	6,618	8,665	1,811	2,411	1,161
35-44세	8,717	8,014	9,447	1,805	2,291	1,301
45-54세	13,159	12,579	13,750	2,525	2,942	2,102
55-64세	18,284	19,695	16,911	3,044	3,434	2,665
65-74세	27,615	31,484	24,337	4,000	4,000	4,000
75세이상	37,077	42,518	34,074	5,786	5,055	6,189

* 퇴원율 (인구 10만명당) : 해당연도의 추계인구로 산출

[표 2-2-11] 제11차(2015년) 아동안전(손상)지표 (단위 : 명, %)

지표명	연령 구분	2004년		2013년		2014년		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	63,927	903	66,270	958	6.1
	1-4세	22,040	982	14,927	799	14,918	795	-0.5
	5-9세	32,909	973	18,560	795	21,454	929	16.9
	10-14세	25,307	732	30,440	1,058	29,898	1,095	3.5
2. 비의도적 손상입원율	1-14세	73,912	814	58,080	821	61,024	882	7.4
	1-4세	20,579	917	13,978	748	14,027	747	-0.1
	5-9세	30,949	915	16,775	719	19,713	854	18.8
	10-14세	22,384	647	27,327	950	27,284	999	5.2
3. 운수사고 입원율	1-14세	29,163	321	14,244	201	16,423	237	17.9
	1-4세	5,720	255	2,135	114	2,344	125	9.6
	5-9세	15,379	455	4,991	214	6,139	266	24.3
	10-14세	8,064	233	7,118	247	7,940	291	17.8
4. 보행자 운수사고 입원율	1-14세	15,153	167	5,655	80	6,117	88	10.0
	1-4세	2,779	124	616	33	1,052	56	69.7
	5-9세	8,814	261	2,554	109	2,681	116	6.4
	10-14세	3,560	103	2,485	86	2,384	87	1.2
5. 추락사고 입원율	1-14세	23,498	259	20,590	291	21,252	307	5.5
	1-4세	6,253	279	4,156	223	3,722	198	-11.2
	5-9세	9,052	268	7,043	302	8,026	348	15.2
	10-14세	8,193	237	9,391	326	9,504	348	6.7

지표명	연령 구분	2004년		2013년		2014년		증감률 (B-A/A) ×100
		입원환자수 (명)	입원율 (10만명당)	입원환자수 (명)	입원율 (10만명당, A)	입원환자수 (명)	입원율 (10만명당, B)	
7. 중독사고 입원율	1-14세	344	4	487	7	901	13	85.7
	1-4세	152*	7*	331	18	684	36	100.0
	5-9세	114*	3*	22*	1*	37*	2*	100.0
	10-14세	78*	2*	134*	5*	180*	7*	40.0
8. 스포츠와 레크리에이션 관련 손상입원율	1-14세	29,077	320	12,168	172	13,750	199	15.7
	1-4세	7,645	341	2,072*	111*	1,422	76	-31.5
	5-9세	12,531	371	3,629	156	4,780	207	32.7
	10-14세	8,901	257	6,467	225	7,548	276	22.7

* 입원율 (인구 10만명당) : 해당연도의 주민등록연앙인구로 산출
* 상대표준오차가 25%이상이거나 사례수가 5보다 작은 경우이므로 사용에 주의

3. 향후 추진계획

제13차(2017년) 조사는 2017년 6월부터 12월까지 170개 표본병원 퇴원환자에 대한 의무기록조사를 실시할 계획이다. 특히 손상 발생 후 '삶의 질' 지표를 산출하기 위해 손상환자의 퇴원시점에 장애정도를 추가로 조사할 계획이다. 또한 그간 축적된 10년간의 손상심층조사 자료를 활용하여 손상 규모 및 추세, 손상 취약집단 규명 등 손상예방 정책 우선순위를 결정하는 자료로 활용될 것으로 기대한다.

제6항 급성심장정지조사

1. 개요

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. 병원밖 급성 심장정지는 초기 대응 및 치료가 예후에 매우 중요한 중증 질환이며, 발생률 및 생존율은 응급상황 및 대응에 대한 국가수준의 주요 지표 중 하나이다.

급성심장정지 환자의 생존율을 향상시킬 수 있는 정책과 프로그램을 개발하기 위해서는 발생 규모와 인구사회·지리학적 분포, 생존율에 영향을 미치는 요인 등에 대한 정확한 자료가 필요하다. 이에, 2008년에 '급성심장정지조사'를 도입하여 2006년 자료부터 조사를 시작하였으며, 국민안전처 중앙소방본부와 600여개 병원의 적극적인 협력으로 발생규모 및 생존율 등 역학적 특성 관련 국가단위 보건지표를 지속적으로 산출하고 있다.

2. 추진실적

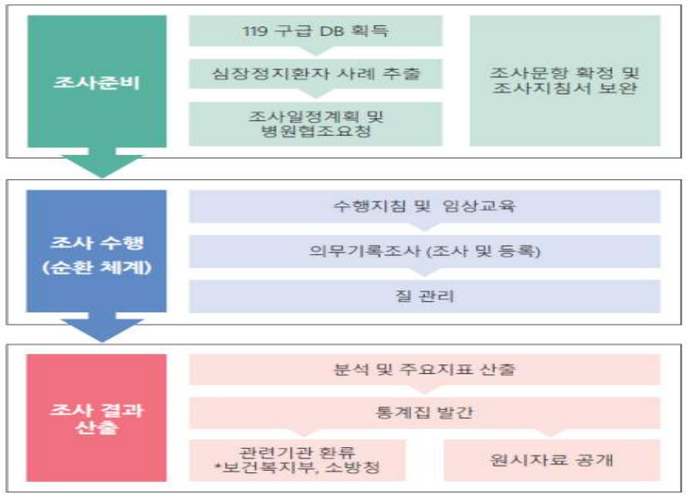
가. 조사대상 및 조사방법

1) 조사대상

조사대상은 119구급대에 의해 병원으로 이송된 '병원 밖에서 발생한 급성심장정지 환자' 전수이며, 급성심장정지의 기준은 119구급활동일지에 주증상이 '심장정지' 또는 '호흡정지'로 기록되어 있거나, 처치에 '심폐소생술'을 시행한 것으로 기록되어 있는 환자이다.

2) 조사방법

지속적인 교육을 받은 전문조사연구원이 급성심장정지 환자가 이송된 전국 600여개의 병원을 방문하여 의무기록조사를 수행하고 있으며, 이를 통해 주요지표를 산출하고 공표하고 있다.



[그림 2-2-13] 급성심장정지조사 수행과정

나.조사내용

조사문항은 국제적으로 병원 밖 급성심장정지 조사문항 제시하고 있는 Utstein Style과 ROC (Resuscitation Outcome Consortium) Project를 원용하였으며, 국내 자료수집의 현실성을 고려하여 수정·보완하였다. 조사내용은 일반정보, 인구·사회학적정보, 발생관련정보, 진료결과정보, 2차 이송병원정보 총 6개 영역 49개 문항으로 구성되어 있다[표 2-2-12].

[표 2-2-12] 급성심장정지 조사항목

구분	조사항목
일반정보	병원지역 및 코드, 환자 자료 획득 여부 및 미획득 사유, 환자 식별번호
인구 · 사회학적정보	성별, 생년월일(사망자인 경우 주민등록번호), 거주지 주소, 보험종류
발생관련정보	급성심장정지 여부, 급성심장정지 목격 여부, 급성심장정지 목격일시, 병원 도착 전 급성심장정지 발견 · 목격자 유형, 병원 도착 전 일반인 심폐소생술 시행 여부, 급성심장정지 발생 장소, 급성심장정지 원인, 과거력 등
병원치료정보	병원 도착일시, 병원 도착 당시 자발순환 회복 여부, 응급실 심폐소생술 후 자발순환 회복 여부, 응급실 심폐소생술 종료일시, 응급실 심폐소생술 종료이유, 주요 시술분류 등
진료결과정보	응급실 진료결과, 입원 후 결과, 입원기간, 사망일시, 생존퇴원 시 신경학적결과 등
2차 이송병원정보	병원코드, 응급실 진료결과, 응급실 퇴실일시, 입원 후 결과, 입원기간, 사망일시, 생존 퇴원 시 신경학적 결과 등

다. 제10차(2015년도) 조사 완료율

2015년에 119구급대에 의해 병원으로 이송된 급성심장정지 환자 사례는 30,771건(590개 병원)이었다. 이 중 이송된 병원명 미상, 병원의 조사거부, 휴 · 폐업 등으로 의무기록조사를 할 수 없었던 경우와 기록의 부실과 급성심장정지가 아닌 경우로 확인된 사례 등을 제외한 29,959건에 대한 자료를 수집하고 분석하였다.

라. 제10차(2015년) 주요결과

2015년 급성심장정지 발생건수는 30,771건으로, 인구 10만 명당 44.2명이 발생하였다. 급성심장정지 환자의 생존율은 6.3%, 뇌기능 회복률은 3.6% 였으며, 병원도착 전 일반인에 의한 심폐소생술 시행률은 14.1%로 나타났다.

[표 2-2-13] 2015년 급성심장정지조사 현황 (단위 : 인구 10만명당/ %)

구분	전국	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	세종	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
표준화 발생률[01]	44.2	37.6	40.4	39.9	47.2	38.3	42.9	43.0	40.3	42.5	61.0	51.2	54.6	46.4	51.9	51.8	46.5	68.0
생존율[02]	6.3	9.8	7.6	5.1	7.2	7.6	7.1	6.4	2.2	6.8	4.7	3.9	3.5	4.8	4.4	3.4	4.5	7.4
뇌기능 회복률[03]	3.6	5.8	4.6	3.7	3.8	3.7	3.9	4.0	0.0	3.8	2.5	2.5	1.9	2.7	2.3	2.3	2.7	4.6
일반인 심폐소생술 시행률[04]	14.1	23.6	11.2	18.3	13.0	8.2	14.4	14.9	7.1	16.3	15.2	9.0	8.4	11.3	6.3	8.1	9.7	17.9

01 표준화 발생률 : 연도 및 지역 간 인구구성 차이에 따른 영향을 보정하기 위해 표준인구(2005년 장래추계인구, 통계청)로 보정

02 생존율 : 생존한 환자 비율

03 뇌기능 회복률 : 혼자서 일상생활이 가능할 정도로 뇌기능이 회복된 환자 비율

04 일반인 심폐소생술 시행률 : '근무 중인 구급대원 및 의료인'을 제외한 일반인이 심폐소생술을 시행한 경우의 비율

3. 향후 추진계획

2017년에도 급성심장정지 환자의 의무기록조사를 지속 수행하고, 이송된 병원의 응급실에서 다른 병원으로 이송(전원)된 환자를 대상으로 추적조사를 수행하여 환자의 최종 생존 결과를 반영한 통계를 공표할 계획이다.

또한, 국민안전처 중앙소방본부의 119안전센터 구급대원 성과지표로 활용할 수 있도록 지속적으로 주요지표를 환류하고, 구급활동일지 및 심폐정지 환자 응급처치 세부상황표와 질병관리본부 의무기록조사 자료의 교차분석을 통해 미상률을 최소화하여, 양 기관의 자료를 효율적으로 활용하고자 한다. 또한 우리나라 급성심장정지 환자 발생에 영향을 미치는 요인을 분석하여 급성심장정지 발생을 예방할 수 있는 기초자료로 활용하고, 17개 시·도 및 보건소에서 지역사회의 보건정책 수립 및 평가를 위하여 조사결과를 적극적으로 활용할 수 있도록 지원할 계획이다.

제7항 기초영양데이터베이스 구축

1. 개요

기초영양데이터베이스(DB)는 식생활 평가 및 영양조사 자료처리에 필요한 모든 DB를 의미하는 것으로, 음식별 식품재료량 DB(이하 음식 DB), 식품별 영양성분 DB, 식품의 부피/중량 환산 DB, 식이보충제 DB 등을 모두 포괄한다. 일반적으로 본인이 섭취한 영양소와 식품의 양을 응답하는 것이 어렵기 때문에, 영양조사에서는 음식의 종류와 양을 조사하여 이를 식품 또는 영양소 섭취량으로 환산하는 방법을 이용한다[그림 2-2-14]. 이러한

전환 과정에 필요한 것이 기초영양DB이며, 질병관리본부에서는 음식 DB, 부피/중량 환산 DB는 조사·실험을 통해 DB 구축에 필요한 기초자료를 수집하고 이를 정제하고 DB화 하는 업무를 수행하고 있다. 국민건강영양조사 자료처리용 영양성분 DB는 국립농업과학원에서 발간하는 식품성분표를 기반으로 구축하고 있으나 지방산, 콜레스테롤, 식이섬유 등 만성질환과의 관련성 분석에 필요한 관심 영양성분 중 식품성분표에 미포함된 일부 성분에 대해서는 국내외 국가기관에서 발간한 여러 식품성분표 자료를 차용하여 자체적으로도 구축한 바 있다.



[그림 2-2-14] 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 문제를 점검하였다. 또한, 점차 산업체뿐만 아니라 가정에서도 사용이 증가하고 있는 가공식품 자료처리를 위한 DB 구축을 동시에 실시하였다. 2015년부터는 2개년 계획으로, 학교 및 산업체 등의 단체급식소에서 제공하는 음식에 대한 조사를 실시하고 있다.

2010년 5월부터는 음식 DB를 구축하기 위해서 필요한 자료 수집 및 표준화 방안을 논의하기 위해 「음식별식품재료량DB TF」를 운영하고 있으며, 국민건강영양조사 및 음식별 식품재료량 조사를 통해 수집한 자료들의 DB화 원칙을 마련하고 있다[그림 2-2-15].

수집된 자료는 「음식별식품재료량DB TF」에서 논의된 방법에 따라 검토·DB화하여 민간에 공개하고 있으며, 2011년에는 가정식 102건을 공개하기 시작하여 2016년까지 가정식, 단체급식, 음식업소 음식 등 900건의 DB가 공개되었다[표 2-2-14].



[그림 2-2-15] 음식 DB 구축을 위한 자료수집 방법

[표 2-2-14] 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
심사	• 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 하였다. 이를 통해, 계절별로 주로 섭취하는 음식의 종류의 차이는 고려해야 하나 음식을 구성하는 식품의 차이는 크지 않음이 확인되었으며, 이후 조사 기획에 중요한 근거자료로 활용할 수 있을 것으로 보인다. 음식업소 음식 자료는 2010년부터 5년간 꾸준히 축적하여 수집건수가 36천건에 이르렀으며 향후 2018년까지 현재 수집된 자료에 대한 DB 구축을 우선 실시할 계획이다.

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.

제2절 만성질환 예방관리

제1항 심뇌혈관질환 예방관리

1. 개요

우리나라의 질병 발생은 국가경제의 발전, 주거환경과 영양상태의 개선, 치료방법의 발전 등으로 인하여 감염성 질환에 의한 사망률은 뚜렷이 감소한 반면 비감염성 질환에 의한 사망률은 꾸준히 증가하고 있는 양상이다. 2015년 우리나라 심뇌혈관질환(Cardiovascular diseases) 사망자는 연간 59,544명으로 전체 사망의 21.6%가 이에 해당한다.[01] 특히 심장질환 사망률은 최근 10년간 지속적으로 상승하였고, 뇌혈관질환의 사망률은 감소하는 추세임에도 여전히 OECD 평균을 상회하고 있다. 순환기계질환(고혈압, 심장질환, 뇌혈관질환 등)의 진료비는 7조 1천억원으로 암 진료비인 4조 5천억원 보다 높고, 빠른 인구 고령화와 함께 만성질환으로 인한 사회경제적 질병부담은 앞으로 커질 것으로 예상된다.[02]

[표 2-2-15] 주요 심뇌혈관질환[03]에 대한 사망률 추이 (단위 : 인구 10만 명당)

	'05년	'07년	'09년	'11년	'13년	'14년	'15년
심장질환	39.3	43.7	45.0	49.8	50.2	52.4	55.6
뇌혈관질환	64.1	59.6	52.0	50.7	50.3	48.2	48.0
고혈압성 질환	9.3	11.0	9.6	10.1	9.4	10.0	9.9
당뇨병	24.2	22.9	19.6	21.5	21.5	20.7	20.7

※ 자료원 : 2015년 사망원인통계(통계청, 2016)

심뇌혈관질환은 고혈압, 당뇨병, 이상지질혈증 등 선행단계에 있는 질환의 규칙적인 치료 및 관리와 생활습관 개선을 통해 예방 가능함에도 불구하고 심뇌혈관질환 발생에 기여 하는 생활습관 요인 관리는 저조하다.

[표 2-2-16] 심뇌혈관질환 위험요인 관리현황 (단위 : %)

구분		'98년	'01년	'05년	'07-'09년(4기)	'10-'12년(5기)	'13-'15년(6기)
고혈압	인지율	24.7	33.5	57.1	65.4	63.2	63.6
	치료율	22.0	31.9	49.5	59.2	57.6	59.7
	조절률	5.1	12.1	27.2	41.4	40.5	43.5
당뇨병	인지율	-	-	-	72.4	71.3	68.3
	치료율	-	-	-	57.2	62.3	60.8
	조절률	-	-	-	29.1	28.2	26.8
고콜레스테롤 혈증	인지율	-	-	24.0	38.4	45.2	53.7
	치료율	-	-	17.3	26.4	35.0	41.3
	조절률	-	-	10.8	19.9	28.1	35.9

※ 자료원 : 2015 국민건강통계(질병관리본부, 2016)
※ 만30세 이상(2015년 추계인구로 연령표준화)

그 동안 정부는 질병부담이 크고 주요한 사망원인 중 하나인 심뇌혈관질환의 예방과 관리를 위해 2006년 6월부터 국가차원의 「심뇌혈관질환 종합 대책」을 수립·시행 하고 있다. 질환에 대한 국민인식개선 및 건강생활 실천율 향상, 고위험군 대상 질병위험요인 예방관리, 뇌졸중 심근경색 등 질병관리, 만성질환관리 인프라 구축을 통해 연속적이며 통합적인 심뇌혈관질환 예방관리 체계를 구축하여 사업을 추진하고 있다.

01 2015년 사망원인통계(통계청, 2016)
02 2016년 만성질환 현황과 이슈 Fact book
03 주요 심뇌혈관질환 : 혀혈성 심장질환, 뇌졸중, 고혈압, 당뇨병



[그림 2-2-16] 심뇌혈관질환 예방관리 종합대책 비전 및 목표

2. 추진실적

가. 심뇌혈관질환 교육과 홍보를 통한 건강행태개선

질병관리본부는 국민들에 심근경색, 뇌졸중과 같은 중증 심뇌혈관질환 예방과 관리 방법을 알리고 적극적으로 실천할 수 있는 계기 마련을 위해 2009년에 심뇌혈관질환 예방관리 브랜드화의 일환으로 건강한 혈관을 상징적, 시각적으로 표현한 레드서클(Red Circle) 심벌을 개발하고 캠페인 전략을 수립하였으며, 2014년부터 9월 첫 주를 심뇌혈관질환 예방관리 주간으로 지정하고 전국 지자체가 참여한 전국 단위 합동캠페인을 지속적으로 수행하였다. 레드서클 캠페인은 9월 첫 주에 전국 지자체(시·도 및 시·군·구 보건소) 및 다양한 민간기관 등의 참여로 진행되었으며, 본인의 혈압, 혈당, 콜레스테롤의 수치를 측정하여 측정 결과를 통해 스스로 생활습관을 개선하고, 심뇌혈관질환을 예방하고자 '자기혈관 숫자 알기' 메시지를 활용하여 특히 건강관리에 취약한 30-40대 직장인을 대상으로 집중적인 캠페인을 진행하였다.

2016년 주간 행사는 시도, 시군구 보건소 및 다양한 기관들과의 연계를 통해 6대 도시(서울특별시, 대전광역시, 대구광역시, 부산광역시, 인천광역시, 광주광역시)의 역사 및 터미널, 광장 등에서 혈압, 혈당, 콜레스테롤 수치를 측정할 수 있는 체험부스 레드서클존(Red Circle Zone) 행사에서는 혈압, 혈당, 콜레스테롤 측정 및 결과에 따른 건강체크, 건강상담, 레드서클 포토존 등 다양한 프로그램들이 진행되었다.



레드서클 캠페인 홍보 콘텐츠(홍보KIT, 포스터, 공익광고 영상)

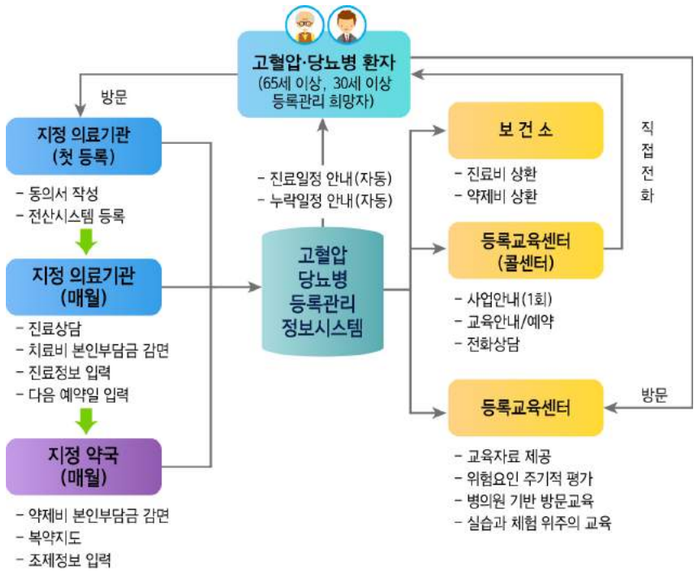
[그림 2-2-17] 심뇌혈관질환 예방관리를 위한 홍보 콘텐츠

나. 지역사회 기반 고혈압·당뇨병 환자관리 및 지원

고혈압 · 당뇨병 등 선행질환의 지속치료율 향상을 위하여 지역사회 중심의 민관협력 모형의 고혈압 · 당뇨병 등록관리사업을 추진하고 있다. 2007년 9월부터 2010년 8월까지 대구광역시에서 고혈압당뇨병 등록관리 시범사업을 추진하였으며, 사업 추진 결과 병의원 669개(대상기관의 81%), 약국 1,121개(개설기관의 86%)의 참여와 총 10만 1,831명 환자를 등록하여 환자 관리를 통한 연중 290일 이상 지속 투약하는 환자의 비율이 약 35%가 증가되는 실적을 거두었다. 이 성과를 토대로 기초자치단체에서 추진할 수 있는 모형을 개발하여 경기도 광명시('09.7.~)에서 시작되었고, 남양주시('10.10.~), 하남시, 안산시('10.11.)가 추가 참여하였으며, 2012년에는 사업 참여 지역을 확대하여 15개 시군구가 등록관리사업에 참여하게 되어 현재까지 총 19개 기초자치단체*(25개보건소)에서 사업이 운영되고 있다.

* 사업 참여 지역 : 서울(성동구), 광주(광산구), 울산(중구), 세종, 경기(광명시, 남양주시, 안산시, 부천시, 하남시), 강원(동해시, 홍천군), 전북(진안군), 전남(목포시, 여수시, 장성군), 경북(경주시, 포항시), 경남(사천시), 제주(제주시)

2016년 사업 추진결과 19개 지역(25개 보건소)에서 일차의료기관 1,399개(대상기관의 62.6%), 약국 1,962개(개설기관의 85.8%)가 참여 하였고, 65세 이상 고혈압 환자 293,866명(외래실인원 대비 %), 당뇨병 환자 111,877명(외래실인원대비 %)가 등록되어 고혈압당뇨병 등록교육센터에서 제공하는 치료일정 및 누락치료 알림서비스와 동기부여 상담, 질환 및 영양 교육을 제공받았다.

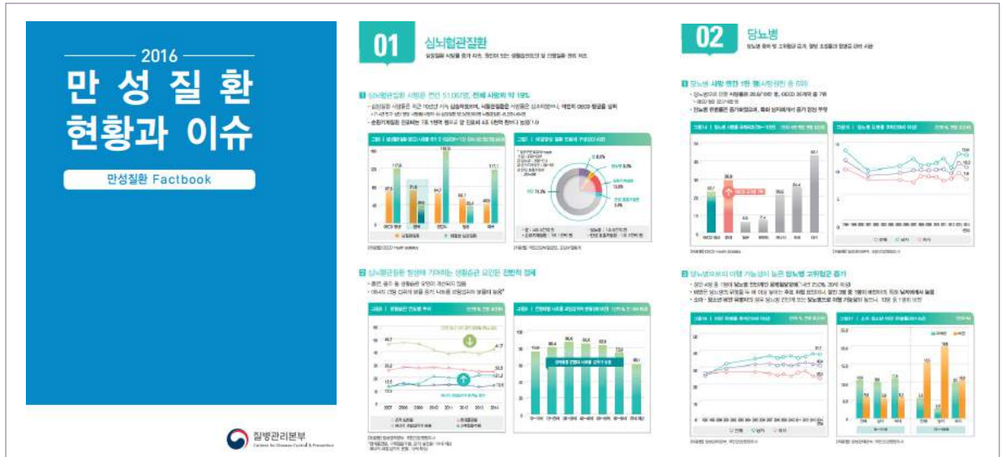


[그림 2-2-18] 고혈압, 당뇨병 환자 관리 서비스 제공 절차 도식도

다. 심뇌혈관질환 예방관리를 위한 정책지원

심뇌혈관질환 등 만성질환 관련 주요 이슈를 공유하고, 효율적 예방관리를 위한 정책방향을 논의하기 위하여 관련학계, 의료계, 정부관계자, 지자체 담당자 등이 참여하여 효과적인 관리전략을 마련하고 시행하는 동시에 국민적 관심 유도와 적극적인 정책 옹호 활동을 위해 '만성질환관리포럼(Korea NCD Forum)'을 2013년부터 매년 개최하고 있다. 올해 제 7차 포럼은 2016년 세계 보건의 날 주제로 '당뇨병 관리(Beat Diabetes)' 선정됨에 따라 국내외 당뇨병 관리를 위한 주요 대책과 현황을 공유하고 논의하는 자리를 가졌다. 또한 제8차 포럼에서는 심뇌혈관질환예방관리법 관련하여 실행방안 마련을 위해 관련 학회, 정부관계자가 모여 논의하는 자리를 가졌다.

질병관리본부는 우리나라 만성질환의 현황과 이슈를 분석하고 이를 보건의료 정책 및 사업의 효과적인 수립과 수행을 위한 참고자료로 활용하기 위해 2015년 만성질환 Factbook「만성질환 현황과 이슈」를 처음 발간하였으며, 지속적으로 현황을 갱신하고 이슈를 추가하여 만성질환 Factbook「만성질환 현황과 이슈」를 발간하였다.



[그림 2-2-19] 만성질환 현황과 이슈「만성질환 Factbook」

3. 향후 추진계획

2017년 5월 30일부터「심뇌혈관질환의 예방 및 관리에 관한 법률」(약칭 : 심뇌혈관질환법)이 시행됨에 따라 정부는 심뇌혈관질환을 예방하고 심뇌혈관질환자에게 적절한 의료서비스가 제공될 수 있도록 심뇌혈관질환 종합계획과 실행계획을 수립하여 심뇌혈관질환에 대한 정보를 지속적이고 체계적으로 구축하고, 심뇌혈관질환 관리에 필요한 내용을 효율적으로 국민에게 제공할 수 있도록 '심뇌혈관질환예방관리사업'을 지속 및 확대 실시할 예정이다.

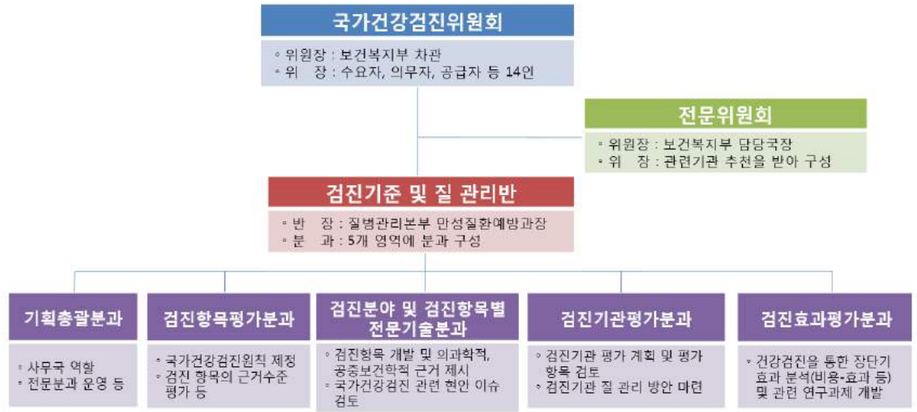
심뇌혈관질환 등 주요 만성질환에 대한 인식개선 및 인지율 향상을 통해 질환 예방 및 적정관리 유도 할 수 있도록 심뇌혈관질환 예방과 관리에 관한 올바른 정보를 제공하기 위하여 심뇌혈관질환 홍보 및 교육 사업을 지속적으로 수행하고, 심뇌혈관질환 고위험군 관리를 위해 효과가 입증된 '고혈압 · 당뇨병 등록관리사업'을 전국 지자체에서 수행할 수 있도록 지원확대 실시할 계획이다. 또한 심뇌혈관질환 등 주요 만성질환에 대한 중 이슈 및 정책적 현황에 대한 만성질환 현황과 이슈(만성질환 Factbook)를 주기적으로 발간할 계획이다.

제2항 검진기준 및 질 관리

1. 개요

1980년 공교 의료보험관리공단 피보험자 건강진단으로 시작된 국가건강검진사업은 지난 30년간 다양한 검진 프로그램 도입 등을 통해 사전예방적 건강관리체계를 구현하였으며, 2009년 「건강검진기본법」이 시행되면서 질병관리본부 내 '검진기준 및 질 관리반'을 두고 근거 기반의 국가건강검진 기준 관리를 실시하고 있다.

'검진기준 및 질 관리반'은 총5개 분과(기획총괄분과, 검진항목평가분과, 검진분야 및 검진항목별 전문기술분과, 검진기관평가분과, 검진효과평가분과)를 두고 있으며, 관련 학·협회 및 기관 등에서 추천한 전문가로 구성되어 있다[그림 2-2-20].



[그림 2-2-20] '검진기준 및 질 관리반' 등 조직도

질병관리본부는 '검진기준 및 질 관리반' 전문분과 논의를 거쳐 2011년 국내 상황에 맞는 국가건강검진원칙을 제정하고 국가건강검진 항목의 근거 검토 및 평가를 실시하고 있으며, 관련 연구 추진 등을 통해 타당성 있고 효과적인 국가건강검진사업이 추진 될 수 있도록 지원하고 있다[그림 2-2-21].

1. 중요한 건강문제 일 것
2. 조기에 발견하여 치료가 가능한 질병일 것
   2-1. 질병을 조기에 진단할 수 있는 정확한 선별검사방법 및 검사 주기가 존재 할 것
   2-2. 조기발견에 따른 근거 있는 치료 및 관리방법이 있고 이용 가능 할 것
3. 검진방법이 수용성이 있을 것
   3-1. 국민이 쉽게 받아들일 수 있는 방법일 것
   3-2. 인프라가 구축되어 있을 것(검진기관 수, 시설, 장비, 인력 등)
4. 검진으로 인한 이득이 손해보다 클 것
5. 비용대비 효과가 있을 것

〈2011년 국가건강검진위원회('11. 3. 29)〉

[그림 2-2-21] 국가건강검진원칙

2. 추진실적

가. 검진 기준 관리

2009년 이후부터 기존 검진 항목뿐만 아니라 신규 제안된 검진항목에 대한 근거 평가를 실시하고 있는데, 신규로 제안된 검진항목으로는 A형간염 항체검사, 만 13세 여자 청소년 검진, 구강파노라마검사, 시각 검진, C형간염 등 다양한 검진 항목 도입에 대한 요구가 있었다. 이에 2010부터 2011년까지 '검진기준 및 질 관리반' 검진항목평가분과 회의를 통해 국가건강검진원칙 및 근거수준 평가 절차를 마련하였고, 2011년 제1차 국가건강검진위원회 회의에서 심의·의결됨에 따라 근거기반의 국가건강검진 기준 관리를 실시할 수 있게 되었다.

2016년 신규로 제안된 검진항목으로는 C형간염, 구강파노라마검사, 잠복결핵, 소아청소년기 소음성 난청이 있었으며, 이중 C형간염은 국가건강검진 내 검진 항목 도입에 대한 타당성 분석 연구를 추진하였으며 잠복결핵은 국가건강검진원칙에 따른 근거자료 평가를 실시하였다.

그리고 현재 국가건강검진에서 실시 중인 검진 항목 및 검사 방법, 판정 기준 등에 대한 기준을 정립하고 생애주기별 국가건강검진 개편 방향 설정 시 기준을 제시하는데, 2016년에는 우울증과 인지기능장애 검진 대상 및 검사 도구 변경의 타당성 등 근거자료 검토를 실시하였다.

또한, 국가건강검진 검체 보관 기준(기간, 온도 등)에 대한 근거자료 검토 및 논의 추진을 통해 국가건강검진 질 관리 기준을 정립하여 국가건강검진에 대한 신뢰도 향상을 도모자고자 하였다.

나. 검진 도구 및 매뉴얼 개발

2007년부터 영유아건강검진에서 발달선별검사 도구로 K-ASQ(Korean Aged and Stages Questionnaires)를 사용하였으나, 저작권 문제와 국내 영유아와의 문화적 차이로 인한 정서사회적인면의 평가의 부족 등의 문제로 2010년 검진도구 개발 선행연구를 시작으로 2012년부터 2014년까지 약 3년에 걸쳐 우리나라 영유아에게 맞는 발달선별검사 도구인 K-DST(Korean Developmental Screening Test)를 독자적으로 개발하였으며, 현재 영유아건강검진 발달선별검사 시 사용 중이다[그림 2-2-22].



[그림 2-2-22] 한국영유아발달선별검사 도구(K-DST)

또한, 영유아건강검진 발달선별검사 결과 판정 이후 관리지침을 담은 '발달정밀평가 안내문 3종(검진의사용, 전문가용, 보호자용)'을 개발하고 전국 영유아 건강검진기관 및 관련 학회에 배포하여 검진의사와 수검자 등에게 국가건강검진과 관련된 사후관리에 대한 정확한 정보를 제공함으로 사후관리 강화를 모색하였다[그림 2-2-23].



[그림 2-2-23] 발달정밀평가 안내서(보호자용)

다. 조직 운영 등

2009년 이전에는 보건복지부의 요청에 따라 질병관리본부 내 실무반, TF를 두고 전문가 자문위원을 구성하고 운영하므로 국가건강검진사업에 대한 기술지원을 하였다.

그러나 2009년 「건강검진기본법」이 시행된 이후부터는 '검진기준 및 질 관리반' 전문분과의 상시 운영을 통해 검진 항목 근거 및 현안 이슈(국감 질의 사항, 민원 등) 등을 검토하였으며, 검진 항목 근거 수준 및 권고 수준 결정 방법을 재정립하였다.

3. 향후 추진계획

제2차(2016-2020) 국가건강검진 종합계획 수립에 따라 근거 기반의 생애주기별 건강검진체계를 구축하고, 바람직한 건강검진 정보 제공 등 세부 추진과제를 수행할 예정이다.

또한, '검진기준 및 질 관리반' 전문분과를 상시 운영함으로 국가건강검진 기준 및 질 관리 기준을 정립하는 등 타당성 있고 비용효과적인 국가건강검진사업이 실행되도록 할 예정이다.

제3항 근거기반 가이드라인 개발 및 보급

1. 개요

질병관리본부는 만성질환 예방관리를 위한 공중보건정책의 일환으로 지역사회에서 일차의료 서비스를 제공하는 두 주체, 즉 일차의료기관과 보건소에서 근거기반(evidence-based)의 서비스가 제공될 수 있도록 지식과 정보를 제공하는 사업을 추진 중이다. 첫 번째 사업은 '일차의료용 임상진료지침(Clinical Practice Guideline)개발 및 제공' 사업으로서 2013년부터 대한의학회와 업무협약을 맺고 다학제 기반으로 임상진료지침을 개발하고 있다. 본 임상진료지침의 주요한 특징은 근거기반 즉, 가능한 체계적이고 재현 가능하며 오류가 없는 연구결과를 바탕으로 개발된다는 점이다. 영국, 미국, 캐나다 등의 국가에서도 국가적 수준에서 이와 같은 서비스를 제공하고 있으며, 이는 빠르게 변화하는 다양한 임상정보들을 일차의료인 개인이 스스로 종합하여 임상현장에 적용하는 것에 기술적 한계가 있기 때문이다.

두 번째 근거기반 지식과 정보 제공 사업은 공중보건권고(Public Health Guideline)를 제공하여 효과적인 지역사회 보건사업이 수행되도록 지원하는 것이며, 사업의 주요 대상은 보건소이다. 이는 인력적, 기술적으로 한정된 자원을 가진 보건소 등의 지역사회 보건의료 담당자들이 효과가 검증된 사업을 선택하고 집중할 수 있도록 지원하는데 사업의 목적이 있다. 사업 추진을 위해 보건, 임상, 방법론 전문가로 구성된 '질병예방서비스위원회(Korea Preventive Services Task Force)'를 2015년 7월에 발족하였으며, 이 위원회를 통해 권고개발 과정에 필요한 전문가 의견을 얻고 합의를 도출하고 있다. 권고개발을 위해 일차적으로 양질의 기존 문헌에 대한 체계적 문헌고찰을 통해 사업의 효과성 관련 근거평가를 수행하고, 추가적으로 사업 관련 건강형평성 문제, 소요되는 비용 및 필요한 자원, 우리 지역사회에서의 실행가능성 등을 고려하여 최종 권고를 개발하고 있다.

2. 추진실적

가. 일차의료용 임상진료지침 개발 및 제공 사업

본 사업에서는 일차의료기관에서 주요하게 다루는 총 10개의 만성질환 영역(고혈압, 당뇨병, 이상지질혈증, 심혈관질환, 호흡기질환, 정신장애, 신경질환, 관절염 및 근골격계 질환, 간질환, 신장질환)에 대한 임상진료지침 개발을 목표로 한다.

개발물의 가공형태는 질환별 10종으로 일차의료용 임상진료지침(완본) 이외에도 4종의 관련(임상진료지침 요약본, 권고활용 매뉴얼, 의사용 체크리스트, 권고 요약 리플릿) 정보를 제공하여 의사의 지침 활용도를 제고하고 있으며, 진료 현장에서 수요도가 높은 환자 및 일반인용 예방관리지침 4종(환자용 관리지침 소책자, 환자용 관리 리플릿, 노년 환자용 관리 리플릿, 일반인용 예방관리 정보 소책자)도 개발하여 제공하고 있다.

2013년부터 3년에 걸쳐 고혈압, 당뇨병, 이상지질혈증 임상진료지침 개발을 완료 하였고, 의사용 임상진료지침, 환자용 관리지침, 일반인용 예방관리지침의 순서로 개발되었다[표 2-2-17].

[표 2-2-17] 일차의료용 임상진료지침 개발 현황

개발물 \ 질환별 개발 완료 연도	고혈압	당뇨병	이상지질혈증
임상진료지침 요약본	2014	2014	2015
의사용 체크리스트	2014	2014	2015
권고 요약 리플렛	2014	2014	2015
임상진료지침 완본	2015	2015	2016
환자용 관리지침 및 리플릿	2015	2015	2016
노년 환자용 관리 리플릿	2015	2015	2016
일반인용 예방과 관리 정보	2016	2016	2017
권고활용 매뉴얼	2016	2016	2017
1차 부분 업데이트	2015	2015	2016
2차 부분 업데이트	2015	2015	2017
3차 부분 업데이트	2017	2017	2018

※ 개발물 출판 연도 기준

나. 지역사회 보건사업 대상 공중보건권고 개발 및 제공 사업

공중보건권고의 대상 영역은 총 14개의 건강 위험요인 및 주요 만성질환으로 금연, 절주, 신체활동, 영양, 당뇨병, 고혈압, 이상지질혈증, 비만, 심근경색, 뇌졸중, 손상예방, 만성콩팥병, 천식, 만성폐쇄성폐질환이 포함된다. 2015년부터 현재까지 당뇨병, 금연, 절주, 신체활동 영역의 총 6종의 지역사회 보건사업(중재)의 효과성에 대한 근거평가가 완료되었으며 권고개발 단계에 있다.

3. 향후 추진계획

가. 일차의료용 임상진료지침 개발 및 제공 사업

일차의료용 가이드라인은 개발된 이후에도 지속적으로 부분 업데이트를 수행할 계획이며, 진료현장에서 임상진료지침 활용도 향상 및 적정진료 문화 정착을 위해 학회 및 온라인 매체(임상진료지침 정보센터, www.guideline.or.kr)를 중심으로 지속적인 보급 및 효과평가를 진행할 예정이다.



[그림 2-2-24] 임상진료지침 정보센터 메인화면(www.guideline.or.kr)

나. 지역사회 보건사업 대상 공중보건권고 개발 및 제공 사업

2017년부터 향후 3년간은 공중보건권고의 영역을 당뇨병으로 선정하여, 관련 지역사회 보건사업의 효과성을 평가할 계획이며, 이를 바탕으로 권고와 실행지침(action guide)을 지역사회에 보급할 예정이다.

제4항 아토피·천식 예방관리

1. 개요

알레르기질환이란 무해한 외부항원에 대해 면역계가 과민하게 반응함으로써 발생하는 질병으로 아토피피부염, 천식, 알레르기비염이 대표적이며, 최근 사회경제적 성장과 더불어 알레르기질환이 증가하고 있다.

[표 2-2-18] 알레르기 질환 의사진단경험률 (단위 : %)

	'98년	'01년	'05년	'07년	'08년	'09년	'10년	'11년	'12년	'13년	'14년	'15년
천식	1.1	1.4	2.1	2.3	2.8	2.8	3.1	3.1	2.8	2.8	3.0	3.1
알레르기비염	1.2	2.7	8.3	11.7	11.7	11.4	14.9	13.6	15.7	14.1	13.7	16.4
아토피피부염	-	-	-	2.3	3.1	2.7	3.1	3.0	2.9	3.0	3.0	3.4

※ 자료원 : 2015 국민건강통계(질병관리본부, 2016)
※ 천식, 아토피피부염, 알레르기비염 : 19세 이상 의사진단경험률(%)

천식 등 알레르기질환은 조기진단과 꾸준한 관리를 통하여 효과적으로 관리할 수 있으나, 많은 알레르기질환 환자들이 올바른 치료와 관리의 미흡으로 잦은 악화와 재발을 경험하고 있다.

이에 우리나라에서는 2007년 5월 정부차원의 아토피·천식 예방관리 종합대책을 수립, 발표하고 올바른 예방관리수칙의 개발과 보급, 과학적 근거 중심의 치료방법 확산, 국민인식개선 및 환자의 적극적인 자가관리 지원 등을 목표로 2008년부터 본격적인 사업을 시행하였다.

질병관리본부에서는 아토피·천식 예방관리 대책의 중점과제를 수행하고자 관련 전문 학·협회와 협력하여 알레르기질환 예방관리수칙을 제정하고, TV 등 다양한 대중매체를 활용한 홍보를 진행하였다. 또한 지역사회 네트워크 구축을 위해 시·도에 광역 아토피·천식 교육정보센터를 설치·운영하고, 보건소 아토피·천식 예방관리사업과 아토피·천식 안심학교 사업을 수행하고 있다.



알레르기 질환의 적정 치료 및 관리를 위해 표준진료지침을 개발하여 보급하고, 보건소를 통해 취약계층 환자를 대상으로 질환 의심자 진단 및 환자 치료비 등을 지원하고 있다.

비전	모든 국민의 건강한 생활 보장과 삶의 질 향상 미래의 사회·경제적 부담 경감		
목표	사망률 감소, 유병률 감소, 학교결석률 감소, 지속치료율 증가		
전략 방향	• 과학적 근거에 기반한 알레르기 질환 예방관리체계 구축 • 대상자별 맞춤식 교육·홍보로 질환 관리를 위한 인식 개선 • 지역사회 참여와 역량 강화로 체계적인 예방관리서비스 제공 • 관리 인프라 강화로 적정관리를 위한 기반 구축		
중점 과제	**교육 · 홍보**	**지역사회 예방관리**	**관리 기반 강화**
	• **대국민 교육·홍보** - 대국민 홍보 - 환자대상 관리방법 교육 • **전문인력 교육·훈련** - 의료인, 보건·보육교사 교육프로그램 운영 • **의료인 교육·훈련** - 표준진료가이드라인 보급	• **보건소 예방관리사업 운영** • **아토피·천식 안심학교 운영** - 안심학교 확대 및 관리 내실화 - 유병조사로 효과 평가 • **광역 아토피·천식 교육정보센터 운영** - 지역 내 대상별 교육홍보 실시 - 상담서비스 구축 - 지역 네트워크 구축	• **지역사회 네트워크 구축** • **시·도 정책개발 지원** • **기반연구 강화** - 발생 및 악화 원인 규명 연구 실시

[그림 2-2-25] 아토피 · 천식 예방관리 종합대책의 비전 및 전략

2. 추진실적

가. 교육·홍보

질병관리본부에서는 일상생활에서 쉽게 실천할 수 있는 알레르기 질환 예방관리수칙을 제정하여 보급하고 있으며, 그 일환으로 예방관리수칙을 활용한 다양한 교육·홍보자료(식품알레르기 스토리텔링북, 학생/교사대상 식품알레르기, 아나필락시스 표준교육프로토콜, 알레르기 질환 상담메뉴얼 등)를 제작하였다. 제작된 교육·홍보자료는 아토피·천식 안심학교 및 안심어린이집, 육아종합지원센터를 통해 전국 어린이집으로 배포하였다.

[그림 2-2-26] 2016년 아토피 · 천식 교육 · 홍보자료(상담메뉴얼, 스토리텔링북, 표준교육프로토콜 2종)

또한 알레르기 질환이 중요한 건강문제임을 알리고 대중들에게 과학적인 정보를 전달하고자, 1998년 세계천식기구(Global Initiative for Asthma, GINA)와 세계보건기구(WHO)가 공동으로 제정한 '세계 천식의 날' 기념 제10회 아토피 · 천식 예방관리 심포지엄을 개최하였다. 이를 통해 알레르기 질환의 예방관리 중요성에 대한 대국민 인식고취와 생활실천을 유도하고자 하였다.

전문인력 교육을 위한 프로그램으로 알레르기 질환 예방관리 역량강화를 위해 한국보건복지인력개발원 주관 '아토피·천식 예방관리 과정'을 운영하여 시·도 및 보건소 업무 담당자와 안심학교 보건교사를 대상으로 알레르기 질환 전문교육을 진행하였다.

나. 지역사회 예방관리

질병관리본부에서는 2016년 2개의 센터를 추가 설치(광주, 강원)하여 총 6개의 광역 아토피·천식 교육정보센터(서울, 부산, 광주, 경기, 강원, 경북) 운영으로 지역의 알레르기 질환의 올바른 정보제공을 위한 교육 및 상담을 실시하였다. 센터 운영을 통해 지역의 사업보건소와 안심학교를 대상으로 교육을 진행하고, 지역주민대상 교육 및 홍보를 수행하였다.

또한, 2014년부터 한국천식알레르기협회를 통해 올바른 관리가 이루어지는 안심학교를 대상으로 인증을 진행하고 있으며, 금년에는 센터 설치된 6개 지역의 119개의 안심학교를 인증하였다.

2016년 154개의 지역사회 통합건강증진사업 내 아토피·천식 예방관리사업 수행 보건소를 운영하여, 1,820개의 아토피 · 천식 안심학교(유치원 및 보육시설 포함)를 지원하였다. 안심학교 사업을 통해 알레르기 질환 환자발견 및 관리, 학생·학부모·교사대상의 교육, 천식응급키트비치를 통한 응급대응체계 구축 등 학교중심의 사업을 운영하였다.

3. 향후 추진계획

2017년도에는 대국민 인식고취 및 행동변화를 이끌 수 있는 건강캠페인을 지속 실시하고, 관련 기관과의 협조 강화를 통해 사업의 질관리를 향상시켜 체계적인 알레르기 질환 예방관리 서비스를 제공하고자 한다.

특히 학생 및 학부모, 보건보육교사, 지역사회 주민 등 다양한 대상자별 아토피·천식 예방관리 교육·홍보 자료를 개발·배포하고, 지역사회 참여 및 역량 강화를 위해 광역 아토피·천식 교육정보센터의 과업을 개선하여 운영하고자 한다.

2017년은 현재 전체 대비 일부분에 불과한 안심학교를 강화하기 위하여 지역의 아토피·천식 안심학교 사업 참여 확대를 주요한 목표로 추진할 예정이다. 사업 수행보건소 운영지원을 위해 사업지침 보급 및 업무 지원 및 관내 의료기관 및 의료인 대상 알레르기 질환 상담모델을 개발·보급할 계획이다.

제5항 국가 진단의학검사 표준화 체계 구축

1. 개요

진단검사의학은 인체에서 유래되는 각종 검체에 대하여 적절한 검사를 함으로써 질병의 선별 및 조기발견, 진단 및 경과 관찰, 치료 및 예후 판정에 기여하고 질병의 기전 및 병인론을 연구하는 학문이며, 검사를 처방하는 의사들의 자문에 응하여 유효한 임상적 성과를 얻게 하는 전문 진료 과목이다. 진단의학검사결과는 만성질환(당뇨병, 이상지혈증 등)의 유병 및 관리지표 산출에 활용되는 중요한 기초자료로 사용되어지며 신뢰성 있는 보건정책 수립을 위해 보다 정확하고 표준화된 검사결과가 필요하다. 하지만 현재 진단의학검사 표준화를 통하여 검진결과 및 국가 통계지표에 대한 신뢰도를 제고할 필요성이 있다.

진단의학검사 표준화를 위하여 주요 선진국들은 진단의학검사 항목의 국가표준실험실을 운영하고 있다. 미국은 1958년부터 질병예방통제센터(Centers for Disease Control and Prevention: CDC) 주도 하에 지질표준검사실 운영하고 있으며 일본 및 중국은 정부 지원의 표준검사실을 운영 중에 있다.

우리나라도 진단의학검사 질향상을 위한 표준화체계 구축을 위하여 2011년부터 질병관리본부에 국가진단의학표준검사실을 설치 · 운영하고 있다.

2. 추진실적

가. 국가 진단의학표준검사실 운영

국가 진단의학표준검사실은 만성질환 진단의 중요한 항목인 당화혈색소, 크레아티닌, 지질(총콜레스테롤, 고밀도 및 저밀도 콜레스테롤, 중성지방)등 총 6가지 항목에 대하여 국제표준검사실이 되기 위한 국제 인증을 준비하고 있다. 당화혈색소(2012년)는 국제임상화학회(IFCC, International Federation of Clinical Chemistry) HbA1c Network Laboratory로 총콜레스테롤(2013년), 중성지방(2017년) 미국 CDC 주도하에 있는 지질 표준검사실간의 협의체(CRMLN, Cholesterol Reference Method Laboratory Network)의 회원으로 등재되었으며 크레아티닌, 중성지방 과 고밀도 및 저밀도 콜레스테롤 또한 임상검사실 측정 소급성 체계 구축을 위한 위원회(JCTLM, The Joint Commitee on Tracebility in Laboratory Medicine)과 CRMLN의 정도관리 프로그램에 가입하여 표준검사법으로 정도관리를 받고 있다[표 2-2-19, 2-2-20].

[표 2-2-19] 국가진단의학표준검사실 국제인증 취득 현황

구분	항목	국제인증기구	인증현황	비고
인증 획득 (유지)	당화혈색소	IFCC	2012년 획득	자격 유지 중 *자격유지평가참여(연2회)
	총콜레스테롤	CRMLN	2013년 획득	자격 유지 중 *자격유지평가참여(연2회)
	중성지방	CRMLN	2017년 획득	자격 유지 중 *자격유지평가참여(연2회)
인증 추진	크레아티닌	JCTLM	인증 평가 참여 중	ISO 17025&15195 인정 후 추진 예정
	중성지방	JCTLM	인증 평가 참여 중	ISO 17025&15195 인정 후 추진 예정
	HDL&LDL 콜레스테롤	CRMLN	인증 평가 참여 중	17년 등재 계획 중
		JCTLM	인증 평가 참여 중	ISO 17025&15195 인정 후 추진 예정

[표 2-2-20] 국가진단의학표준검사실 참여 국제기구

*** IFCC(International Federation of Clinical Chemistry) HbA1c Network Laboratory**
- 국제임상화학회에서 주관하는 당화혈색소 표준검사실 네트워크
- 국제임상화학회(IFCC)의 HbA1c 표준검사실 간 검사결과 비교 및 제품 인증업무 수행
- 전 세계 18개 표준검사실 존재, 아시아에는 중국 1곳, 일본 3곳 참여

*** CRMLN(Cholesterol Reference Method Laboratory Network):국제 지질표준검사실 간 네트워크**
- 미국 CDC에서 주관하는 지질 표준검사실 간 네트워크로 일반검사실 및 제품에 대한 인증 수행
- 전 세계 8개 표준검사실 존재, 아시아에는 중국 1곳, 일본 1곳 참여

*** JCTLM(Joint Committee Traceability in Laboratory Medicine)**
- 임상검사실의 측정 소급성 체계 구축을 위한 위원회

나. 2차 표준물질 생산 및 보급

국가 진단의학표준검사실에서는 민간경상보조사업을 통하여 진단의학검사 표준화 체계 구축을 위한 2차 표준물질을 제조하여 민간검사기관 질관리 모니터링 및 진단의학검사 체외진단제품 평가 등의 평가 물질로 이용하고 있다. CLSI C37-A 기준으로 물질을 제조하여 국제 표준화 기구에 등재된 국제 표준검사실에서 측정·검증된 참값을 부여 받는다. 이 표준물질은 안정성 및 균질성이 높은 교체 가능성이 보장된 냉동 혈청(Commutable frozen serum; 2차 표준물질)으로 검사기관의 검사의 신뢰성을 향상하고 정도관리 지표로 사용함으로써 진단의학검사 결과의 정확도 개선에 도움이 될 수 있으리라 기대된다.

다. 민간검사기관 대상 질관리 모니터링 사업

국가 진단의학표준검사실에서는 당화혈색소, 크레아티닌, 지질(총콜레스테롤, 고밀도 및 저밀도 지단백 콜레스테롤, 중성지방) 검사기관에 대한 정확도기반 숙련도 평가를 실시하여 이를 기반으로 당화혈색소, 크레아티닌, 지질 검사의 질 향상 및 표준화를 구축하기 위한 표준화 관리 사업을 2012년부터 시행하고 있다. 병·의원 검사실, 상급 종합병원 검사실, 전문검사센터 및 대학병원 등 현재 70여개 민간 검사기관을 대상으로 연 2회에 걸쳐 진행하고 있으며 결과 분석 후 참여기관에 결과를 발송하여 검사실 정도관리에 참고하도록 하고 있다.

라. 진단의학검사 체외진단제품 품질보증 사업

진단의학검사 체외진단제품의 품질보증을 위한 인증사업을 준비 중에 있다. 이는 양질의 제품이 검사기관에 공급 될 수 있도록 제품의 정확도 및 정밀도를 평가하여 품질을 보증해주는 사업이다. 2012년 6월 보건복지부 고시(2012-71호)를 통하여 당화혈색소 현장검사용 제품의 경우 국내·외 표준검사실(NGSP 또는 국가 진단의학표준검사실)에서 매년 인증 받은 경우에 보험수가를 인정하도록 제도화 하였다.

〈 고시 제 2012-71호('12.6.25.) 〉

항목 : 나382마 헤모글로빈 A1C

- 제목 : 고성능 액체 크로마토그래피(HPLC, High Performance Liquid Chromatography), 면역분석법, 현장검사(친화크로마토그래피법, 면역분석법)을 이용한 헤모글로빈A1C
- 내용
「나382마 헤모글로빈A1C」의 소정점수를 산정함.
다만, 현장검사의 경우 국내·외 표준검사실(NGSP 또는 국가진단의학표준검사실)에서 매년 인증받은 경우에 인정토록 하며 이 단서규정은 2013년 1월 1일부터 시행함. (시행일 : 2012. 7. 1.)

3. 향후 추진계획

국가 진단의학표준검사실은 국가보건사업의 주요 검사를 우선으로 표준검사법 구축 및 국제 인증 획득 항목을 확대할 나갈 계획이며, 대형병원 검사실 위주의 민간검사기관 질관리 모니터링 사업 또한 소규모 검사실, 보건소 등으로 확대하여 실시할 계획이다. 진단의학검사 체외진단제품 품질보증사업을 통하여 양질의 제품을 검사기관에서 사용할 수 있도록 하여 검사 질 향상을 통하여 진단의학검사 표준화 체계 구축할 계획이다.

담당 만성질환관리과 **최윤정, 윤성옥**
담당 건강영양조사과 **김소연, 권상희**
담당 만성질환예방과 **오현경, 김은영**

제3장 장기 · 인체조직 기증 및 이식 / 혈액 관리

제1절 장기이식관리센터 연혁

1. 개요

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 장기이식 관리체계가 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 국립장기이식관리기관(Korean Network for Organ Sharing, KONOS)으로 국립의료원 내 국립장기이식관리센터를 설치 및 운영하였다.

2010년 4월 2일 국립의료원이 국립중앙의료원으로 민간 특수법인으로 전환됨에 따라 국립의료원 내 국립장기이식관리센터(2개과)는 질병관리본부 질병예방센터로 이관되었고 2010년 7월 15일 직제개편으로 장기이식관리센터(장기기증지원과, 장기이식관리과, 혈액안전감시과)가 신설되었다.

또한 2014년 3월 18일「인체조직안전 및 관리 등에 관한 법률」이 개정되어 2015년 1월 29일 시행됨에 따라 인체조직기증 활성화 및 적정관리를 위한 국립조직기증관리기관의 역할을 국립장기이식관리센터가 수행하게 되어 조직의 역할이 보다 확대되었다.

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
- '14. 3. 18. 인체조직안전 및 관리 등에 관한 법률 개정
- '15. 1. 29. 인체조직안전 및 관리 등에 관한 법률 시행에 따라 국립조직기증관리기관으로 지정

제2절 장기 · 인체조직 기증 및 이식의 활성화

제1항 뇌사기증자 관리 및 이식대상자 선정

1. 개요

"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 희망등록을 하였더라도 가족 또는 유족의 동의하에 이루어지고 장기 등 기증은 자발적인 기증의사를 중요시 하고 있다.

장기기증·이식을 위하여 장기등 기증자와 이식대기자, 이식의료기관 등이 필수적 요건이며 공정한 적출·이식을 위해 통합적으로 관리하는 국가기관과「장기등 이식에 관한 법률」, 의학적 표준, 홍보 및 기증희망등록을 위한 민간단체 등 유형, 무형의 항목들이 유기적 관계를 가지고 장기기증·이식을 위한 업무를 수행하고 있다.

특히 장기 등의 적출·이식 업무는 윤리적으로 타당하고 의학적으로 인정된 방법으로 이루어져야 하며 의학기술의 발달에 맞추어 의학적 표준을 마련하고 적용하는 일은 무엇보다 중요한 일이라 할 수 있다.

이를 위하여 국립장기이식관리기관에서는 2000년 2월 개소 이후 같은 해 4월부터 장기이식운영위원회를 조직·운영해오고 있으며 장기이식의 발전과 장기기증활성화를 위해 필요시「장기등 이식에 관한 법률」및 장기이식관리 업무지침을 수정, 보완, 개발하고 있다.

2. 장기이식 관련 의학적 표준 및 지침마련

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 사항을 개선한다.

장기등 적출·이식 업무 수행 시 의학적 근거를 수정, 보완, 신규 제정할 필요가 있을 때 장기별 전문가회의 및 장기이식위원회를 통해 전문적 검토를 한 후 법률 및 업무지침에 적용한다.

3. 장기이식대상자 선정

이식대상자 선정기준은「장기등 이식에 관한 법률」제26조 및 같은 법 시행령 제26조 별표 5에 따른다. 이식대상자의 혈액형이 장기등 기증자의 혈액형과 같거나 기증자로부터 수혈이 가능한 혈액형이어야 하는 일반기준의 우선순위와 장기별로 응급도 및 항목별 점수 등에 필요한 세부적인 사항에 따라 선정한다. 장기별 기준을 보면 간장, 심장, 폐장은 응급도를 우선하며 신장 및 췌장·도는 사람백혈구 항원 교차검사(HLA X/M)가 음성인 경우 선정한다.

이때 뇌사판정기관은 뇌사판정대상자를 뇌사자로 판정하기 위한 선행조건과 판정기준을 바탕으로 장기의 상태를 양호하게 유지하고, 이식에 적합하도록 기증자를 관리하며 장기기증과 관련된 모든 의학적인 정보를 국립장기이식관리기관(KONOS)에 통보한다.

국립장기이식관리기관은 뇌사기증자의 의학적 정보와 장기이식대기자의 신체검사 결과 등을 관리하며 장기이식관리시스템을 통하여 장기이식대상자를 선정한다.



4. 추진실적

가. 뇌사·사후기증자 장기 등 이식 건수

[표 2-3-1] 뇌사기증자 장기이식 건수 (단위 : 건)

연도별	뇌사 기증자 (명)	사후 기증자 (명)	이식 건수								
			계	신장	간장	췌장	심장	폐	췌도	소장	안구 (사후)
2016	573	83	2,475	1,059	508	74	156	89	2	0	587 (156)
2015	501	63	2,108	901	456	57	145	64	4	1	480 (117)
2014	446	75	1,967	808	404	55	118	55	-	5	522 (140)

나. 뇌사 간장이식대상자 선정 기준 개선 등

뇌사자 기증 간장의 공정하고 효율적인 배분을 위한 필요성이 지속적으로 제기됨에 따라, '13년과 '14년에 걸쳐 국내 간이식대기자 생존분석에 의거한 간장 배분의 원칙을 현실에 맞게 개선할 수 있는 정책연구용역사업을 실시했고, 국내 실정에 적합한 MELD(Model for End Stage Liver Disease) 시스템을 구축하여「장기등 이식에 관한 법률」시행령 개정 후 2016.6.1.부터 시행중이다. 또한 변경 적용한 간장응급도 MELD(Model for End Stage Liver Disease)의 적정성 분석을 위한 정책연구용역을 실시('16.9월-12월)하여 개선 후 이식대상자 선정의 효과를 검증하였다.

아울러 모든 장기이식대기자 등록정보의 이식대상자 선정에 있어서 응급성과 공정성 확보를 위하여 주기적(2개월)으로 이식대기자의 등록정보(혈액형, 사람백혈구항원검사(HLA), 검체관리) 현행화를 이식대기자 등록기관에 요청하였고 심장·폐 이식 제도 개선을 시행하였다.

5. 향후 추진계획

현행 심장·폐 이식대상자 선정기준은 최근의 의학기술 발전을 반영하지 못하고 있어(인공 심장, 심실조력장치, 부정맥 항목) 개정의 필요성이 있고 소아 신장이식 대기자는 이식시기가 매우 중요함에도 현행 기준은 소아에 대한 정책적 배려 부족으로 장기이식대상자 선정기준 개선안 마련이 요구되고 있다.

또한 손팔 이식에 대한 이식의료기관, 전문가의 요구로 법제화 필요성과 수부이식 대상자 선정기준 등을 마련해야하며 한국인 뇌사자 신장이식의 예후에 영향을 미치는 공여자 위험인자 규명 및 확장범주 뇌사자 기준 개선안 개발 연구용역을 계획하고 있다.



제2항 살아있는자 이식 대상자 승인

1. 개요

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」에 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 검토 후 승인 여부를 결정하며 이때 선정사유, 순수성 평가, 사회복지사의 상담평가서 등과 함께 제출된 관계서류 등으로 승인여부를 종합 검토 후, 승인서를 교부한다.

3. 추진실적

가. 살아있는 자의 장기이식 대상자 선정 승인·이식 건수

[표 2-3-2] 살아있는 자의 장기이식 대상자 선정 승인·이식 건수 (단위 : 건)

연도	승인(이식)건				
	계	신장(A)	간장	췌장	소장
2016	2,523 (2,143)	1,322 (1,177)	1,200 (964)	0 (0)	1 (1)
2015	2,301 (1,935)	1,127 (990)	1,171 (943)	3 (2)	0 (0)
2014	2,146 (1,861)	1,098 (1,000)	1,045 (861)	3 (0)	0 (0)

※( )는 실체 이식 건수 임
※ 고형장기 건수이며, 골수는 제외

나. 찾아가는 사전상담제도 운영

살아있는 자의 장기등 기증자가 본인의 자율적 의사결정이 이루어질 수 있도록 하기 위하여 타인 기증자(순수기증자 포함), 정신질환자·지적장애인 및 미성년기증자부터 실시 해당이식의료기관 또는 기증자의 거주지 소재 이식의료기관이 기증자를 방문하여 사전면담을 실시하였다. ('13년도 4건, '14년도 10건, '15년도 15건, '16년도 18건 실시함)

다. 타인 간 장기이식 대상자 선정 승인 심사위원회 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 직계가족 기증이 부적합할 경우 의학적인 입증자료 등 객관적인 자료를 제출받는다.
- 타인 간의 경우 당사자의 직접적인 친밀한 관계, 진정성 등을 중점적으로 검토한다.
- 당사자 간이 아닌 제3자의 권유·알선으로 기증할 경우, 불승인을 원칙으로 한다.

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. 향후 「장기등 이식에 관한 법률」 시행규칙 제23조 제4항에 근거하여 '살아있는 자의 장기기증 절차 고시'를 제정할 예정이다.

제3항 조혈모세포 기증 및 이식관리

1. 개요

조혈모세포 이식은 백혈병, 재생불량성빈혈과 같은 악성혈액질환과 면역결핍성 질환 등을 치료하는 행위로서 국립장기이식관리기관은 위 환자들이 적절한 시기에 이식을 받을 수 있도록 관리 하고 있다. 조혈모세포이식을 진행하기 위해 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 조혈모세포기증희망으로 많은 환자들에게 조혈모세포 이식이 이루어 질 수 있도록 하고 있다.

2. 추진과정 및 실적

가. 추진과정

국립장기이식관리기관은 조혈모세포 기증희망자 및 혈액검사결과에 대한 DB관리, 검사기관에 대한 정도관리 결과 보고, 조혈모세포 기증희망자 상세검색 및 실시간 역매칭(기증희망자 중심 매칭)결과를 이식조정기관에 통보, 비혈연 골수이식 대상자 선정 승인 업무를 하고 있다.

조혈모세포 기증희망자 등록기관은 조혈모세포 이식이 원활하게 이루어질 수 있도록 기증희망자 모집, 홍보를 실시하며 조혈모세포 정보시스템에 기증희망자의 정보등록, 사람백혈구항원(HLA) 검사를 위해 검사기관에 의뢰하고 기증희망자의 기증의사와 연락처를 유지하여 사후관리 하도록 하고 있다.

조혈모세포 기증희망자 검사기관은 등록기관으로부터 기증희망자의 혈액을 받아 조직적합성항원검사를 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 이식조정기관은 이식의료기관의 매칭 및 국립장기이식관리기관의 상세검색 결과를 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·관리하고, 조혈모세포 정보시스템에서 HLA가 일치하는 기증희망자를 검색하여 이식조정기관에 조정 의뢰하고 조혈모세포 채취, 이식을 시행한 후 적출 및 이식결과를 국립장기이식관리기관에 통보하여 이식현황을 파악하고 있다.

나. 조혈모세포 이식 추진실적

[표 2-3-3] 조혈모세포 이식 추진실적 (단위 : 명)

구분		2014년	2015년	2016년
기증희망자		279,795	297,739	313,699
이식대기자		2,761	3,323	3,702
이식자	골수(비혈연)	13(6)	9(9)	6(5)
	말초혈(비혈연)	489(26)	482(14)	526(15)
	기증 제대혈	51	53	42(0)

※ ( )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 이식 후 결과 통보를 지체 없이 하도록 이식의료기관과 긴밀한 협조체계를 유지하도록 할 것이다. 현재 말초혈에 대한 법적 근거가 마련되어 있지 않아 「장기등 이식에 관한 법률」의 장기등에 말초혈을 추가하는 시행령 개정을 추진 중에 있다.

제4항 인체조직기증 관리

1. 개요

인체조직 기증은 사람의 건강, 신체회복 및 장애예방을 위하여 뇌사 또는 사망 후 자신의 신체 일부를 대가 없이 타인에게 제공하는 것을 말하며, 한 사람의 기증으로 최대 100여 명에게 삶의 희망을 나누어 줄 수 있다. 인체조직의 이식은 조직손상으로 기능적 장애가 있는 환자에게 조직의 재건을 위해 치료목적으로 제공되는데 교통사고, 산업·자연재해, 고령화와 평균수명이 늘면서 삶의 질 향상 욕구 등으로 인체조직의 수요가 증가하고 있다. 인체조직 이식재의 80%(2016년) 정도를 수입에 의존하는 실정이여서 국내 조직기증 활성화를 추진하여 안전한 조직 이식재의 안정적인 수급으로 자급자족할 환경을 조성하기 위해 노력하고 있다.

2. 추진 경과

[표 2-3-4] 추진경과

일자	내용
'15.1.29.	• 인체조직안전 및 관리 등에 관한 법률 개정 · 시행 • 국립조직기증관리기관 지정
'15.1.-12.	• 인체조직 관리시스템 정보화 사업 - 사업 검토(1.29.-2.4.) → 정보화 자문위원회 심의(2.10.-3.16.) → 공고(3.18.) → 기술평가(4.15.) → 계약 체결(4.22.) → 사업 착수보고회(5.11.) → 업무 분석 및 정보시스템 기초설계(5.7.-5.31.) → 식약처 정보연계 방안 협의(5.21.) → 시스템 분석설계 및 품질보증 검토(6.1.-6.28.) → 기증희망자관리시스템 오픈(8.31.) → 조직분배관리 기능 개발(9.21.) → 인체조직관리시스템 사업 완료(10.31.) → 사업설명회 개최 및 업무 매뉴얼 제작·배포(11.27.)
'15.2.11.	• 한국인체조직기증원(KFTD) 조직기증 절차 및 관련현황 교육
'15.2.25.	• 국립조직기증관리기관 현판 제작 및 거치
'15.4.6.	• 조직기증지원기관 지정(한국인체조직기증원)
'15.4.9.-10. '15.5.6.-12.	• 조직기증자등록기관(조직은행) 현장 방문 · 지도(31개) - 시스템 등록절차 등 인체조직관련 업무, 인체조직법 개정내용 등 교육, 조직은행 운영 현황 및 홍보물 비치 · 사용 현황 파악
'15.4.30.	• 조직기증자등록기관(84개소) 대상 시스템 사용 방법 안내 배포
'15.10.20.-10.30.	• 인체조직기증 활성화 의료기관 간담회 개최 - 인체조직기증 관련법 · 제도, 인체조직기증현황 및 홍보, 정책 변화, 사업 설명 및 의견 수렴 * 전국 328개 의료기관, 시도(6개 권역 총 6회 실시)
'15.11.27.	• 인체조직기증 사업 설명회 개최 - 인체조직 안정 수급 및 원활한 조직관리 업무를 위한 인체조직기증 등록 · 관리, 관련법 · 제도 등 사업 설명 및 인체조직관리시스템 사용 안내 등 * 보건소 · 의료기관 · 조직은행 등 조직기증자등록기관 132개소 참석
'15.12.11.-12.24.	• 조직기증자등록기관(조직은행) 현장 방문 · 지도(14개)
'16.11.15.-11.30.	• 장기이식등록기관(보건소), 한국인체조직기증원(조직은행) 현장 방문 · 지도(38개) - 관리시스템 등록절차 등 인체조직업무 설명, 조직기증자등록기관으로 지정되도록 안내

3. 인체조직기증 절차

인체조직 기증 희망 시 의료진에게 기증의사를 밝히거나 한국장기조직기증원(1577-1458)으로 연락하면 파견된 코디네이터가 가족과 상담하여 서면동의를 받아 시신을 조직은행으로 이송하여 병력 및 투약이력 조사, 혈액 검사 등 적합성을 평가 후 결과가 적합하면 조직을 채취하며, 이후 시신을 복원하고 유가족에게 인도한다.

4. 인체조직기증 관리

국립조직기증관리기관인 질병관리본부는 조직기증자등록기관, 조직기증지원기관 및 공공조직은행 등 관련기관의 정기적인 업무지도를 실시하여 관리·감독의 역할을 하고, 조직은행은 조직기증자 및 기증동의자 정보, 기증일자, 기증유형, 기증조직종류 및 수량을 질병보건통합관리시스템 인체조직기증관리에 등록하여 국립조직기증관리기관이 공적으로 관리·운영하고 있다.

※ 인체조직은 식품의약품안전처와 보건복지부가 함께 관리하고 있는데, 식품의약품안전처는 인체조직의 안전관리, 허가·수입 승인, 실태조사를 담당하고 있으며, 보건복지부는 기증활성화, 등록·지원기관 지정, 조직수급가격관리를 담당하고 있다.

5. 인체조직 기증자 현황

식품의약품안전처(바이오의약품품질관리과)에서 제출한 2013년, 2014년 조직기증자는 조직은행으로부터 발생한 실적이며, 인체조직안전 및 관리 등에 관한 법률(2015.01.29. 시행)에 따라 2015년부터 발생한 조직기증자 실적을 질병관리본부 장기이식관리센터에서 관리하고 있다.

[표 2-3-5] 인체조직 기증자 현황 (단위 : 명)

구분	계	생존자	뇌사자	사후자
2013년	1,876	1,647	128	101
2014년	1,628	1,407	115	106
2015년	1,565	1,292	135	138
2016년	1.975	1,690	157	128

※ 2014년까지는 식품의약품안전처의 통계자료이며, 2015년-2016년은 질병관리본부 통계자료임

6. 향후 추진계획

조직기증에 대한 적극적인 교육 및 홍보 등을 통하여 생명 나눔의 인식제고로 조직기증 활성화 도모와 조직기증 지원기관, 조직기증자등록기관에 대한 운영실태 점검 등 업무지도로 조직기증자 발굴을 적극 지원하고 조직기증자 및 조직기증희망자의 등록 및 관리, 조직 기증 및 분배 등의 조직 관리를 위해 질병보건통합관리시스템을 통해 체계적으로 운영하여 공공성을 강화할 계획이다.

제3절 장기 · 인체조직 기증문화 확산을 위한 홍보 및 사후관리

1. 개요

2011년 6월「장기등 이식에 관한 법률」개정으로 뇌사 추정자 신고의무화, 기증 시 가족의 동의여건 완화, 뇌사 판정절차 간소화 등 장기기증 활성화를 위한 발판이 마련되고 이에 따른 홍보가 강화됨에 따라, 뇌사 장기기증자는 2011년 368명, 2012년 409명, 2013년 416명, 2014년 446명, 2015년 501명, 2016년 573명으로 지속적으로 증가하고 있다.

그럼에도 불구하고 아직도 미국·유럽 등 선진국 수준에는 미치지 못하는 실정이다. 하지만, 고무적인 사실은 장기기증에 대한 필요성과 가치에 대한 공감, 나눔 문화에 대한 자발적인 노력들이 지자체의 관련 조례 제정 및 적극적인 홍보와 사회공헌 차원의 기업들의 적극적인 참여 등으로 이어지고 있다는 점이다.

질병관리본부 장기이식관리센터는 생명나눔에 대한 사회적 관심과 참여를 높이기 위해 민간경상보조사업 지원, 의료인과 대국민 대상의 홍보·교육 실시, 생명나눔에 대한 국민적 관심과 인식 제고를 위한 매체 홍보 및 민·관 연합캠페인 등 다양한 홍보 활동을 강화하였다.

아울러, 숭고한 생명나눔을 실천하신 장기기증자와 인체조직기증자를 대상으로 장제비·진료비 지급, 생명나눔증서 발급, 온라인 추모관 운영 등의 사후관리를 전개하고 있다.

2. 추진실적

가. 매체홍보

장기이식관리센터에서는 '16년 생명나눔에 대한 올바른 정보 전달 및 인식 개선을 위해 배우 한채아, 감우성을 제4대 생명나눔 홍보대사로 위촉하였고, 영향력이 큰 TV, 라디오를 중심으로 다양한 적극적 홍보 활동을 추진하였다.

○ 장기 · 인체조직기증 공익광고 제작 · 송출

- 내용 : 장기 · 인체조직 기증희망등록에 대한 올바른 정보 제공을 통한 막연한 두려움 해소 및 공감대 형성
  - · 지상파(KBS1, KBS2) 22회 송출
  - · 종편 · 케이블(MBN, YTN, 연합뉴스TV) 3개 채널 197회 송출
  - · 라디오(TBS, tbN) 2개 채널 120회 송출
- 송출기간 : '16. 9. 1. - 12. 6.(4개월)



○ 장기 · 인체조직기증 온라인 홍보

- 내용 : 장기 · 인체조직 기증희망등록에 대한 자세한 정보 제공을 통한 긍정적 여론 형성
- 매체 : 질병관리본부 홈페이지, 페이스북 등
- 기간 : '16. 7월 - 12월

○ 제4대 희망의씨앗 생명나눔 홍보대사 위촉

- 내용 : 생명나눔에 대한 사회적 관심과 참여 분위기를 조성하기 위하여 제4대 희망의씨앗 생명나눔 홍보대사를 위촉, 대국민 생명나눔 메시지 파급력 확보
- 홍보대사 : 배우 감우성, 한채아
- 위촉기간 : '16. 7. - '18. 7.(2년)







○ K리그 연계 생명나눔 캠페인

- 내용 : K리그와 연계하여 선수, 관련 종사자를 대상으로 생명나눔 교육을 실시하고, 경기장 내 · 외 생명나눔 홍보캠페인 실시
- 기간 : '16. 2. - '16. 12.

○ 조혈모세포 케이블 · 종편TV 광고(tvN, YTN, 연합뉴스TV, MBN)

- 기간 : '16. 8. 1. - 9. 30.
- 송출량 : 총121회
- 송출소재 : '15년 제작 공익광고("수퍼히어로, 당신을 응원합니다")

○ 조혈모세포기증 온라인 홍보(유튜브)

- 기간 : '16. 8. 1. - 8. 31.
- 송출량 : 약 145만회(광고시청 252,359회)
- 송출소재 : '15년 제작 공익광고("수퍼히어로, 당신을 응원합니다")

○ 제대혈기증 온라인 홍보(유튜브)

- 송출시기 : '16. 10. 1. - 10. 31.
- 송출량 : 821,392회(광고시청 172,756회, 클릭수 870회)
- 송출소재 : '16년 정부상징체계 적용 버전 공익광고("50cm의 기적")

나. 관련단체 네트워크 구축 및 운영

정부·민간단체·학회·이식의료기관 등 공통 주제에 관한 이슈를 중심으로 의견을 교환하고 수렴할 수 있는 장을 마련하였다.

○ 2016 희망의씨앗 생명나눔 기념행사

- 내용 : 생명나눔 활성화 유공자 및 기관을 격려하고 생명나눔 문화 확산 도모
- 일시 : '16. 11. 11.(금), 13:00
- 장소 : 더 플라자 호텔 다이아몬드홀(서울 소공동 소재)
- 참가자 : 질병관리본부장, 대한이식학회장, 시 · 도 관계자, 장기이식등록기관, 조직기증자등록기관, 장기이식의료기관 종사자 등 약 200명





다. 홍보콘텐츠 제작

장기·인체조직·조혈모세포기증에 대한 정확한 정보 전달과 기증희망등록 참여 유도를 위한 대국민 홍보콘텐츠를 제작·배포 및 지원하였다.

○ 희망의씨앗 정책매거진 발간

- 목적 : 의료기관, 민간등록기관, 지자체, 도로교통공단 등 관련기관을 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 : (인쇄본) '16. 12월(제11호), (뉴스레터) '16. 9월
- 발행부수 : 2,000권(인쇄본), 78만건(뉴스레터)
- 배포처 : 국회 보건복지위원회, 관공서, 민간단체 · 지자체 등 장기이식등록기관 외(인쇄본), 장기기증희망등록자(뉴스레터)

※ 2016년부터 온라인 뉴스레터 1회와 인쇄책자 1회로 발간(기존에는 인쇄책자로 연 2회 발간)

○ 홍보포스터 제작 · 배포

- 주요내용 : 장기 · 인체조직 · 조혈모세포 기증에 대한 인식개선 및 참여 독려
- 발행부수 : 10,200부
- 배포처 : 민간단체, 지자체, 장기이식등록기관, 조직기증자등록기관 등

라. 장기기증 활성화 홍보 민간경상보조사업

타겟별 장기기증 활성화 홍보사업 공모·심사를 통하여 적정 사업수행기관을 선정, 대국민 인식 제고 및 나눔 문화 확산을 위한 지속사업을 수행하였다.

○ 수행기관 : (재)사랑의장기기증운동본부, (재)한마음한몸운동본부, (사)생명나눔실천본부, (사)생명잇기, (사)한국소비자연맹 등

마. 장기 등 기증자 사후관리 및 사회적 예우 강화

삶의 마지막 순간에 아무런 대가 없이 건강 회복이 필요한 이웃들에게 새 생명을 선물하고 간 장기 등 기증자의 숭고한 뜻을 기리고 기증자 및 유가족에 대한 사회적 예우 문화를 조성하고자 하였다.

○ 생명나눔증서 발급뇌사자 장기기증자 556명, 인체조직기증자 108명, 사후 안구기증자 67명

○ 지원금 지급뇌사자 장기기증자 532명/2,667,264천원, 인체조직기증자 184명/626,339천원 유급휴가보상금 58건/56,186천원

○ 온라인 추모관 운영 뇌사 장기기증자 유족 또는 지인의 추모글 234건

바. 장기이식 관련 게시물 모니터링

온·오프라인상의 장기매매 및 알선 등 불법 게시물 모니터링을 통해 장기매매로 인한 피해 방지와 장기매매를 예방할 수 있도록 하고, 이로써 올바른 장기이식 문화를 정착시키고자 하였다.

또한 적발된 불법 게시물을 경찰청과 공유하여 수사 참고자료로 활용케 하였으며, 특히 온라인게시물은 방송통신심의위원회를 통하여 게시글 삭제, 카페폐쇄 등의 조치로 불법 장기매매 및 이로 인한 사기피해 예방을 추구하였다.

○ 추진경과

'07년도부터 온라인상 장기이식관련 게시물 모니터링을 시작하였으며, '11년까지 직접 수행하던 모니터링을 '12년부터는 민간경상보조를 통해 온 · 오프라인상 게시물 모니터링 사업을 수행하였다.

[표 2-3-6] 장기이식 관련 게시물 모니터링 현황 (단위 : 건)

구분	2012	2013	2014	2015	2016
계	834	1,416	1,237	1,186	506
온라인	683	288	282	244	197
오프라인	151	1,128	955	942	309

○ 수행방법

주요 포털 사이트 및 인터넷 게시물을 대상으로 온라인 모니터링을 수행하였고, 서울, 대전, 대구, 부산 등 대도시의 인구 밀집지역 및 유동인구가 많은 장소(터미널, 지하철, 철도역사, 병원 공공화장실 등) 중심으로 오프라인 불법 게시물 모니터링 실시하였다. 또한 불법 게시물 게시자에게 해당 내용이 "법적 금지사항"임을 알리는 계도활동을 수행하였다.

○ 수행기관 : (사)한국소비자연맹 등

3. 향후 추진계획

대국민 생명나눔 인식 제고 및 기증 활성화를 위해 정부 차원의 정책 홍보를 중심으로 이슈를 관리·조정하는 역할을 강화하고 생명나눔이 사회적인 의제가 될 수 있도록 적극적으로 홍보할 계획이며, 민·관 네트워크 공조체계를 통한 대상자 중심의 차별성 있고 다양한 홍보·교육, 대국민 인식도 조사, 매뉴얼 개발, 기업 CSR 연계 강화 등을 통해 홍보 발전방안을 모색, 효과적인 홍보를 추진할 계획이다.

아울러, 지자체와 민간단체 등 관계 기관들의 협력마인드 및 홍보 전문성을 제고하여 원활한 홍보 사업을 수행할 수 있도록 적극 지원하고자 하며, 기증자의 고귀한 뜻을 기리고 생명나눔 자긍심을 고취하고자 기증자 추모공간 마련 및 장례지원 등 사회적으로 기증자에 대한 추모와 예우 문화가 정착되는 방향으로 다양한 기증자 예우 및 추모 프로그램을 확대하는 방안을 지속적으로 모색하고 추진할 계획이다.



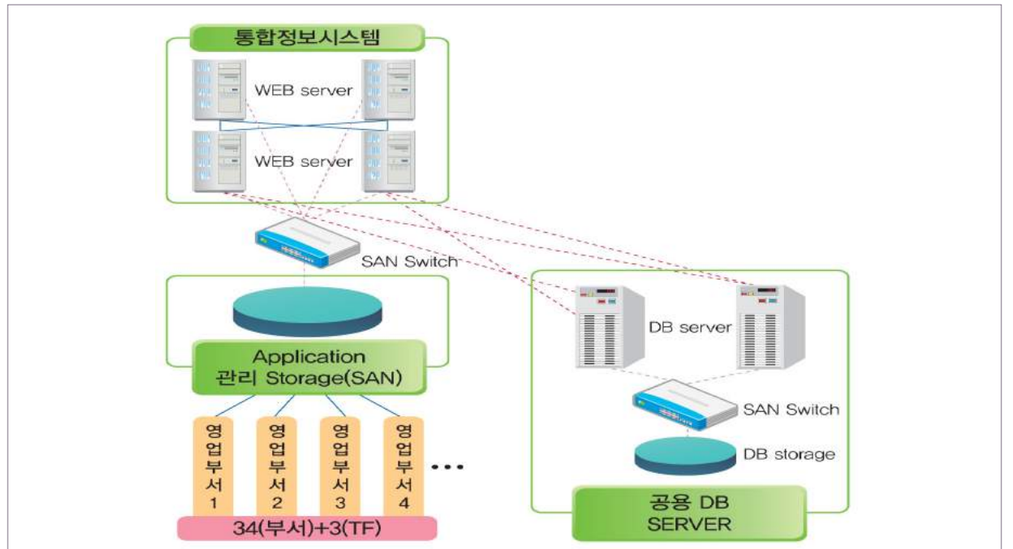
제4절 장기 · 인체조직 관리 시스템 및 통계

제1항 장기·인체조직 관리 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 장기이식관리센터 전반적 업무를 수행하는 시스템으로, 장기기증·이식정보, 조직기증 관리, 골수·제대혈정보, 통계관리, 장기기증희망등록 등 시스템을 세분화하여 운영하고 있다. 이를 통해 장기기증 및 이식 관리·운영 효율화를 도모하고 운영환경의 안정적 서비스 제공으로 업무의 신뢰성을 마련하였다.

또한 인체조직관리시스템을 구축하여 인체조직 기증 및 분배업무를 수행하고 있다.



[그림 2-3-1] 장기이식관리센터 시스템 및 통합정보시스템 구성도

2. 추진실적

가. 장기이식 정보시스템 운영

- 인체조직관리시스템 구축('15.10.)
  인체조직안전 및 관리 등에 관한 법률 개정으로 인체조직 분배업무 수행을 위한 시스템 구축
- 장기 및 인체조직관리 정보시스템 적정 관리 및 유지보수(연중)

나. 장기이식 관련 데이터 및 통계관리

- 2016 장기이식통계 연보 발간
  장기이식관련 정보 통계활용 및 통계항목 산출 사업을 통해 제안된 통계를 적용하여 기증자와 이식자와의 혈액형일치여부별 통계, 인구 100만명당 뇌사기증자 수 통계 등 산출
- 제5차 장기이식 기록물 DB구축
  장기 · 인체조직기증희망등록 기록물 및 장기 · 조혈모세포 기증 · 이식 기록물 자료를 전산화하여 안전하고 효율적으로 관리 및 운영

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 기증 활성화를 위한 정보를 국가가 통합 관리하는 선진화된 시스템 구축·운영을 통해 장기이식·기증 활성화에 기여하는 것을 목표로, 관련 법률 개정사항 반영 및 실무자 요구사항에 대한 적시 지원이 가능한 시스템을 구축 운영하도록 할 것이다. 장기이식관리 정보시스템은 현재 국가정보화 시책에 부합하는 사업으로 개인정보 보호를 위한 암호화사업, 기록물 DB화 사업을 계획·진행 중에 있으며 본 사업을 통해 보다 안전하고 안정된 시스템을 대국민에게 제공 할 수 있도록 사업을 전개할 예정이다.

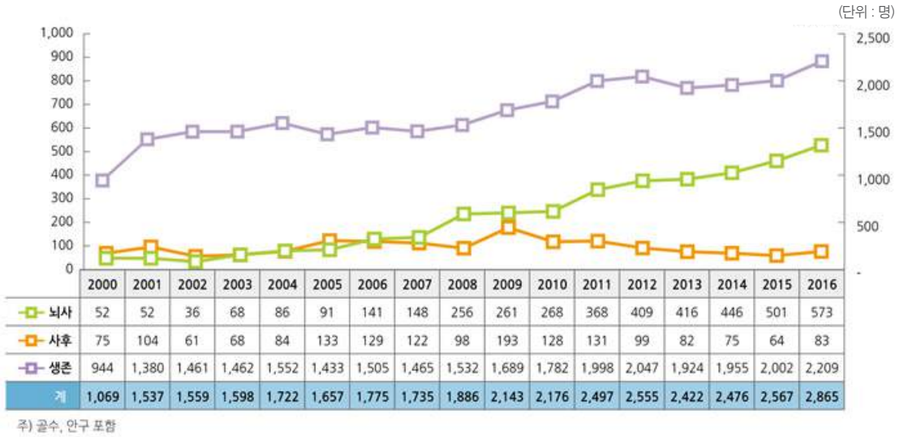
또한, 장기이식 관련 정책 설정 활용을 위해 장기이식 데이터 운영에 있어 활용도 높은 통계 항목 및 결과 산출을 위한 연구 또한 진행할 계획이다.

제2항 장기 · 인체조직 관련 주요 통계

1. 장기 및 인체조직 관리 통계 현황

뇌사 장기기증자는 2013년 416명, 2014년 446명, 2015년 501명, 2016년 573명으로 매년 증가하고 있으며, 장기이식은 2014년 3,922건, 2015년 4,107건, 2016년 4,684건으로 2014년의 경우 전년대비 2.6%(101건) 증가, 2015년은 4.7%(185건) 2016년은 14%(577건)증가하고 있으나, 이식대기자 수 역시 매년 증가하고 있어 장기이식 수요와 공급간 수급불균형이 심화되고 있다.

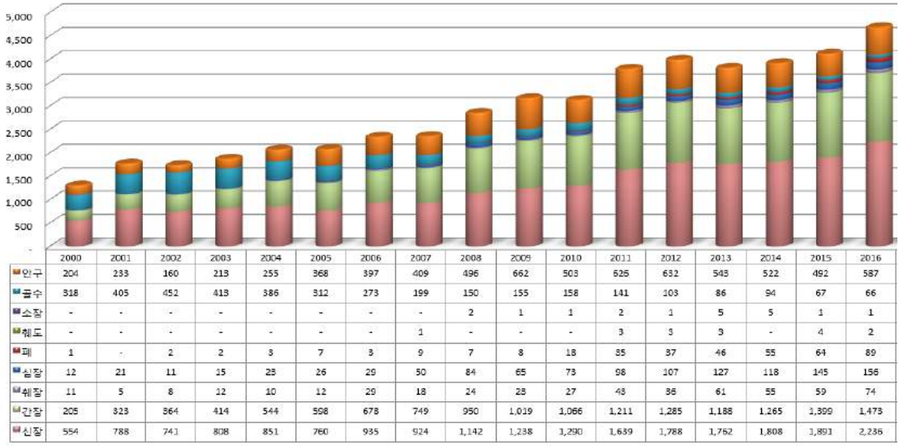
아울러, 2015년 인구 100만 명당 뇌사기증자는 9.96명으로 장기기증 선진국인 미국(28.5명), 이탈리아(22.52명) 등과 비교하였을 때 여전히 낮은 수준이다.



	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
뇌사	52	52	36	68	86	91	141	148	256	261	268	368	409	416	446	501	573
사후	75	104	61	68	84	133	129	122	98	193	128	131	99	82	75	64	83
생존	944	1,380	1,461	1,462	1,552	1,433	1,505	1,465	1,532	1,689	1,782	1,998	2,047	1,924	1,955	2,002	2,209
계	1,069	1,537	1,559	1,598	1,722	1,657	1,775	1,735	1,886	2,143	2,176	2,497	2,555	2,422	2,476	2,567	2,865

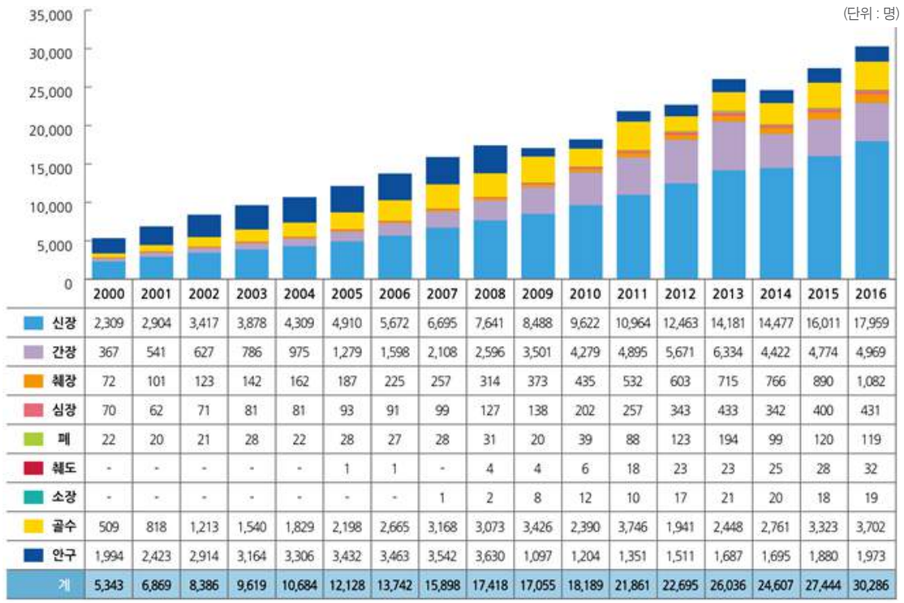
주) 골수, 안구 포함

[그림 2-3-2] 장기등 기증자 추이(기증형태별)



	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
인구	204	233	160	213	255	368	397	409	496	662	503	625	632	543	522	492	587
골수	318	405	452	413	386	312	273	199	150	155	158	141	103	86	94	67	66
소장	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	1	2	1	5	5	1	1
췌도	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	3	3	3	-	4	2
폐	1	-	2	2	3	7	3	9	7	8	18	35	37	46	55	64	89
심장	12	21	11	15	28	26	29	50	84	65	73	98	107	127	118	145	156
췌장	11	5	8	12	10	12	29	18	24	28	27	43	38	61	55	59	74
간장	205	323	364	414	544	598	678	749	950	1,019	1,066	1,211	1,285	1,188	1,265	1,389	1,473
신장	554	788	741	808	851	760	935	924	1,142	1,238	1,290	1,639	1,788	1,762	1,808	1,891	2,236

[그림 2-3-3] 장기등 이식 현황



	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
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	14,477	16,011	17,959
간장	367	541	627	786	975	1,279	1,598	2,108	2,596	3,501	4,279	4,895	5,671	6,334	4,422	4,774	4,969
췌장	72	101	123	142	162	187	225	257	314	373	435	532	603	715	766	890	1,082
심장	70	62	71	81	81	93	91	99	127	138	202	257	343	433	342	400	431
폐	22	20	21	28	22	28	27	28	31	20	39	88	123	194	99	120	119
췌도	-	-	-	-	-	1	1	-	4	4	6	18	23	23	25	28	32
소장	-	-	-	-	-	-	-	1	2	8	12	10	17	21	20	18	19
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	2,761	3,323	3,702
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	1,695	1,880	1,973
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	24,607	27,444	30,286

주) 각 연도말 누계

[그림 2-3-4] 장기등 이식대기자 추이



	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
장기	47,654	49,636	55,992	65,483	100,085	176,081	265,512	343,565	416,204	596,404	714,463	804,750	888,532	1,040,363	1,146,465	1,231,242	1,311,208
인체조직	723	723	766	999	1,921	4,255	6,774	23,798	30,808	78,540	156,504	216,886	233,300	253,466	273,921	302,325	338,891
조혈모	42,229	47,789	60,621	73,063	93,169	113,098	129,831	147,628	165,687	187,366	204,200	223,676	242,939	261,402	279,795	297,739	313,699
계	90,606	98,148	117,379	139,545	195,175	293,434	402,117	514,991	612,699	862,310	1,075,167	1,245,312	1,364,771	1,555,231	1,700,181	1,831,306	1,963,798

주1) 기증희망 취소자, 사망자 제외한 누계
주2) 골수기증희망자는 HLA검사결과가 있는 데이터의 누계

[그림 2-3-5] 장기등 기증희망자 추이

[표 2-3-7] 주요 국가별 장기기증 비교 (단위 : 명)

구분	미국	이탈리아	영국	독일	한국
총인구수	318	59.7	63.7	80.9	50.2
뇌사기증자수	9,079	1,369	1,311	877	501
뇌사기증율	28.50	22.52	20.2	10.80	9.96

※ 출처 : www.irodat.org/ 기준 : 2015년
※ 뇌사기증율 : (뇌사기증자수/총인구수)×백만명
※ 인구수 출처 : WHO 인구 자료(www.who.int)

제5절 혈액안전관리

혈액안전관리는 크게 헌혈안전관리와 수혈안전관리로 나눌 수 있다[그림 2-3-6]. 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 2-3-6] 혈액안전관리 업무흐름도

제1항 혈액원 품질관리

1. 개요

혈액원 품질관리를 위해 질병관리본부는 혈액관리업무 심사평가, 헌혈혈액 선별검사 숙련도시험 실시, 혈액관리업무 점검사항 보고 체계를 갖추고 있다.

혈액관리업무 심사평가는 혈액관리법 제13조(검사 등) 및 동법 시행령 제7조의2(혈액관리업무 심사평가), 혈액관리업무 심사평가규정(보건복지부고시 제2016-236호)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 숙련도시험을 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

2016년 12월 기준으로 허가받은 혈액원은 총 107개소로, 이중 대한적십자사 혈액원이 18개소, 의료기관 혈액원은 89개소이다. 2013년부터는 전국의 헌혈의집(155개소 중 75개소, 2014년 80개소)에 대해서도 심사평가를 실시하고 있다.

2016년 혈액관리업무 심사평가 대상은 총 120개 기관(대한적십자사 혈액검사센터 3개소, 의료기관 혈액원 31개소, 헌혈의집 64개소, 혈액공급소 22개소)이었으며, 혈액원 품질관리, 채혈과정의 적정성, 혈액검사의 정확성, 혈액제제의 제조·보존·공급의 안전성에 관한 사항을 평가하였다. 2016년 심사평가 결과 119개 기관이 적합 판정을 받았고 1개 의료기관 혈액원은 부적합 판정을 받은 후 자진 폐업하였다. 또한 2016년에는 의료기관 혈액원 중 서류심사평가 대상기관에 해당하는 15개 기관에 대해서 서류심사 평가를 실시하였으며 모두 적합 판정을 받았다. 서류심사 평가는 다음 6개 항목 모두를 만족하는 의료기관 혈액원에 한해 실시하였다. 첫째, 정기심사평가에서 2회 연속 적합판정을 받고 최근 2년 연속 헌혈실적이 없는 의료기관 혈액원, 둘째, 진단검사의학 전문의가 상주하는 의료기관, 셋째, 혈액원 업무 전담 임상병리사가 상주하는 의료기관, 넷째, 2년 연속 혈액관리 업무 담당자 교육을 이수한 의료기관, 다섯째, 질병관리본부에서 시행하는 혈액원 선별검사 정도관리에 참여하는 의료기관, 여섯째, 수혈관리위원회를 운영하는 의료기관에 해당된다.

2) 혈액원 부속 채혈시설 신설 허가 및 시설개선 관련 실사

2016년 혈액공급소 신설 허가와 관련하여 총 1개소(한마음혈액원 혈액공급소)를 실사하였고, 장소 이전 및 시설개선으로 8개소(대한적십자사 혈액원 부속 헌혈센터 5개소, 한마음혈액원 부속 헌혈카페 3개소)의 혈액원 부속 채혈시설에 대한 실사 및 의료기관 혈액원 제제품목 추가관련 실사(2개 기관)를 시행하였다.

나. 헌혈혈액 선별검사 숙련도 시험

헌혈혈액은 안전성 확인을 위해 B형간염, C형간염, 후천성면역결핍증 바이러스(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 숙련도에 대한 정기적 검토가 반드시 필요하다.

질병관리본부는 선별검사의 정확도 유지를 위하여 각 혈액원이 실시하는 B형간염 표면항원, C형간염 항체검사 및 ABO&Rh 혈액형 검사에 대해 숙련도시험을 실시하고 있으며, 이를 통해 혈액원이 위양성·위음성 사례를 최소화하여 안전한 혈액을 공급할 수 있도록 지원하고 있다.

2016년에는 68개(의료기관 혈액원 62개 기관, 대한적십자사 혈액원 3개 기관, 대한적십자사 혈액수혈연구원, 민간검사센터) 기관을 대상으로 상·하반기로 나누어 혈액안전사업단에 위탁 운영하여 숙련도 시험을 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 보건복지부 및 질병관리본부에 유선보고하고 점검사항 발생 확인일로부터 1일 이내에 서면보고 한다. 정기보고 중 분기별보고는 공급혈액원에서 분기별 점검사항의

발생현황과 조치결과를 기록·보고하는 것으로 각 분기의 다음 달 10일까지 보건복지부 및 질병관리본부에 제출하고 있으며, 의료기관 혈액원은 점검사항 즉시 보고 및 반기별 보고를 시행하고 있다. 점검사항 확인 및 조치시행 건은 2016년 2,930건으로, 이중 헌혈 후 자신의 혈액이 적합하지 못함을 알려주는 '헌혈 후 정보제공'이 전체 보고건의 97%로 가장 많았다.

[표 2-3-8] 연도별 점검사항 발견현황 (단위 : 건)

내용	발견건수							합계
	'07-'10년	'11년	'12년	'13년	'14년	'15년	'16년	
헌혈자 적합성(Donor Suitability)	6,431	1,787	1,724	1,605	1,828	2,183	2,902	18,460
헌혈 후 정보제공(Post Donation Information)	5,886	1,613	1,602	1,514	1,744	2,121	2,853	17,333
헌혈자 선별(Donor Screening)	533	172	122	85	81	53	47	1,093
헌혈 유보(Donor Deferral)	12	2	0	6	3	9	2	34
채혈과정(Blood Collection)	46	10	13	10	9	8	9	105
혈액제제 제조과정(Component Preparation)	0	2	1	0	0	2	2	7
혈액검사과정(Laboratory Testing)	16	4	1	12	0	3	3	39
표지부착(Labelling)	0	0	0	0	0	0	0	0
품질관리 및 공급(QC & Distribution)	28	7	12	5	1	16	14	83
기타사항(Miscellaneous)	5	2	0	0	1	1	0	9
총계	6,526	1,812	1,751	1,632	1,839	2,213	2,930	18,703

※ 점검사항 보고는 공급혈액원(대한적십자사 '07년 4월, 한마음혈액원 '08년 4월, 중앙대학교병원 혈액원 '13년 9월) 의료기관 혈액원 '11년 4월부터 시작

3. 향후 추진계획

2017년 133개소 혈액원(대한적십자사 혈액원, 의료기관 공급소, 의료기관 혈액원, 헌혈의집)에 대해 정기 심사평가를 실시할 예정이며 심사평가의 전문성·공정성·객관성 향상을 위해 심사평가자의 교육프로그램을 통한 교육을 지속적으로 진행할 계획이다. 아울러, 혈액관리업무를 수행하는 전체 혈액원을 대상으로 수혈감염 등 중대위험 가능성이 있는 사항에 대해서는 점검사항 즉시보고 및 정기보고를 받고 적절한 조치를 취함으로써 혈액사고를 예방할 것이며 혈액원 품질향상을 위해서 헌혈혈액 선별검사 숙련도 시험을 지속적으로 실시하여 판정결과 불일치를 보인 혈액원에 대한 교육을 실시할 예정이다.

또한 혈액관리업무의 표준화 및 혈액안전강화를 위하여 혈액원 표준업무안내서를 개정하여 배포하고 혈액제제 제조 및 품질관리기준(GMP) 도입과 관련하여 혈액관리업무 심사평가표 및 혈액관리법 등 관련 법령을 지속적으로 보완할 예정이다. 이를 통해 질병관리본부는 혈액원의 품질향상과 혈액사고 사전예방 및 신속 조치를 지속적으로 수행할 것이다.

제2항 헌혈자 안전관리

1. 개요

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 헌혈관련증상 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 혈액매개감염병 관리시스템과 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 도입된 이후, HTLV 확진 양성 헌혈자의 건강관리를 위한 상담체계를 운영하고 있다. 더불어, 혈액원으로부터 헌혈관련증상 발생 현황에 관하여 정기적으로 보고 받아 헌혈 후에 발생할 수 있는 헌혈관련증상 등에 대해 모니터링하고 있다.

2. 추진실적

가. 채혈금지대상자 관리

「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 헌혈제한지역'이 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 헌혈제한지역에 12월~다음해 2월 사이 한시적으로 체류한 경우 말라리아 병력이나 특이증상이 없으면 헌혈 가능대상으로 분류하던 것을 말라리아 헌혈 제한지역 한시적 체류자의 헌혈 가능 기간을 11월에서 다음해 3월까지로 연장하였다.

또한 최근 3년간 평균 말라리아 환자 발생률 및 생활권 등을 기준으로 [표 2-3-9]와 같이 2016년 국내 말라리아 관련 헌혈제한지역을, 미국 질병통제예방센터(CDC) 자료를 바탕으로 [표 2-3-10]과 같이 2016년 국외 말라리아 관련 헌혈제한지역을 설정하였다.

[표 2-3-9] 2016년 국내 말라리아 관련 헌혈제한지역

여행 및 거주년도	지역		2015년	2016년
2014년 - 2016년	인천	강화군	제한	제한
		옹진군	제한	제한
		영종·용유도 지역(중구 남북동, 덕교동, 운남동, 운북동, 운서동, 을왕동, 중산동) 및 무의도 지역(중구 무의동)	제한	제한
	강원	철원군	제한	제한
	경기	파주시	제한	제한
		김포시	제한	제한
	북한	백두산 제외 전지역	제한	제한

※ 해당 지역에 거주나 복무(연중 6개월 이상 숙박)시는 2년간, 여행(연중 1일 이상-6개월 미만 숙박)시는 1년간 전혈헌혈 및 혈소판성 분헌혈을 할 수 없으며, 혈장성분헌혈만 가능

[표 2-3-10] 2016년 국외 말라리아 관련 헌혈제한지역

국가	구분	2016년
아메리카	전지역	아이티(라바디 항구)
	일부지역	가이아나, 과테말라, 니카라과, 도미니카공화국, 멕시코, 베네수엘라, 벨리즈, 볼리비아, 브라질, 수리남, 에콰도르, 엘살바도르, 온두라스, 콜롬비아, 파나마, 파라과이, 페루, 프랑스령기아나
아프리카	전지역	가나, 가봉, 감비아, 기니, 기니비소, 나이지리아, 남수단, 니제르, 라이베리아, 르완다, 마다가스카르, 마요트(프랑스령), 말라위, 말리, 모리타니아, 모잠비크, 베넹, 부룬디, 부르키나파소, 상투메프린시페, 세네갈, 소말리아, 수단, 시에라리온, 앙골라, 우간다, 잠비아, 적도기니, 중앙아프리카공화국, 지부티, 짐바브웨, 차드, 카메룬, 코모로, 코트디부아르, 콩고공화국(브라자빌), 콩고민주공화국(킨샤사), 토고
	일부지역	나미비아, 남아프리카공화국, 보츠와나, 서사하라, 스와질란드, 알제리, 에리트레아, 에티오피아, 카보베르데, 케냐, 탄자니아
아시아/ 오세아니아	전지역	동티모르, 바누아트, 솔로몬제도
	일부지역	네팔, 라오스, 말레이시아, 버마(미얀마), 방글라데시, 베트남, 부탄, 사우디아라비아, 아프가니스탄, 예멘, 오만, 이란, 인도, 인도네시아, 중국, 캄보디아, 태국, 타지키스탄, 터키, 파키스탄, 파푸아뉴기니, 필리핀
유럽	일부지역	아제르바이젠

※ 출처 : www.cdc.gov/malaria('16.8.1일 기준)

※ 해당 국가에 거주나 복무(연중 6개월 이상 숙박)시는 3년간, 여행(연중 1일 이상~6개월 미만 숙박)시는 1년간 전혈헌혈 및 혈소판성 분헌혈을 할 수 없으며, 혈장성분헌혈만 가능

그리고 최근 농가에서 발생하고 있는 고병원성 조류인플루엔자(AI)로부터 수혈에 의한 인체감염 전파를 방지하기 위해 발생지역 및 관련 조치사항을 혈액원에 제공하였다.

조류인플루엔자 의심환자(유증상자) 및 추정 및 확진 환자, 조류인플루엔자 위험지역(발생농장 반경 3km 이내)의 가금류 사육농가 농장주, 종사자 및 동거가족, 조류인플루엔자 관련 가금류 등 살처분 참여자 및 대응요원, 계절인플루엔자 예방접종자인 경우에는 채혈금지대상자로 최대 1개월간 헌혈제한을 실시하였으며, 채혈금지대상자 헌혈사례가 채혈 후 확인된 경우에 보관 중 또는 수혈 전 혈액제제를 즉시 회수하여 폐기하고, 혈액원은 채혈금지대상자를 채혈하여 수혈용으로 출고된 사실을 확인한 즉시 질병관리본부(혈액안전감시과)에 보고하도록 조치하였다.

또한 중남미를 중심으로 지카바이러스 감염증이 확산되어 우리나라에서도 해당 지역 여행주의보 및 임신부 여행 자제가 권고되고 있으며, 지속적으로 환자발생이 보고됨에 따라 혈액안전강화를 위해 발생지역 해외여행자에 대한 헌혈자 문진 강화 및 지카바이러스 관련 정보를 혈액원에 제공하였다. 최근 1개월 이내에 외국 여행한 경우 채혈금지 및 지카바이러스 발생국가에서 귀국 후 2개월이 지나지 않은 남성과 콘돔을 미사용한 성접촉이 있었던 경우, 마지막 성접촉 후 1개월간 헌혈보류를 권고하였으며, 혈액원에서 문진자 및 헌혈자가 인지할 수 있도록 모든 채혈장소에 지카바이러스 발생국가 정보를 제공하도록 하여 해외여행자에 대한 헌혈 문진을 강화하도록 하였다.

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 병력자의 정보를 관리·제공하기 위하여 혈액매개감염병관리시스템을 구축하고, 대한적십자사 혈액정보관리시스템과 연계를 통해 감염병 병력자의 헌혈을 일시 및 영구배제하고 있다. 2016년 3월부터 기존 5가지 감염병(말라리아, 바베시열원충증, 브루셀라증, 크로이츠펠트-야콥병, 후천성면역결핍증) 이외에 지카바이러스감염증을 확대하고, 지카바이러스감염증 유행국가로부터의 입국자 정보도 함께 제공하였다. 아울러 5월부터는 혈액매개 감염병 종류를 총 14종으로 추가 확대하여 혈액안전관리 및 감시에 만전을 기하였다.

[표 2-3-11] 정보 공유 혈액매개 감염병 목록

구분	기존(5종)	추가(9종)
감염병명	말라리아 바베시열원충증 브루셀라증 크로이츠펠트야콥병 & 변종크로이츠펠트야콥병 후천성면역결핍증	〈3월 확대〉 지카바이러스감염증 * 지카바이러스감염증 유행국가 입국자 정보
		〈5월 확대〉 매독(1기, 2기, 선천성), 뎅기열, 웨스트나일열, 치쿤구니야열, 큐열 한센병, A형간염, B형간염(급성)

[표 2-3-12] 연도별 혈액매개 감염병 정보공유 건수 (단위 : 건)

연도		2009.5.1.-2013.12.31.	2014	2015	2016
누적 제공 건수		9,709	11,148	12,058	18,803
연도별 신규 제공 건수		-	1,439	910	6,745
질병별 건수	말라리아	4,992	653	686	726
	바베시열원충증	1	-	-	-
	브루셀라	175	54	140	173
	크로이츠펠트야콥병	256	94	84	118
	후천성면역결핍증	4,285	638	-	-
	지카바이러스감염증	-	-	-	22
	뎅기열	-	-	-	797
	매독(선천성)	-	-	-	10
	매독(1기)	-	-	-	763
	매독(2기)	-	-	-	362
	웨스트나일열	-	-	-	-
	치쿤구니야열	-	-	-	6
	큐 열	-	-	-	282
	한센병	-	-	-	3
	A형간염	-	-	-	3,133
	B형간염(급성)	-	-	-	350

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 수십 년의 기간이 경과한 후 병증이 나타나는 경우가 있다. 이에 따라, 질병관리본부는 HTLV 확진 헌혈자가 건강하게 생활할 수 있도록 돕고자 대한적십자사 혈액원을 통한 HTLV 상담체계 운영 및 HTLV 표준안내문, HTLV 감염자 상담을 위한 상담지침서 및 안내문 등을 제공하고 있다.

라. 헌혈관련증상 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 2013년 3월 개정 하였다. 이에 따라, 질병관리본부 혈액안전감시과는 대한적십자사 혈액관리본부와 한마음혈액원, 중앙대병원 혈액원으로부터 헌혈관련증상 발생현황에 관한 즉시보고와 분기보고를 받고 있다[표 2-3-13].

[표 2-3-13] 연도별 헌혈관련증상 발생현황 보고건수 (단위 : 건, %)

연도	채혈수 (건)	계	혈관미주신경반응	피하출혈	구연산반응	기타
		발생수(%)	발생수(%)	발생수(%)	발생수(%)	발생수(%)
2012	2,717,394	3,033(0.11)	1,397(0.05)	1,275(0.05)	48(0.00)	313(0.01)
2013	2,908,317	2,899(0.10)	1,380(0.05)	1,122(0.04)	64(0.00)	406(0.01)
2014	3,048,676	2,988(0.10)	1,725(0.06)	1,022(0.03)	71(0.00)	974(0.03)
2015	3,078,352	3,706(0.12)	1,680(0.05)	1,631(0.05)	58(0.00)	334(0.01)
2016	2,861,464	4,248(0.15)	1,849(0.06)	1,920(0.07)	63(0.00)	416(0.01)

3. 향후 추진계획

질병관리본부는 향후에 혈액안전과 관련된 질병요인 등 환경 변화에 대해 근거중심으로 접근·반영할 계획이며, 혈액원이 안전한 혈액을 할 수 있도록 혈액매개 감염병 종류를 추가로 확대할 것이다. 또한 감염병 종류에 따라 안전성 검사 및 수혈감염추적조사를 실시할 예정이다.

그리고 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. 개요

'건강한 헌혈 안전한 수혈, 질병관리본부가 함께 합니다'라는 슬로건을 바탕으로 올바른 인식 전환을 위해 미래의 건강한 예비헌혈자를 비롯한 대국민 대상으로 혈액안전 및 헌혈 관련 홍보 및 교육 등을 통해 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. 대국민 대상 혈액안전 및 헌혈 홍보캠페인

질병관리본부는 중앙대학교 및 중앙대학교병원의 협조요청으로 2016년 신입생을 대상으로 2-3월동안 실시되는 신입생 오리엔테이션 및 신체검사 행사와 직접 연계하여 3-4천명의 신입생을 대상으로 헌혈교육 및 홍보를 진행하였다. 특히 2월 20일 중앙대학교 의과대학 대강당에서 실시한 2016학년도 의과대한 신입생 오리엔테이션에서 혈액안전감시과 김준년 과장이 혈액을 다루는 의사로서의 마음가짐 및 헌혈과 수혈의 진정한 의미에 대해 100여명의 의대생들과 대화를 나누는 시간도 가졌다.




질병관리본부와 국립인천공항검역소는 지카바이러스 등과 같은 해외유입 혈액매개감염병 예방을 위하여 4월 29일 인천공항을 방문하여 브라질 상파울루로 입출국하는 승객을 대상으로 '해외여행 후 헌혈은 잠시 쉬어주세요'란 캠페인을 실시하였다. 특히 지카바이러스 등 신종감염병뿐만 아니라 말라리아 및 변종크로이츠펠트-야콥병(vCJD) 등에 대해서도 헌혈제한 국가 및 기간에 대한 안내를 하였다. 특히 국립인천공항검역소 검역과의 적극적인 협조로 출국자는 검역관이 출국게이트에서 직접 승객을 대상으로 리플릿 및 홍보물품을 나눠주고, 입국자는 특별검역 시 리플릿을 나눠주었으며, 이외 검역대 근처 필경대 및 국립인천공항 예방접종실 및 인천병무청 등에 관련 리플릿을 비치하여 적극 홍보하였다.




또한 건양대학교 및 건양대학교병원의 협조 요청으로 건양대 축제인 '2016 한솔대동제' 기간 동안 캠퍼스에 부스를 설치하여 대대적으로 헌혈캠페인을 실시하였다. 5월 논산창의융합캠퍼스 분수광장에 설치한 부스에는 행사 시작 전부터 줄을 서는 등 1,000여명의 학생 및 교직원들이 방문하여 질병관리본부에서 지원하는 혈액안전 리플릿 및 홍보물 등을 제공받았다. 특히 건양대학교 총장과 의과대학과장, 교학처장이 직접 방문하여 헌혈하기 위해 사전 예약하는 항생들을 격려하며 함께 사진촬영의 시간도 가지는 등 안전한 혈액관리 및 친근한 헌혈 문화를 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. 혈액안전 및 헌혈에 대한 국민의 관심을 제고하고 혈액 관련 업무 담당자간에 정보를 교환하는 혈액 분야를 대표하는 소식지로 자리매김하고 있다.

혈액소식지는 대한적십자사를 비롯한 3개 공급혈액원, 전국 의료기관 혈액원 및 진단검사의학과, 전국 시·도 및 보건소, 국방부, 혈액관리업무 관계기관, 시민단체, 학회 등으로 2,400여부의 인쇄물이 배포되고 있으며, 질병관리본부 홈페이지(http://www.cdc.go.kr) 장기이식-혈액안전감시-혈액안전소식지 코너에 파일로 게시하고 있다.



다. 혈액관리업무 e-learning 교육 운영

질병관리본부 교육시스템(http://edu.cdc.go.kr)을 통해 대한적십자사 혈액원을 비롯하여 전국 의료기관 혈액원 실무자, 시·도 및 시·군·구 보건소 담당자 등을 대상으로 혈액안전관리 총론 과정(421명), 혈액안전관리 각론 과정(392명), 혈액안전관리 최신경향 과정(415명) 교육을 실시하였으며 의사, 간호사, 임상병리사, 기타직 등이 이수하였다. 각 과정별 주요 교육내용은 아래와 같다.

[표 2-3-14] 혈액관리업무 e-learning 과정 내용

과정	내용
혈액안전관리 총론	• 혈액관리 역사, 혈액관리법, 혈액관리국가정책, 개인정보보호, 품질관리체계 등 9차시
혈액안전관리 각론	• 헌혈자 선별과 채혈, 헌혈혈액 선별검사, 혈액성분제제의 제조, 혈액매개감염병, 수혈관리, 혈액은행 등 11차시
혈액안전관리 최신경향	• 대한수혈학회 공동심포지엄 및 학술대회 등에서 발표된 최신경향 동영상

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 '16년에는 4월 중 7일간 대한적십자사 전국 7개 혈액원에서 실무 현장 교육을 실시하였다. 전국 의료기관 혈액원 혈액관리업무 실무자 및 국방부 혈액관리업무 담당자 등 250여명이 참석하여 혈액제제 제조 및 공급과정의 이해와 실무, ABO 혈액형 및 Rh 혈액형 검사시 문제 해결, 수혈수작용에 의한 치명적 심각성, 혈액제제 품질관리를 위한 기기의 정도관리, 문진 및 채혈과정의 이해와 실무교육을 실시하였으며, 헌혈의 집을 방문하여 헌혈 현장 프로그램에 참여하였다.

이를 통해 헌혈혈액 채혈 및 제조 기회가 별로 없었던 의료기관 혈액원 담당자가 실제 혈액관리업무 실무 과정을 체험하여, 헌혈을 직접 체험 할 수 있는 좋은 계기가 되었다.



마. 대한수혈학회/질병관리본부 공동 심포지엄 개최

'2016년 대한수혈학회/질병관리본부 공동 심포지엄'을 서울 강남에 위치한 더케이호텔에서 2016년 12월 2일(금) 개최하였다. 2009년 2월 질병관리본부와 대한수혈학회 간에 MOU 체결 이래 여덟 번째 공동 심포지엄으로 혈액수급의 전망 혈액사용 현황과 개선점 등의 혈액사업정책, 혈액제제의 품질관리 등 교육 프로그램, 수혈가이드라인을 통한 적정수혈과 혈액안전감시, 효과적인 헌혈문진을 위한 교육자료 개발, 안전수혈지원 거점기관 운영체계 수립 등 헌혈과 수혈 현안과제 등 다양한 전문적인 주제로 안전한 수혈 정책과 혈액관리와 관련된 최신 정보를 공유하고, 혈액안전을 위한 과학적 근거를 마련하기 위한 연제 발표 및 토론의 장으로 마련되었다.

이번 심포지엄에는 대한수혈학회, 대한적십자사, 의료기관 혈액원 및 혈액은행 담당자, 보건복지부, 질병관리본부 관계자 등 350여 명이 참석하여 혈액관리업무 발전방향을 모색하는 깊이 있는 학술의 장이 되었다.





금년에도 질병관리본부 본부장께서 참석하여 축사 및 혈액안전관리 유공자 및 우수기관 표창 시상을 하는 자리를 가졌다. 특히 수혈안전 강화를 위한 안전수혈 지원 거점의료기관 운영체계수립, 효과적인 문진을 위한 교육 자료 개발, Rh 태아 신생아 용혈성 질환의 진단과 치료의 최신 지견, 핵산증폭검사 판정불능 헌혈자 관리 방안 등 질병관리본부 연구과제들로 구성된 헌혈과 수혈의 현안 세션은 참석자들의 큰 관심을 끌었다.

바. 교육·홍보 컨텐츠 제작·배포

혈액안전 및 건강한 헌혈, 안전한 수혈에 대한 정확한 정보 전달과 헌혈 참여 유도를 위한 대국민 및 혈액관리 업무 실무자 대상 교육·홍보 컨텐츠를 제작·배포 및 지원하였다.

○ 「효과적인 헌혈문진을 위한 교육자료」 플립북 및 프레지 제작 · 배포

- 주요내용 : (플립북) 헌혈자 문진 및 신규직원 교육 시 활용자료로 30쪽으로 구성된 탁상달력 형태로 헌혈자와 문진자가 한 장씩 넘기면서 문진을 진행하는 교육자료
  (프레지) 76개의 화면으로 나레이션과 함께 구성된 총 44분 분량의 영상으로 헌혈자 대기공간에서 상영을 통한 문진항목 중요성 강조 및 보다 정확한 문진시행 효과
- 제작부수 : 100부
- 배포처 : 공급혈액원을 비롯한 전국 의료기관 혈액원 등





○ 대국민 대상 혈액안전 및 헌혈 캠페인 홍보물 제작 · 배포

- 제작부수 : 혈액형 종이방향제(5,000개), 혈액형 책갈피(5,000개), 수첩형 일회용밴드(5,000개), 혈액모양 포스트잇(10,000개)
- 배포처 : 대학교(축제, 신입생 건강검진), 의료기관혈액원 등

○ 지카 바이러스 등 신종감염병 관련 혈액안전 홍보물 제작 · 배포

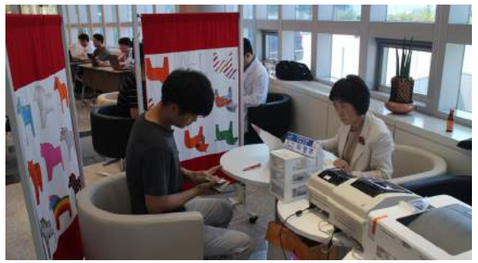
- 주요내용 : 지카 바이러스 등과 같은 신종감염병의 수혈감염예방을 위한 내용 등
- 제작부수 : 지카 바이러스 리플릿(200,000개)
- 배포처 : 전국 혈액원 및 지자체, 검역소, 인천공항, 의료기관 등



사. 사랑의 헌혈행사 실시

생명나눔문화 조성 및 공직자가 솔선수범하는 헌혈문화 확산을 도모하기 위해 2006년부터 질병관리본부 '사랑의 헌혈행사'를 진행하고 있다. 특히 질병관리본부는 지난해 발생한 메르스(MERS) 및 일부 학교에서의 유행성이하선염 유행 등의 영향으로 국내 혈액재고량이 2.1일분('16.1.7일 기준) 수준으로 급격히 감소함에 따라 혈액부족사태에 대한 긴급 대책의 일환으로 1월 18일부터 19일까지 2일간 오송생명과학단지 후생관에서 대한산업보건협회 부설 한마음혈액원의 협조로 질병관리본부를 비롯한 국립보건연구원, 식품의약품안전처, 식품의약품안전평가원, 한국보건산업진흥원, 한국보건복지인력개발원, 오송생명과학단지지원센터 등 오송보건의료행정타운 내 국책기관 직원들 160여 명의 직원들이 헌혈에 동참하였다. 또한 35도가 넘는 폭염 속 무더운 날씨인 8월 17일 중앙대학교병원 혈액원의 협조로 하반기 헌혈행사를 진행하여 100여 명의 직원들이 헌혈에 참여하였다.

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 운영할 계획이다.

제6절 수혈안전관리

안전한 수혈을 위하여 질병관리본부는 수혈부작용 발생 여부를 감시하고 조사하는 수혈부작용조사, 안전하고 적정한 수혈이 이루어지도록 수혈자 안전관리 업무를 수행하고 있다.

제1항 수혈부작용조사

1. 개요

수혈부작용조사는 수혈부작용 의심사례가 발생하였을 경우 수혈자의 요구에 의하여 의료기관으로부터 신고를 받아 조사하는 특정수혈부작용조사와 수혈감염가능성이 인지된 혈액에 대해 수혈자 추적조사를 실시하는 수혈자 역추적조사로 구분한다.

특정수혈부작용조사는 혈액관리법 제10조(특정수혈부작용에 대한 조치), 동 시행규칙 제13조(특정수혈부작용의 신고) 및 '특정수혈부작용조사지침'에 근거하고 있다.

수혈자 역추적조사는 혈액관리법 제8조의 2(혈액사고 발생 시 조치 등) 및 '수혈자역추적조사지침'에 의거, 인간면역결핍바이러스(이하, HIV)·B형간염(이하, HBV)·C형간염(이하, HCV) 혈액원 선별검사 양성자 또는 혈액매개감염병관리시스템 · 건강보험심사평가원의 혈액원 제공 정보 등을 통해 확진자로 확인된 사람의 과거헌혈혈액 수혈자 조사를 실시, 수혈자의 감염여부를 조기에 파악함으로써 타인으로의 전파차단 및 조기치료 시행을 목적으로 실시하고 있다.

2. 특정수혈부작용조사(Trace back)

가. 개요

특정수혈부작용조사는 수혈부작용 의심자(환자)의 신고를 접수한 의료기관이 소재지 보건소에 그 내용을 신고하면 시·도를 통해 질병관리본부에 접수되어 실시된다.

특정수혈부작용조사는 크게 6단계로 진행된다. 1단계는 특정수혈부작용 신고 및 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 검사, 6단계는 조사결과 통보로 구성된다[표 2-3-15].

조사결과는 수혈부작용소위원회 및 혈액관리위원회의 심의를 거쳐 판정되며, 판정결과는 시·도 및 보건소를 통해 신고 의료기관과 수혈자(환자)에게 통보되고 있다.

[표 2-3-15] 특정수혈부작용조사 개요

단계	조사절차	조사내용	조사담당
1단계	수혈부작용 신고	• 수혈관련 기록 : 혈액번호, 수혈일, 혈액제제 종류 등 • 수혈자(환자) 검사결과, 의무기록	의료기관↔보건소↔ 시·도↔질병관리본부
2단계	헌혈자 헌혈기록 조회	• 수혈된 혈액의 혈액번호로 헌혈자 확인 • 헌혈자의 과거 헌혈기록 및 검사결과 확인	질병관리본부↔혈액원
3단계	건강보험 자료수집 (수혈자, 헌혈자)	• 건강보험심사평가원 : 수혈자 및 헌혈자 해당 수혈부작용 관련 진료내역 및 검사현황 • 검사 및 진료의료기관 : 검사 및 진료결과 조회	질병관리본부↔건강보험심사 평가원, 의료기관
4단계	보관검체 검사	• 헌혈혈액 보관검체에 대한 검사 실시 • 검사범위 : 수혈부작용 추정 혈액 포함하여 이후 헌혈혈액	질병관리본부↔전문검사기관
5단계	헌혈자 채혈검사	• 채혈대상자 소재지 파악 • 헌혈자 방문채혈 및 혈액검사	질병관리본부↔전문채혈 및 검사기관
6단계	조사결과 통보	• 수혈부작용소위원회 및 혈액관리위원회 심의 후 판정	질병관리본부↔시·도↔ 보건소↔민원인, 신고의료기관

나. 주요 추진실적

2016년 특정수혈부작용은 총 12건이 신고 되었으며, 질환별로는 B형간염 2건, C형간염 8건, 매독 1건, 기타 1건이었다. 이 중 8건은 심의를 완료하였으며, 4건은 심의예정 중에 있다. 2006년부터 누적 신고 건은 223건이며, 총 조사대상자 수는 5,548명이다[표 2-3-16].

[표 2-3-16] 2006-2016년 질환별 신고 및 조사 현황 (단위 : 건(명))

연도 및 부작용 / 조사 및 심의 결과	총계	2016						2015						2014					
		B형간염	C형간염	HIV	매독	말라리아	기타	B형간염	C형간염	HIV	매독	말라리아	기타	B형간염	C형간염	HIV	매독	기타	
신고 건	223	2	8	-	1	-	1	2	6	-	-	1	3	3	5	1	1	1	
심의완료	수혈부작용	15	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-
	수혈부작용 추정	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	수혈부작용 아님으로 추정	26	-	3	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	1	-	1	1	-
	수혈부작용 아님	114	1	2	-	1	-	-	2	5	-	-	-	1	2	3	-	-	1
	조사불능	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-
	소계	219																	
조사 진행 중 (심의예정 포함)		4	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

연도 및 부작용 / 조사 및 심의 결과	2013					2006~2012					
	B형간염	C형간염	HIV	매독	기타	B형간염	C형간염	HIV	매독	말라리아	기타
신고 건	6	6	-	-	2	18	124	12	8	4	8
수혈부작용	-	-	-	-	1	1	3	-	-	3	4
수혈부작용 추정	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
수혈부작용 아님으로 추정	6	3	-	-	-	1	7	-	1	-	-
수혈부작용 아님	-	3	-	-	-	10	63	8	7	1	4
조사불능	-	-	-	-	-	6	51	4	-	-	-
소계											
조사 진행 중 (심의예정 포함)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

3. 수혈자 역추적조사(Look back)

가. 개요

수혈자 역추적조사는 수혈감염의 잠재적 위험이 있는 혈액으로 인한 수혈자의 감염여부를 확인하기 위하여 시행된다. HIV·HBV·HCV 혈액원 선별검사 양성자의 경우 과거헌혈혈액 중 선별검사 양성일로부터 가까운 헌혈 혈액을 대상으로 하며, 혈액매개감염병관리시스템 · 건강보험심사평가원의 혈액원 제공 정보 등을 통한 확진자의 경우 과거헌혈혈액 중 진단일로부터 최대 잠복기내에 헌혈혈액을 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[표 2-3-17].

[표 2-3-17] 수혈자 역추적조사 개요

단계	조사절차	조사내용	조사담당
1단계	조사대상자의 과거헌혈기록 조회 및 보관검체 검사 시행	혈액원 선별검사 양성자 또는 혈액원 제공 정보 등을 통한 확진자의 과거헌혈기록, 보관검체 검사결과	• 혈액원 등↔질병관리본부↔ 국립보건연구원, 전문검사기관
2단계	수혈자 인적사항 파악	수혈자 성명, 주민번호, 주소, 전화번호, 진단명, 사인, 사망일 등	• 질병관리본부↔시·도↔보건소↔의료기관
3단계	사망자 사인조회	사망자의 천성면역결핍증 · B형간염 · C형간염· 기타 혈액매개감염병 관련 검사 및 진료내역	• 질병관리본부↔건강보험심사평가원
4단계	수혈자 채혈 및 검사	수혈자 채혈동의 여부 확인 후 채혈 및 검사	• (HIV) 질병관리본부↔시·도↔보건소 • (HBV · HCV 등) 질병관리본부↔전문검사기관
5단계	수혈자 확진검사 시행 및 결과 통보 (HIV만 해당)	보건소 HIV 검사결과 양성으로 확인된 자 확진검사 실시, 검사결과 통보	• 보건환경연구원↔보건소→수혈자
6단계	수혈자 의무기록조사 실시	수혈에 의한 HIV · HBV · HCV · 기타 혈액매개감염병 감염이 의심되는 수혈자의 수혈 전 · 후 검사결과 및 진료기록	• 질병관리본부↔건강보험심사평가원, 의료기관

나. 주요 추진실적

2016년 수혈자 역추적조사는 총 272건을 실시하였고, 질환별로는 HIV 119건, B형간염 61건, C형간염 92건이었다. 이 중, 수혈감염사례는 확인되지 않았다[표 2-3-18].

[표 2-3-18] 2006-2016년 수혈자 역추적조사 현황 (단위 : 건(명))

연도 및 부작용 / 조사 및 심의 결과	총계	2016			2015			2014			2013			2006-2012		
		HIV	B형간염	C형간염	HIV	B형간염	C형간염	HIV	B형간염	C형간염	HIV	B형간염	C형간염	HIV	B형간염	C형간염
수혈감염 아님	4,770	73	28	54	131	73	58	274	62	38	565	82	115	2,124	117	976
수혈감염(추정)	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
조사불능	4,020	6	9	7	10	21	11	94	30	12	158	15	24	2,336	39	1,248
조사 진행 중 (심의예정 포함)	95	40	24	31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
총 계	8,886	119	61	92	141	94	69	368	92	50	723	97	139	4,460	156	2,225

제2항 수혈자 안전관리

1. 개요

질병관리본부는 수혈자의 안전을 위해 의료기관 혈액관리 담당자 교육, 수혈가이드라인을 배포하여 의료기관내 안전하고 적정한 수혈이 될 수 있도록 지원하고 있으며, 한국혈액안전감시체계를 운영하여 수혈 관련 오류 및 증상을 모니터링함으로써 수혈안전 정책을 위한 근거자료로 활용하고 있다.

2. 추진실적

가. 의료기관 혈액관리 담당자 교육

2015년 혈액입고 이력이 있는 의료기관을 대상으로 권역별로 교육을 시행하였다. 교육은 참여자의 범위와 난이도를 고려하여 기본과 심화로 과정을 나누어 진행하였으며 참석자가 사전등록 시 과정을 선택하도록 하였다.

기본과정은 혈액은행 정도관리, 혈액형 검사 등 혈액관리업무 기본에 대한 내용으로, 심화과정은 혈액형 검사 문제해결, 비예기항체 검사와 해석 등 혈액은행의 문제해결에 대한 내용으로 지역별 수혈전문가가 지역별 특성과 실무내용을 토대로 강의하였다. 교육에는 총 629명(기본 382명, 심화 247명)이 참여하였으며, 대한임상병리사협회의 보수평점인정 승인에 따라 교육에 참여한 임상병리사는 보수교육 1평점을 인정받았다[표 2-3-19].

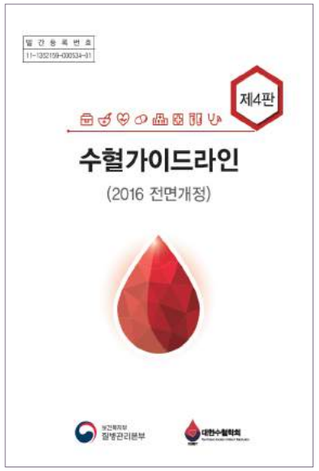
[표 2-3-19] 2016년 의료기관 혈액관리 담당자 교육 참여자 수 (단위 : 명)

날짜	권역	교육장소	참석인원		합계
			기본	심화	
9.3.	대전/충청권	충남대학교병원	47	37	84
	호남권	조선대학교병원	46	35	81
9.24.	서울/수도권	연세대학교병원	137	77	214
	부산/경남권	부산대학교병원	91	61	152
10.8.	대구/경북권	계명대학교병원	61	37	98
총합			382	247	629

나. 수혈가이드라인 전면개정 발간

의료기관에서의 안전하고 효율적인 수혈을 도모하기 위해 질병관리본부는 2009년에 대한수혈학회와 공동으로 수혈가이드라인을 제정 발간하였다. 수혈가이드라인에는 수혈 전 준비 및 확인사항, 환자에 따른 수혈방침 등에 대한 내용이 명시되어 있어 의료기관에서 수혈관련 기본 지침으로 활용되고 있다. 수혈가이드라인은 제정 이후 두 차례(2011년, 2013년) 부분개정을 진행한 바 있다.

2016년에는 임상의사의 실질적인 의견과 세계보건기구(WHO)자료 등 최신지견을 반영하여 전면개정 발간하였다. 각 혈액제제별로 수혈지침을 업데이트하고 '수혈의 대안' 항목을 추가하여 적정수혈에 대한 내용을 강화하였으며 수혈관련 국가정책란을 신설하여 정부의 수혈관련 정책을 쉽게 알 수 있도록 하였다. 또한, 의료현장에서 활용도를 높이기 위해 요약본을 추가하였다. 제4판 수혈가이드라인은 2015년 혈액입고 의료기관(약 2,660개)에 직접 배포하였으며, 수혈관련 학·협회 및 유관기관에 개정 발간을 알리고 홍보를 요청하였다. 수혈가이드라인은 질병관리본부 홈페이지(www.cdc.go.kr)의 〈알림-지침〉란에서 파일로 내려 받을 수 있다.





다. 한국혈액안전감시체계

질병관리본부는 국내 수혈 관련 오류 및 증상 발생 파악을 위해 '08년부터 민간학회(대한수혈학회) 중심의 감시체계를 운영 중에 있다. 의료기관은 '한국혈액안전감시체계' 홈페이지(http://www. kohevis.or.kr)를 통해 수혈 관련 오류 및 증상을 보고 할 수 있다.

2016년에는 혈액재고의 안정적 관리부터 적정수혈 및 안전한 수혈까지 의료기관 혈액관리의 전반적인 과정을 지원하기 위해 한국혈액안전감시체계의 기능을 혈액수급관리 표본감시까지 포괄하는 것으로 확대하였다. 이를 통해 혈액수급과 수혈안전 분야에서의 국가 혈액관리능력 향상을 제고할 수 있었다[표 2-3-20, 표 2-3-21].

[표 2-3-20] 2008-2016년 연도별 수혈관련증상 감시체계 참여의료기관수 (단위 : 개)

구분	2008-2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
참여의료기관 수	100	28	31	44	173	206	215
보고의료기관 수	64	26	29	37	133	159	169

[표 2-3-21] 2008-2016년 연도별 수혈관련증상 발생 건수 (단위 : 건)

구분		2008-2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
보고건수		1,427	423	670	1,221	1,956	2,770	3,375
의료기관별 보고건수		22	16	23	33	15	17	20
오류	입고전	3	1	1	0	0	4	0
	처방관련	8	5	2	6	8	7	2
	채혈관련	237	24	35	12	26	31	43
	수혈전검사관련	28	17	3	2	14	5	7
	혈액은행과정중	14	5	3	3	9	9	8
	출고후	53	12	16	15	22	31	17
	미확인	0	1	2	2	0	3	9
수혈 관련 증상	급성용혈수혈반응	12	0	2	1	6	4	5
	지연성용혈수혈반응	12	0	2	0	1	0	3
	발열성비용혈수혈반응	689	228	415	704	1,100	1,547	1,783
	알레르기반응	256	111	146	353	630	746	821
	지연성혈청학적수혈반응	15	0	0	0	1	1	0
	수혈 후 자반증	1	0	0	0	0	0	0
	수혈 관련 급성폐손상	20	9	5	6	1	3	1
	수혈전파성감염	2	0	0	0	1	0	0
	알레르기반응+발열성비용혈수혈반응	10	3	0	0	0	0	0
	알레르기반응+수혈 관련 급성폐손상	0	1	0	0	0	0	0
	기타	76	7	41	99	137	381	680
	미입력	0	0	0	17	1	0	0
	계	1,093	359	611	1,180	1,878	2,682	3,293
오류에 의한 수혈관련 증상		2	1	0	1	1	2	4

3. 향후 추진계획

질병관리본부는 안전한 수혈을 도모하기 위해서 관련학회, 의료기관 등과 긴밀한 협조체계를 유지하여 교육, 감시, 예방, 제도개선 등에서 다각적인 노력을 기울일 것이다. 또한, 한국혈액안전감시체계 통합 · 확대를 통해 혈액수급 및 수혈안전감시 결과에 대한 환류로 혈액제제관련 안전감시망을 확대하고 예방 가능한 이상반응 발생률을 지속적으로 낮출 계획이다.

제3항 혈액수급 관리

1. 개요

질병관리본부는 혈액부족 위기를 조기에 인지하고 신속하게 대응하기 위해 혈액수급감시체계(Korea Blood Inventory Monitoring system, KBIMs)를 구축하여 운영 중이다.

2. 추진실적

혈액수급감시체계는 2009년 1월부터 2016년 12월 현재까지 전국 101개 의료기관(2016년도 3개 공급혈액원 전체 혈액제제 공급량의 약 76.7% 차지)의 참여를 통해 운영되고 있다[표 2-3-22]. 혈액수급감시체계 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.

2016년 4월에는 혈액제제 및 수혈자 특성에 따른 의료기관의 혈액 사용 실태를 파악하기 위해 모니터링 대상 혈액제제를 기존 적혈구제제(농축적혈구제제, 백혈구여과제거적혈구제제) 이외에 농축혈소판제제, 성분채혈혈소판제제, 신선동결혈장제제를 추가하였고, 더불어 수혈자의 성별, 연령, 혈액형, 거주 지역 및 진료과 정보도 추가 수집하였다.

8월에는 혈액수급감시체계의 활성화 및 산출되는 자료의 대표성을 확보하기 위하여 한국혈액안전감시체계와 통합을 추진하였다. 이에 따라 명칭을 '혈액수급관리 표본감시체계'에서 '혈액수급감시체계'로 변경하였고, 한국혈액안전감시체계에 가입한 의료기관을 대상으로 수급감시체계 참여를 독려하였다. 그리고 한국혈액안전감시체계 전반에 대한 간단한 소개와 혈액수급관리시스템(BMS) 사용 방법을 주제로 이러닝 컨텐츠를 개발하여 업무담당자의 교육 접근성을 높였다.

이외에도 매년 의료기관 담당자의 역량 강화를 위하여 교육을 실시하고 있으며, 업무 담당자의 사기 진작을 위해 참여 의료기관 중 우수의료기관을 선정하여 세계헌혈자의 날(6월 14일) 기념 보건복지부장관상 및 질병관리본부장상을 수여하였다.

[표 2-3-22] 지역별 혈액수급감시체계 참여기관 현황 (101개) (단위 : 개)

	서울	경기	인천	부산	경남	울산	대구	경북	대전
지역별 의료기관수	27	16	5	7	5	2	5	4	5
	세종	충남	광주	전남	강원	충북	전북	제주	합계
	0	4	3	5	4	4	3	2	101

3. 향후 추진계획

2017년에는 한국혈액안전감시체계와의 통합 후 이와 수반된 다양한 활동을 수행할 예정이다. 먼저 한국혈액안전감시체계 가입 의료기관 중 혈액수급감시체계에 참여하지 않은 의료기관을 대상으로 지속적으로 혈액수급감시체계 참여를 독려하고, 한국혈액안전감시체계 내 수혈안전감시체계와 혈액수급감시체계의 운영 지침을 통합하여 「한국혈액안전감시체계 운영 안내서」를 발간할 것이다. 또한 두 감시체계에 가입한 의료기관을 대상으로 지정서와 현판 등을 배포하여 소속감을 제고할 것이다. 아울러, 국내 혈액수급 현황을 파악하고 국가 혈액수급 대책에 필요한 기본 자료로 활용될 수 있도록 의료기관과 공급혈액원의 혈액수급 현황을 정리 분석한 보고서를 매년 발간할 예정이다.

제4항 제대혈 안전 관리

1. 개요

제대혈은 본인 및 타인의 조혈모세포 이식 공급원으로 활용될 수 있다. 산모가 신생아를 분만할 때 분리된 탯줄에서 채취하는 제대혈은 인위적 생산이 불가능하며, 제대혈 내 다량 존재하는 조혈모세포를 이용한 이식은 골수이식과 동일한 효과가 있다. 제대혈 이식으로 치료 가능한 질병은 혈액암 및 난치성 혈액질환 등이 있어 현대 의학에서 차치하는 중요성은 확대되고 있다.

이러한 제대혈을 적절하게 활용하기 위해서는 출산 시 채취과정부터 조혈모세포 이식이 필요한 환자에게 이식되는 시점까지 체계적으로 관리되어야 한다. 인간 제대혈의 품질과 안전성을 확보하기 위해 제대혈 관리 및 연구에 관한 법률이 제정(2011년 7월, 이하 제대혈법)되었고 제대혈은행 허가제도 및 심사·평가제도를 도입하게 되었다. 그리고 제대혈은행 심사·평가업무는 같은 법 시행령 제20조 (권한의 위임)에 따라 질병관리본부 혈액안전감시과로 위임되었으며, 「제대혈관리업무 심사·평가 규정」에 따라 정기적으로 2년마다 심사·평가를 실시하여 제대혈은행의 인력·시설·장비와 업무처리절차의 적절성과 함께 품질관리체계, 안정성 등을 점검하고 있으며, 이 내용을 질병관리본부 홈페이지에 공표하고 있다.

2. 추진실적

제대혈은행은 운영형태에 따라 기증제대혈은행과 가족제대혈은행으로 구분되며, 보건복지부로부터 허가받은 제대혈은행은 총 17개 기관이 운영 중이다[표 2-3-23].

그 간 「제대혈관리 및 연구에 관한 법」 제31조에 근거하여, 제대혈관리업무 정기 심사·평가를 2년 마다 실시하였으며, 심사·평가 점검표에 따라 제대혈은행의 인력·시설·장비와 업무 처리 절차의 적절성과 함께 품질관리체계, 안전성 등을 종합적으로 점검하였다. 같은 법 제16조에 근거하여, 2016년에는 가족제대혈은행의 업무 효율성 제고를 위해 「보관기간 종료 가족제대혈제제 폐기 실무처리 가이드라인」을 보건복지부와 협의 과정을 통해 마련하였고, 가족제대혈은행으로 배포하였다.

[표 2-3-23] 국내 기증 및 가족 제대혈은행 현황

허가 번호	제대혈은행 명칭	업무형태 (기증/가족)
1	보령아이맘셀뱅크제대혈은행	기증, 가족
2	드림코드제대혈은행	(가족)
3	녹십자제대혈은행	기증, 가족
4	베이비셀제대혈은행	가족
5	가톨릭조혈모세포은행제대혈은행	기증
6	아이코드제대혈은행	가족
7	차병원기증제대혈은행	기증
8	Twelvebaby제대혈은행	(가족)
9	대구파티마병원제대혈은행	기증, (가족)
10	서울특별시제대혈은행	기증
11	㈜엘씨바이오제대혈은행	(가족)
12	헬프셀뱅크제대혈은행	가족
13	메디포스트(주)제대혈은행	기증, 가족
14	굿젠제대혈은행	(가족)
15	A-cord제대혈은행	기증, (가족)
17	부산경남지역제대혈은행	기증
18	한국탯줄은행제대혈은행	(가족)

※ 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 정기 및 수시 심사·평가를 지속적으로 실시하고 그 결과를 질병관리본부 홈페이지를 통해 국민들에게 공개할 것이다. 또한 제대혈관리업무 심사평가 결과를 토대로 「제대혈은행 표준업무안내서」를 개선해 나갈 것이며, 개선된 내용에 대한 지속적인 교육을 통해 제대혈은행 담당자의 역량을 강화하고, 제대혈은행 별 품질관리의 표준화 및 고품질의 제대혈제제가 공급될 수 있도록 지도·감독할 것이다.

담당 장기기증지원과 이혜영
담당 장기이식관리과 윤연숙, 한정희
담당 혈액안전감시과 김이경, 송치은
담당 백신연구과 김유진

03

제3부

질병 연구

KOREA CENTERS FOR DISEASE CONTROL & PREVENTION

KCDC LEADS THE WORLD FREE OF DISEASES

제1장 감염병 연구
제2장 면역병리 연구
제3장 생명의과학 연구
제4장 유전체 연구
제5장 보건의료 지원 인프라

질병관리본부
KCDC

제1장 감염병 연구

제1절 감염질환 및 병원체 연구

1. 개요

감염질환 및 병원체 연구 분야에서는 제1군 법정 전염병인 장출혈성대장균 감염증 등 5종의 병원체와 주요 식품매개질환인 살모넬라 감염증 등 세균성 장내질환연구, 무균성 수막염을 유발하는 엔테로바이러스 감염증, 급성 위장관염을 유발하는 로타바이러스, 노로바이러스, 장관아데노바이러스, 아스트로바이러스, 사포바이러스 등 5종의 장염 바이러스 감염증과 간염 바이러스에 대한 기초연구를 수행하고 있다.

또한 인플루엔자, 메르스, 홍역, 유행성이하선염, 풍진, 아데노바이러스 등 급성호흡기바이러스 감염증에 관한 기초 연구와 함께, 신종 인플루엔자 대유행을 대비하고 국가 차원의 능동적인 대응 전략 확보를 위하여 H5N1 백신을 개발 한 바 있다. 국내에서 발생되는 주요 세균성 호흡기 감염 질환에 대해서는 백일해, 레지오넬라증, 폐렴알균 감염, 마이코플라즈마증 등에 대한 바이오마커 후보물질 및 항원인자 발굴, 항생제 내성 연구, 결핵의 분자역학적 다양성 분석 등을 통하여 관련 병원체들의 면역원성 연구, 항생제 내성기전 연구, 병리기전 연구 등을 수행하고 있다.

이러한 감염증 치료에 항균제 사용이 증가하고 부적절한 항균제 사용으로 인하여 다제내성균의 출현이 증가함에 따라 주요 내성균에 대한 국내 내성실태를 파악하고 주요 항균제 내성 전파양상 및 내성기전에 관한 연구를 지속적으로 수행하고 있으며 국가적으로 백신개발이 시급한 질환에 대해서는 백신 항원물질을 개발하고 이를 실용화하기 위한 연구를 수행하고 있다.

고위험병원체는 생물테러의 목적으로 이용되거나 사고 등에 의하여 외부에 유출될 경우 국민 건강에 심각한 위험을 초래할 수 있는 감염병병원체로 질병관리본부에서는 탄저의 병인기작 및 면역학적 특성연구를 수행하고 있고, 특히 자연발생이나 생물테러에 대비한 탄저/두창 2가 백신, 페스트 및 보툴리눔 독소증 백신 개발을 위해 연구하고 있으며, 분자영상 기술을 이용한 유비저균의 감염·면역기작 분석 연구, 고위험병원체 고감도 탐지를 위한 탐지기술 연구 및 출혈열바이러스 유전자 검출 실험법 개발을 수행하고 있다.

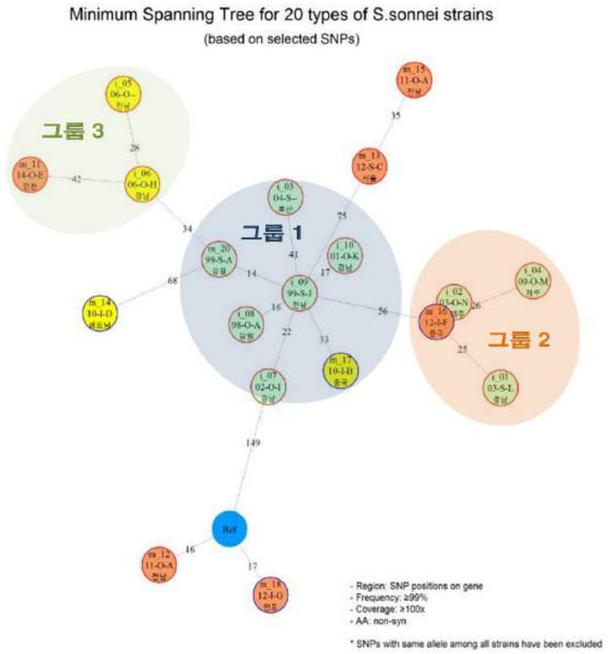
또한 병원체자원의 발굴 및 특성화, 자원 개발 연구를 통하여 유용병원체자원을 확대하고자 다양한 연구를 수행하고 있으며 국내분리 병원체의 특성 분석을 통한 신종병원체 자원화 연구, 국내 병원체자원을 이용한 국가인증시험(식품첨가물공정)용 균주 대체 개발 연구 등을 추진하였다.

2. 추진실적

제1항 수인성질환 연구

가. 세균성이질균의 차세대 분자역학시험법 도입을 위한 SNPs 분석연구

국내 · 외에서는 수인성 식품매개질환에 대한 감염병 대응을 위해 사용하는 PFGE를 이용한 시험법에서 변별력에서 한계 발생으로 감염원 추적에 어려움이 발생하는 사례가 증가 하고 있다. 이와 관련해 최근 국내 · 외에서는 Whole Genome Sequencing(WGS)을 기반으로 하는 분자 역학 시험법을 개발해 적용 가능성을 타진하고 있고 우리나라도 세균성이질균을 대상으로한 차세대 분자역학 시험법을 개발하여 감염병 국가관리에 적용하고자 했다. 세균성 이질균은 국내 펄스넷 DB의 역학정보를 기준으로 분석하여 국내 유행 12주, 해외 유입 5주, 기타 특이 3주를 선별하였고 선별주는 모두 전장염기서열을 수행하여 전체 94,235개 SNPs 데이터를 확보하였다. 전체 SNPs은 In-del sequence, Inter gene, genetic frequence, coverage depth, synonymous부분을 제외 하여 475개 SNPs를 1차 선별하였고 이들을 대상으로 유의성 평가를 거친후 최종적으로 466개 SNPs을 선별하여 실험데이터의 생성 및 분석을 위한 플랫폼을 확보 하였으며 분리시기를 비롯한 각 병원체의 역학적 정보가 부합된 계통적 연관성을 확인할 수 있었다. 본 연구는 세균성 이질균을 대상으로 효율적이고 선진화되 감염원 추적 시험법을 개발하기 위해 역학정보가 연계된 유의성이 확인된 SNPs를 확보하고, 이를 기반으로 한 차세대 분자역학 시험법에 토대를 마련했고 특히 국내 집단발생군집에서만 특이하게 확인되는 SNPs의 발견은 세균성이질균을 비롯한 감염질환의 조기 경보 및 대응에 효과적으로 활용할 수 있으리라 기대된다[그림 3-1-1].



[그림 3-1-1] Minimum spanning tree for 20 types of *S. sonnei* strains based on selected SNPs

제2항 감염병 대응 백신 개발연구

가. 수족구병 백신 개발 연구

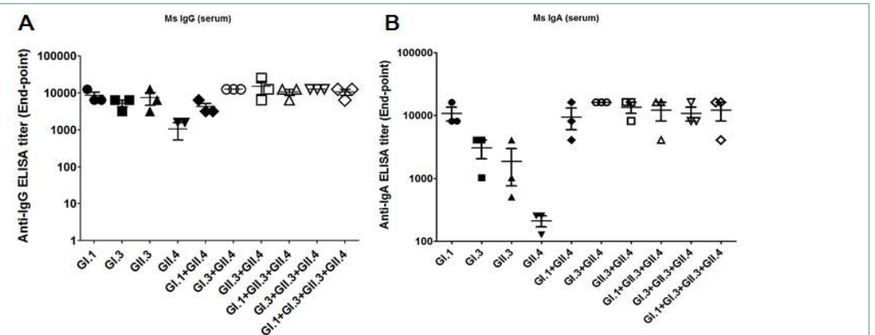
법정 전염병인 수족구병의 주요 원인 병원체는 엔테로바이러스이며, 이 중 엔테로바이러스 71형(EV71) 감염은 높은 비율로 신경계 합병증을 유발한다고 알려져 있다. 현재까지 국내에 상용화된 예방 백신이나 치료제는 존재하지 않으며, 서태평양 지역 국가에서 발병률이 높아 아시아권 국가를 중심으로 백신개발이 추진되고 있다. 선행연구 결과 국내 유행주를 기반으로 영장류 모델에서 안정성과 효능이 검증된 EV71 불활화 백신 후보주를 발굴하였다. 그러나 최근 신종 및 재출현 엔테로바이러스의 발생이 지속적이며, 국내 외 유행주의 변화로 이에 대한 대비가 필요하여 다가 백신개발을 추진하였다. 2012년부터 2015년까지 국내 실험실 표본감시 결과를 기반으로 국내 유행 콕사키바이러스 A16형(CA16), A10형(CA10), A6형(CA6)를 후보주로 선정하여 검체로부터 바이러스 분리하였다. 이들 백신후보주를 포름알데하이드 처리를 통해 불활화 시켰으며, 마우스 동물 모델에서 중화능 및 방어능을 평가하였다. 또한 4가 백신으로서의 효능을 분석하여 다가 수족구병 백신 개발을 위한 기반을 확보하였다.

나. 3세대 두창 백신 개발 연구

두창은 1980년 세계적으로 박멸이 선언된 감염병이지만, 그 이후 두창에 대한 예방접종이 중단되고 전세계 인구의 면역도가 감소하면서, 두창을 이용한 생물테러 가능성이 제시되고 있다. 생물테러대비 2세대 두창백신이 국가적으로 비축되고 있으나, 높은 부작용율로 인하여 안전한 3세대 백신 개발을 시작하였고, 약독화된 3세대 두창백신 후보주(KVAC103)의 비임상·임상 연구를 추진하고자 한다. 3세대 두창 백신 후보주에 대한 비임상 연구 수행 전, 혹시 남아있을지 모르는 잔류면역으로 인하여 새로운 3세대 두창 백신에 대한 면역 반응이 저해될 가능성에 대하여 연구를 진행하였다. 마우스 모델을 이용하여, 잔류면역에 대한 3가지 경우를 가정하였다. 2세대 백신을 접종한 경우, 2세대 백신에 대한 항체를 수동면역한 경우, 2세대 백신을 접종한 모체로부터 항체를 받은 경우에, 3세대 백신을 추가로 접종하였을 때 유효한 면역반응이 유도되는지, 체액성 및 세포매개성 면역 반응을 분석하였다. 실험결과에서는 잔류면역에 의한 저해효과는 없는 것으로 판단되나, 실험조건이 한정되어 있어 좀더 다양한 조건 및 다른 동물 모델에서의 추가적인 확인실험이 필요할 것으로 판단된다.

다. 노로바이러스 백신 개발 연구

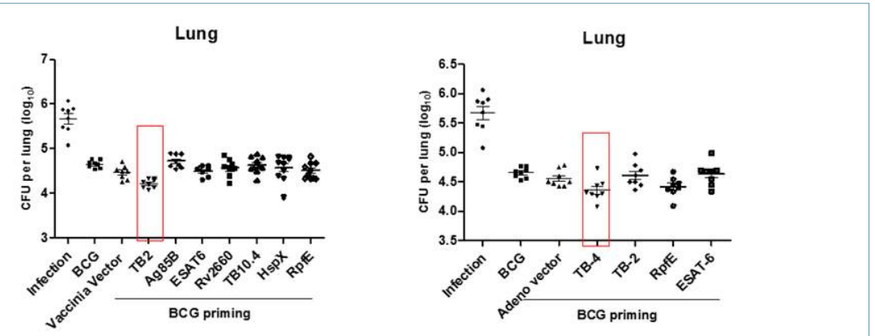
노로바이러스는 급성위장관염 발병의 가장 주요한 원인병원체이며 감염 특성상 수인성 및 식품매개 전파를 통한 대규모 집단 발병을 유발하여 전 세계적으로 공중보건학적 및 경제적으로 큰 문제를 야기하고 있다. 이에, 노로바이러스 감염증을 예방하기 위해 국내 유행 노로바이러스 유행주의 전장 유전체를 분석, 표준주 및 국내 분리주를 타겟으로 한 노로바이러스 유사 입자를 제작하고 이를 이용한 백신 개발을 추진 중에 있다. 2008년부터 2012년까지 국내 유행하는 노로바이러스 유전자형을 분석한 결과 genogroup I (GI)은 6%, genogroup II (GII)이 94% 검출되었으며 genotype 중에서는 GII. 4형이 64%로 가장 높게 확인되었다. 이러한 유행주 분포도를 기준으로 GII.4, GII.3, GI.1, GI.3를 타겟으로 마우스 모델에서 유전자형별 바이러스 유사입자(virus like particle, VLP)를 혼합 접종하여 면역원성을 확인하였다. 3가에서 4가로 혼합하여 접종한 그룹에서 체액성 면역 및 세포매개성 면역원성이 높게 확인되었으며, 다른 유전자형에도 교차반응이 높게 확인되었다[그림 3-1-2]. 또한 기니픽 모델을 활용하여 백신후보주의 면역원성 유지능을 장기적으로 모니터링 하였다. 그 결과 부스팅 접종 이후 4주차때 가장 높은 면역원성을 보이다가 이후 조금 감소하는 양상을 보이지만 30주차까지도 체액성 면역이 유지되는 것을 확인하였다. 본 연구결과를 토대로 3가 혼합주를 최적의 다가주로 선정하였으며, 향후 접종량 및 면역증강제 등 최적화 연구를 수행할 예정이다.



[그림 3-1-2] 노로바이러스 유사입자 다가접종에 따른 체액성 면역분석결과 (A: IgG, B, IgA)

라. 차세대 결핵백신 개발

세계보건기구는 결핵을 에이즈, 말라리아와 함께 세계 3대 주요 감염병으로 지정하고 있으며, 특히 우리나라는 OECD 가입국 중 결핵발생률 및 사망률이 1위로서 현재 전 인구의 약 30%가 정도가 감염되어 있어 결핵 관리 및 예방기술 개발이 절실한 상황이다. BCG 백신을 대체 또는 보완할 수 있는 백신을 개발하기 위하여 결핵의 주요 항원(Ag85B, Ag85C, ESAT-6, Rv2660, TB10.4, HspX, RpfE) 유전자를 약독화 백시니아바이러스 또는 아데노바이러스에 삽입하여 제작하였고, 동물모델에서 면역 효능을 분석하였다. 결핵 항원을 탑재한 백신 후보물질을 이용하여 프라임 또는 BCG 부스팅 백신으로써의 효능분석을 위하여 체액성과 세포매개성 면역반응을 분석하였으며, 각 항원의 주요한 면역유도 에피톱을 분석하였다. 또한 결핵 마우스 감염 모델을 이용하여 백신후보물질의 BCG 부스팅에 따른 감염 방어능을 확인하였다[그림 3-1-3].



[그림 3-1-3] 결핵 마우스감염 모델에서 백신후보물질의 BCG 부스팅에 따른 방어능 확인

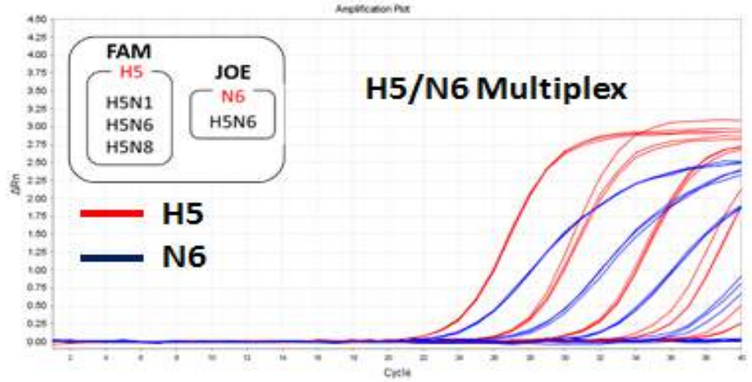
마. 지카바이러스 백신 개발 연구

한국형 약독화 재조합 백시니아바이러스를 이용하여 지카바이러스의 항원성이 높은 prM/E (pre-membrane/envelop)을 대상으로 백신주를 제작하였고, Vero 세포에서 대량 배양 후 정제하여 바이러스 역가를 측정하였다. Balb/c 마우스를 이용하여 지카 재조합 백시니아바이러스 백신의 면역효능을 분석하였고, 이를 위해 5종의 아시아 계통 지카바이러스 분리주(푸에리토리코 1종, 파나마 3종, 멕시코 1종)를 확보하였다. 또한 백신 면역 후 T 세포의 활성도 및 확장(expansion), 골수에서의 메모리 T 세포 존재 여부를 확인하기 위해 항원성이 가장 높은 지카바이러스의 envelop을 대상으로 MHC class I (H-2K, D, L)과 MHC class II (H-AI, E) 특이 항원 에피톱 30종을 합성하여 확보하였다. 연구결과, 지카 재조합 백시니아바이러스 백신은 지카바이러스 특이 항체 생성 및 세포매개성 면역반응을 유도하였고, 5종의 지카바이러스 분리주에서의 항체 역가차이는 보이지 않았다. 또한 골수에서 지카바이러스 특이 메모리 T 세포가 1-2.7% 증가하는 것이 확인되었다.

제3항 인플루엔자 및 호흡기바이러스 연구

가. 진단법 개발 및 확립

인플루엔자 바이러스는 지속적인 주요 유전자의 변이로 인해 기존의 진단법에 의해 검출이 되지 않는 변이주가 생성될 가능성이 많다. 이에 바이러스의 변이 양상을 지속적으로 모니터링하고 진단법을 개발, 개선하는 것이 필요하다. 2009년 인플루엔자 A(H1N1)pdm09형에 의한 대유행 이후 A (H1N1)pdm09를 포함한 계절인플루엔자 및 고병원성 조류인플루엔자 A(H5N1)형을 진단할 수 있는 인플루엔자 multiplex realtime RT-PCR법을 확립하여 인플루엔자 및 호흡기바이러스 실험실 감시사업과 인플루엔자 인체감염증 검사에 사용하여 왔다. 2014년 국내 가금류에서의 고병원성 조류인플루엔자 A(H5N8) 바이러스 발생에 따라 realtime RT-PCR법 및 중화항체시험법을 확립하여 조류 및 신종 인플루엔자 대유행 대비 국내 실험실 진단체계 구축을 통한 과학적 대응체계를 확립한 바 있다. 또한, 2016년 11월 고병원성 조류인플루엔자 A(H5N6)의 국내 발생에 따라 인체감염 대비를 위한 유전자 검출법을 확립[그림 3-1-4] 하였으며, 현재 고위험군을 대상으로 한 혈청 검사를 위한 중화항체시험법을 확립중이다.



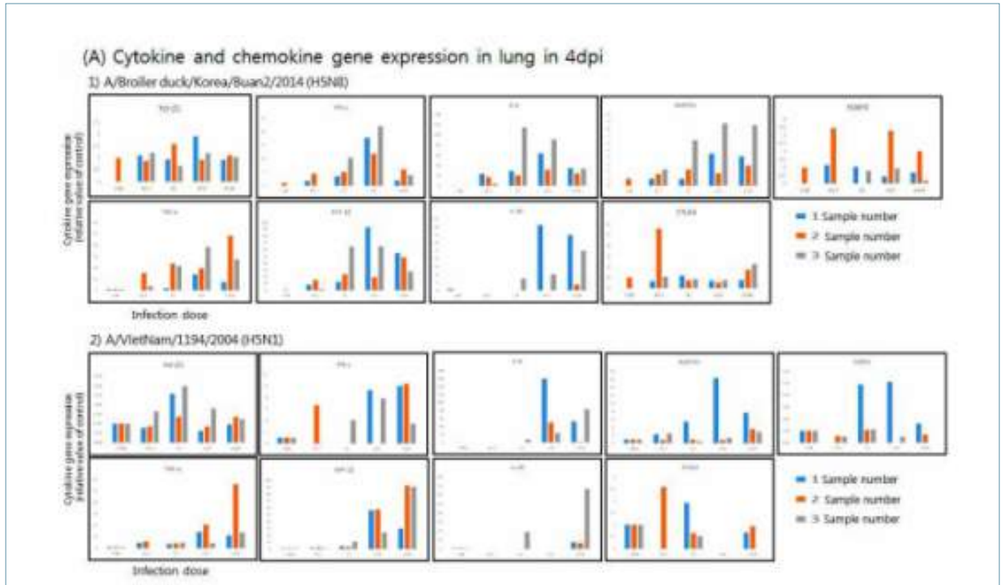
[그림 3-1-4] 조류인플루엔자 A(H5N6) 유전자 검출법

나. 인플루엔자 백신 및 치료제 개발 연구

매년 인플루엔자의 유행에 의한 감염은 세계인구의 5-15%에 영향을 미치며, 노인과 만성질환자의 입원률과 사망률을 증가시키는 등의 손실을 초래하고 있다. 이런 이유로, 인플루엔자 백신과 치료제 시장은 연간 수십억 달러에 이르며, 2009년 신종인플루엔자의 대유행 이후 그 규모가 꾸준한 증가추세에 있다. 현재 사용되는 인플루엔자 백신(불활화 인플루엔자 백신)은 인플루엔자바이러스 자체의 특성과 기술적인 한계로 여러 문제를 안고 있다.

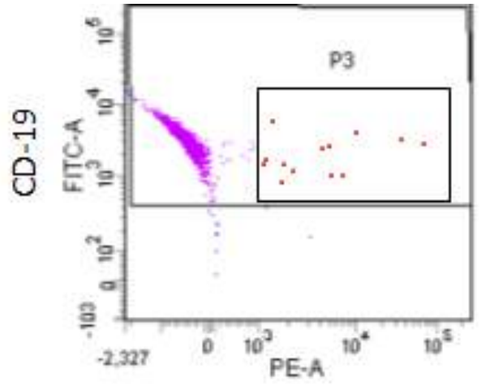
인플루엔자 항원 소변이에 의한 지속적인 변이 및 조류/신변종 인플루엔자 대유행에 대비해 광범위한 인플루엔자 아형에 대한 방어 면역반응의 유발이 가능한 인플루엔자백신(범용백신)의 연구개발이 필요하다. 이를 위해 2016-2018년에는 신종인플루엔자의 인체감염 대유행에 대비하기 위한 범용백신 항원 발굴 및 면역평가기술과 효율적인 중증인플루엔자 치료를 위한 기반 기술의 개발을 위해 ① 현재 약독화 또는 비활성화 인플루엔자의 헤마글루티닌 항원을 기반으로 하여 아형 혹은 strain 특이적 중화항체를 유발하는 기존 백신의 효능평가방법과는 상이한 향후 인플루엔자 범용 백신의 개발을 위해 필요한 기반이 되는 범용 백신 후보 항원의 다자인/발굴 및 특성 분석 방법과 백신 효능을 평가하는 방법 등의 기술 개발을 위해 “신종인플루엔자 대비 범용백신 개발을 위한 범용백신 면역항원 발굴과 효능평가를 위한 기반 기술 개발/확립”, ② 생소한 아형의 신종인플루엔자의 유행 시 보다 안전한 방법을 통해 바이러스의 미 확보시에도 사용가능하며, 신속하게 항체가를 측정하고 혈청학적 분석 결과를 얻을 수 있는 방법을 개발하기 위해 “신종인플루엔자에 대한 비감염성 바이러스 유사체 (Virus Like Particle)를 이용한 BSL-2 수준에서의 사용가능한 안전한 중화실험법 확립” ③ 조류인플루엔자의 감염에서 빈번하게 발생하는 급성의 호흡부전과 다발성 장기 손상을 수반하는 중증인플루엔자의 경우 기존의 항인플루엔자 치료제로 치료가 어려운 경우가 많은데, 이에 신약개발에서 많이 사용되는 실험동물에서 중증감염의 요인을 발굴하고 확립하며, 이에 대한 대체 치료 방법을 개발할 수 있는 기반 기술을 확립하고자 “신종인플루엔자 중증감염 요인 기전 규명 및 대체 치료제 연구”의 과제를 수행하였다.

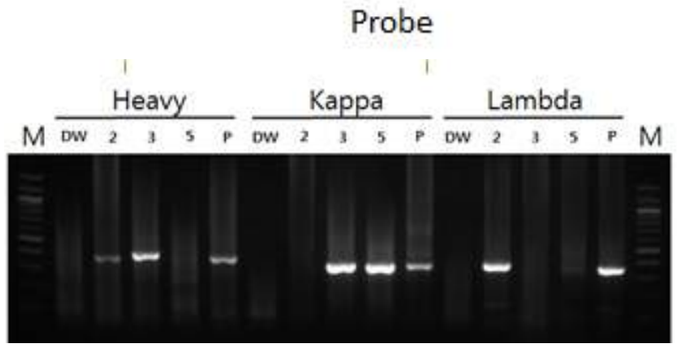
그 결과, 2016년에는 다양한 범용백신 항원 유전자와 이를 이용한 면역항원을 제작하고, 발현 및 특성을 분석하였으며, H5N8, swine H3N2 및 계절 H3N2 바이러스에 대한 VLP 제작을 위한 유전자 플라스미드를 디자인한 후, 발현 및 특성을 분석하였고, H5N1 및 H5N8 조류인플루엔자 바이러스를 마우스에 농도별 감염을 통하여, 병독성 및 치사율이 감염 농도에 비례하여 증가함을 확인하였으며, 또한 사람에게 알려진 중증인플루엔자에 나타나는 현상인 splenomegaly (비장 비대증), 혈중중성지방 (triglyceride)의 증가 및 염증성 싸이토카인 및 케모카인의 유전자 발현을 확인하였다[그림3-1-5].



[그림 3-1-5] 조류인플루엔자 바이러스 감염에 따른 마우스의 폐에서 싸이토카인 및 케모카인 유전자의 발현

호흡기바이러스과는 중동호흡기증후군 코로나바이러스(MERS-CoV, 메르스바이러스) 예방 및 치료가 가능한 항체를 개발 중이다. 메르스 초기 환자들의 메모리 B세포로부터 메르스바이러스의 Spike 단백질(S)을 대상으로 한 항체들을 발굴하고자 하였다. 이를 위해서 유세포분석기(Fluorescence-activated cell sorting, FACS) 기반 단일 메모리 B세포 분리법을 확립하였다[그림 3-1-6]. 또한 분리된 단일 메모리 B세포로부터 항체 상보성 결정 영역(complementarity determining regions, CDRs) 유전자 증폭에 성공하였다. 메르스 초기 환자 뿐만 아니라 현재 메르스 완치자로부터 또다른 항체들을 발굴 중이다. 발굴된 항체들이 바이러스 감염을 직접 막는 인간 단클론항체이기에 임상에서도 부작용 없이 항바이러스 효과가 있을 것으로 예상된다[그림 3-1-6].

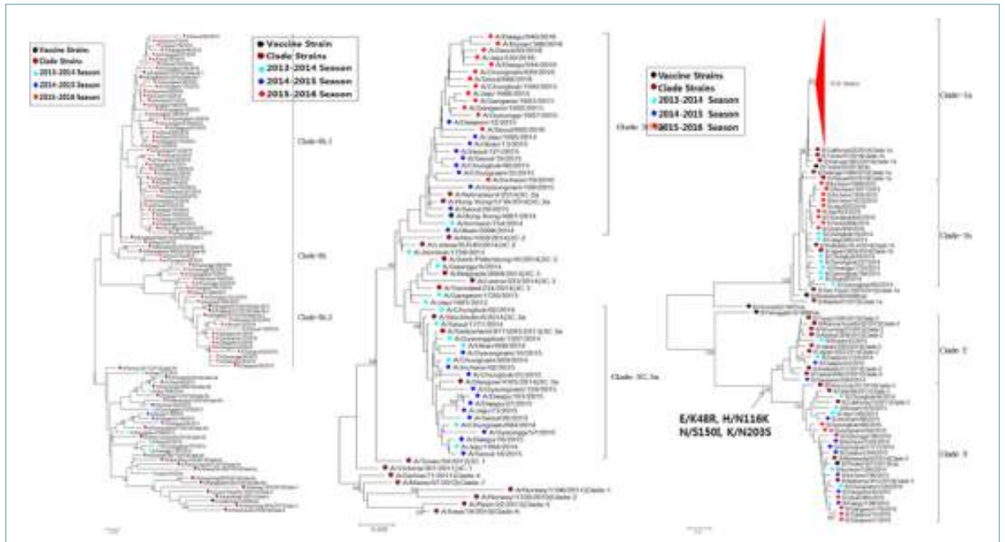




[그림 3-1-6] FACS를 이용한 단일 B세포 분리 및 항체 유전자(heavy chain, light kappa, lambda chain CDR) 증폭 성공

다. 병원체 특성 분석연구

2015년 12월부터 2015년 3월 중순까지 국내에서는 인플루엔자 A(H1N1)pdm09형 바이러스가 주로 유행하였으며, 이후, 5월 중순까지 B형 바이러스가 유행하였다. A(H3N2) 바이러스의 경우 동기간 동안 상대적으로 낮은 유행을 보였다. 국내에서 분리된 인플루엔자의 hemagglutinin(HA) 유전자 염기서열을 분석하여 당해연도 백신주와의 일치여부와 내성양상을 확인한 결과, A(H1N1) pdm09 분리주 및 A(H3N2) 바이러스는 2015/2016절기 백신주인 A/California/07/2009, A/Switzerland/9715293/2013 와 각각 유사하였으나, B의 경우는 3%가 당해연도 백신주인 B/Phuket/3073/2013 (Ymagata lineage) 와 유사하였고, 97%는 Victoria lineage인 B/Texas/2/2013 바이러스와 유사하였다[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.



[그림 3-1-7] 2016년 인플루엔자 바이러스 A(H1N1)pdm09/A(H3N2)/B형 유전자 계통 분석 결과

호흡기바이러스과는 신변종 바이러스 유입에 대비하여 신속 진단 및 병원체 확보 기반을 마련하기 위해 메르스 바이러스 분리 배양법을 개선하고 항원 신속 제작 시스템 기술을 통한 ELISA 진단법 구축 등 다양한 연구를 진행하였다. 또한, 국내 메르스 바이러스의 병원성 관련 유전자 조사 및 진화적 방향성 등의 연구를 위해 다양한 동물 세포 및 배양 조건에서 국내 분리주를 배양하였다. 배양 세대별 전장 유전자 염기서열을 차세대 염기서열 분석(Next Generation Sequencing, NGS)을 이용하여 확보하였고, 진화 방향성 예측 및 발생된 변이주에 대한 병원성 등 특성 분석을 진행하고 있다.

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, 유전형으로는 현재까지 8가지(A-H)의 유전자형(genotype)이 보고되고 있다. 홍역은 MMR백신 접종이 2차에 걸쳐 이루어지는데도 불구하고 국내를 비롯하여 유럽, 중국 등에서 산발적인 발생이 지속되고 있다. 이러한 원인을 조사하기 위하여 면역학적 분석 연구를 시작하였다. 0세부터 50세 대상 각 연령별의 혈청을 확보하고, 홍역특이 항체가를 효소면역측정법을 통하여 측정한 결과, 전체 연령 중에 14세에서 21세 사이의 양성률이 현저히 떨어져있는 것을 확인하였다. 항체에 의한 방어능을 나타내는 중화항체가를 2세에서 30세까지 조사한 결과에서도, 2차 접종 후 점차 감소하기 시작해 10대에 낮은 수치를 보이다가, 20세 이후에 회복되는 양상을 나타내었다. 추가적으로 16세부터 50세 연령으로부터 PBMC를 분리하여, 홍역 특이적으로 IFN-γ를 생산하는 세포를 분석하는 ELISPOT 실험을 수행하였다. 세포성 면역을 분석하는 이러한 실험에서도, 16-25세는 31-50세에 비해 유의성 있게 매우 낮은 수치를 나타내어, 홍역에 대한 면역도가 연령별로 다른 특성을

나타내는 것으로 보인다. 이러한 원인을 규명하기 위해서는 홍역에 대한 감수성이 있는 인구집단과 동일 연령대 인구에 대한 지속적인 후속연구와 세밀한 면역 특성 분석 연구가 이루어져야 할 것으로 판단된다.

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, 임균 분리주의 내성연구 등이 수행되었다.

가. 황색포도알균 내성 및 유전적 특성 연구

반코마이신 중등도내성 황색포도알균(Vancomycin-intermediate *S. aureus*, VISA) 76주 ('07-'13)를 대상으로 항생제 감수성 패턴과 유전적 특성을 확인한 결과 5개의 ST 유형, 11개의 *spa* 유형, 3개의 SCC*mec*(Ⅱ,Ⅲ,Ⅳ), 3개의 *agr* 유형으로 나타났으며, 이들 유전형 조합에 따라 ST5-SCC*mec*Ⅱ-t2460(67.4%), ST72-SCC*mec*Ⅳ-t324(15.8%), ST239-SCC*mec*Ⅲ-t037(10.5%)이 가장 많이 확인되었다. 특히, CA(community-associated)-MRSA의 대표적 유형인 ST72-SCC*mec*Ⅳ가 증가하고 있어 국내 HA(healthcare-associated)-MRSA 분자역학이 변하고 있음을 확인하였다. 항생제 감수성 시험결과 확인한 모든 VISA 분리주는 linezolid와 quinupristin-dalfopristin에 감수성을 나타냈고, ST239-SCC*mec*Ⅲ-t037 유전형을 갖는 균주는 다른 유전형의 VISA 보다 trimethoprim-sulfamethoxazole에 대한 내성률이 높았으며, ST72-SCC*mec*Ⅳ-t324 분리주는 erythromycin과 daptomycin 이외의 항생제에 대해 모두 감수성을 보였다.

전유전체분석을 통하여 ST5-SCC*mec*Ⅱ, ST72-SCC*mec*Ⅳ, ST239-SCC*mec*Ⅲ 균주에서 76개의 병독성 인자를 비교한 결과 국내 ST5-SCC*mec*Ⅱ균주에는 *fnbA*(fibronectin-binding protein A) 유전자 일부 (2,500 bp)가 결실되어 있음을 확인하였고, 모든 유형의 균주에서 *clfA*(clumping factor A), *clfB*(clumping factor B), *sdrD*(serine-aspartate-repeat protein D), *sdrE*(serine-aspartate-repeat protein E) 중 한 개의 유전자가 결실되어 있음을 확인하였다. 이러한 adherence 관련 유전자 결실이 각 유전형 별로 병독성에 어떤 영향을 미치는지 추가 연구가 필요하고, 특히 우리나라 CA-MRSA 대표 유형인 ST72의 경우 동물실험이나 세포감염 실험을 통하여 USA300 균주와의 병독성 비교 연구가 필요하다.

Genomic island νSaα의 *lpl*(lipoprotein) cluster 유전자는 황색포도알균의 면역 자극 및 회피 작용에 중요하다고 알려져 있다. 국내 VISA의 ST 유형 간의 *lpl* cluster 구성을 비교한 결과 ST5균주는 USA300(미국), *S. aureus* Mu50(일본) 균주와 유사하게 *lpl* cluster 내에 9-10개의 *lpl* 유전자를 구성하고 있었고, ST72와 ST239 균주 에서는 각각 8개, 4개로 구성되어 있는 것이 확인되었다. 이러한 ST 유형 간의 *lpl* cluster 구성의 차이가 유전형별로 fitness에 어떤 영향을 미치는지 연관성 연구가 추가로 필요하다.

나. Carbapenemase 동시검출법 개발

아시네토박터균(*Acinetobacter spp.*), 녹농균(*Pseudomonas aeruginosa*), 폐렴막대균(*Klebsiella pneumoniae*), 대장균(*Escherichia coli*)을 포함하여 19종의 그람음성균을 대상으로 carbapenem 유전자 6종 (KPC, NDM, OXA, VIM, IMP, GES type) 분석을 진행하였다. 균주는 2011-2016년 병원에서 분리된 6,640주 중 많이 발생하는 KPC, NDM, OXA로 분리된 2,223주를 대상으로 하였으며, 균종별, 유전자형 subtype 별로 다양한 63주 (KPC 25주, NDM 20주, OXA 8주 co-producing 10주)를 선정하여 실험을 진행하였다. KPC, NDM, OXA type 63주의 real-time PCR single type 확인을 마친 후, multiplex real-time PCR 동시검출능 확인이 진행 중이고, VIM, IMP GES type을 동시에 확인하기 위한 Primer 및 Probe 제작이 추가적으로 진행될 예정이다. 2011-2016년 병원에서 분리된 6,640주 중 VIM, IMP. GES를 가지고 있는 192균주 중 VIM 14주, IMP 12주, GES 8주 co-producing 6주, 총40주를 선정하였으며, 최종적으로 6종의 유전자를 동시 검출할 수 있는 multiplex real-time PCR 개발을 진행할 예정이다.

다. 아시네터박터균의 항균제 내성 발현 조절 및 변이특성 연구

우리나라에서 분리된 아시네토박터 바우마니균은 bla_{OXA-23} 유전자에 의해 카바페넴 내성을 나타내는 것이 일반적이다. KARMS를 통해 수집한 균주 중, 카바페넴 내성도와 bla_{OXA-23} 유전자를 지닌 transposon(Tn*2006*, Tn*2008*, Tn*2009*) 포함 여부를 고려하여 카바페넴 내성 아시네토박터 바우마니균 12주를 선정한 후, 전장유전체를 분석함으로써 해당 유전체의 전파 기전을 확인하였다. 세 개의 bla_{OXA-23} transposon은 그 종류별로 targeting site가 달랐다. 모든 균주에서 direct repeat(DR)이 확인되었고, 같은 transposon이더라도 다른 site를 target으로 하는 경우는 또 다른 DR이 발견됨으로써 transposon이 chromosome 안에서 multiplication이 되고, transposon 자체가 이동함을 확인했다. 또한, Tn*2006*은 다양한 clone type에서 발견된 데 반해 Tn2008과 Tn*2009*는 제한된 sequence type에서만 확인되어, Tn*2006*은 균체간 이동을 통해 전파되는 것이 일반적이라면, Tn*2008*과 Tn*2009*는 해당 transposon을 가지게 된 균주 자체의 clonal dissemination을 통해 주로 전파됨을 알 수 있었다. Transposon의 개수와 imipenem MIC와의 연관성을 분석한 결과, Tn*2006*(r=0.488), Tn*2009*(r=0.430), Tn*2008*(r=0.979)의 상관관계를 보여, 해당 유전자를 가지는 세균이 항생제 환경에 적응하기 위한 방편으로 chromosome 상 유전자의 개수를 늘려 카바페넴에 더 높은 내성을 가지는 것이 확인되었다.

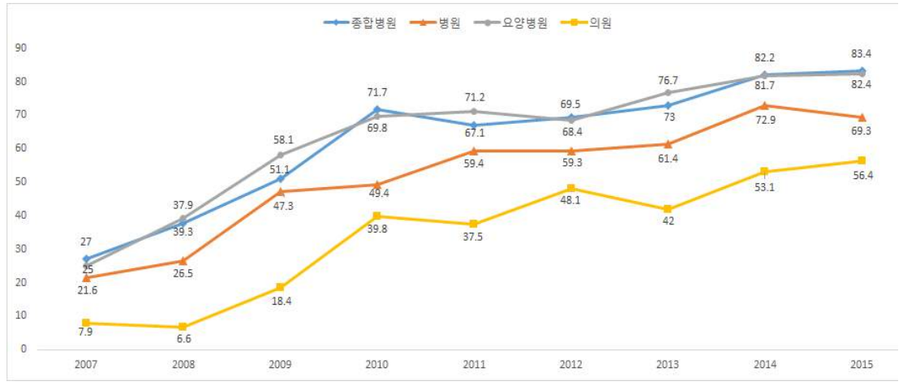
라. 종합병원 및 중소병원 항균제 내성실태

1) 종합병원

2015년 전국 36개 대학 및 종합병원에 내원한 환자의 임상검체에서 분리된 주요 감염균을 대상으로 항균제 내성실태를 조사한 결과, 황색포도알균의 옥사실린(oxacillin) 내성률은 2014년 65.7% 2015년 60.9%로 나타났고, 장알균의 반코마이신(vancomycin) 내성률은 2014년 36.5%에서 2015년 33.6%로 나타났다. *A. baumannii*에 대한 imipenem 내성률은 2014년 82.2%에서 2015년 83.4%로 증가하였다.

2) 중소병원

중소병원에서 분리된 주요 병원체를 대상으로 한 주요 항균제 내성률과 내성 양상은 국내 5개 임상센터(녹십자의료재단, 씨젠연구소, 이원의료재단, 삼광의료재단, 서울의과학연구소)로부터 2007-2015년 9년간 내성정보를 수집하여 병원, 노인요양병원, 의원으로 분류하여 분석하였다. 대부분의 균종은 9년간 큰 변화가 없었으나 *A. baumannii*의 imipenem 내성률은 2015년 병원, 노인요양병원, 의원에서 각각 69.3%, 82.4%, 56.4%를 나타냈고[그림 3-1-8] meropenem에 대한 내성률은 각각 67.8%, 81.5%, 55.5%를 나타냈다.



[그림 3-1-8] 전국 병원급별 *Acinetobacter baumannii*의 imipenem 내성률 변화

마. 기타 약제내성 관련 연구

임균 및 클라미디아균 내성 모니터링, 항균제 내성 실험실 기준 확립 등의 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) 및 보건소 등 28개 기관에서 임균 63주를 수집하였고, 임상검사센터로부터 임균 PCR 검사 양성 검체 921개를 수집함 • 분리 임균 특성 분석 - 연도별 분리 임균의 내성률 확인 Ciprofloxacin 내성률은 '15년도 97%에서 '16년도 98%로 증가하였으며, tetracycline 내성률은 82%에서 79%로 약간 낮아졌지만 여전히 높은 내성률을 보였고, cefixime 비감수성률은 '15년 10%에서 '16년 6%로 감소하였음 - 임균 양성 검체에서 cephlosporin 내성 유전자 확인 임균 양성 검체 921개 중 cefixime 내성을 의심할 수 있는 mosaicism 양성이 21% 확인되어 전년 대비 3% 증가하였으며, *penA* type 분석결과 일본의 ceftriaxoen 고도내성 임균과 동일한 type Ⅹ이 35% 확인되었고, 유럽의 ceftriaxone 고도내성 임균과 동일한 type ⅩⅩⅩⅣ이 4개 확인되어 국내에도 ceftriaxone 고도내성 임균의 발생 가능성이 매우 높을 것으로 보여짐
클라미디아 성병 내성 실태 및 특성 조사	• *Chlamydia trachomatis* 검체 수집 체계 구축 운영 수탁기관을 통해 1차 의료기관에서 채취한 *C. trachomatis* 핵산검출 양성 검체 337개 수집 • *C. trachomatis* 분리 및 특성 분석 - 핵산검출 양성으로 수집된 양성 검체 중 *C. trachomatis* 76주를 분리하였으며, 이 중 30주를 대상으로 Tetracycline, Levofloxacin, Azithrmycin, Rifampicin에 대한 항생제 내성 유무를 확인한 결과, 유의한 항생제 내성은 확인되지 않았음 - 그러나 균주가 분리되지 않은 검체 중 Tetracycline 내성 관련 유전자인 *tet (C)* 가 1개 검체에서 확인되었으며, Rifampin 내성 관련 유전자인 *rpoB* 염기서열에 변이가 있는 검체 1개가 확인되어 국내에서 항생제 내성으로 인한 클라미디아 성병 치료실패 가능성을 보여줌
국내 항균제 내성 실험실 진단 기준 확립 및 정도관리	• 의료관련감염병 6종을 대상으로 국내 상황에 적합한 항균제 내성 진단기준 확립 - CLSI/EUCAST 기준 및 국내 임상 적용 자료 비교 분석 • 균종별로 주요 항균제 내성을 감시하기 위한 적합한 실험법 제시 - 각 실험법의 장단점 비교 분석을 통한 항균제 내성 감시에 최적화된 실험법 제안 - 각 실험법에 대한 실험실별 재현성 비교 분석 • 내성 평가를 위한 정도관리 시스템 구축 및 평가
항생제 내성균 감시를 위한 One-Health 개념의 대응방안 연구	• 항생제 내성균에 대한 국내외 이슈 및 연구 현황 분석 • One-Health 관련 비전, 전략과제, 추진 전략 및 마스터플랜 제시 • 과제 추진에 필요한 요구 사항 및 배분 방향성 제시

제5항 고위험병원체 연구

가. 페스트 및 보툴리눔 독소증 백신 후보 제작

페스트 및 보툴리눔 독소증 백신 후보 제작을 위하여 페스트균의 주요항원인 F1 캡슐과 V 단백질 및 보툴리눔 A, B형 독소의 중쇄 C말단의 재조합단백질을 이용하였다. 선행연구에서 얻은 페스트 백신후보(F1, V, F1-V) 클론을 이용하여 단백질 발현을 유도하였다. F1, V는 온도 27℃, IPTG 농도 1 mM, 24시간, 그리고 F1-V의 경우 온도 20℃, IPTG 농도 1 mM, 24시간 동안 발현을 유도하여 최적의 단백질 발현조건을 확립하였다. 백신후보의 항원성 평가방법 확보를 위하여 BALB/c 와 C57BL/6 모델 마우스 근육에 F1, V, F-V, F1+V 항원을 3회 주사하고 혈액을 채취한 후 항체가 ELISA를 수행 및 분석하여 최적 항원성 평가 방법을 확보하였다. 또한, 페스트 동물 모델을 확립하기 위해 BALB/c 와 C57BL/6 마우스의 근육 또는 비강으로 페스트균을 감염시킨 후 반수치사율(LD_{50})을 측정 및 결정하였다. 선행 연구결과에서 백신 후보로 효능이 입증된 A, B형 보툴리눔 독소의 중쇄 C 말단을 결합한 결합백신(A-B)과 각각을 혼합한 혼합백신(A+B)을 제작하였다. 결합백신과 혼합백신은 마우스에 2주간 3회 면역시킨 후 생성된 항체가와 독소방어효능시험 등을 수행하여 보툴리눔 독소증 백신 후보 물질에 대한 효능을 평가하였다. 그 결과 결합항원과 혼합항원에 대한 높은 항체가를 나타냈고, 마우스 독소 공격 시 보툴리눔 독소 A형의 경우 $104LD_{50}$, B형의 경우 10^3LD_{50}까지 방어하는 것을 확인하였다.

나. 면역보조물질 유전자를 포함하는 탄저/두창 2가 백신후보 제작

자연발생 및 생물테러 발생시 국민건강과 안보에 중대한 위협이 될 수 있는 탄저 및 두창 환자발생에 대비하여 약독화 백시니아 바이러스(KVAC103)에서 인간코돈에 최적화된 탄저 방어항원 유전자를 삽입하여 탄저 방어항원이 발현되는 탄저/두창 2가 백신 후보주를 개발하였으며, 더 효율적인 백신후보주 제작을 위해 면역보조물질 유전자를 삽입한 백신 후보주를 제작하였다. 위 후보주를 대상으로 백신의 formulation을 확인하고 백신의 효능평가를 위한 최적 동물모델 선정하고 백신 후보주의 면역원성을 확인하였다.

다. 탄저 방어항원에 대한 치료용 인간항체 후보의 *in vitro* 효능평가

'15년도 정책용역 연구사업을 통하여 탄저균의 주요 병독력인자인 방어항원(protective antigen; PA)에 대한 인간항체 스크리닝을 통해 PA에 결합력이 높은 14종의 인간항체 후보를 확보하였으며, 이들 항체에 대해 독소 중화능 분석법을 이용한 *in vitro* 효능평가와 ELISA, dot blot, CDR sequencing등의 특성 분석을 통해 탄저 치사독소에 중화능을 갖는 5종의 인간항체(7A3, 7B1, 15A10, 15B3, 15D8)를 선별하였다. 또한 *in vivo*에서 치료용 항체로써의 효능평가를 위해 동물 모델 확립을 위한 실험을 수행하였다.

제6항 결핵 및 호흡기감염세균 연구

가. 결핵 실험실 대응 기술 개발 연구

결핵 조기퇴치와 국가결핵관리 목표달성을 위한 추진전략에 따라 민감도와 특이도가 향상되고 검사시간이 단축된 진단기술 개발, 항결핵제 내성현황 파악 등 실험실 기반 모니터링 강화를 위한 분석기술 개발 및 잠복결핵 진단제 국산화 연구 등 선제적 결핵 대응 기술 개발 연구를 진행하였다.

1) 잠복결핵 진단제 국산화를 위한 결핵균 항원펩타이드의 개발

잠복결핵 진단을 위해 결핵균에 대한 높은 특이도를 가지면서 수검자의 편리성이 강조된 인터페론감마 분비측정법이 국외에서 개발 보급되었으며 최근 국내 수요가 급증하고 있다. 이에 고가의 진단시약 전량 수입문제를 해결하고 국내 실정을 반영한 잠복결핵 진단제 국산화 개발 연구에 착수하였으며 1단계로 결핵균에 대한 주요 면역지표물질인 IFN-γ 분비를 유도하는 결핵균 특이 항원을 발굴하고 펩타이드를 디자인하였다. 기존의 ESAT6와 CFP10 분비단백질 이외 새로운 항원단백질을 예측, 선정하기 위하여 문헌조사와 생물정보분석을 실시하였으며 국내 대표주인 Mycobacterium tuberculosis K의 4,146개 단백체 정보를 대상으로 하였다. 결핵균 특이 항원을 선정하기 위해 백신주 공통서열 및 비결핵항산균 유사서열을 제외한 128개 단백질을 선별한 후 분비단백질과 표면단백질을 대상으로 39개의 단백질을 선별하였다. BLAST/FASTA/IFNepitope 등 분석방법을 이용하여 IFN-γ 분비를 유도할 것으로 예측되는 단백질 10개를 선정하였고 잠복결핵 유도 단백질로 알려진 2개를 추가하여 최종 12종의 후보 단백질을 선정하였다. 또한 12종 후보단백질의 아미노산 서열을 기반으로 T-cell epitope 부위를 예측하여 68개의 펩타이드를 디자인하였다. 12종 후보 단백질 중 마우스모델을 이용한 항원성 평가에서 3종의 진단 가능성 대상 물질을 확인하였으며 후속 연구에서 결핵감염자의 말초혈액단핵구를 대상으로 임상평가를 실시하여 기존 진단항원물질과의 조합 등을 통해 잠복결핵 진단의 정확도를 향상시킬 수 있는 항원물질을 개발하고자 한다.

2) 유전자기반 항결핵제 내성검사 체계 수립을 위한 데이터베이스 구축

항결핵제 내성결핵은 치료예후와 치료기간에 심각한 문제를 야기한다. 내성결핵의 관리에는 정확한 진단에 따른 적절한 치료가 무엇보다도 중요하나, 전통적인 배양기반 검사법은 결과도출에 걸리는 시간이 길어 유전자기반 검사방법의 사용빈도가 증가하고 있다. 최근 유전자 및 배양기반 검사 간의 결과 불일치 사례가 보고되고 있어 이에 대한 현황 파악이 필요하다. 이에 유전자기반 항결핵제 내성검사 체계 구축 연구를 수행함으로써 유전자 및 배양기반 검사법 불일치 사례를 포함하는 국내 항결핵제 내성현황 파악은 국내 실정에 적합한 유전자기반 내성검사 체계 구축에 필수적인 정보 제시 등 내성균 관리 정책의 과학적 근거로 활용될 수 있다. 본 연구를 통해 2014-15년 보건소 내소 재 치료환자에서 분리된 결핵균 전수(271주)를 대상으로 최소억제농도법을 통해 epidemiological cut-off 값을 설정한 후, 내성현황을 확인 한 결과 INH단독내성 8.1%, RIF 단독내성1.5%, 다제내성 8.1%의 값을 확인하였다. RIF 내성은 rpoB유전자의 Ser531Leu변이가, INH 내성은

katG유전자의 Ser315Thr변이가, EMB 내성은 embB유전자의 Met306Val변이가 주요 원인인 것으로 확인되었다. 과거 발표된 논문들과 비교한 결과, 국내 재 치료환자의 내성결핵 빈도는 감소하고 있는 것으로 확인되었으며, 이는 최근 10년간 내성결핵에 대한 국가결핵관리가 잘 이루어지고 있는 것을 반영하고 있다.

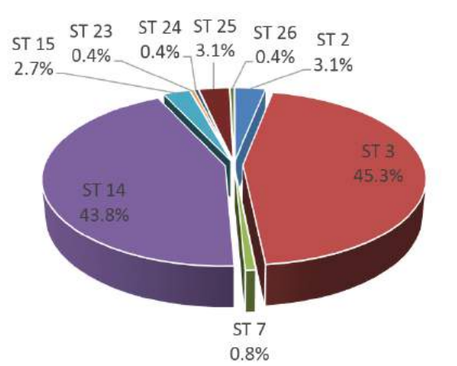
나. 균주유형 분석을 기반으로 하는 호흡기세균 특성 연구

〈마이코플라스마 폐렴균의 분자역학 연구〉

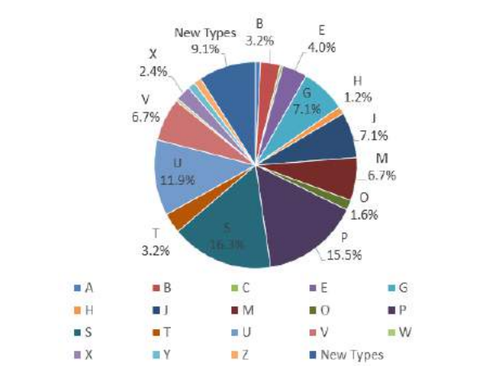
마이코플라스마 폐렴균에 의한 호흡기 질환은 소아연령층에서 주기적으로 유행하며 집단발생 가능성이 높고 중증의 폐렴을 유발하여 대책이 필요하다. 이를 위해 국내에서 유행하고 있는 균주들의 균주 유형을 확인하고 특성을 분석할 필요가 있다. 마이코플라스마 폐렴균의 균주 유형은 기존에 P1 protein을 기반으로 하는 typing법이 있으나 이는 변별력이 낮아 균주의 유행동향과 특성을 분석하기에 부적합하다. 따라서 본 연구에서는 국내 분리주 및 PCR 양성으로 확인된 검체에 대해 molecular typing 법에 의한 분자역학 DB를 구축하여 향후 주기적 유행 및 집단발생에 활용하고자 한다.

본 연구에서는 2006년부터 2016년까지의 분리균주 108주와 PCR 양성 검체 151개에 대하여 8개 유전자를 기반으로 하는 MLST 유형과 5개 VNTR Loci 기반의 MLVA 유형에 대해 분석하였다[그림 3-1-9].

MLST 유형의 경우 국내 분포하는 마이코플라스마 폐렴균에서는 총 9가지 유형이 확인되었고, 이중 기존의 global MLST 유형에 속하지 않는 신규유형이 4가지가 포함되었다. 그림에서 보는 바와 같이 MLST의 ST3 및 ST14 유형의 분포가 각각 45.3% 와 43.8%로 국내분리균주에서 주요 유형인 것으로 확인되었으며 기존의 global MLST 유형에 속하지 않는 ST N23 ~ ST N26의 유형은 4.3%의 비율로 낮은 분포율을 나타내었다.



국내 마이코플라스마 폐렴균의 MLST 유형 분포 현황



국내 마이코플라스마 폐렴균의 MLVA 유형 분포 현황

[그림 3-1-9] 마이코플라스마 폐렴균 국내 분리주의 MLST, MLVA 분석

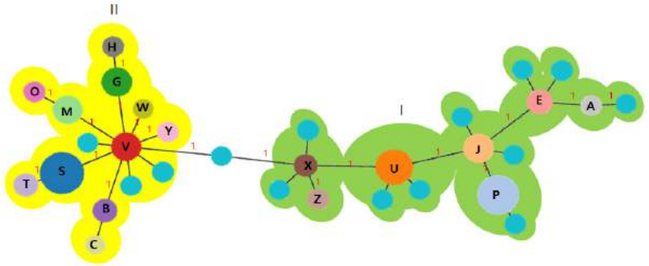
MLVA 분석의 경우 MLVA type 들은 총 32 유형이며, 이중 기존에 알려진 유형 26개 중 18개가 국내 분리주에서 확인되었다. 기존의 유전형에 속하지 않는 신규유형은 총 14가지가 확인되었으며, 유형별로 1-2개가 속하여 전체 분석균주 중 약 9.1%가 신규유형으로 확인되었다. 가장 분포가 높은 MLVA 유형은 16.3%의 S 유형이며, 다음은 15.5%의 P 유형과 11.9%의 U 유형이 높은 빈도로 존재하였다.

국내 분리주의 유형분포에 대한 다양성 지수를 Simpson's index of diversity를 사용하여 확인하였다. Simpson's index (D)는 우점도 지수로서 높을수록 특정 유전형이 우세하게 존재하는 것을 의미한다. 반대로 Simpson's index of diversity (1-D) 는 다양성 지수로서 높을수록 군집 내 다양성이 높은 것을 의미한다. Simpson's reciprocal index (1/D) 는 군집 내 검출 될 수 있는 최고 개체수로 1이 가장 낮으며 높을수록 다양성이 높은 것을 의미한다. 본 연구에서 수행된 유형 분석법에 대한 다양성 지수를 비교한 결과 P1 유전형, MLST 유전형이 각각 0.502 와 0.603인 것에 비해 MLVA는 0.914로서 매우 높은 것을 확인할 수 있었다. 특히 아래 표에서 보는 바와 같이 MLVA 분석에 사용된 5개 locus 중 Mpn14 와 Mpn16은 D 값이 각각 0.821과 0.954로서 매우 높은 값을 나타내고 있다. 이것은 해당 locus에 특정의 유전형이 편중되어 있다는 것을 의미하는데, 실제로 Mpn14에서는 type 5, Mpn16에서는 type 2가 각각 90.1%과 97.6%의 비율로 편중되어 있는 것으로 확인되었다. 이와는 반대로 Mpn1의 경우는 신규로 확인된 유형을 포함하여 총 9개 유형이 국내 유행되는 마이코플라스마 폐렴균에서 확인되어 가장 높은 다양성을 나타내고 있으며 또한 각 유형별 분포현황도 편중됨이 없어 낮은 D값을 나타내고 있었다. 따라서 5개 locus중 다양성 지수 (1-D) 가 가장 높은 것은 Mpn1이었다.

[표 3-1-2] 유형 분석에 따른 다양성 지수 비교 (단위 : %)

	Mpn1	Mpn13	Mpn14	Mpn15	Mpn16	P1	MLST	MLVA
number of genotypes in global DB	7	2	2	2	2	2	22	26
number of observed genotypes	9	2	2	2	2	2	9	32
Simpson's index	0.212	0.498	0.821	0.498	0.954	0.498	0.397	0.086
Simpson's index of diversity	0.788	0.502	0.179	0.502	0.046	0.502	0.603	0.914
Simpson's reciprocal index	4.72	2.01	1.22	2.01	1.05	2.01	2.52	11.70

이렇게 높은 다양성 지수를 가지는 MLVA 분석결과를 기반으로 MLVA type 들간의 상관관계에 대한 minimum spanning tree를 구성한 결과 국내 유행균주는 하나의 clonal complex로 이루어진 것으로 보이지만 크게 두 개의 계통이 존재하는 것으로 추정되었다. A, E, J, P, U, X, Z의 첫 번째 집단 (I)과 H, G, W, Y, V, M, O, S, T, B, C의 두 번째 집단 (II)이다. I complex 는 주로 P1 type 1에 의한 집단이며, II complex는 P1 type 2에 의한 집단이다. 다만 I complex 의 U 와 P type에는 P1 type 2가 작은 분포로 포함되어 있으며 II complex의 M type에는 P1 type 1이 작은 분포로 포함되어 있기도 한다. 특히 complex I 에서는 X, J, P, E MLVA 유형에서, complex II 에서는 M, B 유형에서 내성균이 분포하고 있는 것을 확인하였다[그림 3-1-10].



[그림 3-1-10] MLVA typing 에 의한 국내 분리주의 minimum spanning tree

이상과 같은 연구를 통해 국내에 분포하는 호흡기질환 병원체인 마이코플라스마 폐렴균에 대한 균주 유형을 MLST 및 MLVA 기반으로 파악하여 DB화로 구축하였다. 따라서 본 연구결과는 유전자 변이에 따른 병원성 변화의 모니터링과 집단발병이나 주기적 유행에 대한 대응에 대한 기반자료로 활용될 것이다.

제7항 유용병원체자원개발 연구

가. 신종병원체자원 발굴 및 미동정균주 자원화 연구

국가병원체자원은행 (National Culture Collection for Pathogen, NCCP)의 지역 거점은행 네트워크를 통해 수집된 국내 임상분리 병원체를 대상으로 불명확한 동정 결과를 보이는 병원체 176주를 선정, 16S rRNA 유전자 염기서열 분석, MALDI-TOF MS 등 동정을 수행하였으며 그 결과, 신종 후보주 3주를 선정하였다. 선정된 신종 후보주 중 2주는 *Gemella* sp. 및 *Chryseobacterium sp*. 의 신종으로 판단되어 대조균주와의 배양학적 특성, 형태학·생화학적 특성, 분자생물학적 특성 및 DNA-DNA hybridizaition 분석, Next Generation sequencing을 수행하였다. 그 중 *Gemella* sp. 는 International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology 논문 투고 준비 중에 있다. 그 외에도 79종 103주를 동정하였고, NCCP가 미보유한 자원 및 3주 이하 보유한 자원에 해당하는 10주를 NCCP에 기탁하였다.

나. 국내 국가인증시험용 참조균주 대체 개발 연구

식품의약품안전처(Korea Food & Drug Administration, KFDA)에서 식품첨가물공전(Korean Food Additives Codex)을 통해 식품첨가물과 살균소독제에 대한 품목별 규격과 기준을 규정하고 있으며 이들 참교균주는 대부분 American Type Culture Collection(ATCC) 등 국외자원은행에 등재되어있어 외화 유출을 방지하고 국내 병원체자원의 활용도를 재고하기 위해 본 연구를 과제화 하였다. 살균소독력시험의 참조 대체균주 중 2종 2주는 이미 대체 개발한 바 있고, 나머지 개발되지 않은 병원체자원을 대상으로 국내분리자원으로 대체개발하기 위한 연구를 진행하였다.

국가병원체자원은행에서 확보하고 있는 병원체자원들 중 대체용 후보균주 선별을 위해 참조균주 및 후보균주들 간의 분자생물학적, 생화학적 특성분석을 실시하였으며 *Escherichia coli*와 *Listeria monocoytogenes*에 대하여 최종 후보균주를 선정하였고, *Salmonella enterica*의 경우 같은 특성을 나타내는 19주를 선별하였다. 선별된 후보균주는 유효성 평가 등을 통해 시험법 대체균주 자원으로 활용이 가능하도록 식품첨가물공전 내 시험균주 병행표기를 추진할 계획이다.

3. 향후 추진계획

가. 수인성질환 연구

국내 · 외에서는 수인성 식품매개질환에 대한 감염병 대응을 위해 사용하는 PFGE를 대체하기 위한 차세대 시험법 개발 및 적용을 위해서 세균성 이질균을 대상으로 유의성 있는 hqSNPs 및 wgMLST의 DB를 확보하고자 한다. 본 연구는 세균성 이질균을 대상으로 효율적이고 선진화되 감염원 추적 시험법을 개발하기 위해 역학정보가 연계된 유의성이 확인된 차세대 분자역학 시험법을 개발하고 감염질환의 조기 경보 및 대응에 효과적으로 활용할 수 있도록 할 예정이다.

나. 감염병 대응 백신 개발 연구

메르스, 지카바이러스 감염증와 같은 신변종 감염병에 의한 위기 대응을 위한 국가 차원의 백신개발 기술 인프라 확보가 시급한 상황이다. 이를 위해 질병 발생 상황을 대비하여 백신을 신속하게 개발할 수 있는 플랫폼 개발 및 신속백신개발 기술을 확보하고자 한다.

또한 노로바이러스 감염증과 같이 백신 미개발 감염병에 대해서는 선행결과를 통해 확보된 다가형 백신후보주를 이용하여 접종법 및 면역증강제 등 최적화 연구를 수행하고, 효능 개선이 필요한 결핵, 두창 및 유행성이하선염 백신의 경우에는 효능이 증가된 차세대 백신 개발이 요구되므로 다양한 백신 플랫폼 및 항원을 탑재한 공공백신 개발을 추진하고자 한다.

공공백신개발 지원센터 추진과 관련하여 국가 위기 초래 감염병에 대한 대응체계를 구축하고 급속히 성장 중인 세계 백신 시장에서의 주도권 확보 및 국가백신주권 수호를 위한 “공공백신개발 지원센터 설립 및 운영사업”의 예비타당성 조사가 완료되었다. 5년간 총 사업비 677억원으로 진행될 예정이며, 공공백신 개발지원 센터 설립

추진으로 필수예방백신의 안정된 국내 수요 창출 및 글로벌 진출을 위한 기반과 핵심 개량기술 및 프리미엄 백신개발 기술을 육성할 전략적인 R&D 지원 방향 마련을 위한 기틀을 확립할 계획이다. 또한 신변종 감염병 대응을 위한 인프라를 확보하고 민간이 해결하기 어려운 백신후보주 개발 및 관리, 유효성 평가시스템의 구축 등 지원 방안을 마련을 위한 토대를 확보하고자 한다. 특히, 1단계로 국가차원에서의 개발이 시급한 메르스, 지카바이러스 등 신종감염병 대비 백신 신속개발 플랫폼 확보, 두창/탄저 등 생물테러 백신, 차세대 결핵 백신 개발, 유행성이하선염 항원발굴 연구를 집중적으로 수행할 예정이다.

다. 인플루엔자 및 호흡기바이러스 연구

2016년 국내에서 새롭게 발생한 조류인플루엔자 A(H5N6) 인체감염증에 대비하여 농장종사자 등 고위험군을 대상으로 한 중화항체시험법을 구축하고자 한다. 뿐만 아니라 계절 및 조류인플루엔자 A(H5N1), A(H7N9) 및 A(H5N8)등 인플루엔자 바이러스 유전자 진단의 신속 정확한 진단능력 제고를 위하여 WHO 정도관리에 지속적으로 참여하고자 한다. 또한, 중국에서 2014년 이후 간헐적으로 발생하고 있는 조류인플루엔자 A(H10N8) 인체감염증에 대비하여 realtime RT-PCR법을 이용한 진단 체계를 구축하고자 한다. 인플루엔자 B형 바이러스의 신속한 항원형 분석을 위하여 기존의 혈구응집억제시험법 이외에 realtime RT-PCR법을 이용한 계열 분석을 실시하고자 한다.

인플루엔자 백신연구/개발 관련하여 '신종인플루엔자 범용백신 항원 및 면역 평가기술과 중증인플루엔자 치료기반 기술 개발' 연구를 위해 범용면역항원의 효율성을 극대화 할 수 있는 기술 개발과 대체 약물/면역조절제에 의한 인플루엔자 중증 감염 동물 모델 제어 실험을 지속적으로 수행하고자 한다.

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)과 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.

라. 약제내성 연구

2016년 종합병원 및 요양병원 유래 감시사업 수집주(황색포도알균, 장알균), 장내세균속균종, 녹농균, 아시네토박터균)을 대상으로 항생제 감수성 검사 및 내성 유전자형 스크리닝을 통한 각 균종별 다제내성균의 유행형을 선정하고, 이들에 대한 특성분석을 진행하고자 한다. 내성유전자의 전달 가능성, 변이 특성 분석, 전유전체분석 등을 통한 내성유전자의 획득 및 전파를 분석하고, 내성균의 유전자를 신속 정확하게 검출할 수 있는 내성 진단법 및 진단기술을 개발할 예정이다. 또한 항생제 내성균 연구에 One Health 개념을 적용하여, 사람-동물-환경의 항생제 내성균 감시체계를 구축하고 내성기전 규명을 위한 연구를 수행하며, 주요 내성균의 전파요인을 조사할 예정이다.

마. 고위험병원체 연구

선행연구결과를 통하여 확보된 페스트 및 보툴리눔 독소증의 백신 후보에 대하여 동물모델에서 효능평가를 진행할 계획이다. 선행연구를 통하여 확보된 페스트균의 F1, V, F1-V 및 F1+B항원을 이용하여 면역 주기, 면역 횟수, 면역 농도를 비교하여 항체가 ELISA를 통해 최적 항원성 평가방법을 확립하고 동물 모델에서의 방어능을 평가하여 최적 백신 후보를 선정할 예정이다. 또한 선행연구를 통하여 확보된 A, B형 보툴리눔 독소의 중쇄 C 말단을 결합한 A-B 백신과 A+B 혼합백신의 효능을 동물모델을 통해 면역원성 및 방어능을 평가하고 면역주기, 면역농도, 공격독소 농도를 비교하여 최적의 백신 후보를 발굴하기 위한 연구를 진행할 계획이다.

약독화 백시니아 바이러스를 이용한 탄저/두창 2가 백신 4종의 후보주에 대한 선행연구(공공백신연구단 '13-'15)의 결과에 따라 탄저/두창 2가 백신주에 면역보조 물질을 동시 발현시켜, 탄저와 두창을 동시에 예방할 수 있는 경제적이고 우수한 효능을 가진 최적의 약독화 탄저/두창 2가 백신을 후보주를 제작(고위험병원체연구단 '16)하였으며, 이러한 면역보조물질 유전자를 포함하는 탄저/두창 2가 백신 후보주에 대한 효능평가(최적의 동물모델을 이용한 백신 후보주의 면역원성 평가 및 백신 방어능 평가 등)를 통해 검증할 계획이다.

페스트 및 탄저 치료용 인간항체 후보의 방어능을 평가할 예정이다. 선행연구에서 확보된 페스트균의 캡슐항원 F1 및 V항원에 특이적인 선도항체에 대한 *in vitro* 효능평가와 ELISA를 이용한 항체 결합력 분석, CDR sequencing을 통한 특성분석을 통해 중화능이 있는 인간항체 후보를 선정하고, 마우스 모델에서 *in vivo* 방어능 평가를 수행할 예정이다. 또한 탄저 독소에 대해 중화능을 보였던 5종 인간항체의 *in vivo* 방어능 평가를 마우스 모델을 이용하여 수행할 계획이다.

바. 결핵 및 호흡기감염세균 연구

결핵 조기퇴치와 국가결핵관리 목표달성을 위한 추진전략에 따라 민감도와 특이도가 향상되고 검사시간이 단축된 진단기술 개발, 집단발병과 감염경로 추적 등 실험실 기반 모니터링 강화를 위한 분석기술 개발 및 잠복결핵 진단제 국산화 연구 등 선제적 결핵 대응 기술 개발 연구가 계속 진행될 예정이다.

잠복결핵은 활동성결핵과 달리 전파의 위험도가 낮으나 재활성화 가능성이 있어 결핵균의 잠복감염 발견과 예방치료를 통한 활동성결핵으로의 전이차단은 국가 결핵관리에서 핵심 추진전략 중 하나이다. 잠복결핵 진단제는 전량 수입에 의존하고 있으며 국산화에 대한 정책적 요구에 따라 잠복결핵 진단제 국산화 개발 연구에 착수하였으며 1단계로 진단 핵심요소인 진단 항원을 개발을 진행하고 있다. 기존 인터페론감마분비 측정법의

특이도와 민감도를 보완하기 위한 새로운 항원물질을 발굴하고자 하며 이들을 대상으로 진단물질로의 다각도 평가를 실시하는 등 국산화 개발 연구를 계속 진행할 예정이다.

국가결핵관리와 환자관리를 위해 지역/시기별 결핵균 전파양상 파악, 결핵균 감염경로 추적, 재발/재감염 감별, 실험실 오염여부 확인 등을 결핵균 유전형검사를 통해 확인하고 있다. 이를 위해 현재 24loci MIRU-VNTR법과 Spoligotyping법을 통해 검사를 진행하고 있지만, 국내의 경우 결핵균의 80% 이상이 동일 계통(Beijing type)이며 동일 유전형을 가지는 결핵균(최대 2.5%)이 전국적으로 분포하고 있어 현행검사법에 비해 변별력을 확보할 수 있는 차세대 결핵균 유전형검사법의 개발이 절실한 상황이다. 이를 위해 whole genome sequencing과 core genome sequencing 기반 검사법을 개발하고 변별력 및 활용성 등을 분석하여 차세대 결핵균 유전형검사법 구축 연구를 수행할 예정이다.

이전의 연구 내용과 연계하여 국내에 유행 가능성이 높은 항생제 내성 마이코플라스마 폐렴 병원체에 대비하기 위하여 내성 여부를 판정 하기 위한 항생제 감수성 검사법의 표준화 및 검체 수준에서 내성유전자 변이를 기반으로 하여 내성균을 신속하게 판정하는 검사법의 개선을 위한 연구가 진행될 필요성이 있다. 특히, 대부분이 내성 유전자 검사를 통해 변이 여부만을 확인하는 추세에 대비하여 실제 감수성검사를 통해 내성의 여부와 내성정도를 판정할 수 있는 표준화된 검사법의 개발이 필요할 것이다.

사. 유용병원체자원개발 연구

국가병원체자원은행은 향후 유용병원체의 확보와 병원체자원 활용도를 높이기 위해 지속적인 지역 거점은행 네트워크를 통해 미동정 균주를 수집하고 신종 병원체 발굴 및 미동정 균주들의 정확한 동정을 기반으로 한 NCCP의 병원체 자원 확보를 수행을 할 계획이다. 또한 수집된 국내 분리주에 대해 분석하고, 참조균주와 대체 후보주의 비교 분석 및 유효성 실험을 진행하여 식품첨가물공전 및 대한민국약전 일반시험법의 대체균주를 개발, 자원화를 통해 활용할 계획이다.

또한, 2017년도에는 가증 활용도가 높은 병원체자원인 *Bacillus, Escherichia* 등 2속 이상의 병원체자원에 대해 MALDI-TOF MS 분석에 따른 단백체 데이터베이스를 확보하고, 그 외의 병원체자원 대상으로 향후 데이터베이스를 확대 구축함으로써 병원체자원 동정 및 관리에 활용해 나갈 계획이다.

제2절 생물테러 실험실 대응체계 구축 및 연구

1. 개요

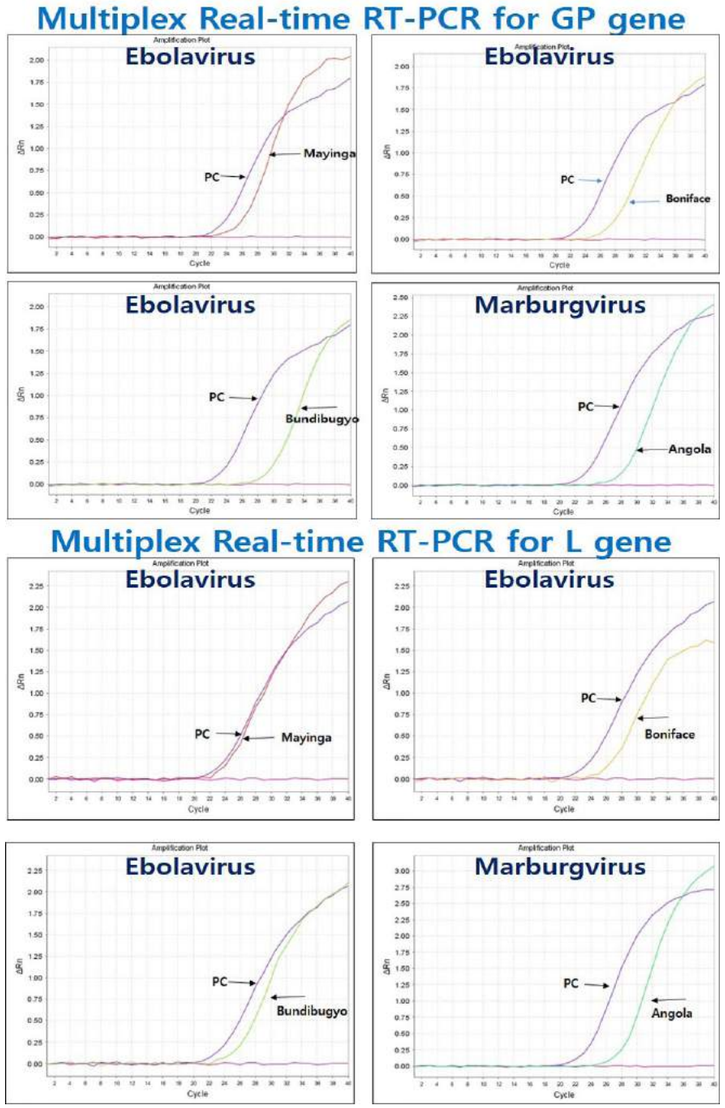
2001년 10월 미국에서 발생한 탄저포자를 이용한 생물테러 이후 고위험병원체에 의한 생물테러 위협이 국제사회의 중요한 문제로 대두됨에 따라 이에 대한 국가적 차원에서의 대응 태세 구축이 요구되고 있다. 미국 등 선진국에서는 생물테러에 대비하기 위하여 적극적인 연구개발 지원정책이 추진되고 있으며 우리나라도 이에 대비하기 위해 2001년 생물테러 대응 주무부서로 보건복지부가 결정된 이후, 질병관리본부를 중심으로 관련 연구가 활발히 진행되고 있다. 2010년 12월 개정된 '감염병의 예방 및 관리에 관한 법률'에 생물테러병원체를 포함한 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 진행하고 있다. 생물테러 발생 시 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. 실험실 진단 및 실험법 개발 연구

고위험군 출혈열 바이러스 중 에볼라 및 마버그바이러스는 생물테러에 이용 가능한 생물테러 카테고리 A에 속한 병원체이며, 해외여행 증가 등으로 국내 유입 또한 가능성이 크므로 제4군 법정감염병으로 지정하고 있다. 이에, 에볼라 및 마버그바이러스 진단법 개발을 통하여 국내 환자 발생 시 신속한 진단이 이루어지도록 진단 체계를 확립하였다. 그 결과, 에볼라 및 마버그바이러스에 대한 유전자 검사법인 multiplex one-step real-time RT-PCR을 개발하였고, single tube에서 각 바이러스의 특이적인 유전자 검출을 확인하였다[그림 3-1-11]. 혈청학적 페스트 진단법 확립을 위하여 선행연구를 통해 확립한 F1 캡슐 및 V 항원에 대한 sandwich ELISA 법을 활용하였다. 확립한 sandwich ELISA 법을 이용하여 페스트균의 항원 및 페스트균에 대한 민감도와 특이도를 확인하였으며, 생물학적 시료(Mouse, Guiea pig, Rabbit, Human 혈청)를 이용한 spike test에서도 높은 민감도를 나타내었다. 또한, 페스트균 감염 동물모델에서도 F1 캡슐 및 V 항원에 대한 sandwich ELISA 법을 활용해 균의 검출이 가능하였다. F1 캡슐을 이용한 sandwich ELISA 법은 V 항원을 이용한 sandwich ELISA 법에 비해 100배 이상 높은 민감도를 보임을 확인하였다. 고위험독소에 대한 sandwich ELISA 시험법 개발을 위해 고위험 독소중 하나인 리신 독소의 재조합 항원을 제작하여 정제한 후 마우스에 면역하여 하이브리도마 세포주를 생산하고 독소에

대한 마우스 중화능이 있는 세포주를 선별하였다. 선별한 세포주를 이용하여 단클론 항체를 생산하였다. 또한 토끼 면역을 통해 다클론 항체를 생산하였고, 단클론항체와 다클론 항체 쌍을 이용하여 capture ELISA분석법을 확립하였다.



[그림 3-1-11] 에볼라 및 마버그바이러스의 GP, L 유전자를 이용한 multiplex real-time RT-PCR 결과

나. 탄저백신 효능평가 및 제품화 연구

국내 탄저백신 개발 사업과 관련하여 내부적으로 실험동물을 이용한 탄저백신 임상시료의 장기보존실험과 A/J mice를 이용한 효능시험을 수행하였고, 용역사업을 통해 탄저백신 임상2상 step 1시험의 백신면역 사람혈청에 대한 역가측정 및 결과 분석을 완료하였다.

다. 유비저균을 이용한 분자영상기술기반 병원체 동물모델 구축

분자영상기술을 이용한 유비저균의 생체 내 감염 추적 및 분포양상 분석을 위한 동물모델 구축을 위해 형광 및 발광 인자 표지 유비저 균을 제작하였고 마우스 동물 모델에서의 영상분석을 수행하였다. 또한 유비저균의 숙주 감염 시 숙주세포의 면역반응에 대한 생존 전략으로 이용하는 항산화효소에 대한 기능 분석을 위해 돌연변이주를 제작하였다.

라. 고위험병원체 검출용 실시간 유전자키트의 검증 및 적용

'고위험병원체 검출용 실시간 유전자키트'는 생물테러 현장지휘(이동실험실)차량에서 설치될 Real-time PCR 기기에서 적용 가능하도록 고안되었고, 2015년 용역사업을 통해 12종 병원체유전자키트를 제작하였다. 제작된 유전자키트의 실험실내 검증을 진행하여 교차반응에 대한 교정 등 문제점을 확인·보완하는 한편, 현장사용이 용이한 형태로의 제형 연구 등을 수행하였다.

마. 실험실 네트워크(Laboratory Response Network) 운영

생물테러대응 실험실네트워크 운영강화를 위해 참여기관에 생물테러병원체 신속진단 Real- time PCR kit(4종)를 비롯한 고위험병원체 진단시약을 시·도 보건환경연구원과 국립검역소 지역거점센터, 국방부 관계기관 등 21개 기관에 배포하여 생물테러 상황발생시 신속하고 정확한 결과를 얻을 수 있도록 하였다. 고위험병원체 실험실 진단을 원활히 수행하도록 『생물테러대응 실험실네트워크 운영 매뉴얼』을 개정하여 『생물테러 대비 및 대응지침』에 포함시켰고, 실험실네트워크 참여기관의 담당자를 대상으로 한 「고위험병원체실험실진단(기본, 심화)과정」을 한국보건복지인력개발원에 개설하여, 생물테러감염병 병원체의 진단능력 확보 및 생물테러에 대한 능력 향상에 기여하였다.

3. 향후 추진계획

가. 실험실 진단 및 실험법 개발 연구

에볼라 및 마버그 바이러스에 대해 보다 신속하고 민감한 유전자 검사법을 개발하고 민감도 및 특이도 분석을 위한 연구를 수행할 계획이다. 고위험 독소인 보툴리눔 독소 E형은 생물테러에 악용될 가능성이 높아 기본적인 진단법 개발이 필요하다. 보툴리눔 독소 E형에 대한 다클론 항체는 토끼에 불활화 독소를 면역하여 생산하였고, '17년은 단클론 항체를 생산하기 위해 보툴리눔 독소 E형 재조합 항원을 제작하여 정제한 후 불활화 독소와 병행하여 마우스에 면역하고 하이브리도마 세포주를 생산할 예정이다. 단클론 항체가 생산되면 다클론 항체와 쌍을 맞춰 capture ELISA 분석법을 확립할 계획이다. 또한 두창 의심환자 및 생물테러 발생 시 효과적인 대비·대응을 위하여 Real-time PCR 법 등을 이용한 두창 진단법 확립하고 개선하고자 한다.

나. 탄저백신 효능평가 및 제품화 연구

국내발생과 생물테러 위협에 대비한 탄저백신 연구가 기업과의 공동연구를 통하여 진행 중이며, 임상2상 step 2 시험허가 신청을 위한 임상시료의 장기보존 시험 및 공격용 탄저포자의 장기안정성 시험, 실험동물모델을 통한 탄저백신의 부스팅시기 확인시험 등 다양한 면역 효능시험을 진행할 예정이다.

다. 고위험병원체 검출용 실시간 유전자키트의 검증 및 적용

전년도 확인된 "고위험병원체 검출용 실시간 유전자키트"의 보완사항을 수정하고 2016년 용역사업을 통해 제작 예정인 13종의 유전자키트의 검증을 진행할 예정이다.

라. 유비저균을 이용한 분자영상기술기반 병원체 동물모델 구축

형광 및 발광표지 유비저균과 돌연변이주를 확보하여 마우스 모델에서의 감염경로별 숙주 생존 확인 및 생체 내 전파양상을 비교분석하고 영상화 하여 유비저균의 감염 기작을 규명하고자 한다.

마. 실험실 네트워크 운영

생물테러대응 실험실네트워크 운영강화를 위해 생물테러병원체 신속진단 Real- time PCR kit에 대상병원체를 2종 추가하는 등 성능을 개선하였고 고위험병원체 진단시약과 함께 일선기관에 배포하고자 하며, 2016년 검증이 완료된 "고위험병원체 현장검출용 실시간유전자키트"를 2018년 평창동계올림픽 등 국가적 행사의 안전 개최를 위해 파견예정인 생물테러 현장지휘차량(이동실험실)에서 활용할 예정이다. 또한 국제 실험실네트워크(International LRN)의 운영과 제공되는 고위험병원체 진단법의 조기 적용을 위해 미 CDC 관계자 참여 운영 협의회를 개최하고, 국방부 생물테러대응기관과의 기술교류 확대를 통해 생물테러 대응능력을 강화하고자 한다.

제3절 국가 표준실험실 운영 및 진단체계 구축

1. 개요

국내에서 발생하는 세균 및 바이러스성 감염병에 대한 최종 확인진단, 역학적 특성 규명 등을 위해 질병관리본부는 원인 병원체에 대한 국가표준실험실을 운영하고 있다. 국가표준실험실에서는 국내 분리 감염병 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, 감염병의 돌발적 유행에 대비하여 표준진단법을 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

2016년도에 질병관리본부 감염병센터에서 확인·진단된 병원체는 [표 3-1-3, 표 3-1-4]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 3-1-3] 세균병원체 확인진단 및 혈청학적 진단 (단위 : 건)

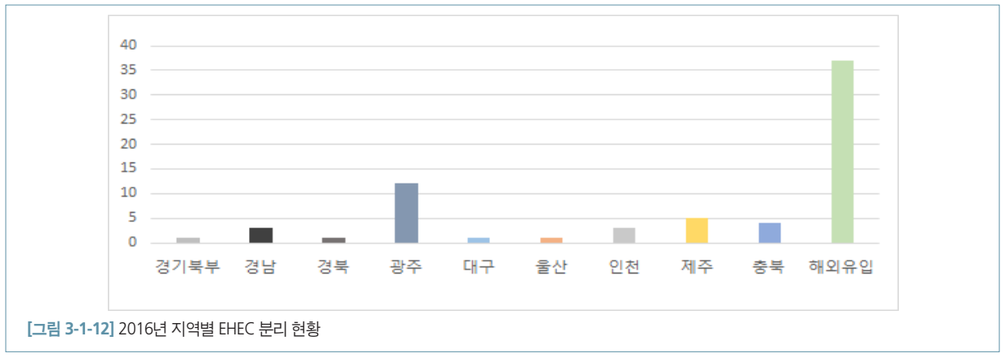
구분	대상병원체(질병)	2015년		2016년	
		의뢰	양성	의뢰	양성
확인 진단 (혈청학적 진단 외)	세균성이질	0	0	2	2
	장출혈성 대장균	23	23	46	45
	살모넬라	57	57	59	59
	비브리오패혈증	22	22	2	2
	비브리오속균	5	5	5	5
	포도상구균	0	0	0	0
	반코마이신내성 장알균(VRE)	95	90	86	81
	반코마이신내성 황색포도알균(VRSA)	25	0	53	0
	반코마이신중등도내성 황색포도알균(VISA)		11		35
	카바페넴 분해효소 생성 카바페넴 내성 장내세균(CPE)	917	167	1,425	553
	침습성 폐렴구균	17	16	104	98
	침습성 헤모필루스 인플루엔자균	11	10	15	13
	백일해	1	0	96	0
	디프테리아	0	0	0	0
	탄저	1	0	0	0
	보툴리눔 독소증	2	0	1	0
	야토병	5	0	10	0
	유비저	13	2	37	2
혈청학적 진단	레지오넬라증	251	6	555	19
	소계	251	6	555	19
합계		1,433	410	2,469	914

[표 3-1-4] 바이러스병원체 확인진단 및 혈청학적 진단 (단위 : 건)

구분	대상병원체(질병)	2016년	
		의뢰	양성
확인진단 (혈청학적진단 외)	Enterovirus	197	70
	Poliovirus	70	0
	Norovirus	0	0
	Enteric adenovirus	0	0
	Rotavirus	0	0
	Astrovirus	0	0
	Sapovirus	0	0
	Influenza virus	22	10
	Mumps virus	56	1
	Measles virus	22	2
	Adenovirus	10	3
	Parainfluenza virus	1	0
	Respiratory syncytial virus	1	0
	Rubella virus	10	0
	소계	398	95
혈청학적 진단	홍역	198	32
	풍진	187	16
	유행성이하선염	11	3
	소계	396	51
합계		794	146

나. 장 관계 감염세균 국가 표준실험실

장출혈성대장균(Enterohemorrhagic E. coli, 이하 'EHEC') 감염은 출혈성 장염을 일으키며 전파속도가 빠르고 국민건강에 미치는 위해 정도가 매우 커, 발생 또는 유행 즉시 방역대책을 수립하여야 하는 제1군 전염병으로 2000년 신규 지정되었다. 2016년도에 분리된 장출혈성대장균은 총 68균주였다. 지역별로 광주에서 12주(17.6%)가 분리되었으며, 제주에서 5주(7.4%), 충북 4주(5.8%), 인천과 경남에서 각각 3주(4.4%) 분리되었고, 대구, 경기북구, 경북, 울산에서 각각 1주(1.5%)씩 분리되었다. 검역소를 통해 분리된 해외유입 균주는 부산검역소에서 28건이 분리된 것을 비롯하여 총 37주(54.4%)가 분리되었다[그림 3-1-12].

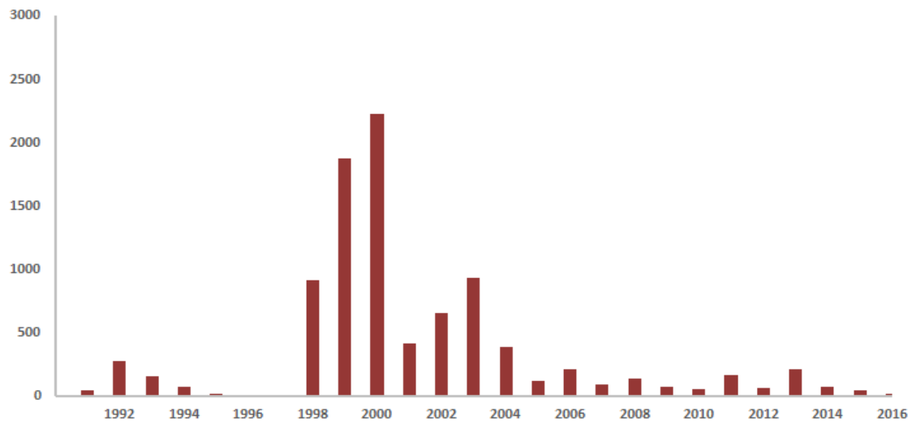


[그림 3-1-12] 2016년 지역별 EHEC 분리 현황



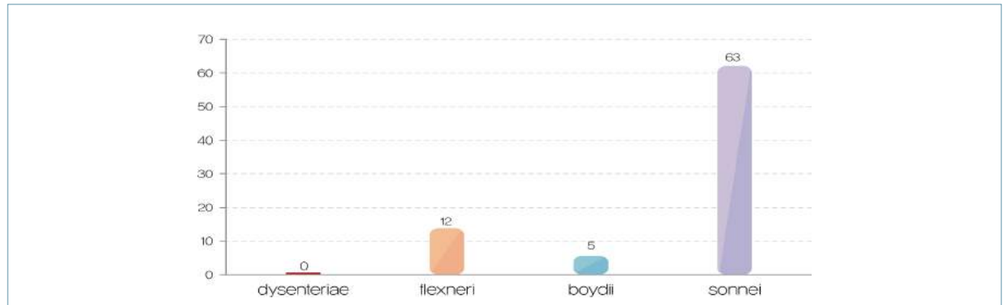
1) 세균성이질균

우리나라에서는 1998년 이후 지속되고 있는 세균성 이질의 대규모 유행은 2000년을 절정으로 다수 누그러진 형태를 보여 왔다[그림 3-1-13].

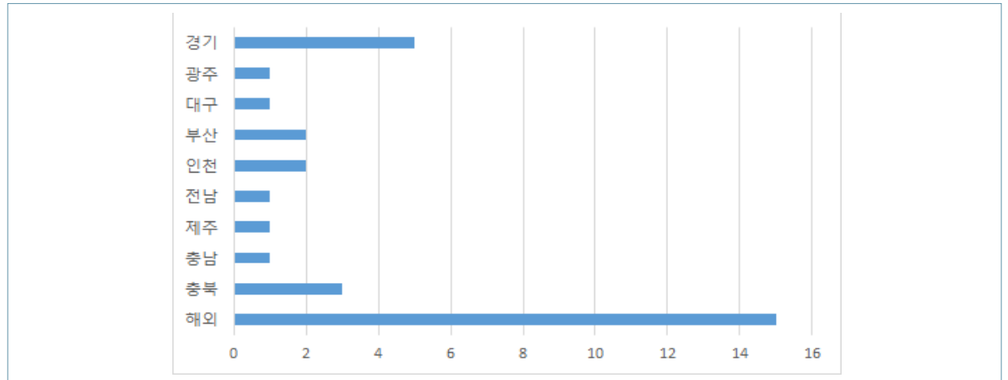


[그림 3-1-13] 1991-2016년 세균성이질균 발생 현황

세균성이질균은 2016년에 32주가 수집되었다. 균종별 2016년 분리현황은 *S. dysenteriae* 0주(0%), *S. flexneri* 9주(14.8%), *S. boydii* 2주(7.4%), *S. sonnei* 21주(77.8%)로 분리되었다[그림 3-1-14] 지역별 세균성이질균 분리현황은[그림 3-1-15]과 같으며 해외유입과 인천지역의 분리가 30주(38.0%), 25주(31.6%)로 가장 많았다. 세균성이질균의 항생제 내성양상은 전년도와 유사한 경향을 보였다. penicillin계열인 ampicillin(AM, 22.2%)과 cephems계열인 cephalothin(CF, 60.3%), quinolones계열인 nalidixic acid(NA, 75.6%), tetracycline(TE, 100.0%)계 항생제에 높은 내성율을 나타내었다.



[그림 3-1-14] 2016년 세균성이질균별 분리 현황



[그림 3-1-15] 2016년 세균이질균 지역별 분리 현황

2) 살모넬라균

2016년도에 국내에서 분리된 살모넬라균은 총 470건으로 국내 분리주는 440건(93.6%)이었고, 해외 유입주는 30건(6.4%)이었다. 살모넬라균의 주요 혈청형은 *Salmonella* I 4, [5], 12:i:-(17.7%), *S.* Infantis(13.8%), *S.* Enteritidis(11.9%), *S.* Typhimurium(10.4%), *S.* Braenderup(8.9%), *S.* Bareilly(6.6%), *S.* Typhi(2.3%)로 이들 일곱 혈청형이 전체 균수의 69.4%(326/470)를 차지하였다[표 3-1-5]. 이 중 *S.* Infantis는 9월 인천지역의 장례식장에서 집단환자 발생이 보고되어 해당년도의 분리율이 급증하였다. *S.* Typhi, *S.* Paratyphi (A, B)와 같은 제1군 법정감염병 병원체의 경우 전체에서 3.8%의 분리율을 나타내었다. 전체 살모넬라균의 항균제 내성양상은 전년도와 유사한 경향을 보였다. *S.* Typhimurium의 단상편모형인 *Salmonella* I 4, [5], 12:i:-은 Ampicillin(AM, 89.2%), Ampicillin/Sulbactam(SAM, 89.2%), Tetracycline(TE, 88.0%)에 높은 내성률을 보였고, 2014-2015년 대비하여 2.8%p(AM), 4.6%p(TE)로 소폭 감소했다. *S.* Enteritidis의 경우 그 동안 Quinolones계열인 Nalidixic acid (NA)에 높은 내성(90% 이상)을 보였으나 2016년에는 73.2%로 다소 감소한 내성을 확인되었다. *S.* Typhimurium의 경우에는 Ampicillin(AM, 69.4%), Ampicillin/ Sulbactam(SAM, 61.2%), Tetracycline(TE, 63.3%)에 대한 내성율은 2014-2015년 대비 9.3%p, 12.1%p 그리고 10.0%p 감소했다.

[표 3-1-5] 2016년 분리된 살모넬라균의 혈청학적 분류 (단위 : %)

Ranking	Serovars	No. of isolates (%)
1	I 4,[5],12:i:-	83 (17.7)
2	Infantis	65 (13.8)
3	Enteritidis	56 (11.9)
4	Typhimurium	49 (10.4)
5	Braenderup	42 (8.9)
6	Bareilly	31 (6.6)
7	Typhi	11 (2.3)
8	Livingstone	9 (1.9)
9	Agona	8 (1.7)
9	Newport	8 (1.7)
9	Stanley	8 (1.7)
9	Virchow	8 (1.7)
13	London	7 (1.5)
13	Paratyphi (A,B)	7 (1.5)
13	Saintpaul	7 (1.5)
16	Litchfield	6 (1.3)
17	Montevideo	5 (1.1)
17	Rissen	5 (1.1)
17	Weltevreden	5 (1.1)
20	Derby	4 (0.9)
	other serovars	46 (9.8)
	Total	470 (100.0)

3) 급성 위장관염바이러스 표준실험실 운영

전국의 17개 보건환경연구원과 연계하여 노로바이러스, 로타바이러스, 장아데노바이러스, 아스트로바이러스, 사포바이러스 5종의 급성 위장관염바이러스에 대한 국가 실험실 감시를 수행하였다. 2015년도에는 13,011건 검체 중 1,959건(15.1%)의 양성 검체를 확인하였고, 2016년도에는 9,542건 검체 중 1,554건(16.3%)의 양성 검체를 확인하였다. 연도별 검출현황을 분석한 결과 전체 바이러스 원인 급성설사 발생 비율은 최근 3년 동안 점차적으로 감소하는 경향을 보였다. 바이러스별 검출현황으로 로타바이러스는 최근 5년간 평균 검출률 수준(7-9%)보다 감소하였고, 노로바이러스는 2년 주기로 검출률이 증가와 감소를 반복하는 경향을 보이고 있으며, 장아데노바이러스, 아스트로바이러스, 사포바이러스는 최근 5년간 유사한 양상을 보였다. 2015년 전체 바이러스 원인 급성설사 중 로타바이러스 30.0%, 노로바이러스 55.7%, 장 아데노바이러스 7.1%, 아스트로바이러스 6.0%, 그리고 사포바이러스는 1.2%의 분포율을 나타내었으며 주요 병원체인 노로바이러스와 로타바이러스의 비율이 85.7%로 확인되었다. 2016년 전체 바이러스 원인 급성설사의 분포율은 2015년과 비슷한 비율을 보이고 있으나, 주요 병원체인 노로바이러스와 로타바이러스의 분포율은 75.0%로 10.7%p 감소하였다[표 3-1-6].

[표 3-1-6] 국내 급성설사 원인바이러스 연도별 발생 현황(2007-2016년) (단위 : 건, %)

연도	검사 건수	A형로타바이러스		노로바이러스		장아데노바이러스		아스트로바이러스		사포바이러스		전체	
		검출 건수	검출율 (%)	검출 건수	검출율 (%)	검출 건수	검출율 (%)	검출 건수	검출율 (%)	검출 건수	검출율 (%)	검출 건수	검출율 (%)
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
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
2014년	14,154	709	5.0	1,378	9.7	207	1.5	155	1.1	52	0.4	2,501	17.1
2015년	13,011	588	4.5	1,091	8.4	140	1.1	117	0.9	23	0.2	1,959	15.1
2016년	9,542	286	3.0	879	9.2	167	1.8	167	1.8	55	0.6	1,554	16.3

※ 연령미상 검체는 제외

다. 폴리오바이러스 표준실험실

2000년 우리나라를 포함한 서태평양지역 37개국의 야생 폴리오 박멸이 선언되었으며, 이후 매년 폴리오 박멸(polio-free)상태를 유지하기 위해 세계보건기구 지정 폴리오 국가표준실험실에서 수행하는 급성이완성마비(Acute Flaccid Paralysis : AFP) 실험실 감시를 통해 폴리오바이러스 감염환자 발생을 감시하고 있다. 국내 AFP 감시는 전국 50개 의료기관 소아신경과 병원을 대상으로 백신유래 폴리오바이러스에 의한 마비와 길랑바레 증후군(Gullain Barre Syndrome, GBS), 횡단성 척수염(transverse myelitis) 등 기타 원인에 의한 마비 증상을 보이는 환자로부터 폴리오바이러스 감염여부를 확인하였다. 2016년 급성이완성마비환자에 의한 의뢰건수는 총 70건이었으며 모두 폴리오바이러스가 불검출 되었다. 또한, WHO에서 매년 실시하는 폴리오바이러스 표준실험실의 실험수행능력 숙련도 시험(proficiency test)를 수행하여 100%일치를 획득, 국가표준실험실 인증을 유지하였다. 또한 2016년 10월에 폴리오박멸유지 보고서(2016 Progress Report on Maintaining Polio-free Status)를 작성하여 WHO 서태평양 지역본부(WHO/WPRO)에 국내 감시사업 결과를 보고하였으며, 매월 AFP 실험실 감시 결과를 환류 중이다.

라. 인플루엔자 및 호흡기바이러스 국가 표준실험실 운영

1) 인플루엔자 국가표준실험실

세계보건기구(WHO)에서는 전 세계적인 인플루엔자 감시 체계를 통해 각국의 유행주에 대한 특성 분석을 실시하고 이를 통해 백신주 선정 및 새로운 인플루엔자의 출현을 예측하고 있다. 각국의 국립인플루엔자센터(NIC)에서는 자국의 인플루엔자 바이러스 유행주를 WHO인플루엔자 협력센터로 제공하고, 협력센터에서는 각국의 분리주에 대한 항원 및 유전적 특성을 분석하여 다음 절기의 백신주 분석 자료로 활용하고 있다.

국내에서는 질병관리본부 인플루엔자바이러스과에서 최종 확인시험, 실험실 진단 관련 기술지원, 국제 업무 협조 및 정보 교환 등 국내외 인플루엔자 관련 사업을 수행하고 있다. 이에 2015-2016 절기 국내에서 분리한 인플루엔자바이러스를 인플루엔자 협력센터인 미국 CDC로 제공, 분석결과를 공유하였다.

또한, WHO에서는 각 국 NIC를 대상으로 2007년부터 매년 인플루엔자 바이러스 A형 유전자 진단에 대한 외부정도관리 프로그램(External Quality Assessment Programme)을 실시하고 있으며, 2016년 본 정도평가에 참여하여 100% 일치되는 결과를 얻었다.

현재 인플루엔자바이러스과에서는 계절 인플루엔자 3종 (H1N1, H3N2 및 B형) 외에 A/H5형 조류인플루엔자를 검출할 수 있는 multiplex realtime RT-PCR 진단법과 조류인플루엔자 A(H7N9) 및 A(H5N8) 유전자 검출법을 확립하여 17개 시·도 보건환경연구원 및 3개 국립검역소에 적용하였다, 2016년 11월 고병원성 조류인플루엔자 A(H5N6)의 국내 발생에 따라 인체감염 대비를 위한 유전자 검출법을 확립하였으며 향후 17개 시·도 보건환경연구원 및 3개 국립검역소에 적용하고, 이후 정도관리 및 담당자 교육 등을 통해 계절 및 조류인플루엔자 진단체계를 강화할 예정이다.

2) 메르스 및 신종 코로나바이러스 국가 표준실험실

2012년 9월 사우디아라비아에서 처음 발생한 메르스(중동호흡기증후군, Middle East Respiratory Syndrome; MERS)는 중증호흡기증후군을 유발하는 코로나바이러스에 의한 신·변종 호흡기 감염성 질환으로 출현하였다.

메르스 및 신종코로나바이러스 국가 표준실험실을 운영하며 2013년 이후 전국 17개 시·도 보건환경연구원과 국립검역소 지역거점센터(인천공항, 부산, 여수)에 Real-Time RT-PCR법을 활용한 실험실 진단 기술을 공급하였고, 매년 정기교육과 실험실 진단 정도평가를 통해 관리하였다. 국립보건연구원에서는 메르스 국내유입 이전인 2013년부터 2015년 5월18일까지 메르스 의심환자 대상으로 50건의 검사가 이루어졌고, 메르스 실시간 유전자 검사방법에 대해 2015년, 2016년 WHO가 주관하는 국제 정도보증 프로그램에 참여하여 검사결과를 평가받았다.

2015년 5월 19일 메르스 최초 의심 환자(68세, 남성)의 호흡기 검체(폐기관지삼출액)가 국립보건연구원 호흡기바이러스과에 의뢰되었고, 해당 검체를 실시간 유전자검사법(real-time RT-PCR)으로 3회 반복 실험한 결과 upE와 ORF1a 유전자가 검출되어 5월 20일(수) 14시 25분 메르스 환자 국내 유입을 발표하였다.

국내 메르스 발생시 국립보건연구원에서 시작된 메르스 진단검사는, 이후 전국 17개 시도보건환경연구원과 수탁검사기관인 5개 임상검사센터와 지정된 40개 민간병원에서 4만 여건의 의심환자 및 확진환자에 대한 메르스 유전자 검사를 수행하였으며, 2016년에도 국내 메르스 의심환자 200여명에 대한 검사가 이루어졌다.

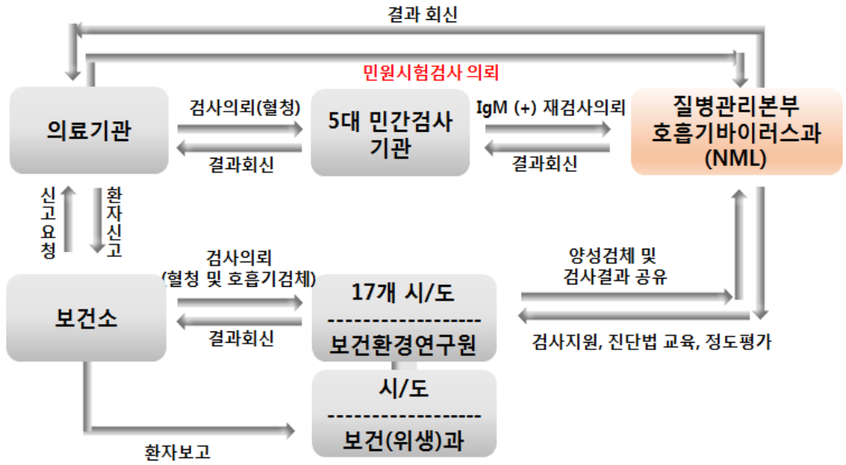
메르스 검사에 대한 국내 검사기관의 유전자 검사의 질 관리를 위하여 내부 숙련도 시험을 운영하여, 정책용역사업을 통해 민간의료기관에 대한 정도평가를 수행하였고, 국립보건연구원주체로 17개 시도보건환경연구원의 확인검사에 대한 정도평가도 수행하였다.

메르스 혈청검사법을 확립하고 환자 및 밀접접촉자 중 혈청학적 선별 검사(ELISA 또는 IFA)에서 양성을 보인 환자의 혈청에 대한 항체의 확인을 위하여 중화항체검사법을 수행하여 혈청역학을 조사하였고, 국제적인 혈청검사에 대한 기준을 마련하기 위한 WHO의 연구를 위해 혈청역학조사가 완료된 국내 메르스 환자의 회복기 혈청을 WHO에 제공하였다.

또한 국내 연구진의 메르스 후속연구를 위해 메르스 국내발생시의 관·민원 자료 제공기준을 마련하여 관련 자료를 제공하고, 분리된 메르스바이러스를 필요로 하는 국내 연구기관에 지속적으로 분양함으로써 백신, 치료제 및 진단제 개발에 활용하고 있는 등 국가 표준실험실로서의 역할을 수행하고 있다.

3) 홍역 · 풍진 국가 표준실험실

백신개발, 국가적인 백신정책 등으로 홍역 환자가 현저하게 줄어들어 우리나라는 2006년 11월 서태평양 지역에서 최초로 홍역 퇴치를 선언하였으며, 2010년을 기준으로 국내 토착화된 홍역 발생도 전혀 발생하고 있지 않은 상황에 따라 WHO로부터 2014년 3월 홍역 퇴치국가로 인증을 받았다. 이후의 퇴치 수준 유지를 위하여 홍역환자의 능동적 감시 및 실험실 관리의 중요성이 강조되고 있다. 이러한 국가적인 홍역 퇴치 수준 유지를 위하여 국가 차원의 표준실험실을 적극적으로 운영함으로써 국내 홍역 의심환자 발생 시 신속한 진단을 통해 홍역 유행 발생을 사전에 차단하고자 한다. 또한 WHO는 전세계적인 풍진 퇴치 사업을 추진하고 있어, WHO에서는 국가 홍역·풍진 표준실험실(NML)을 지정하여 각국의 홍역과 풍진 발생을 실험실적으로 확인하여 유행을 파악하기 위한 홍역·풍진실험실 네트워크를 구성·유지하고 있고, 우리나라는 2001년 10월 국가 홍역 표준실험실로 지정을 받은 이후, 현재 홍역·풍진 표준실험실로서의 역할을 수행하고 있다. 질병관리본부는 지역거점 실험실인 17개 시·도 보건환경연구원 및 5개 민간임상검사센터의 홍역검사실에 대한 네트워크를 구성하고 홍역·풍진 검사법에 대한 정도관리를 수행하고 진단법을 교육하는 등 국내 혈청검사 및 유전자 검사에 대한 실험실 검사능력 향상을 위해 노력하고 있다[그림 3-1-16]. 2016년에는 홍역의 유전자 진단법을 개선하여 시·도 보건환경연구원에 배포하였다. 개선된 진단법은 실시간유전자진단법으로 민감도가 향상되었으며, 보건환경연구원에서 수행하던 바이러스 분리배양 실험은 호흡기바이러스과에서 수행하도록 변경됨으로써 진단체계가 효율적으로 정비되었다[그림 3-1-16]. 5개 민간 임상센터를 포함하는 홍역 혈청검사에 대한 정도관리 수행결과에서는 홍역에 대한 특이도가 낮은 기관이 발견되어, 양성혈청을 국립보건연구원에서 재확인하는 홍역 능동감시체계의 필요성이 강조되었다. 유전자검사법에 대한 정도평가에서는 17개 시·도 보건환경연구원 모두 합격하였다.



[그림 3-1-16] 홍역 진단 체계도

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. 2016년 카바페넴분해효소 생산 장내세균 확인진단이 의뢰된 것은 2,548건 이었고, 이중 카바페넴 내성으로 확인된 것은 2,200주, 이 중 1,478건에서 카바페넴분해효소가 확인되었다. 2016년 VRE 확인 검사로 접수된 94건의 장알균 중 86건이 vanA 유전자를 지니는 반코마이신내성 E. faecium으로 확인되었으며 4건이 vanA 유전자를 지니는 반코마이신내성 E. faecalis로 확인되었다. 2001년부터 2016년까지 국내에서 진행된 VRSA 감염증 확인진단에서 VRSA는 발견되지 않았으며, 2016년에 질병관리본부 국립보건연구원에 의뢰된 균주 48건의 확인진단 결과, 총 38주의 VISA가 검출되었다.

바. 고위험병원체 국가 표준실험실

탄저균, 페스트균, 야토균, 비저균, 유비저균, 보툴리눔균 등 고위험병원체에 대한 최종 확인진단과 실험실 감시업무를 수행하고 있으며, 전국 시·도 보건환경연구원 생물테러담당자를 대상으로 고위험병원체 진단법과 원인미상(백색가루 등) 검체의 처리와 유전자진단법을 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 2014년 B형 독소에 의한 환자발생이 있었고, 유비저균은「감염병의 예방 및 관리에 관한 법률(2010년 12월 개정)」에서 "제4군감염병"으로 지정된 이후, 감염자가 꾸준히 보고되고 있다[표 3-1-7]. 야토균은 2015년부터 인수공통감염과에서 진단업무가 이관되어 수행하고 있다. 질병관리본부는 고위험병원체의 진단능력 강화를 위하여 진단용 표준물질 및 진단 표준절차서(SOP)를 개발하여 보급하고 있다.

[표 3-1-7] 병원체 의뢰 및 처리건수 (단위 : 건)

연도	탄저		보툴리눔 독소증		페스트		유비저		야토균		전체	
	의뢰 건수	양성 건수	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
2014년	3	0	3	1	0	0	3	2			9	3
2015년	1	0	2	0	0	0	13	2	5	0	21	2
2016년	0	0	1	0	0	0	37	2	10	0	48	2

사. 호흡기계 감염세균 국가 표준실험실

2016년도 시·도 보건환경연구원에서 수행하고 있는 백일해, 레지오넬라, 성홍열에 대하여 유전자검사, 배양검사, 항체가 검사에 대한 정도관리를 시행하였다. 전국 17개 시·도 보건환경연구원을 대상으로 하여 실시하였고, 레지오넬라 항체가 검사는 6개 시·도 보건환경연구원 (서울, 부산, 인천, 광주, 경기, 경기북부지원) 을 대상으로 정도관리를 실시하였다. 이를 위하여 정도관리를 실시하기 이전에 5월 중에 호흡기세균 진단 시험법에 대한 교육을 한국보건복지 인력개발원에서 각 시도별 검사 담당자를 대상으로 실시하였다. 총 6개 검사법을 대상으로 12개 검체를 송부하였고, 각 시도에서 검사를 통해 정답여부에 대한 회신과 분리주를 송부하여 정확성을 확인하였다. 그 결과 17개 시·도 보건환경연구원에서 모두 검사법에 대한 적합판정을 획득하였다.



아. 결핵 국가 표준실험실

신속 정확한 결핵 진단체계 유지와 진단검사의 질적 관리를 위하여 17개 시·도 보건환경연구원 대상으로 인터페론감마분비 측정을 이용한 잠복결핵검사를 시·군·구 보건소 및 민간 결핵검사 기관 600여 개소 대상으로 객담 도말검경검사, 80여 개소 대상으로 결핵균 배양동정검사, 30여 개소 대상으로 항결핵제 신속내성 검사의 정도관리를 실시하였으며 보건소 대상 객담 도말검사 실습교육 정규화 및 시·도 자체 객담 도말검사 교육과정 개설을 통해 공공 결핵 진단검사의 국가 관리를 확대하였다. 또한 도말검사 및 배양검사와 더불어 초회 모든 결핵환자를 대상으로 결핵균핵산증폭검사를 실시하는 등의 공공 결핵 진단체계를 개선하여 결핵 진단검사 시간 단축을 통한 결핵 조기 발견율을 향상시켰으며, 집단 시설 결핵 발병에 대한 신속 대응과 감염 확산 방지를 위하여 학교 및 군부대 등 집단시설에 대한 결핵검사를 직접 수행하였고, 결핵역학조사 지원 및 결핵 전파경로 규명을 위한 결핵균 감염경로 추적 시스템을 운영하였다.

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 kit는 전국 시·도 보건환경연구원에 보급되어 활용 중에 있으며, 기 보급된 핵산추출장비에 연계하여 운용함으로써 고감도의 자동화 진단체계를 구축 및 운영되고 있다. 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, 위장관염바이러스에 대한 유전자분석용 양성대조물질을 제작하여 노로바이러스 등 위장관염 바이러스의 검사를 수행하는 공중보건 검사실에 배포하였다. 이 양성대조물질은 장염바이러스 검사를 위한 표준물질, 정도평가 및 정도관리를 위한 양성대조물질 그리고 장비 교정을 위한 참고 물질로 활용을 하고자하며 이를 위해 지속적인 품질개량을 할 예정이다.

라. 폴리오바이러스 국가 표준실험실

폴리오는 2000년대 이후 대부분 지역에서 박멸되었으나, 파키스탄과 아프리카 등의 일부 국가에서 지속적으로 발생하고 있어 해외 유입에 대비한 급성이완성마비 실험실 감시 강화가 필요하다. 현재 실험실 감시망에 참여중인 전국 50개 의료기관 소아신경과와 협조체계를 견고히 하여 실험실 검사의 질 향상을 위한 신속한 검체 운송체계 확립 및 적정 검체의 채취비율을 높이고자 한다. 또한 권역별 거점병원을 지정하여 지역편중차를 해소하여 감시시스템을 강화하고자 한다.

마. 인플루엔자 및 호흡기바이러스 국가 표준실험실

1) 인플루엔자 국가 표준실험실

2016-2017 인플루엔자 절기 사업의 일환으로 17개 시·도 보건환경연구원 및 3개 국립검역소를 대상으로 인플루엔자 정도관리, 현장 방문 기술지도 및 관련 사항 점검을 추진할 계획이다. 또한 국내외 관련 기관과의 협조 체계 강화를 통해 국내 인플루엔자 실험실 감시 활동을 강화시키고 국내 가금류 농장에서도 지속적으로 발생하고 있는 A(H5N6) 및 A(H5N8) 조류인플루엔자와 최근 중국 등지에서 인체감염이 지속적으로 보고되고 있는 A(H7N9)형 발생에 대비하여 지역사회에서의 감시 시스템을 확대하여 유행중인 인플루엔자 바이러스의 양상을 파악할 뿐 아니라 새로운 형의 바이러스 출현을 감시함으로써 국가 표준실험실로서의 기능을 지속적으로 강화할 예정이다.

2) 메르스 및 신종코로나바이러스 국가 표준실험실

메르스 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. 메르스 유전자 진단품의 원활한 공급을 위하여 비감염성 표준품 생산을 지속적으로 추진할 계획이며, 사람코로나바이러스 6종(SARS, MERS, NL63, 229E, HKU1, OC43)의 국내 발생을 지속적으로 모니터링하여 그 유전적 특성을 확보하고자 한다. 또한, 중동호흡기증후군 코로나바이러스의 실험실 진단법에 대한 국외 연구 동향을 파악하고, 민감도 및 특이도 향상을 위한 진단법 개선 연구를 수행하여 메르스 및 신종코로나바이러스에 대한 국가 표준실험실로서의 역할을 공고히 할 예정이다.

3) 홍역 · 풍진 국가 표준실험실

홍역·풍진 국가 표준실험실로서의 지속적인 실험실 운영능력 유지 및 향상과 국내 홍역과 풍진 진단기관과의 신속한 정보공유를 위한 네트워크를 확고히 유지하며 홍역 퇴치국가 인증 유지를 위한 홍역 국가실험실로서의 역할을 계속 담당할 예정이며, 풍진퇴치 인증을 위한 준비도 해나갈 예정이다. 풍진 진단의 민감도 및 정확도 향상을 위한 진단법 개선과 적극적인 감시체계 개선이 필요하다. 또한, 홍역 해외 유입사례와 백신주 유래 양성 결과에 대한 신속한 판별이 전파방지, 접촉자 관리에 필수적인 만큼, WHO에서 권고하는 유전자 염기서열 분석법을 포함하여 실시간으로 유전형을 구분할 수 있는 방법에 대한 연구를 수행할 계획이다. 이 외에도 해외유입사례 또는 국내 발생사례의 바이러스 유전자 정보를 국가적인 자료로 구축하며, WHO 홍역과 풍진 유전자 정보 데이터베이스와의 공유를 통하여 실시간으로 홍역 및 풍진 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

시·도 보건환경연구원 생물테러담당자를 대상으로 한 고위험병원체 실험실진단 교육과정을 개설하여 기 확립된 병원체별 표준진단법을 교육하고, 개정된 병원체별 검사프로토콜을 순차적으로 배포하고자 하며, 고위험병원체 진단시약을 시·도 보건환경연구원, 국립검역소 지역거점센터, 국방부 관계기관 등 실험실네트워크 등급B 참여기관에 배포할 예정이다. 이를 통하여 생물테러감염병 의심환자 발생시 원인병원체의 조기감지와 효과적인 대응을 위한 고위험병원체의 실험실 진단능력을 향상시키고자 한다.

아. 호흡기계 감염세균 국가 표준실험실

시·도 보건환경연구원에서 수행하고 있는 호흡기세균 3종에 대하여 진단업무 수행에 필요한 진단물품을 지속적으로 지원하며, 백일해, 레지오넬라의 유전자 검사에 필요한 진단 표준품으로 표준균주 DNA를 개발하여 지원할 예정이다. 이를 통하여 호흡기감염세균의 실험실 진단 능력을 향상시키고, 세균성 감염증에 대한 원인병원체 진단시스템, 감염현황 파악을 위한 감시체계를 유지할 예정이다. 또한 2017년도에도 17개 시·도 보건환경연구원의 시험검사법에 대한 교육 및 정도관리를 실시할 예정이며, 레지오넬라 항체가 검사법의 시도 이전을 목표로 교육을 진행할 예정이다.

자. 결핵 국가 표준실험실

민간 및 공공 결핵 실험실 진단검사의 표준화와 질적 관리를 위한 결핵진단 정도관리와 담당자 교육프로그램을 지속 운영하여 결핵 진단검사에서 국가 관리를 강화하고자 한다. 또한 효과적인 결핵관리를 위해 역학조사 등과 관련한 공공부문 결핵 진단검사를 직접 수행하고 국내 발생 결핵의 연관관계 규명을 통한 역학적 활용 및 관리정책 효과의 간접적 분석에 필요한 결핵균 감염경로 추적 시스템을 운영하여 결핵균 유전형 DB를 지속 확충할 계획이다.

제4절 감염병 실험실 감시

1. 개요

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, 식품의약품안전처, 농림축산검역본부 등 19개 기관으로 구성된 펄스넷은 워크샵 교육과정도 관리를 정기적으로 수행중이다. 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 감시결과의 신속 보고 및 환류가 이루어지고 있다. 이 외에도 전국 보건기관을 연계하는 집단발병감시 및 실시간 분자역학추적사이트의 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. 급성호흡기감염증의 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.

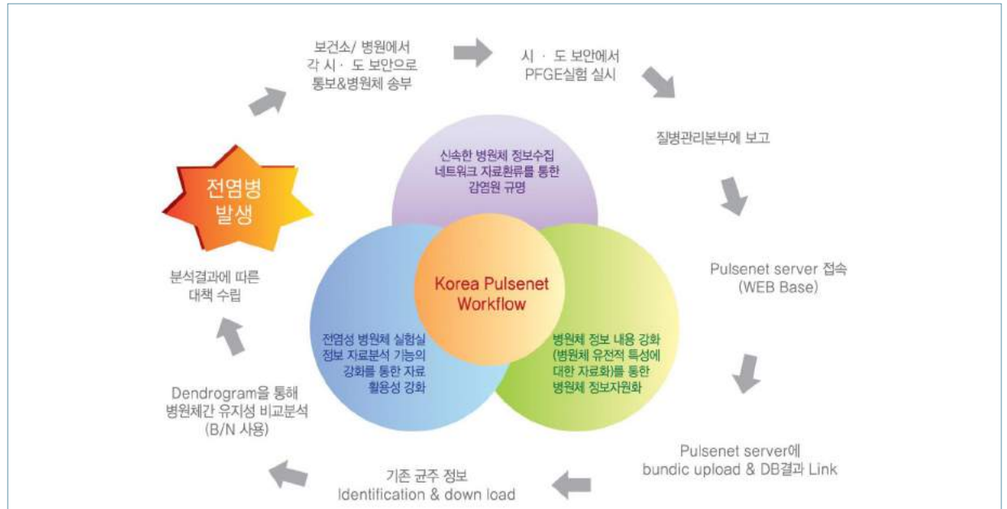
다제내성균을 대상으로 한 실험실 감시분야중 VRSA에 대한 실험실 표본감시는 2001년부터 표본감시 대상 의료기관을 대상으로 실시하였고, 2010년 11월부터는 카바페넴분해효소 생성 카바페넴 내성 장내세균속에 대한 실험실 감시를 수행하였다.

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 발생양상과 원인 병원체의 유행 양상 및 항생제 내성현황에 대한 정보를 파악하고 분석하여 참여의료기관 및 관련 부서에서 활용할 수 있도록 지속적으로 보고해오고 있다.

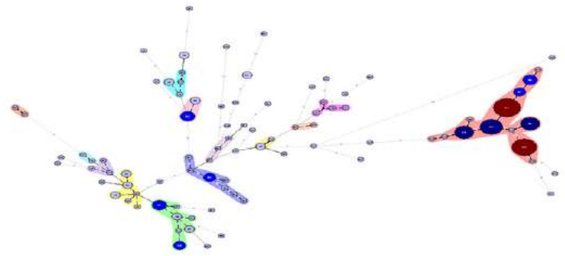
2. 추진실적

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 2016년까지는 16,652건의 PFGE DB를 구축중이며, 또한 *Salmonella Enteritidis* 등 9개 병원체에 대한 기 구축 DB를 국제 표준 DB로 표준화 작업을 완료하였다. 펄스넷의 운영 목적인 감염 유행 가능성 인지를 통한 집단 환자 발생 억제와 각종 수인성 식품매개 질환 연관성 분석 관련 정보 등을 사안별로 총 67회에 걸쳐 '펄스넷 리포트'로 관련기관 및 관련 부서에 통보, 감염질환 관리에 적극적으로 이용하도록 하였다[그림 3-1-17]. 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 3-1-18]. 또한, 국제 협력 네트워크인 펄스넷 아시아 태평양 네트워크 참여를 통해, 질병정보 교류, 협력연구 등의 국제적 협력활동을 수행하였다.



[그림 3-1-17] 펄스넷 시스템 네트워크



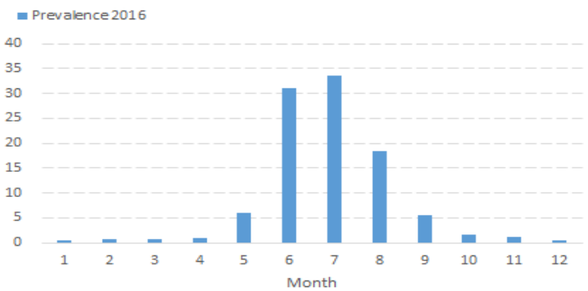
[그림 3-1-18] *S.* Typhimurium MLVA 시험 결과

나. 엔테로바이러스 실험실 감시

엔테로바이러스는 2009년부터 법정감염병으로 지정되어 관리되고 있으며, 2006년 전국의 15개 소아과병원을 표본감시 의료기관으로 지정하여 엔테로바이러스 실험실 표본감시망을 구축하였다. 엔테로바이러스 실험실 표본감시는 2016년 전국 6개 시·도 보건환경연구원(서울, 광주, 인천, 부산, 전북, 대전) 및 58개 의료기관을 대상으로 운영되었다.

2016년 수행된 엔테로바이러스 실험실 표본감시 결과 검사 의뢰된 의심환자 및 검체수는 2,107명 2,381개의 검체였으며, 이 중 842명(검출률 39.5%), 884개의 검체(검출률 37.1%)가 엔테로바이러스 양성으로 판정되었다. 2016년에 검출된 유전형의 종류는 18개로 에코바이러스 18(Echovirus 18, 36.7%),콕사키바이러스 B5 (Coxsackievirus B5, 4.4%), 콕사키바이러스 A16(Coxsackievirus A16, 3.7%)이 주로 검출되었다[표 3-1-8].

본 실험실 표본감시망은 엔테로바이러스에 대한 신속 정확한 진단을 제공하고 있으며, 유행을 조기에 탐지하여 확산을 억제하고 있다. 또한, 환자의 임상정보를 확보하여 국내 엔테로바이러스 연구와 수족구병 예방백신 개발을 위한 기초 자료로 활용하고 있다. 표본감시 결과로 확보한 국내 엔테로바이러스 유행주 분석결과는 매주 「급성감염증병원체 감시정보」에 포함되어 각 시·도 보건환경연구원 담당자와 의료진에 환류하고 있다.



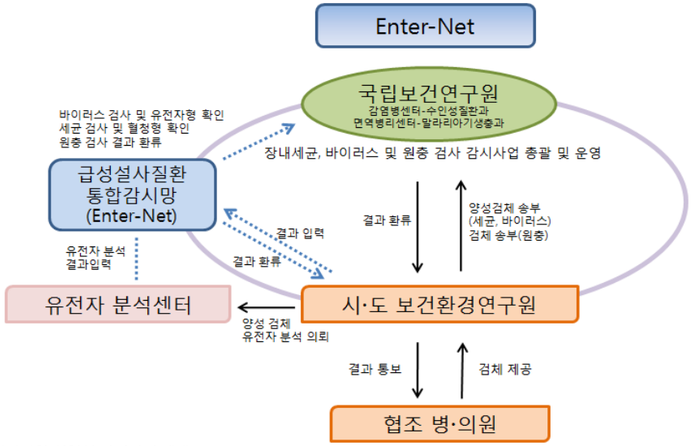
[그림 3-1-19] 엔테로바이러스 연중 분포율

[표 3-1-8] 엔테로바이러스 유전형 분포 (단위 : %)

Year / Rank	2014 (n=772)		2015 (n=420)		2016 (n=861)	
	Enterovirus genotype	(%)	Enterovirus genotype	(%)	Enterovirus genotype	(%)
1	Coxackievirus B5	27.2	Echovirus 6	21.6	Echovirus 18	61.0
2	Coxackievirus A16	19.1	Echovirus 11	18.3	Coxackievirus B5	7.3
3	Coxackievirus A6	10.5	Coxackievirus 10	17.1	Coxackievirus A16	6.2
4	Echovirus 25	8.3	Enterovirus 71	16.9	Enterovirus 71	5.2
5	Coxackievirus B1	7.3	Echovirus 16	6.1	Coxackievirus A4	4.2
6	Enterovirus 71	7	Echovirus 9	5.2	Coxackievirus A6	4.1
7	Echovirus 11	7	Coxackievirus A5	4.7	Coxackievirus A9	3.1
8	Coxackievirus A2	4.2	Coxackievirus A4	3.1	Coxackievirus A2	2.7
9	Echovirus 9	3.8	Coxackievirus B3	1.9	Coxackievirus B3	2.5
10	Echovirus 20	1.6	Coxackievirus B1	1.4	Echovirus 6	1.0
	Others	4	others	3.7	Others	2.7

다. 수인성 식품매개질환 감염병 감시망 운영(EnterNet-Korea)

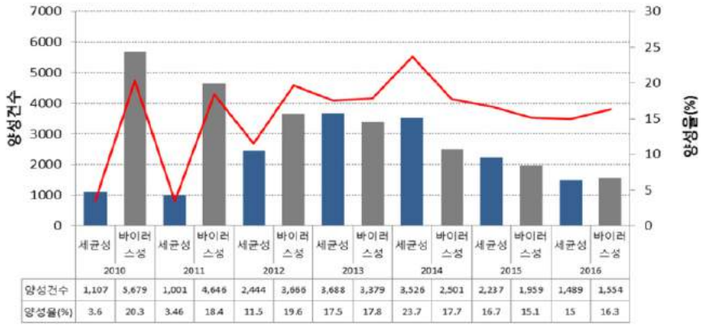
수인성 식품매개질환 감염병 감시망 사업은 전국 17개 시·도 보건환경연구원과 연계하여 전국 70여개 협조병(의)원과 함께 세균(10개 속), 바이러스(5종), 원충(2종)의 설사 원인병원체의 국내발생 경향 및 특성을 분석하고 있다[그림 3-1-20].



[그림 3-1-20] 급성설사질환 실험실 감시사업 체계도

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. 2016년 검출현황은 세균성 병원체의 경우 2015년도 보다 1.7%p 낮은 15.0%로 분리율이 감소하였고 바이러스성 병원체는 2015년도 보다 1.2%p 증가하였다[그림 3-1-21].



	2010		2011		2012		2013		2014		2015		2016	
	세균성	바이러스성	세균성	바이러스성	세균성	바이러스성	세균성	바이러스성	세균성	바이러스성	세균성	바이러스성	세균성	바이러스성
양성건수	1,107	5,679	1,001	4,646	2,444	3,666	3,688	3,379	3,526	2,501	2,237	1,959	1,489	1,554
양성율(%)	3.6	20.3	3.46	18.4	11.5	19.6	17.5	17.8	23.7	17.7	16.7	15.1	15	16.3

[그림 3-1-21] 연도별 급성설사질환 원인병원체 분리현황(2010년-2016년)

2) 급성설사질환 주요 원인병원체 특성연구

(가) 세균성 원인병원체

2016년 급성설사질환 실험실 감시사업 10종의 세균(살모넬라균, 병원성대장균, 세균성이질균, 비브리오균, 캄필로박터균, 황색포도알균, 바실루스균, 클로스트리듐균, 예르시니아균, 리스테리아균)에 대한 세균성 병원체의 분리율은 평균 15.0%였으며 전년 보다 1.7%p 감소하였다. 세균성 원인 병원체 중 병원성대장균 29.6%, 살모넬라균 20.2%, 황색포도알균 18.4%, 바실루스균 13.1%, 캄필로박터균 9.8%, 클로스트리듐균 6.5%, 비브리오균 0.9%, 세균성이질균 0.5%, 예르시니아균 0.5%, 그리고 리스테리아균은 0.4%의 분리율을 나타내었다. 실험실 감시사업으로 분리된 살모넬라균, 병원성대장균, 세균성 이질균을 대상으로 검사한 결과, 살모넬라균은 penicillin계열인 ampicillin에 대해 내성을 보였고, tetracycline에 대해 높은 내성을 보였고, quinolone계열인 nalidixic acid에도 내성을 보였다. 병원성 대장균은 carbapenem, aminoglycoside계 항생제에 대해 감수성을 보였고, 세균성이질균은 penicillin계열인 ampicillin과 phenicol계열인 chloramphenicol, 그리고 tetracycline과 sulfa계열인 trimethoprim/sulfamethoxazole 항생제에 내성을 보였다.

(나) 바이러스성 원인병원체

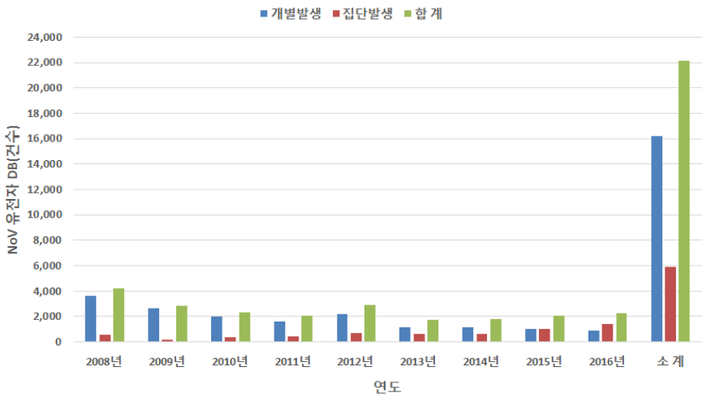
급성장염 원인병원체인 5종의 바이러스(노로바이러스, A형 로타바이러스, 장아데노바이러스, 아스트로바이러스, 사포바이러스)에 대한 실험실 감시결과 노로바이러스가 가장 높게 나타났다. 2015년 전체 바이러스 원인 급성설사 중 로타바이러스 30.0%, 노로바이러스 55.7%, 장 아데노바이러스 7.1%, 아스트로바이러스 6.0%, 그리고 사포바이러스는 1.2%의 분포율을 나타내었으며 주요 병원체인 노로바이러스와 로타바이러스의 비율이 85.7%로 확인되었다. 2016년 전체 바이러스 원인 급성설사의 분포율은 2015년과 비슷한 비율을 보이고 있으나, 주요 병원체인 노로바이러스와 로타바이러스의 분포율은 75.0%로 10.7%p 감소하였다.

3) 해외유입 설사질환 실험실 감시사업

2016년 해외로부터 유입되는 설사질환 원인 병원체를 감시하기 위하여 세균성 병원체 5종에 대하여 감시사업을 실시하였다. 인천공항과 김해공항을 통해 입국하는 설사질환자 10,329명을 대상으로 분변 검체를 채취하여 검사한 결과 베트남, 캄보디아, 인도네시아, 중국 등 동남아 지역 여행객에서 설사환자가 많이 발생하였으며, 활동량이 많은 10-30대의 연령대에서 주로 많이 발생하였다. 월별로는 휴가 및 방학기간 등이 포함되어 해외여행객의 수요가 증가하는 1-2월과 7-8월의 기간에 주로 많이 발생하였고, 성별에 따른 큰 차이는 나타나지 않았다. 주요 병원체로는 장독소형대장균(ETEC)과 장흡착성대장균(EAEC), 장병원성대장균(EPEC), 그리고 비브리오균과 캠필로박터균이 분리되었다.

라. 식중독바이러스 국가실험실 감시망 운영

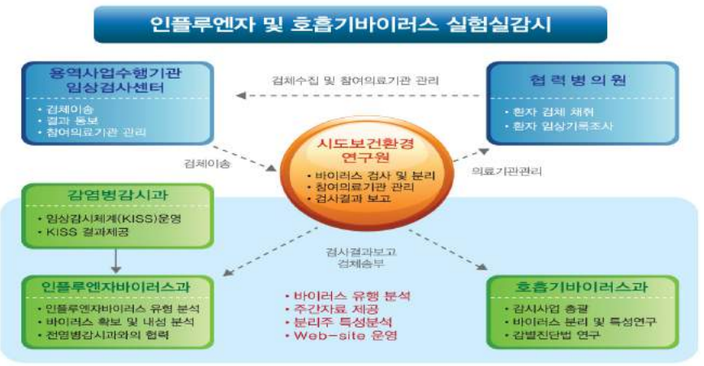
2007년부터 운영된 본 사업을 통하여 바이러스성 집단 장염에 대한 실험실 대응체계를 정립하고 강화였다. 또한 2009년 시·도 실험실의 진단인프라 강화를 위해 구축된 노로바이러스 realtime RT-PCR법이 지속적으로 활용, 개선되고 있다. 실험실감시망을 통해 2016년에만 의뢰된 장염바이러스성 집단발생은 313사례였다. 이 중 130사례가 노로바이러스성 집단사례로 분류되었으며 이 사례들에 대한 분자 역학적 자료를 산출하였다. 노로바이러스 실시간 유전가 분석망은 2008년부터 본격적으로 활성화 되었으며 현재까지 약 22,000여개의 유전자DB를 확보, 2016년까지의 현황은 다음과 같다[그림 3-1-22]. 좀 더 진보된 식중독바이러스 국가실험실 감시망운영을 위해 장아데노바이러스, 아스트로바이러스, 사포이러스 특성분석에 대한 부분이 2015년부터 적용되었으며, 2016년 하반기부터 로타바이러스 특성분석에 대한 부분도 강화하여 운영 중이다.



[그림 3-1-22] 연도별 노로바이러스 유전자 DB 구축 현황(2008-2016)

마. 인플루엔자 및 호흡기바이러스 실험실감시사업

최근 원인불명 폐질환의 발생을 비롯하여 2013년 중국에서의 A(H7N9)형 조류 인플루엔자 바이러스와 중동 지역에서의 MERS코로나바이러스 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 분석 및 신속대응을 위한 근거를 제공하고 있다[그림 3-1-23].



[그림 3-1-23] 인플루엔자 및 호흡기바이러스 실험실감시사업 운영 체계

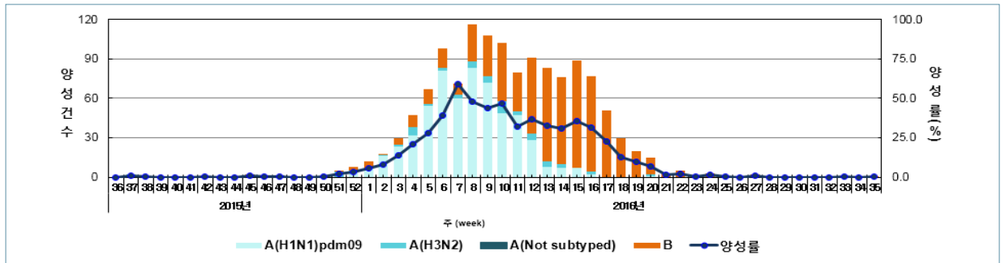
1) 인플루엔자 및 호흡기바이러스 실험실감시망 구축

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 있다. 임상감시와 실험실감시의 데이터 상호 보완성을 높이기 위해 2013년 10월부터 감염병관리센터 감염병감시과의 인플루엔자표본감시와 의료기관을 통합하여 2014년부터는 전국 36개 1차 의료기관과 17개 시·도 보건환경연구원, 그리고 검체 운송을 담당하는 용역기관으로 구성된 감시망을 운영하고 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.

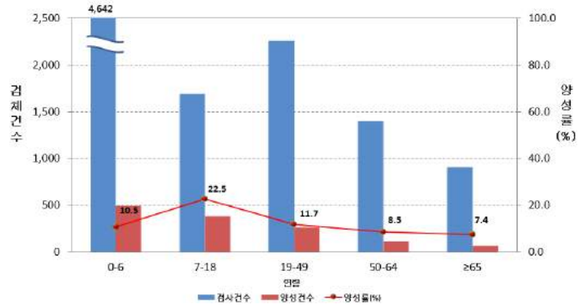
2) 인플루엔자 및 호흡기바이러스 발생양상

2016년 1월부터 12월까지 총 11,111건의 검체에 대한 호흡기바이러스 유전자 검사를 수행한 결과, 6,554건(59.0%)의 호흡기바이러스가 검출되었으며, 인플루엔자바이러스 1,764건(15.9%), 라이노바이러스 1,668건(15.0%), 아데노바이러스 700건(6.3%), 파라인플루엔자바이러스 668건(6.0%), 코로나바이러스 615건(5.5%), 호흡기세포융합바이러스 515건(4.6%), 메타뉴모바이러스 450건(4.1%) 및 보카바이러스 174건(1.6%)이 검출되었다.

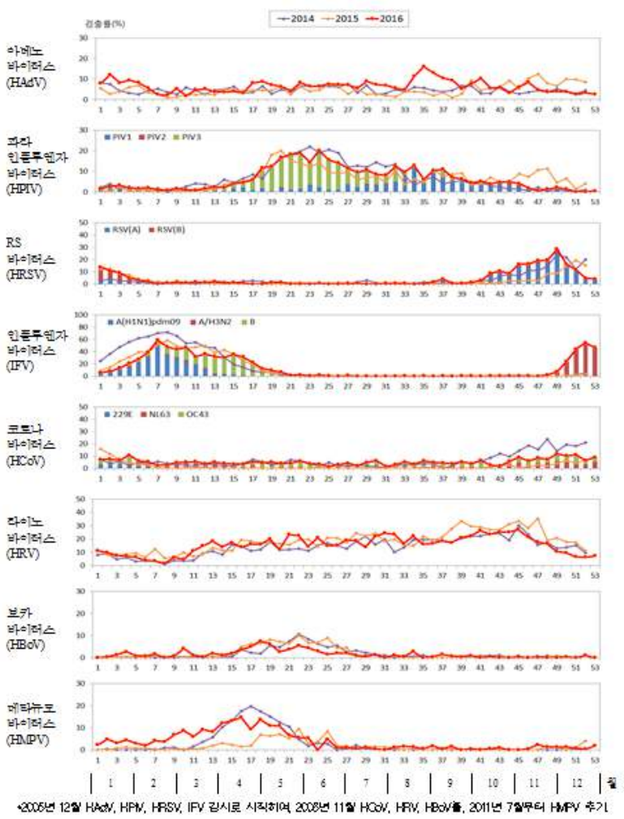
인플루엔자 바이러스(2015. 8. 30.-2016. 8. 27., 2015-2016 절기)는 2016년 1월 초부터 3월 초까지 주로 A(H1N1)pdm09형 바이러스가 유행하였으며, 이후 5월 말까지 B형 바이러스가 주로 유행하였다. A(H3N2) 바이러스의 경우 절기 내 상대적으로 낮은 유행을 보였다[그림 3-1-24]. 연령별 발생률을 보면, 7-18세에서 가장 높게 나타났으며, 65세 이상에서 가장 낮게 나타났다[그림 3-1-25].



[그림 3-1-24] 2015-2016 절기 인플루엔자 바이러스 발생양상 (2015. 8. 30.-2016. 8. 27.)



[그림 3-1-25] 2015-2016 절기 연령별 인플루엔자 바이러스 발생양상 (2015. 8. 30. - 2016. 8. 27.)



[그림 3-1-26] 인플루엔자 및 호흡기바이러스 주별 발생양상(2016.12.31. 기준)

아데노바이러스는 8월과 9월, 파라인플루엔자바이러스는 4월부터 9월, 호흡기세포융합바이러스는 9월부터 12월, 메타뉴모 바이러스는 3월과 5월에 주로 유행하는 양상을 보였으며, 보카바이러스는 연중 산발적인 발생양상을 보였다.

라이노 바이러스의 경우, 3월부터 10월까지 꾸준한 경향을 보여 호흡기바이러스 8종에 대한 발생양상의 특징을 관찰할 수 있었다[그림 3-1-26].

3) 인플루엔자 및 호흡기바이러스의 발생 정보 제공

감시사업을 통해 수집된 인플루엔자 및 호흡기바이러스 발생 분석 결과는 매주 질병관리본부 홈페이지(http://www.cdc.go.kr)에 제공되고 있으며, 이는 국민들과 감염병 관련 전문가들에게 건강관리와 질병치료에 유용한 정보로 제공되었다.

바. 다제내성균 실험실 표본감시

1) 반코마이신내성 황색포도알균 실험실 감시

반코마이신내성 황색포도알균 감염증은 2005년에 8주 동안 실험실 집중 감시를 수행하였으며 2006년부터 2013년까지는 매년 12주 동안 실험실 집중 감시를 수행하였다. 감시기간 중 감시 참여기관에서 자동화장비 또는 반코마이신 4 ㎍/㎖가 함유된 brain heart infusion agar(BHIA-V4) 선별배지를 사용하여 반코마이신 내성 선별검사를 시행하였으며 선별검사에서 양성인 균주들은 해당기관에서 반코마이신 MIC를 확인하거나 질병관리본부에 최종 확인검사를 의뢰하였다.

2014년 7월 1일부터는 연중감시로 개편되어 전국 표본감시기관으로부터 의뢰된 의심균주에 대한 확인진단을 통한 실험실 감시를 수행하였다. 2016년 질병관리본부 약제내성과의 확인진단 결과 VRSA는 검출되지 않았으며, 반코마이신 중등도내성 황색포도알균(VISA)은 38주가 확인되었다[표 3-1-9].

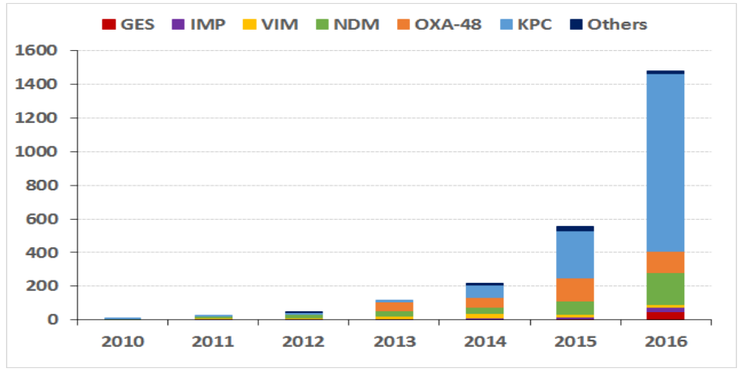
[표 3-1-9] VRSA 감염증 실험실 감시 결과(2004-2016년) (단위 : 건, %)

년도	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
참여병원 수	52	45	48	52	64	65	73	71	69	95	100	115
선별검사 양성 건수	84	17	93	82	47	53	65	30	43	11	53	48
VISA/VRSA 확인 건수	0	1 (VISA)	6 (VISA)	15 (VISA)	7 (VISA)	16 (VISA)	20 (VISA)	2 (VISA)	10 (VISA)	7 (VISA)	35 (VISA)	38 (VISA)
기간	8주	12주	12주	12주	12주	12주	12주	12주	12주	연중 (7.1.0이후)	연중	연중

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 분리주 중 카바페넴 내성주를 의뢰받아 확인진단을 수행하였다.

2016년 1월부터 12월까지 약제내성과에 확인진단이 의뢰된 것은 2,548건 이었으며, 이 중 카바페넴 내성으로 확인된 것은 2,199주였다. 균종별 분포는 *Klebsiella pneumoniae*가 1,791주(81.4%)로 가장 많았고 *Escherichia coli* 259주(11.8%), *Enterobacter aerogenes* 70주(3.2%) 순으로 확인되었다. 1,478주에서 카바페넴 분해효소가 확인되었고, KPC-2가 1,031주(69.7%)로 가장 많았으며 NDM-1 159주, OXA-232 122주, GES-5 47주, NDM-5 31주, IMP-1 20주, VIM-2 13주, KPC-4 11주, OXA-48 9주 이외에도 35주의 다양한 카바페넴분해효소가 확인되었다[그림 3-1-27]. 균종은 *K. pneumoniae*가 1,193주로 가장 많았고 *Citrobacter freundii, E. coli, Enterobacter spp., K. oxytoca, Pantoea spp., Raoultella planticola* 등 다양한 균종에서 확인되었다. 2016년 카바페넴분해효소 생성 장내세균의 발생은 전년에 비해 크게 증가(2015년 대비 125% 증가)하였다. 대부분 기존에 분리되던 것과 동일한 유전형이었으나, IMP-6, KPC-19, NDM-4와 같이 국내에서 새로이 발생한 타입도 확인되었다.

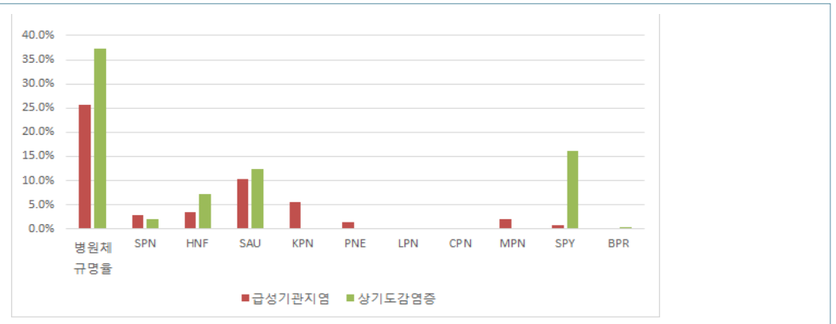


[그림 3-1-27] 장내세균에서 카바페넴분해효소 분리 현황 및 분포 (2010-2016)

사. 급성 상기도감염증(급성 인두염, 급성기관지염)

2016년도 감시사업 (사업기간: 2016.5.4.-2017.4.3.) 을 통해 상기도감염증(급성인두염)에는 23개 의료기관으로 부터 인두염(상기도감염증)과 급성기관지염 대상 환자의 검체가 수집되어 세균 8종(폐렴구균, 헤모필루스 인플루엔자균, 성홍열균, 백일해균, 슈도모나스균, 클렙시엘라균, 포도상구균)과 비정형폐렴균 3종(마이코플라스마균, 레지오넬라균, 클라미디아균)에 대한 분포현황이 조사되었다.

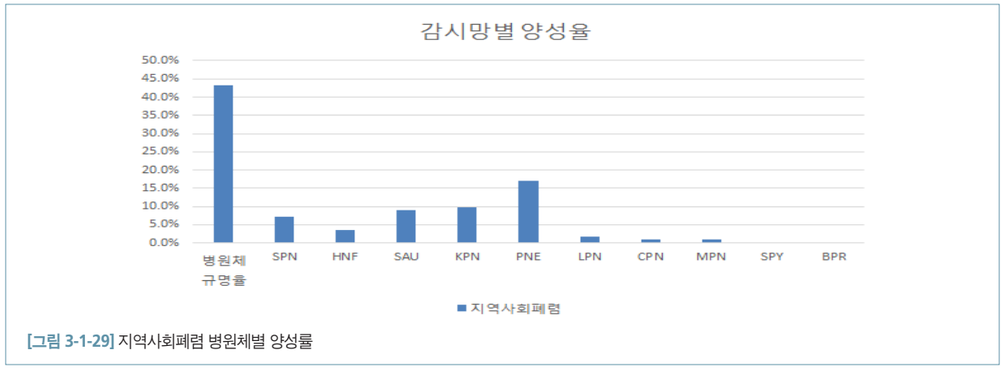
실험실 검사 결과 인두염의 경우는 수집검체 중 약 37.3%에서 병원체가 확인되었으며 기관지염 검체에서는 25.7%의 비율로 병원체가 확인되었다. 균종별 분포현황을 보면, 인두염의 경우 상재균총인 포도상구균을 제외하고 성홍열균이 16.1%로 가장 높은 비율로 검출되었고, 이외에 폐렴구균 2.0%, 헤모필루스 인플루엔자균 7.2%, 백일해균 0.4%의 비율로 확인되었다. 급성기관지염의 경우는 클렙시엘라균이 5.6%로 가장 높았고 폐렴구균 2,8%, 헤모필루스 인플루엔자균 3.5%, 슈도모나스균 1.4%, 마이코플라스마 폐렴균 2.1% 의 비율로 검출되었다[그림 3-1-28].



[그림 3-1-28] 감시망별 양성률

아. 지역사회 폐렴 감시

2016년도의 지역사회폐렴 감시는 일부 수도권 기반의 4개 병원이 참여를 하여 운영되었으며, 폐렴환자의 기준으로는 X-ray상 폐 침윤을 보이며 발열, 기침, 객담, 흉통, 호흡곤란, 청진 상 수포음 등의 2가지 이상 증상을 동반하는 경우로 하였으며 객담 배출이 가능한 15세 이상 성인 환자를 대상으로 객담을 수집하여 참여병원의 진단검사실에서 세균 배양 및 항생제 내성 검사, 비정형폐렴균(마이코플라스마균, 클라미디아균, 레지오넬라균) 검출에 대한 검사를 수행하였다. 검사결과 43.2%의 병원체 규명율을 나타내었고, 개별 병원체 중 슈모도나스균이 17.1%로 가장 높은 비율을 나타내었으며, 클렙시엘라균이 9.9%, 포도상구균이 9.0%, 폐렴구균이 7.2%, 헤모필루스 인플루엔자 균이 3.6%의 비율을 나타내었다. 비정형 폐렴균으로 레지오넬라균은 1.8%, 클라미디아 폐렴균은 0.9%, 마이코플라스마 폐렴균은 0.9%의 비율을 나타내었다[그림 3-1-29].



[그림 3-1-29] 지역사회폐렴 병원체별 양성률

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, WGS기반 wgMLST DB들의 국제 표준형화를 2018년까지 완결하여, 펄스넷 아시아태평양의 지역 DB 구축 및 기타 국제 협력 건에 대해 대비하고자 한다.

나. 엔테로바이러스 실험실 감시

엔테로바이러스 표본감시사업은 2016년 현재 6개 시·도 보건환경연구원과 58개 의료기관이 참여하고 있으며, 지역 편중차를 해소하기 위하여 참여 지자체의 수와 의료기관의 수를 확장하고자 한다. 이를 위하여 2017년부터 2개 시·도보건환경연구원을 참여시켜, 지역내 의료기관을 모집하여 감시망을 확대하여 단계적으로 강화하고자 한다.

또한 엔테로바이러스 VP1 검출을 위한 semi-nested 역전사 중합효소연쇄반응 키트(semi-nested RT-PCR kit)와 실시간 유전자 진단품의 민감도 및 특이도 향상을 위한 진단법 개선을 추진하여 표본감시 참여 기관에 배포하고자 한다.

다. 수인성 식품매개질환 감시망 운영(EnterNet-Korea)

장관계 원인 병원체에 대한 감시 사업은 우리나라뿐만 아니라 세계적으로도 역사가 깊고 중요성이 있는 사업이다. 향후 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 운영된 전국 감시망을 강화 운영하여 현재 병원체 감시망인 엔터넷과 연계하여 병원체 감시와 유전형 감시가 동시에 진행되는 시스템을 구축하여 운영중에 있다. 현재 노로바이러스 중심의 연계된 시스템에서 로타바이러스 등 지정감염병 5종을 확대 운영하여 실시간 병원체 감시 및 유전형 감시가 이루어져 집단환자 발생 원인 규명 및 역학적 자료 생산을 위한 기본 자료로 활용하고자 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, 식품의약품안전처와 함께 범부처에서 활용 가능하도록 운영하고자 한다.

마. 인플루엔자 및 호흡기바이러스 실험실감시사업

임상감시와 의료기관 통합운영을 지속하며, 감염병감시과와 협조체계를 강화하여 의료기관의 적극적인 협조를 유도할 수 있는 방안을 마련하고자 한다. 이를 위해 2010년부터 용역으로 운영되고 있는 검체운송체계를 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 보관 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.

바. 다제내성균 실험실 표본감시

반코마이신내성 황색포도알균과 카바페넴 분해효소 생성 카바페넴 내성 장내세균속 실험실 감시의 경우는 2014-15년과 동일하게 100개 표본감시병원, 비표본감시병원 및 임상검사센터를 통해 외뢰한 건을 대상으로 실시할 예정이며 국가항균제내성정보 연보 등의 매체를 통해 감시결과를 환류 할 예정이다. 특히 두 다제내성균은 전수감시 체계가 검토 중인 상황이고, 항생제 사용으로 설사를 유발하는 *Clostridium difficile*에 대한 문제의 심각성도 제기(CDC, 2013)가 되고 있어 *Clostridium difficile* 대한 감시도 준비할 계획이다.

사. 세균성 급성호흡기감염증 실험실감시망 사업

2017년도에도 현행 감시사업의 체계를 유지하면서 워크숍 및 자문회의 등을 통해 제안된 감시사업 개선안에 대한 시행 및 적용방안을 마련하고자 한다. 기존에 수행되어 왔던 감시사업에서 병원체를 선별, 조정하고, 전국적인 감시망에서 광역도시 중심의 감시망으로 전환하고, 사업기간을 최대한 확대하여 시행하도록 조정해서 시범 운영하여 기존의 사업 결과와 비교하고자 한다.

제5절 국가병원체자원은행 운영

1. 개요

병원체자원은 보건의료산업분야의 연구를 위한 고부가가치의 원재료로서 감염병의 진단, 치료제 및 백신 개발에 활용 가능하도록 수집 관리되어야 한다. 최근 생물다양성협약에 따른 나고야의정서 발효(2014.10.12.)에 따라 유전자원의 보전과 이용, 그리고 이용에서 발생하는 이익의 공유와 관련하여 세계 각국의 관심이 높아지고 있으며 자국의 병원체자원 주권 확보에 집중하고 있다.

국립보건연구원에서는 이러한 병원체자원의 중요성을 인식하여 1972년부터 병원체자원은행 업무를 시작하였고, 2004년 국가병원체자원은행(NCCP)은 세계미생물자원은행연맹(WFCC)에 가입, 등록하였다. 또한 2016년 2월 3일, 병원체자원관련 법률「병원체자원의 수집·관리 및 활용 촉진에 관한 법률(법률 제 13992호, 약칭: 병원체자원법)」이 제정되었으며, 병원체자원법이 2017년 2월 4일 시행됨에 따라 국가병원체자원은행은 법률적 기반을 토대로 운영되게 된다.

국가병원체자원은행은 2020년 분양용 병원체자원 10,000주 확보를 목표로 “미래 고부가가치 병원체자원 개발을 통한 자원강국으로의 도약” 이라는 비전과 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

병원체자원의 수집 및 등록 실적은 [표 3-1-10]과 같다.

[표 3-1-10] 병원체자원 수집 및 등록 자원 실적 (단위 : 주수)

구분	수집	구분	등록
세균	281종 1,684주	세균	52종 75주
진균	58종 322주	진균	29종 32주
바이러스	9종 76주	바이러스	9종 27주
조류	1종 1주	조류	1종 1주
파생자원	9건	파생자원	31건
합계	349종 2,092주	합계	91종 166주

2) 병원체자원의 활용

국가병원체자원은행은 국립보건연구원을 비롯한 국·공립 연구소, 시험연구기관, 교육기관 및 산업체 등에 품질확인 된 병원체자원을 분양하고 있다. 2016년도에는 152기관을 대상으로, 총 138종 1,828주를 [표 3-1-11]과 같이 분양하여 감염병 연구와 미생물학적 시험 검사에 참조용으로 활용할 수 있도록 지원하였다.

[표 3-1-11] 기관별 병원체자원 분양 실적 (단위 : 주수)

기관	분양 실적
국·공립 연구소	494
대학, 의료기관 및 비영리기관	786
민간영리기관	548
합계	1,828

3) 국가병원체자원은행 운영 및 운영체계 정비

국가병원체자원은행은「국가병원체자원은행 운영·관리규정(2014.8.1. 질병관리본부 예규 제243호)」에 따라 운영위원회와 실무위원회를 2회 개최, 운영위원회에서 국가병원체자원은행 운영 전반에 대해 보고하고, 병원체자원법 제정 및 시행에 따른 향후 방향 보고, 신규자원등록, 성과반영 여부에 관한 심의 등을 논의하였다.

국내 관련 연구자들에게 보다 나은 병원체자원을 분양하기 위해 국가병원체자원은행은 2009년부터 병원체자원의 개발, 기탁, 생산, 보존 및 분양에 관해 국제공인인증 품질경영시스템(KS Q ISO 9001:2009/ISO 9001:2008)을 도입하여 인증유지하고 있다.

국가병원체자원은행은 2016년 2월 3일 제정된 병원체자원법에 대한 보건의료 연구자들의 이해를 높이고, 병원체자원 활용을 도모하기 위하여 홍보물과 기념품을 제작하고 연보(년 1회) 및 뉴스레터(년 2회)를 발간하여 심포지엄 및 국내외 학회에서 홍보하는 데 활용하고 있다.

4) 병원체자원 관련 법률 제정 추진

병원체자원의 수집, 관리 및 활용을 촉진함으로써 국민보건을 증진하고 보건의료산업 및 국민경제발전에 기여하는 것을 목적으로 2016년 2월 3일「병원체자원의 수집·관리 및 활용 촉진에 관한 법률(법률 제 13992호)」가 종 6장 33조로 제정되었다. 본 법률의 시행을 위해 정책연구용역과제 "「병원체자원의 수집 · 관리 및 활용 촉진에 관한 법률」 하위법령(안) 제정 지원"을 수행하였으며, 정책연구용역과제와 보건복지부 생명윤리정책과와의 협의 등을 통해 병원체자원법의 효율적, 체계적인 시행을 위한 하위법령(안), 고시(안), 지침(안) 등을 마련, 입법예고, 규제심사, 법제처 심사를 진행하고 있다.

나. 국가병원체자원은행 네트워크 확대·운영

1) 병원체자원 네트워크

국가병원체자원은행은 유용병원체자원을 확보하기 위하여 병원체자원거점은행, 용역사업, 자원기탁 등의 다양한 수집체계를 운영하고 있다[그림 3-1-30].

병원체자원거점은행은 임상정보가 포함된 병원체자원을 수집하여 국가병원체자원은행에 기탁, 확보, 보존, 관리 그리고 분양하는 은행 업무를 수행하고 있으며 2016년 세균 170종 1,334주, 진균 23종 227주를 확보하였다. 그리고 국내 병원체자원의 다양한 확보를 위해 연구용역과제 수행으로 특성화 세균 83종 137주, 난배양성 세균 4종 30주, 의진균자원 22종 60주의 유용한 병원체자원을 선별적으로 확보하였다. 또한 국가연구개발사업 수행과 그 외 연구를 통해 확보된 병원체자원의 관리 및 활용 강화를 목적으로 국가병원체자원은행에 기탁된 병원체자원은 세균 97종 183주, 진균 21종 35주, 바이러스 9종 76주, 조류 1종 1주, 파생자원 9건이다.



[그림 3-1-30] 국가병원체자원은행 네트워크 운영현황

2) 국외교류

병원체자원의 다양화를 위해 2011년 11월 28일 독일생물자원센터(DSMZ)와 자원교류를 위한 양해각서를 체결하였다. 후속조치로 2011년 병원체자원 30주씩 자원교류를 한바 있으며, 2016년 2월 병원체자원 각 15주씩 교류하였다. 현재 국가병원체자원은행에는 독일생물자원센터 병원체자원 32종 37주를 분양가능자원으로 등록하여 공개분양하고 있다.

앞으로도 국가병원체자원은행은 다양한 미생물자원의 확보와 정보교류를 위하여 국외 미생물자원은행들과의 교류를 확대하고 협력해 나갈 예정이다.

3) 국가병원체자원은행 홍보

국가병원체자원은행은 미생물관련 전문가 및 연구자들에게 홍보 및 정보교류를 위해 심포지엄, 학술대회 등에 참석하여 6회의 전시부스를 운영하였다. 또한 유관 기관에 국가병원체자원은행의 현황 및 소식을 알리기 위한 뉴스레터는 상, 하반기로 발간하였고, 연보도 발간하여 유관기관에 배포하였다.

3. 향후 추진계획

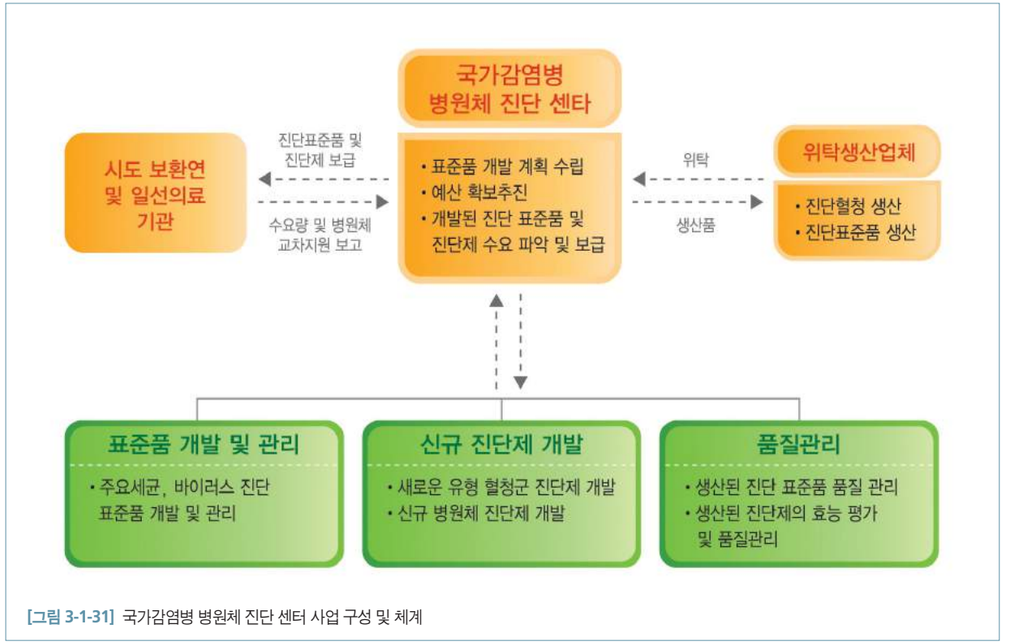
가. 국가병원체자원은행 운영 및 관리

나고야의정서의 가입 및 국내 시행이 예상되는 현 실정에서 국내 유용 병원체자원자원의 자국화는 시급하다. 따라서 병원체자원법을 기반으로 국가병원체자원은행은 네트워크 운영을 통해 수집된 병원체자원에 대한 검토 및 선별을 통해 자원화 할 예정이며, 전국 의료기관 임상미생물검사실에서 분리된 희귀병원체의 자원화를 확대할 것이다. 또한 고품질의 병원체자원을 분양하고자 지속적인 보존자원의 품질관리를 수행 할 것이다.

뿐만 아니라 효율적인 병원체자원법 시행 및 나고야의정서에 대비하기 위해 하위법령 제정, 예규 개정 등 체계를 정비하고 국내 병원체자원의 관리를 위한 업무범위를 확대할 예정이다. 국가병원체자원은행의 운영체계를 정비하기 위해 「국가병원체자원은행 운영·관리 규정」, 국가병원체자원은행 업무지침서, 분야별 병원체자원은행 관리규정 등 관련 규정을 제·개정 할 계획이며, 병원체자원의 표준화 및 효율적 관리를 위해 병원체자원정보시스템의 수집체계를 개선하고자 한다.

나. 국가병원체자원은행 네트워크 확대·운영

국가병원체자원은행은 병원체자원법에 근거하여 국내 분야별 병원체자원의 수집, 관리에 전문성을 기하고자 분야별병원체자원전문은행을 지정하여 운영할 예정이며, 2017년에는 바이러스, 의진균 분야별병원체자원 전문은행을 대상으로 국가보조사업으로 선정, 평가하여 예산을 지원하고자 한다. 또한 다양한 병원체자원 확보를 위해 국내 임상분리 희귀병원체자원을 확보할 계획이다. 병원체자원법을 기반으로 다양한 국내 유용병원체자원을 확보할 수 있을 것으로 기대된다.



[그림 3-1-31] 국가감염병 병원체 진단 센터 사업 구성 및 체계

제6절 국가 병원체 진단 표준품 센터 운영 및 지역거점 진단인프라 구축

1. 개요

법정 1군 전염병인 콜레라, 장티푸스, 세균성이질, 장출혈성대장균 감염증 및 인플루엔자, 일본뇌염 등 국민건강 위해도가 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 3-1-31].

또한, 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 3-1-32]. 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 3-1-32] 감염병진단 인프라 구축 지자체보조사업 사업 구성 및 체계

2. 추진실적

가. 콜레라균, 세균성이질균 등 병원성세균 진단제제 생산

2016년도에는 콜레라균(4종), 대장균(8종), 살모넬라균(7종), 세균성 이질균(4종) 등 총 70종에 대한 진단혈청 19,363 vials(2.5ml 이상/vial)을 위탁생산하여 17개 시·도 및 시·군·구 보건소, 의료기관 등 보건검사기관 550개소에 배정하였다[그림 3-1-33].



[그림 3-1-33] 연도별 병원성세균 진단제제

나. 진단제제 개발 연구

전국 시·도 보건환경연구원 중심의 지역거점진단센터를 통한 병원성 대장균 진단능력 강화하고자 장출혈성 대장균 진단혈청 등 50종의 병원성 대장균 진단혈청 외에 다발하는 병원성 대장균의 진단용 O혈청을 182종으로 확대하여 2015년에 배정하였다. 신규 세균성 이질균 진단제 14종(세균성이질균 다가 A1 3종, 다가 C1 4종, 다가 C2 4종, 다가 C3 3종) 및 장내세균 진단 표준품 7종(세균성이질균 A1 5종, C1 2종)을 개발하여 2015년부터 보급하고 있다.

다. 감염병 지역거점 진단센터 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.

주요 감염병 진단기능 시·도 이전을 추진하여 2016년 현재 시·도 보건환경연구원에서 법정감염병 중 약 40여종에 대해 최종 진단이 가능하게 되었다.

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, BL3 시설이 완공되었거나 완공예정인 14개 시도에 대해 BL3 운영비를 국고 보조하였다.

3. 향후 추진계획

가. 병원체 진단제제 및 표준 항혈청 및 단클론 항체 생산

레지오넬라증 진단용 항원 슬라이드, 쯔쯔가무시, 라임 및 발진열 진단용 항원슬라이드, 신증후군출혈열 신속진단키트 등을 위탁 생산하여 16개 시·도 지역거점진단센터에 배포 활용하고자 한다.

나. 감염병 지역거점 진단 인프라 구축

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, 2017년에도 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.

제7절 병원체 생명정보 분석 지원

1. 개요

감염질환(infectious disease)은 효과적인 예방 및 꾸준한 진단법, 치료제, 백신의 개발에도 불구하고 세계적으로 연간 약 천만 여명 이상이 목숨을 잃고 있어 21세기 공중보건에 가장 큰 문제점으로 남아 있다. 국내에서도 신종감염병(emerging infectious diseases) 및 약제 내성(antibiotics resistance) 병원체의 지속적인 출현, 감염질환의 재출현(re-emerging infectious diseases)등이 국민 보건과 안전에 중대한 문제로 대두되고 있다.

이에 대응하기 위하여 각 병원체에 대한 유전체 서열정보를 확보하고 그 기능 또는 상호작용을 규명하기 위해 통합적인 생명정보학적 병원체 정보 분석이 이루어지고 있다.

병원체 생명정보 분석지원은 병원체를 대상으로 -omics(유전체, 전사체, 단백체) 수준의 분석을 통해 다양한 병원체에 대한 진단 및 치료 후보 단백질들을 발굴 확보하는데 그 목적이 있다.

2. 추진실적

가. 정보분석 인프라 구축 및 운영

차세대 염기서열 분석 기법(NGS)의 발달과 함께 대규모 서열정보 생산, 분석, 가공 기술이 병원체 연구에 도입되고 있다. 이에 따라 대규모 NGS 데이터 생산과 복잡한 분석 요구에 대응하기 위한 새로운 유전체 및 오믹스 분석 인프라가 요구되고 있다. 이를 위해 2014년부터 다양한 도구를 활용하여 NGS 분석 파이프라인, 단백질 구조예측/계통분석 시스템을 구축하고 있다.

○ 병원체 NGS 분석 파이프라인 운영

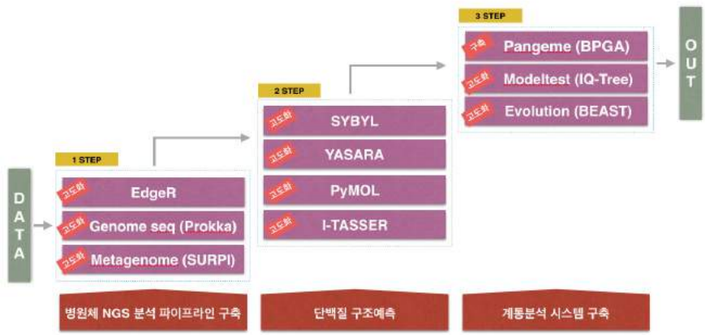
- 메타지놈 분석 파이프라인 고도화 : SURPI, CloVR, Qiime, mothur
- 세균 유전자 예측 시스템 고도화 : Prokka
- NGS 데이터 분석 파이프라인 고도화 : de novo(celera assembler), resequencing, RNA- seq(iRAP), miRNA 등
- 유전자 네트워크 분석 시스템 고도화 : 유전자 기능구조 및 네트워크분석

○ 단백질 구조예측 시스템 운영

- 단백질 구조예측 시스템 고도화 : I-TASSER, Modeller, YASARA와 SYBYL X-suite및 12개 DB 및 라이브러리

○ 계통분석 시스템 구축

- 계통분석 시스템 고도화 : BEAST, IQ-Tree, BPGA



[그림 3-1-34] 병원체 정보분석 인프라 구축 파이프라인

나. 병원체 정보분석 지원

국내 유입 신종감염병 증가에 따라 병원체 조기 탐지, 유전자 변이 판별, 신속한 감염병의 변화 양상 및 전파력 예측, 진단 및 백신 개발을 위한 대응 정보 제공이 요구된다.

이를 위해 2016년에 7개과의 11종의 병원체(톡소포자충, 간흡충, 홍역바이러스, 중증열성혈소판감소증후군 바이러스, 공수병바이러스, 코로나바이러스, 수인성질환 원인균, 지카바이러스, 유비져균, 콜레라균, 인플루엔자 바이러스)에 대해서 12건의 유전체 정보분석 지원을 수행하였다[그림 3-1-35]. 대표적인 연구성과로는 국내에서 유행하는 중증열성혈소판감소증후군 바이러스 6개주를 국외 바이러스주와 비교 분석하여 3개의 분절단위 여러 부위에서 유전자 변이를 확인하였고, 계통분석을 통하여 최근 한국 분리주는 일본 분리주와 같은 Clade를 형성함을 확인하였다. 그리고 고위험병원체인 유비져균의 유전체 정보를 분석하여 915개의 컨티그에 속해있는 7,463개의 유전자를 확보하였고 독성인자 데이터베이스(VFDB)와 비교분석을 통해서 268개의 독성인자를 확인하였다. 특히, 2016년 해외에서 국내로 유입된 콜레라균 5주를 분석하여 4건은 필리핀 균주와 계통분류학적으로 유연관계를 보이며, 1건은 인도네시아 분리주와 유사한 패턴을 보임을 확인하고, 국내 유입 병원체를 이해하는데 핵심지식을 제공하였다.

순번	제목	활용
1	특소포자충 감염주기별 microRNA 발현 특징 분석	진단마커발굴
2	간흡충 진단 바이오마커 발굴을 위한 miRNA 분석	진단마커발굴
3	홍역 유전자 서열 분석	논문 및 특허
4	SFTS 바이러스 국내분리주 전체염기서열 분석	논문 및 특허
5	공수병바이러스 Glycoprotein 유전자 변이에 따른 구조 분석	논문 및 특허
6	Human CoV-NL63 국내 분리주의 염기서열 분석	논문 및 특허
7	수인성질환 원인균의 병원성/내성 플라스미드 완전장 유전체 염기서열 해독	논문 및 특허
8	지카 바이러스 분석	논문 및 특허
9	유비저균 유전정보 분석	논문 및 특허
10	콜레라 염기서열 분석	논문 및 특허
11	NGS를 통한 인플루엔자 HA 유전자 변이 분석	논문 및 특허
12	NGS를 통한 인플루엔자 NA 유전자 변이 분석	논문 및 특허

[그림 3-1-35] 2016 병원체 정보분석 지원 리스트

3. 향후 추진계획

신종 감염병 관리·예측·예방을 위해서는 병원체 생명정보의 생산 및 기초적 종합관리를 통한 병원체 생명정보자원의 분석 및 가공이 필수적이다. 따라서, 향후에도 병원체 생명정보분석을 지속적으로 수행할 예정이며, 국가적인 병원체정보의 종합적이고 체계적인 관리 및 활용을 위해 각 병원체별 신규 생명정보 발굴 및 관리 절차를 표준화하고, 병원체의 다양한 생명정보 및 특성분석을 위해 생명정보학적 분석 및 예측 시스템의 소프트웨어 및 하드웨어를 고도화할 예정이다.

담당 세균질환연구과 김종현, 주혁
담당 백신연구과 유정식, 이영란
담당 신종감염병 · 매개체연구과 이한샘, 양정선
담당 바이러스분석과 이덕용, 김희만
담당 바이러스질환연구과 최장훈
담당 약제내성과 이광준, 김일환
담당 생물안전평가과 김화수
담당 고위험병원체분석과 이기은
담당 세균분석과 김동혁

제2장 면역병리 연구

제1절 병원체 및 매개체 감염면역 연구

1. 개요

면역병리센터에서는 고위험출혈열 바이러스 국내 유입에 의한 국가 감염병 위기 상황에 선제적으로 대응하기 위해 해외 유입 신종감염병 대응 연구의 일환으로 에볼라, 마버그, 라싸열 등에 대한 실험실 진단법 확립 및 백신 후보물질 개발 등 연구를 수행하고 있다. 또한 지카바이러스 감염증에 대한 실험실 검사법을 최초로 개발하여 2016년 2월 WHO에서 '국제공중보건위기상황'으로 선포한 지카바이러스 감염에 적극 대비하였고 국내 유입 환자에 대한 신속진단을 수행할 수 있는 체계를 확립하였다. 한편 매년 국내 유입 환자수가 증가되고 있는 뎅기열에 대한 진단법 및 백신 후보물질 개발 등 연구도 진행하고 있다. 이외에도 아직 국내에 유입되지 않았으나 해외에서 발생되고 있는 모기 매개 바이러스 질환 및 국내 토착화된 설치류 매개 질환인 신증후군출혈열에 대한 진단법 구축에 대한 연구도 추진 중이다. 2013년 국내 첫 환자가 발생되어 최근까지 매년 발병이 증가하고 있으며 높은 치사율을 보이는 진드기 매개 질환인 중증열성혈소판감소증후군(SFTS)에 대한 진단법 개발 및 환자 발생지역 내 매개체에서의 감염실태조사 연구를 통해 관련 감염병 대책 수립에 기여하고 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. 또한 주요 만성감염질환인 AIDS, C형간염, B형간염 그리고 인유두종바이러스에 대한 질병 발병과 사망까지의 질병진전 요인, 질병진전에 관련된 역학적, 바이러스학적, 유전학적 및 면역학적 감염 위험인자, 그리고 항바이러스 치료의 적용률과 예후 등을 규명하고자 코호트를 구축하여 운영해오고 있다.

인수공통감염병에 대한 연구는 진단 · 감시를 강화하기 위하여 매개체 질환인 쯔쯔가무시증 방어면역 및 진단제 개발 연구, 쯔쯔가무시증 원인 병원체 감시연구와 더불어, 아나플라즈마증, 에르리키아증, 홍반영, 라임병 등 진드기매개질환 감별 진단을 위한 항체 양성률 조사를 수행하였으며, 2014년 국내에서 첫 환자발생 보고 이후, 아나플라즈마증에 대한 실험실 진단법을 확립하였다. 또한 공수병 진단에서 공수병 바이러스의 역가 측정을 위한 면역 플라크 염색법 개발, 프리온 질환 연구로 대체 진단지표물질 탐색, 전장 유전체 분석을 통한 가족성 CJD 특성 분석, 프리온 저해 후보물질 탐색 및 효능 분석, 프리온 감염 메커니즘 및 감염억제제 개발연구에 활용할 동물 모델 개발을 수행하고 있다.

열대풍토 및 기생충질환 예방관리는 말라리아, 간흡충 등 22종의 법정기생충 감염병에 대한 조사, 감시 및 진단 등 맞춤형 기생충관리를 위한 공공연구와 실험실 기반 기생충 감염병 대응능력을 강화하기 위하여 생물정보, 항원성 및 면역원성 분석 등의 표준정보를 생산 · 관리하고 있다. 우리나라의 삼일열말라리아 퇴치를 위하여 감염자에 대한 완치조사, 위험지역 보건기관 담당자 교육 및 진단 정도관리, 신속진단제 개발/평가, 백신연구 및 천연약초를 이용한 치료제 개발 등 근본적인 말라리아 예방관리 대책을 수립하고 있다. 간흡충 퇴치전략은 2006년부터 현재까지 고위험지역 감염자 실태조사 및 예방, 치료에 주력하고 있다. 간흡충 혈청학적 간편진단법을 개발하여 보건소 등 지자체 유관기관에서 진단할 수 있도록 시스템을 구축하기 위해 새로운 항원 발굴 및 혈청에 대한 분석 사업을 추진하고 있다. 또한 식품매개질환 중 원충감염증(쿠도아충, 작은와포자충, 람블편모충, 이질아메바, 원포자충 등)에 대한 감시와 해외유입 신종 파울러자유아메바에 대한 전국적인 발생감시를 통하여 방역대책을 수립하고 있다.

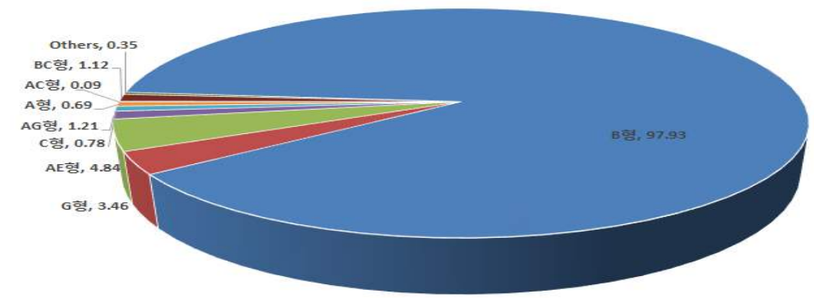
감염병 매개체에 대한 연구는 공생미생물인 *Wolbachia*를 이용한 감염병 매개모기 방제 연구, 국내 웨스트나일열 매개모기 분포 및 병원체 감염조사 연구, 국내 뎅기열 매개모기인 흰줄숲모기의 흡혈원과 병원체 감염조사 연구, SFTS 매개 참진드기의 전파기작 규명 연구 등 방제 및 감시에 대한 연구를 중심으로 추진되고 있다. 이와 더불어 기후변화 매개체에 대한 감시로써 일본뇌염 및 말라리아 유행예측사업의 일환으로 작은빨간집모기 및 얼룩날개모기 감시 및 쯔쯔가무시증 매개 털진드기의 유행시기 밀도조사를 수행하고 있다. 2010년부터 기후변화에 따른 매개체의 생태적 양상의 변화 및 매개체별 보유 병원체에 대한 감시를 위해 권역별 기후변화 매개체 감시 거점센터를 운영하고 있으며, 2016에 11개의 거점센터를 중심으로 주기적으로 모기(24개 지역 82개 지점)와 털진드기(31개 지역 31개 지점), 참진드기(11개 지역 11개 지점)를 채집하여 권역별 매개체 감시를 수행하고 있다.

2. 추진실적

제1항 만성감염바이러스질환 연구

가. 국내 HIV 유행주 분석

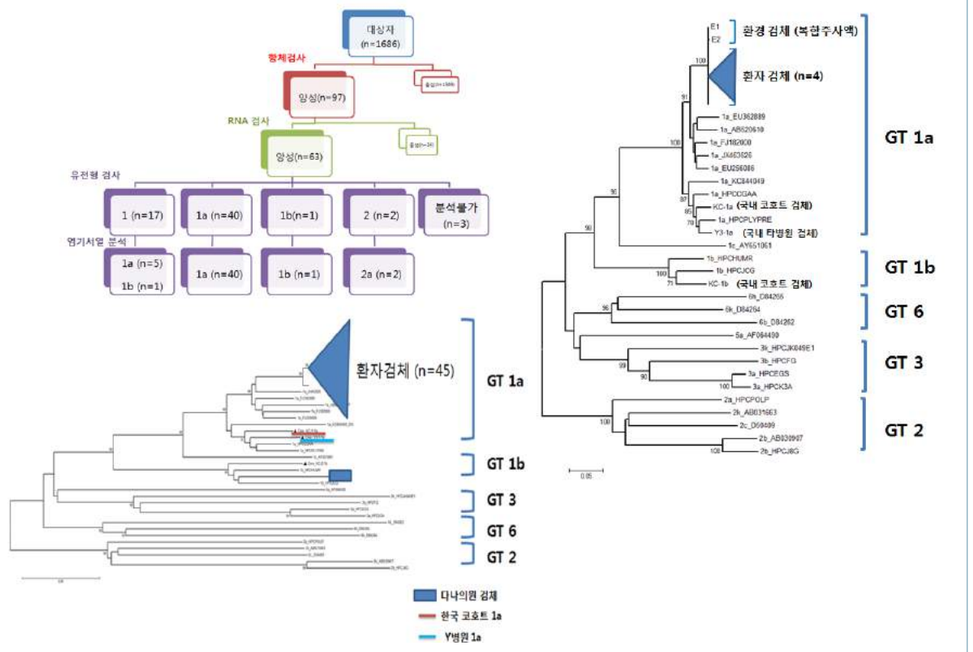
국내 HIV 유행주 분석 연구는 HIV 유행양상을 파악하고, HIV 바이러스의 진화 및 특성을 규명하여 국내에 적합한 AIDS 백신 개발의 기초자료를 제공하는데 그 목적이 있다. 2016년 발생한 미결정 및 초기감염 의심환자 중 무작위로 선장하여 총 99건의 잔여검체 (혈장)를 대상으로 HIV-1 유전적 아형(subtype)을 분석하였다. HIV-1 env 유전자 분석 결과, 전체적인 subtype의 분포는 HIV-1 B형이 68주(93.2%)로 전년도와 비슷하게 가장 많았으며(2015년 B형 96%), A형 5주(6.8%)로 두 번째로 많이 분리되었다. HIV-1 B형 중 한국형이 82.2%, 프랑스형이 5.48% 이었으며, 필리핀형은 2.74%로 새롭게 확인되었다. 2015년에 발생한 일본형 과 미국형 아형은 확인되지 않았다. 유행주의 계통학적 유연관계 분석을 위해서 env(n=73) 와 gag (n=99)유전자 서열을 이용하여 계통도를 분석한 결과, HIV-1 Korean clade subtype B는 앞선 연구에서와 같이 두 유전자 서열에서 하나의 cluster를 형성함을 확인하였다. 2001년에서 2016년 유행주 분석결과를 종합해보면 전체적인 subtype의 분포는 HIV-1 B형이 97.93%로 가장 많았으며 AE형이 4.84%, G형이 3.46% 로 나타났다[그림 3-2-1].



[그림 3-2-1] 국내 HIV-1 감염자의 아형 분포(2001-2016, n=1278)

나. 국내 C형간염 바이러스 집단발생 사례 연구

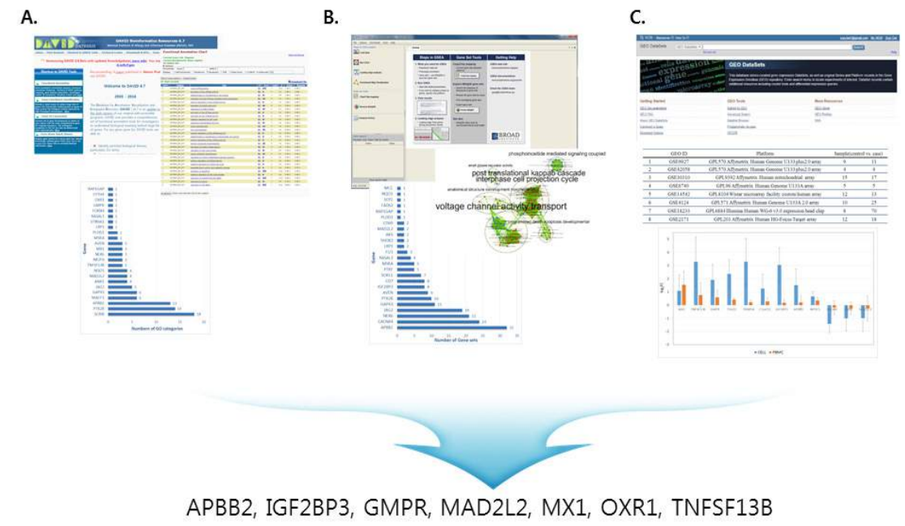
C형간염 바이러스(Hepatitis C Virus, HCV)는 국내 만성 바이러스 간염의 두 번째로 흔한 원인이며, 감염 환자 중 50-80%가 만성감염으로 이행, 간경변증 및 간암 발생 위험이 높아진다고 알려져 있다. 이러한 C형간염 바이러스의 집단발병이 2015년 11월 서울 소재 모 의원에서 발생하였다. 본 연구진은 집단발병의 정확한 감염경로 및 바이러스 특성 분석을 위해 실험방법을 확립하고, 유전형 분석을 진행하였다. 본 병원에 내원했던 총검사자 1,686명 중 항체양성반응을 보인 사람은 97명이었으며, 이들 중 바이러스 검출자는 총 63명(1형 58명, 2형 2명으로 확인)으로 확인되었다. 발생 병원에서 수거된 환경검체(혼합주사액, 주사침, 의료기기 등)에 대한 검사도 병행하였으며, 이 중 6건의 검체에서 C형간염 바이러스가 검출 되었다. 또한 이들의 유전자 염기서열을 분석한 결과, 환경검체 및 환자검체의 유전자 염기서열이 하나의 cluster를 형성하였다. 이는 환자검체와 환경 검체 간의 바이러스 유전자가 서로 매우 높은 연관성이 있음을 시사한다. 더 나아가 집단발생 환자군들 또한 하나의 cluster를 구성되는 것으로 보여 환자군들 사이에서도 염기서열상 높은 연관성이 있음을 확인할 수 있었다[그림 3-2-2].



[그림 3-2-2] 서울소재 모 의원 C형간염 바이러스 집단발생 현황

다. HIV 잠복감염 특성연구

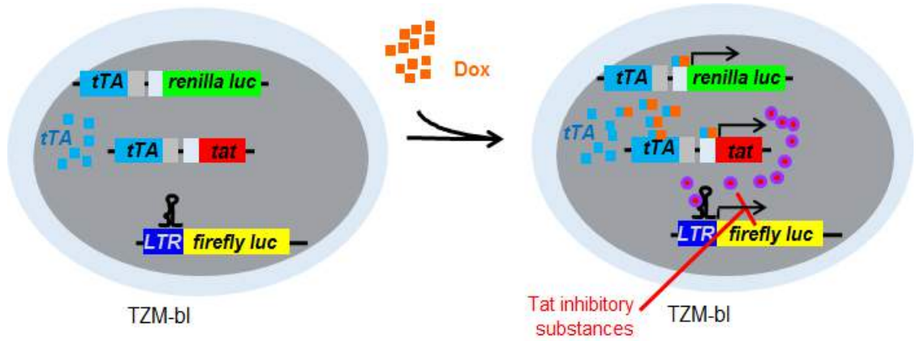
선행 연구에서 발굴한 70개의 치료후보유전자에서 HIV-1 잠복감염 치료에 유용한 후보유전자를 선별하기 위해 70개 후보 유전자의 특성 분석을 수행하고 우선순위 유전자를 선별하였다. Functional enrichment 분석(DAVID, GSEA) 방법과 mRNA 발현패턴 분석 방법을 통해 유의미한 유전자들을 선별하고 통합하여 최종 선순위 치료후보유전자를 선택하였다[그림 3-2-3]. DAVID를 통해 24개의 유전자가 선별되었고, GSEA를 통해서는 25개의 유전자가 선별되었다. 또한 GEO로부터 얻은 HIV-1 감염 환자 PBMC의 mRNA 발현패턴을 이용한 방법에서는 12개의 유전자가 선별되었다. 이렇게 선별된 유전자들 중 세 가지 분석방법에서 모두 선별된 유전자를 우선 선택하였다. 그 다음으로 유전자 발현패턴에서 선별된 유전자들 중 DAVID 또는 GSEA 선별 기준에 부합되는 유전자들을 선택하였다. 이렇게 선택된 유전자는 MX1, TNFSF13B, GMPR, IGF2BP3, APBB2, OXR1, MAD2L2이며, 앞의 다섯 개 유전자는 up-regulated이며 나머지 두 유전자는 down-regulated 유전자이다. 최종 선택된 선순위 유전자들 중 MX1과 TNFSF13B는 기존 연구에서 HIV-1와의 상호작용에 대하여 보고된 바가 있었다. 그러나 APBB2와 MAD2L2는 cell cycle 기능과 관련이 되어 있으며, PubMed의 검색 결과 아직까지 HIV-1 잠복감염과의 관련성이 알려져 있지 않았다. 특히 APBB2는 signal transduction, cell death, cell cycle, transcription, cell morphogenesis와 관련된 기능을 하는 것으로 알려져 있으므로 향후 연구에서 좀 더 면밀한 분자생물학적 연구가 요구된다.



[그림 3-2-3] HIV 잠복감염 치료를 위한 7개 후보유전자

라. HIV 신치료제 발굴 연구

HIV 전사인자 Tat을 저해하는 HIV 신치료제 개발을 위해서 Tat이 포함된 벡터를 stable 하게 발현하는 세포주 확보가 매우 중요하다. 하지만 Tat 유전자의 계속적인 발현은 그 자체만으로 세포에 독성을 나타낼 수 있으며, Tat 단백질 발현이 농축되면 분비되어 인접세포로 전달되는 등 약제 발굴에 "off-target effect"를 줄 수 있다. 이를 극복하기 위하여, "tetracycline(Doxicycline) On" system 벡터를 이용하여 표적 유전자를 시기적으로 조절하여 발현 시킨 후 스크리닝 하는 시스템을 고안하였다[그림 3-2-4]. 이에 대한 상세내용은 아래와 같다. 먼저, Tat에 의해 전사가 활성화 되는 HIV 프로모터 LTR과 그 하류에 firefly luciferase(*F-luc*) 유전자를 동시에 함유하고 있는 TZM-bl 세포에 Tetracyclin inducible Tat이 클로닝 된 lenti-virus 벡터와 Tetracyclin inducible Renilla luciferase(*R-luc*) 유전자가 클로닝된 lenti-virus 벡터를 각각 infection 시켜 세포 염색체에 삽입되도록 한다. 삽입된 lenti-virus 벡터 내 tTA(tetracycline 매개 전사활성화 인자)는 지속적으로 발현되다가 tetracycline이 첨가되면 tTA+tetracycline 복합체가 되어 각각 Tat 과 Renilla luciferase(*R-luc*)를 발현시킨다. 발현된 Tat은 다시 염색체내 삽입되어 있는 HIV LTR을 "Turn-on"시켜 firefly luciferase(*F-luc*)를 발현시킨다. 이때, 스크리닝 하는 물질이 Tat 특이 저해 물질이라면 renilla luciferase의 발현은 정상적으로 발현되고 firefly luciferase 발현만을 저해할 것이다. 즉 그 물질은 세포독성 및 일반적인 전사/번역 단계에 대한 비특이적 저해활성(renilla luciferase 활성)은 없으며, Tat에 대한 전사활성 만을 특이적으로 저해하는 유용한 HIV 신 치료 후보물질로 발굴 될 수 있을 것이다.



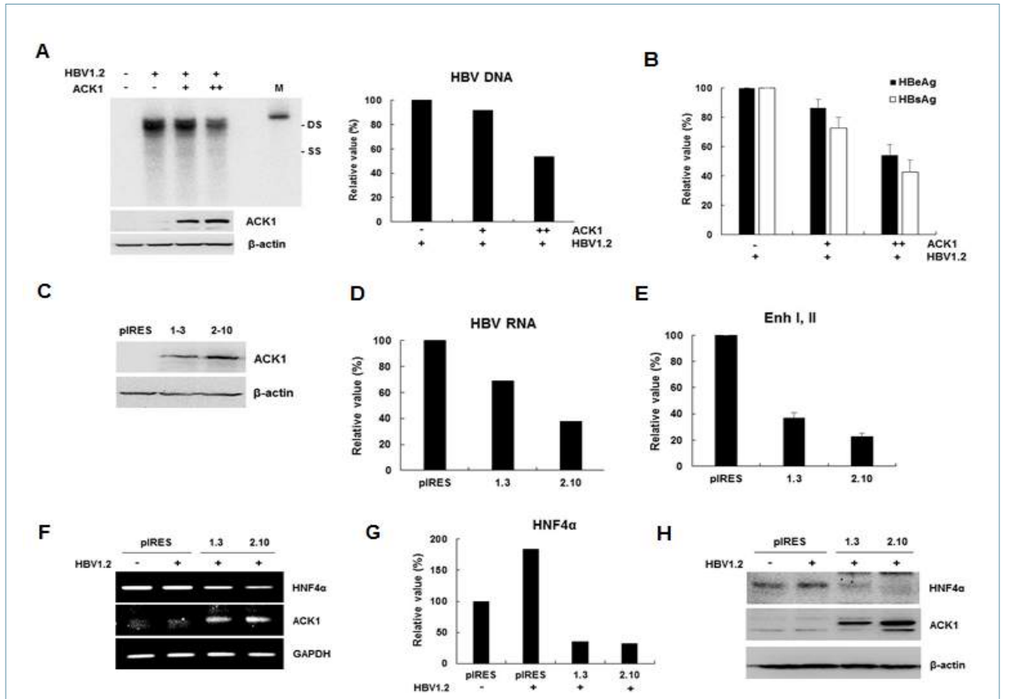
	No effect	Off-target	Candidate
Firefly Luc	On	On/Off	Off
Renilla Luc	On	Off	On

[그림 3-2-4] HIV Tat 표적 Screening System 개발 모식도

마. B형 간염 치료제 개발 연구

B형 간염바이러스 (Hepatitis B virus, HBV)는 완치되지 않는 지속 감염으로 인해 만성 B형 간염, 간경변증 그리고 간암을 일으킨다. 따라서 HBV 증식을 효과적으로 억제하는 것만이 만성 간질환으로의 진행을 차단하는 근본적인 방법이다. 현재 만성 B형 간염을 치료하기 위해 HBV 복제를 억제하는 핵산유사체 (nucleot(s)ide) 계열의 LMV (lamibudine), ADV (adefovir), ETV (entecavir), TDF (tenofovir) 등의 약물이 사용되고 있으나, 장기간 복용 시 약제 내성을 유발해서 완치는 불가능하며, HBV의 생활사의 다양한 부위를 표적으로 하는 약물의 개발이 절실한 실정이다.

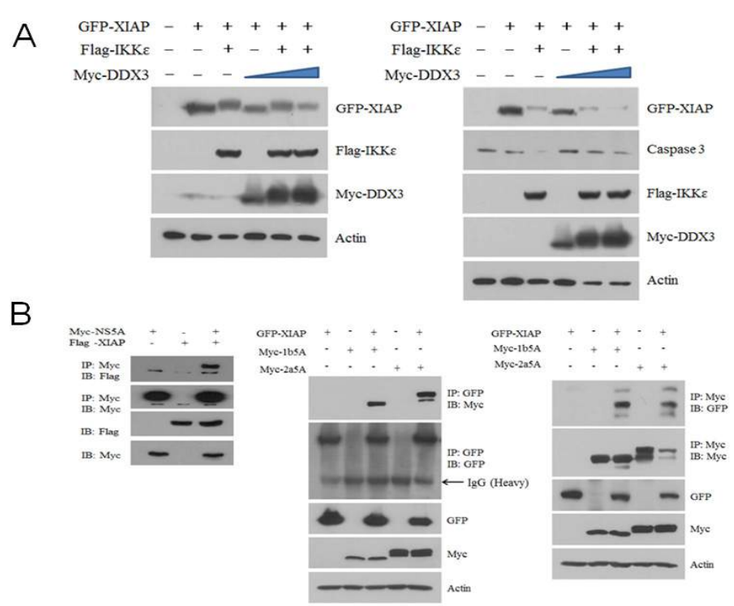
이에 본 연구진은 HBV의 복제에 관련된 다양한 신호전달체계를 조절하는 ACK1이라는 숙주인자를 발굴하였고, ACK1이 HBV 생활사에 미치는 영향을 연구하였다. ACK1은 HBV의 항원 분비와 viral DNA 및 RNA 합성을 억제하는 것을 확인하였다. 나아가 ACK1에 의한 HBV 복제 조절기전을 분석하기 위해 ACK1이 안정적으로 발현하는 세포주를 구축하였다. ACK1은 HBV의 enhancer부위에 결합하는 전사인자인 HNF4α (Hepatocyte nuclear factor 4 alpha)의 mRNA 및 단백질의 발현을 억제함으로써 HBV의 enhancer 활성을 제어하여 최종적으로 HBV의 복제를 억제하였다[그림 3-2-5].



[그림 3-2-5] ACK1에 의한 HBV 복제 조절 기전

바. HCV 감염에 의한 만성감염 및 간질환 원인 규명 연구

C형간염바이러스 (HCV, hepatitis C virus)는 급 · 만성간염 및 간암을 유발하는 주된 병원체로서, 전 세계 인구의 약 3%인 1억 7천만명 이상이 감염되어 있으며, 해마다 감염률이 증가하고 있는 추세이다. 국내의 경우도 국민 중 2% 이상이 C형간염바이러스에 감염된 것으로 추정되며, 백신과 같은 예방법이 없어 무방비로 노출이 되어 있는 상태이다. C형간염바이러스에 감염된 감염인의 약 50-80%가 만성화로 진행되며, 이중 30-40%가 간경화 및 간암으로 진행된다. 감염인 중 약 20-50%는 자연적으로 치유되나 그 중 50% 이상이 다시 재발하는 것으로 알려져 있다. 하지만, 현재까지 C형 간염바이러스에 의한 만성 간염 및 간암의 발생 기작에 대해서는 명확하게 밝혀진 바 없다. 본 연구에서 HCV 바이러스 단백질 NS5A가 IFN(인테페론) 발현 유도인자 IKKε/DDX3의 복합체 형성을 차단하여 인터페론 발현을 억제함으로써 HCV 만성감염을 유도하는 것으로 밝혔다. 더불어, 기존에 DDX3-IKKε복합체는 IFN 뿐만 아니라 세포사멸인자의 발현을 촉진하고, XIAP와 같은 항-세포사멸인자를 분해시켜 결국 세포사멸을 유도하는 것으로 알려져 있다. 그러나 NS5A는 DDX3- IKKε에 의해 유도되는 XIAP 분해를 억제하여 세포사멸을 억제하였다. 이러한 결과는 NS5A 발현 세포에서는 세포사멸 효소 caspase3의 활성이 저하되는 것으로 확인할 수 있었다. 즉 HCV의 NS5A는 전략적으로 항-바이러스 기전 뿐만 아니라, 항-종양 기전을 억제함으로써 만성감염을 유지하고, 간암으로의 진행을 유도하는 것으로 밝혔다[그림 3-2-6].



[그림 3-2-6] HCV NS5A 단백질에 의한 선천성 면역 억제 및 종양 유도 기전 규명

사. HPV 진단 표준화 연구

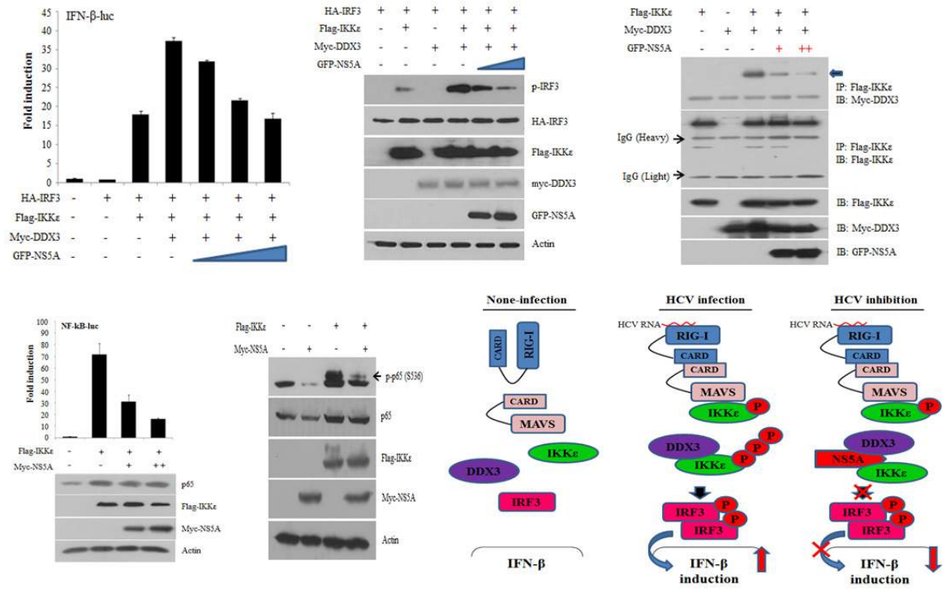
전 세계적으로 여성 사망의 주요원인 질환의 하나인 자궁경부암의 가장 큰 위험 요인은 고위험유전형 HPV의 감염으로 이러한 바이러스의 감염여부를 확인하기 위한 HPV 유전형 진단키트가 개발되어 사용되어지고 있다. 그러나 국내의 HPV 진단검사 결과에 대한 정확성을 살펴볼 수 있는 정도평가 및 관리는 미흡한 실정인데 이러한 문제점을 해결하고자, 고위험 HPV 유전형 13종(HPV-16, -18, -31, -33, -39, -45, -51, -52, -56, -58, -59, -66, -68b)과 저위험 HPV 유전형 2종(HPV-6, -11)에 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 3-2-1].

[표 3-2-1] 15종의 HPV 유전형에 대한 실시간 중합효소연쇄반응결과 (단위 : %)

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

아. HCV 감염에 의해 조절되는 선천성 면역반응과 만성화의 원인관계 규명 연구

C형간염바이러스 (HCV)는 급・만성감염 및 간암을 유발하는 주된 병원체로서, 감염인의 약 60-80%가 만성화로 진행된다. 하지만 아직까지 HCV 감염에 의한 만성화 원인은 밝혀져 있지 않다. 세포가 가지고 있는 면역체계는 매우 복잡하고 정밀하여 외부 바이러스 감염에 특이적으로 작용한다. 바이러스 감염 시, 이를 인지하고 자신과 주변세포에게 위험성을 알림과 동시에 항바이러스 면역반응을 유도하는 작용을 일컬어 인터페론 활성화 신호전달체계(IFN signaling pathway)라고 하며, 선천성면역반응에서 매우 중요하다. 또한, 인터페론 활성화는 외부 병원체에 대항하는 T 세포, 항체를 생산하는 B 세포 등, 후천성면역반응의 활성을 유도한다. 하지만 HCV에 감염된 감염인의 경우, 이러한 인터페론 활성화 신호전달체계가 망가져 있고, 외부 병원체에 대항하는 T 세포, 항체를 생산하는 B 세포의 활성이 나타나지 않거나 매우 낮은 것으로 알려져 있다. 이러한 항바이러스 면역반응의 비활성화는 만성감염의 주요 원인으로 잘 알려져 있다. 본 연구진은 HCV 바이러스 단백질 NS5A가 인테페론 활성인자 IKKε/DDX3의 복합체 형성 차단을 통해 인터페론 활성을 억제하고 항바이러스 면역반응을 차단함을 알 수 있었다. NS5A 단백질은 DDX3에 의한 IKKε의 인산화를 억제하였고, 인터페론 활성의 key factor인 IRF3의 활성을 차단하여 인터페론 생성을 차단하였다. 또한 IKKε에 의한 NF-kB subunit인 p65의 인산화 차단을 통해 항바이러스 면역반응을 차단하는 것을 확인하였다[그림 3-2-7].



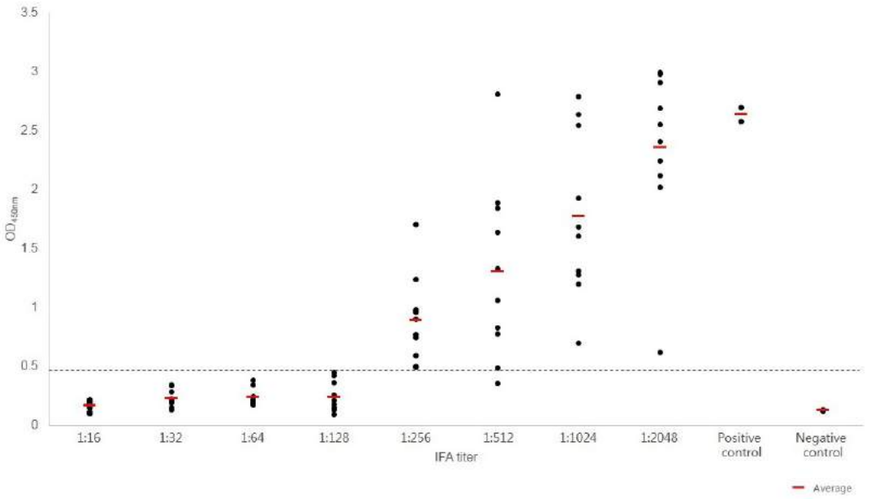
[그림 3-2-7] HBV NTCP Dox-inducible FLAG-NTCP-GFP에 대한 발현 확인

제2항 리케치아 및 인수공통감염질환 연구

가. 쯔쯔가무시증 진단 연구 및 병원체 감시

1) 쯔쯔가무시증 ELISA 진단제 고도화 및 유효성 검증

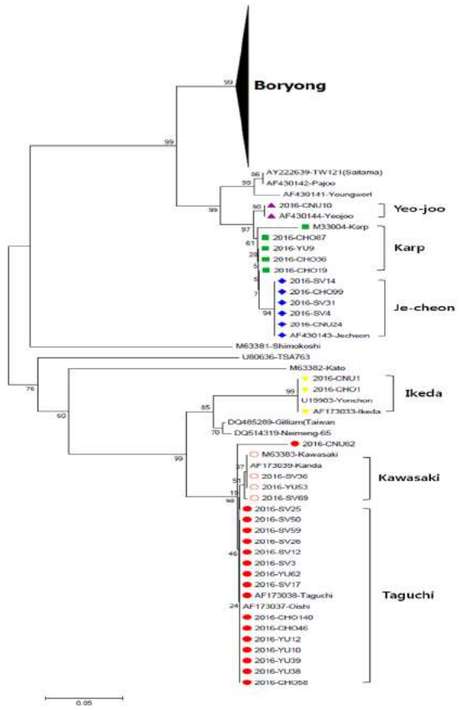
본 연구에서는 대량으로 검체를 처리할 수 있는 효소결합면역흡착측정법 (enzyme-linked immunosorbent assay; ELISA) 기반의 진단법의 항원으로서 가능성이 있는 *O. tsutsugamushi* Karp, Kato, Giliiam 그리고 Boryong의 56-kDa type specific antigen (TSA56) 단백질을 분석하였다. 대장균 발현 시스템에 최적화하기 위해 염기서열을 치환하여 합성된 Karp, Kato, Giliiam 그리고 Boryong strain의 TSA56 유전자들을 대장균 발현 벡터에 삽입하였다. TSA56 재조합 단백질은 대장균 단백질에서 생산되어 Ni-NTA affinity chromatography를 통해 정제되었다. IgG IFA를 통해 확인된 쯔쯔가무시증 환자의 혈청을 이용하여 생산된 각 stain의 TSA56 재조합 단백질 및 그들의 혼합물에 대한 혈청학적 반응을 분석하였다. 이에 더하여 항원의 농도 및 sample dilution buffer와 같은 다양한 ELISA 실험 조건을 적용하였다. 모든 TSA56 재조합 단백질들의 반응성은 환자 혈청의 IFA titer 및 *O. tsutsugamushi*의 strain에 따라 다르게 나타났다. 이들 TSA56 재조합 단백질을 혼합하여 ELISA 항원으로 사용하였을 때 cut-off 값인 0.47을 기준으로 가장 낮은 위양성(0/40, 0%) 및 위음성(1/40, 2.5%)을 보이며 높은 민감도 및 특이도를 나타내었다[그림 3-2-8]. 이 항원들의 적정 혼합 비율 및 최적의 ELISA 조건에 대한 연구가 이루어진다면 앞서 개발된 ELISA를 크게 개선할 수 있을 것이다. 또한 쯔쯔가무시증이 주로 발생하는 시기에 유행하는 지역에서 대량으로 들어오는 검체의 진단에 이 ELISA 진단법을 사용할 수 있을 것이다.



[그림 3-2-8] 간접효소결합면역흡착측정법의 항원으로 *O. tsutsugamushi* Karp, Kato, Giliiam 그리고 Boryong의 TSA56 단백질을 혼합하여 적용한 결과

2) 쯔쯔가무시증 병원체 감시 연구

최근 쯔쯔가무시증 환자의 발생이 증가함에 따라, 지역별 환자에 대한 감염주를 파악하기 위하여 쯔쯔가무시증 병원체 감시 및 유행주 분석을 실시하였고, 환자 혈액 검체를 이용하여 환자 분리주를 분리하였다. 2016년에는 호남지역, 경인지역, 충청지역, 영남지역에서 의심환자 검체를 수집하였다. 지역별 환자분포를 확인해 보면, 2016년에는 대전 25.6%, 전남 19.8%, 충남 13.5% 등의 순으로 확인되었다. 수집된 검체는 nested PCR을 이용한 유전자 검출법으로 병원체를 확인한 결과, 전체 513건의 검체 중 248건 (48.3%)에서 PCR 양성을 확인할 수 있었다. 환자의 유행주 타입을 분석한 결과, Boryong이 216건(87.1%) 확인되었고 Taguchi가 16건(6.5%) 확인되었다[그림 3-2-9]. 그 외 한국주인 Je-cheon은 5건(2.0%), Yeo-joo는 1건(0.4%,)이 확인되었고, 일본주인 Karp는 4건(1.6%), Kawasaki는 3건(1.2%), Ikeda는 2건(0.8%), Nishino는 1건(0.4%)으로 확인되었다. 2015년부터 2016년까지 수집된 검체를 대상으로 환자의 병원체를 분리한 결과, 총 31주 (Boryong 26주, Pa-joo related 1주, Je-cheon 2주, Ikeda 2주)가 분리되었고, 그 중 7주 (Boryong 3주, Pa-joo related 1주, Je-cheon 1주, Ikeda 2주)를 국가병원체자원은행에 기탁하였다.



[그림 3-2-9] 쯔쯔가무시증 환자의 56-kDa type-specific antigen 유전자에 의한 염기서열 계통도. 2016년 쯔쯔가무시증 환자 검체와 GenBank에 등록된 *O. tsutsugamushi* strain들의 염기서열을 이용하여 분석하였고 호남지역의 검체는 CHO, 경인지역의 검체는 SV, 충청지역의 검체는 CNU, 영남지역의 검체는 YU로 표기함

나. 아나플라즈마증 국내 진단법 구축 및 병원체 특성 연구

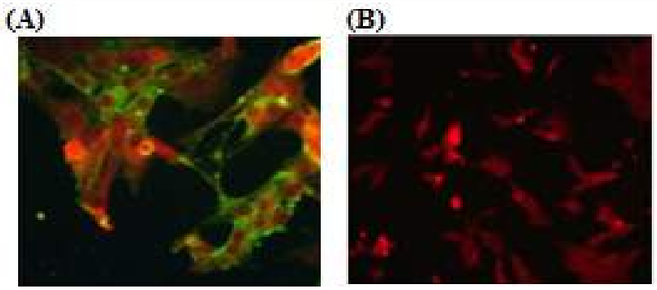
신종 감염병으로 대두되고 있는 리케치아성 진드기매개질환인 아나플라즈마증에 대한 국내감시 강화를 위한 진단법 구축 및 국내 균주 특성분석이 필요한 상황이어서, 이에 대한 연구 과제를 수행하였다. 아나플라즈마증 실험실 검사법 중 혈청학적 검사법 구축을 위해서 아나플라즈마 국내임상분리균주를 이용하여 항원슬라이드를 자체 제작하였으며, 시판되는 IFA kit인 F사(USA) 제품과 비교하였으며 이 두 가지 검사법의 결과가 유사함을 알 수 있었다. 구축된 아나플라즈마 유전자 검사법에서는 nested PCR과 multiplex PCR에 대한 민감도와 특이도를 조사하였으며, 우수한 결과를 보였다. 아나플라즈마증 의심환자 검체로부터 국내임상분리균주를 배양하여 두 번째 임상분리균주를 확보하여 국가병원체자원은행에 분리균주를 기탁하였으며 국내 아나플라즈마 표준균주로 역할을 할 것으로 기대된다. 계통유전학적인 분석에서 한국분리주들은 서로 매우 유사한 위치에 있음을 알 수 있었다[그림 3-2-10]. 동물실험을 통한 면역반응 실험에서는 감염 직후 마우스비장에서 CD8+ T cell이 자극되고, 그 이후 마우스비장에서 CD4+ T cell이 자극되는 것을 확인할 수 있었고, 이는 국내임상분리균주가 마우스내에서 병원체로서 병원성을 잘 일으켰음을 알 수 있었으며 향후 비교 균주를 이용한 추가 실험을 통해 상대적인 차이를 보는 것이 필요할 것으로 판단된다.



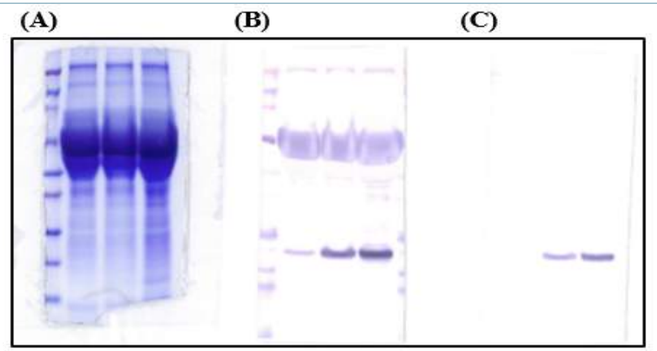
[그림 3-2-10] 16S rRNA 유전자를 이용한 아나플라즈마 국내 분리주의 계통학적 분석

다. 국내 분리 공수병 바이러스의 주요 단백항원 및 항체 이용 진단제 개발(1차년도)

국내에서는 공수병 예방백신 접종 후에 공수병 바이러스에 대한 중화항체의 생성여부(WHO 권장기준: 0.5 IU/*ml*)를 검사하는 시험법으로, WHO 권장의 신속형광응집억제시험법 (Rapid Fluorescent Focus Inhibition Test, RFFIT)을 사용하고 있다. 이때 RFFIT 시험에 사용되는 2차 항체 시약은 국내에서 "체외진단분석기용 시약"으로 관리됨에 따라, 국내 수입 허가가 필요하지만, 비용이 많이 소요되어 수입자가 허가신청을 하지 않음에 따라, 항체 수입이 어려운 실정이다. 따라서 국내 분리 공수병 바이러스를 이용한 국내 자체 진단제 개발을 위하여, 주요 단백 M항원을 발현하였고 항체를 생산하고 특성을 분석하였다. 모두 10개의 단클론을 선별하였고 단클론 항체의 subtype은 9개가 IgG2a 이었고 1개는 IgG2b 였으며, 모두 Kappa chain을 가지고 있었다. 이들 10개 단클론 중 3개 단클론에 대한 복수액을 생산하고 정제하여 1:10만-1:50만 희석하였을 때 optical density가 1 이상임을 확인하였으며, 형광항체법과 웨스턴 블럿법으로 공수병 바이러스와 반응함을 확인하였다[그림 3-2-11, 그림 3-2-12].



[그림 3-2-11] 형광항체법에 의한 공수병 바이러스와 단클론 항체와의 반응 확인 (A) 단클론 항체 (B) 음성 마우스 혈청



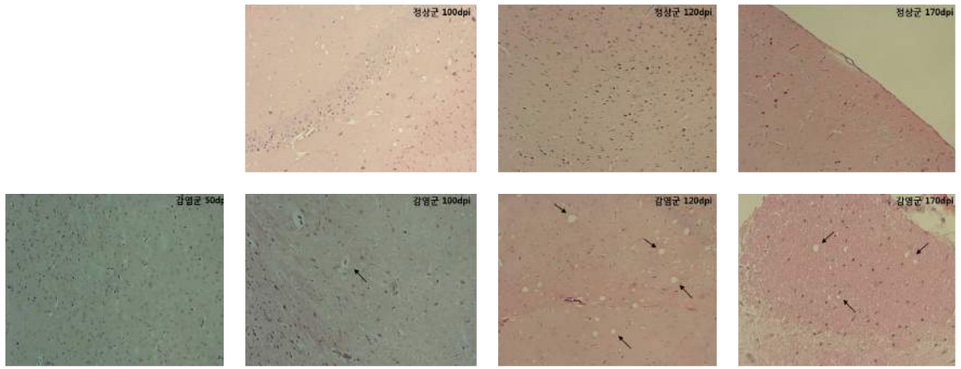
[그림 3-2-12] 웨스턴 블럿에 의한 공수병 바이러스와 M 항원에 대한 단클론 항체와 반응확인 (A) 48시간, 72시간, 96시간 바이러스 배양액 (B) 바이러스 배양액과 M 항원으로 면역한 마우스 혈청과의 반응 (C) 바이러스 배양액과 M 항원에 대한 단클론 항체와의 반응

라. 프리온 질환 특성 분석 및 제어 기술 개발

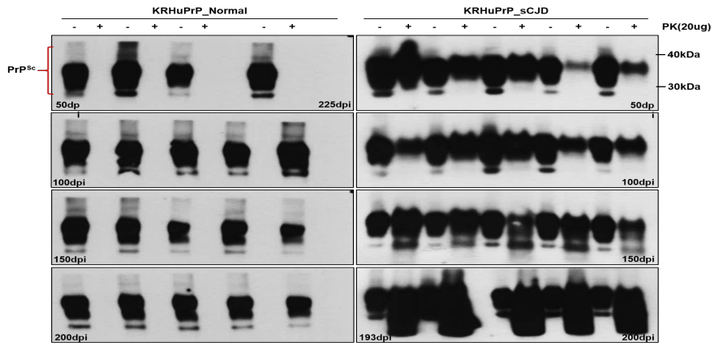
1) 프리온 질환 대체진단지표물질 개발 및 유용성 평가

마우스에서 변형프리온(PrPSc) 접종 후 감염단계별로 확보된 뇌조직 내에서 감염을 확인하였다. 감염단계별 정상군 및 감염군의 뇌조직을 가지고 PrPSc spongiform 형성을 확인하기 위한 H&E stain을 수행했다. 정상군에서는 170일째에도 spongiform이 형성되지 않으나, 감염군에서는 50일째부터 spongiform 형성을 확인할 수 있었다. 이후 시간이 경과함에 따라 정상군 대비 감염군에서 spongiform 형성이 증가함을 확인할 수 있었다[그림 3-2-13].

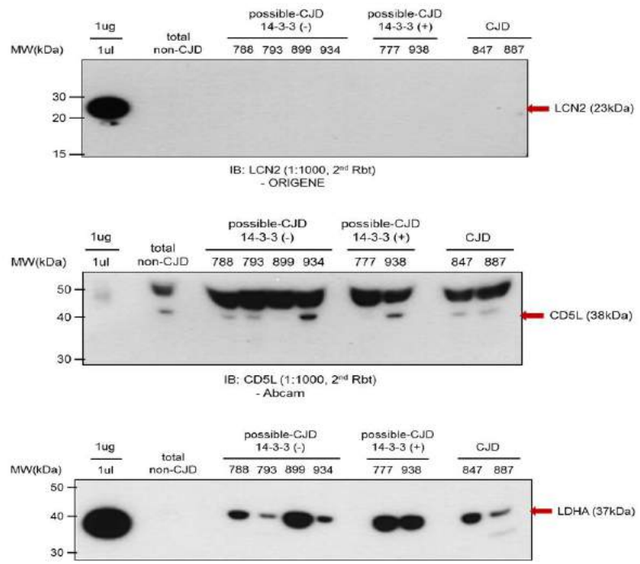
질량분석학적 분석결과에서 유의성을 나타낸 9개의 후보진단 지표물질의 생물학적 발현을 확인한 결과, CD5L은 200dpi에서 감소하는 양상이, LDHA(물질명 포함 필요)는 100dpi에서 감소하다가 200dpi에서 증가하는 양상을 확인할 수 있었다. 또한 SYNGR4는 50dpi부터 계속 감소하는 양상이 뚜렷하게 나타났고, LRG1(물질명 포함 필요)은 50dpi에서 감소하는 것으로 확인되었다. 인간형질전환 모델 마우스 뇌조직 내 변형 프리온 감염 확인한 결과 정상군은 시간이 경과함 따라 PrP^{c}는 검출되나 PrP^{Sc}는 전혀 검출되지 않았다. 이후 시간이 경과함에 따라 정상군 대비 감염군에서 변형프리온의 발현이 증가했다. 이는 감염력 있는 변형 프리온이 정상 프리온에 결합하여 구조적인 변화를 일으켜 변형 프리온의 발현양이 증가됨을 나타낸다[그림 3-2-14]. 인간형질전환 모델 마우스 혈장에서 특이 발현이 확인된 3개의 후보진단 지표물질 (LCN2, CD5L, LDHA)의 민감도와 특이도 검증을 위해 의심환자 혈장을 이용하여 생물학적 발현을 확인했다. 혈장 단백질로 알려진 LCN2는 마우스 혈장 내에서는 발현 확인이 가능하였으나, 인간 혈장 내에 극소량으로 존재하여 발현 확인에 어려움이 있다. CD5L과 LDHA는 각각 정상인 혈장과 비교하여 발현이 감소, 증가하는 양상을 확인하였다[그림 3-2-15]. 이후 ELISA 분석과 같이 정량적 분석법을 이용하여 민감도 및 특이도 분석을 수행하여 확인할 예정이다.



[그림 3-2-13] 감염단계별 ME7 감염마우스 뇌조직 내 spongiform 형성 확인



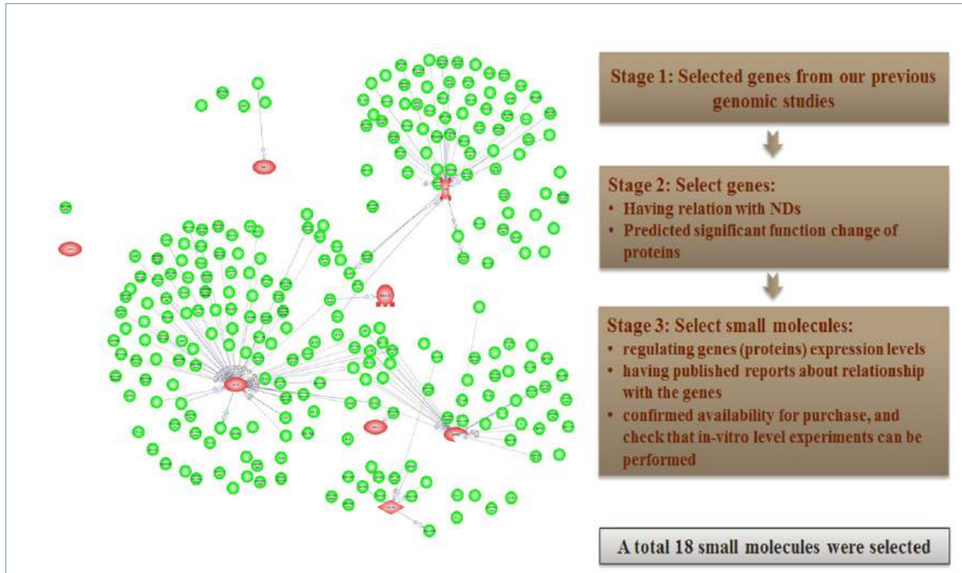
[그림 3-2-14] 인간형질전환 마우스 뇌조직에서 병원성 PrPSc 확인 결과



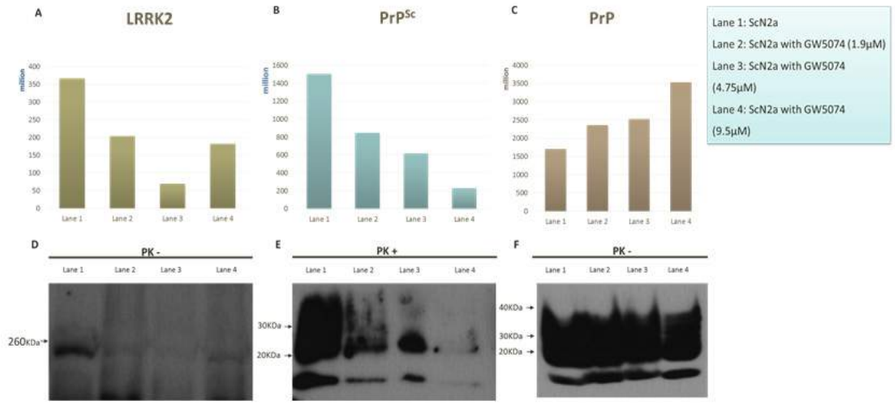
[그림 3-2-15] 의심환자 혈장 내 후보진단 지표물질 발현 확인

2) 전장 유전체 분석을 통한 가족성CJD 특성 연구

유전체 분석 결과 도출된 29개의 프리온 질환 관련 후보 유전자들의 실제 유전성CJD(gCJD)와의 관련성을 확인하기 위해 전문 프로그램을 이용하여 이들 유전자들의 발현 조절 및 역할 억제 인자들을 탐색하였다[그림 3-2-16]. 총 3,107개의 인자가 확인되었으며 이들 중 구매가능 여부, 세포 독성 여부 등을 확인하여 최종 18개를 선정하였다. 조절인자별 PrP^{Sc} 발현 조절여부의 확인을 위하여 세포 독성이 낮은 물질들을 대상으로 PrP^{Sc} 발현 수준을 확인하였다. LRRK2 발현 억제 인자인 GW5074 처리 시 인자 미처리군, Curcumin, Hemin 처리군에 비해 PrP^{Sc} 발현을 현저히 저해하는 것으로 나타났다. PrP 발현 정도로 보아 GW5074는 PrP발현에 미치는 영향은 적고 PrP^{Sc} 발현의 저해 정도는 높게 나타났다[그림 3-2-17]. 또한, LAMA3 발현 억제 인자인 Bexarotene 처리 시 인자미처리군에 비해 PrP^{Sc} 발현을 현저히 저해하는 것으로 나타났다. 두 물질 모두 적정 농도에서는 PrP^{Sc} 발현 저해율이 상당히 높았다. 하지만 이들은 농도가 높아질수록 세포 독성은 높게 나타났다.



[그림 3-2-16] 조절인자 선정과정 (왼쪽, 도식화된 후보유전자들과 조절인자들간 상호작용; 조절인자 탐색 진행단계)



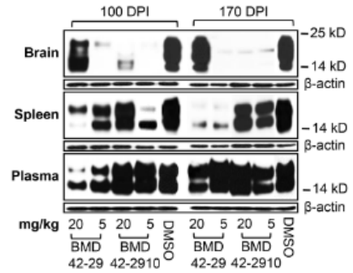
[그림 3-2-17] 조절인자(Chem_ID-01)처리 시 LRRK2 regulation 정성적 분석 결과. (A-C) Quantified results of western blot of LRRK2 and PrP regulation via the LRRK2 regulator (GW5074) treatment with 1.9, 4.75, or 9.5iM. (D-F) western blot results

또한 유전성 프리온 질환 의심 검체들을 대상으로 RT-QuIC을 진행하여 원인병원체를 증폭하였다. 대표적인 가족성 프리온 질환 관련 돌연변이로 알려져 있는 D178N, V180I, E200K, V203I의 경우 양성률이 77% 정도로 확인되었다.

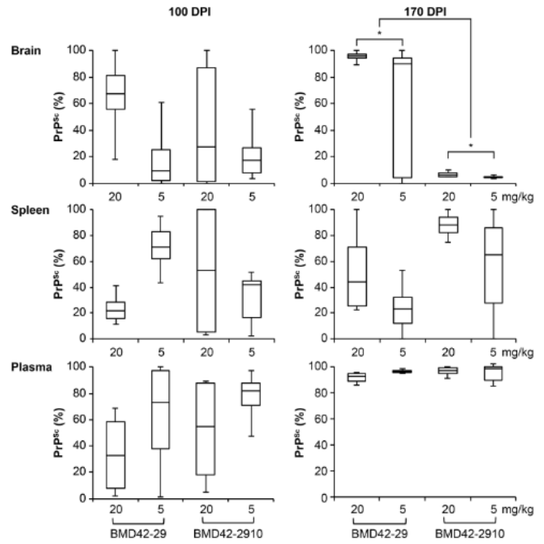
3) 프리온 저해 후보물질 발굴 및 효능 분석

변형 프리온 감염 마우스에 최종 후보물질 BMD42-29, BMD42-2910을 농도별 복강 투여하여 관련 증상을 모니터링 하였고 증상 전 후로 나뉘는 시간에 따라 뇌, 비장 조직과 혈액을 적출 및 채취 하였다. 각 샘플 내 변형프리온을 확인한 결과 개체 간 또는 후보물질 투여 농도에 따라 통계적인 결과를 산출하여 패턴을 분석하였다[그림 3-2-18, 19]. 결과적으로 BMD42-2910을 투여했을 때 뇌조직에서 가장 많은 변형 프리온이 감소되었고 효과가 우수 하였다. 프리온 단백질이 생체 내에서 대부분 뇌조직에 많이 분포하고 있는 것을 고려하면 BMD42-2910이 뇌내에서 작용을 한 것이라고 볼 수 있다. 반면 비장과 혈장에서는 감소효과가 뚜렷하지 않았다.

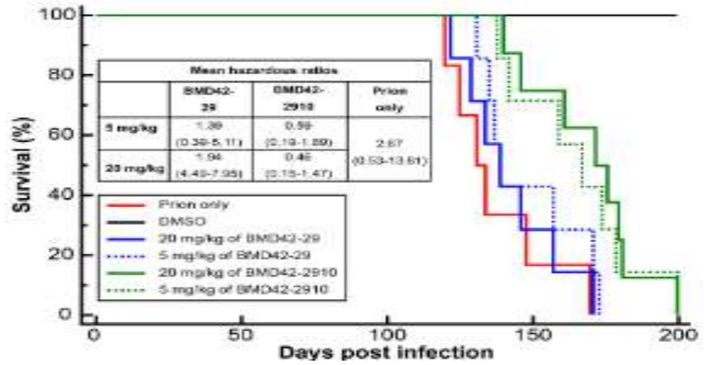
BMD42-29, BMD42-2910에 의한 변형 프리온 감염 마우스의 생존기간을 관찰 한 결과 뇌 내 저해효과와 유사한 결과를 나타내었다 [그림 3-2-20]. BMD42-2910 처리 시 생존이 약 30일 정도 증가 하였고 BMD42-29 및 대조군에서는 생존기간이 거의 유사하였다. 이를 통해 BMD42-2910은 1차 스크리닝 시 선정되었던 BMD42-29의 유도체 화합물로써 *in vitro* 및 *in vivo, in silico* 시스템들을 통해 좀 더 우수한 효과가 입증되었다.



[그림 3-2-18] BMD42-29, BMD42-2910을 투여한 마우스 brain, spleen, plasma내 변형프리온 발현양 변화에 대한 대표적인 웨스턴 블랏 결과



[그림 3-2-19] 각 군당 변형 프리온 발현양의 통계적 분석 (Box-plot)



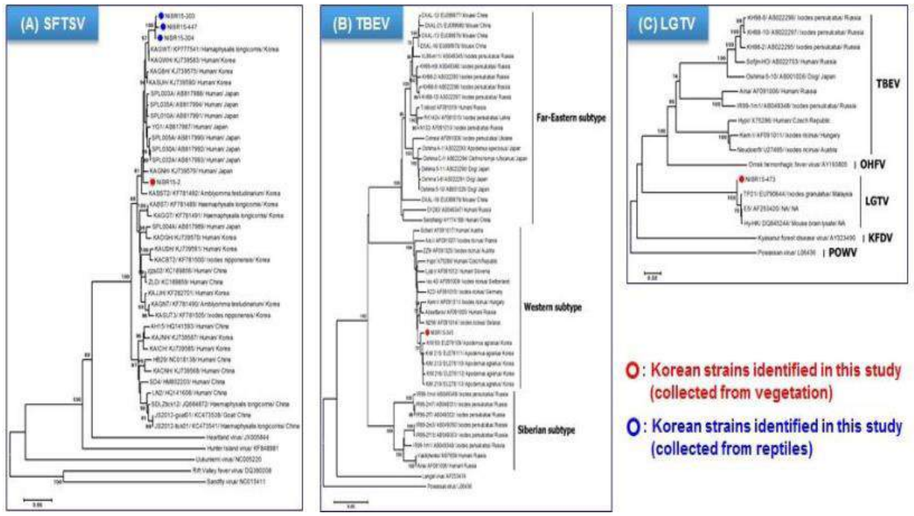
[그림 3-2-20] 화합물에 의한 마우스 생존 기간 연장 (Kaplan-Meier curves)



제3항 신경계 및 출혈열 바이러스 질환 연구

가. 국내 SFTS 환자발생 지역 내 진드기 병원체 분포조사

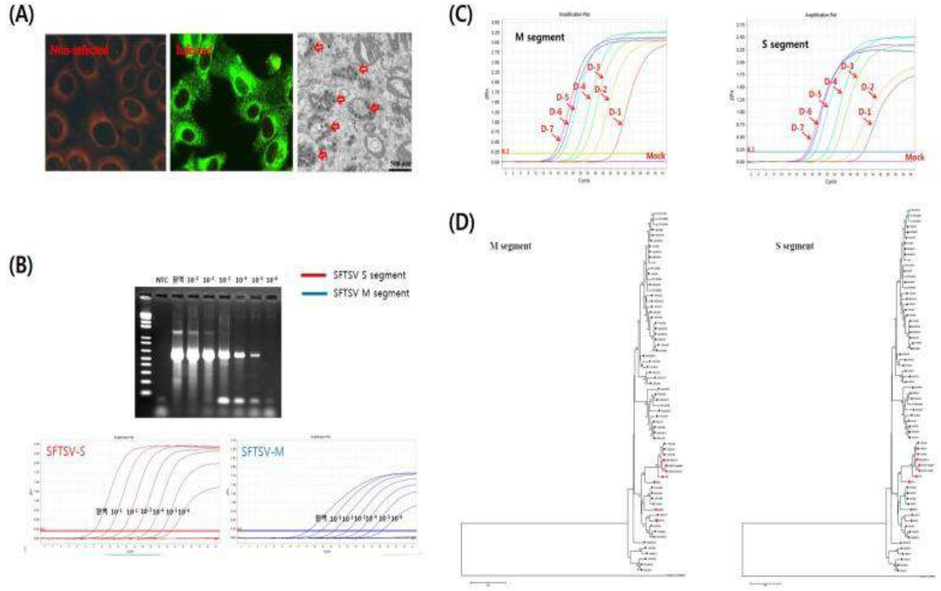
본 연구는 국내 서식 참진드기 내 다양한 진드기 매개 바이러스를 확인할 수 있는 검출법을 개발하고, 이를 통해 국내 발생가능한 진드기 매개 바이러스 질환의 감염실태 파악 및 해당 병원체의 분리, 동정을 목표로 수행하였다. 이용된 참진드기검체는 SFTS 환자발생지역 채집, 지역별/환경특성별 채집 참진드기, 파충류유래 참진드기 등으로 앞선 1차년도 연구결과를 통해 유전학적 진단법을 확립한 진드기매개바이러스 3종 (POWV, OHFV, LGTV)을 포함한 총 5종의 진드기매개바이러스 (SFTSV, TBEV, POWV, OHFV, LGTV)에 대한 바이러스 분포조사결과, 2015년 국립생물자원관 (NIBR) 협조로 확보한 환경 및 파충류 유래 참진드기검체 (3속7종, 863 pools/ 총 12,197개체)의 경우, SFTSV는 총 4 pools에서 양성이 확인되어 약 0.03%의 최소양성율(Minimum infection rate, MIR)을 나타냈으며, TBEV, LGTV의 경우 각각 1 pool에서 양성이 확인되어 약 0.01%의 최소양성율을 나타냈다. 특징적으로 SFTSV의 경우 파충류유래 (도마뱀, 뱀) 참진드기에서 양성이 확인되어 파충류가 SFTSV의 잠재적인 숙주로서의 역할이 가능함을 확인하였으며, 국내에서는 처음으로 참진드기에서의 LGTV 감염을 확인할 수 있었다 [그림 3-2-21]. 추가적으로 앞선 양성검체에 대한 바이러스 분리결과 확보한 참진드기유래 SFTSV 국내분리주 (KAGWT strain)에 대한 전체염기서열분석을 수행하였으며, 기존분리주와의 분자유전학적 특성을 비교한 결과, 동일한 지역 (강원 삼척)에서 분리된 사람 유래 SFTSV 국내분리주 (KAGWH3 strain)와 높은 상동성 및 유연관계가 있음을 확인하였다.



[그림 3-2-21] 확인된 SFTSV (A), TBEV (B), LGTV (C)에 대한 계통유연관계 분석결과

나. SFTS 진단법 개발 및 SFTS 바이러스 특성 연구

SFTS 바이러스에 대한 연구는 국내뿐만 아니라 전 세계적으로도 기초단계에 있다. 이는 발생국이 중국, 일본, 한국으로 국한되어 연구가 제한적이라고 본다. 특히 기초 연구에 있어서는 중국, 일본에 비해 턱없이 부족하다. 국내에서는 기초적인 진단체계만 구축되어 있는 상태이다. 이에 본 연구는 2013년에 국내에서 분리한 SFTS 국내 분리주를 이용하여 분자유전학적 및 생체 감염 특성연구를 수행하였다. 국내분리주를 이용하여 특이항체를 제작하였고, 세포융합 및 선별배양, 항체정제과정을 통해 단클론항체를 확보하였다. 이를 이용하여 IFA 진단법을 개발하였고, 이를 SFTS 혈청학적 진단에 사용하고 있다. 또한 염기서열 분석을 통해 2013-2016년에 분리된 국내분리주 41주에 대한 전체 염기서열 분석 및 국내분리주 15주의 N단백과 M단백에 대한 coding region 염기서열 분석을 완료하였다. 분석된 염기서열을 이용하여 국내분리주에 대하여 특이적인 primer 및 probe를 제작하여 Real-Time RT-PCR 진단법을 개발하였고, SFTS 의심 환자에 대한 진단에 사용하고 있다. 추가로 SFTS 바이러스의 생체 감염 특성 연구를 수행하여 다양한 세포에서 SFTS 바이러스에 대한 감수성을 확인하였고, 이 중 Vero-E6 세포가 가장 높은 것을 확인하였으며, 마우스를 이용한 동물실험을 통해 혈액학 및 혈액생화학 변화를 확인하였다[그림 3-2-22].



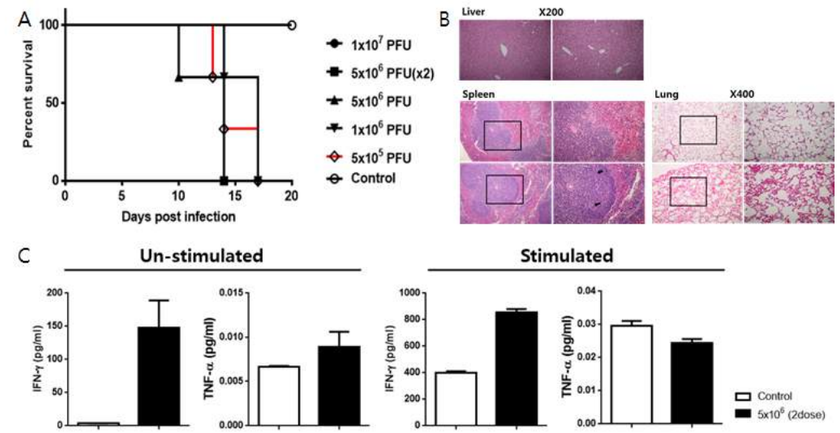
[그림 3-2-22] SFTS 바이러스 진단법 개발(A, B) 및 SFTS 바이러스 특성(C, D)

다. 해외 발생 미구축 모기 매개 바이러스 감염병의 실험실 진단체계 확립

외래 병원체의 국내유입과 토착화를 막기 위해서는 환자의 조기진단이 선결요건이다. 이를 위해 본 연구에서는 해외에서 발생하고 있는 모기 매개 바이러스 감염병에 대한 실험실 진단법을 구축하고자 하였다. 2016년에는 로스리버열 진단법 구축과 치쿤구니야열, 뎅기열 유전자 검출법 개선을 목표로 하였다. 로스리버열 검사법 구축을 위해 총 389개의 염기서열을 추출하여 분석한 결과, E2 유전자 부위의 상동성 높은 염기서열 부분을 분석하여 primer/probe를 디자인하였다. 제작한 primer/probe를 사용하여 로스리버열에 대한 real-time RT-PCR법을 구축하였다. 기존에 사용하던 치쿤구니야열, 뎅기열 유전자 검출법을 각각 real-time RT-PCR법과 one step RT-PCR법으로 개선하였고, 이 중 개선된 뎅기열 유전자 검사법은 전국 보건환경연구원에 보급하여 진단 검사에 적용하도록 하였다(2016년 8월).

라. 뎅기바이러스 감염 동물 모델 조건 확립 및 백신 효능평가 시스템 구축

뎅기바이러스는 국내에서는 제 4군 법정감염병으로 관리되고 있으며 국내 발생 환자는 없으나 해외유입 환자 수가 매해 증가되고 있는 감염병이다. 뎅기바이러스에 감염되면 뎅기열, 뎅기출혈열, 뎅기쇼크증후군을 일으키는 것으로 보고되어 있다. 세계적으로 많은 환자가 발생되는 질환으로 다수의 백신 연구가 진행되어 현재 상용화를 앞두고 있으나 백신 효능 평가를 위한 표준화된 감염 동물 모델이 구축되어 있지 않아서 효능평가 시스템 구축이 우선적으로 필요한 상황이다. 형질전환마우스를 이용하여 다양한 조건의 바이러스 감염을 통해 적절한 병원성을 유도하는 조건을 확립하였고, 백신의 효능평가를 위한 면역반응 평가 시스템을 구축하였다[그림 3-2-23].



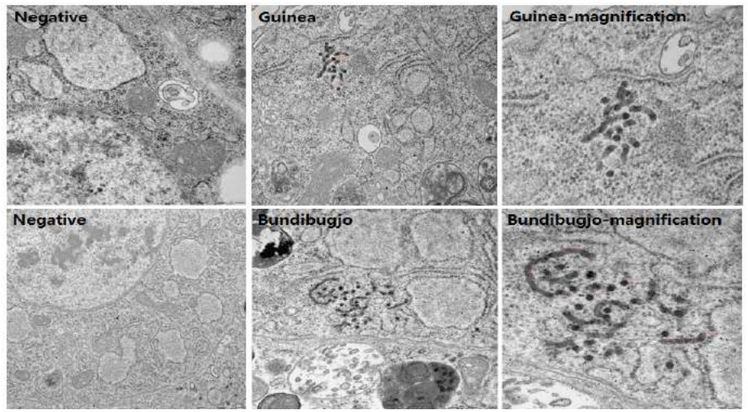
[그림 3-2-23] 뎅기바이러스 감염에 따른 생존율(A), 조직 손상도(B), 면역반응(C) 분석 결과

마. 신증후군출혈열 진단기술 고도화 및 유효성 검증

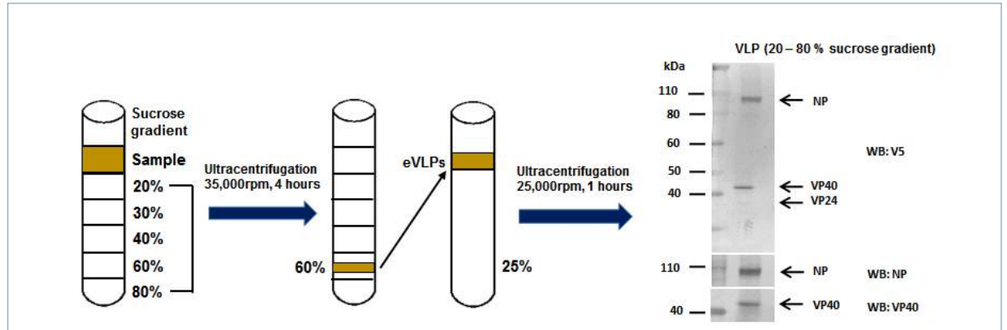
신증후군출혈열은 한타바이러스에 의해 발생하는 바이러스성 출혈열이다. 국내에서 신증후군출혈열은 제3군 법정감염병에 속하며 환자 발생이 매년 증가하고 있는 추세이다. 신증후군출혈열의 경우 바이러스가 체내 유지되는 기간(viremia)이 짧아 혈청학적 진단법의 정확도가 필수적이므로 기존 IFA 진단법의 여러 단점을 보완하기 위해 상용화되지 않은 capture ELISA법을 개발하여 혈청학적 진단법을 고도화하였다. 또한 환자 검체에서의 바이러스 확인이 매우 어려워 소량의 바이러스가 남아있는 경우에도 확인할 수 있도록 민감도 높은 PCR법 개발이 필요하다. 따하서 현재 신증후군출혈열 원인 병원체로 가장 잘 알려진 한탄(Hantaan), 서울(Seoul) 바이러스에 대한 primer, primer/probe 제작 및 PCR 조건을 확립하고자 하였다. 이로써 신증후군출혈열의 혈청학적, 유전학적 진단기술을 고도화하고 그 유효성을 검증하고자 한다.

바. 에볼라바이러스 virus-like particle(VLP)을 이용한 백신 후보물질 제작

에볼라바이러스는 에볼라 출혈열을 일으키는 병원체로서 치사율이 25-90%에 이르는 국내 법정 감염병이나 상용화된 백신, 치료제는 없는 실정이다. 따라서 에볼라 백신 후보물질 제작을 위해 에볼라바이러스 단백질 VP40, NP, GP, VP24 유전자를 합성하여 재조합 plasmid를 생성하였고, *Drosophila* S2 세포 내로 도입하여 단백질의 발현 및 VLP 생성을 Westernblot 과 전자현미경을 통해 분석하였다. 에볼라바이러스 각 유전자에 대한 클론이 도입된 S2 세포 및 배양액에서 각 단백질의 발현을 확인하였고, 에볼라 VLP 입자를 전자현미경에 의해 확인하였다[그림 3-2-24]. 세포 내에서의 에볼라 VLP 생성을 확인하기 위해 에볼라바이러스 단백질이 도입된 S2 세포를 sucrose gradient를 통해 층을 분획하여 Westernblot 을 통해 각 단백질이 위치하는 층을 분석하였다[그림 3-2-25].



[그림 3-2-24] 에볼라바이러스 유전자가 도입된 세포에서의 VLP 생성 확인



[그림 3-2-25] 생성된 VLP에서 에볼라바이러스 단백질의 발현 확인

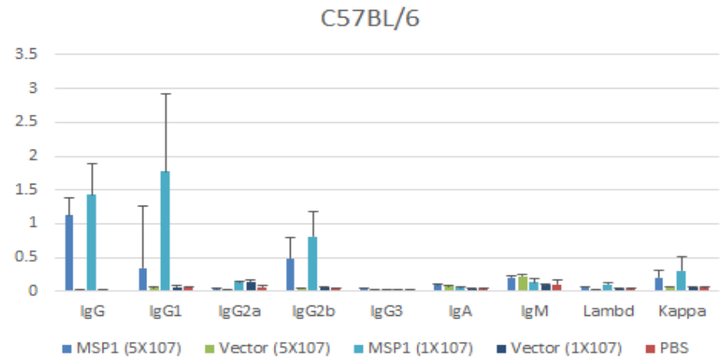
제4항 열대 및 토착기생충 질환 연구

가. 삼일열말라리아 최적 방어능 확보를 위한 dual vaccine 시스템 개발

세계적으로 열대열말라리아는 집중적인 연구, 백신 개발 및 관리 대책으로 감소하고 있으나, 상대적으로 치사율은 낮지만 발생지역이 다소 넓은 삼일열말라리아는 잠복기와 재발감염으로 인한 퇴치의 어려움이 존재하여 점점 백신개발의 중요도가 증가하고 있다. 이에 본 과에서는 말라리아제어연구단 세부과제 「삼일열말라리아 재조합 CSP/MSP1의 최적 방어능 확보를 위한 Dual vaccine 시스템 개발」연구를 통해 면역 사이토카인 및 세포독성 T 세포(CTL)의 활성을 유도하는 아데노바이러스 및 백시니아바이러스 벡터 기반 삼일열말라리아 백신 후보주를 구축하고 이 두 바이러스 백신주의 병용 접종 요법의 효과를 확인하고 있다. 이 연구는 삼일열말라리아 에 대한 백신을 개발하여 전임상 및 임상 단계의 기초적인 정보 제공 및 실용화 기반을 구축함을 그 목표로 하고 있다.

이를 위해 삼일열원충의 간세포기 또는 적혈구기에서 발현하는 MSP1 (merozoite surface protein-1) 단백질의 33 kDa domain (MSP-1_{33})을 발현하는 재조합 아데노바이러스 백신주(HuAd5-PvMSP1_{33})를 제작하였다. 함께 접종할 백시니아바이러스 백신주는 본 과에서 기존에 제작한 바 있는 KVAC C7L-PvMSP1_{33}을 활용하였다. 마우스에 이 두 바이러스 백신주를 병용 접종하고 체액성 면역을 분석한 결과 백신주 병용 접종군의 IgG 생산이 대조군에 비해 증가하였다. 항체 subtype별 분석 결과, IgG2a보다 IgG1의 증가가 두드러진 것으로 보아 PvMSP1_{33} 면역은 마우스에서 주로 Th2 면역반응을 유도하는 것으로 예측되었다. 마우스 strain에 따른 IgG 생산 비교 결과 C57BL/6 strain의 항체생성능이 Balb/c strain보다 우수하여 향후 MSP1항원에 대한 병용 접종 요법 확립 연구에 C57BL/6 strain이 유용함을 확인하였다. 백신주의 마우스 접종 경로에 따른 비교 결과 피내접종 방법이 피하접종이나 근육접종 방법보다 항체생성능이 우수하였다. 마우스의 MHC haplotype인 H-2K, H-2D에 맞춰 PvMSP1_{33}의 특이 epitope을 20종 결정하였다. 현재 이들 epitope을 대상으로 두 바이러스 백신주 병용 요법의 세포매개성 면역을 분석하고 있으며, 백신주 접종 마우스 혈청의 삼일열원충 방어능에 대한 시험관 내외 분석이 예정되어 있다. 향후

후속 연구로서 인체혈액치환 마우스(humanized mouse)를 이용한 백신주의 감염방어능 연구 및 T cell memory 연구를 수행할 예정이다. 본 연구는 삼일열말라리아 원충 자체의 감염 및 초기증식을 막아 말라리아의 전파를 막을 수 있는 효과적인 백신 후보주를 발굴함으로써 삼일열말라리아를 비롯한 기타 감염병에 대한 백신 연구로의 활용에도 기여할 것으로 기대하고 있다.



[그림 3-2-26] 두 바이러스 백신주의 병용 접종 후 C57BL/6 마우스에서 생성된 항체에 대한 분석

나. 천연약초를 이용한 말라리아 원충 치료 물질 발굴

말라리아는 전세계적으로 가장 중요한 발열성 감염성질환으로서 세계보건기구(WHO)에서 지정한 6대 감염질환 중 가장 중요한 감염병 중의 하나이다. 현재 말라리아의 최적의 치료는 artemisinin 기반 병용요법 (Artemisinin-based combination therapy, ACT)이지만, 이것도 최근 메콩강 유역의 5개국 즉, 캄보디아, 미얀마, 태국, 베트남, 라오스에서 artemisinin에 저항성을 보이는 내성주가 빠르게 출현하고 있어 약품개발 등 새로운 대응방안 요구되고 있다. 이에 질병관리본부 말라리아기생충과에서는 국내 자생하는 천연약초를 대상으로 동의보감 및 동의학사전 등에서 구충제로 사용되었던 약용식물을 대상으로 국립원예특작과학원에서 분양 중 노간주나무 등 약초 13종을 선발하였다. 원충의 사멸 여부를 확인하기 위해 삼일열원충, 열대열원충, 쥐열원충 등 3종의 세포배양 및 동물배양 시스템을 구축하였다. 쥐열원충과 삼일열원충을 이용한 실험에서 약초추출물의 세포사멸 효과는 확인할 수 없었지만 기존에 사용 중인 말라리아 치료제(CQ, Artemisinin, Mefloquine, 8-Aminoquinoline)의 효과를 확인할 수 있었으며, 열대열원충을 이용한 세포사멸 효과에서 노간주나무 등 4종에서 열대열원충의 성장을 억제하는 효과를 확인할 수 있었다. 차기년도에는 원충의 성장 억제가 확인된 4종의 추출물을 추가적으로 확보한 후에 HPLC 분석과 mass 분석을 통해 분획 확보 및 구성성분을 분석하여 실제 원충의 성장 저해 및 원충 사멸효과를 보이는 단일물질을 찾을 계획이다.

다. 삼일열말라리아 유전자 분석을 통한 발생 중점지역 추적

환자와 매개모기에서 삼일열말라리아의 초위성체(microsatellite)의 다양성을 분석하여 말라리아 감염의 연관관계 분석을 하고자 하였다. 2016년 6월부터 10월까지 김포, 파주, 연천의 비무장지대 인근 군부대 9개 지점에서 모기 채집 결과 총 3,181개체의 모기 중 666개체(20.9%)의 말라리아 매개모기를 채집하였다. 이 중 클레인얼룩날개모기(*Anopheles keini*)가 287개체(43.1%)로 우점하는 것으로 나타났으며 중국얼룩날개모기(*An. sinensis*) 164개체(24.6%), 잿빛얼룩날개모기(*An. pullus*) 137개체(20.6%), 벨렌얼룩날개모기(*An. belenrae*) 53개체(8.0%), 레스터얼룩날개모기(*An. lesteri*) 7개체(1.1%)의 순으로 나타났고 가중국얼룩날개모기(*An. sineroides*), 한국얼룩날개모기(*An. koreicus*), 일본얼룩날개모기(*An. lindesayi*)는 채집되지 않았다. 그 외 18개체(2.7%)는 중합효소연쇄반응을 통해 동정할 수 없었다. 더불어 채집한 말라리아 매개모기의 삼일열말라리아 원충보유를 확인하여 총 198 pools 중 6 pools의 양성을 확인하였다. 이 중 3 pools는 잿빛얼룩날개모기, 2 pools는 중국얼룩날개모기, 1 pool은 클레인얼룩날개모기에서 검출되었으며 시기는 32주부터 35주사이에 집중되었다. 지역적으로는 파주 4 pools(지점3(2), 지점6(1), 지점9(1)), 연천 2 pools(지점7(1), 지점8(1))이 확인되었다. 전체 최소 양성률은 0.9%로 나타났다. 결과적으로 북한과 접경하고 있는 군부대 지역에서 삼일열말라리아 원충을 보유하고 있을 가능성이 높은 클레인얼룩날개모기, 중국얼룩날개모기, 잿빛얼룩날개모기가 8월 중에 활동하는 것으로 나타났다. 환자와 매개모기에서 삼일열말라리아의 초위성체(microsatellite) 10종에 대해 분석한 결과, 매개모기에서는 10개의 마커 중에 4개의 마커에서만 대립유전자가 확인되었으며, 환자에서의 경우 10개의 마커에서 모두 대립유전자가 확인되었다. 환자에 비해 매개모기에서 초위성체의 대립유전자가 적게 검출된 것은 매개모기에서의 삼일열원충의 DNA 양이 적은 것이 원인으로 파악되었다. 매개모기에서 관찰된 마커 4종과 일치하는 대립유전자를 갖는 환자가 2015년 검체에서 3건, 2016년 검체에서는 8건이 확인되었으며, 이들은 양성 매개모기가 채집된 지점 또는 인근에서 근무 했거나 하고 있는 것으로 확인 되었다. 환자간의 초위성체 대립유전자를 비교분석한 결과, 4건의 재발사례와 18건의 클러스터를 확인할 수 있었다. 클러스터의 경우 반경 5km 이내에서 발생한 것으로 확인하였다[그림 3-2-27].



[그림 3-2-27] 초위성체 분석을 통해 확인된 클러스터 환자

제5항 질병매개체 전파기전 연구

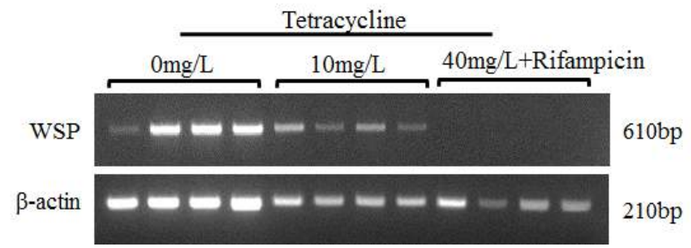
가. *Wolbachia*를 이용한 국내 주요 감염병 매개모기 친환경 방제 연구

모기체내에서 뎅기 등 병원체 발달을 억제할 수 있는 공생미생물 *Wolbachia*를 국내 모기 방제에 도입하기 위하여 호주 Monash대학을 방문하여 회의와 세미나를 진행한 결과, 병원체 억제 능력효과가 입증된 wPip 균주를 확보하였고 공동연구 진행을 합의하였다. 현재 *Wolbachia* 균주의 국내 수입을 위하여 농림축산검역본부 수입허가를 받고 통관절차를 진행 중이다.



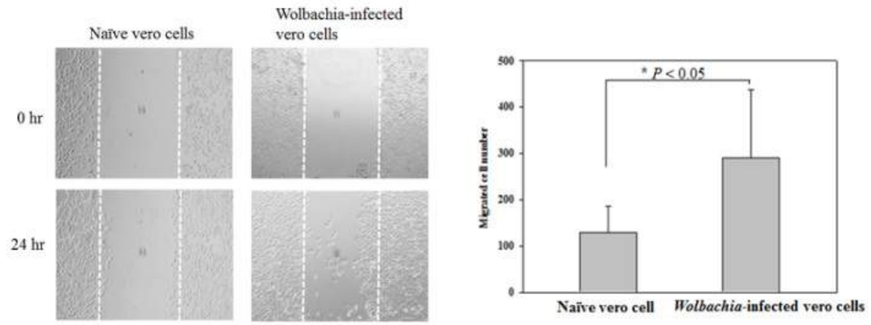
[그림 3-2-28] 호주 Monash대학 방문 및 *Wolbachia* 분양 협의

국내 서식하고 있는 흰줄숲모기는 대부분이 *Wolbachia*에 감염되어 있는데, 향후 *Wolbachia* 연구를 진행하기 위하여 *Wolbachia* 비감염 흰줄숲모기 자원을 확보하였다. 항생제인 Tetracycline과 Rifampicin을 흰줄숲모기의 유충과 성충에 각각 농도를 올려가며 처리하여 Wolbachia 비감염 흰줄숲모기 종을 확보하고 *Wolbachia*발현을 RT-PCR로 확인하였다. 저농도인 10mg/L의 Tetracycline만 처리한 흰줄숲모기에서는 *Wolbachia* surface protein인 WSP의 발현이 항생제 비처리 흰줄숲모기 모기보다 감소하였으나, 고농도인 40mg/L의 Tetracycline과 Rifampicin을 함께 처리하였을 때는 *Wolbachia*의 발현이 되지 않는 것으로 보아 *Wolbachia* 비감염 흰줄숲모기 종 확보를 확인하였다.



[그림 3-2-29] *Wolbachia* 비감염 흰줄숲모기 PCR 확인

Wolbachia 감염 그룹과 비감염 그룹을 아프리카 녹색원숭이 신장 세포주(Vero)를 이용하여 관찰하여 두 세포의 차이점을 알아본 결과 24시간 동안 생장속도의 차이점은 나타나지 않았지만, 세포 이동은 더 증가하는 것으로 나타났다. 향후 확보한 *Wolbachia* 감염 흰줄숲모기의 및 연구를 통하여 감염병 매개체의 친환경적 방제법을 구축할 수 있을 것이다.



[그림 3-2-30] *Wolbachia* 감염/비감염 Vero 세포 이동 결과

나. 국내 웨스트나일열 매개모기 분포 및 병원체 감염조사 연구

웨스트나일열은 모기에 의해 전파되는 질병으로 아프리카에서 주로 발병되는 것으로 알려져 있었지만 1990년대 유럽 일부지역을 시작으로 1999년에는 미국에서도 발병되었으며 점차 전 세계적으로 확산되고 있다. 본 연구는 국내 웨스트나일열 유입 가능성이 높은 지역에서 매개 종으로 알려진 빨간집모기, 금빛숲모기, 흰줄숲모기, 일본숲모기, 등줄숲모기에 대한 분포 현황을 파악하고, 종별 흡혈 특성 및 병원체 감염여부를 규명하고자 수행하였다. 국내 웨스트나일열 유입가능성이 높은 지역으로 제주, 부산, 군산, 인천을 선정하고, 선정된 지역내 공항/항만, 철새도래지, 야산, 도심공원으로 세분하여 모기를 채집하였다. 모기채집은 2016년 4월부터 10월까지 월1회 CDC black light trap과 BG trap을 사용하였다.

연구기간동안 총 8속 19종 29,603 개체의 모기가 채집되었으며, 가장 높은 비율로 채집된 종은 빨간집모기(35.0%), 반점날개늪모기(12.2%), 큰검정들모기(11.2%), 흰줄숲모기(10.8%), 금빛숲모기(10.3%), 등줄숲모기(8.4%) 순으로 나타났다. 웨스트나일열 매개모기종 중 국내 서식하는 5종 중 일본숲모기를 제외하고 4종은 모든 채집지역에서 채집되었다. 전체 채집모기 중 1,733개체를 이용하여 흡혈원 확인 실험을 수행한 결과 포유류 70.4%, 조류 29.0%, 양서류 0.6%로 나타났다. 포유류로 확인된 흡혈원의 대부분이 사람(71.8%)과 고라니(18.3%)로 나타났으며, 조류로 확인된 흡혈원은 대부분 까지(48.1%)와 닭(24.1%)로 확인되었으며, 양서류로 나타난 흡혈원은 개구리로 확인되었다. 웨스트나일열 바이러스 감염여부를 확인하기 위해 채집된 모기를 채집날짜, 채집지역, 종 별로 나눠 실험을 수행한 결과 총 1,318pool의 실험결과 모두 음성으로 나타났다.



[그림 3-2-31] 국내 웨스트나일 매개모기의 흡혈대상 확인 결과

다. 국내 뎅기열 매개모기인 흰줄숲모기의 흡혈원과 병원체 감염조사 연구

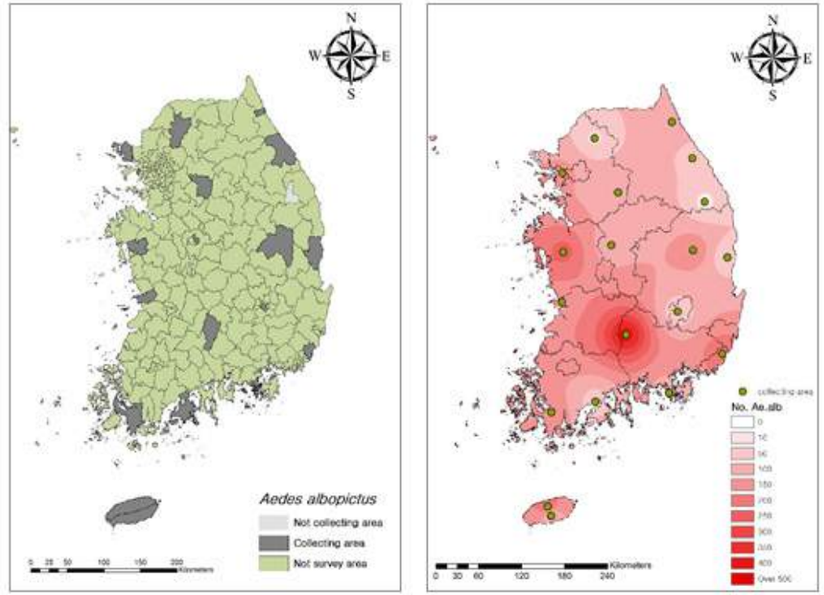
국내 흰줄숲모기 서식분포 및 흡혈특성 규명을 통한 관리 및 방제 기초자료 제공을 위해 국내 모기 서식 환경 내 흰줄숲모기 서식 및 분포 현황 파악과 흰줄숲모기 흡혈대상 및 뎅기바이러스 감염여부를 확인하는 것이 이 연구의 목표이다.

흰줄숲모기의 서식 및 분포 현황을 알기 위해 전국을 경위도 1°격자로 나누어 각 구획당 1개의 지역을 선정하여 총 19개 지역에서 모기를 채집하였다. 선정된 19개 지역 중 인천, 군산, 서귀포, 부산 4개 지역은 뎅기열의 해외유입 가능성이 높은 지역으로 구별하여 보다 집중적인 모기 채집을 수행하였다. 인천, 군산, 서귀포, 부산지역은 4-10월까지 월 1회 채집되었고, 선정된 19개 지점은 흰줄숲모기 밀도가 가장 높다고 알려져 있는 8-10월동안 1회 채집하였다. 흡혈 후 휴식중인 모기 및 채집 환경 내 활동 중인 모기를 채집하기 위해 BG-sentinel trap (유인제와 이산화탄소 이용)을 이용하여 모기를 채집했으며, 채집된 모기는 육안으로 흡혈여부를 파악하여 흉부와 복부사이를 잘라 복부는 흡혈원 확인실험, 흉부와 두부는 병원체 확인실험을 진행하였다.

4개지역 (인천, 군산, 부산, 제주) 채집결과 총 7속 15종, 4,854개체의 모기가 채집되었으며, 종별로 분석하여 본 결과 빨간집모기가 (*Cx. pipiens* complex)가 가장 높은 비율 52.9% (2,556개체)로 채집되었으며, 흰줄숲모기 (*Ae. albopictus*) 20.3% (984개체), 금빛숲모기 (*Ae. vexans nipponii*) 10.8% (525개체), 큰검정들모기 (*Ar. subalbatus*) 4.6% (225개체) 순으로 채집되었다. 흰줄숲모기 (*Ae. albopictus*)는 8월에 가장 많은 412마리가 채집 되었으며, 8월에 채집된 모기 중 가장 높은 비율 (33.9%)로 채집되었다. 지역별로 채집된 모기의 개체 수를 분석하여 본 결과 인천 지역에서 가장 많은 개체수 (1,839개체)가 채집 되었으며, 군산 (1,332개체), 부산 (1,231개체), 제주 (452개체) 순으로 채집되었다. 흰줄숲모기 (*Ae. albopictus*) 군산에서 406개체 (41.3%)로 가장 많은 수가 채집되었으며, 부산에서 280개체 (28.5%), 제주에서 154개체 (15.6%), 인천에서 144개체 (14.6%) 순으로 채집되었다.

국내 흰줄숲모기 분포를 확인하기 위하여 전국 19개 지점에서 모기 활동이 가장 활발한 8-10월중 1회 채집을 진행한 결과 총 7속 13종 5,626개체의 모기가 채집되었으며, 흰줄숲모기 (*Ae. albopictus*)가 1,795개체 (31.9%)를 차지, 그 외에 빨간집모기 (*Cx. pipens* complex)가 1,995개체 (35.5%), 큰검정들모기 (*Ar. subalbatus*)가 1,164개체 (20.7%), 한국숲모기 (*Oc. koreicus*)가 269개체 (4.8%), 등줄숲모기 (*Oc. dorsalis*) 168개체 (3.0%) 순으로 채집되었다.

흡혈원 조사 결과를 위해 총 808개체에 대하여 실험을 수행하였으나, 188개체에서만 흡혈원이 검출되었다. 흡혈원 조사 결과 포유류가 152개체 (80.9%)로 가장 높은 비율로 나타났으며, 조류 35개체 (18.6%) 그리고 양서류 1개체 (0.5%)가 확인, 포유류중 109건 (78.3%)의 사람으로 가장 큰 비율을 차지하였다. 흰줄숲모기 (*Ae. albopictus*)의 경우 흡혈원이 확인된 132개체 중 사람이 109개체 (83%)로 가장 높게 나왔으며, 고라니 7개체 (5%), 등줄쥐 4개체 (3%), 제주직박구리 3개체 (2%), 시궁쥐 3개체 (2%), 닭 2개체 (2%), 고양이 2개체 (1%), 직박구리 1개체 (1%), 까치 1개체 (1%) 순으로 흡혈원이 확인되었다.



[그림 3-2-32] A : 흰줄숲모기 조사지역, B : 흰줄숲모기 분포도

라. 참진드기 매개 SFTSV의 전파기작 규명

국내 참진드기의 연구기반을 제공하기 위하여 실내사육체계를 확립하며, SFTSV 감염 참진드기를 확보하여 감염을 통한 생활사 비교 및 발달단계별 전파기작을 규명하고자 하였다. 2016년도 제주도 3개 지점에서 전체 6종의 숙주(개, 말, 노루, 고라니, 너구리, 멧돼지)로부터 암컷 340개체를 채집하였으며, 종류는 3속 4종으로 작은소피참진드기(*H. longicornis*), 개피참진드기(*H. flava*), 일본참진드기(*I. nipponensis*), 뭉뚝참진드기(*A. testudinarium*)가 채집되었다. 흡혈 작은소피참진드기 중 산란한 암컷의 무게는 최소 12 mg, 최대 392 mg, 개피참진드기는 최소 52 mg, 최대 346 mg, 일본참진드기는 최소 34 mg, 최대 371 mg, 뭉뚝참진드기(*A. testudinarium*)의 무게는 939 mg이었다. 2016년도에 채집된 흡혈 참진드기 224개체 대하여 SFTSV 보균을 확인한 결과 작은소피참진드기 6개체에서 양성을 확인할 수 있었으며, 말에서부터 채집한 개피참진드기에서 양성을 확인하였으며, 증폭산물의 염기서열을 분석한 결과 Yun 등 (2014)이 보고한 국내 SFTSV KABST(KF781489), KAGGT(KF781491), KAGGT7(KF781513)와 일치 또는 유사함을 확인하였다. 이로부터 작은소피참진드기에서는 경란형으로 SFTSV의 경란전파(transovarial transmission)이 일어남을 확인하였다.



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 만성바이러스 감염연구는 범부처 감염병 대응 8대 과제로 기획되어 산·학·연 공동협력을 통해 체계적으로 진행될 예정이다.

나. 리케치아 및 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 서로 다른 혈청형에 대하여 반응할 수 있는 항원의 발굴 및 활용에 대한 연구를 진행할 예정이다. 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.

국내 아나플라즈마 임상환자에서 분리한 아나플라즈마 원인균을 이용한 혈청학적 진단법을 구축하고, 16s rRNA, ankA, groESL, msp2 유전자를 이용한 유전자 검사법에 대한 유효성을 평가할 것이다. 또한 ankA와 mps2 유전자를 동시에 검출할 수 있는 multiplex PCR 검사법도 확립할 예정이다. 국내 임상환자로부터 유래된 *A. phagocytophilum* 분리주에 대한 면역학적 특성을 연구하기 위해 마우스 모델을 통한 싸이토카인 분석,

조직학적 분석, 면역세포분석 연구를 수행할 예정이다. 공수병 진단법의 효능을 개선하기 위하여 국내 환자분리 공수병바이러스의 주요 단백항원을 이용한 진단제 개발 연구를 진행할 예정이다. 프리온 질환 진단지표물질 유용성 확인 및 평가를 위하여 의심검체를 적용, 특이도 및 민감도를 분석하여 활용 가능성을 탐색하고, 유전성 CJD의 후보 지표유전인자들의 생물학적 기능과 질환 관련성을 확인하고자 한다. 또한, 프리온 저해 효과 기작 분석은 동물실험을 통해 검증해 보고자 한다.

다. 신경계 및 출혈열 바이러스 연구

국내에서 지속적으로 환자 및 사망자 발생이 보고되고 있는 SFTSV의 백신 및 치료제 개발 연구의 기반이 될 역상유전자시스템 확립 연구를 수행할 예정이다. 지속적인 지카바이러스 환자의 국내 유입 상황과 해외 유입 이후 대유행이 예상되는 웨스트나일열에 대한 대비책으로 치료물질 탐색 및 백신 후보물질 개발 연구를 수행할 예정이다. 지카 포함 플라비바이러스 및 로스리버 바이러스 유전자 검사법 구축 연구를 진행할 예정이다. 고위험출혈열바이러스에 대한 국내 실험실 진단체계 구축 및 개선을 위하여 유전자 검사법, 혈청학적 검사법을 진행할 예정이며, 치료항체 개발 연구 또한 진행할 예정이다.

라. 열대 및 토착기생충 질환 연구

삼일열말라리아 환자군의 감별 및 발병 특성 분석 연구는 삼일열 특이 항원에 대한 항체 반응성으로 재발 및 재감염 환자를 감별한 첫 번째 연구로써, 재발/재감염 환자군의 유전자분석과 역학자료, 혈청학적 진단 표지자(Sero-diagnostic Marker)를 통하여 재발환자군의 특성 및 혈청학적 지표를 확인할 수 있었다. 또한 장기/단기 잠복기 환자군에 대한 항원 특이반응 및 환자에서의 면역학적 특성의 차별 정보를 확인하였으나 추가적, 장기적 분석이 필요하다. 본 연구에서 얻어진 감별 지표는 향후 발생하는 환자군 감별에 적용될 수 있으며, 적용과 지표 발굴을 지속 수행하고 분석 보완함으로 말라리아 환자군의 명확한 감별과 정확한 감시 등 말라리아 환자 관리 정책에 대한 과학적 기반을 구축할 것이다. 한편, 삼일열말라리아 백신 연구는 말라리아의 전파를 막을 수 있는 효과적인 백신 후보주를 개발하고 그 방어 기전을 규명하기 위해 지속적인 연구를 수행할 예정이다.

마. 질병매개체 전파 기전 연구

기후변화에 따라 곤충을 포함한 절지동물(진드기)과 설치류를 통해 사람에게 전파되는 매개체 전파질환이 중요해지는 시점이다. 이러한 감염병 매개체의 방제관리를 통한 매개체 전파질환을 제어를 위해 매개체 생태 및 분포 감시 연구, 매개 곤충 자원화 연구, 매개 곤충 방제 연구를 수행할 계획이다. 매개체 생태 및 분포 감시 연구로서 플라비바이러스 매개체 흰줄숲모기의 흡혈원과 병원체 감염조사 연구, 웨스트나일열 매개모기 국내 분포 및 병원체 감염조사 연구, 국내서식 지카바이러스감염증 매개체의 경란형 전파능력 분석 연구, 감염모기 생태적 특성, 경란형 전파 여부, 유전적 변이 조사, SFTSV 매개 참진드기 감시 방법 평가 및 개선연구, 쯔쯔가무시증 매개 털진드기 유충의 연중 발생 밀도 변화 연구 등을 수행할 계획이며, 매개 곤충 자원화 연구로서 표본 자원 채집 및 분류, 표본 샘플 제작 및 국내 감염병 매개모기 살충제 저항성 계통 자원 유전자 조사 및 확보 연구를 수행할 계획이다. 방제 연구로서는 중증열성혈소판감소증후군 매개 참진드기 살비제 저항성 조사 연구, Wolbachia를 이용한 흰줄숲모기 생물학적 방제 연구 등을 진행할 것이다.

제2절 국가 표준실험실 운영

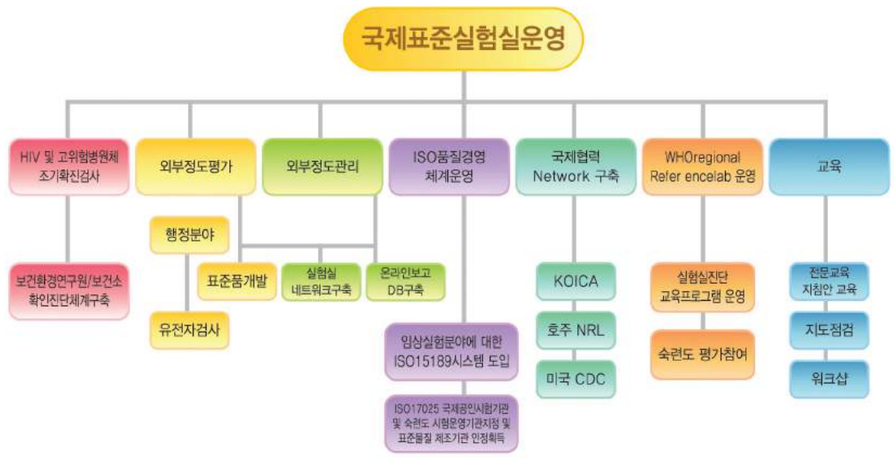
1. 개요

면역병리센터는 법정감염병을 비롯한 국내발생 주요 감염병들에 대하여 신속한 진단 및 원인규명에 의한 체계적이고 과학적인 질병관리를 목적으로 국가표준실험실을 운영하고 있다[표 3-2-2, 그림 3-2-33]. 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 3-2-2] 국가표준실험실 병원체 확인진단 리스트

담당부서	대상 질환	담당부서	대상 질환
인수공통감염과	렙토스피라증	에이즈증양바이러스과	HIV/AIDS
	브루셀라증	신경계바이러스과	신증후군출혈열
			일본뇌염
	크로이츠펠트-야콥병		뎅기열
			웨스트나일열
	공수병		진드기매개뇌염
			황열
	ㅉㅉ가무시증		치쿤구니야열
			지카열
	라임병		중증열성혈소판감소증후군
			에볼라바이러스병
	큐열		마버그바이러스병
			라싸열
	리케치아	말라리아기생충과	말라리아
			장내기생충 (간흡충, 회충, 편충, 폐흡충, 요코가와흡충, 요충)
	아나플라즈마증		수인성원충 (작은와포자충, 람블편모충, 이질아메바, 원포자충)
	바토넬라증		



[그림 3-2-33] 표준실험실 운영 체계도



제1항 HIV 국가표준실험실

가. HIV 조기확진사업 운영결과

2006년부터 HIV감염을 신속 · 정확하게 검진하여 미검출 감염인의 발견을 촉진하여 이로 인한 2차 확산을 조기에 방지하고 감염자의 신속한 치료를 위하여 HIV 조기확진사업이 운영되었다. 2010년 '지방병무청 전징병검사대상자로 HIV 검사확대실시에 대한 지원체계수립' 및 '혈액원 HIV 확인진단검체(HOD) 의뢰체계 개선'을 통하여 에이즈 확인진단기관에 대한 HIV 확인진단업무의 효율성을 향상시켰다. 에이즈 확인검사기관인 17개 시 · 도 보건환경연구원에 대한 HIV 확인진단 능력향상을 도모하기 위하여 HIV/AIDS확인진단 심화과정 교육 실시 및 2015년 개정된「HIV/AIDS 확인진단지침」배부 등 지속적으로 기술적인 지원을 하고 있다. 이에 따라 2016년도 17개 시 · 도보건환경연구원은 총 10,660건의 확인검사를 수행하였다[표 3-2-3].

[표 3-2-3] 2014-2016년 시 · 도 보건환경연구원의 HIV 확인진단검사 현황 (단위 : 건)

확진기관		서울	부산	대전	대구	광주	인천	울산	경기/경기북부
확진검사건수	2014	3,316	1,013	779	255	169	455	44	1,050/368
	2015	3,005	978	745	349	181	443	38	1,274/341
	2016	3,990	1,440	1,378	308	185	468	57	1,416/381
확진기관		충남	충북	경	경북	전남	전북	강원	제주
확진검사건수	2014	118	126	155	102	60	114	140	52
	2015	144	144	175	91	102	94	136	62
	2016	150	200	212	77	108	112	153	25

나. 국제규격에 적합한 숙련도시험 프로그램 운영

국제규격(ISO/IEC Guide 43-1)에 준하여 숙련도시험 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, 2016년도에는 정도관리협회와의 공동추진으로 민간기관 참여가 다소 증가하였다[표 3-2-4]. 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 전국 보건소 등 공공기관에 대하여 외부정도관리물질을 공급하여 검사의 질을 자체적으로 모니터링할 수 있도록 하였다.

[표 3-2-4] 연도별 HIV 검사 외부정도평가 참여기관 현황(2008-2016) (단위 : 기관)

기관 구분	2008년		2009년		2010년		2011년		2012년		2013년		2014년		2015년		2016년	
	1차	2차	1차	2차	1차	2차	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	17	17	17	17	17	17
보건소/의료원	238	242	244	246	246	242	245	237	245	243	248	249	251	251	239	238	251	245
적십자사 (혈액수혈연구원, 혈액검사센터 포함)	8	4	4	4	4	4	4	4	4	4	8	9	3	3	4	4	4	4
병무청, 상담소 등	9	10	18	17	21	19	14	13	16	14	10	9	12	12	10	11	11	11
민간 병 · 의원 (임상센터 포함)	215	217	235	236	350	320	302	311	308	279	278	240	307	247	284	292	380	379
계	487	490	518	520	621	585	583	583	591	557	561	524	590	530	554	562	663	656

다. HIV/AIDS환자 건강검진 실적

HIV/AIDS 환자의 치료시기나 치료효과를 예측하고 면역기능을 모니터링하기 위하여 병원과 보건소로부터 질병관리본부 에이즈 종양바이러스과로 HIV RNA 정량검사 및 면역검사를 의뢰할 수 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(2015년 : 11건, 2016년 : 9건). 이외에 HIV RNA 정량검사를 민간의료기관에서 자체 수행하지 않는 에이즈환자 진료병원에서는 임상센터로 검사를 의뢰하여 결과를 확인하고 환자 진료에 활용하고 있다. 이처럼 HIV RNA 정량검사 수행기관이 질병관리본부 외에 민간의료기관 및 임상검사센터로 확대됨으로써, 검사결과가 신속하게 환류되고(7-15일 소요), 약제 및 치료시기 조기 선택을 가능하게 하여 효율적이고 적극적인 HIV/AIDS 환자치료에 기여하고 있는 것으로 사료된다. 면역검사는 2016년도 관리지침의 변경으로 더 이상 검사를 실시하지 않으며 HIV 확인진단 이후 적극적인 병원진료를 통해 질병을 관리하고 적절한 치료로 연계될 수 있도록 지원하고 있다.

제2항 쯔쯔가무시증 및 인수공통감염병 국가표준실험실

가. 인수공통감염병에 대한 실험실 진단 검사 현황

인수공통감염과에서는 쯔쯔가무시증, 발진열, 발진티푸스, 큐열, 라임병, 바토넬라 등 리케치아성 감염병과 세균질환인 브루셀라증, 렙토스피라증 및 바이러스질환인 공수병, 그리고 프리온 질환인 크로이츠펠트 야콥병에 대한 국가표준실험실을 운영하고 있다. 또한, 이들 질환에 대한 실험실 대응능력을 강화하기 위하여 실험실 검사법의 표준 메뉴얼 개발, 진단법 개발 및 개선하려고 노력하고 있다. 2016년 인수공통감염병의 민 · 관원 의뢰는 총 3,460건이었다[표 3-2-7]. 각 질환별 검사건수 대비 양성 확인 건 비율은 쯔쯔가무시증 14.7%(14/95건), 큐열 13.4%(190/1,417건), 라임병 3.3% (28/847건), 바토넬라증 1.6%(5/307건), 브루셀라증 3.1%(6/194건), 아나플라즈마증 1.7% (5/302건)이었으며, 그 외에 렙토스피라증 116건에 대한 진단검사를 수행하였으나, 양성은 확인되지 않았다. 또한 동물교상 후 공수병 백신접종을 실시하고 공수병 항체생성 여부를 확인하기 위하여 의뢰된 공수병 진단검사는 2016년 31건이 의뢰되었고 이중에서 항체가 생성된 경우는 17건(54.8%)이었다.

쯔쯔가무시증에 대한 항체가 확인진단 검사는 기관내 시험 검사법에 대한 표준 절차서를 이용하여 국가표준실험실 운영체계로 수행하였다. 쯔쯔가무시증은 2016년 17개 시 · 도 보건환경연구원에서 수행한 항체가 검사는 554건 중 155건 (28.0%)이 양성으로 확인되었다.

[표 3-2-5] 인수공통감염병 의심환자에 대한 실험실 진단검사 결과(2015-2016) (단위 : 건)

질병명	2015년		2016년	
	양성건수	검사 건수	양성건수	검사 건수
라임병	17	821	28	847
브루셀라증	2	298	6	194
큐열	72	1,044	190	1,417
렙토스피라증	0	234	0	116
쯔쯔가무시증	34	245	14	98
발진열	1	2	0	1
바토넬라증	7	190	5	307
아나플라즈마증	2	201	5	302
공수병	22	39	31	17
크로이츠펠트-야콥병	53	144*	52	161*
총합계	210	3,218	331	3,460

나. 인수공통감염병에 대한 실험실 검사법 교육 및 정도관리

인수공통감염병에 대한 원인병원체의 신속 규명 및 조기 확산 방지를 위하여, 각 17개 시·도보건환경연구원 및 관련기관 담당자들에게 진드기 및 설치류 매개 질환인 쯔쯔가무시증 및 렙토스피라증과 브루셀라증 등에 대한 실험실 검사법 교육을 한국보건복지인력개발원에서 실시하였다.

쯔쯔가무시증과 브루셀라증에 대한 혈청학적 시험 검사법에 대한 표준 절차서를 이용하여 17개 시·도보건환경연구원 및 정도관리에 참여를 원하는 1개 민간병원을 대상으로 실험실 검사법에 대한 정도관리(9월)를 년 1회 실시하였다. 실험실 검사 및 정도평가에 소요되는 항원슬라이드와 표준항혈청은 우리기관에서 제조하여 공급하였다. 2016년 정도평가 결과, 표준항혈청으로 구성한 정도평가용 패널에 대한 판정 일치율은 쯔쯔가무시증이 100%였으며, 브루셀라증에 대한 판정일치율은 100%였다.

다. 크로이츠펠트-야콥병 국가표준실험실

2016년에 CJD 의심환자 진단검사를 위하여 뇌척수액 검체가 161건, 전혈검체가 128건이 의뢰되었는데, 뇌척수액을 이용한 14-3-3 단백 검출결과 52건이 양성으로 나타났고, 혈액을 이용한 프리온유전자 변이 분석결과 코돈 219번, 200번, 178번, 68번, 180번 등의 유전성 CJD 지표인자가 확인되었다[표 3-2-6, 표 3-2-7].

[표 3-2-6] 최근 5년간 CJD 진단 현황(2012-2016) (단위 : 건)

검사항목	내용/년도	2012	2013	2014	2015	2016	계
14-3-3 단백 검출	총진단건수	153	162	168	144	161	788
	양성	77	67	74	53	52	323
프리온유전자 다형성 분석	총진단건수	105	74	109	107	128	523
	코돈129M/M	105	69	103	102	122	501
	코돈129M/V	0	5	6	5	4	20
	그 외 다형성	14	10	8	14	13	59

[표 3-2-7] 환자 혈액에서 조사된 프리온 유전자의 다형성과 해당 질환(2012-2016) (단위 : 건)

다형성	발생건수	추측질환	발생 비율(각 연도별 %)	년도
M129V	4	-	13.3 (17/128)	2016
E200K	1			
E219K	7	-		
D178N	1			
P68P	1			
V180I	1			
M129V	5	-	17.8 (19/107)	2015
E219K	11	-		
P102L	2	GSS		
D178N	1	FFI		
M129V	6	-	12.7 (13/102)	2014
P68P	1			
E219K	3	-		
P102L	1	GSS		
E200K	1	CJD		
P165S	1			
V180I	2			
G142S	2	-	18.9 (14/74)	2013
E200K	2	CJD		
E219K	3	-		
P68P	2	-		
M129V	5	-		
E219K	7	-	13.3 (14/105)	2012
P68P	2	-		
V180I	3	CJD		
G142S	2	-		

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[표 3-2-8]. 상기 질환에 대한 진단은 질병관리본부 실험실진단법인증을 획득한 9종의 진단법에 근거하여 수행하고 있다. 최근 3년간 진단 현황을 보면, 일본뇌염과 뎅기열, 치쿤구니야열, 중증열성혈소판감소증후군은 꾸준히 의뢰건수가 증가하였고 양성사례도 2016년도에는 각각 29건, 314건, 10건, 162건이 확인되었다. 특히 지카열은 2016년에 해외에서 감염되어 유입된 첫 사례가 발표되면서 1년간 1,095건이 검사의뢰 되어 이 중 17건이 양성사례로 확인되었다.

[표 3-2-8] 신경계바이러스과 최근 3년간 진단 현황(2014-2016) (단위 : 건)

질병(구분)	2014년		2015		2016	
	의뢰건수	양성건수	의뢰건수	양성건수	의뢰건수	양성건수
신증후군출혈열	119	27	104	18	85	15
일본뇌염	1,080	26	1,118	40	1,491	29
뎅기열	634	205	735	282	1,143	314
웨스트나일열	21	0	8	0	19	0
진드기매개뇌염	228	0	256	0	261	0
황열	16	0	18	0	34	0
치쿤구니야열	39	1	88	3	324	10
지카열	0	0	0	0	1,095	17
중증열성혈소판감소증후군	169	54	359	79	574	162
에볼라바이러스병	8	0	9	0	1	0
마버그바이러스병	8	0	9	0	1	0
라싸열	1	0	9	0	1	0
합계	4,337	313	4,728	422	5,029	544

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(2014년 10월, 2015년 10월). 2013년 3월부터 2016년 12월까지 총 772건의 의뢰건수를 진단하였으며 그 중 100건의 양성 사례를 확인하였다[표 3-2-8].

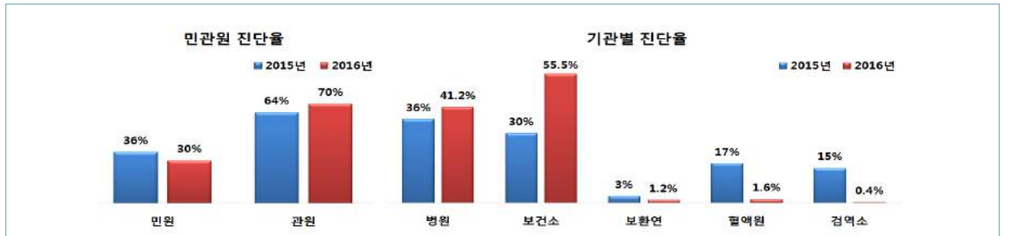
다. 중증열성혈소판감소증후군 국가표준실험실

2013년 3월에 실험실 진단법(RT-PCR)을 확립하여 전국 17개 보건환경연구원을 및 3개 국립검역소(인천공항, 부산, 여수)를 대상으로 매년 중증열성혈소판감소증후군 실험실 진단 정도평가를 수행하였다(2014년 4월, 2015년 5월, 2016년 4월). 2013년 3월부터 2016년 12월까지 총 331건의 양성사례를 확인하였고, 사망사례는 73건으로 치사율은 22%를 나타내었다[표 3-2-8].

제4항 말라리아 국가표준실험실

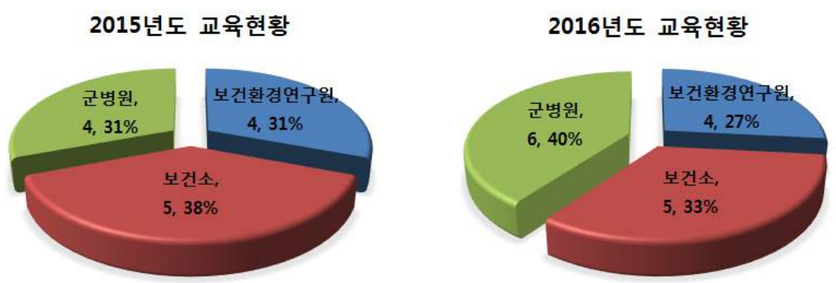
가. 국내 삼일열말라리아 진단, 교육 및 정도관리

말라리아 퇴치를 위해서는 감염자의 조기 진단과 치료로 제2의 전파를 차단하는 것이 매우 중요하다. 따라서 매년 '말라리아 퇴치사업'의 일환으로 말라리아 진단 교육 및 진단 담당자의 진단능력 정도관리를 수행하여 말라리아 유행지역 공공기관의 조기 진단 능력 강화에 역점을 두었다. 2016년에 발생된 말라리아 환자는 699명이었으며, 질병관리본부에 의뢰된 말라리아 검체 수는 241건이었다. 이중 관원은 보건소 136건, 보건환경연구원 3건, 검역소 1건이며, 민원은 병원 101건, 혈액원 4건이었다. 또한, 국가 표준실험실의 구축 및 토착화 감시를 위하여 391건의 양성 검체를 수집하였다. 말라리아 진단법은 항원검사로서 SOP 기관인증을 받은 혈액도말검사와 유전자 검사(PCR)를 주로 수행하였으며, 보조진단검사로 신속진단(RDT) 키트 검사를 수행하였다[그림 3-2-34].



[그림 3-2-34] 2015-2016년 말라리아 진단 결과

말라리아기생충과에서는 기관별 말라리아 진단 담당자를 위하여 한국보건복지인력개발원 주관으로 매년 말라리아 실험실 진단과정을 개설하여 말라리아 위험지역의 보건소, 보건환경연구원, 군병원 등 진단검사 인원을 대상으로 말라리아 진단법을 교육하고 있다. 2015년에는 보건소, 보건환경연구원, 군병원에서 각각 5, 4, 4명이 참여하였으며, 2016년에도 각각 5, 4, 6명이 참여하였다 [그림 3-2-35]. 또한, 말라리아 위험지역 보건소의 검사능력 제고를 위하여 말라리아 진단능력 정도관리를 매년 수행하고 있다. 2016년에는 인천·경기 지역 보건소(23개), 강원지역보건소(5개) 및 보건환경연구원(4기관)에 대해서 평가하였으며, 전체 중위수는 99점(2016년 100점)이다. 우수(90-100점)기관은 26개, 보통(80-89점)은 5개, 미흡(79점 이하)은 1개(보건소)로 확인되었다.



[그림 3-2-35] 말라리아 위험지역 및 잠재위험지역 보건소의 2015년 및 2016년 말라리아 실험실 진단 과정 참여 현황

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 수행할 계획이다.

일본뇌염 및 플라비바이러스 진단의뢰 건수가 점차적으로 늘어감에 따라 이들 병원체에 대한 보다 효율적인 진단법을 검색·도입할 계획이다. 중증열성혈소판감소증후군에 대해서는 기존의 항체검출법으로 수행한 간접면역형광항체법을 효소면역측정법으로 전환하여 혈청학적 진단법을 개선하고자 한다.

말라리아를 비롯한 기생충 질환에 대한 감염 확인 진단 표준화를 위해 진단 기관에 대한 지속적인 교육 및 정도관리를 수행할 것이며, 지방자치단체의 보건소 및 보건환경연구원을 비롯하여 민간병원과의 지속적인 협력을 통해 다양한 기생충질환의 검체를 확보하여 국가 표준실험실로서의 감시를 강화하고자 한다.

제3절 감염병 및 기후변화 매개체 감시

1. 개요

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.

공수병은 교상 후에 신속하고 적절한 치료와 더불어 인면역글로불린과 공수병 백신 접종으로 발병을 막을 수 있는 질환으로, 국내에 공수병 환자 발생은 2004년 이후로 현재까지 없지만, 공수병 발생 위험지역의 강원도와 경기도의 21개 시·군의 보건소와 협력하여 동물에 의한 교상환자 발생현황에 대한 감시시스템을 운영함으로써 공수병 환자발생 예방에 기여하고 있다.

또한, 농어촌에서 주로 발생하고 있는 발열성질환인 쯔쯔가무시증, 렙토스피라증, 신증후군출혈열에 대한 전반적인 조사연구를 수행하여 질병발생 예측모델 및 방제대책을 위한 자료를 확보하고자 하였다. 그리고 모기매개질환의 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.

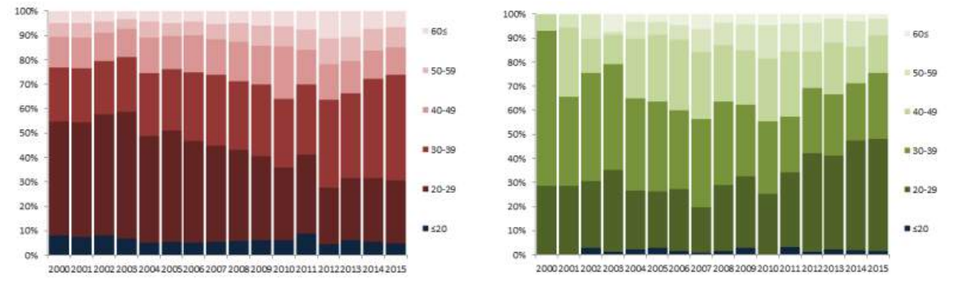
2. 추진실적

제1항 바이러스 성매개 질환 감시

- 공공기관(보건소) 방문자들의 HIV 검사 현황

우리나라에서는 매년 HIV 감염인 발견수가 증가되고 있으며 2015년까지 발견된 HIV 누적감염인은 13,909명이고 2015년 한 해에 1,152명의 감염인이 새로 발견되었다[그림 3-2-36]. 우리나라에서 발견된 감염인의 성비는 남녀 11:1로 남성이 많고, 병 · 의원에서 약 70%, 보건소에서 약 22%가 발견되었다. 보건소에서는 한 해 평균 약 50만 건 내외의 검사를 하고 이를 성별, 연령별로 분석한 결과 2000~2015년까지의 HIV 검사자의 성별 분포는 여성이 약 70% 정도로 남성보다 많았다. 연령별 분포는 2000년대 초에는 20대, 30대, 40대 순으로 검사자가 많았다가 최근으로 올수록 30대 검사자수가 증가 하여 2015년에는 20대가 26%, 30대가 43%로 나타났다. 보건소에서는 20대와 30대가 전체 검사자의 70%에 이르렀다. 보건소에서 HIV 감염인의 분포는 HIV 검사자수 분포와 다르게 2000년대 초에는 30대에서 전체 감염인의 약 35% 이상 발견되었으나 점차 감소하여 2015년에는 27%였다. 반면 2011년부터 20대 HIV 감염인이 30% 이상 되었으며 2015년에는 47%로 증가 하였다. 보건소에서 HIV가 발견된 감염인 중 20대와 30대는 전체 감염인의 74% 이상으로 점차 발견되는 연령이 낮아지는 경향을 보였다.

질병관리본부에서는 지속적으로 증가하는 국내 HIV 감염 감소 대책의 일환으로 HIV 검사 활성화 전략을 추진하고 있다. 국내 실정에 맞는 효과적인 HIV 관리 정책방향 설정과 정책효과 평가를 위하여 HIV 검사의 최일선 기관인 보건소 방문자들의 HIV 검사 특성 파악은 매우 중요한 정보이므로 지속적인 검사 관련 자료 분석이 필요하다.



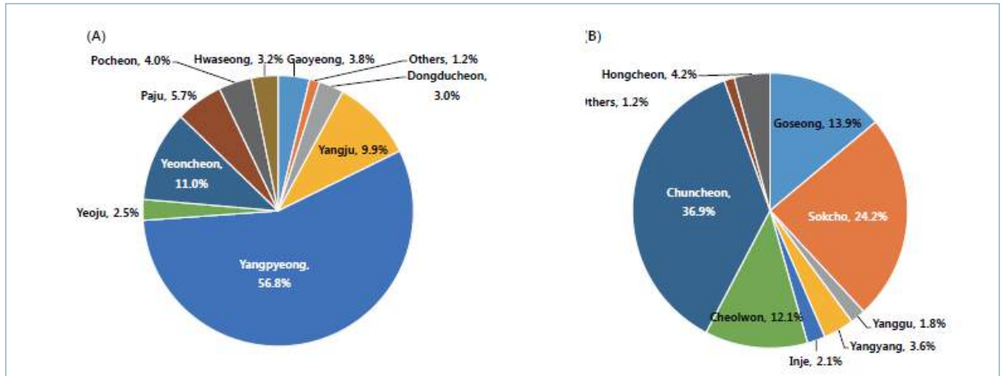
(A) HIV 검사자 수 (B) HIV 신규 감염인 현황

[그림 3-2-36] 공공기관(보건소) 방문자들의 HIV 검사자 및 신규 진단된 감염인 연도별 현황(2000-2015)

제2항 인수공통 감염병 감시(공수병)

- 공수병 예방을 위한 교상환자 감시

국내에서 1999년~2004년에 발생한 공수병 환자 6명이 모두 사망함에 따라, 질병관리본부에서는 2005년에 동물 교상환자 감시체계를 구축하였고, 2011년부터 국내 공수병 발생 예방을 위하여 과거 광견병 또는 공수병 발생 사례가 있었던 경기도와 강원도 주요 지역을 중심으로 동물교상환자 발생 감시 웹 시스템을 개발하여 시도 보건소와 협력 · 운영하고 있다(교상환자 발생 실험실 감시시스템, http://is1.cdc.go.kr). 이 시스템에 등록된 교상환자는 2014년 679건, 2015년 877건이었고 2016년에는 820건으로, 경기도 474건(57.8%), 강원도 331건(40.4%), 기타 지역이 15건 (1.8%)이었다. 경기도에서는 양평군이 269건(56.8%)으로 교상환자가 가장 많이 발생하였고 다음으로 연천군 52건(11.0%)이었다. 강원도에서는 춘천시가 122건(36.9%)으로 가장 많이 발생하였고, 그 다음으로 속초시 80건(24.2%) 이었다[그림 3-2-37].



[그림 3-2-37] 2016년 경기도 (A)와 강원도 (B) 지역에서 발생한 동물교상 현황

성별에 따른 교상환자는 남자 449건(54.8%), 여자 371건(45.2%) 이었다. 연령별로는 50대 203건(24.8%), 60대 131건(16.0%), 40대 114건(13.9%) 이었고 10세 미만에서는 42건(5.1%)이 발생하였으며, 평균연령은 50.6세 이었다. 월별로는 평균 506건(85%)이 4월-9월 사이에 발생하였다.

교상동물 종류는 개 723건(88.2%), 고양이 82건(10.0%), 너구리 3건(0.4%), 기타 야생동물 3건(0.4%), 미기재는 9건(1.1%) 순이었으며, 교상부위는 손과 손가락이 393건(44.6%)으로 가장 높았고 이외에 다리 272건(30.8%), 팔 124건(14.1%), 얼굴 30건(3.4%) 순이었다. 교상동물이 광견병에 걸렸는지 여부는 확인할 수 없었으나, 상처소독만 한 경우가 568건(69.3%)으로 가장 많았고 면역글로불린 투여 및 백신 접종은 88건(10.7%)에 따른 백신 접종은

92건(11.2%), 상처소독 및 봉합은 36건(4.4%) 이었으며, 36건(4.4%)은 적절한 처치를 하지 않았거나, 치료여부를 확인할 수 없었다. 공수병 예방을 위하여 사용되는 공수병 면역글로불린과 공수병 예방 백신은 2006년 7월부터 건강보험 급여가 적용되고 있다. 또한 동남아 해외여행 중 교상환자 발생이 증가하고 있고 강원도 및 경기도 이외의 지역에서 교상환자 발생이 증가에 따라, 국내의 교상환자 감시를 더욱 강화하기 위하여 그동안 강원도와 경기도 중심으로 운영되었던 감시 시스템을 2017년부터는 전국으로 확대하여 운영하고 있다.

제3항 발열성 질환 감시

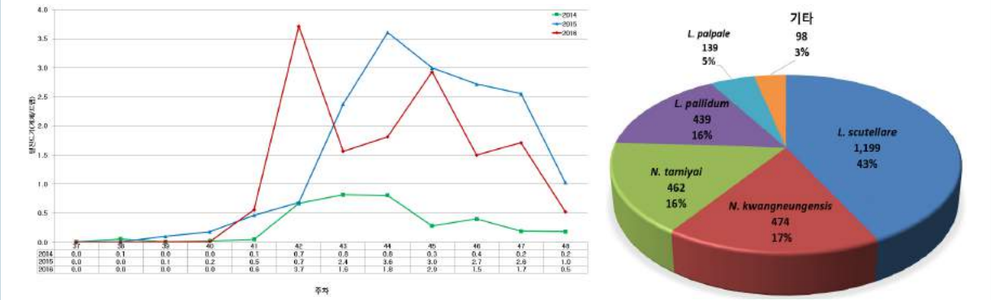
농어촌 지역을 중심으로 주로 발생하는 가을철 발열성 질환에는 쯔쯔가무시증, 신증후군출혈열, 렙토스피라증이 있으며 이 중 쯔쯔가무시증은 2005년부터 급증하여 2013년에는 10,365명과 2016년에는 11,105명의 환자 발생을 기록하는 등 연간 만 명이상의 환자가 발생하는 대표적인 매개체 전파질환이다. 이에 따라 여 집중적인 관리, 조사 및 연구가 필요한 질병으로 발열성질환 감시를 통해 발생 원인에 대한 과학적 근거를 찾기 위하여 질병매개곤충과와 인수공통감염과에서는 매개체의 밀도 및 매개체에 대한 원인병원체의 보균율 및 항체양성률을 지역별로 조사하였다.

가. 쯔쯔가무시증 매개 털진드기의 유행시기 밀도조사

쯔쯔가무시증 매개 털진드기의 유행시기 밀도조사를 위하여 전국 11개 지역을 대상으로 털진드기 채집기를 이용하여 털진드기 채집을 수행하였다.

2016년도 조사 결과, 전체 3,142개체의 털진드기 유충을 채집하였으며, 전체 털진드기 트랩지수(T.I., Trap Index; 전체 채집개체수/전체 트랩수)는 1.2로써 2015년(T.I.=1.4) 대비 21.4% 낮았으며, 2014년(0.3) 대비 300% 높았다[그림 3-2-39]. 쯔쯔가무시증 매개 털진드기의 전체적인 발생 양상은 40주차(9.28.-10.4.)부터 증가한 이후에 42주(10.12.-10.18.)에 최대 정점을 보인 후 다시 45주(11.2.-11.8.)에 작은 정점을 이룬 후, 점차 밀도가 낮아지는 것으로 확인되었다. 이러한 결과를 정리하여 주별 쯔쯔가무시증 매개 털진드기 감시현황을 질병관리본부 홈페이지를 통하여 공개하고 있다.

전체 털진드기 중에서 동정 가능한 2,811개체의 털진드기를 확인한 결과 활순털진드기(*L. scutellare*)가 1,199개체(43%)를 차지하여 우점종이었으며, 광릉털진드기(*Neotrombicula kwangneungensis*) 474개체(17%), 둥근혀털진드기(*N. tamiyai*) 462개체(16%), 대잎털진드기(*L. pallidum*) 439개체(16%), 수염털진드기(*L. palpale*) 139개체(5%) 순이였으며, 환경별로는 논에서 전체 털진드기의 43%가 채집되었으며, 수로(28%), 초지(21%) 및 밭(8%) 순서로 채집되었다.



[그림 3-2-38] 2016년 털진드기 주별 채집 현황(좌) 및 종별 분포(우)

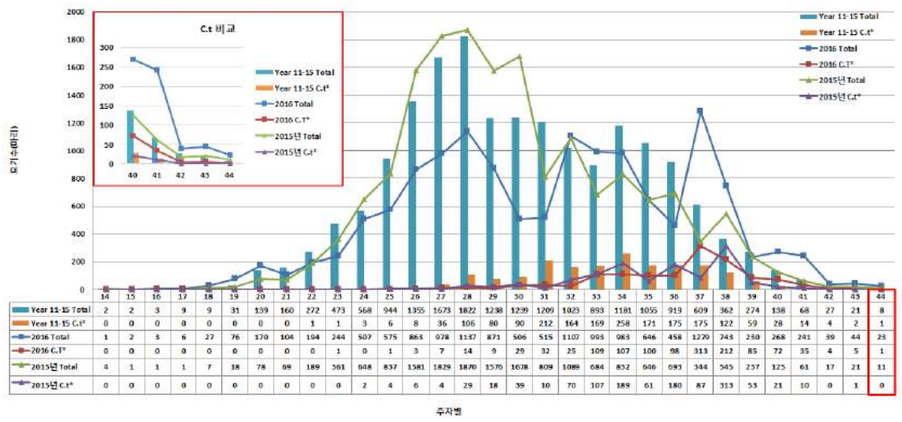
나. 임업 종사자의 쯔쯔가무시증 혈청유병률 조사

2016년에 국립공원관리공단 종사자 대상으로 쯔쯔가무시증과 라임병 혈청유병률(seroprevalence) 조사를 수행하였다. 전국의 국유림영림단 종사자 2,074명 중 조사에 참여한 763명을 대상으로 간접면역형광항체법(IFA)을 이용하여 항체가를 조사하였다. 쯔쯔가무시증은 단일 항체가 판정 기준인 IgG 1:256이상 또는 IgM 1:16 이상을 기준으로 한 혈청양성률(seropositivity)은 4.8%(37/763)로 나타났으며, IgG 1:16이상 또는 IgM 1:16이상 항체가가 측정된 혈청반응률(seroreactivity)은 10.0%(76/763)로 조사되었다. 이는 이전에 수행한 국유림 종사자의 혈청양성률 5.7%와 혈청반응률 11.9%과 유사하였다. 라임병에 대한 혈청양성률은 0.0%(0/763)로 국유림 종사자 0.3%와 유사하였고, 혈청반응률은 7.9%(60/763)로 국유림종사자 5.6% 보다 높게 나타났다. 쯔쯔가무시증의 연령별 혈청양성률, 혈청반응률은 50세 이상이 각각 6.5%, 15.0%로 가장 높았으나 라임병은 통계적 유의성이 없었다. 하지만 라임병의 위험요인 분석에서 숲 안에서 식사가 전체 혈청반응율 중 13.3%, 애완견을 키우는 집단이 전체 혈청반응자의 23.3%로 상대적으로 높은 분포를 보였다, 예방을 위한 작업습관이 국유림 종사자와 함께 여전히 부족한 것으로 보이며, 진드기 매개 감염병에 대한 인지도는 쯔쯔가무시증에 대해서는 전체 94.5%가 인지도를 가지고 있으나 라임병은 16.1%로 비교적 낮은 것으로 조사되어 이를 개선하기 위한 조치가 필요할 것으로 사료된다.

제4항 일본뇌염 및 말라리아 유행 예측

『일본뇌염유행예측사업』은 1975년부터 지금까지 일본뇌염 매개모기 밀도 및 분포를 조사하여 작은빨간집모기(*Culex tritaeniorhynchus*)의 발생시기와 밀도 증가추세를 신속히 파악하여 일본뇌염 주의보 및 경보 발령을 통해 대국민 홍보 및 효과적인 방역대책 수립 및 국민 보건 향상에 기여하고자 진행되고 있는 대표적인 매개체 감시사업이다.

2016년에는 4월 3일과 7월 11일자로 일본뇌염주의보와 경보가 발령되었고 환자 수는 총 28명으로 확인되었다. 일본뇌염 유행예측 조사지점 28곳에서 총 7속 17종 527,409마리가 채집되었음. 전체적으로 가장 많이 채집된 종은 금빛숲모기 265,465마리였으며, 중국얼룩날개모기 189,919마리, 작은빨간집모기 48,665마리 순으로 채집되었다. 작은빨간집모기는 4월부터 출현하기 시작하여 매년 부산(기장)지역에서 최초로 확인되었으나, 2016년은 질병매개곤충과에서 수행하는 권역별 기후변화 매개체 감시거점센터사업을 통해 경남 · 제주지역에서 4월 1일에 최초로 작은빨간집모기를 확인하였다. 유행시기 작은빨간집모기가 처음으로 전체발생모기의 50%를 초과한 것은 권역별 기후변화 매개체 감시 거점센터(경남권)에서 확인되었으며, 전체모기의 64.2%를 차지하였다. 작은빨간집모기의 최대 발생 시기는 평년(2011-2015)보다 늦은 시기인 37주(9월 1주)에 일일 평균 313개체로 가장 많이 발생하였다[그림 3-2-39].

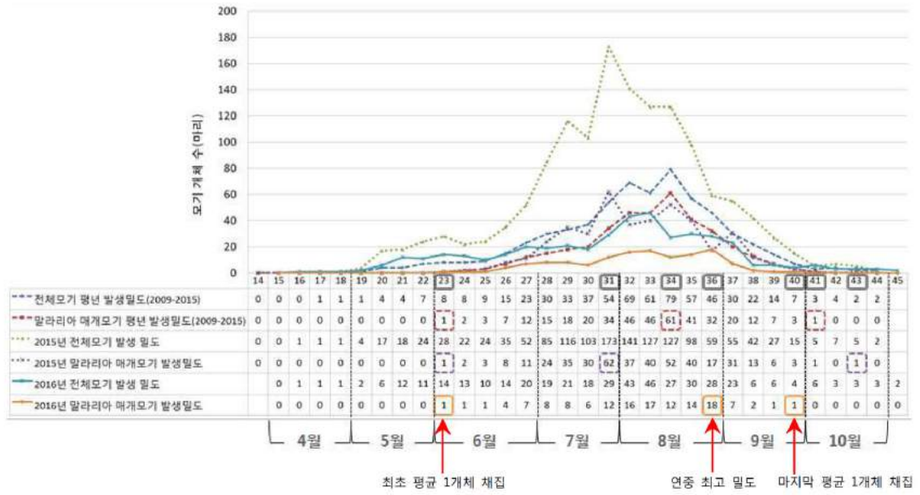


[그림 3-2-39] 작은빨간집모기 및 전체 모기 주별 발생 현황(2011-2016)

일본뇌염 등 감염병을 전파하는 매개모기 밀도 및 분포 조사, 증폭숙주의 항체검사, 매개체에서의 바이러스 검출 등을 수행하여 모기 매개 바이러스의 활동 양상을 파악하고 대국민 홍보자료 제공을 위한 감시 사업을 수행하였다. 일본뇌염매개모기의 바이러스 검출 실험은 8개 보건환경연구원(충남·북, 전남·북, 경남·북, 강원, 제주)에서 수행하였다. 모기 최대 50마리를 1개 pool로 하여 RNA 추출한 후 유전자 검출 시험(SYBR Green 1 based real-time RT-PCR법)을 수행하였다. 검사법은 플라비바이러스 범용 프라이머를 근간으로 하여 일본뇌염, 웨스트나일, 황열, 뎅기, 지카, 차오양 바이러스를 검출할 수 있다. 총 109 pool, 5,450마리 (작은빨간집모기 95 pools (4,750마리), 빨간집모기 14 pools (700마리))을 시험한 결과, 모두 음성임을 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 지역의 35개 지점에서 4월부터 10월까지 지속적으로 실시하였다.

2016년도 채집된 말라리아 매개모기 총 개체수는 18,707개체로 평년(2009년-2015년) 평균 56,049개체에 비해 66.6% 감소하였고 전년(2015년) 57,926개체에 비해 67.7% 감소하였다. 전체모기 중 말라리아 매개모기가 차지하는 비율은 32.1%로 평년 60.4% 대비 28.3% 감소하였고 전년 29.5% 대비 2.6% 증가하였다. 말라리아 매개모기가 가장 많이 채집된 주는 36주차로 평년 34주차 및 전년 31주차에 5주 늦게 나타났으며, 이는 8월 동안의 이상 고온현상 및 적은 강수량으로 인한 것으로 판단된다[그림 3-2-40]. 매개모기 내 말라리아 원충 감염은 총 1,351 pools을 실험하여 10 pool의 양성을 확인하였으며 최소양성율은 0.82로 나타났으며, 6-9월까지 원충감염 모기가 확인되므로 이 시기에 방역활동 및 개인방어에 대한 홍보활동이 중요할 것으로 판단되었다.

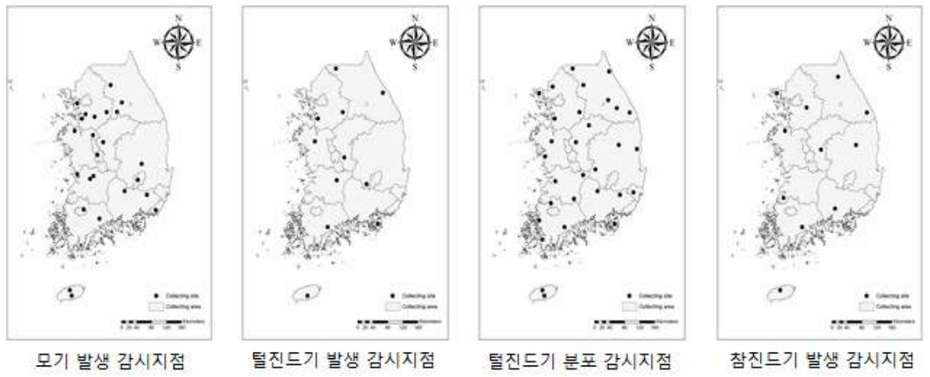


[그림 3-2-40] 얼룩날개모기류와 전체 모기의 계절적 발생밀도 변화(2016)

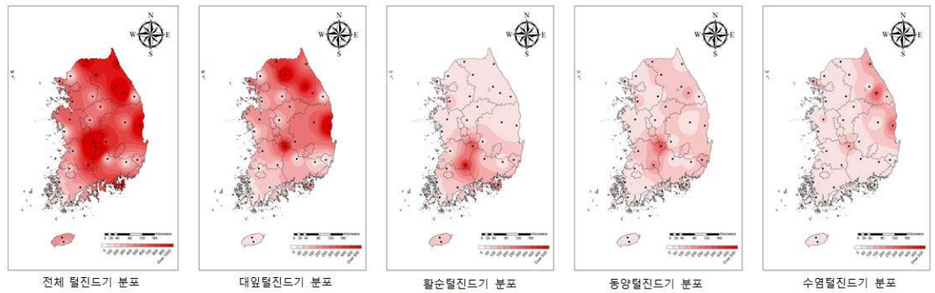
제5항 기후변화 감염병 매개체 감시 및 방제

가. 기후변화 매개체 감시 거점센터

2016년에 제주권(제주대), 경남권(고신대), 경북권(경북대), 충북권(충북대), 충남권(충남대), 강원1권(강원도보건환경연구원), 강원2권(연세대), 경기권(가천대), 전남권(전남대) 전북권(질병매개곤충과), 수도권(인하대)의 11곳으로 추가 구축하여 주기적으로 모기(24개 지역 82개 지점)와 털진드기(31개 지역 31개 지점), 참진드기(11개 지역 11개 지점)를 채집하여 권역별 매개체 감시를 실시하였다[그림 3-2-41]. 그 결과 11개 권역에서 296,631개체의 모기가 채집되었는데 일본뇌염 매개모기인 작은빨간집모기의 경우 경남권에서, 뎅기열매개모기인 흰줄숲모기의 경우 경북권에서, 웨스트나일열 매개모기인 빨간집모기의 경우 수도권에서 높은 채집율을 나타냈다. 봄철과 가을철 설치류 채집을 통한 털진드기 분포조사에서 총 57,468개체의 털진드기가 채집되었는데, 전북권에서 가장 많이 채집되었으며 11월에 가장 높은 밀도를 나타냈다. 3년 주기로 봄철과 가을철 각 1회 실시되는 털진드기 전국분포조사 결과 총 32,356 개체가 채집되었으며, 1과 6속 17종의 구성을 나타내었다. 강원1권과 경북권에서 대잎털진드기(*Leptotrombidium pallidium*)가 높은 채집율을 보였고 활순털진드기(*L. scutellare*)는 전북권에서 높은 채집율을 보였다[그림 3-2-42]. 채집기를 사용한 가을철 털진드기 발생감시를 통해서는 3,142 개체의 털진드기가 채집되었는데 강원권에서 가장 높은 밀도를 보였으며, 발생시기는 36주차 경북지역에서 첫 발생을 시작으로 제주지역에서 가장 늦은 44주차에 발생하였다. 참진드기의 경우 Dry-ice trap을 이용한 발생감시에서 55,348개체가 채집되었는데, 지역별로 높은 밀도를 보이는 시기는 차이가 있었으나 평균적으로 6월과 7월에 높은 밀도를 보였으며, 채집된 참진드기 중 작은소피참진드기(*Haemaphysalis longicornis*)가 53,721개체(97.1%)로 가장 우점종으로 나타났다. Flagging method를 사용한 전국 분포조사에서는 총 3속 5종 9,991개체의 참진드기가 채집되었으며, 이 중 작은소피참진드기(*Haemaphysalis longicornis*)가 9,577개체(95.9%)로 가장 우점종으로 나타났다. 종 지역별 분포를 확인하여 본 결과, 사슴피참진드기(*Ixodes japonica*)의 경우 강원권에서 확인 되었으며, 뭉뚝참진드기(*Amblyomma testidunarium*)의 경우 전북권에서만 채집되었다. 병원체 감시 결과 채집된 모기로부터 2건의 일본뇌염 바이러스(전남권 2건)가 확인되었다. 털진드기로부터 쯔쯔가무시증 병원체는 총 61건의 양성으로 강원1권 14건, 강원2권 11건, 전북권 26건, 전남권 7건, 경북권 3건이 확인되었다. 또한 참진드기로부터 총 12건의 SFTS 양성을 전북권에서 11건, 제주권에서 1건을 각각 확인하였다.



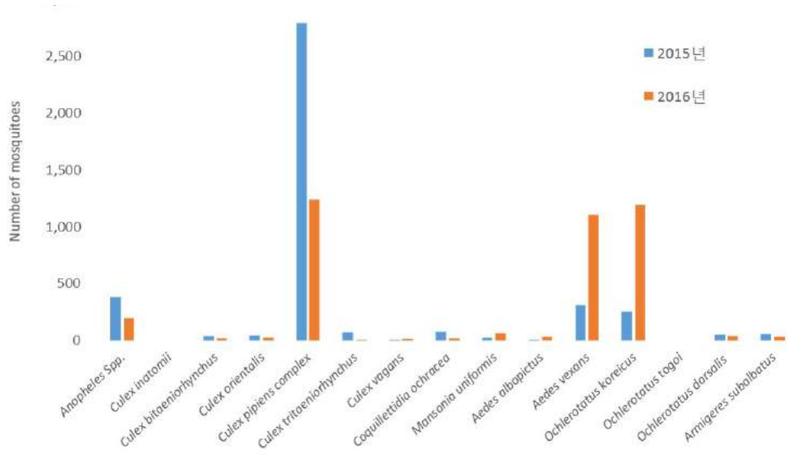
[그림 3-2-41] 기후변화 감염병 조사감시 지역거점 구축 현황 (2016년)



[그림 3-2-42] 털진드기 전국분포 현황 (2016년)

나. 해외유입 매개모기 감시

해외로부터 유입되는 매개체를 감시를 위하여 2016년 인천보건환경연구원과 함께 인천국제공항 주변 2개 지점에서 채집된 모기를 분석한 결과 7속 13종의 2,971마리(1회/1주 환산값)가 확인되었다. 빨간집모기(*Culex pipiens complex*)가 41.7%로 가장 많았으며, 금빛숲모기(*Aedes vexans*) 37.3%, 중국얼룩날개모기류(*Anopheles* spp.) 6.5%, 한국숲모기(*Ochlerotatus koreicus*) 6.5%, 반점날개늪모기(*Mansonia uniformis*) 2.1%, 등줄숲모기(*Oc. dorsalis*) 1.3%, 흰줄숲모기(*Ae. albopictus*) 1.0%, 큰검정들모기(*Armigeres subalbatus*) 1.0%, 동양집모기(*Cx. orientalis*) 0.8%, 노랑늪모기(*Coquillettidia ochracea*) 0.6%, 반점날개집모기(*Cx. bitaeniorhynchus*) 0.6%, 줄다리집모기(*Cx. vagans*) 0.3%, 작은빨간집모기(*Cx. tritaeniorhynchus*) 0.2%를 차지하였다[그림 3-2-43]. 이들 모기로부터 병원체 감염여부 확인을 위해 플라비바이러스 검출 Real-time RT-PCR을 실시하였으나 모두 음성으로 나타났다.



[그림 3-2-43] 해외유입 매개모기 종별 비교(2015-2016)

다. SFTS(중증열성혈소판감소증후군) 매개 참진드기 감시

참진드기 월별밀도변화 및 병원체 보균율을 조사하기 위하여 전북 고창지역에서 3월부터 11월까지 조사를 수행한 결과 총 10,292개체 참진드기가 채집되었으며, 우점 양상은 작은소피참진드기(*Haemaphysalis longicornis*) 9,285개체(90.2%), 개피참진드기(*H. flava*) 868개체(8.4%), 미동정참진드기 유충(*Ixodes sp.*) 91개체(0.9%), 뭉뚝참진드기(*Amblyomma testudinarium*) 26개체(0.3%)로 작은소피참진드기가 최우점종으로 확인되었다. 전체 채집된 참진드기 10,292개체 중 4,586개체 대한 SFTS 병원체 보균율을 조사한 결과 총 377 pools중 11개 pools에서 SFTS 병원체가 확인되어 최소감염율(Minimum Infection Rates)은 0.24%로 확인되었다.

참진드기의 도서별 분포양상을 확인하기 위하여 3개 도서지역(백령도, 울릉도, 흑산도)에 대한 참진드기 채집을 수행하였다. 조사 결과 총 633개체가 채집되었으며, 분류형질이 불명확한 유충(258개체)을 제외한 375개체의 육안 동정 결과 작은소피참진드기(*H. longicornis*) 316개체(84.3%), 멧새피참진드기(*H. phasiana*) 38개체(10.1%), 일본참진드기(*I. nipponensis*) 19개체(5.0%), 개피참진드기(*H. flava*) 1개체(0.3%), 제주피참진드기(*H. formosensis*) 1개체(0.3%) 순으로 우점 양상이 확인되었다. 희소종으로 알려진 멧새피참진드기(*H. phasiana*)와 제주피참진드기(*H. formosensis*)를 제외한 335개체 참진드기의 SFTS 바이러스 감염률을 조사한 결과 전체 71 pools 중 8 pools에서 양성이 확인되어 최소감염율은 2.39%로 나타나 비교적 높은 감염율을 보여 주기적인 추가조사가 필요할 것으로 판단되었다.

라. 국가 감염병 매개체 방제 감시사업

감염병 매개체의 효과적인 방제를 통하여 매개체 전파질환을 차단하고자 다음과 같은 세부사업을 추진하였다. 시도 보건소 및 검역소의 방역요원들의 감염병 매개체 방역 업무 수행 능력 향상을 위한 교육과 GIS 기반 감염병 매개체 방역지리정보시스템 교육을 위해 방역담당자관리과정 및 흰줄숲모기 특별 방제교육을 개최하여 총 247개 기관 290명이 교육을 수료하였다. 전국적인 효율적 감염병 매개체 방제 감시를 위해 질병관리본부에서는 기 구축된 15개의 보건소에 2016년 31개를 추가 구축하여 총 46개 시스템을 구축하였다. 지자체 방역용 살충제의 사용현황을 감시하기 위하여 확대 보급이 시급하다. 지카바이러스감염증 해외유입환자 9명에 대한 모기에 의한 바이러스 전파를 막기 위해 거주지 주변 및 사무실 주변에 매개모기 감시 및 방제를 수행하여 매개체에 의한 지카바이러스감염증 전파 가능성을 감소시켰다. 또한 웨스트나일바이러스 매개모기인 빨간집모기에 대한 살충제 감수성을 2개 지역에서 수행하고 SFTS 매개체인 참진드기에 대한 살충제 저항성을 추가적으로 조사하였다. 민관원으로 접수되는 깔따구외 11종의 일시적 대발생 위생곤충의 생태 자료 및 방제법을 제공하였으며 민간 연구소, 학교 및 방송사에서 요구한 위생해충을 총 33건 분양하여 대국민 홍보 및 실험에 사용하였다. 해외유입 및 기후변화감염병 매개체 과정 등 총 7개 교육 과정을 통해 일선 방역기관의 방역 담당자들이 효율적으로 매개체방제를 위해 필요한 방제 및 감시 교육을 수행하였다.

제6항 기생충 감시 및 퇴치

가. 간흡충 퇴치사업

「제8차 전국민 장내기생충 감염실태조사, 2013년」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, 5대 강 유역과 고 연령층에서 간흡충, 편충, 요코가와흡충이 상대적으로 높게 나타났다. 이 자료를 바탕으로 2015년과 2016년에 섬진강, 낙동강 등 5대강 유역을 대상으로 간흡충 퇴치사업을 수행하였다.

2015년도 전체 검사대상자 42,049명 중 2,195명에서 연충란 및 원충 포낭(난포낭)이 검출되어 전체 장내기생충 양성률은 5.2%이었다[표 3-2-9]. 강 유역 8개 도, 40개 시군에서 간흡충과 장흡충 검사결과를 보면, 간흡충 4.2%(1,778건)와 장흡충 0.8%(334건)로 나타났다. 간흡충 검사 결과를 보면, 낙동강 6.9%, 섬진강 5.8%, 금강 3.8%, 영산강 3.0%, 그리고 한강 2.7% 순이었다. 성별로 보면, 남자(6.3%)의 양성률이 여자(2.8%)에 비하여 2배 이상 높게 나타났다. 장내기생충이 검출된 양성자는 모두 투약 및 재검사를 실시하였다.

2016년도 전체 검사대상자 39,494명 중 2,051명에서 연충란 및 원충 포낭(난포낭)이 검출되어 전체 장내기생충 양성률은 5.2%이었다[표 3-2-10]. 강 유역 7개 도, 38개 시군에서 간흡충과 장흡충 검사결과를 보면, 간흡충 4.1%(1,602건)와 장흡충 0.9%(375건)로 나타났다. 간흡충 검사 결과를 보면, 낙동강 5.8%, 섬진강 3.2%, 금강 2.9%, 영산강 2.4%, 그리고 한강 1.9% 순이었다. 성별로 보면, 남자(6.0%)의 양성률이 여자(2.8%)에 비하여 2배 이상 높게 나타났다. 장내기생충이 검출된 양성자는 모두 투약 및 재검사를 실시하였다.

[표 3-2-9] 2015년 장내기생충 양성자 수 및 양성률(%) (단위 : %)

Area	City/County	No. of exam.	No. of positive (%)	*C. sinensis*	*Heterophyes spp.*
Gangwon-do	2	1,881	25 (1.3)	17 (0.9)	5 (0.3)
Gyeonggi-do	1	2,046	25 (1.2)	16 (0.8)	8 (0.4)
Chungcheongbuk-do	5	4,558	210 (4.6)	174 (3.8)	32 (0.7)
Chungcheongnam-do	2	1,662	40 (2.4)	32 (1.9)	5 (0.3)
Jeollabuk-do	4	4,394	200 (4.6)	140 (3.2)	54 (1.2)
Jeollanam-do	9	9,874	465 (4.7)	305 (3.1)	136 (1.4)
Gyeongsangbuk-do	6	7,545	528 (7.0)	463 (6.1)	45 (0.6)
Gyeongsangnam-do	11	10,089	702 (7.0)	631 (6.3)	49 (0.5)
Total	40	42,049	2,195 (5.2)	1,778 (4.2)	334 (0.8)

[표 3-2-10] 2016년 장내기생충 양성자 수 및 양성률(%) (단위 : %)

Area	City/County	No. of exam.	No. of positive (%)	*C. sinensis*	*Heterophyes spp.*
Gyeonggi-do	3	3,627	51 (1.4)	38 (1.0)	5 (0.1)
Chungcheongbuk-do	6	3,737	168 (4.5)	145 (3.9)	15 (0.4)
Chungcheongnam-do	1	501	9 (1.8)	9 (1.8)	0 (0.0)
Jeollabuk-do	5	4,791	109 (2.3)	104 (2.2)	3 (0.1)
Jeollanam-do	8	9,156	410 (4.5)	287 (3.1)	110 (1.2)
Gyeongsangbuk-do	4	5,112	304 (5.9)	256 (5.0)	39 (0.8)
Gyeongsangnam-do	11	12,570	1,000 (8.0)	763 (6.1)	203 (1.6)
Total	38	39,494	2,051 (5.2)	1,602 (4.1)	375 (0.9)

나. 장관감염 원충 설사질환 감시 사업

수인성·식품매개에 의한 장관감염 설사 유발 병원성 원충(작은와포자충, 람블편모충, 이질아메바, 원포자충)에 대해 국립보건연구원 말라리아·기생충과는 전국 시·도 보건환경연구원과 연결된 병·의원에 내원하는 설사환자에 대하여 표본 실험실 감시와 보고체계를 운영하고 있다.

본 사업은 2016년 1월부터 2016년 12월까지 조사하였으며, 2016년은 70개 병·의원에 내원한 설사환자 분변 총 1,710건을 검사하였다. 그 결과, 0.88%(15건)의 양성률을 보였으며, 원충 종별로는 작은와포자충(*Cryptosporidium parvum*, CP) 5건(0.29%), 람블편모충(*Giardia lamblia*, GL) 10건(0.58%), 이질아메바(*Entamoeba histolytica*, EH) 0건(0%), 원포자충(*Cyclospora cayetanensis*, CC) 0건(0%)이 검출되었다[표 3-2-11].

[표 3-2-11] 지역별 장관감염 원충 양성수/율 검출현황 (단위 : 건, %)

원충별 / 지역별	검사 건수	CP		GL		EH		CC		전체	
		양성 건수	양성률 (%)	양성 건수	양성률 (%)	양성 건수	양성률 (%)	양성 건수	양성률 (%)	양성 건수	양성률 (%)
강원	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
경기	102	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
경남	90	1	1.11	0	0	0	0	0	0	1	1.11
경북	180	0	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0
광주	143	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
대구	119	1	0.84	0	0	0	0	0	0	1	0.84
대전	130	1	0.77	3	2.31	0	0	0	0	4	3.08
부산	240	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
서울	127	1	0.79	4	3.15	0	0	0	0	5	3.94
울산	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
인천	122	0	0	1	0.82	0	0	0	0	1	0.82
전남	95	1	1.05	0	0	0	0	0	0	1	1.05
전북	130	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
제주	40	0	0	2	5.00	0	0	0	0	2	5.00
충남	3	0	0	0	0	0	0	0		0	0
충북	149	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
계	1,710	5	0.29	10	0.58	0	0.00	0	0	15	0.88

※CP, 작은와포자충; GI, 람블편모충; EH, 이질아메바; CC, 원포자충

지역별 장관감염 원충 양성 결과는 제주(2건/5.00%), 서울(5건/3.94%), 대전(4건/3.08%) 순으로 높았다. 검체가 송부되지 않은 강원을 제외한 전체 평균 양성률은 0.88%였다[표 3-2-12]. 월별 장관감염성에서 각각의 원충 양성률은 검출 빈도가 매우 낮았지만 전체 양성률로 보면 8월, 6월, 3월에 비교적 높았다[표 3-2-12].

[표 3-2-12] 월별 장관감염 원충 양성수/율 검출현황 (단위 : 건, %)

월별 \ 원충별	검체 건수	CP		GL		EH		CC		전체	
		양성 건수	양성률 (%)	양성 건수	양성률 (%)	양성 건수	양성률 (%)	양성 건수	양성률 (%)	양성 건수	양성률 (%)
1월	161	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2월	109	0	0	1	0.92	0	0	0	0	1	0.92
3월	138	0	0	2	1.45	0	0	0	0	2	1.45
4월	182	0	0	2	1.10	0	0	0	0	2	1.10
5월	134	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6월	160	3	1.88	0	0	0	0	0	0	3	1.88
7월	130	1	0.77	0	0	0	0	0	0	1	0.77
8월	184	1	0.54	5	2.72	0	0	0	0	6	3.26
9월	172	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10월	134	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11월	113	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12월	93	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
계	1,710	5	0.29	10	0.58	0	0.00	0	0	15	0.88

연령별 양성률은 연령층 골고루 분포해 있었으며 남녀 비율은 비슷하였으나, 남성의 양성률이 높았다 [표 3-2-13, 14].

[표 3-2-13] 연령별 장관감염 원충 양성수/율 검출현황 (단위 : 건, %)

연령별 \ 원충별	검사 건수	CP		GL		EH		CC		전체	
		양성 건수	양성률 (%)	양성 건수	양성률 (%)	양성 건수	양성률 (%)	양성 건수	양성률 (%)	양성 건수	양성률 (%)
1세 미만	99	0	0	1	1.01	0	0	0	0	1	1.01
1-10세	434	3	0.69	2	0.46	0	0	0	0	5	1.15
11-20세	89	0	0	0	0.00	0	0	0	0	0	0
21-30세	59	0	0	1	1.69	0	0	0	0	1	1.69
31-40세	76	0	0	1	1.32	0	0	0	0	1	1.32
41-50세	97	0	0	1	1.03	0	0	0	0	1	1.03
51-60세	166	0	0	2	1.20	0	0	0	0	2	1.20
61세 이상	489	2	0.41	1	0.20	0	0	0	0	3	0.61
알수없음	201	0	0	1	0.50	0	0	0	0	1	0.50
계	1,710	5	0.29	10	0.58	0	0	0	0	15	0.88

[표 3-2-14] 남녀별 장관감염 원충 양성수/율 검출현황 (단위 : 건, %)

연령별 \ 원충별	검사 건수	CP		GL		EH		CC		전체	
		양성 건수	양성률 (%)	양성 건수	양성률 (%)	양성 건수	양성률 (%)	양성 건수	양성률 (%)	양성 건수	양성률 (%)
남성	768	3	0.39	5	0.65	0	0	0	0	8	1.04
여성	758	2	0.26	5	0.66	0	0	0	0	7	0.92
알수없음	184	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
계	1,710	5	0.29	10	0.58	0	0	0	0	15	0.88

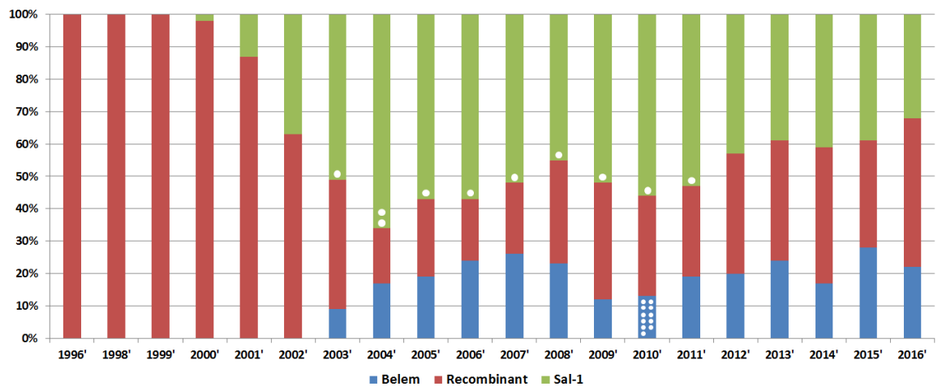
다. 삼일열말라리아 유전자 감시

말라리아기생충과에서는 재 유행 후 토착화 경향을 보이고 있는 국내 삼일열말라리아의 토착화 기전에 대한 근거를 확보하고 최신 유행주의 추이를 조사하고 있다. 이에 1996년부터 최근까지 발생한 삼일열말라리아에 대하여 분열소체 표면단백질-1(Merozoite Surface Protein, 이하 'MSP-1') 유전자를 기초로 한 유전자형의 변이 양상을 지속적으로 모니터링 하고 있다.

1996년-2016년까지 총 2,239건의 국내 삼일열말라리아 환자에서 MSP-1의 유전자형을 분석한 결과, 2016년에 발생된 말라리아 환자로부터 검출된 원충의 유전자형은 3가지 유전형이 나타난 2003년 이후 Recombinant의 비율이 가장 높게 나타났다[표 3-2-15]. Belem 형의 비율은 2015년에 28%까지 증가하다가 2016년에 22%로 감소하였다. 또한, Sal-1 형의 경우 2010년 56%를 보인 이후로 계속해서 감소하는 양상을 관찰할 수 있었다. Recombinant형의 경우 2000년 이후 부터는 매년 증가와 감소를 반복하다가 2016년에 가장 많은 46%의 비율이 관찰 되었다[표 3-2-15][그림 3-2-44]. Sal-1 형의 경우 S-a, S-b, S-c의 세 가지 아형이 있지만 S-a와 S-b의 아형만 관찰되며, Belem 형의 경우는 B-1 형만이 관찰되었다. Recombinant형의 경우 새로운 변이 유형은 관찰되지 않았다. 이러한 유행주의 유전자 유형 분포 양상을 분석함으로써 삼일열말라리아의 해외유입, 재발/재감염 감시 및 클러스터 발생과 관련하여 말라리아 환자의 역학조사에 대한 과학적 근거 제시로 활용함과 동시에 말라리아 퇴치사업에 이바지할 수 있을 것으로 사료된다.

[표 3-2-15] 1996-2016년 국내 삼일열말라리아 MSP-1 유전자 분석 건수와 유전자 유형 분포 (단위 : 건, %)

Year	No.	Belem(%)	Recombinant(%)	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
2010	112	13	31	56
2011	85	19	28	53
2012	248	20	37	43
2013	132	24	36	39
2014	157	17	42	41
2015	339	28	33	39
2016	439	22	46	32
total	2,239			



[그림 3-2-44] 1996-2016년 국내 삼일열말라리아 환자에서 MSP-1 유전자 유형 분포(흰색 점은 각기 유전자 유형의 아형을 나타냄)

3. 향후 추진계획

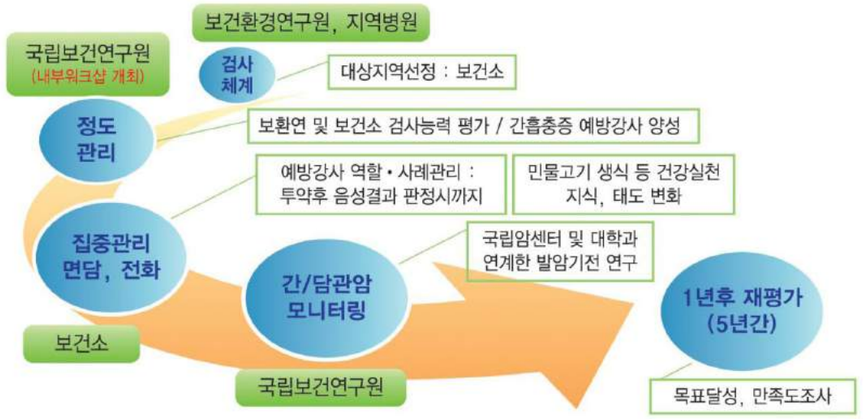
바이러스성 성매개질환 감시사업으로써 우리나라에서 수행되는 HIV 검사규모와 매년 발견되는 HIV 감염인의 특성 및 HIV 혈청유병률 추이에 대한 모니터링은 우리나라 HIV/AIDS 예방정책 수립 및 평가의 주요한 기초자료로 활용되고 있다. 전 세계적으로 HIV 혈청유병률을 감시하는 사업으로부터 HIV 감염인의 감염발생 시점을 추정하기 위한 연구로 전환되고 있는 추세이다. 이는 HIV 발생률로 HIV 감염환경과 변화를 모니터링하는 지표로서 국가 HIV/AIDS 예방에 활용할 수 있기 때문이다. 그러므로 우리나라 HIV 감염인 중 최근감염과 만성감염을 감별할 수 있는 혈청학적 진단법을 확립하여, 우리나라 HIV 발생률을 추정하고 그 체계를 구축하고자 한다.

진드기매개질환인 쯔쯔가무시증과 라임병 등에 대한 고위험군 그룹에서의 감염실태 및 역학적 특성 파악으로 해당 질환에 대한 정확한 질병정보를 제공하고자 한다. 진드기매개질환에 대한 능동감시를 실시하고 예방 홍보 및 예방관리 지침을 마련하여 쯔쯔가무시증 등 진드기매개질환 발생을 최소화하기 위하여 지속적인 감염실태조사를 수행할 예정이다.

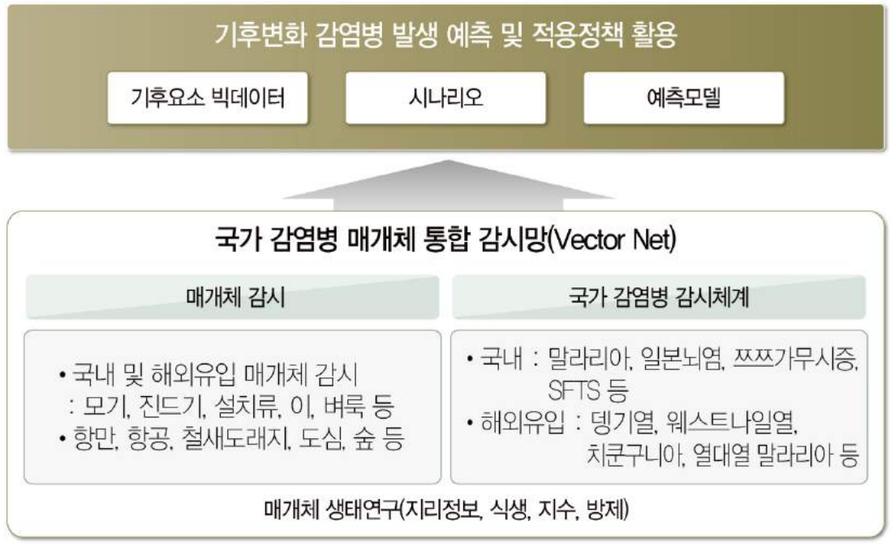
공수병은 교상 후 적절한 치료로 발병을 막을 수 있는 감염병이다. 공수병 미발생 상태를 유지하고자 2005년부터 수행하고 있는 공수병 위험지역내 교상환자 관리를 지속적으로 실시할 것이다. 공수병 위험지역 내에서 발생한 교상환자 현황과 치료 실태를 파악하여 공수병 예방관리지침에 의한 조치가 이루어지는지를 분석할 것이다. 또한, 신증후군출혈열 숙주동물인 야생 설치류의 13개 지역(정선, 충주, 속초, 여주, 무주, 남원, 구례, 예산, 보령, 청주, 장성, 전주, 해남)별 한탄바이러스 항체 양성율을 조사하여 지역별 병원체 감염율 실태를 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, 이를 포함한 최근 국내 기생충 질환 정보를 질병관리본부 홈페이지에 탑재할 예정이다. 기생충 재유행 양상에 대한 관리체계 강화를 위하여 일부 강 및 하천지역에서 지속적으로 높은 감염률을 보이는 간흡충과 장관감염 설사 유발 병원성 원충을 중심으로 감시사업을 지속적으로 수행할 예정이며[그림 3-2-45], 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 구축 · 강화하여 국내 및 해외유입 매개체 전파질환을 감시하고 이를 통해 질병발생 예측 및 기후변화 적응정책에 활용할 예정이다[그림 3-2-46].



[그림 3-2-45] 간흡충 퇴치프로그램 추진체계도



[그림 3-2-46] 감염병 매개체 통합 감시망(VectorNet)

제4절 만성감염질환 코호트 연구

1. 개요

만성감염질환 코호트연구는 HIV/AIDS 코호트, C형간염바이러스(HCV) 코호트, 사람유두종바이러스(HPV) 코호트, B형간염바이러스(HBV) 코호트로 구성되었으며, HIV, HCV, HPV, HBV 감염인을 장기 추적 조사하여 중증 만성 감염질환인 에이즈, 간암, 자궁경부암 등의 발생 또는 사망에 이르기까지 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. 2006년부터 HIV/AIDS 코호트와 HCV 코호트, 2009년부터 HPV 코호트를 시작하였으며, 2015년에는 B형간염 치료환자 코호트 구축 설계 및 운영을 시작하였다.

2. 추진실적

가. HIV/AIDS 코호트

HIV/AIDS 코호트는 HIV 감염인을 대상으로 15개 병원과 연계하여 운영하는 다기관코호트로서 코호트 등록자에 대하여 6개월마다 반복조사를 수행하고 있다. 2006년부터 2016년까지 HIV 감염인을 모집하여 표준화된 조사서로 기반조사와 반복조사 결과, 누적조사 건수는 11,930건, 누적 등록 수는 932명(종결제외)으로 집계되었다. 2016년까지 총 9,201개의 코호트 생물자원(혈청, PBMC)을 질병관리본부 국립중앙인체자원은행에 기탁하였다. 코호트 참여 연구자들에 대하여 정기적인 교육, 회의 및 워크숍 진행, 전반적인 사업운영을 위한 회의와 자료 질관리 관련 회의를 통하여 정확한 자료와 검체 수집 및 원활한 코호트 운영을 도모하였다. HIV/AIDS 코호트로부터 수집된 정보를 이용한 중개연구를 수행하고 있으며, 지속적인 코호트 연구과제를 개발 중이다. 지속적으로 코호트기반조사서 및 반복조사서 데이터에 대한 재검토 및 자료정제를 수행하고 있다.

나. HPV 코호트

HPV 코호트는 2016년 현재 지방병원을 포함한 6개 병원(서울성모병원, 제일병원, 고려대 구로병원, 차병원, 부산백병원, 계명대병원)에서 운영되는 다기관 코호트로 2016년까지 표준화된 조사서로 기반 조사와 반복조사 결과, 누적조사 건수는 5,330건, 누적 등록 수는 599명(종결제외)으로 집계되었다. 각 참여병원에서 수집된 생물자원(혈청, 혈장, buffy coat, cervix DNA)은 질병관리본부 국립인체자원은행으로 기탁하였다. 코호트 조사서, 병리결과 등에 대한 정제 작업을 수행하였으며, 한국 HPV 코호트 조사도구 표준화 작업을 진행하여 원시자료 지침서 개발을 완료하였다.

다. HCV 코호트

한국 HCV 코호트는 만성 간질환의 주요 원인 중 하나인 C형간염바이러스의 감염 예방 및 연구기반 구축을 위해 2016년 현재 7개 병원(분당서울대병원, 부천순천향대병원, 화순전남대병원, 전북대병원, 부산백병원, 서울아산병원, 서울성모병원)에서 운영되는 다기관 코호트이며, 누적조사 건수는 16,379건, 누적 등록 수는 1,948명(종결제외)으로 집계되었다. 2014년부터 2016년까지 총 2,050건의 코호트 생물자원(혈청, PBMC)을 질병관리본부 국립중앙인체자원은행에 기탁하였다. 그 동안 분당서울대병원에서 관리하였던 코호트 조사 자료 총 9,461건을 2014년 질병관리본부 통합관리시스템으로 이관 완료하였다. 지속적으로 코호트 참여 연구자들에 대하여 검사 및 CRF 조사에 대한 표준화 교육, 연구 활성화 및 정보교류를 위한 자문회의와 자료 질 관리 관련 회의를 통하여 정확한 자료와 검체 수집 및 원활한 코호트 운영을 도모하였다.

라. B형간염 치료환자 코호트

국내 B형간염 치료환자 코호트 구축을 위한 코호트 설계를 수행하였으며, 이를 위해 국내·외 B형간염 간질환 현황 자료 수집, 치료환자를 대상으로 한 전향적 코호트 자료 수집 및 특성 분석을 통하여 국내 실정에 적합한 B형간염 치료환자 코호트를 구축 설계하였다. 2016년 현재 5개 병원(연세대세브란스병원, 고대안암병원, 부천순천향대병원, 원광대병원, 양산부산대병원)에서 운영되는 다기관 코호트이며, 코호트 대상자에 대한 참여 동의서 확보 및 표준화된 조사서를 통해 역학·임상·치료정보를 조사하고, 2016년까지 총 300건의 코호트 생물자원(혈청, PBMC)을 질병관리본부 국립중앙인체자원은행에 기탁하였다.

3. 향후 추진계획

HIV/AIDS, HPV 코호트에 등록된 대상자에 대하여 정기적으로 추적조사를 수행하여 1,000명을, HCV 코호트는 1,500명을 유지할 계획이며, 2014년 B형간염 치료환자 코호트 구축 설계를 완료한 후 2015년부터 본격적으로 총 1,000명을 목표로 사업을 진행하고 있다. 각 코호트 대상자의 탈락률을 줄이고, 충실한 조사를 위해 참여연구원(조사원)에 대한 정기적 교육 및 훈련을 강화하고, 효율적인 대상자 관리 및 자료입력을 줄이기 위해 DB 시스템을 보완할 예정이다. 축적된 자료(자원)를 활용할 코호트 연구 중장기계획을 수립하고, 코호트 자료 및 자원 활용할 규정을 보완하고자 한다. 이와 같이 만성감염질환 연구를 위한 인프라로 인하여 국내 전문가 인프라의 확대 뿐 아니라 만성감염질환 진전을 제어할 수 있는 기술 및 치료제 개발 등에 활용할 수 있는 과학적 정보로 적극 활용될 것으로 사료된다. 또한, 향후 코호트연구를 통하여 대국민 예방지침, 치료지침 및 교육자료 등을 위한 국가통계자료가 산출될 것으로 기대된다.

제5절 병원체 단백질체 연구

1. 개요

병원체에 의한 감염성 질환은 현재에도 여전히 공중보건의 주요한 위험 요인이다. WHO 보고서에 의하면, 2015년 통계 기준으로 전 세계 사망 원인 10위권에 결핵을 포함한 감염병이 포함되어 있으며, 아직도 전염병은 세계 공중보건을 위협하는 주요 요인이다. 신종전염병 및 약제 내성 병원체의 지속적인 출현과 다양한 국제 교류로 인한 전염병 전파가 빠르고 넓게 일어나는 추세에 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. 한편, 유전체 서열 분석 기술의 발달로 각 병원체에 대한 유전체 서열정보가 밝혀지고 생물정보학적 분석을 통해 통합적인 병원체의 단백체 분석이 이루어지고 있는 추세이다.

병원성 단백체 관리사업은 병원체를 대상으로 생물정보 및 -omics 분석을 통해 다양한 진단 및 백신 후보 단백질들을 발굴 확보하는데 그 목적이 있다. 나아가 분석된 자료를 바탕으로 병원성 단백체 DB를 구축하여 관련 연구자와 협력연구 인프라 기반을 조성하고자 한다.

2. 추진실적

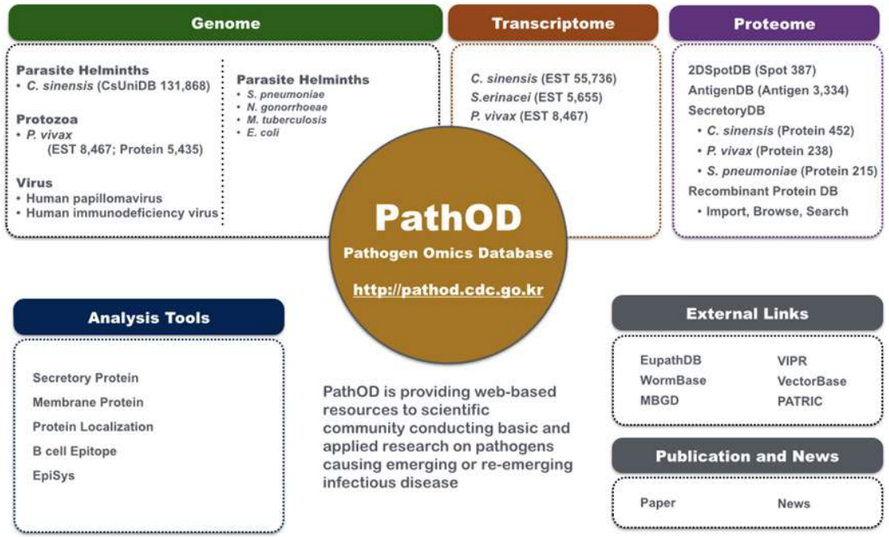
병원성 단백체 관리사업은 병원체의 생물정보 분석 지원과 기생병원체인 간흡충과 삼일열 말라리아의 항원단백질 발굴에 집중하여 수행하였다. 각 병원체 관리 업무를 담당하는 부서의 주요 법정 감염 병원체에 대한 유전자 변이, 구조 분석 및 표적 물질 발굴 등의 요구에 대응하여 다음의 병원체 생물정보 분석을 수행하였다.

2016년 분석 현황

- 톡소포자충 감염주기별 microRNA 발현 특징 분석
- 간흡충 진단 바이오마커 발굴을 위한 miRNA 분석
- 홍역바이러스 서열 분석
- SFTS 바이러스 국내분리주 전장염기서열 분석
- 국내분리 SFTS 바이러스의 계통분석과 전파양상 분석
- 공수병바이러스 Glycoprotein 유전자 변이에 따른 구조 분석
- Human CoV-NL63 국내 분리주의 염기서열 분석
- 수인성질환 내성 플라스미드 완전장 유전체 염기서열 해독
- 유비저균 유전체 정보 분석
- 콜레라균 유전체 정보 분석
- 인플루엔자 HA 유전자 변이 분석
- 인플루엔자 NA 유전자 변이 분석

한편 기생 병원체에서 생물정보학적 분석을 통해 발굴한 진단 및 백신후보물질을 대상으로 병원성 물질 23종에 대한 특성 규명을 수행하였다. 간흡충에서 12종의 항원 후보단백질을 대상으로 9종의 재조합 단백질 합성을 완료하여 항원성을 확인한 결과 4종의 (SCP-3, SCP-9, SCP-11, SCP-12) 항원단백질을 확인하였으며, 삼일열 말라리아에서는 5종 항원후보단백질을 확인한 결과 2종의 항원단백질(PVX_090275, PVX_092995)을 발굴하였다. 또한, 간흡충 항원단백질 tegumental protein 31.8 (CsTegu3), Venom allergen like protein 1 (CsVAL1), CsHCA (Hepatocellular carcinoma-associated antigen), Cs9-hypothetical (hypothetical protein), Cs11-MS(molybdopterin synthase catalytic subunit, partial)등 6종에 대해 17개의 항원작용기를 확인하였다.

한편, 사업을 통해 확보된 병원체의 유전체, 전사체 및 단백체의 분석자료는 병원성 단백체 관리시스템[웹주소 http://pathod.cdc.go.kr(IP 주소 : 152.99.73.135)]에 탑재되어 병원체 연구 전문가들에게 제공되어지고 있다[그림 3-2-47].



[그림 3-2-47] 병원성 단백체 관리 데이타베이스(PathOD)의 구성

3. 향후 추진계획

각 병원체 진단 및 연구 부서에서 필요로 하는 신종 및 변종 병원체에 대한 생물정보 분석 지원을 강화하고 발전시킬 계획이다. 사업을 통해 확보되는 병원체의 단백체 및 유전체를 포함한 생물정보 분석 자료에 대한 관리체계를 병원성 단백체 관리시스템인 PathOD를 중심으로 강화해 나갈 예정이다. 또한 생물정보 및 단백체 분석을 바탕으로 병원체 진단을 위한 표적 항원 발굴을 지속 추진하고, 각 항원단백질에 대한 보다 자세한 항원작용기 규명에 중점을 두어 사업을 진행할 계획이다.

담당 바이러스분석과 정윤석, 최우영
담당 바이러스질환연구과 윤철희
담당 세균질환연구과 이혜경, 김수연
담당 세균분석과 황선도
담당 연구기획과 이정민, 오새진
담당 신종감염병·매개체연구과 이정아, 박선환
담당 매개체분석과 이상은, 이욱교

제3장 생명의과학 연구

제1절 줄기세포 · 재생의료 기반 구축 연구

1. 개요

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 플랫폼을 구축하여 연구에 필요한 자원과 정보를 확보하여 제공하고자, 2012년부터 국가줄기세포은행을 운영하고 있으며, 2016년 10월 국립줄기세포재생센터를 개소하였다. 국내에서 수립된 줄기세포주의 기탁 또는 자체 개발을 통해 활용 가치가 높은 전분화능 줄기세포주를 확보하고 국제적 수준으로 품질 관리된 줄기세포주를 분양하고자 노력하고 있다. 국가줄기세포은행과 국립줄기세포재생센터를 통해 줄기세포·재생의학 연구 기반 구축 및 줄기세포 연구를 활성화시킴으로써 재생의료를 실현하고 관련 산업의 경쟁력을 높이고자 질적으로 우수한 줄기세포주 확보 및 효율적·안정적인 개발, 줄기세포 특성 분석·분화 연구 등 기반 기술 연구와 임상적용 가능한 GMP 등급의 줄기세포 공급 및 시설 지원 사업을 추진하고 있다.

2. 추진실적

가. 국립줄기세포재생센터 개소

줄기세포 연구와 재생의료 산업 활성화를 위한 핵심 연구실용화지원시설인 국립줄기세포재생센터가 2016년 10월 19일 개소되었다. 건축연면적 5,181m^2, 지하1층, 지상5층 건물로 BL2(Bio Safety Level 2)실험실, 사무실, 접견실, 전기제어실, 건물 유지보수 및 공기조화실, GMP 시설 등으로 구성되어 있다. 국립줄기세포재생센터의 GMP 시설은 3개의 독립 생산구역, 7개의 무균작업실, 품질관리실, 보관실 등으로 구성되어 있으며 독립형 공조시스템, 기밀문, 차압시스템 등 GMP(우수식품·의약품 제조·관리 기준, Good Manufacturing Practice) 전문가에 의한 KGMP, PIC/S (의약품 실사 상호 협력 기구, Pharmaceutical Inspection Co-operation Scheme) GMP 규정 및 가이드라인 분석, 국제 GMP 관리 기준 충족을 위한 개념 설계 및 설계적격성 평가 등을 통해 국제 GMP 기준인 PIC/S 규정을 충족하도록 설계되었다[그림 3-3-1].

또한 개소식과 함께 기념 국제심포지엄을 개최하여 국립줄기세포재생센터의 미래 비전을 선포하고 줄기세포 치료제 개발 및 임상 시험을 위한 다양한 관련 정보를 공유하였다[그림 3-3-2]. 국립줄기세포재생센터는 고품질의 줄기세포 연구 기반기술 연구 및 임상 등급의 줄기세포를 확보·공급하고 시설 활용 사업을 추진할 예정이다.



[그림 3-3-1] 국립줄기세포재생센터 전경 및 층별 구성



[그림 3-3-2] 국립줄기세포재생센터 개소식

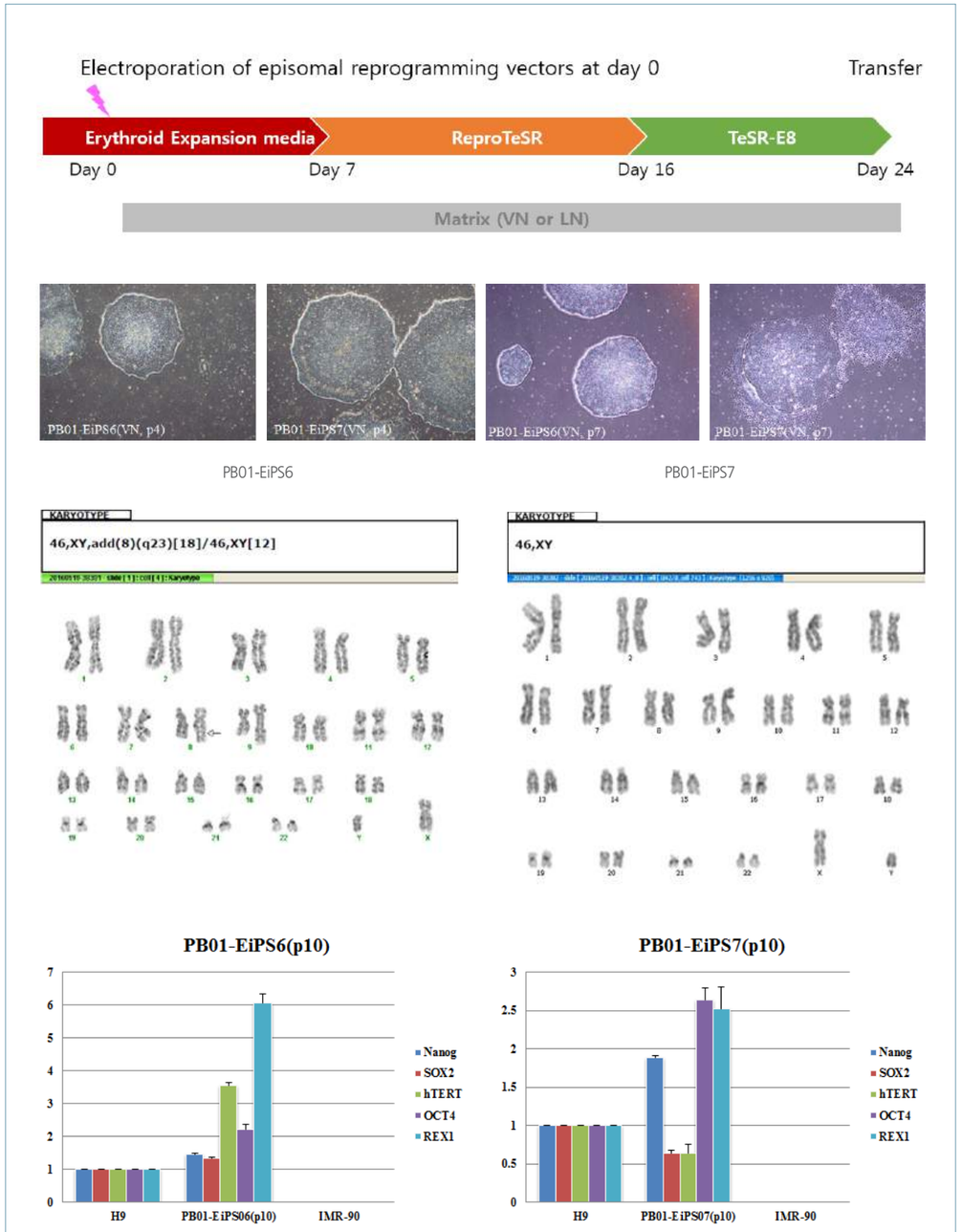
나. 국립줄기세포재생센터 GMP 시설·장비 관리 및 줄기세포 배양·보관·품질관리 절차 마련

국립줄기세포재생센터 GMP 시설에서 생산하고 품질관리 할 임상등급의 전분화능 줄기세포는 임상연구용 줄기세포치료제의 원료물질로서, 그 품질의 일관성과 재현성을 보장할 수 있는 수준의 품질관리가 이루어져야 하므로 GMP 기준에 적합한 시설의 운영과 줄기세포의 배양 및 품질관리에 필요한 절차서를 개발하고 임상등급 전분화능 줄기세포주를 수립하고 그 품질을 관리하는데 필요한 기술을 개발하고자 하였다. GMP 내 제조소의 밸리데이션 종합계획을 수립하고 이 계획에 따라 밸리데이션을 체계적이고 효율적으로 수행하기 위한 활동을 문서화 하였다. 그리고 시설 및 제조지원설비, 생산장비 및 시험·분석장비에 대한 설계, 설치 및 운전 적격성평가 종합계획을 수립하고 이에 따라 해당 적격성 평가를 실시하였다. 총 20종 97대의 생산장비에 대한 설계, 설치 및 운전 적격성 계획과 결과보고서를 검토하고 승인하였다. 시험 및 분석장비는 8종 27대에 대한 설계, 설치 및 운전 적격성 평가 및 결과보고서를 검토하고 승인하였다.

GMP 시설 내 줄기세포 생산 및 품질시험 절차 마련을 위해 총 23건(기준서 4건, 품질보증 작업절차서 9건, 품질관리 작업절차서 10건)의 표준작업절차서(SOP)를 완성하였다. 임상등급 줄기세포의 배양 및 품질관리 기술 개발을 위해서는 2016년에 확립한 동물성분이 제외된 배양조건(xeno-free)에서 배양한 전분화능줄기세포의 품질 분석을 위해 다양한 유전자발현 분석을 실시하고 최적의 분석방법을 선별하기 위해 상호 비교 분석을 실시하였다[그림3-3-3]. 유전자분석 결과를 바탕으로 품질평가가 가능한 논리모형을 시험중에 있다. 또한 GMP에서 활용 가능한 효율적인 역분화줄기세포주 수립 방법을 확립하고자 episomal vector를 이용한 방법을 확립하였다. 이를 위해 인체유래물 기증자로부터 기증받은 혈액에 포함된 PBMC(peripheral blood mononuclear cell)를 배양하여 역분화(reprogramming) 유전자를 포함하는 episomal vector를 여러 가지 조건으로 electroporation 하여 발현을 유도하였다. 24일간의 배양과정을 거쳐 11개의 세포주를 확보하였고 이들의 기본적인 특성분석을 실시하였다[그림 3-3-4]. 연구에 사용한 인체유래물의 채취와 이용을 위해서는 연구계획과 동의서, 설명서에 대해 질병관리본부 기관생명윤리위원회의 심의를 받았고 기증자에게 충분히 설명한 후에 서면동의를 받았다.



[그림 3-3-3] 배양조건에 따른 mRNA 발현량 변화를 효율적으로 측정하기 위해 4가지 분석방법에 따른 결과를 비교 및 검증



[그림 3-3-4] 역분화줄기세포주 수립 절차 및 특성분석 결과

전분화능줄기세포의 오염에 대한 품질관리기술 개발을 위해 메타지놈방법의 측정한계(limit of detection)를 확인하였다. 역분화줄기세포로부터 추출한 DNA(1㎍)과 함께 알고 있는 박테리아와 바이러스(*Bacillus cereus*와 *HSV type 1*, 병원체은행 제공)의 DNA를 genome 크기를 고려하여 각 10^3, 10^4, 10^5개씩 포함될 수 있도록 혼합액을 만들어 전장 유전체 분석(shotgun sequencing)을 실시하였다. 분석 결과, 박테리아는 줄기세포 DNA(1㎍)에 10^3개까지 바이러스는 10^4개까지 포함되어 있을 때 측정할 수 있는 것을 확인하였다[표 3-3-1].

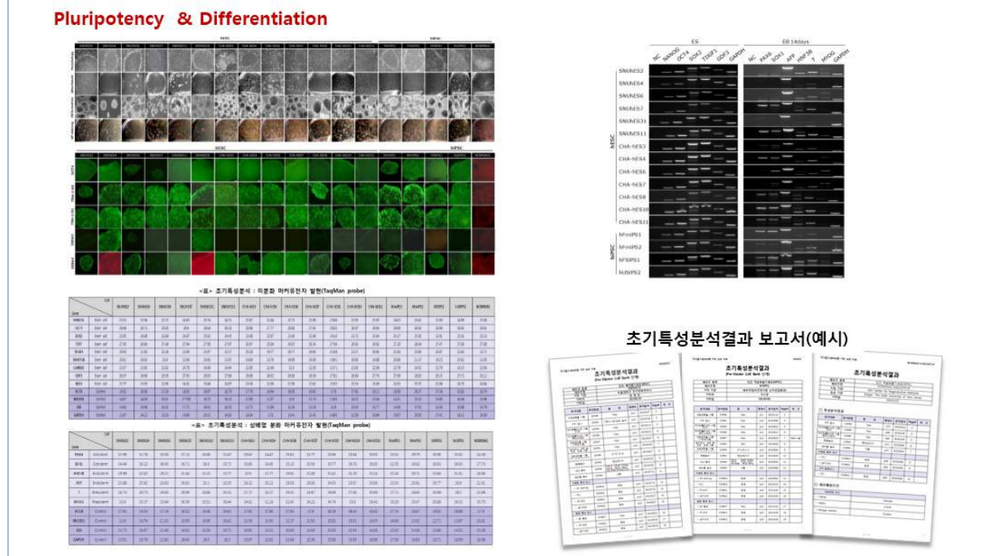
[표 3-3-1] 메타지놈 분석시료에서 shotgun방식 분석을 통한 Bacillus와 HSV 측정한계 (단위 : %)

	reads count			include human(%)		
	IC	BC	HSV1	IC	BC	HSV1
hFSiPS1_2	7	0		0.00011%	0.00000%	0.00000%
hFSiPS1+IC+B-12	592	39	0	0.00419%	0.00028%	0.00000%
hFSiPS1+IC+B-22	9393	534	0	0.05169%	0.00294%	0.00000%
hFSiPS1+IC+B-32	53806	1532	0	0.66612%	0.01897%	0.00000%
hFSiPS1+IC+HSV1-12	980	0	0	0.00488%	0.00000%	0.00000%
hFSiPS1+IC+HSV1-22	11337	0	82	0.05992%	0.00000%	0.00043%
hFSiPS1+IC+HSV1-32	56654	0	377	0.65490%	0.00000%	0.00182%

다. 국가줄기세포은행 운영 및 분양자원 확대

국가줄기세포은행은 인간 배아줄기세포주와 역분화줄기세포주의 중앙저장고로서, 국제 표준의 줄기세포주 품질관리체계 구축을 목표로 2012년 10월 개소하였다. 국가줄기세포은행의 운영은 줄기세포·재생의료 연구 자원을 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 재현성 있는 연구를 수행하기 위하여 배양 및 분화 등 유지와 연구 전반에 표준화가 필수적으로 요구된다. 이에 국가줄기세포은행은 줄기세포은행 운영에 필요한 42건의 표준운영지침을 마련하였다.

국내 연구자로부터 인간 배아줄기세포주(19개)와 역분화줄기세포주(20개)의 전분화능줄기세포 총 39개주를 확보하였다. 특히 서로 다른 source cell(fibroblast, blood, urine), 여러 가지 리 프로그램의 방법(Sendai virus, modified RNA, episomal plasmid), 형광발현세포주 및 면역적합성을 고려한 HLA-동종세포유래 세포주 등의 다양한 종류의 역분화줄기세포를 확보하여 분양 자원을 다각화를 하였다. 은행은 표준운영지침을 바탕으로 총 24개주(2013년 5개주, 2014년 6개주, 2015년 7개주, 2016년 6개주)의 인간 전분화능줄기세포의 초기특성분석 후 기탁 완료하였다[그림 3-3-5]. 기탁 완료된 세포주 중 총 9개 줄기세포주(3개의 배아줄기세포주와 6개의 역분화줄기세포주)를 분양을 목적으로 활용도를 고려하여 Premaster cell bank, Master cell bank, Distribution cell bank의 적정 단계에서 품질검사를 실시하고 동결 세포주 stock을 확보하였다[표 3-3-2]. 분양용으로 확보된 줄기세포주는 '16년에는 8기관 15회 국내 연구자들에게 분양되었다.



[그림 3-3-5] 기탁 완료된 인간 배아줄기세포 18개주의 특성 분석 결과

[표 3-3-2] 국가줄기세포은행에서 분양 가능한 줄기세포주(9종)

Type	Cell Name	Depositor	Feeder	Source cell	Method
hESC	SNUhES4	Seoul National Univ.	STO	Embryo	
	SNUhES31	Seoul National Univ.	STO	Embryo	
	CHA-hES15	CHA Hospital	STO	Embryo	
hiPSC	hFmiPS1	KNIH	STO	Dermal fibroblast	Modified RNA
	hFmiPS2	KNIH	STO	Dermal fibroblast	Modified RNA
	hFSiPS1	KNIH	STO	Dermal fibroblast	Sendai virus
	hUSiPS2	KNIH	STO	Urine	Sendai virus
	NRM5AS1-iCAGcGFP.c9	NIH-CRM(USA)	Matrigel	CD34+ cord blood cell	Episomal plasmid
	CMC-hiPSC-003	Catholic Univ.	VN	Bone marrow blood cell (HLA-homozygote)	Sendai virus

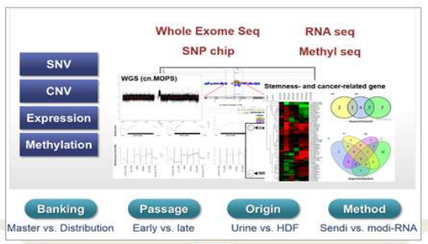
최근 줄기세포 연구 분야는 미국, 일본, 영국 등의 기술 선진국 중심으로 연구협의체 및 대규모 줄기세포 은행의 구축으로 줄기세포 연구를 표준화하고 임상 촉진을 위한 활발한 활동을 하고 있는다. 국가줄기세포은행은 최신의 연구 동향을 파악하고 선진 기술을 도입하기 위하여 2013년 8월 국제줄기세포포럼(ISCF)에 가입하고 그 산하단체인 ISCBI, ISCI, EWP에 참여 하고 있다. 또한, 줄기세포 등록제의 기능 확대를 통한 국가차원의 줄기세포

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 통합 정보 시스템 구축이 절실하다. 본 연구를 통해 줄기세포 기본특성 및 분화특성 분석을 통한 종합 정보 체계 기반을 구축하여 국가차원의 줄기세포 품질관리·분양, 연구정보제공 효율화 및 줄기세포·재생의학 실용화를 촉진하고자 한다.

라. 전분화능줄기세포주 유전적 품질관리를 위한 유전체 특성분석 체계 기반 구축

전분화능줄기세포주의 안정적 기탁 및 분양을 위해서는 특성에 영향을 미칠 수 있는 유전적 및 후성유전적 변이에 대한 충분한 검토가 필요하고, 최신 생물정보학적 도구를 활용한 배아 및 역분화줄기세포주 유전체 정보 제공의 필요성이 증대되고 있다. 본 연구에서는 줄기세포주 안정성 확보를 위한 유전체 특성분석 체계 확립 및 연구 정보 컨텐츠 확대를 최종 목표로 하고 있으며, 이를 통해 업그레이드된 줄기세포 품질관리·분양, 정보제공 등 줄기세포·재생의학 실용화 기반의 인프라를 제공하고자 하였다.

줄기세포주에 대한 genome, epigenome, transcriptome 등 유전체 데이터를 분석하여 특성정보 프로토콜을 확립하였다. 또한 고품질의 줄기세포주 특성연구를 위해서 다양한 오믹스 데이터를 기반으로 정확한 정보 제공을 위한 최적의 분석 툴 및 알고리즘을 정립하였다. 더불어, 국립줄기세포재생센터 홈페이지 운영을 통해 최신 줄기세포 연구동향 및 관련 콘텐츠에 대한 정보를 제공하였고, Bioinformatics 분석체계 구축 및 유전체 특성 정보 컨텐츠 확보하여 향후에 정보를 제공하기 위한 기반을 구축하였다[그림 3-3-6].



1) 줄기세포주 Banking 단계별 데이터 확보

줄기세포	줄기세포주	Banking 단계	계대수
SNUhES31	SNUhES31_P_p23	PMCB	p23
	SNUhES31_D1_p34	DCB	p34
hFSiPS1	hFSiPS1_P_p19	PMCB	p19
	hFSiPS1_D1_p34	DCB	p34
hFmiPS1	hFmiPS1_P_p19	PMCB	p19
	hFmiPS1_D1_p30	DCB	p30
CRMiPS-GFP	CRMiPS-GFP_P_p70	PMCB	p70
	CRMiPS-GFP_M_p73	MCB	p73
hFmiPS2	hFmiPS2_P_p20	PMCB	p20
	hFmiPS2_D_p27	DCB	p27
hUSiPS2	hUSiPS2-4_P_p23	PMCB	p23
	hUSiPS2-4_M_p25	MCB	p25
CHA-hES15	CHAhES15_D_p28	DCB	p28
CMC-iPSC-002	CMC-iPSC-002_P_p16	PMCB	p16
CMC-iPSC-003	CMC-iPSC-003_P_p18	PMCB	p18

2) 줄기세포주 배양시기에 따른 데이터 확보

줄기세포	줄기세포주	배양시기	계대수
CHA-hES15	CHA-hES15_early_p27	early	p27
CHA-hES15	CHA-hES15_late_p65	late	p65

3) 체세포에서 역분화줄기세포주 수립에 따른 데이터 확보

모세포	역분화줄기세포주	수립방법	계대수
HDF_p7	hFSiPS1_p19	Sendai virus	p19
	hFmiPS1_p19	Modified mRNA	p19
	hFmiPS2_p20	Modified mRNA	p20
NU01_p4	hUSiPS2-4_p23	Sendai virus	p23

[그림 3-3-6] 국가줄기세포은행 줄기세포주 유전체 특성분석 체계 확립

3. 향후 추진계획

상기에 기술한 바와 같이 난치성질환과에서는 줄기세포·재생의료 연구 활성화를 위한 국가차원의 인프라로서 국가줄기세포은행을 구축·운영하고 있으며, 난치성질환 극복을 위한 주요 연구자원인 인간 전분화능 줄기세포주를 수립·확보·관리·분양할 예정이다.

2016년 10월 개소된 국립줄기세포재생센터는 난치성질환과에서 수행하고 있는 줄기세포주 등록제, 국가줄기세포은행, 줄기세포·재생의료 연구 정보관리 및 GMP 등 핵심연구지원시설 운영을 주요 내용으로 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 3-3-7]. 아울러, 국내외 줄기세포 연구자 교류를 위한 네트워크를 구축하고, 줄기세포주 등 연구자원 관리 인프라의 중심 축 역할을 수행하고자 한다.



[그림 3-3-7] 국립줄기세포재생센터 전경



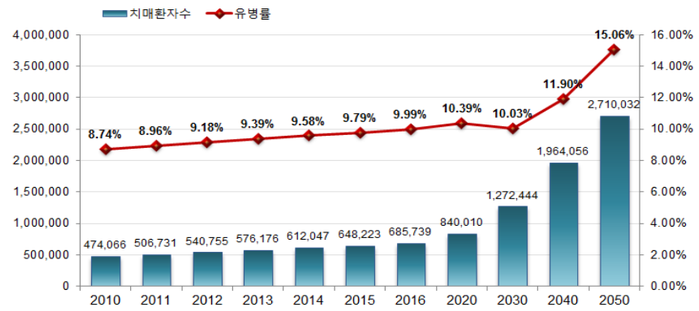
제2절 고령화 대응 치매 연구

1. 개요

의학기술의 발전과 생활수준의 향상으로 기대수명이 연장되면서 전 세계적으로 노인인구가 급격히 증가하고 있다. 우리나라는 이미 2000년에 65세 이상 노인인구가 전체인구의 7%를 차지하는 고령화사회에 진입하였고, 2018년에는 전체인구의 14%인 고령사회로, 2026년에는 20%를 넘어선 초고령화사회로 접어들 것으로 예상되면서 세계에서 전례가 없을 정도로 빠르게 고령화가 진행되고 있다(「2014 고령자통계」, 통계청). 이 같은 급격한 고령인구의 증가는 노인 치매환자의 증가로 이어져, 우리나라 치매유병률은 2010년 8.7%에서 2016년에는 10.0%로, 2050년에는 15.1%로 증가할 것으로 전망되고 있다(「2012년 치매 노인 유병률 조사」, 보건복지부)[그림 3-3-8]. 또한 치매로 인한 사회적 비용도 2013년에 11조 7천억원에서 2050년에는 43조 2천억원에 이르러 치매환자의 증가로 인해 발생되는 사회 · 경제적 부담도 가중될 것으로 예상되고 있다(「치매관리사업의 현황과 개선과제」, 국회예산정책처, 2014).

치매는 뇌에 생긴 다양한 병변으로 인해 뇌기능이 손상되면서 인지기능이 지속적으로 저하되어 일상생활에 장애를 유발하는 질환이다. 국내 치매환자는 70% 정도가 알츠하이머 치매환자이고, 20% 정도가 혈관성 치매환자이며, 나머지 10% 정도는 기타 원인에 의한 치매환자이다. 이중 알츠하이머 병(Alzheimer's disease)은 대표적인 치매 질환으로 사고, 기억, 언어 기능과 관련된 뇌 부위의 신경세포가 손상되어 발병된다. 현재까지 정확한 발병원인은 규명되지 않고 있으며 기준이 되는 명확한 진단법이 없고 효과적인 치료제도 없다. 다만 알츠하이머 치매환자의 뇌에서 발견되는 노인반(senile plaque)과 신경섬유의 다발성 병변(neurofibrillary tangle)이 가장 특징적인 병리학적 소견으로 알려져 있으며, 노인반의 주성분인 아밀로이드 베타(Amyloid-β)의 응집물이 신경세포에 독성을 나타내므로 아밀로이드 베타를 알츠하이머 치매의 주요 원인물질로 추정하고 있다.

뇌질환과에서는 고령사회 도래에 대응하여 치매예방 등 관리정책 수립에 필요한 과학적 근거를 생산하고, 치매 발병의 위험인자 등의 질병지표를 발굴하기 위한 연구를 종합적으로 수행하고 있다. 또한 치매 조기진단법 및 치료제 개발 등에 필요한 연구기반을 마련하기 위하여 치매 연구 인프라 구축사업도 추진 중에 있다.



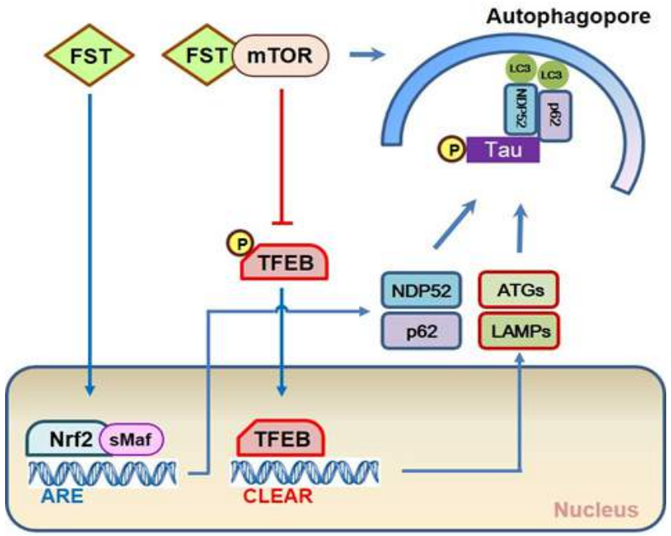
[그림 3-3-8] 65세 이상 노인 인구의 치매 유병률

2. 추진실적

가. 치매 위험인자 발굴 및 진단지표 개발 연구

급속한 노령 인구의 증가에 따른 치매환자의 급증으로 사회 · 경제적 비용 부담의 증가가 예상됨에도 불구하고 아직까지 치매에 대한 효과적인 치료제가 개발되지 않고 있는 실정이다. 현재까지는 치매를 조기에 발견하여 약물치료로 치매 진행을 지연시키는 것이 가장 효과적인 치매 관리대책으로 제시되고 있다. 치매를 조기에 발견하여 치매 발병을 5년 지연시킬 경우 20년 후 유병률이 56%로 감소됨이 보고되면서 조기진단에 대한 중요성이 크게 대두되고 있다(Jorm AF. Australian and New Zealand journal of psychiatry, 2005). 그러므로 치매를 예측하고 조기 발견할 수 있는 진단법 및 새로운 치료제 개발이 절실히 필요하다. 이에 뇌질환과에서는 치매 예방과 조기진단을 위한 치매 위험인자 및 지표물질을 발굴하기 위한 연구에 집중하고 있다.

자가포식작용(autophagy)은 알츠하이머 치매의 병리적 원인인 아밀로이드 베타 펩타이드와 타우 응집체(tau aggregates)와 같은 비정상적 단백질을 세포내에서 제거하는데 중요한 역할을 하는 것으로 알려져 있다. 최근 연구에서 플라보노이드계 유기화합물인 피세틴(fisetin, FST)이 치매유발인자인 인사화된 tau 단백질 발현을 감소시킴을 확인하였다. 피세틴이 인산화된 tau 단백질 제거에 중요한 역할을 하는 것으로 알려진 항산화효소 Nrf2와 자가포식작용 조절인자인 TFEB의 활성화를 유도함으로써 알츠하이머병 예방 및 치료 타겟 후보 물질로서의 근거를 제시하였다(Kim et al., Scientific Report 2016)[그림 3-3-9].

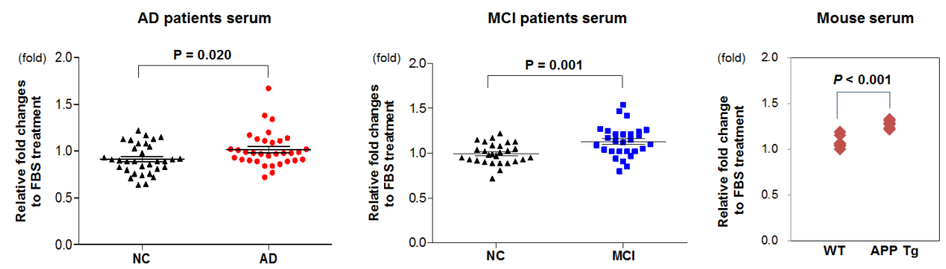


[그림 3-3-9] 피세틴(fisetin, FST)에 의한 인산화 tau 단백질 제거 기전

또한, 알츠하이머 치매 위험인자인 SUMO1 (small ubiquitin-like modifier 1) 단백질과 알츠하이머 치매환자 대뇌의 신경세포 손상부위에서 관찰되는 오토파고좀(autophagosome) 축적과의 상관성을 조사하였다. 치매 동물모델 생쥐의 대뇌에서 아밀로이드 플라크 주위에 SUMO1이 축적됨을 확인하였고, SUMO1은 오토파지 형성 단백질과 공존함을 확인하였다. SUMO1이 신경세포내 오토파고좀을 축적시키고 신경독성 물질인 아밀로이드 베타의 생성을 증가시킴으로써 알츠하이머 치매를 유발함을 규명하였다(Cho et al., Autophagy, 2015). 오토파지 형성 단백질인 ATG12 (autophagy-related protein 12)가 아밀로이드 베타의 생성을 증가시켜 치매를 유발함을 확인함으로써 새로운 치매 치료제 타겟으로서의 가능성을 확인하고 이를 국내 특허로 등록하였다(제1603195호, 2016).

뇌질환과에서는 치매 발병의 위험인자를 발굴하는 연구와 함께 치매환자의 임상정보 및 임상자원을 활용한 치매 예측인자 및 진단 바이오마커 개발 연구를 수행하고 있다. 지역사회 노인치매코호트 사업으로 2002년부터 2010년까지 추적조사를 통해 확보된 연구자원을 이용하여, 정상인지 단계에서 경도인지장애, 알츠하이머 치매 단계로 이환된 환자의 임상 및 역학정보를 분석하였다. 이로부터 2년의 추적기간에서 경도인지장애로의 이환율은 23.4%, 치매로의 이환율은 0.4%(2명)임을 확인하였고, 체중 감소가 경도인지장애 이환의 위험요인임을 확인하였다. 따라서 60세 이상의 노인에 있어 체중 감소가 경도인지장애로의 이환 예측인자가 될 수 있음을 제시하였다(Shim et al. Archives of Gerontology and Geriatrics, 2016).

또한, 혈액을 이용한 치매 진단법으로 알츠하이머치매 유전자발현 검사법(AD Litmus Gene Assay)을 제안하였다. 본 검사법에서는 혈액 속에 존재하는 전체 구성성분에 영향을 받는 배양세포의 유전자 발현 패턴을 대상으로 삼아, 치매환자의 혈청을 배양세포(SH-SY5Y)에 처리하여 반응하는 SPC25 유전자를 발굴하였다. 치매 유전자발현 검사법을 통하여 정상군에 비해 알츠하이머치매 환자군과 경도인지장애 환자군에서 SPC25 유전자 발현이 증가하는 것을 관찰하였고, 치매동물모델(APP/PS1dE9 과발현 마우스 모델)에서도 Spc25 유전자의 발현이 증가함을 재확인 할 수 있었다(국내특허출원, 2016)[그림 3-3-10].



[그림 3-3-10] 알츠하이머치매(AD), 경도인지장애(MCI) 및 치매동물모델(APP Tg) 혈청으로 인한 SPC25의 발현양 차이 확인

나. 치매 연구 인프라 구축사업 추진

현재, 치매는 고령화 시대에 우리사회가 해결해 나가야 할 최우선의 과제로 인식되고 있다. 이에 치매 조기진단 및 치료법 개발 등 치매의 근본적인 문제를 해결하기 위한 연구 및 과학기술의 개발에 대한 수요도 증가하고 있다. 그러나 우리나라는 아직까지 효과적인 치매 관리 및 예방과 정확한 치매진단 및 치료제 개발에 필요한 치매 연구 인프라가 부족한 실정이다. 이에 뇌질환과에서는 치매연구의 활성화 및 치매진단 정확성 개선 등을 위한 치매 연구 인프라 구축 사업들을 추진하였다.

먼저, 국내 치매 R&D을 위한 인프라 구축하고 강화하기 위한「국가 치매연구 인프라 구축방안 연구」기획과제를 추진하였다. 본 기획에서는 국내 · 외 국가 치매 R&D 인프라에 대한 조사를 수행하여 국가주도 치매 R&D 인프라 구축 · 활용 방안을 제안하였고, 치매진단 표준랩 구축 및 운영방안, 신경병리기반의 치매 진단 표준랩 시범 운영안을 제시하였다. 본 기획내용을 토대로 2016년부터「뇌조직은행 구축 및 신경병리기반 치매진단 표준화 연구」용역사업을 시작하여 치매 뇌조직을 확보하고 있다. 본 사업에서는 뇌기증에 대한 인식을 제고하고 그 필요성을 홍보하기 위해 뇌기증 홍보 리플렛을 제작하고 뇌조직은행 홈페이지를 운영하여 온라인으로 뇌기증 신청을 할 수 있도록 하고 있다[그림 3-3-11]. 또한 치매진단의 정확성 개선을 위하여 치매환자 사후 뇌조직의 신경병리진단과 생전 임상진단과의 비교연구도 진행하고 있다.



[그림 3-3-11] 뇌기증 홍보 리플렛 및 뇌조직은행 홈페이지(www.kbrainbank.net)

3. 향후 추진계획

뇌질환과에서는 고령사회 도래에 대응하여 치매 발병을 예측하고 관리하는데 필요한 과학적 근거를 제시하고, 치매 조기진단 및 치료제 개발에 필요한 연구기반을 구축하기 위한 사업들을 지속적으로 추진하고자 한다. 이에 2016년부터 시작한 뇌조직은행 구축 사업을 향후 확대 · 운영함으로써 치매 뇌조직을 확보하여 치매 진단바이오마커 및 치료제 개발 연구를 지원할 계획이며, 치매 진단의 정확성을 향상시키기 위해 치매 뇌조직을 이용한 신경병리학적 치매진단 표준화 연구도 지속적으로 추진할 계획이다. 또한 치매환자의 임상 정보 및 시료를 활용한 치매 조기진단 바이오마커 개발과 그간의 연구성과를 임상에 적용 가능하도록 응용연구를 진행하고자 한다. 이러한 연구로부터 치매극복을 위한 근거를 창출하여 질병 부담을 경감시키고, 치매 연구를 위한 인프라를 제공하고 신기술을 개발함으로써 국가보건산업 발전에 기여하고자 한다.

제3절 심혈관질환 연구

1. 개요

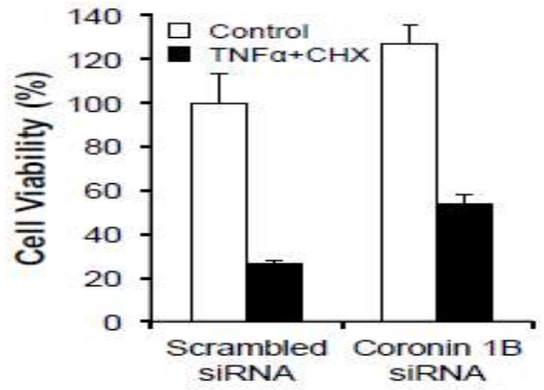
2015년 통계청 자료에 따르면, 심혈관질환은 인구 10만 명당 사망률이 55.6명으로 사망률 2위를 차지하며 인구 10만 명당 10명이 사망하여 10위를 차지한 고혈압성질환을 포함하면 사망원인 중 가장 높은 비중을 차지하는 국민보건상 매우 중요한 질환 중 하나이다. 심혈관질환과는 심혈관계 중증질환자 및 고위험군에 대한 장기 추적관찰 조사, 질환별 환자 등록관리체계 및 심혈관질환 관리 데이터베이스구축·운영, 고혈압 등 질환 위험률 예후·예측 모형 개발, 혈관세포 기능 조절 및 제브라피쉬를 활용한 심혈관질환 모델개발 등의 연구사업 수행을 통해 심혈관질환 예방, 진단, 치료기술개발에 필요한 과학적 근거 생산과 국가 심혈관질환 연구 인프라를 구축하고자 노력하고 있다.

2. 추진실적

가. 심혈관질환의 병인 발생기전 연구

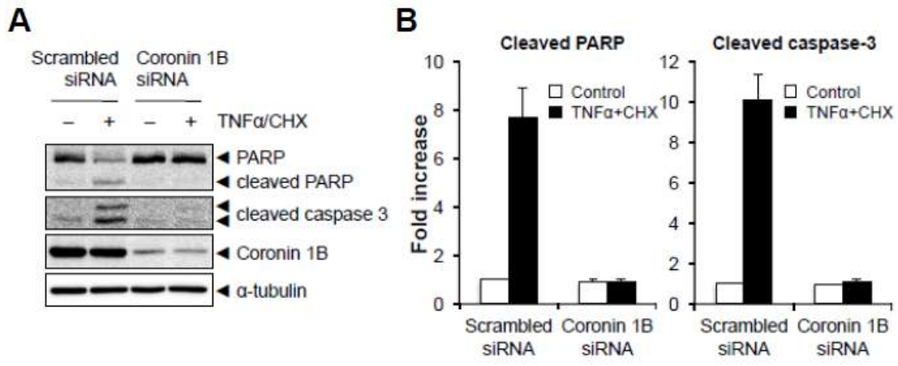
1) 혈관내피세포에서 coronin1B에 의해 조절되는 세포사멸 기전 역할

혈관내피세포의 사멸 및 염증으로 인하여 혈관 항상성이 유지되지 못하고 기능저하가 일어나면 동맥경화의 초기 단계인 죽상경화반 형성을 촉진하는 것으로 알려져 있다. 지금까지 혈관내피세포의 사멸 및 염증을 야기하는 다양한 인자들이 밝혀져 왔는데 이 들 중 TNF-α, Oxidized LDL(산화된 LDL)과 진행성당화종말생성물(Advanced glycation end products, AGEs)은 활성산소의 생산을 유도하여 혈관내피세포 사멸 및 염증을 유도하는 것으로 알려져 있다. 본 연구팀은 TNF-a + CHX에 의한 혈관내피세포의 사멸이 coronin 1B에 의해 매개된다는 것을 확인하였고, FADD와 coronin 1B가 상호작용하는 것도 확인하였다. [그림 3-3-12]에서와 같이 Coronin 1B의 발현을 억제할 경우, Coronin 1B가 정상적으로 발현되는 대조군에 비해 TNFα+CHX에 의한 세포사멸이 억제되는 것을 관찰하였으며, 이는 TNF-a+CHX에 의한 혈관내피세포의 사멸에 coronin 1B가 관여함을 의미한다.



[그림 3-3-12] Coronin 1B 발현 억제에 의한 혈관내피세포 사멸 억제

이러한 과정은 세포 사멸의 마커 단백질인 caspase 3와 PARP의 절단을 통해서도 확인할 수 있었다[그림 3-3-13].



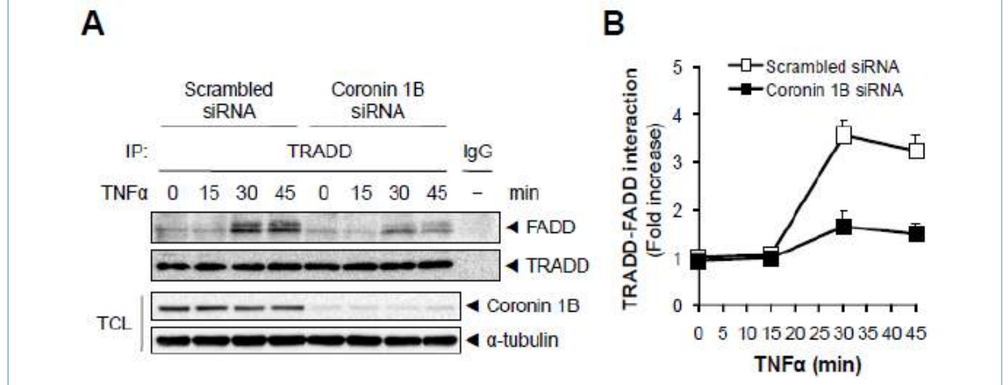
[그림 3-3-13] Coronin 1B에 의한 caspase 3 활성화와 PARP 절단

FADD 는 TNF-α 하위의 신호전달체계 중 caspase 8의 활성을 유도하고 궁극적으로 caspase 3의 작용을 도와 세포 사멸을 유도하는 것으로 알려져 있다. 따라서 Coronin 1B와 FADD와의 결합여부를 확인하고자 실험을 진행하였는데, 그 결과 Coronin 1B와 FADD는 서로 결합하고 있음을 보여주고 있으며 이 결합을 통해 TNF-α에 의한 세포 사멸 신호가 세포내로 전달될 것으로 예상할 수 있었다[그림 3-3-14].



[그림 3-3-14] Coronin 1B와 FADD의 상호작용

TRADD와 FADD의 interaction은 TNF-α에 의한 세포 사멸 신호 전달의 상위 조절 인자이며, 두 단백질에 의해 caspase 8-caspase 3 cascade가 활성화되는 것으로 알려져 있다. 따라서 Coronin 1B가 TRADD와 FADD의 상호작용을 매개하는지 확인하고자 하였다. 그 결과 [그림 3-3-15]에서 보는 바와 같이 Coronin 1B의 발현이 억제된 경우, TNFα에 의한 TRADD-FADD 상호작용이 저해되는 것을 확인하였다 [그림 3-3-15].



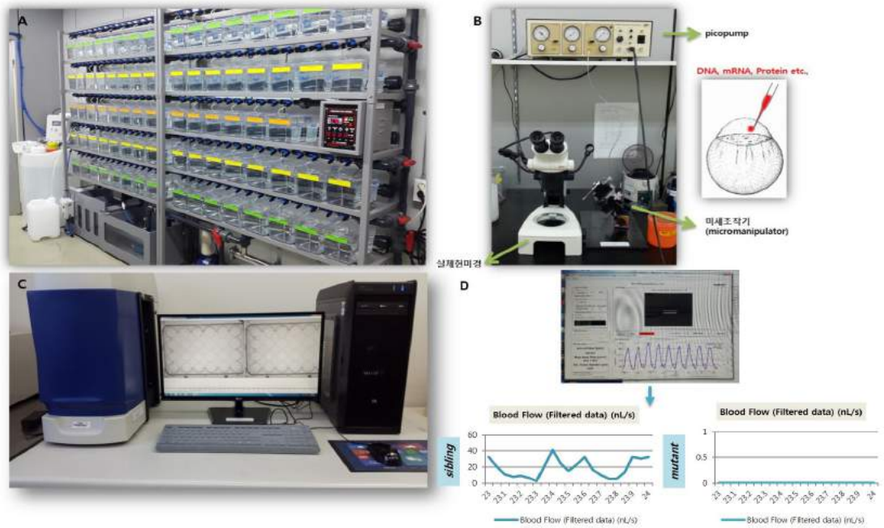
[그림 3-3-15] TNF-a에 의하여 유도된 TRADD와 FADD의 상호작용에서 coronin 1B의 역할

이상의 실험 결과를 통해, Coronin 1B는 FADD와 상호작용을 하면서 TNFα에 의한 TRADD-FADD 상호작용을 매개하고 caspase 8-caspase 3 cascade pro-apoptotic pathway를 조절하여 혈관내피세포의 사멸에 관여한다는 것을 보여 주었다.

2) 제브라피쉬 질환 모델 개발과 코어랩 운영을 위한 연구기반 구축 및 강화

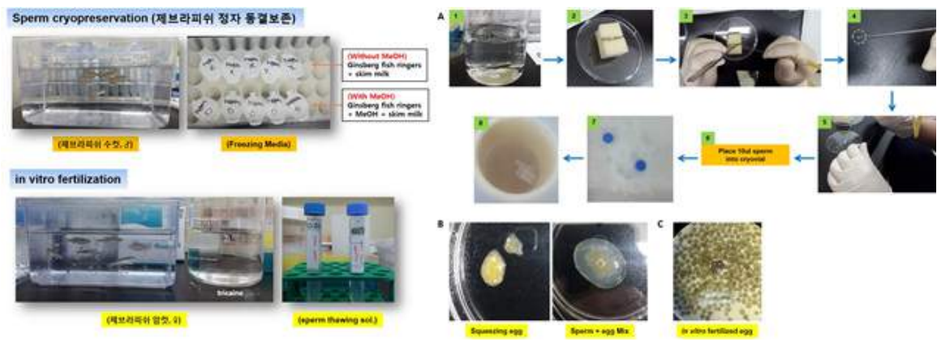
(1) 제브라피쉬 활용 연구를 위한 시설 및 연구 기반 구축

제브라피쉬는 마우스나 인간과 같은 척추동물이며, 유전적으로 70%이상의 비교적 높은 상동성을 가지고 있어 인간 유전체 기능 연구를 위한 질환 동물모델로서 주목 받고 있으며, 유전자가위 기술(ZFN, TALEN, CRISPR/Cas9)의 발달에 힘입어 원하는 유전자 적중 조작법을 통한 질환모델 개발을 쉽고 빠르게 제작할 수 있는 장점을 가지고 있다. 본 연구의 최종목표는 제브라피쉬 코어랩 운영을 위한 연구 기반 및 제브라피쉬를 활용한 질환모델 개발의 연구기반을 구축하는데 있다. 이에 따라 코어랩운영을 위한 기반시설로 제브라피쉬를 유지하고 관리하기 위한 사육시설과 유전자의 기능분석이 가능한 미세주입 장치를 확보하였다. 또한 많은 신약후보물질에 대한 high-throughput screening이 가능하고 행동학적 변화 관찰과 혈류 및 심장박동의 정량분석이 가능한 장비들을 확보하여 심혈관계 기능분석에 활용하고 있다[그림3-3-16].



[그림 3-3-16] 제브라피쉬 사육시설 및 기능분석 장비

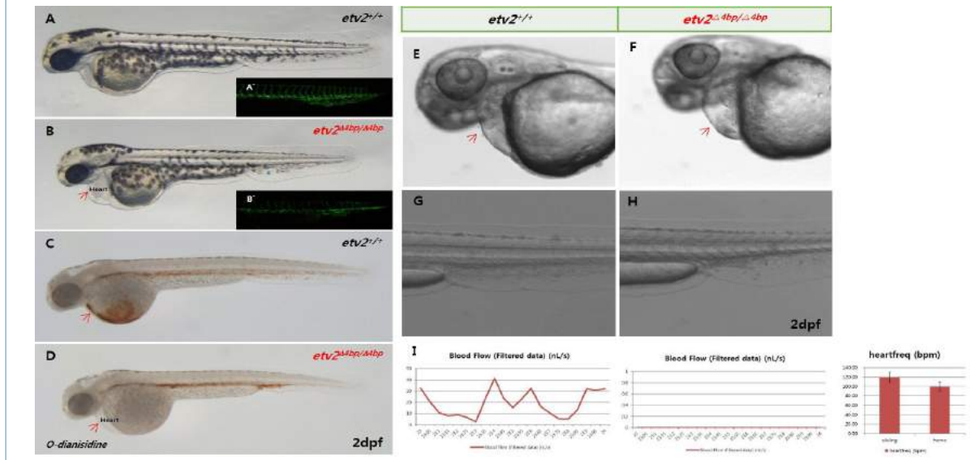
본 연구팀은 코어랩 운영강화를 위해 기존에 국내외 연구자들이 제작한 형질전환 및 돌연변이체 제브라피쉬 라인의 안정적이고 지속적인 유지·관리를 위한 정자 동결보존을 수행하였다. 뿐만 아니라 체외수정기법을 통해 동결된 정자의 수정효율을 검증하였고, 현재까지 선행연구에서 제작한 10여개 라인의 정자를 보관하고 있다[그림3-3-17]. 또한 유전체 가위기술인 TALEN, CRISPR/Cas9 시스템을 통해 제브라피쉬에서 질환관련 후보유전자들의 knock-out 모델을 제작하여 현재 genotyping, 표현형 분석을 비롯하여 기능연구를 진행하고 있다.



[그림 3-3-17] 제브라피쉬 sperm cryopreservation 및 IVF

(2) 유전자가위를 이용한 심혈관질환모델 제작 및 유전자 기능분석

제브라피쉬를 이용한 심혈관질환모델을 제작하고자 유전자 가위 기술인 CRISPR/Cas9 시스템을 통해 심혈관계발생에 중요한 전사인자로 알려진 etv2/etsrp/er71의 유전자를 제거한 모델(Knock out model)을 제작하였다. 표현형분석을 통해 etv2 KO 제브라피쉬는 기존에 알려진 것과 같이 신생혈관발생이 제대로 형성되지 않는 것을 관찰하였으며, 혈류 및 심장박동을 정량 분석한 결과 혈액의 순환이 일어나지 않고, 심장박동이 정상군에 비해 감소하는 것을 확인하였다[그림 3-3-18]. etv2 뿐만 아니라 etv2에 의해 조절 받는 유전자로 알려진 klhl4와 면역세포 특이적으로 발현하는 coro1a 유전자의 KO를 제작하여 기능분석을 진행하고 있으며, 앞으로 제작된 돌연변이체를 이용하여 혈관생성 및 혈액순환을 유도할 수 있는 신약물질을 발굴하는데 유용한 모델로서 활용될 수 있을 것이다.



[그림 3-3-18] 제브라피쉬 etv2-KO 표현형 분석 및 심혈관계 기능 연구

나. 심혈관질환 예방관리를 위한 인프라 구축 및 역학연구

1) 심혈관질환 중증환자 및 고위험군 추적 관찰조사 연구

(1) 심혈관질환 고위험군(노인) 코호트 운영

노인코호트(The Korean Urban and Rural Elderly Cohort, KURE)는 나이가 들면서 많이 발생하는 주요 노인성 중증질환의 효과적인 예방 및 관리방법을 개발하기 위하여 우리나라 도시(서울)와 농촌(강화도)에 거주하는 65세 이상의 노인 약 3,500명을 대상으로 12년간의 장기 추적관찰의 수행을 목표로 설계된 지역사회기반의 전향적인 관찰연구이다. 노인학, 예방의학, 순환기학, 내분비, 정신과학, 사회학, 간호학 그리고 통계학 등 각 분야의 전문가

들과 기존 해외 노인코호트(Heart ABC, MESA, CHA 등)의 연구자들이 중점 연구대상 질환의 선정 및 연구방법 설계에 참여하여 철저한 사전 기획단계를 거쳐 준비되었다.

노인코호트는 2012년부터 2015년까지 4년 동안의 기반조사(baseline)를 통해 대상자 3,517명의 모집하고 심혈관 질환, 골 관련 질환, 정서 및 인지기능, 운동기능, 일반적 건강상태, 영양섭취, 사회적지지 등과 관련된 다양한 노인의 건강문제와 관련된 설문조사와 혈액검사를 포함한 각종 임상검사를 시행하였다. 2016년에는 2012년도에 모집한 927명에 대한 추적조사를 시행하여 720명에 대한 자료수집을 완료하였다. 또한 건강보험심사평가원과의 보험청구 자료연계를 통해 노인중증질환의 임상적 특징, 위험요인 등의 규명과 적극적인 관리에 따른 예후개선 효과연구 등 다양한 연구를 통하여 비용-효과적인 치료기술개발의 기초자료를 생산하고자 한다.

(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 기초자료를 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, 2011년부터 2016년 12월 현재까지 13,623명을 등록 완료하였으며 이들의 3년 추적 조사를 진행 중에 있다. 원내 사망률 및 1-2년 사망률을 기준으로 병원 내 입원한 심근경색증 환자의 임상적 특징, 치료행태, 치료 양상의 변화 등의 자료를 분석하고, 급성 심근경색증 유발혈관 및 위험인자를 발굴하고 있다. 본 연구를 통하여 얻어진 환자들의 특성 및 예후와 관련된 정보는 급성심근경색의 효과적인 예방법 및 질환 관리기술 개발을 위한 기초자료로 활용될 것이다.

(3) 심부전질환 레지스트리 구축 및 운영

심부전은 심근경색, 고혈압 등의 질환으로 인해 심장기능이 저하되어 호흡곤란, 발목부종, 피로감의 증상을 보이는 질환으로, 퇴원 후에도 높은 재입원율(1년 이내 23%)로 의료비 부담이 높다. 본 연구의 목적은 심부전 환자 레지스트리를 구축하고 심부전 예후 및 생존 기간에 영향을 주는 요인을 규명하여 심부전질환 예방관리기술을 개발하는데 있다.

2010년 시작한 심부전 레지스트리는 전국 10개 대학병원이 참여하는 다기관 공동 연구체계를 구축하고, 심부전 환자의 특성, 임상양상, 치료행태 등에 대한 기초 자료를 수집 완료하였다. 현재는 심부전 레지스트리에 등록된 5,625명의 환자에 대한 추적 조사를 진행 중에 있다. 2016년에는 심부전 환자의 삶의 질에 대한 표준화된 평가를 포함시킴으로써 다양한 치료 전략이 심부전 환자의 삶의 질에 미치는 영향을 파악하고 있으며, 이를 통하여 사망률이나 재입원률과 같은 객관적 치료 지표를 향상시킬 수 있는 치료전략의 선택에 유용한 정보를 얻을 수 있을 것으로 기대된다.

향후 추적 조사를 통해 국내 급성심부전 환자의 장기 예후를 결정하는 후 인자를 찾고 이를 교정할 수 있는 체계적인 관리 방법을 찾을 수 있을 것으로 기대되며, 이는 심부전 환자의 장기 예후를 개선함으로써 질병으로 인한 사회경제적 비용의 절감에 기여할 수 있을 것이다.

2) 역학분석을 통한 심혈관질환 질병지표 개발

(1) 국내 심방세동 유병률 산출

심방세동은 전 인구의 약 2%에서 나타나는 부정맥 질환으로, 주로 고령에서 발생하며, 사망률 증가 및 심부전 악화, 뇌졸중 등의 치명적인 부작용을 유발한다. 국내의 경우 급속한 인구고령화로 인해 심방세동 환자의 증가가 예상되나 국내 유병률 추이에 관한 연구는 보고되지 않았다. 이에 본 연구에서는 국민건강보험공단 표본코호트 데이터베이스(2002-2013)를 이용하여 국내 심방세동 환자의 연간 유병률 산출, 동반질환, 항응고제 치료현황을 알아보았다. 분석대상자는 연간 30세 이상자 약 57만명을 대상으로 분석하였고, 2015년 주민등록연앙인구를 기준으로 연간 연령 표준화한 심방세동 유병률 및 연간 유병률의 증가추세를 확인하였다. 12년간 연령 표준화한 심방세동 유병률은 0.15%에서 0.47%로 2.89배 증가하였으며 남자는 0.15%에서 0.54% (P for trend〈0.05), 여자는 0.14%에서 0.39% (P for trend〈0.05)로 남녀 모두 유의하게 증가했다. 특히 심방세동 환자에서 고혈압 및 당뇨병의 유병률 및 환자 수가 두드러지게 증가하는 것으로 나타나, 국내 심방세동 유병률의 증가는 인구고령화 및 동반질환 (고혈압 및 당뇨병)의 증가 때문인 것으로 추정된다. 유병률의 증가에도 불구하고 2013년 CHA_2DS_2-VASc 점수가 2점 이상인 심방세동 환자 중 39.1%만이 와파린 치료를 받아, 심방세동 환자에서의 항응고제 치료율이 매우 낮음을 알 수 있었다. 따라서 혈전증의 위험을 줄이기 위해 심방세동 환자의 조기발견 및 관리를 위한 적극적인 프로그램이 필요하다.

(2) 심방세동 환자에서 허혈성뇌졸중 위험

급속한 고령화로 인해 국내 심방세동 환자의 증가 및 이로 인한 뇌졸중의 증가가 예상되지만, 국내 심방세동 환자에서의 뇌졸중 위험에 관한 연구가 보고되지 않았다. 본 연구에서는 국민건강보험공단 표본코호트 데이터베이스를 활용, 심방세동 환자에서 허혈성뇌졸중의 발생률 및 항응고제 처방률을 조사하였다. 분석대상자는 심방세동 진단 이전에 허혈성뇌졸중이 없었던 30세 이상 심방세동 환자 14,954명을 대상으로 하였다. 평균 3.2년의 추적기간 동안 허혈성뇌졸중 9.6% 발생한 것으로 조사되었다. 특히, 심방세동 진단 후 1년 이내 허혈성뇌졸중 발생률은 6%로, 추적기간동안 발생한 허혈성뇌졸중의 60%가 심방세동 진단 후 1년 이내에 발병하는 것으로 확인되었다. 국제 권고안인 CHA_2DS_2-VASc score*가 2점 이상인 경우 항응고제 치료율은 미국 등 선진국의 경우 50%이나, 우리나라는 13.6%에 불과한 것으로 나타났으며 치료 지속율도 낮은 것으로 조사되었다. 국내 심방세동 환자에서 허혈성뇌졸중 발생의 주요 위험요인은 연령, 심부전, 고혈압, 당뇨병으로 조사되었으며, 항응고제 치료를 3개월 이상 지속적으로 한 경우 허혈성뇌졸중의 위험이 59% 낮게 나타나는 것으로 조사되었다. 국내의 경우 심방세동 환자가 증가하고 있어 이들에서 허혈성뇌졸중 예방을 위해서는 항응고제 투요 등 적극적 관리가 필요하다.

* CHA2DS2-VASc score : 뇌졸중의 위험도를 평가하는 척도로 뇌졸중, 심부전, 고혈압, 당뇨병, 혈관성 질환 등을 앓고 있는 경우, 65-74세, 여성일 경우에 각 1점을, 뇌졸중/일과성허혈발작/혈전색전증, 75세 이상일 때 각 2점을 부여해 최대 9점으로 평가함

3. 향후 추진계획

심혈관질환과에서는 현재 수행하고 있는 병원기반의 환자 등록사업(심부전, 심근경색, 노인중증질환, 고혈압)을 향후 확대·운영함으로써 심혈관질환예방관리에 필요한 연구정보 및 자원수집 등 조사연구기반을 지속적으로 확보하고 이의 통합적이고 체계적인 관리를 통해 심혈관질환 예방관리기술개발에 필요한 과학적 근거생산의 연구기반을 구축·관리하는 역할을 수행하고자 한다. 또한 장기적 추적관찰조사 연구자료 및 공공자료를 활용하여 질병 유병률, 장애율, 삶의 질 개선과 관련된 지표생산, 한국인 특이적인 심혈관질환 위험요인 발굴, 질환발생 예측모형개발 등 질환예방관리 기초자료를 생산할 계획이다. 아울러 질환모델동물 등을 이용한 중개연구의 활성화를 통해 심혈관질환의 예방·관리를 위한 견고한 과학적 근거를 구축하고자 한다.



제4절 대사질환 연구

1. 개요

최근 질병접근 패러다임이 치료에서 선제적 예방관리로 전환되면서 질환 전단계의 고위험군을 대상으로 질환을 예방 · 지연하는 전략이 강조되고 있다. 당뇨병은 일단 발병하면 치료가 되지 않는 질환으로 방치시 여러 합병증을 유발시키기 때문에 질병이 발생하기 이전 단계에서 고위험군을 선별하고 모니터링 할 수 있는 지표를 발굴하는 것이 중요하다. 내분비대사질환과에서는 당뇨 고위험군(이상지질혈증, 비만, 당뇨병 전단계 등)에 영향을 주는 건강행태 위험 인자(음주, 식습관, 운동 등)와 생화학 지표를 발굴하여 대사질환 관리지표로 개발하는 것을 목표로 연구를 수행하고 있다.

2. 추진실적

가. 당뇨병 예방 · 관리를 위한 당뇨병 전단계 지표 발굴

신체적 성장이 왕성한 소아청소년기의 비만은 성인기의 비만으로 진행될 가능성이 매우 높고 고혈압, 당뇨, 고지혈증, 동맥경과, 지방간과 같은 성인병에 노출되기 쉽다. 따라서 소아비만의 예방은 성인 비만의 예방과 함께 비만관련 질환의 발생률과 사망률을 낮추기 위해 매우 중요하다. 본 연구에서는 한국인 소아청소년, 성인 코호트 자료를 이용하여 영양소-유전자-비만 그리고 장내미생물 대사체-유전자-비만 등의 관계를 분석하여 비만과 관련된 대사질환 위험요인을 발굴하고, 이를 예방 · 관리하기 위한 생활습관 지표를 개발하고자 하였다.

1) 인슐린 저항증, 비만, 당뇨 특이 대사체 ADMA 발굴

인슐린 저항증은 비만과 제 2형 당뇨병의 주요 위험인자이다. 본 연구에서는 인슐린 저항증 특이 대사체를 발굴하기 위하여 국내 소아 430명(KoCAS)과 성인 2,486명(KoGES)을 대상으로 인슐린 저항증 지표인 HOMA-IR와 관련된 67개의 대사체를 association 분석을 통하여 선별하였다. Pathway Studio와 Pathway enrichment 분석을 활용하여 위에서 선별된 67개의 대사체와 인슐린 저항증 간의 biological association을 분석한 결과 선별된 대사체들은 주로 인슐린, AMPK, PI3-Akt, 제 2형 당뇨병 signaling pathway와 관련이 있었으나, ADMA의 경우 이러한 pathway와의 연관성을 찾아볼 수 없었다. 하지만 본 연구에서 ADMA는 소아비만, 성인 당뇨 샘플에서 유의적으로 높았을 뿐만 아니라 비만 중재 프로그램을 통한 10주간의 체중감소와 함께 유의적으로 감소하는 등 인슐린 저항증, 비만, 당뇨병과 관련이 있는 것으로 나타났다. 따라서 본 연구에서는 glucose uptake의 주요 표적 기관인 근육(동물 및 세포 모델)에서 그동안 잘 알려지지 않은 ADMA와 인슐린저항증 관계에 초점을 두고 기능연구를 수행하였다. ADMA가 처리된 인슐린 저항증 근육세포모델에서 ADMA 대사 관여 인자의 발현을 살펴본 결과 DDAH의 mRNA 수준과 단백질 발현이 모두 유의적으로 감소되었으며 이와 더불어 insulin signaling 및 glucose uptake에 관여하는 인자(IR, AKT, GLUT4)들의 인산화(Phosphorylation) 역시 감소한 것을 확인하였다. 이는 ADMA가 인슐린 저항증, 더 나아가 제 2형 당뇨병을 유도할 수 있음을 의미하는 것으로, 비만 · 당뇨병의 조기 진단 지표로서의 활용 가능성을 제시한다.

2) 통합 분석 기법을 이용하여 KCNC2 유전자가 한국인 소아비만과 성인 당뇨병 발생의 위험인자임을 규명

비만은 제 2형 당뇨병의 주요 원인이다. 비만과 관련된 당뇨병의 유전적 결정요인을 알아보기 위하여 한국인 소아 484명 (KoCAS-1: 1,000 genomes-based imputation set)을 대상으로 GWAS 분석을 수행하였다. GWAS 분석결과 비만 관련 novel variants(KCNC2, rs10879834)가 도출되었으며, 독립적인 한국인 소아 1,548명 (KoCAS-2: de novo replication set)과 성인 8,842명(KARE)에서 이 variants가 비만과 관련이 있음을 재확인하였다. KCNC2 (rs10879834) 유전자의 기능을 알아보기 위하여 Roadmap Epigenome Browser를 이용하여 분석한 결과 KCNC2는

췌장섬(pancreatic islet)과 성인 간세포에 특이적으로 enrich 되어있음을 확인하였다. 이는 기존에 당뇨와 관련하여 잘 알려진 KCNQ1 유전자와 비슷한 패턴으로, Ingenuity Pathway Analysis (IPA)로 pathway를 비교 분석한 결과 KCNC2와 KCNQ1은 인슐린 수용체, 비만에서의 렙틴 신호, 당뇨병과 관련된 pathway를 공유하는 것으로 나타났다. 지노타입-메틸레이션 간의 funtional effects를 예측하기 위해 MuTHER resource(856명의 건강한 여쌍둥이에서 수집된 지방세포)로 cis-meQTL 분석하여 KCNC2 유전자의 유의한 DNA 메틸레이션 사이트(CpG ID: cg27154343)를 찾았으며, 인종간의 heterogeneity를 고려하여 한국인 MGT(monozygotic twin, 12 pairs) 샘플에서 유의성을 재검증하였다. Public GEO database resource를 이용하여 휴먼에서 유전자 발현과 protein-protein interaction (PPI)간의 상관성을 분석해본 결과 제 2형 당뇨병에서 KCNC2 mRNA 발현이 control 보다 낮았으며, KCNC2의 protein-protein networks는 apoptosis-, insulin signaling-pathway와 강력한 연관성을 보였다. 마지막으로 셀과 마우스 모델에서의 기능연구를 수행한 결과, SK-Hep Ⅰ 셀과 고지방 식이를 한 ob/ob 마우스에서 KCNC2의 발현이 감소되어 있는 것을 확인하였다. 또한 KCNC2는 셀과 마우스 모델에서 비만으로 유도된 인슐린 저항증을 개선시켰으며 (KCNC2 발현을 억제시켰을 때 ER stress와 glyconeogenesis가 증가되는 반면, 과발현 시키면 ER stress가 감소함) 당뇨 치료제인 Metformin에 의해 발현이 증가되는 것으로 나타났다. 이러한 결과들은 KCNC2가 glyconeogenesis와 ER stress의 조절과 관련이 있음을 시사한다. 또한 다중 오믹스 통합 분석은 에너지와 대사항상성 조절과 관련하여 발굴된 지표들의 임상학적인 영향과 새로운 기능을 이해하는데 필요한 정보를 제공할 수 있을 것으로 생각된다.

3) 식사패턴에 따른 장내미생물 분포 및 비만과의 관련성 연구

장내 미생물의 불균형은 비만, 당뇨병, 심혈관 질환과 같은 대사성 질환의 위험과 관련이 높다. 오늘날 장내 미생물과 관련된 질환의 연구를 위하여 장내 미생물과 특정 균들에 의한 장 대사를 규명하려는 노력을 하고 있으며, 이러한 연구 결과를 통해 단기간 또는 장기간에 걸친 식습관이 장내 미생물 조성을 변화시킬 가능성이 제시되고 있다. 따라서 본 연구에서는 112 명의 청소년을 대상으로 하여 식사패턴 (전통적 식단 vs 서구식 식단)에 따른 장내 미생물 조성과 대사질환 지표 수준을 알아보고자 하였다. 식사패턴에 따른 장내미생물 분포를 분석한 결과, 전통적 식단 (식물성 식품과 발효 식품으로 구성된 식단)을 하는 그룹에서는 *Bacteroides, Clostridum XlVa, Roseburia, Bifidobacterium* 의 분포가, 서구식 식단 (동물성 식품으로 구성된 식단)을 하는 그룹에서는 *Prevotella*의 분포가 높게 나타났다. 이들 장내미생물 중, *Prevotella, Bacteroides, Ruminococcacea* 분포가 비만과 관련이 있었으며 높은 *Prevotella*, 낮은 *Bacteroides, Ruminococcacea* 분포를 가질 때 비만 위험도가 유의하게 증가하였다. 전통적 식단을 하는 그룹은 비만, 이상지질혈증, 염증인자 및 인슐린 저항증과 역의 상관관계를 나타냈으나, 서구식 식단을 하는 그룹은 비만 및 이상지질혈증, 염증 및 인슐린 저항증과 양의 관계를 보였다. 이러한 연구 결과는 식이 변화에 의해 장내 미생물 조성이 변화할 수 있음과 동시에 식습관이 중요한 인자로 작용한다는 점을 알려주며, 적절한 음식 섭취를 통해 건강을 유지하고 질병을 예방 할 수 있음을 제시해 준다.

나. 당뇨병, 비만 등 대사이상질환 발생 관련 유전지표 개발 기능 연구

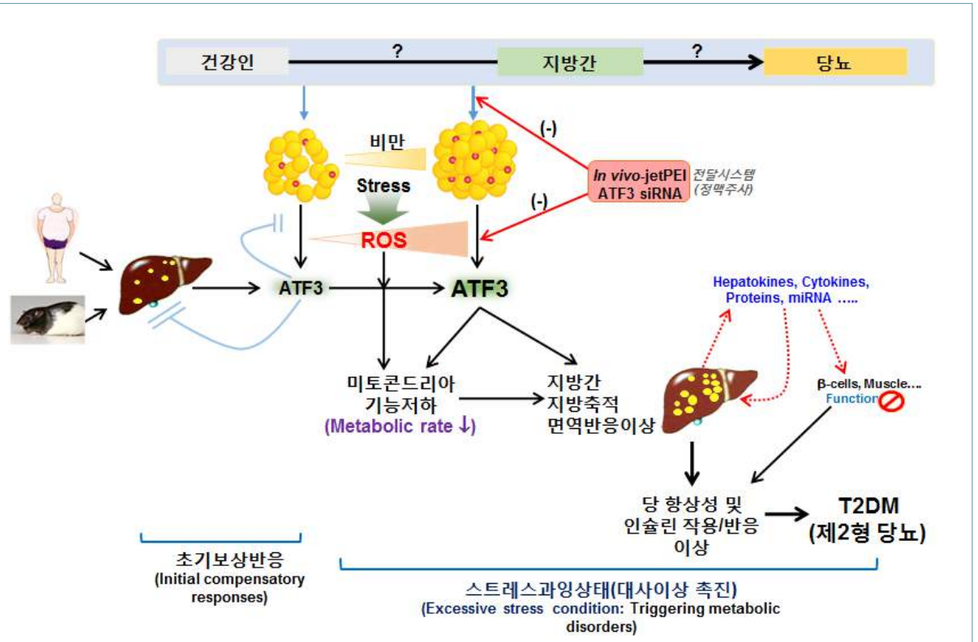
생활습관적 건강행태 위험요인인 식이, 운동, 흡연, 과체중/비만, 음주가 전체 당뇨병 발생의 90% 이상을 차지하는 것으로 잘 알려져 있다. 당뇨병은 모든 만성질환 및 합병증 발생의 주요 기저질환으로 당뇨병 발생의 조기예방관리 및 중재가 무엇보다 필요하다. 특히 당뇨병은 이환이 되고나면 혈당 조절율이 26.9%(질병관리본부 국민건강영양조사 2013)에 불과한 것으로 나타나고 있어 발생 전단계에 해당하는 고위험군을 조기에 발견하고 이를 예방 · 관리하는 것이 가장 효과적인 당뇨병 및 합병증 예방법이라 할 수 있다.

이를 위해 본 연구에서는 우리나라 사람들에 있어서 가장 주요한 건강행태위험요인으로 알려져 있는 비만 또는 고위험 음주에 의한 당뇨병 발생의 원인 및 관련 조절인자들을 발굴함으로써 이 질환의 예방·관리에 유용한 질병지표를 개발하고 질병정책 마련을 위한 과학적 근거를 생산하고자 하였다.

1) 비알코올성 지방간질환과 당뇨병 발생 관련성

최근, 당뇨병 전단계 고위험군을 선정하고 이를 조기에 예측하고 예방할 수 있는 지표를 생산하기 위한 노력이 많이 되고 있다. 비알코올성 지방간(Non-alcoholic fatty liver disease; NAFLD)은 당대사이상 및 제2형 당뇨병(Type 2 diabetes; T2DM) 발생 전단계의 가장 주요한 위험질환으로 알려져 있지만 관여하는 정확한 조절기전과 타겟 인자들은 여전히 알려져 있지 않다. 우리나라에서 지방간은 지난 20년간 약 3배 이상 증가하였고, 특히 비알코올성 지방간질환 발생률이 미국과 유사한 약 30%에 이르고 있다. 이는 상대적으로 체질량이 낮음에도 불구하고 미국인보다 한국인에서 NAFLD의 발병위험이 더 높다는 것을 보여주는 것이다. 따라서 NAFLD 고위험군에서의 당뇨병 발생 조기예측 및 진단을 위해 타겟 지표발굴을 통한 사전제어 · 중재가 무엇보다 필요하다. 본 연구에서는 NAFLD와 T2DM 발생간의 연관성을 규명하기 위해 인간의 비만성 T2DM과 매우 유사한 동물모델인 ZDF rat을 사용하여 연구를 수행하였다. 우리는 이전에 활성전사인자 3(Activating Transcription Factor 3; ATF3)가 제2형 당뇨 발생 시 증가하는 스트레스에 의해 나타나는 췌장 베타세포 기능저하와 밀접하게 연관되어 있음을 보고한 바 있다. 여기서 우리는 지방간 발생과 제 2형 당뇨병 발생간의 상호 관련성에서의 ATF3의 정확한 기능적 역할을 밝히고자 하였다. 질환모델에서 비만기인 지방간 발생과 함께 당뇨병 발생 단계별 혈당분해기능 및 인슐린 반응성에 대한 연구 결과 혈당분해 및 인슐린 반응능력이 크게 변화하는 것을 관찰하였고, 췌장베타세포에서의 인슐린 합성 및 분비기능이 크게 감소됨도 확인하였다. 뿐만 아니라 초기 비만기인 스트레스 반응에 따라 증가하는 ER 스트레스와 산화적 스트레스와 함께 이들 지표로 알려져 있는 ATF3의 발현이 크게 증가함을 확인 할 수 있었다. ATF3 발현 증가는 인슐린 저항성과 지방간 발생과 일치하였고, 미토콘드리아 기능저하를 통한 지방산 산화 반응의 감소와도 일치하였다. 이러한 일련의 모든 현상들은 생체내 ATF3 발현을 제어함으로 억제됨을 확인하였다. 생체 내 ATF3 억제는 내당능 장애, 인슐린 작용 억제, 면역반응 등을 크게 억제시킴을 알 수 있었다. 지방간 및 당뇨발생을 가진 환자들의 임상코호트 시료와 정보들을 이용하여 ATF3 발현 상관성을 분석한 결과, ATF3 mRNA와 단백질 발현이 당뇨전단계 고위험군으로 알려진 지방간 발생을 가진 환자들에서부터 매우 높게 발현이 증가되어 있음을 확인할 수가 있었고 이들 ATF3의 발현 정도는 NAFLD 발달 정도 및 대식세포들의 침투와도 일치함을 보였고, 특히 제2형 당뇨진단지표, 미토콘드리아 기능저하 및 대식세포

침투 증가와도 일치함을 확인하였다. 이러한 결과는 향후 당뇨병 발생 조기 예측 및 진단에서 치료에 이르기까지 임상활용가능성이 매우 높을 것으로 사료된다. 이에 우리는 발굴된 ATF3가 실제 당뇨병 발생 조기 예측지표로서의 역할을 규명하기 위해 임상시료를 이용하여 그 활용가능성 및 효과성을 밝히는 추가적인 연구를 수행 할 예정이다. 관찰하였으며, 이는 TNF-a+CHX에 의한 혈관내피세포의 사멸에 coronin 1B가 관여함을 의미한다.



[그림 3-3-19] 당뇨전단계 고위험군 비알코올성지방간 환자 예측지표로서의 ATF3

다. 음주기인 만성질환 발생 예방관리연구

당뇨병은 전 세계적으로 유병률이 증가하는 추세이며, 건강문제에 중요한 요인 중 하나이다. 당뇨병은 이미 여러 연구결과에서 같이 베타세포의 인슐린 분비능력과 인슐린 감수성에서 밀접한 관계를 가지고 있다. 음주와 당뇨병과의 연관성에 대한 연구들은 이미 많이 되어있지만, 한국인을 대상으로 한 연구는 매우 드물다. 한국인을 대상으로 한 대부분의 알코올 연구들은 AUDIT score을 활용하여 수행되었지만 이는 용량·반응관계를 설명하기에는 부족하다. 국민건강영양조사의 보고서에 따르면 현재음주율은 계속하여 증가하는 추세를 보이고 있다. 본 연구에서는 음주량에 따라서 당뇨병 발생에 관계하는 2개의 기전인 인슐린 분비능과 인슐린 감수성의 연관성에 대해 분석하였다. 연구의 자료로는 한국유전체역학조사사업(KoGES)의 안성·안산 코호트 2001-2002년 자료를 활용하였다. 여자는 음주량에 대한 정보가 부족하여 제외하였고, 본 연구에서는 남성 3,991명으로 분석하였다. 분석결과 음주량이 증가할수록 인슐린 분비능력이 감소되지만, 인슐린 감수성에서는 큰 차이가 없는 것으로 나타났다. 하지만 인슐린 분비능력의 감소군보다 인슐린 감수성이 감소된 군이 음주량이 증가할수록 총콜레스테롤, 중성지방이 높게 나타났다. 당 조절변화와 음주량에 따른 대사 위험요소를 분석한 결과에서는 인슐린 분비능력 또는 인슐린 감수성이 감소된 군은 음주량이 증가할수록 중성지방이 증가하는 것으로 나타났다. 또한, 인슐린 분비능력이 감소된 군은 음주량이 증가할수록 간수치인 AST와 ALT가 증가하는 양상을 보였으며, 인슐린 감수성이 감소된 군은 음주량이 증가할수록 총콜레스테롤이 증가하는 양상을 보였다. 당 조절에 따른 음주량과 대사 위험 요소에 대한 위험도 분석결과 인슐린 분비능력이 감소된 군은 30g/day이상 음주를 할 경우 중성지방과 AST의 위험도가 증가 하였다. 인슐린 감수성 감소군은 5g/day이상 음주를 할 경우에도 중성지방과 총콜레스테롤의 위험이 증가하는 것으로 나타났다. 본 연구의 최종적인 연구결과로써, 인슐린 분비능력과 인슐린 감수성 중 하나라도 그 기능이 감소되었을 때 적은량의 음주라도 대사위험요소(Metabolic risk factors)들의 위험이 증가하는 점을 시사하며, 또한 당뇨병에 걸릴 위험이 높은 사람에게는 음주는 해가 될 수 있음을 제시하였다.

라. 청소년 고도비만 16주 중재 연구

본 연구는 국내 고도비만 소아청소년의 역학적 특성을 파악하고, 중재 연구 프로토콜의 기획 및 시행을 통해 비만 중재 프로그램 적용 가능성과 효과를 판정하고자 수행되었다. 만 11-14세의 성별연령별 체질량지수 97 백분위수 이상인 소아청소년을 모집하여 영양, 운동, 행동교정 등이 병합된 표준중재와 표준중재의 내용에 주 1회 운동교육이 추가된 운동강화 중재군으로 나뉘어 16주간 중재를 시행하였다. 고도비만아의 특성파악을 위하여 비고도비만 136명의 자료를 모집된 고도비만 대상자들의 자료와 단면 비교분석하였고, 고도비만 중재 프로그램 효과 판정을 위해서는 중재 프로그램에 참여한 총 103명의 자료를 분석하였다. 분석결과, 고도비만군에 속한 대상자들은 출생체중과 비활동시간이 비고도비만 대상자들 보다 유의하게 높았고, 생활환경 부분에서는 고도비만군 아동의 부모에서 중졸 및 고졸의 비율이 유의하게 높았다. 고도비만군에서 각종 심혈관관련 지표들의 평균치가 유의하게 높았고, 체력은 낮았으며 부모의 고혈압 및 당뇨병 비율이 더 높았다. 중재 군에 따른 비교 분석에서는 표준중재, 운동강화군 모두, 중재 전에 비해 중재 후 체성분 상태의 호전을 보였다. 중재 전에 비해 운동중재군은 표준중재군보다 이완기 혈압, 체지방량 및 체지방률이 현저하게 감소한 반면, 제지방량과 하지근력은 유의적으로 증가하였다. 또한 각 부위별 체성분 변화에서도 운동중재군에서 하지와 몸통의 체지방 감소 및 제지방량 증가폭이 더 크게 관찰되었다. 생화학 지표의 경우, 대사질환 위험성을 나타내는 지표인 FGF21이 두 중재군 모두에서 중재 후 유의하게 감소하였다. 이는 중재를 통해 FGF21 저항성 상태의 개선을 보여주는 결과로서, 향후 다른 대사합병증 관련 지표의 향상을 기대해 볼 수 있음을 시사한다.

[표 3-3-3] 고도비만 중재유형별 내용

중재유형 구분			내용	빈도
고도비만	표준중재	16주	• 건강위험평가, 생활습관 평가 • 1:1 의사상담 및 개인 맞춤 영양 상담 • 스마트밴드 활동량 모니터, 피드백 • 행동교정을 위한 워크북 (주1회) • 블로그, 카페, 페이스북 등의 SNS를 통한 정보 제공	월1회
	운동교육 강화군 (운동:12주)	16주	•표준중재군의 중재 내용 + 주 1회 운동교육 및 모니터링 • 블로그, 카페, 페이스북 등의 SNS를 통한 정보 제공	주 1회
일반군		1일 건강체험 교실	• 건강위험 평가, 생활습관 평가 • 블로그, 카페, 페이스북 등의 SNS를 통한 정보 제공	

마. 소아비만 대사질환 코호트 연구

소아비만 대사질환 코호트 연구는 2005년(1차) 과천지역 초등학교 1학년을 대상으로 시작하여(683 명), 2008년(4차) 서울 중구, 경기서남부 초등학교 1, 4학년을 대상으로 대상자 규모를 늘려(1,900여 명) 2014년(10차)까지 매년 지속적인 추적조사를 실시하였다. 대상자들이 고등학교 3학년, 중학교 3학년에 진학하는 2016년에 11차 추적조사가 진행되었으며, 2017년부터는 성인기 대상자의 추적 조사가 실시될 예정이다. 조사된 자료들은 자료 정제 과정을 거쳐 DB로 구축되며, 수집된 인체자원(serum, plasma, DNA)은 2014년도부터 순차적으로 국립중앙인체자원은행으로 기탁하고 있다.

바. 연구성과

본 연구사업 과제를 수행하여 얻은 비만, 당뇨병 발병 기작에 관한 연구 결과를 SCI급 저널에 총 3편의 논문을 발표하였다(Sci Rep. 2016, 6:33043, Int J Environ Res Pub Health. 2016,13:1133, BMC Nutr. 2017, 3:20).

3. 향후 추진계획

이상의 연구를 토대로 내분비대사질환과는 비만, 당뇨병 및 그 합병증의 조기예측인자를 발굴하여 조기에 질병을 예방하는데 기여하고, 이들 질환의 발생을 억제할 수 있는 주요 표적물질을 발굴하여 보건의료에 활용하는 것을 궁극적인 목표로 하고 있다. 특히, 임상시료들을 이용한 임상정보 및 유전자 변이정보들을 활용하여 임상중개연구 기반을 구축하고 향후 임상중개연구를 위한 융복합연구를 수행함으로써 대사이상질환의 예방·관리에 필요한 지표 및 과학적 근거를 생산하고,궁극적으로 한국인의 생애주기에 적합한 당뇨병, 비만의 예방·관리에 기여하고자 한다.

제5절 호흡기·알레르기 질환 연구

1. 개요

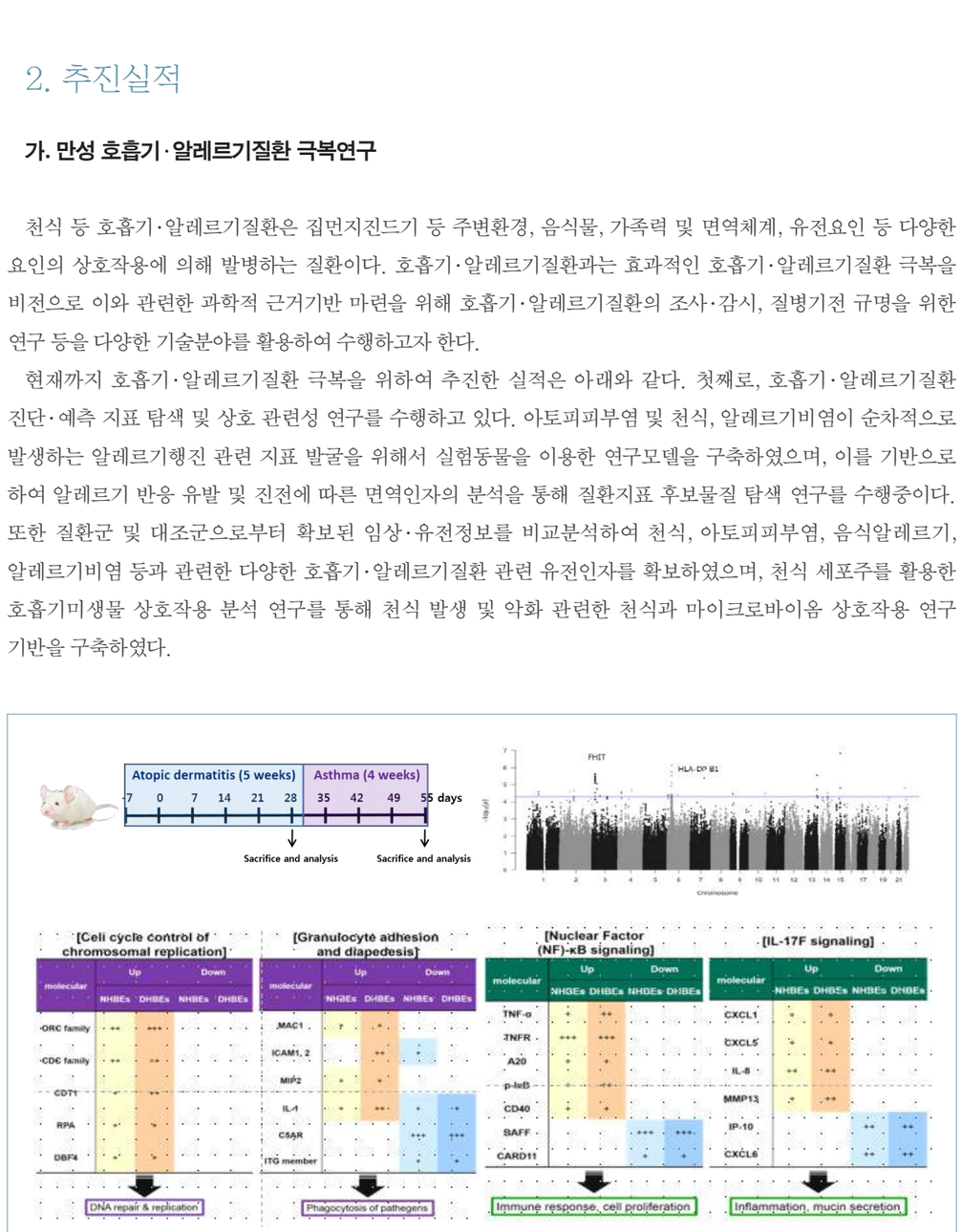
천식, 만성폐쇄성폐질환(COPD), 알레르기비염, 아토피피부염 등 호흡기·알레르기질환은 생활환경 변화 및 고령화 등으로 유병율 및 질병부담이 지속적으로 증가하고 있다. 이러한 호흡기·알레르기질환은 만성적인 발병 및 진전에 따른 증상 악화 및 반복치료 등으로 인해 의료비 및 사회·경제적 비용 증가를 초래하며, 알레르기질환의 경우에는 임신 전, 출생 이후부터 노인까지 생애 전주기에서 발생하여 삶의 질을 저하시키고, COPD는 흡연 등의 생활습관과 연계되어 고령층에서 진료인원이 꾸준히 증가하는 등 사회적 문제로 대두되고 있다. 세계보건기구(WHO)는 만성질환으로 인한 질병부담을 감소시키고 삶의 질 향상을 위하여 국가적 차원에서 관리체계를 구축 이행하고 지속적인 모니터링 및 관련 연구 지원을 하여야 한다고 권고하고 있다. 질병부담을 감소시키기 위해서는 질환에 대한 진단, 치료 및 관리 연구를 통한 국민보건 향상이 우선되어야 하며, 이에 대한 효율적이고 효과적인 대응을 위해서는 국가 주도의 중장기 과학적 근거기반 인프라 구축과 연구 지원이 필요하다. 호흡기·알레르기질환과는 천식, COPD 등 호흡기·알레르기질환 예방·관리를 위한 과학적 근거 마련 및 연구지원 강화 기반 구축 등의 업무를 수행하고 있으며, 산·학·연 전문가 네트워크 구축을 통해 만성호흡기·알레르기질환 극복을 위한 연구 추진 및 질환 관련 연구 인프라 구축을 위해 노력하고 있다.

2. 추진실적

가. 만성 호흡기·알레르기질환 극복연구

천식 등 호흡기·알레르기질환은 집먼지진드기 등 주변환경, 음식물, 가족력 및 면역체계, 유전요인 등 다양한 요인의 상호작용에 의해 발병하는 질환이다. 호흡기·알레르기질환과는 효과적인 호흡기·알레르기질환 극복을 비전으로 이와 관련한 과학적 근거기반 마련을 위해 호흡기·알레르기질환의 조사·감시, 질병기전 규명을 위한 연구 등을 다양한 기술분야를 활용하여 수행하고자 한다.

현재까지 호흡기·알레르기질환 극복을 위하여 추진한 실적은 아래와 같다. 첫째로, 호흡기·알레르기질환 진단·예측 지표 탐색 및 상호 관련성 연구를 수행하고 있다. 아토피피부염 및 천식, 알레르기비염이 순차적으로 발생하는 알레르기행진 관련 지표 발굴을 위해서 실험동물을 이용한 연구모델을 구축하였으며, 이를 기반으로 하여 알레르기 반응 유발 및 진전에 따른 면역인자의 분석을 통해 질환지표 후보물질 탐색 연구를 수행중이다. 또한 질환군 및 대조군으로부터 확보된 임상·유전정보를 비교분석하여 천식, 아토피피부염, 음식알레르기, 알레르기비염 등과 관련한 다양한 호흡기·알레르기질환 관련 유전인자를 확보하였으며, 천식 세포주를 활용한 호흡기미생물 상호작용 분석 연구를 통해 천식 발생 및 악화 관련한 천식과 마이크로바이옴 상호작용 연구 기반을 구축하였다.



[그림 3-3-20] 호흡기·알레르기질환 예측·진단지표 탐색 연구(위) 및 천식 세포주 활용 호흡기 미생물 상호작용 분석 연구(아래)

나. 만성 호흡기·알레르기질환 연구 인프라 구축

호흡기·알레르기 질환 발생 및 악화 예방을 위한 추이 분석·위험군 조기 발굴 등 조사연구를 위한 기반 및 연구 인프라 구축을 수행하고 있다. 첫째로, 임신 시부터 출산 후 성장기를 거치면서 노출될 수 있는 호흡기·알레르기질환 유발 위험인자 규명을 위하여 2009년부터 일반인구집단을 대상으로 소아 호흡기·알레르기질환 장기추적 코호트(Cohort for Childhood Origin of Asthma and allergic diseases (COCOA)) 연구를 수행 중이다. 자연경과 관찰 및 장기추적을 통하여 영유아의 출생 및 성장에 따른 각 질환의 유병율, 누적발생율을 확인하고 환경, 식이, 정신발달 등에 대한 역학정보와의 연계를 통한 질환 및 인자 간의 유의적 상관관계 분석을 진행하였다. 2016년도에는 그동안의 COCOA 연구의 진행 및 결과를 홍보 및 공유하고자 소아호흡기·알레르기질환 장기추적연구 주요연구 성과집을 발간하였다.

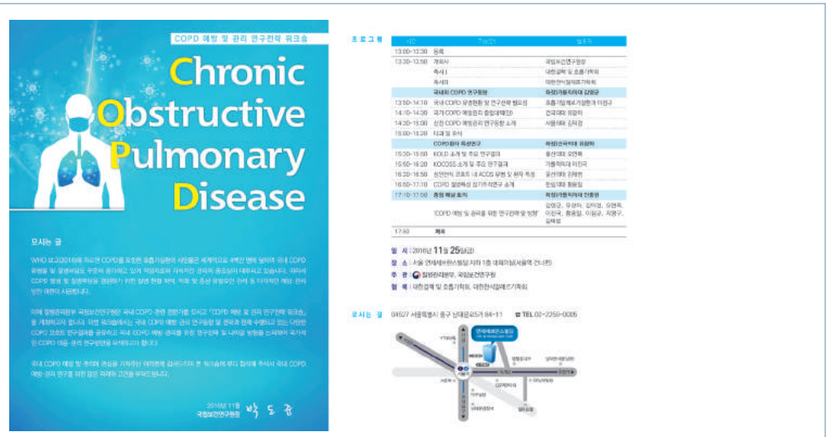


[그림 3-3-21] 소아 호흡기·알레르기질환 장기추적연구(COCOA) 모식도 및 주요성과집

둘째로, 호흡기·알레르기질환별 환자특성 추적조사체계 기반을 구축 중이다. 2015년 국민건강보험공단 자료에 따르면, 천식, COPD로 인한 진료비가 지속적으로 증가하고 있으며 연령대별 천식 진료인원은 12세 이하가 35%, 50대 이상이 38.7%로 증가하여 소아 및 노인천식에 대한 예방관리의 중요성이 대두되었다. 사회경제적 부담이 높아지는 호흡기·알레르기질환별 환자특성을 분석하고 예방 관리의 과학적 근거생산을

위한 인프라 구축을 위하여 소아천식(전국 20개 병원 참여), 노인천식(기 3개 코호트 연계) 및 COPD 환자군 추적조사(전국 19개 병원 참여) 체계를 마련하고 참여대상자 모집 및 임상·역학 정보 및 인체유래자원 등을 확보중이다. 또한, 아나필락시스 예방서비스 정책개발의 근거 마련을 위한 웹기반 환자군 대상 조사체계를 확보하여 6개병원 11개 센터를 중심으로 아나필락시스 환자 등록 및 조사 연구를 수행중이다.

마지막으로, 호흡기·알레르기질환 관련 전문가 협력 네트워크 운영을 통해 예방관리 및 보건정책 수립을 위해 지속적인 노력을 기울여왔다. 그 일환으로 국내 호흡기·알레르기질환 연구자들의 토론 및 의견수렴을 위해 2016년 COPD 예방 및 관리 연구전략 워크숍을 개최하여 국내 COPD 예방 관리 연구동향 및 코호트 연구결과를 공유하고 COPD 대응 관리 방안을 모색하였다.



[그림 3-3-22] COPD 예방 및 관리 연구전략 워크숍 브로셔

3. 향후 계획

향후 만성 호흡기·알레르기질환의 조기 발견 및 악화방지, 그리고 예방 및 치료기술 개발을 위한 연구를 지속적으로 추진하고자 한다. 첫째로, 실험동물 모델을 기반으로 알레르기행진 예측 및 진단 연관 질병지표를 발굴하기 위한 연구를 수행하여 알레르겐 만성노출 모델을 구축 및 기존의 급성 노출모델과의 비교 및 알레르겐 만성노출 관련 질병지표 탐색 연구를 수행할 예정이다. 두번째로, 알레르기환자군 등을 대상으로 임상정보와 유전정보를 통합분석하여 알레르기질환 연관 유전지표 발굴연구를 수행하고자 한다. 마지막으로, 천식 악화 중재 기술 개발을 위한 근거자료를 마련하기 위하여 비만형 천식 동물모델에서의 마이크로바이옴 분석 및 인체-미생물군집 상호작용 연구를 수행할 예정이다.

만성 호흡기·알레르기질환 예방·관리 및 연구 인프라 구축을 강화하기 위하여 일반인구집단 대상 출생코호트 기반의 장기추적 관찰을 통한 과학적 근거자료 생산, 소아 및 노인천식 환자군에 대한 장기추적조사를 지속하고 질환발생 아형(Subtype)별 질병특성분석 및 중재기술 개발을 위한 기반을 마련하고자 한다. 초기 COPD환자 발굴 및 악화요인 분석, 악화방지 기술 개발을 위한 COPD환자군 장기추적조사 연구, 아나필락시스의 전향적 추적관찰을 통한 위험도 예측 연구 등을 지속적으로 추진하여 질병특성분석 및 악화저감·적정치료 등 질환 임상 유형별 조사체계를 확립하고자 한다. 아울러 다양한 만성 호흡기·알레르기질환 관련 워크숍을 정기적으로 개최하여 질환에 대한 성과발표 및 이해관계자 의견 수렴을 위한 장을 지속적으로 마련함으로써 유관기관 연구협력을 위한 컨소시움 및 네트워크 구축 등을 활성화 하여 만성 호흡기·알레르기질환 연구 인프라 구축 및 지원을 강화해나갈 계획이다.



제6절 여성건강 연구

1. 개요

여성건강기반기술개발연구사업은 여성의 건강 증진 및 질병예방·관리를 위한 연구기반 구축과 과학적 근거 창출을 목표로, 여성 생애주기별(가임기, 임신·출산기, 갱년·폐경기 등) 건강연구 인프라 구축, 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 한다.

2. 추진실적

가. 생애주기별 여성건강 증진을 위한 연구 인프라 구축

1) 한국 간호사건강연구(Korea Nurses' Health Study)

우리나라는 여성의 경제활동이 지속적으로 증가되면서 직장여성들의 일·가정 양립의 문제가 불임, 저출산과 같은 심각한 사회문제와도 연관될 뿐 아니라 노동 가중으로 인한 스트레스, 심리적 갈등 등이 여성의 신체·정신적 건강에 부정적 영향을 미칠 수 있다. 따라서 여성의 생애주기적 관점에서 가임기 직장여성을 대상으로 건강 증진 및 질병예방 정책의 근거 마련이 시급하다.

2013년부터 미국 하버드대와 공동협력연구로 수행하고 있는 여성 간호사 대상의 대규모 전향적 코호트 연구인 한국간호사건강연구 'Korea Nurses' Health Study(KNHS)'는 병원에서 근무하는 20-45세 한국인 여성 간호사 대상의 웹기반 설문조사시스템을 통해 2014년 누적 총 20,613명에 대한 기반조사를 완료하였으며, 모듈 1 설문 완료 후 6개월마다 추가 설문모듈(모듈 2-5)을 이용하여 반복조사를 실시하였다. 설문항목은 인구통계, 신장과 체중, 음주 및 흡연, 질병력, 약물 복용력, 가족력, 여성력, 생애 임신, 감정, 직장, 직업적 노출, 건강 인식 등 총 12개 항목에 대해 조사하였으며, 임신 여성의 경우 별도의 설문조사를 추가로 진행하였다. 또한 조사대상자의 설문 참여율 향상을 위하여 모바일 설문조사시스템을 구축하였으며, 생체시료 수집 및 기본 혈액검사 등 임상검사를 실시하였다. 축적된 데이터의 질 향상을 위해서 상시적 데이터 모니터링을 하고 주기적 데이터 클리닝 및 분석을 진행하였다.



[그림 3-3-23] 한국 간호사건강연구(Korea Nurses·Health Study) 홈페이지 및 홍보포스터

2) 임신 합병증 위험인자 발굴을 위한 레지스트리 구축

전 세계적으로는 물론 국내에서도 고령 임신부의 증가로 인한 임신관련 합병증의 유병률이 증가하고 있는 추세이다. 임신성당뇨, 임신 중 고혈압, 주산기 우울증 등 임신 관련 합병증은 출산 이후 산모의 만성질환으로 이환되거나 자녀의 건강에도 나쁜 영향을 미칠 수 있어 국가 차원의 예방관리 대책이 필요하다. 국외 연구에서는 임신 전 및 임신 중 과도한 체중증가와 산모 및 태아 합병증 위험간의 관련성에 대한 보고가 이루어지고 있으나, 국내에서는 임산부의 체중 증가 패턴 파악을 위한 기초자료가 부족하고, 임산부 적정 체중 가이드라인을 제시하기 위한 근거자료가 미비하였다. 따라서 국내 임신 합병증 발생빈도를 파악하고 한국인 산모의 적정 체중 증가 가이드라인 마련을 위한 근거자료를 확보하고자 2013년부터 한국인 임신부를 대상으로 대규모 전향적 연구에 착수하였다.

수도권 소재의 산과 전문 의료기관에 방문하는 임신 초기(12주) 산모를 대상으로 신규 등록한 후 12주 간격으로 추적조사를 실시하고, 임상 데이터와 생체시료 수집 및 관리를 수행하였다. 착수년도부터 2016년까지 누적 총 4,000명 이상의 산모를 신규 등록하였으며, 최종 출산 산모는 총 2,913명이었다. 설문항목은 인구학적 특징과 사회경제적 상태(결혼상태, 가족수, 직업, 소득, 교육 등), 생활습관 요인(흡연, 음주, 신체활동 등), 정신건강(우울증, 스트레스) 및 삶의 질, 식습관 및 영양, 분만결과 등에 대하여 조사하였으며, 산모의 임신 분기별 생체자원(혈액, DNA, 조직)을 확보하여 국립중앙인체자원은행에 기탁하고 있다.

3) 극소저체중아 관리지표 생산을 위한 레지스트리(Korea Neonatal Network) 구축

최근 우리나라는 OECD 국가 중 가장 낮은 초저출산율을 보이며 심각한 저출산 문제에 직면하고 있음에도 불구하고, 출산연령의 고령화, 불임시술의 증가 등으로 인하여 미숙아의 출산은 증가 추세이다. 특히 출생체중 1,500그램 이하의 극소저체중아는 그 수가 지속적으로 증가하여 현재 연간 3천여 명에 달하고 있으며, 신생아 사망률 증가와 함께 주요 신경학적 합병증으로 인한 발달장애 등 심각한 후유증을 동반하여 이들의 적정치료·관리를 위한 사회적 의료비용 부담도 커지고 있는 실정이다. 따라서 극소저체중출생아의 생존율 향상과 주요 합병증 감소를 위한 국가 차원의 관리정책 마련이 시급하다.

고위험 신생아 집중치료의 질 향상과 효율적인 관리기술 개발을 위하여 2013년에 한국 신생아네트워크(Korea neonatal network, KNN)를 출범하였으며, 전국적 네트워크의 극소저체중아 레지스트리를 구축 확대하고 있다. 2016년 기준 총 64개의 병원이 참여하여 지속적인 기반조사 등록자 확대와 추적조사를 수행하였으며, 누적 총 7,800명 이상의 극소저체중아에 대한 초기등록을 완료하고, 18-36개월 추적 대상자 중 약 1,670여명에 대하여 본격적인 추적조사를 실시하였다. 또한 2015년 KNN 연차보고서 발간을 통해 극소저체중아 레지스트리 등록현황과 출생아의 특성, 동반질환, 사망률과 같은 기본적인 통계자료를 제시하였다.



[그림 3-3-24] 2015 극소저체중아 레지스트리(Korea Neonatal Network) 연차보고서

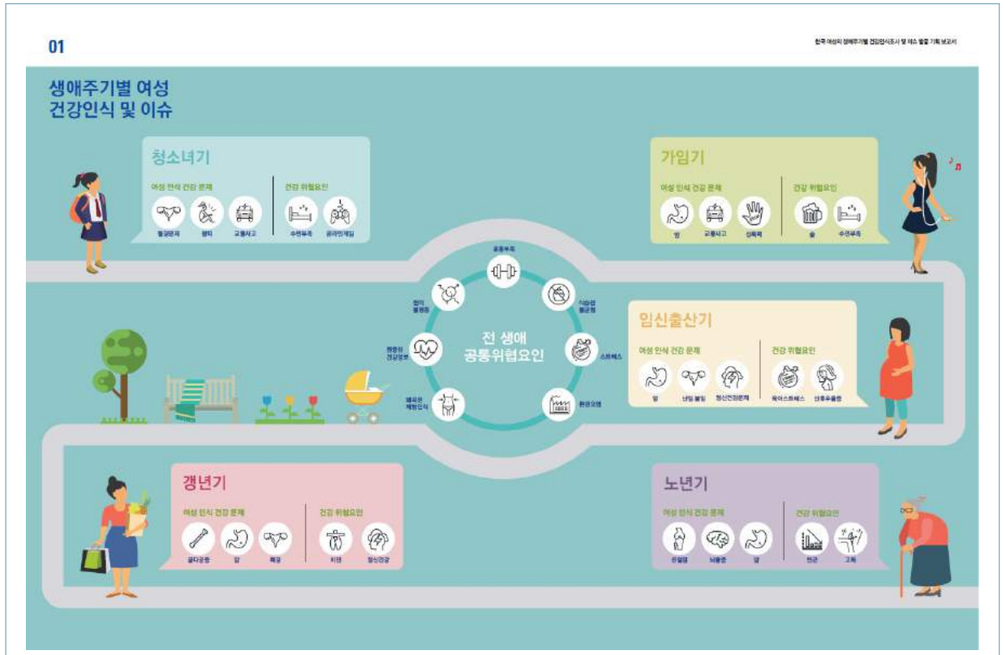
4) 갱년기 여성의 만성질환 위험요인 규명을 위한 전향적 추적관찰연구

여성의 평균수명이 연장되고 중장년층 여성 인구 구성비가 증가하고 있는 상황에서 폐경기 여성 건강의 중요성이 새롭게 대두되고 있다. 중년 여성은 폐경이 진행됨에 따라 여성호르몬의 감소로 인해 신체적·정신적으로 급격한 변화를 겪게 되고 심혈관 질환, 골관절질환 및 우울증 등의 질환 위험에 노출되게 된다. 또한 폐경 단계를 거치며 다양한 폐경기 증상을 경험하게 되고 이는 여성의 삶의 질 저하와 밀접한 관련이 있다. 폐경과 관련된 통합적인 연구가 중요함에도 불구하고 폐경기 여성 건강관리를 위한 조사연구는 현저히 부족한 실정이다. 따라서 국내 중장년층 여성을 대상으로 폐경 단계 변화에 따른 시계열적 신체 및 정신건강 상태 및 위험요인 규명하고 만성질환의 노출인자를 규명하고자 2014년 대규모 전향적 추적관찰연구에 착수하였다. 폐경 전 및 이행전기 여성에 대하여 3년 간 총 5,000명을 기반조사 등록 목표로 하였으며, 인구학적 특성, 생활습관, 질환력, 여성력, 폐경 증상 및 삶의 질에 관한 설문자료를 수집하였다. 3차년도인 2016년까지 총 4,500명 이상의 폐경 전 및 폐경이행전기 여성을 신규 등록하였으며, 매월 월경력 조사를 통해 대상자의 폐경 단계 변화를 추적하여 폐경 이행단계 변화자 총 400여명에 대한 1차 추적조사를 진행하였다. 또한 약 3,800여명에 대하여 혈액, 소변 등 생체자원을 수집하고 혈액 등 임상검사를 실시하였다.

5) 한국 여성의 생애주기별 건강인식조사 및 이슈 발굴

여성의 생애주기에 따른 건강인식 및 요구도를 파악하고 여성건강 관련 이슈를 발굴하고자 여성 생애주기별 건강인식조사를 수행하였다. 청소녀기(12-18세), 가임기(19-44세), 임신·출산기(19-44세), 갱년·폐경기(45-64세), 노년기(65-79세)의 여성 각각 3,000명씩 총 15,000명을 대상으로 전국 설문조사를 시행하였으며, 건강상태 및 행태, 생활습관, 정신건강, 성 건강 및 인식, 삶의 질, 의료이용, 젠더불평등, 사회적 지지 관계 등 다양한 설문영역에 대하여 조사하였으며, 대표성 있는 샘플 확보를 위해 다단계층화 확률비례계통추출법으로 층화하여 조사지역(구)을 추출 후 각 조사구에서 대상자 선정하여 실시하였다. 여성들이 인식하는 건강문제는 생애주기별로 크게 달랐는데, 청소녀기의 경우에는 월경문제, 왕따, 교통사고, 가임기 및 임신·출산기는 암, 교통사고, 성폭력, 난임·불임, 정신건강문제, 갱년기 및 노년기는 골다공증, 암, 폐경, 관절염, 중풍으로 조사되었다. 생애 전 주기에서 신체활동이 부족하였으며, 젊은 여성에서의 고위험 음주가 심각하였고 나이가 들면서 수면의 질 저하가 뚜렷하게 나타났다. 또한 왜곡된 체형 및 신체 이미지가 전 여성의 생애에 걸쳐 문제로 파악되었다. 성역할 인식이 노년기일수록 왜곡되어 있었으며, 가사, 육아 등은 생애주기 공통적으로 여성에게 치중되어 있었다. 건강정보는 거의 대부분 주위사람으로부터 얻고 있다고 응답하였고, 노년기를 제외한 모든 생애주기에서 스마트기기를 이용한 정보습득이 가장 많았다. 본 연구를 통해 도출된 여성의 생애주기별 건강문제를 해결하기 위한 국가 차원의 보건의료정책 및 지속적인 연구개발이 요구된다.

이 외에도 비정상체중 여성의 식행동 이상과 건강조사 연구를 통하여 체질량지수 양단(BMI 18 kg/m^2 미만 및 BMI 25 kg/m^2 이상)의 비정상체중 여성의 식행동 이상과 신체적 및 정신적 건강상태에 미치는 임상적 영향요인을 발굴하였다. 또한 고령여성의 건강증진을 위한 지역사회 중재연구 프로그램 개발을 위하여 노인여성의 건강관리 운동프로그램 콘텐츠를 기획·개발하였으며, 운동군을 대상으로 한 예비연구를 통해 프로그램 및 교육자료의 유효성을 평가하였다.



[그림 3-3-25] 한국 여성의 생애주기별 건강인식 및 이슈 발굴

나. 여성건강통계 산출 및 연구성과 확산

우리나라 여성의 건강문제에 대한 현황 파악 및 해결방안 모색을 위하여 여성의 전반적 건강수준과 남녀 성별의 차이, 연령대를 포함한 다양한 여성 집단 간의 건강문제를 포괄하는 한국 여성의 건강통계를 산출하였다. 2013년에 이어 제 2차로 기획한 2016 여성건강통계는 총 8개 영역 [전반적 건강수준(기대수명, 기대여명 등), 만성질환(당뇨, 고혈압, 심장질환 등), 건강행태(흡연, 음주, 신체활동 등), 재생산건강(합계출산율, 피임실천율 등), 성 건강 및 폭력(성관련 행동, 성전파성 질환), 정신건강(스트레스 인지율, 우울증상 경험율, 자살행동 등), 의료이용(의료보장, 미충족 의료), 아동건강(신체건강, 식이행태) 등]의 다양한 지표에 대하여 국가적 수준의 대표성 있는 원자료 분석을 통해 통계를 산출하였으며, 산출 결과를 바탕으로 일반 국민에게 우리나라 여성의 건강문제에 대한 포괄적 이해 제공 및 여성건강의 중요성에 대한 사회적 공감대 확산을 위하여 통계집「수치로 보는 여성건강 2016」을 발간·보급하였다.

여성 생애주기별 건강이슈를 발굴하고 정책개발 제안을 위한 다학제적 전문가 간 개방적인 의견수렴을 위하여 여성건강포럼을 기획 및 운영하였다. “여성이 건강한 사회, 한국의 미래입니다.”라는 슬로건으로 2016년 총 5회에 걸쳐 포럼을 개최하였으며, 여성정책과 건강, 여성건강의 글로벌 트렌드, 소녀기 여성의 건강, 건강한 임신과 출산, 젠더혁신과 여성건강 등을 주제로 주요 여성건강이슈에 관하여 논의하였다.



[그림 3-3-26] 여성건강통계집「수치로 보는 여성건강 2016」



[그림 3-3-27] 2016 여성건강포럼 개최

3. 향후 추진계획

한국 간호사건강연구는 1차 설문조사 완료자들을 대상으로 6개월 간격으로 모듈 2-6 조사를 지속적으로 시행하고 임신여부에 따라 추가적인 설문(임신초기 및 출산후기)을 지속적으로 시행하고자 한다. 극소저체중아 레지스트리(KNN)는 전국 단위로 참여병원에 대한 네트워크를 확대 구축·운영하여 국내 극소저체중아 전 수의 75% 이상 등록을 목표로 지속 수행하고자 하며, 수집된 데이터를 바탕으로 정기적인 연차보고서를 발간할 계획이다. 임신부 레지스트리는 기반조사 등록자에 대하여 분만까지 추적조사를 완료할 계획이며, 갱년기 여성건강 코호트 연구는 기반조사 누적 총 5,000명 등록을 목표로 신규 조사대상자를 확대하고 폐경 이행단계 변화자에 대한 지속적인 추적을 수행하고자 한다. 또한 다양한 임상·역학 조사자료 및 통계 자료원 등을 활용하여 여성 생애주기별로 건강에 영향을 미치는 영향요인을 다면적으로 분석할 예정이다.

담당 난치성질환과 곽성욱
담당 내분비대사질환과 엄경옥
담당 뇌질환과 심성미
담당 심혈관질환과 이대연, 임중연
담당 호흡기 · 알레르기질환과 윤단규

제4장 유전체 연구

제1절 한국인 유전체역학조사사업 (KoGES)

1. 개요

국립보건연구원 유전체센터 유전체역학과에서는 2001년부터 현재까지 당뇨, 고혈압, 비만, 고지혈증, 대사증후군 등의 심혈관질환과 치매, 파킨슨씨병 등의 뇌혈관질환과 같은 만성질환의 유전·환경적인 요인을 밝히고 질환요인들의 상호작용을 규명하고자 국내 최대 규모 코호트 연구인 한국인유전체역학조사사업(Korean Genome and Epidemiology Study, KoGES)을 수행하고 있다. 본 사업은 만 40세 이상의 일반 성인 그룹의 임상정보와 식생활정보를 수집한 '일반인구집단 코호트(population-based studies)'와 쌍둥이나 외국이주민들의 특수한 유전·환경 상호작용을 분석하기 위한 '유전-환경 모델 코호트 (gene-environment model studies)'로 구성되어있다. 각 세부적으로 7개 코호트로 나누었으며, 개별 참여자의 개인별 생활습관, 과거질병력 등의 설문조사와 임상검진자료를 수집하고, 연구목적의 사용 동의서를 받아 인체자원(혈청, 혈장, 뇨, 림프구, DNA 등)을 수집하여 국립중앙인체자원은행에 저장하였다[그림 3-4-1]. 따라서 유전체센터는 수 년간 수집된 거대 임상자료와 분석된 유전정보등을 윤리위원회의 심의를 거쳐 한국인 특이적 만성질환을 연구하는 의·과학 연구자들에게 무상으로 제공함으로써, 국가 보건의료 연구 인프라로서의 중심 역할을 하고 있다.

2. 추진실적

가. 한국인 유전체역학조사사업 현황

2001년부터 지역사회 기반 코호트(안성·안산)구축이 시작되었으며, 총 누적 기반조사 참여자 규모는 약 245,000명이다. 2015-2016년에는 일반인구 집단 대상의 4개 코호트를 중심으로 전국 24개 수행기관에서 연간 약 20,000명의 참여자를 추적조사 하였으며 각 세부 코호트별 추적조사 현황은 아래와 같다 [그림 3-4-1].

설문항목(Questionnaire)		
일반사항	결혼상태, 직업, 사회경제수준, 종교 등	
생활습관	1) 흡연 2) 음주 3) 신체활동	흡연여부, 금연기간, 중독정도, 간접흡연정도 등 음주여부, 금주기간, 음주종류, 음주빈도, 음주량 등 신체활동량, 규칙적 운동여부, 운동량, 운동종목, 운동빈도 등
과거 질환력	1) 질병명 2) 질병치료현황 3) 약물	과거질병경험유무, 진단시기, 진단의료기관 등 질병현재치료방법, 치료기관 등 약물처방기관, 약물이름, 복용기간, 복용지속여부, 복용중단일자
약물복용력 및 건강보조식품	의약품명, 복용여부, 복용빈도, 1회 복용량, 총 복용기간 등	
질병가족력	가족력 진단질병, 가족관계, 질환발생나이 등	
여성력	초경나이, 폐경여부, 월경주기, 임신력 및 출산력, 여성 질환여부 등	
식생활 습관	규칙적 식사습관, 식사속도, 조리법, 음식선호도, 24시간 회상법, 식품섭취빈도조사 등	
사회심리요인	1) 사회적 활동 2) 사회 심리적 스트레스 지수 3) 삶의 질 4) 우울증	대인관계, 외부활동정도, 주관적 심리상태, 노인일상활동 평가 PWI-SF SF-12 GDS (Geriatric depression scale), BDI (Beck depression inventory)
검진항목(Anthropometric and clinical examination)		
신체계측검사	혈압, 맥박, 허리둘레, 엉덩이둘레, 신장, 체중 등	
체성분검사	체질량지수, 체지방률, 체지방량, 근육량, 세포량, 제지방량, 복부 비만 등	
임상검사 (혈액 및 소변)	CBC(complete blood count), HbA1c, glucose, BUN, total protein, albumin, creatinine, AST, ALT, total bilirubin, total cholesterol, γ-GTP, HDL-Cholesterol, triglyceride, urine test 등	
기타특수검사	심전도 검사, 흉부 x-ray 검사, 폐기능 검사 등 코호트별 특수검사	

[그림 3-4-1] KoGES 설문 및 검진항목

코호트명		시작연도	대상지역	현황
일반 인구 집단	지역사회 기반 코호트	2001년	안성, 안산	• 2001년 안산, 안성에 거주하는 40-69세 남녀 대상 참여자 모집 개시, 2007년부터 가족 조사로 확대 • 2016년 7차 추적조사 진행 (2년 간격 추적 실시) • 기반 참여자수: 10,030명(안산 : 5,012명, 안성 : 5,018명 • 기반-6차 추적조사 개별 및 통합 자료 공개 분양 중
	농촌 기반 코호트	2004년	전국 11개 농촌지역	• 농촌기역 거주자 40세 이상의 남녀 대상으로 모집 • 2007년 6개 지역 중심 추적조사 시작, • 기반 참여자수: 28,338명 • 기반조사 및 1차 추적 자료 공개 분양 중
	도시 기반 코호트	2004년	전국 의료기관 중심	• 도시 지역 의료기관 중심으로 40-69세 검진센터 내원자 대상으로 모집 • 2007년 추적조사 시작 • 기반 참여자수: 173,357명 • 기반조사 자료 공개 분양 중
유전 환경 집단	쌍둥이 ·가족 코호트	2005년	서울, 부산	• 20세 이상 일란성 쌍둥이와 그 가족 대상으로 모집, 유전적 배경이 동일하거나, 유사한 가족 구성원 간의 환경적인 차이를 비교 • 2008년 추적조사 시작, 2014년 추적조사 완료 • 기반 참여자수: 3,399명 • 기반조사 및 추적자료 공개 분양 중
	국제협력 코호트 I	2005년	일본, 중국	• 일본(고베, 오사카) 및 중국(장춘, 연변) 거주 한국인으로 이주 후 15년 이상인 사람과 현지인 대상 • 일본 : 1-3차 추적조사 완료 • 중국 : 1차 추적조사 완료 • 기반 참여자수 : 3,563명 • 당뇨병, 고혈압 및 대사증후군에 대한 한국인의 유전-환경적 영향을 규명 • 일본 : 기반-3차 추적 통합 자료 공개 분양 중
	국내이주자 및 국제협력 코호트 II	2006년	전국 베트남, 캄보디아	• 동남아시아 출신 국제결혼 이주 여성과 배우자 및 그 자녀 (국내 이주자), 결혼 이민자 출신국 현지 가족 및 지역 주민 (국제협력 II) 대상 • 국내이주자 코호트와 연계하여 결혼 이주자 출신국 코호트 구축 • 기반 참여자 : 국내이주자(6,709명), 국제협력 II(4,054명)

[그림 3-4-2] 한국인유전체역학조사사업 현황

1) 세부 코호트 현황

(가) 일반인구 집단 코호트 (Population-based studies)

안성과 안산지역사회 기반 코호트는 2년 마다 추적조사를 실시하여, 2015년에는 2001년 기반조사 참여자를 대상으로 안성 지역 1,632명, 안산 지역 1,530명의 추적조사를 7차까지 완료하였고, 2016년에는 2002년 기반조사 참여자를 대상으로 안성 지역 1,603명, 안산 지역 1,553명의 추적조사를 완료하였다.

농촌 기반 코호트는 심뇌혈관질환 및 골다공증 등을 중심 연구 목표 질환으로 하여 농촌 지역사회 6개 지역에 거주하는 40세 이상의 성인 남녀를 대상으로 2004년부터 약 2만 8천여 명 규모의 코호트를 구축·운영해오고 있다. 2007년부터 추적조사를 시작하여 현재 6개 지역 중심으로 기반조사 21,715명, 1차 추적조사 16,802명, 2차 추적조사 10,717명, 3차 추적조사 4,232명을 완료하였고, 2014년부터 반복 추적률 제고 등을 위한 가구방문조사를 시작하여 총 9,250명을 조사하였다.

도시 기반 코호트는 전국 도시 지역 검진의료기관을 중심으로 단기간에 대규모 코호트를 구축하고자 2004년부터 시작된 다기관 코호트 사업이다. 2013년까지 모집한 누적 기반 규모는 17만 3천여 명으로, 2012년부터 본격적으로 1차 반복 추적조사를 시작하여 2015년에는 14,258명, 2016년도에는 8,054명을 추적조사 하였다.

(나) 유전 · 환경 모델 코호트 (Gene-environment model studies)

쌍둥이 및 가족 코호트는 20세 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 2005년 참여자 모집을 시작하였다. 2014년 말 3,399명에 대한 기반조사와 2,158명에 대한 1회 이상 추적조사를 완료하였다.

국내 이주자 코호트는 동남아시아 출신의 결혼이주여성과 가족을 대상으로 이주 결혼 여성의 생활 환경변화에 따른 만성질환 발생에 대한 연구자료 확보 및 다민족 국가로서의 인구구조 변화에 따른 질병위험요인 발굴을 목적으로 2006년부터 시작되었다. 2011년까지 모집한 결혼이주여성 및 가족 참여자 대상 누적 기반 규모는 6천 7백여 명이며, 2012년부터 2014년까지 베트남 출신 이주자 여성과 자녀를 중심으로 1차 추적조사 1,824명을 완료하였다. 추적조사에서는 여성은 사회적응 및 문화적응스트레스, 우울증 등을 조사하였으며, 아동은 성장발달 관련 설문을 추가하여 조사하였다.

국제협력 코호트는 유전적 요인은 동일하나 해외이주 등의 환경변화에 따른 질환 발생과의 연관성을 파악하기 위하여 만 30세 이상 70세 미만으로 이민기간이 적어도 15년 이상 경과된 한인 및 거주국 주민을 대상으로 일본 고베/오사카 지역과 중국 연변/장춘 지역에서 코호트를 구축하였다. 2013년까지 일본에서 3차 추적조사를 완료하였고, 2014년부터 실시한 4차 추적조사에서는 지역방문검진에서 병원방문검진으로 변경하여 노화, 치매, 음주, 흡연 등의 심층설문 도입 및 검진항목을 확대하여 조사하였다.

2) 노화 심층 연구 도입 현황

안성과 안산지역사회 기반 코호트에서는 초고령화 사회로의 급속한 전환으로 인한 미래 보건의료 문제에 대응하기 위하여, 60세 이상 참여자가 증가하고 있는 지역사회 기반 코호트(안성·안산)를 대상으로 노화 관련 요인과 질병에 대한 심층연구를 수행하고 있다. 안성 코호트에서는 노화 관련 설문과 신체기능평가, 류마티스, 골다공증, 갑상선, 성호르몬 검사 등 노화관련 바이오마커를 측정하고 있으며, 안산 코호트에서는 뇌 MRI, 수면다원검사, 인지기능검사 및 노화 관련 설문조사 등을 수행하고 있다. 이러한 심층연구를 통하여 노화 관련 위험 요인을 파악하고, 고령인구의 역학적 특성을 파악하여 고령인구 특화 보건정책 수립의 과학적 근거를 제공할 수 있을 것이다[그림 3-4-3].

구분	현황
노화 관련 설문조사	• 인지기능 저하 선별검사(KMMSE, K-MoCA).일상생활정도(K-ADL, S-IADL), 우울증(GDS), WHO 삶의 질 척도, 노인성 질환 심층설문 등
정밀검진 및 바이오마커 측정	• (안성) 신체기능평가(SPPB), 생화학적 검사(류마티스, 골다공증, 갑상선, 성 호르몬 검사 등) • (안산) 뇌 MRI, 수면다원검사, 인지기능검사 등

[그림 3-4-3] 노화 심층연구 조사항목

3) 영양섭취상태 자료 수집

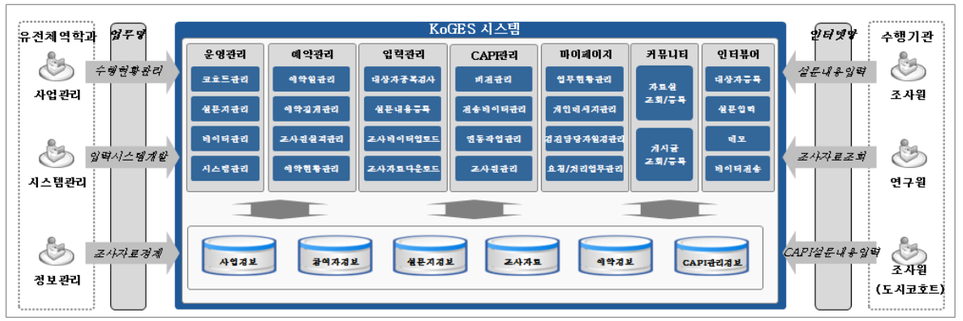
도시 기반 코호트에서는 장기적인 영양 상태를 평가하는 식품섭취빈도조사법과 단기간의 영양 상태를 반영하는 24시간 회상법을 병행하여 대규모 영양섭취상태 자료를 수집하였다. 24시간 회상법은 2011년부터 조사를 시작하여 1일차에 면접조사, 2일차는 전문조사원의 전화조사로 총 2일치 자료를 수집하였으며, 대상자들의 회상에 도움을 주고 조사원들 간의 오차를 줄이기 위하여 식품 및 음식 실물사진집 등의 영양조사 보조도구를 개발하여 활용 하였다[그림 3-4-4]. 식품섭취빈도조사법은 2012년까지 수집된 식품별 섭취빈도 자료를 정제하여, 개인별 식품섭취량, 개인별 1일 영양소 섭취량 자료를 산출하였으며, 24시간 회상법은 정제 및 가공 프로토콜 확립 후 2011-2013년에 수집된 2일치 자료를 정제·가공하고 2015년 말에 정제 완료된 영양자료를 연구자에게 공개하였다.



[그림 3-4-4] 영양자료조사 음식물사진집

나. KoGES 역학정보 시스템 운영

한국인유전체역학조사사업에서 수집한 자료를 통합 관리하기 위하여 과거 질병력, 생활습관, 환경, 식이, 사회심리, 가족력 등에 대한 광범위한 정보를 KoGES 시스템에 입력·저장·관리하고 있다. 저장된 정보는 다양한 조건검색이 가능하고, 참여자들의 건강, 영양조사 자료를 계산식에 따라 산정하여 건강결과와 영양평가결과를 출력, 참여자에게 제공한다. 뿐만 아니라 조사원 및 참여자 관리, 수집자료 현황 및 사업산출물 등의 사업 관리(PMS: Project Management System)가 가능하도록 구성되어 있다. 또한, 추적 조사 참여자를 사전 선정하고, 선정된 참여자들의 이전 조사 자료를 기반으로 설문조사 및 검진 예약이 가능하도록 기능이 구현되었다. 방문하기 어려운 참여자에게는 전화로 설문조사하여 간단한 기본정보와 상병변화정보를 수집할 수 있는 기능을 제공함으로써 추적조사(follow-up survey)에 필요한 다양한 수집기능을 제공하고 있다[그림 3-4-5].



[그림 3-4-5] KoGES 시스템 기능구성도

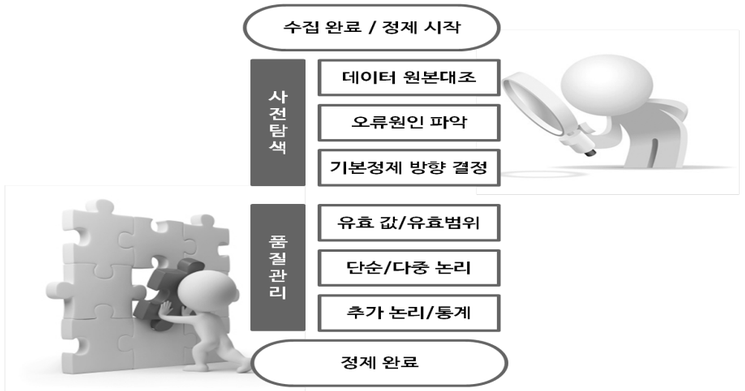
다. KoGES 자료 정제 및 활용

1) 수집자료 품질관리 및 정제현황

KoGES는 연간 최대 약 4만 명에 달하는데, 참여자별로 개인당 1,300-2,800개의 역학·임상자료 변수를 수집하였다. 유전체역학과에서는 이와 같은 방대한 양의 수집 자료가 만성질환 관련 지표 발굴 등의 유전체역학 연구를 위해 활용될 수 있도록 품질 검증 및 정제 체계를 갖추는데 많은 노력을 기울여 왔다. 수집된 자료에 대한 품질검증 절차는 크게 사전탐색과 품질관리 단계로 나누어진다. 사전탐색 단계에서는 일정한 비율의 샘플을 추출하여 전산자료 입력상태와 조사결과지를 대조(데이터 원본대조)해보고 계통적 오류(Systematic Error)의 원인을 파악하고 기본정제 방향을 결정한다. 품질관리 단계에서는 유효 값 및 유효범위를 벗어나는 이상치를 탐색하고 수집항목 간 논리오류를 탐색하며, 다양한 통계기법 등을 활용한 데이터의 품질관리를 시행하고 있다. 2016년에는 지역사회기반(7차 추적) 3,162건, 도시기반(1차 추적) 18,876건, 농촌기반(2차 추적) 2,426건, 국내이주자(1차 추적) 1,824건, 국제협력1(장춘/연변, 기반) 2,500건, 국제협력2(베트남/캄보디아, 기반) 4,054건등 총 33,000건 자료에 대한 정제를 실시하였다.

2) 실시간 모니터링

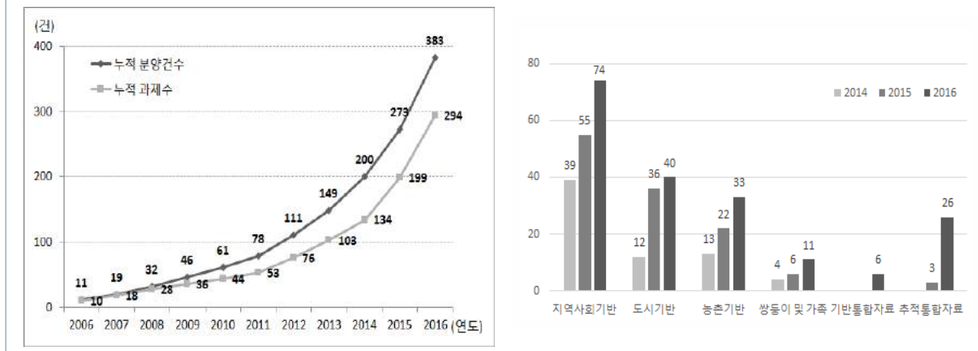
실시간 모니터링의 절차는 계획 및 항목 선정, 모니터링 진행, 오류 및 추가논리 검출, 결과 피드백 및 수정 등의 단계로 이루어지며, 이러한 과정에서 무응답 및 오류를 검출하고 확인된 오류의 수정 및 조사담당자에게 모니터링 결과를 피드백하여 보다 품질 높은 자료가 수집될 수 있도록 하고 안산·안성 지역사회기반, 도시기반, 농촌기반 코호트 등 4개 코호트에서 수집되는 추적 자료에 대해 수집 기간 내 한 달 간격으로 모니터링을 수행하여 검출된 오류를 수정하였다 [그림 3-4-6].



[그림 3-4-6] KoGES 역학자료 품질검증 및 정제 절차

3) KoGES 자료 분양현황

정제 완료된 KoGES 자료는 내·외부 연구자들에게 신속히 제공되어 만성질환관련 연구에 활용할 수 있도록 노력하고 있다. 2016년 말 기준 지역사회기반 코호트(안성·안산) 기반-5차 추적조사와 도시기반 코호트 기반조사, 농촌기반 코호트 기반조사, 쌍둥이 및 가족 코호트 기반조사 자료가 연구자를 대상으로 공개 및 분양이 되었다. 2016년에는 총 110개의 내·외부 연구과제(신규과제 95개)에 대해 자료를 분양하였는데, 코호트 자료별 분양 건수를 살펴보면 지역사회기반 코호트 자료에 대한 수요가 74건으로 가장 많았고, 다음으로는 도시기반 코호트 40건, 농촌기반 코호트 33건, 쌍둥이 및 가족 코호트 11건 이었다 [그림 3-4-7].

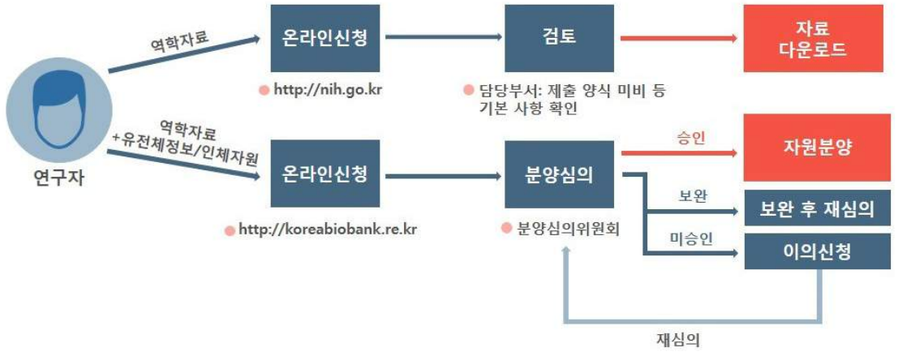


[그림 3-4-7] KoGES 역학자료 분양 현황

라. 역학자료 분양 및 교육용 워크숍 개최

1) 홈페이지를 통한 자료 분양

질병관리본부 홈페이지에 KoGES 분양 자료에 대한 자세한 정보가 게시되어 있고, 자료를 연구에 활용하고자 하는 의과학 연구자들은 임상자료, 영양, 검진자료 등을 온라인으로 분양받을 수 있다. 역학자료는 질병관리본부 (http://www.cdc.go.kr)〉 유전체〉 한국인유전체역학조사사업 또는 국립보건연구원 (http://www.nih.go.kr) 웹사이트에 필요한 서류 (자료 분양신청서, IRB 승인서, 연구계획서, 요청변수 목록)를 접수 하면, 담당 부서의 검토를 거쳐 7일내 신속한 분양 서비스를 제공받을 수 있으며, 인체 유래물 (혈액, DNA등) 및 유전체정보를 같이 요청할 경우는 국립중앙인체자원은행 (http://koreabiobank.re.kr)에 신청하면 분양심의위원회 심의 (월 1회)를 거쳐 분양 받을 수 있다 [그림 3-4-8].



[그림 3-4-8] 국립보건연구원 유전체센터 자원 분양 체계

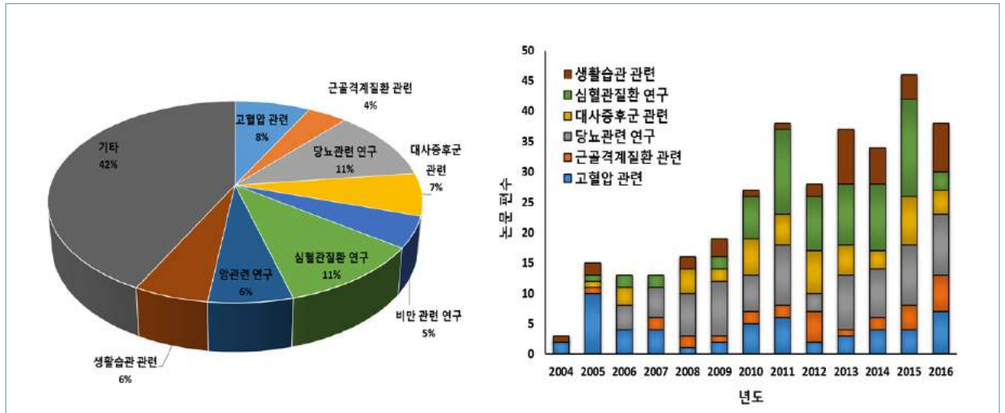
2) KoGES 자료 활용 워크숍 개최

2016년에는 코호트 자료 활용도 증대 및 연구자 연구 역량 강화를 위한 교육 프로그램을 기획하였다. 교육 프로그램 내용은 KoGES 자료 분석 방법론 개발, 코호트 자료 활용 사례 분석 및 실습 교육 워크숍을 중심으로 진행하였다. 유관학회 (대한예방의학회, 한국역학회)와 연계한 워크숍을 관련 학계 전문가 및 연구자를 포함한 100여 명이 참석한 가운데 3차례 개최하였으며, 경시적 자료 연구 사례, 역학 자료와 유전정보를 연계한 방법소개, IPD 메타분석을 통한 결과 비교 등과 같은 주제로 진행되어, 구체적이고 실제적인 이론과 실습을 병행하여 연구자의 이해와 자료 활용성을 높이고자 하였다. 3차례 개최된 교육 워크숍 자료는 '질병관리본부 홈페이지(cdc.go.kr) → 정책/사업 → 유전체 → 한국인유전체역학조사사업 → 교육용데이터' 또는 '국립보건연구원 홈페이지(nih.go.kr) → 연구 · 사업 → 한국인유전체역학조사사업 → 교육용데이터'에 게시하였다.

3. 향후 추진계획

가. 연구 중심형 역학정보 서비스 제공 및 법령개정

2001년 지역사회 기반 코호트(안성, 안산)의 10,030명에 대한 기반자료수집으로부터 시작된 한국인유전체역학조사사업은 2016년까지 고혈압, 당뇨, 대사증후군, 심혈관질환, 근골격계질환, 호흡기질환, 인지기능저하/노화 관련 연구 결과 등 SCI급 논문 514건을 포함한 누적 737건의 논문 성과를 창출하였다 [그림 3-4-9]. 이러한 연구결과가 국민 건강증진에 기여할 수 있도록 논문, 학술발표 등의 성과를 홈페이지와 보고서 등을 통해 국민들과 공유중이며, 수집된 정보의 품질강화 및 표준화를 기반으로 전문가들의 연구계획에 부합하는 코호트 자료제작·가공·변환 등을 수행하여 역학정보의 활용가치를 높이고, 다양한 연구 성과 창출을 도모하고 있다. 또한 신속한 정제 수행 후 온라인 분양 시스템을 이용하여 자료 활용의 시의성 및 접근성을 높임으로써 기초·역학·예방·임상연구자 뿐만 아니라 새로운 진단/치료제나 서비스를 제공하고자 하는 연구자들의 만족도를 지속적으로 향상시키고 있다. 2016년도에는 이러한 사업체계를 원활히 수행하고자 "심뇌혈관질환의 예방 및 관리에 관한 법률(제6조)"에 심뇌혈관질환의 원인을 규명하기 위한 코호트 조사 수행에 대한 법적 근거, 개인정보 및 관련 공공기관 자료 요청 근거 마련하였고 개정된 "보건의료기본법 시행령(제13조의2, 제15조)"에 만성질환의 발생원인과 위험요인을 규명하는 만성질환 장기 역학조사 실시 근거 및 관련 공공기관 자료 요청 근거와 민감한 개인정보 및 고유식별 정보의 처리 근거를 마련하였다.



[그림 3-4-9] 질환에 따른 KoGES 자료 활용 패턴 분석

나. 정밀의료 코호트 기획 및 보건의료 빅데이터 구축

KoGES 참여자의 능동적 추적체계와 더불어 주요 만성질환 발생 여부, 사망 원인 등을 국가·공공 기관 보유 빅데이터 (국민건강보험공단의 보험 자료, 통계청 사망원인자료 등)와 연계하여 확인하는 수동 추적체계를 운영함으로써 빅 데이터 연구 기반을 구축, 운영할 계획이다. 원격지 온라인 분석이 가능하도록 시스템을 개발 하고 있으므로, 이러한 원격 시스템이 구축되면 외부연구자가 직접 서버에 접속하여 코호트 자료를 효율적으로 활용할 수 있을 것이다.

또한 미국, 영국, 중국, 일본 등 선진국에서 추진되고 있는 정밀의료 사업 (precision medicine)에 발맞추어 역학 · 임상검사정보, 유전정보, 라이프로그 정보 등의 연구자원을 지속적, 장기적으로 수집, 공유하여 연구자들에게 최신의 보건연구 빅 데이터를 제공할 수 있도록 힘쓸 것이다.



제2절 질병 유전체 정보 시스템 구축

1. 개요

생명과학기술의 발전으로 개인 맞춤형 건강관리 및 질병 예방, 진단 및 치료에 대한 관심이 높아지고 있으며 이를 반영한 다양한 의생명과학 연구가 세계적으로 수행되고 있다. 특히 차세대염기서열분석법(NGS)을 이용한 유전체 자료 생산 및 이를 활용한 의생명과학 연구는 여러 나라에서 유전체 연구 분야 선도를 위해 많은 노력을 기울이고 있다. 이러한 추세에 맞추어 유전체센터 바이오과학정보과에서는 질병연구 기초 자료로 사용할 수 있는 NGS 기법의 비교 분석, 한국인 참조유전체 데이터베이스의 구축 및 질병 기전 연구를 위한 다양한 질병 유전체 정보 시스템 구축 연구를 수행 하고 있다. 이 사업에서는 또한 전산 자원 확보, 시스템 구축 및 생물정보학 및 의료정보학 기법을 이용한 유전체 분석에 대한 연구를 수행하고 있다. 최근 연구에 많이 활용되는 NGS 환경 및 관련 분석 도구에 대한 심층적 분석을 통하여 연구주제 및 환경에 적합한 방법을 제시하는 NGS 기법의 비교 분석을 수행하고 있다. 한국인 참조유전체 데이터베이스 구축을 위하여 NGS 기반 약 1,500명의 전유전체 자료를 생산하고 분석된 결과를 연구자에게 제공하는 데이터베이스를 구축하였다. 그리고 유전체 자료의 분석을 지원하기 위하여 대용량 유전체 자료 분석을 위한 생물정보학 시스템을 구축하고 있다. 또한, 생물정보학 기반의 질병 기전 연구를 위해 공개된 유전체 및 전사체 자료의 통합 분석을 통한 질병 유전체 정보 시스템의 구축 작업을 수행하고 있다.

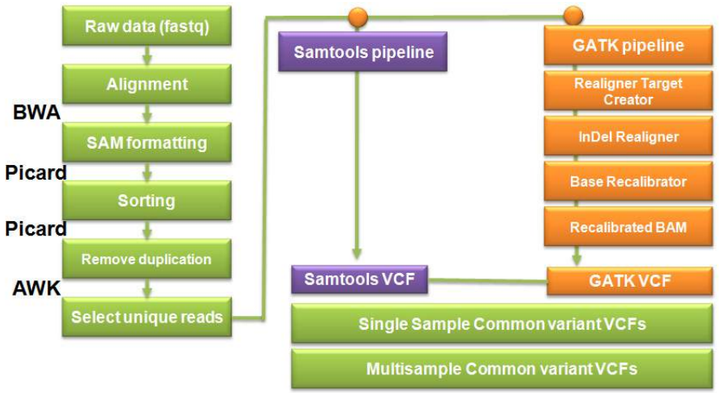
2. 추진실적

가. 한국인 질병연구 참조유전체 분석 및 생물정보학 시스템 구축

차세대염기서열분석법 (Next Generation Sequencing, NGS) 기술의 발전은 저비용, 고효율의 다양한 인간 유전체 분야 연구가 가능하게 하였다. 특히 1,000 게놈 프로젝트의 경우 27개 인종으로 구성된 2,500명을 대상으로 유전체 전장에 걸쳐 염기서열 분석을 수행하여 대량의 서열 자료를 생산하고, 해당 자료 분석을 통하여 각 인종집단의 단일염기다형성 (Single Nucleotide Polymorphism, SNP), 구조적 변이 (Structural Variant) 및 단상형 (Haplotype) 등의 정보를 제공하고 있다. 한국인 질병연구를 위한 기반 자료인 참조유전체 연구를 위하여 2012년부터 약 1,500명의 전유전체 염기서열 자료를 생산하여, 이로부터 한국인 전유전체에서의 변이 정보 구축하고 서열변이정보 검색 도구를 개발하였다.

1) 한국인 전유전체에서의 변이 정보 구축

다음 그림과 같이 염기서열 자료를 분석 파이프라인을 활용하여 분석, 한국인 전유전체의 변이 정보를 구축하였다. 서열 결정 결과들은 인간 게놈 hg19를 기반으로 Burrows-Wheeler Aligner (BWA) 프로그램을 이용하여 사상을 (mapping) 하고 BWA 프로그램의 결과는 PICARD 프로그램으로 추가적인 가공을 하여 최종적인 서열 결과 파일(Bam)을 만들었다. SAMtools를 이용하여 변이들을 동정하고, 각 변이의 기능적인 연관성을 ANNOVAR를 이용해서 분석하였다. GATK 프로그램을 이용하여 변이를 한 번 더 추출해서 SAMtools와 GATK 결과에서 공통적인 유전변이를 발굴하였다.



[그림 3-4-10] 전장 유전체 서열변이 발굴 과정 개요도

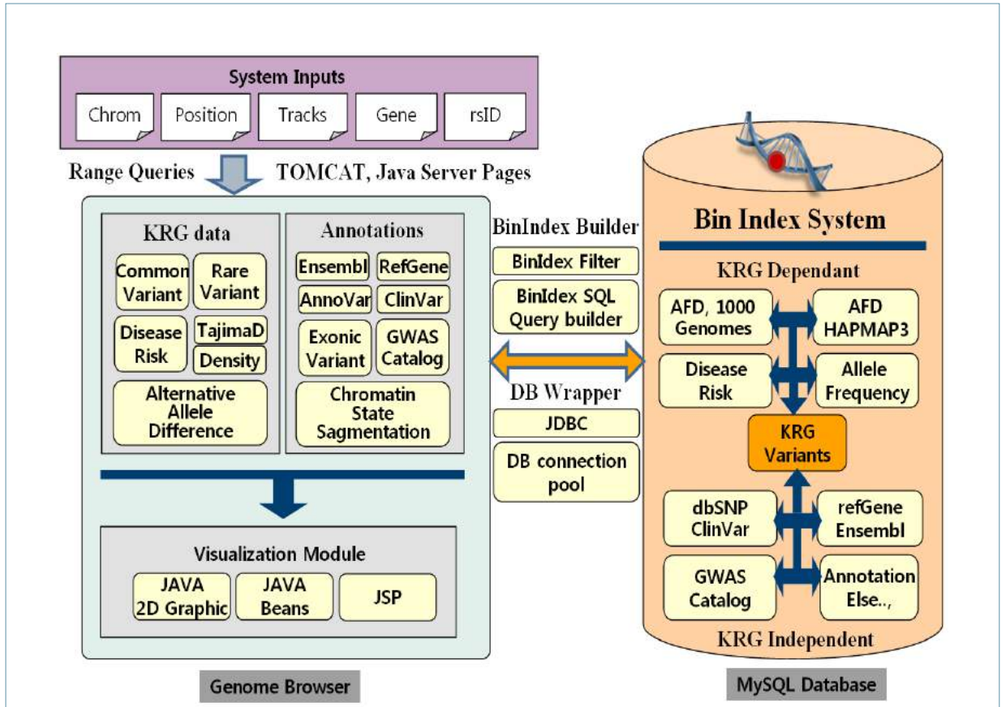
특히, 한국인 전유전체에서의 변이 정보 해석을 위하여 서열변이 결과들은 ANNOVAR 프로그램을 이용하여 각 서열변이가 위치하는 영역에서의 기능 및 기존에 보고되었던 서열변이 유무를 확인하였고, 총 3가지 데이터베이스 (Reference Gene, Ensembl Gene, GENCODE gene)를 이용하여 유전자 영역 분석을 수행하였다. 유전자의 암호화 (coding) 영역에 위치하는 유전변이는 총 12가지 데이터베이스를 활용하여 분석하였다. 그 외 DNA의 메틸화 (methylation), 전사조절영역 결합 (transcription factor binding), 열린 염색질 (open chromatin) 등의 기능적인 요소들에 위치하는 유전변이 분류는 ENCODE 데이터베이스를 활용하여 분석하였고 기존에 보고되었던 유전변이에 대해서 각 인종별 유전변이 빈도 비교를 수행하였다. 발굴된 변이 정보는 아래 표와 같다.

[표 3-4-1] 변이의 기능 주석 달기 결과 (단위 : 건, %)

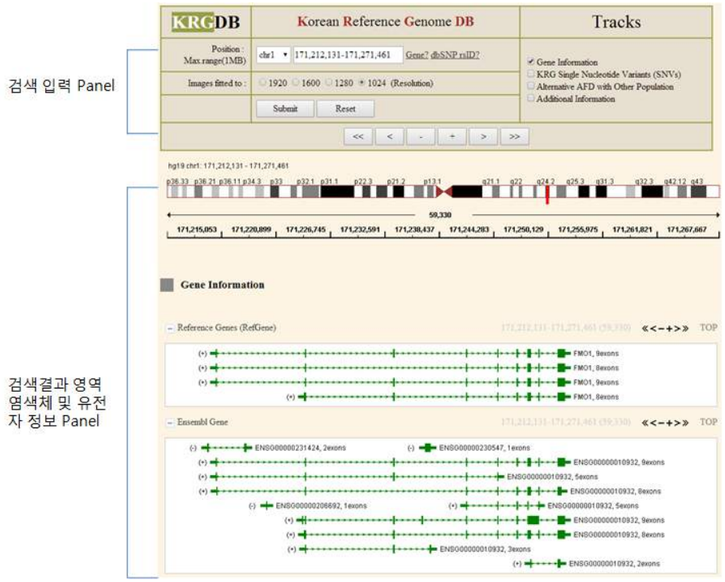
Variant type	30X COVERAGE variant sites(n=365) Mean(%)±SD			
	dbSNP138		non dbSNP138	
	Per-individual	Merged	Per-individual	Merged
Intergenic	2,067,825 (58.9) ± 20,969	6,589,248 (57.6)	30,874 (58.7) ± 11,786	5,212,076 (55.6)
Coding gene				
Intronic	1,197,592 (34.1) ± 10,513	4,005,737 (35.0)	17,816 (33.9) ± 7,802	3,461,461 (37.0)
Exonic	21,784 (0.6) ± 413	106,439 (0.9)	347 (0.7) ± 21	79,025 (0.8)
Splicing	74 (0.0) ± 4	437 (0.0)	3 (0.0) ± 2	754 (0.0)
Exonic and splicing	6 (0.0) ± 1	28 (0.0)	0.07 (0.0) ± 0.26	20 (0.0)
3' untranslated region (5'UTR)	23,224 (0.7) ± 253	83,787 (0.7)	338 (0.6) ± 60	74,692 (0.8)
5' untranslated region (3'UTR)	4,856 (0.1) ± 195	17,206 (0.2)	109 (0.2) ± 12	20,691 (0.2)
5' UTR and 3'UTR	12 (0.0) ± 2	43 (0.0)	0.15 (0.0) ± 0.39	35 (0.0)
5' flanking region	20,552 (0.6) ± 400	67,005 (0.6)	371 (0.7) ± 50	60,931 (0.7)
3' flanking region	21,453 (0.6) ± 216	71,687 (0.6)	319 (0.6) ± 103	59,134 (0.6)
Both 5' flanking of a gene and 3' flanking of another gene	652 (0.0) ± 25	2,388 (0.0)	12 (0.0) ± 4	2,373 (0.0)
Non coding RNA gene (ncRNA)				
Intronic	143,844 (4.1) ± 1,905	460,488 (4.0)	2,226 (4.2) ± 678	369,560 (3.9)
Exonic	9,732 (0.3) ± 174	32,755 (0.3)	172 (0.3) ± 18	24,487 (0.3)
3' untranslated region (3'UTR)	80 (0.0) ± 6	330 (0.0)	8 (0.0) ± 3	1,634 (0.0)
5' untranslated region (5'UTR)	527 (0.0) ± 21	1,930 (0.0)	3.03 (0.0) ± 1.60	488 (0.0)
Splicing site	57 (0.0) ± 5	188 (0.0)	0.63 (0.0) ± 0.75	140 (0.0)
Exonic variants				
Nonsynonymous variant site (dn)	10,117 (46.4) ± 199	56,843 (53.4)	206 (59.4) ± 16	49,679 (62.8)
Synonymous variant sites (ds)	11,100 (50.9) ± 212	47,235 (44.4)	129 (37.0) ± 12	26,953 (34.1)
Stopgain	69 (0.3) ± 5	755 (0.7)	4 (1.2) ± 2	1,229 (1.6)
Stoploss	11 (0.0) ± 2	44 (0.0)	0.22 (0.1) ± 0.48	59 (0.1)
unknown	493 (2.3) ± 37	1,590 (1.5)	8 (2.3) ± 6	1,125 (1.4)
dn/dS	0.91	1.20	1.60	1.84

2) KRGDB (Korean Reference Genome DB)

한국인 전유전체에서의 변이 정보를 저장하고 검색할 수 있는 데이터베이스 및 웹 기반 서비스를 다음 그림과 같은 구조로 개발하였다. 한국인의 변이위치와 대립인자의 빈도 정보를 데이터베이스로 구축하고, 웹 서비스로 발굴된 유전변이의 빈도를 그래프 상에 표시하고, 유전변이에 관련된 정보들을 확인할 수 있게 설계하였다. 웹 서비스 사용자 환경은 염색체 번호, 염색체상의 위치, 유전자이름, dbSNP의 rsID를 이용해 검색하도록 구현하였다. 한국인 참조유전체 유전변이에 해당하는 공개 자료 (Ensembl, RefGene, Clinvar, GWAS, Chromatin State Segmentation)를 이용하여 해석을 추가하고 한국인 참조유전체 유전변이의 빈도와 다른 인종의 유전변이 빈도 (1,000 Genome, HAPMAP) 비교결과를 추가하였다. 최종 개발된 KGRDB의 사용자 환경은 그림과 같다.



[그림 3-4-11] KRGDB 시스템 구조도



[그림 3-4-12] KRGDB 사용자 환경

나. 질병 유전체 정보 시스템 구축

질병 유전체 정보 시스템 구축을 위하여 질병과 연관이 있는 생물학적 경로 (biological pathway)에 대한 정보 제공 및 그 정보에 대한 신뢰도를 계량화하는 시스템 구축 및 현재 시행하고 있는 유전자검사 (genetic test)에 대한 정보를 검색할 수 있고, 유전자검사로 사용할 수 있는 후보유전자에 대한 평가를 할 수 있는 정보시스템 구축을 시행하였다.

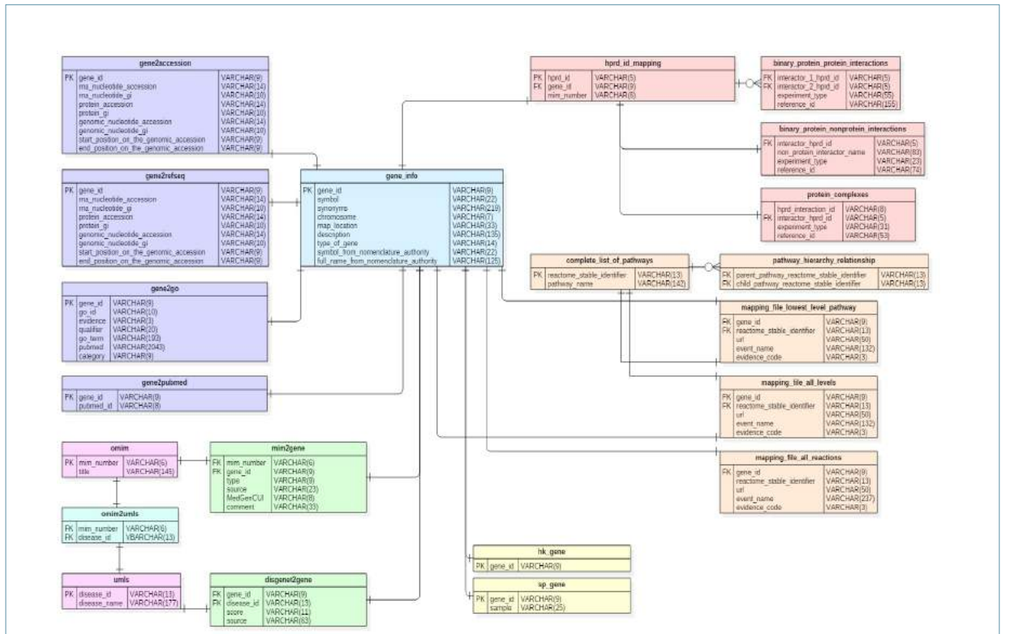
기존의 분자생물학 연구 결과로 구축된 생물학적 경로 정보들이 유전체학을 이용한 이행연구 (translational research)에서도 중요한 정보로 사용되고 있다. 생물학적 경로 정보를 바탕으로 서열변이, 유전자 및 단백질 발현 자료의 유전체분석을 효율적으로 수행할 수 있다. 또한 약물 개발이나 바이오마커 발굴에서도 생물학적 경로가 활용되고 있다. 이러한 질병 별 연관이 있는 생물학적 정보 제공은 연구자의 시간 및 비용 절감 효과를 가질 수 있다.

유전체의학의 구현을 위해서는 사용가능한 유전자검사의 발굴이 절대적으로 필요하다. 암 바이오마커분석에 있어서도 진단과 동시에 치료의 표적이 될 수 있는 유전자 발굴에 대한 연구가 계속 진행되고 있다. 유전자검사의 발굴이 인구집단에서 수행한 연구결과만을 토대로 하지 않고 생물학적인 배경지식이 결합되어 성공가능성이 높은 후보유전자를 발굴할 수 있다.

1) 질병 특이적인 생물학적 경로 정보시스템 구축

질병 유전체 정보 시스템 구축을 위하여 질병과 연관이 있는 생물학적 경로에 대한 정보 제공 및 그 정보에 대한 신뢰도를 계량화하는 시스템 구축을 위하여 질병 분류 체계의 통합 및 재분류를 시행하였다. ICD 질병 분류 체계 중심의 질병 분류 체계를 통합 및 재분류하였고, 이에 활용된 질병 분류 체계는 다음과 같다; ICD-10, OMIM (Online Mendelian Inheritance in Man), UMLS (Unified Medical Language System), MeSH (Medical Subject Headings), DO (Disease Ontology). ICD 질병 분류 체계 중심으로 일반적으로 통용되는 여러 질병 분류 체계의 상호 참조 확립 및 구성하였으며 질병 분류 별 질병 관련 유전자 수집 및 질병 분류 체계 통합을 통한 사용자 관심별 질병 재분류 검색 기법 확립하여 질병 분류 별 질병 관련 유전자 연구 자원으로 활용 가능하도로 구성하였다.

OMIM (Online Mendelian Inheritance in Man) 및 UMLS (Unified Medical Language System) 공개 유전체자료 분석을 통한 질병연관 유전자 발굴을 시행하여 유전자-질병 관계 데이터를 구축하였다. 질병 분류 체계와 유전자-질병 상관관계 자료 구축 및 확보하였으며, 문헌 정보 검색 및 실험적 검증으로 확보된 유전자-질병 상관관계 자료를 구축하였다. 또한 각 질병연관 유전자의 주석달기 자료를 구축 및 확보하였다.



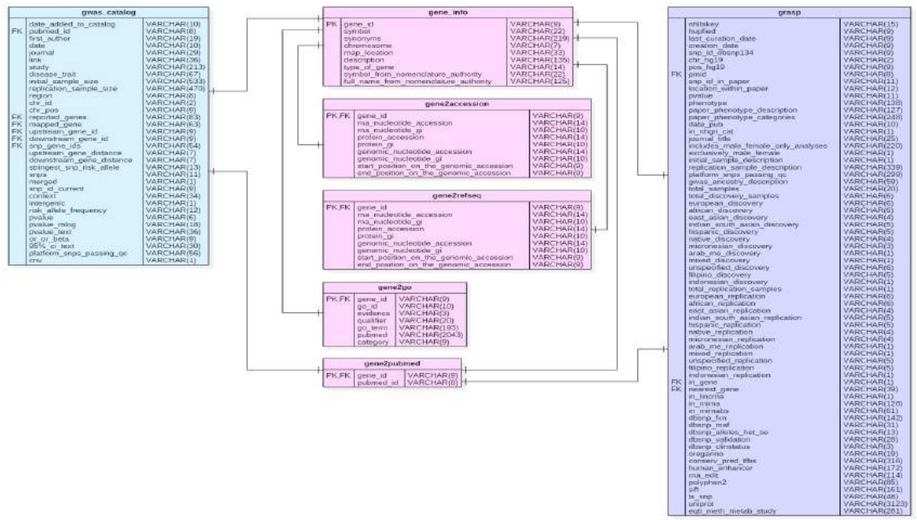
[그림 3-4-13] 질병특이적인 생물학적 경로 데이터베이스 구조

다음으로 특정질병과 연관이 있는 생물학적 경로 정보 수집하였다. 공개자료 HPRD (Human Protein Reference Database) 활용한 유전자와 단백질-단백질 상호작용 상관관계 자료 구축 및 확보 하였으며 단백질-단백질 상호작용, 단백질-비단백질 상호작용, 단백질 복합체 관련 자료를 포함한 자료 구축를 구축하였다. 또한 공개자료 Reactome Pathway Database를 활용한 유전자 별 생물학적 경로 상관관계 자료 구축 및 확보하여 생물학적 경로 계층 구조를 포함하는 자료를 구축하고 단백질-단백질 상호작용 자료에 대한 생물학적 경로 주석달기 자료를 구축 및 확보하였다.

최종적으로 질병특이적인 생물학적 경로에 대한 웹 기반 서비스 시스템을 구축하였다. 질병 분류 체계 구축, 공개 유전체자료 분석을 통한 질병연관 유전자 발굴, 특정질병과 연관이 있는 생물학적 경로 정보 수집 결과 통합을 통한 질병특이적인 생물학적 경로 데이터베이스 구축하였으며, 유전자, 유전자 주석달기, 질병 분류, 단백질-단백질 상호작용, 생물학적 경로, 조직 특이적 정보, 유전자-질병 상관관계 및 질병 분류 체계 상호참조를 포함하는 데이터베이스를 구성하였다. 이를 통하여 생물정보학을 활용한 질병 기전 연구 관련 자원 구축, 확보 및 관련 지식 기반을 확보하였으며, 또한 유전체정보를 이용한 질병연구 기반자료를 확보하였다.

2) 유전자검사 정보시스템 구축

유전자검사 정보시스템 구축을 위하여 기존의 유전자검사에 대한 근거정보를 수집 및 제공하기 위하여 공개된 GWAS 데이터베이스에 대한 자료 수집을 진행하였다. 대표적인 GWAS 데이터베이스인 GWAS catalogue와 GRASP 데이터베이스의 원자료를 내려 받아 시스템에 통합하였으며 이를 활용하여 질병기전정보와 유전자검사 연동 및 검색 시스템을 구축하였다.



[그림 3-4-14] 유전자검사 정보시스템 구조

3. 향후 추진계획

바이오과학정보과는 한국인 참조유전체 구축을 위하여 한국인 전유전체 서열 분석을 진행하고 있다. 향후 약 1,800명 전유전체 서열에 대한 유전자형 빈도수에 대한 정보를 KRGDB (Korean Reference Genome Database)를 통해서 한국인 특이적인 정보를 제공할 예정이다. 대용량 전유전체 서열을 분석하기 위한 전산 자원 및 고도화된 분석 도구가 필요하고, 향후 방대해질 데이터의 저장과 관리, 효율적인 자원 공유와 분석을 위한 시스템과 도구를 구축하고 있다. 또한, 질병 유전체 정보 시스템 구축 및 공개를 통하여 질병 관련 유전자 연구 자원으로 활용 가능하도록 연구를 진행하고 있다. 현재 개발된 분석 도구 및 자원을 개선하여 대용량 유전체 및 질병 연구에 보다 효율적으로 적용할 수 있는 방안을 모색하고 있다. 구축된 도구와 자원들은 일반연구자들을 위하여 지속적으로 공개할 예정이다.

제3절 한국인유전체분석사업

1. 개요

최근 전 세계적으로 대규모 코호트 기반 유전체 정보(예 : UK Biobank) 활용을 통한 질병 진단 및 치료·예방 등 의료패러다임 변화가 가속화되고 있음에 따라, 이를 위한 유전체 기반 기술 개발의 필요성이 중요시되고 있다.

이에 한국인유전체분석사업을 통하여 만성질환 원인 규명을 위한 종합적 접근 및 유전정보의 임상적 적용을 위한 근거 정보 구축을 목표로 대규모 인구집단 코호트를 기반으로 유전체정보를 생산하고 있으며, 생산된 유전체 정보를 이용한 전장유전체연관분석연구(Genome-Wide Association Study, 이하 GWAS) 등을 통해 다양한 질환 연관 유전변이 발굴 및 검증 연구를 수행하고 있다. 또한, 오믹스 데이터의 임상적 활용을 위한 유전체 기능연구, 에피유전체연구 등의 수행을 통해 한국인 유전체의 다양한 유전형질에 대한 과학적 근거를 제시하고자 노력하고 있다.

2. 추진실적

가. 한국인 칩 사업

최근 유전체분석 기술의 급격한 발전으로 단시간에 수십만 개 이상 대량의 유전변이(Single Nucleotide Polymorphism, 이하 SNP) 정보를 얻을 수 있게 되었다. SNP 정보를 이용한 유전체연구는 SNP 마이크로어레이칩(SNP microarray chip, 이하 SNP칩) 방법과 차세대염기서열분석 기법(Next Generation Sequencing, 이하 NGS) 등 두 가지 방법을 주로 이용하고 있다. 그러나 기존 상용 SNP칩들은 서양인 중심으로 설계되어 있어 아시아인에 대한 유전체 대표성이 낮으며, NGS 방법을 통해 추가 발굴된 SNP 정보가 포함되어 있지 않기 때문에 한국인 인구집단 대상 질병 연관 유전체연구에 활용하는데 한계가 있다. 또한, NGS 방법을 이용하면 유전체에 존재하는 모든 유전변이를 얻을 수 있다는 장점이 있지만, 현재 분석에 필요한 컴퓨팅 파워 및 SNP칩 대비 고비용(약 5배) 등의 문제점을 가지고 있어서 수 만 명 이상 규모의 인구집단 연구에서는 보다 효율적인 SNP칩을 주로 사용하고 있다.

또한 유전체 연구 선진국에서는 NGS에서 발굴된 최신 SNP 정보를 포함하고 자국민 유전체 정보에 최적화된 바이오뱅크 어레이(biobank array)를 개발하여 사용하고 있다[표 3-4-2]. 대표적인 예로 NGS를 통해 발굴된 SNP 정보들을 기반으로 영국 및 미국인 대상 유전체 연구에 각각 최적화되도록 설계된 UK Biobank array와 Kaiser Permanente/UCSF array가 있다. 이렇게 제작된 맞춤칩은 분석하고자 하는 인구집단의 유전체 구조에 최적화되어 있어 만성질환 연구 등 대규모 유전체정보를 이용하는 연구의 경우에, 기존 상용칩과 비교하여 적은 예산으로 더 많은 양의 정보를 생산하여 분석에 활용할 수 있다는 장점이 있다.

[표 3-4-2] 최신 SNP칩 개발 현황 (단위 : 개)

SNP칩	대상질환	목적	SNP 수 (단위: K=1000개)	프로젝트명 (샘플 수)
Metabo chip	대사질환	발굴 SNP 검증 Fine mapping	200K	-
Immuno chip	면역질환	발굴 SNP 검증 Fine mapping	200K	-
Exome chip	만성질환	신규 SNP 발굴	250K	-
Oncoarray	암	신규 SNP 발굴 발굴 SNP 검증 Fine mapping	530K	OncoArray Consortium (425,000)
UK Biobank array	만성질환	신규 SNP 발굴	820K	UK BioBank (500,000)
Kaiser Permanente/ UCSF array	만성질환	신규 SNP 발굴	650K	Kaiser Biobank (100,000)
Taiwan Biobank	만성질환	신규 SNP 발굴	653K	Taiwan Biobank (100,000)
Kadoorie Biobank	만성질환	신규 SNP 발굴	800K	Kadoorie Biobank (500,000)

형질연구과에서는 이러한 국제적 유전체 연구의 동향을 반영하여 국가 유전체사업의 일환으로 한국인 만성질환 예측 · 예방을 위한 대규모 인구집단 유전체 연구 기반을 구축하기 위하여 2014년 한국인칩(KORV1.0)을 제작하였고, 2016년 하반기에는 시범분석을 통해 낮은 효율을 보이는 일부 칩컨텐츠를 업데이트한 버전 1.1(KORV1.1)를 제작하였다.

한국인칩 컨텐츠는 한국인 유전체의 대표성을 확보하기 위한 SNP 정보와 기 보고된 질병 연관 SNP 및 단백질 기능에 영향을 줄 것으로 예상되는 기능 SNP 정보 등 크게 두 가지로 구성되어 있다. 한국인칩 컨텐츠 구성을 위해 유전체센터는 '08년부터 '13년까지 "한국인유전체분석사업" 등을 수행하여 발굴 · 검증된 한국인 특이적 유전체 정보 및 만성질환 관련 유전변이 정보 등을 사용하였고, 한국인칩 개발 및 연구 활용성 극대화를 위해 관련 분야 전문가 자문 의견을 수렴하여 한국인칩 컨텐츠 약 83만개를 최종 선정하였다[그림 3-4-15].

한국인칩을 한국인 유전체분석에 사용할 경우, 기존 상용칩 (약 70%의 SNP 컨텐츠를 분석에 활용)보다 더 많은 컨텐츠 (최대 95%)를 활용할 수 있다. 또한 기존 상용칩 대비 최대 5배까지 낮은 비용으로 SNP 정보를 생산할 수 있어 예산 절감 효과로 인한 유전체 연구 효율성 증대가 예상된다.

현재까지 국립중앙인체자원은행에 보관된 한국인 인구집단 코호트 시료 중 약 9만 7천 명에 대한 유전체정보가 생산 완료되었고, 기 구축된 한국인칩 유전체데이터 정도관리 및 분석 파이프라인에 적용하여 정도관리를 수행하고 있다. 한국인칩 제작 및 한국인칩 유전체데이터 분석결과는 관련 학회를 통해 유전체 분야 관련자 및 의학 분야 연구자에게 소개하고 있다.

또한, 한국인칩 컨소시엄을 구성하여 컨소시엄에 참여하는 국내 연구자에게 한국인칩을 활용하도록 하고 있다. 한국인칩 컨소시엄을 통해 동일한 질병 또는 유사한 연구 분야 전문가들이 서로 협력할 수 있는 장을 만들고, 한국인칩 정도관리, 분석 방법 교육 및 슈퍼컴퓨터 등 분석환경을 지원함으로써 소규모 그룹 연구자들도 쉽게 유전체 연구를 수행할 수 있도록 하고 있다. 2016년 말 기준, 한국인칩 컨소시엄에 참여하고 있는 133명의 연구자들이 약 3만명의 대규모 질환자 유전체정보를 생산하였고 이를 연구에 활용하고 있다. 이는 기존 사용칩 사용 대비 약 60억 원의 국가연구개발 예산 절감효과에 해당된다.



[그림 3-4-15] 2014년 제작된 한국인칩 제품

나. 전장유전체연관성분석을 통한 만성질환(당뇨, 고혈압, 비만 등) 관련 원인유전변이 발굴 연구

당뇨, 고혈압, 비만 등과 같은 만성질환은 개인의 생활 패턴에 기인한 환경적 요인뿐만 아니라 여러 유전자의 복합적인 상호작용에 의한 유전적 요인이 발병에 있어 매우 중요하다. 최근 GWAS 연구를 통해 만성질환에 영향을 미치는 많은 수의 유전적 요인들이 발굴되었고, 이들 연구결과들을 합쳐 대규모의 메타분석을 수행함으로써 기존의 개별 GWAS 규모로는 연관성을 확인할 수 없었던 질환연관 유전요인들이 새롭게 밝혀지고 있다. 이에 따라, 본 사업에서는 생산된 코호트 기반 유전체 정보를 활용하여 한국인 인구집단 대상으로 만성질환 및 관련 형질에 대한 유전요인의 발굴과 검증 연구를 수행하였다. 또한, 효율적인 대규모 메타분석 수행을 위해 아시아유전체역학네트워크(Asian Genetic Epidemiology Network, 이하 AGEN) 컨소시엄에 참여하여 동아시아인을 대상으로 제2형 당뇨 및 관련 형질에 대한 유전적 특성을 규명하고자 하였다.

대규모 메타분석 결과, 만성질환 및 관련 형질(공복혈당, 혈압, 체질량지수, 콜레스테롤 등) 관련 유전변이 총 52건을 발굴하였고, 그 결과를 Nature (IF=38.138), International Journal of Obesity (IF=5.487), Human Molecular Genetics (IF=5.34), Scientific Reports (IF=5.228), Circulation: Cardiovascular Genetics (IF=4.743), Cardiovascular Diabetology (IF=4.534) 등 관련 분야 우수 학술지에 발표하였으며, 복제수변이를 이용한 비만 예측 방법에 대한 특허 등록을 완료하였다.

다. 유전변이 기능 검증

최근 GWAS를 통해 발굴된 다양한 질환 연관 유전변이들에 대한 기능 검증 연구의 필요성이 제기되고 있고, ENCODE(Encyclopedia of DNA elements) 프로젝트 등과 같은 대규모 에피유전체(epigenome) 연구 수행을 통한 noncoding genome 영역의 기능적 해석이 증가하고, 또한 유전체교정(genome editing) 기술을 통한 질환 관련 유전변이들에 대한 기능 검증 연구결과들이 보고되고 있다. 본 사업에서는 한국인 인구집단 기반 질환 연관 유전변이의 기능 검증을 수행하기 위하여 세포주-기반 에세이 및 대사체와 유전체 데이터 등 오믹스 데이터 연구를 수행하였다. GWAS를 통해 발굴된 다양한 유전변이들(SNP, CNV) 중에서 제2형 당뇨 및 관련 형질 연관 기능 검증 대상 유전변이들(KCNIP1, ADCK1, FITM2 및 microRNA650)을 선별하였고, 질환별 세포주와 siRNA knockdown 방법을 이용한 기능 검증을 수행하여 제2형 당뇨 관련 KCNIP1 유전자의 인슐린 분비조절과 microRNA650 유전자의 염증 관련 기능을 검증하였다. 또한, 학술연구용역사업(“한국인 유전변이 기능연구를 위한 메타보타입 데이터 생산”)으로 생산된 3,500명의 대상자에 대한 180여개의 대사체 데이터를 분석하여 제2형 당뇨 관련 4가지 대사물을 발굴하였고 독일 KORA(Kooperative Gesundheitsforschung in der Region Augsburg) cohort에서도 재현성 결과를 확인하였다. 또한 대사체와 유전체 연관분석을 수행하여 대사체 변화와 연관된 18개의 유전변이를 발굴하였고, 대부분의 유전변이들은 제2형 당뇨와 비만에 연관된 생물학적 관련성을 보였다. 그리고 제2형 당뇨와 비만에 관련성이 보고된 FTO 유전변이와 연관된 대사물을 발굴하기 위하여 유전체-대사체 데이터의 비교분석을 수행하여 7가지 대사물을 발굴하였고 이들 대사물들이 당뇨와 비만의 대사체 마커로 보고된 phosphatidylcholine 대사경로에 관련되어 있음을 확인하였다. 또한 정상인과 비만인의 유전체 및 전사체 데이터를 생산하고 분석하여 GWAS 연구결과 찾은 유전변이들과 연관성을 가지는 유전자를 발굴하는 연구를 수행하였다.

라. 유전체정보 기반의 당뇨 등 만성질환 예측모형 구축연구

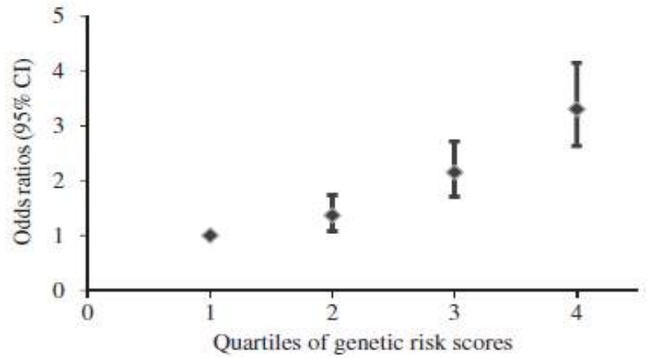
질병의 대부분은 다양한 환경적, 유전적인 요인이 복잡하게 상호작용하여 나타나게 된다. 따라서 질병의 예측 및 맞춤의학 구현을 위하여 유전변이의 발굴은 필수적이다. 질환관련 유전변이에 의한 예측모형은 표적 최소 감수성자를 비교적 정밀하게 예측할 수 있어, 최근 대규모의 한국인 인구집단을 대상으로 GWAS 기법을 활용하여 복합형질에 연관된 유전변이를 대량으로 발굴하는 연구가 활성화 되고 있다. 그러나 발굴된 유전변이가 유전율(heritability)을 충분히 설명하지 못하는 원인(missing heritability)에 대한 연구 필요성이 대두되고 있으며, 이를 해결하기 위해 missing heritability의 원인인 저 빈도 유전변이 발굴 연구, 유전요인 간의 상호작용 연구와 유전요인과 환경요인의 상호작용을 고려한 예측의 필요성이 제기되고 있다. 이에 따라 기 확보된 인구집단 기반의 안성·안산, 대도시, 농촌 코호트와 가족 기반의 쌍둥이 코호트에서 유전율을 추정하여 코호트 별로 비교하였으며, 나이, 성별과 함께 특정 위험요인들을 추가적으로 보정하여 위험요인의 보정유무에 따른 유전율 값의 변화를 비교한 결과 같은 한국인 데이터에서도 코호트 별 유전율 추정치가 차이를 나타냈으며, 이는 코호트 별 시료 수, SNP의 수, genotype platform이 다르기 때문인 것으로 보이고 코호트 고유의 성질도 반영된 것으로 판단된다.

복합질환의 예측모델 구축을 위해 missing heritability를 고려한 예측모형 연구를 진행하였다. 안성·안산 지역사회 코호트 참여자를 대상으로 제2형 당뇨와 유의하게 나타나는 19개 유전변이(Single Nucleotide Polymorphism, 이하 SNP) 정보를 선정, 스코어화(genetic risk score)하여 예측모형을 구축하고, 기존의 국외에서 발표된 유의한 모형(SNP 기반의 55개를 선정, GRS/WGRS-55)과 비교하여 19개로 구축한 모형(GRS/WGRS-19)이 최적화 모형임을 보였다.

[표 3-4-3] 당뇨관련 예측모형 최적화 비교 (단위 : %)

	OR per risk allele (95% CI)	*P-value*	*ROC-AUC (GRS+area, age, sex and BMI)*
GRS-55	1.11 (1.09-1.13)	3.41×10^{-27}	0.76 (0.75-0.78)
GRS-19	1.18 (1.15-1.21)	1.37×10^{-28}	0.76 (0.75-0.78)
WGRS-55	2.02 (1.78-2.28)	2.00×10^{-28}	0.77 (0.75-0.78)
WGRS-19	2.60 (2.22-3.04)	6.11×10^{-32}	0.77 (0.75-0.78)

제 2형 당뇨와 연관된 유전변이에 대한 유전적 위험도(genetic risk score)에 따라 제2형 당뇨군과 정상군을 비교해 본 결과 유의한 차이를 나타냈으며, 10년 추적 자료를 이용한 분석에서도 기반자료와 동일한 결과를 나타냈으며, 제2형 당뇨에 유의한 19개의 SNP을 스코어화 한 위험도(genetic risk score)를 사분위수로 나누어 오즈비율(Odds ratio)를 구한 결과 스코어가 증가할수록 위험도가 증가하는 결과를 보였다. 이에 대한 결과를 학회지에 게재하였고(Journal of Human Genetics, IF=2.487), 유전변이 점수화를 통한 당뇨 예측방법에 대하여 특허등록을 완료하였다.



[그림 3-4-16] 당뇨예측 위험도의 사분위수 기반 오즈비율

마. 한국인 에피유전체 연구

인간의 다양한 조직 및 기관의 세포는 약 250개 이상의 세포 종으로 구성되며, 각 세포 별 차이점은 유전자 발현 수준에서 결정되게 된다. 조직-세포 특이적 전사인자 작용, DNA 메틸화, 히스톤 단백질 변형, non-coding RNA에 의한 유전자 발현 조절기작 등이 복합적으로 작용하여 유전자 발현이 조절된다. 이는 DNA 염기서열과 같은 유전정보 이외에 환경 및 생활습관 등 건강행태요인이 주요 원인기작이 될 수 있으며, 이러한 유전자 발현 및 조절에 영향을 받는 만성질환 연구에 유용한 접근방법으로 에피유전체(epigenome) 연구가 중요하게 대두되고 있다.

따라서 형질연구과에서는 한국인의 유병률과 질병 부담률을 고려하여 만성질환(당뇨, 비만, 만성신장질환 등)의 정상 및 환자 순수분리세포, 질환 관련 조직유래 원시세포의 수집 · 정보생산, 분석 및 인구집단 혈액시료 기반 에피유전체 데이터 분석 등을 통해 만성질환의 에피유전적 변화 발굴 및 임상적 적용을 위한 에피유전체 연구기반을 구축해오고 있다.

에피유전체 연구를 위하여 2016년에는 제2형 당뇨 및 정상인의 근육, 지방조직 등에서 유래한 원시세포를 대상으로 13종의 한국인 참조에피유전체 정보를 생산하였다(WGBS, Histone ChIP-seq 7종, mRNA-Seq, miRNA-seq, Infinium Methylation Beadarray 850k 포함 총 143건). 더불어, 당뇨, 비만, 만성신장질환 환자 및 정상인 유래 순수분리 세포시료를 대상으로 105건의 히스톤 결합 유전체정보(Histone ChIP-seq)를 생산하였다. 현재까지 생산된 참조에피유전체 데이터는 정도관리 등의 데이터 정제를 거쳐 2016년 말 기준, 국제인간에피유전체컨소시엄(International Human Epigenome Consortium, 이하 IHEC)의 데이터 포탈(IHEC-Epigenomes.org)과 질병관리본부 홈페이지(152.99.75.168/KEP)를 통해 24종 세포에 대한 참조에피유전체 데이터(총 72건)를 국내외 연구자들에게 공개하고 있으며, 이렇게 공개된 만성질환의 참조에피유전체 지도는 당뇨 등 만성질환의 예측·진단 마커개발의 기반이 될 것을 기대한다. 참조에피유전체 데이터세트 뿐 아니라, 인구집단 혈액시료를 대상으로 한 만성질환 연구를 위한 DNA 메틸화 정보(Infinium Methylation Beadarray 850k)도 추가 확보(2016년 400건)하여 분석 중에 있다.

향후 제2형 당뇨 등 만성질환 연구를 위한 참조에피유전체 데이터(췌장, 근육 등 한국인 원시세포 기반 15종 참조에피유전체 정보) 및 히스톤 결합 유전체 정보(Histone ChIP-seq) 생산을 지속하여, 기 구축된 참조에피유전체 지도를 완성하고, IHEC 데이터포탈 및 질병관리본부 홈페이지를 통해 공개중인 데이터의 원시데이터(raw data)도 추가 공개할 것이다. 특히 기 구축된 에피유전체 데이터의 활용을 극대화하기 위해 한국인 에피유전체 연구회를 준비하고 있으며 이를 통해 국내 에피유전체 연구의 활성화 및 성과 창출이 기대된다.

3. 향후 추진계획

가. 한국인칩 사업

만성질환 유전요인을 발굴하고 예측 및 예방을 위한 유전체연구 기반을 구축하기 위해서는 수십만 명 이상 대규모 유전체정보를 확보하는 것이 필수적이다. 현재 한국인유전체역학조사사업을 통하여 약 21만명의 역학정보와 인체자원이 확보되었으며, 해당 사업에서 확보된 코호트 시료를 국립중앙인체자원은행에 보관하고 있다. 한국인칩사업에서는 기 보관된 시료를 이용하여 2018년까지 약 18만명의 유전체정보를 생산할 계획이며, 생산된 데이터를 이용한 연관성 분석을 통해 신규 유전변이, 유전자-환경 상호작용 및 희귀 유전변이 발굴 등의 대규모 인구집단 유전체 연구 기반 구축에 활용하고자 한다.

나. 전장유전체연관성분석을 통한 만성질환(당뇨, 고혈압, 비만 등)관련 원인유전변이 발굴 연구

전장유전체연관분석 결과를 이용하여 만성질환(당뇨, 고혈압, 비만 등) 및 형질 관련 유전변이 발굴 연구뿐만 아니라 이와 연관된 국제공동연구를 지속적으로 수행할 계획이며, 보다 심화된 질환 연관 유전체 연구로의 전환을 위해 단백질 코딩지역에 위치한 기능 유전변이 발굴, 유전자간 상호작용(gene-gene interaction) 등에 대한 연구를 수행함으로써 만성질환의 유전적 설명력을 높이고자 한다. 또한, 만성질환 연관 오믹스 데이터 생산 및 유전체 데이터와의 통합분석을 통해 유전체 기반 질병 예측 연구를 위한 분석 기반을 마련하고자 한다.

다. 오믹스 데이터를 이용한 질환연관 유전변이 기능 검증

치료중심에서 예측·예방 및 맞춤 의료 등 정밀의료로 바뀌어가는 현대의학 추세를 맞추기 위해 개인의 유전체 정보(genomics) 뿐만 아니라 에피유전체(Epigenomics), 대사체(metabolomics)와 전사체(transcriptomics) 등의 오믹스 데이터들을 비교 분석하여 유전변이의 질환과 관련된 기능을 검증하고자 한다. 먼저, 한국인칩 유전체 분석결과 발굴된 질환과 관련된 형질(ALT, HDL, TG 등)과 이와 연관된 유전변이들에 대한 생물정보학적 분석(UCSC genome browser, ENCODE, ClinVar, dbSNP, GEO, ProteinAtlas 등)을 수행하여 질환과 관련성이 높은 기능변이들을 선별하고, 유전체교정(genome editing)기술을 이용한 세포주 및 동물모델 실험을 수행하여 기능변이들의 질병 발생 및 진행과의 관련성을 밝히고자 한다. 또한, 내부과제 연구결과 발굴된 제2형 당뇨 관련 대사체들에 대한 심화분석을 수행하여 당뇨발생 과정에서 중요한 전당뇨(Prediabetes) 단계에 관련된 대사체를 발굴하고 추적 코호트 데이터를 이용하여 당뇨 관련성을 검증하고자 한다. 이러한 질환관련 대사체 발굴 및 관련 오믹스 데이터 분석과 세포주 및 동물모델을 이용한 기능검증을 통하여 확보한 데이터들은 정밀의료 분야의 과학적 근거 기반 마련에 활용하고자 한다.

라. 유전체정보 기반의 당뇨 등 만성질환 예측모형 구축연구

최근 새롭게 제시된 다변량(Multi traits-multi genetic markers) 기법을 통하여 당뇨와 대사증후군 관련 형질에 대하여 연관성 분석을 수행하였으며, 상호작용을 고려한 유전요인 간의 상호작용, 유전요인과 환경요인의 상호작용 연구를 수행하여 새로운 유전변이들이 기반의 예측모형 구축 기반 자료로 활용할 예정이다.

지역사회 코호트에서 당뇨와 대사증후군 관련 형질에 대하여 다중(Multi traits-multi genetic markers)연관성 분석을 수행하여 발굴된 유전변이에 대하여, 다른 코호트(대도시코호트, 농촌코호트) 내에서 재현성(replication) 검증을 하였으며, 검증된 유전변이에 대하여 추가적으로 분석을 실시하여 실제 형질들과 변이들 간의 관계를 규명연구를 수행하고 있다.

또한, 제2형 당뇨와 연관성이 보고된 유전변이에 대한 위험도를 고려한 예측모델을 구축하기 위한 연구를 통해 추후 다양한 유전체 정보기반의 질환 예측 연구를 확대하고자 한다. 제2형 당뇨를 기반으로 대사증후군 등 만성질환으로 예측연구를 점차 확대하고자 한다. 더욱이, 유전체연구과에서 제작된 맞춤칩 (한국인칩)은 분석하고자 하는 인구집단의 유전체 구조에 최적화되어 있어 만성질환 연구 등 대규모 유전체정보를 이용하는 연구로 제2형 당뇨 등 만성질환 예측연구를 지속적으로 수행할 예정이다.

마. 한국인 에피유전체 연구

향후 생산된 당뇨, 비만 등 만성질환 관련세포 기반 에피유전체 데이터의 검증 및 정제 과정을 계속할 것이다. 이후 검증된 데이터를 토대로 질환 관련 세포의 각종 에피유전체 데이터를 시각화하고 통계분석을 통해 질병참조에피유전체 지도를 추가 작성하여 한국인에피유전체사업 홈페이지 및 데이터 활용시스템을 구축해 국내 연구자들에게도 공개할 예정이며 한국인 에피유전체 연구회를 통해 국내 에피유전체 관련 연구의 활성화를 도모할 계획이다.

제4절 한국인체자원은행사업

1. 개요

생물자원은행과는 국립중앙인체자원은행(이하 '중앙은행') 운영을 통해 한국인체자원은행사업(Korea Biobank Project, KBP)의 중추적 역할을 수행하고 있다. 개인별 맞춤의학, 중개연구 등 보건의료분야 R&D의 중요 연구 소재인 인체자원의 확보, 관리, 활용에 관한 제반업무를 수행하고 있으며, 아울러 국가적인 인체자원 종합관리 체계 확립 및 인체자원의 활용성 극대화를 위한 국내 인체자원은행 간 연계체계 구축, 통합정보네트워크 운영, 인체자원관리 표준화 업무를 수행하고 있다. 2016년 말 기준, 중앙은행은 한국인유전체역학조사사업(KoGES), 국민건강영양조사사업 등에 참여한 39만 여명의 인체유래물(전혈, 혈청, 혈장, 뇨, 림프구, DNA 등)을 수집·관리하고 있으며, 유전체 정보, 임상·역학 정보와 연계된 인체자원을 515개 연구과제에 분양, 317건의 학술논문을 지원하는 성과를 달성하였다.

또한, 한국인체자원은행사업 추진을 통해 2008년부터 현재까지 전국 대학병원 중심의 17개 인체자원단위은행(이하 '단위은행')을 선정·지원하고, 한국인체자원은행네트워크(Korea Biobank Network, KBN)를 구성하여 특성화된 질환군 인체자원을 수집하고 있다. 17개 단위은행은 표준화된 은행 운영 프로토콜을 기반으로 인체자원을 수집·보관·분양하고 있으며, 분양된 자원은 질병연구 바이오마커 개발, 정도관리 지표물질 개발 등 다양한 보건의료연구에 활용되고 있다. 2016년 말 기준, 17개 단위은행은 38만 여명의 질환군 인체자원을 수집, 보관하고 있으며, 1,400개 연구과제에 25만 바이알의 자원을 분양하여 SCI 논문 374건을 포함, 총 434건의 학술논문을 지원하는 성과를 달성하였다.

2016년 미래 보건의료 연구 및 관련 기술개발에 있어 산·학·연 전반에 걸친 적극적인 지원을 목표로 한국인체자원은행사업 3기('16-'20) 계획을 수립하고, 도출된 3개 전략 및 10개 세부과제 추진에 착수하였다. 특히 특정 질환을 중심으로 연구 기획 단계부터 필요한 인체자원을 맞춤형으로 수집하고 분양하는 '질환중심형 바이오뱅크' 구축을 위한 사전기획 연구를 통해 '만성뇌혈관질환 바이오뱅크 컨소시엄'을 구축하였다.

2. 추진실적

가. 인체자원 확보 및 활용

1) 인체자원의 확보

KBN은 2016년 9만 5천여 명(추적조사포함, 중앙은행 36,913명, 단위은행 57,956명)분 인체자원 125만 바이알을 신규 수집하였으며, '16년 말 기준, 누적 77만 여명 분, 총 1,400만 바이알의 인체자원을 확보·관리하고 있다[그림 3-4-17].



[그림 3-4-17] 한국인체자원은행네트워크(KBN) 인체자원 수집 현황('16.12.31. 기준 누적치)

2) 인체자원의 관리

중앙은행 및 17개 단위은행에서 확보한 인체자원은 총 634대의 인체자원 저장장비(-196℃ 액체질소냉동고 381대, -77℃ 기계식냉동고 252대, 전자동자원관리플랫폼 6대)에서 안전하게 저장·관리되고 있다. 특히 중앙은행의 경우 인체자원은행 전용 건물인 '국립중앙인체자원은행'을 '12년 개관하고, 정전, 화재 발생 등에 대비하여 안전시설이 완비된 인체자원저장실을 구축·운영하고 있다. 중앙은행의 저장시설 및 장비는 전담인력이 안전하고 체계적으로 관리하고 있으며, '14년부터 인체자원의 안정성 확인 및 효율적인 장비운영을 위해 자체적으로 인체자원저장장비에 대한 주기적(1대당 1회/4년)인 성능적격성 확인(밸리데이션)을 수행하고 있다. 또한 '16년에는 현장점검 및 실무자 교육을 통해 17개 단위은행의 저장장비 및 시설관리 현황을 파악하고, 은행별 보완사항에 대한 시정조치를 통해 KBN 보유 인체자원 관리의 정확성 및 정밀성 제고를 위해 노력하였다.

중앙은행은 각종 재해 및 사고에 대비하여 인체자원을 안전하게 보존하고자 2008년 이후 단위은행 중 3개소(부산대, 화순전남대, 충남대)를 백업은행으로 지정하였으며, 2016년 47,043 바이알을 포함하여 중앙은행 인체자원 총 70만 여 바이알을 이들 3개 백업은행에 분산·보관하고 있다.

고품질의 인체자원 확보를 위해 입고단계에서 수집자원의 10% 이상을 임의로 추출하여 자원실물 검수 및 정도관리를 수행하고 있다. 2016년에는 14만 여 바이알에 대한 자원정보 및 실물검수, DNA 안정성 검사 등의 품질관리를 실시하였으며, 체액자원에 대한 품질 지표(Hemolytic, Lipemic, Icterus index)의 추가 확보 등 인체자원의 품질 확보를 위한 노력을 지속하였다.

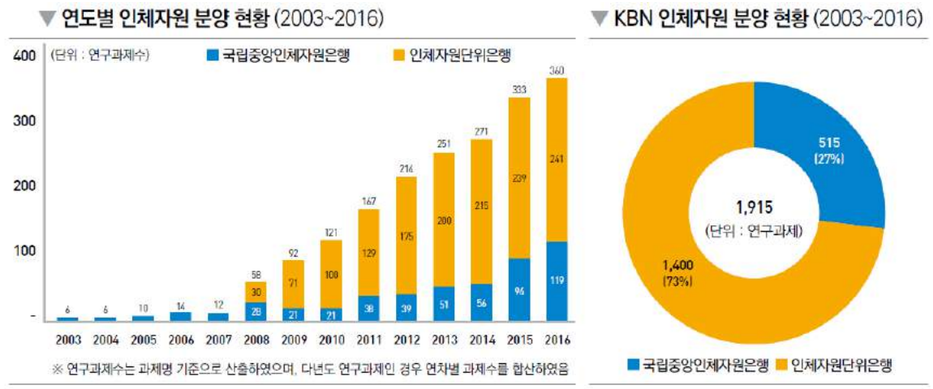
3) 인체자원의 활용

2013년부터 연구자들의 인체자원 활용 편이를 도모하고자 유전체센터에서 생산된 일반공개 대상 인체자원(유전정보, 임상·역학정보 포함)의 분양을 생물자원은행과로 일원화하였으며, '국립중앙인체자원은행 분양위원회'의 운영을 통해 인체자원이 공정하고 효율적으로 활용될 수 있도록 노력하고 있다.

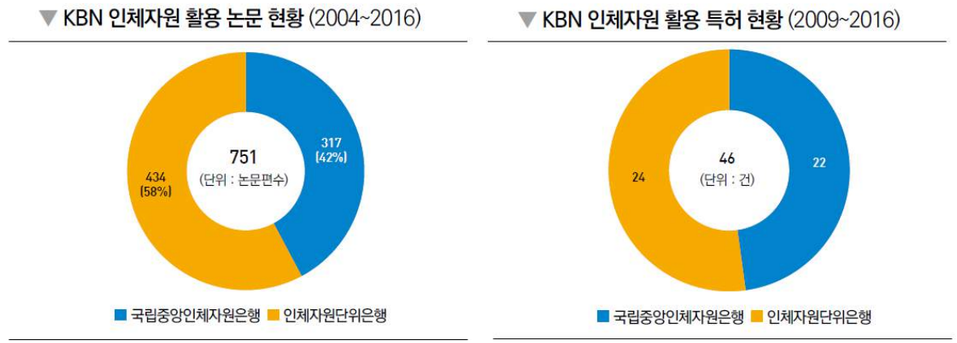
2013년 단위은행 보유 인체자원에 대한 접근성 개선 및 효율적인 분양을 위해 '인체자원연구지원센터'를 개설하였으며, 인체자원 분양 상담을 위한 콜센터(1661-9070) 운영을 통해 17개 단위은행의 인체자원 분양상담 및 신청 창구의 일원화를 위해 노력하고 있다. 2016년 단년도 기준 인체자원연구지원센터의 분양상담 건수는 총 445건으로 전년(320건) 대비 39% 증가하였으며, 이중 58건에 대한 분양이 완료되었다.

연구자들이 KBN 보유 자원을 온라인에서 바로 확인하고, 분양 신청까지 한 번에 진행할 수 있는 온라인 기반의 '인체자원은행 분양데스크'는 사용자 편의성 및 정보 보안성 강화를 위해, '16년 시스템 보안, 활용성과 관리 기능 등을 보완하여 질병보건통합관리시스템(is,cdc,go,kr) 안에 새롭게 개편하였다.

2016년 360개 과제를 포함하여 총 1,915개 과제(중앙은행 515개, 단위은행 1,400개)에 인체유래물 67만여 바이알, 유전정보 369건, 역학정보 453건을 분양하였으며[그림 3-4-18], 분양된 인체자원은 '16년 말 현재 논문발표 751건(SCI/SCIE 논문 646편), 특허 등록 및 출현 46건 등의 활용성과를 도출하였다[그림 3-4-19].



[그림 3-4-18] 한국인체자원은행네트워크(KBN) 인체자원 분양 현황('16.12.31. 기준 누적치)



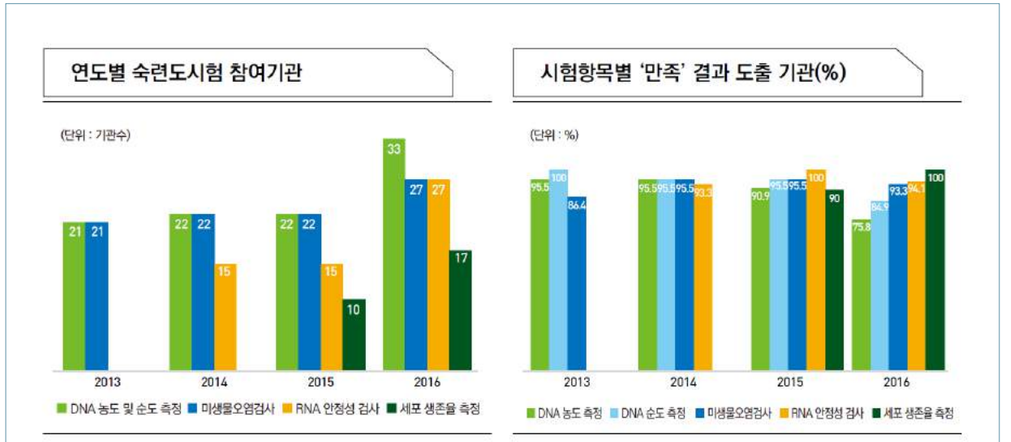
[그림 3-4-19] 한국인체자원은행네트워크(KBN) 인체자원 활용성과('16.12.31. 기준 누적치)

나. 국내 인체자원은행 운영·관리 표준화

1) 인체자원 운영 · 관리 표준화

중앙은행은 KBN 및 국내 인체유래물은행이 연구자가 필요한 고품질의 연구용 인체자원을 수집 · 보관 · 제공할 수 있도록 인체자원은행의 운영 · 관리 표준화를 위해 지속적으로 노력하고 있다.

17개 단위은행 실무자를 대상으로 운영하던 인체자원 정도관리 숙련도시험을 '16년부터 국내 61개 인체유래물은행으로 참여 대상을 확대하였다. 참여 인체유래물은행의 DNA, RNA 및 세포 자원의 정도관리 수행능력을 확인하고, 불만족 발생원인을 분석하여, 시정조치사항을 전달하고, 관련 교육을 지원하였다. 이를 통해 은행 실무자의 정도관리 능력 향상을 도모하고, 인체자원 품질관리의 정확성과 정밀성을 제고하여 은행 간 자원 품질 표준화를 위해 지속적으로 노력하고 있다[그림 3-4-20].



[그림 3-4-20] 연도별 숙련도시험 참여기관 및 시험항목별 결과

또한 인체자원은행의 신규 실무자의 품질관리 능력(숙련도) 향상을 위해 '16년 정도관리 실습 교육을 총 5회 개설하였다. 28개 인체유래물은행에서 41명의 자원관리 실무자가 참석하여 DNA, RNA 추출, 세포배양 및 정도관리에 대한 실습교육을 이수하였다.

'16년 10월, 중앙은행 운영 · 관리의 공정성과 효율성 확보를 위해 기존 규정의 미비점을 개선 · 보완하여 '국립중앙인체자원은행 운영 · 관리 규정' 을 전부 개정하였으며, '16년 12월 산업계 분양요구 등 변화된 보건의료 연구 환경을 반영하고, 기존 지침의 미비점을 개선하여 관련 지침을 전부 개정하였다.

2) 인체자원정보관리시스템(Biobank Information Management System) 보급

중앙은행은 ’13년 기존 인체자원정보관리시스템에서 인체자원 검색기능, 대용량 데이터의 일괄처리 및 자동화 기능 등을 강화하여 인체자원정보관리시스템 v3.0을 개발하였다. 이를 국내 인체유래물은행에 무료로 공급하여 인체자원 정보관리 업무 효율 및 역량을 강화하고, 예산절감 등의 효과를 도출하고자 17개 단위은행 등 국내 인체유래물은행에 인체자원정보관리시스템 (v3.0)을 보급하였다. ’14년 중앙은행, 국립마산병원(협력은행) 및 17개 단위은행에 시스템을 우선 보급하였으며, ’16년 말 기준, 총 52개 국내 인체유래물은행(’15년 18개, ’16년 15개 기관)에 보급을 완료하였다.

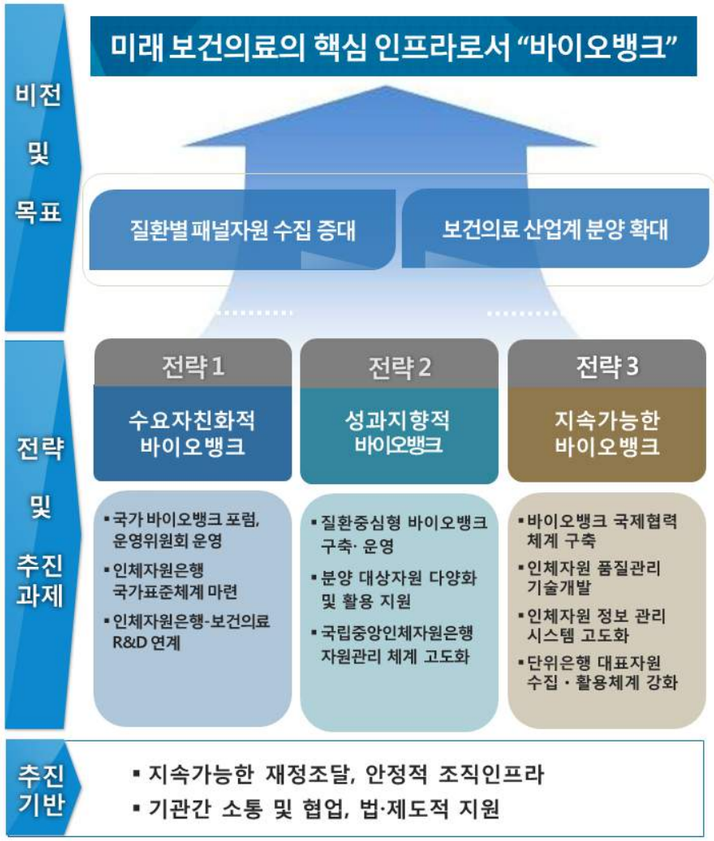
중앙은행은 시스템 보급뿐만 아니라 사용자가 시스템을 지속적으로 유용하게 활용할 수 있도록 매년 기술지원 및 헬프데스크 운영을 통해 사용상 애로사항 및 문의사항에 대해 지원하고 있으며, 시스템 사용자 상시교육을 실시하고 있다. 교육과정은 사용자가 실제 업무에 적용할 수 있도록 시스템 기본구조 및 기능소개, 자원수집, 분양, 의료정보 등록방법, 정보 일괄처리방법, 자원 기본검색 등에 대한 이론 및 실습 교육을 병행하여 운영하였다.

3) 국내 인체자원은행 협력 강화

KBP 1기가 시작된 2008년 이후, 국내 인체자원은행 간 교류를 통한 정보 공유와 협력강화를 위해 정기적인 심포지엄과 워크숍을 개최하고 있으며, ‘국립중앙인체자원은행 연보’ 및 ‘KBN Newsletter’(연 4회 발간) 발간을 통해, 중앙은행과 단위은행의 인체자원 수집, 분양현황 및 분양자원 활용연구 등을 공유하고 있다.

2016년 3월, 미래 보건의료연구의 핵심 인프라로서 “바이오뱅크”의 역할과 구체적 성과 도출을 목표로 KBP 3기(’16-’20) 사업을 착수하였다. KBP 3기는 그간 성과를 바탕으로 보다 강화된 고품질 특화자원의 수집체계를 마련하고, 보건의료 R&D 전주기 지원의 성공모델 제시를 위한 ‘질환중심형 바이오뱅크’를 구축 · 지원할 계획이며, 분양 대상자원의 확대와 인체자원을 활용한 연구결과의 선순환체계 구축 등을 추진할 계획이다[그림 3-4-21].

KBP 3기의 일환으로 ’16년 5월, ‘2016 한국인체자원은행 심포지엄’ 개최를 통해 제3기 KBP 계획을 소개하고, 한국인체자원은행의 발전방향에 대해 논의하는 자리를 마련하였으며, 수요자 의견을 반영한 국가 인체자원은행사업 운영체계 개선을 위해 ’16년 11월에는 ‘제1차 바이오뱅크 포럼’을 개최하였다. 이번 포럼은 “100세 시대를 준비하는 한국 바이오뱅크의 역할”이라는 주제로 인체유래물은행 뿐만 아니라 인체자원 활용 연구자 및 산업계 전문가들이 모여 한국바이오뱅크의 현재 상황을 짚어보고, 미래 바이오뱅크의 역할과 성과 창출 방안을 모색하는 기회를 가졌다.



[그림 3-4-21] KBP 3기 목표 및 추진과제

4) NIH 중앙저장실 운영

질병관리본부 및 국립보건연구원의 각 부서에서 수집된 연구용 인체자원에 대한 표준화된 관리를 위해, 2014년 생물자원은행과에서 저장시설·장비관리 업무와 정보관리 시스템을 지원하는 ‘NIH 중앙저장실 운영 방안’을 마련하였고, 2015년 저장실 운영을 본격화 하였다.

2016년 심혈관·희귀질환과 등 6개 부서에서 21개 연구사업을 통해 수집한 1만 3천여 명분의 인체자원을 NIH 중앙저장실에 입고하였으며, 관련 자원정보는 BIMS를 통해 관리하고 있다. 또한 고압가스안전교육, BIMS 사용자 교육, 인체자원관리 실무자 교육 등 통해 각 부서의 인체자원관리 실무자가 저장실을 안전하고 효율적으로 이용할 수 있도록 지원하였다.

3. 향후 추진계획

정밀의료 등 미래 보건의료 기술개발 및 관련 산업발전을 위한 핵심재료인 인체자원은 반드시 국가가 확보·관리해야 할 주요 자산이다. 이에 중앙은행은 한국인체자원은행사업(KBP) 운영을 통해 국내 인체자원은행 간 협력체계 구축을 바탕으로 77만 명분의 인체자원을 확보하였다. 또한 그간 한국인체자원은행사업을 통해 수요자 맞춤형 분양시스템 구축, 자원 품질관리 표준화 강화, 1,915개 연구과제에 대한 인체자원 활용 지원 등의 성과를 도출하였다.

2017년은 KBP 3기 2년차 계획에 따라 바이오뱅크 포럼 지속 운영 등의 수요자 중심의 소통채널을 마련하고, 바이오뱅크 인지도 향상을 위한 홍보사업을 지속 전개할 계획이다. 또한 체액자원, 질환패널자원 등으로 분양 대상자원을 지속적으로 확대하고, 다양한 분야의 연구·개발을 효율적으로 지원하기 위해 산업체 분양 확대 및 분양실비 납부제 도입 등을 추진할 예정이다. 또한 질환중심형 바이오뱅크 구축 및 운영, 인체자원 품질 관리 기술 개발 등의 추진을 통해 KBP가 성공적으로 운영되도록 노력할 계획이다.

신규 추진과제 외에도 대규모 인체자원의 확보 및 안정적 관리, 자원 및 정보 품질관리 확대 등을 통해 한국인체자원은행사업에서 확보한 인체자원에 대한 신뢰도 향상을 위해 노력할 예정이다. 그리고, 인체자원 정보관리시스템 확대 보급 및 운영지원, 인체자원 실무자 실습 교육 실시, 인체자원 분양 및 기증에 대한 인식 제고를 위한 홍보활동, 현장점검 등을 통한 인체자원단위은행 운영 지원 관리 등을 지속적으로 추진할 것이며, 인체자원 제작체계 개선, 바이오뱅크 정보화 전략계획 수립 추진 등을 통해 KBP의 성공적인 운영과 보건의료 연구 및 산업의 발전을 위한 노력을 계속해 나갈 예정이다.

담당 유전체역학과 박재경, 전경아
담당 생명정보연구과 허형삼
담당 유전체연구과 고인욱
담당 바이오뱅크과 홍 마리아, 남혜영

제5장 보건의료 지원 인프라

제1절 생물안전관리

1. 개요

질병관리본부의 실험실 생물안전 수준은 해를 거듭할수록 시설, 장비 설치 및 운영, 관리자 및 실험자의 생물안전교육, 고위험병원체 등 인체병원체 안전관리 등 전 분야에서 지속적으로 강화되어 왔다. 최근 들어 중동호흡기증후군(MERS, 2015) 집단환자 발생, 건국대 급성호흡기질환자 발생(2015), 콜레라 환자발생(2016), 지카바이러스 감염증 해외유입(2016) 등 감염병이 빈번하게, 다양하게 발생하고 있다.

우리나라는 향후 해외유입에 의한 감염 발생 가능성이 상존하고 있어 항상 유입대비태세를 갖추어야하고, 해당 실험실은 생물안전에 더욱 주의를 기울여 실험실 사고를 대비하여야 한다. 또한 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 진단·연구를 위해 다양한 병원체를 취급하는 질병관리본부 국립보건연구원 내부 실험실 생물안전의 체계적인 관리와 운영을 위하여 신규 채용자에 대한 생물안전교육과 취급 병원체를 고려하여 실험실 근무 전에 예방접종을 실시하고 있으며, 실험실의 정기적인 안전점검과 유사시 대비 비상훈련을 실시하였고, 기관 실험실 생물안전지침, 의료폐기물 처리 매뉴얼 등 다양한 정보를 지속적으로 제공하고 있다. 이와 함께 감염병 진단·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. 또한 기관내에서 수행하는 LMO 개발 실험 및 고위험병원체 취급 실험은 기관생물안전위원회 심의를 거친 후 수행하도록 엄격히 관리하고 있다.

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 교육을 지속적으로 실시하고, 고위험병원체 등 병원체 및 유전자변형생물체 생물안전정보 등에 대한 자료를 홈페이지 게시를 통해 제공하였다. 또한 고위험병원체 및 유전자변형생물체 국가안전관리제도를 홍보하기 위해 리플릿을 제작하여 병원체 관련 학회 및 생물안전컨퍼런스 등을 통해 배포하여 연구자들이 국가안전관리 법제도에 대해 인지할 수 있는 기회를 넓히도록 했다.

또한 제4차 한국 생물안전 컨퍼런스를 개최하여 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

메르스, 지카바이러스 등 신종 병원체를 생물체의 위험군 분류 목록에 추가 반영하고, 현대생명공학기술 발전에 따른 유전자재조합 실험범주를 명확히 규정하고, 『유전자변형생물체법』에 명시된 생물안전 연구시설 설치·운영 기준 등의 규제관련 조항을 반영하기 위해 「생명공학육성법」에 따른 '유전자재조합실험지침'을 개정하여 발간하였다. 또한 지카바이러스 등 모기매개 감염증 확산에 따라 모기매개 감염증 의심환자의 검체와 병원체에 대한 진단 · 연구 수행 시 지켜야 할 실험실 생물안전 사항과 감염 모기를 취급하는 연구시설의 밀폐등급별 설치·운영 기준을 제시한 "모기 취급 실험실 생물안전 가이드"를 제정하여 발간하였다.

또한, 제2, 3, 4위험군 병원체 생물안전정보집을 발간하여 각 위험군에 해당하는 병원체를 취급하는 연구자가 병원체 안전관리 체계를 마련하는데 기본정보로 활용할 수 있도록 병원체별 생물학적 위해등급, 특성, 감염정보, 생물안전정보, 진단·예방·치료 정보 등의 정보를 제공하였다.

아울러, 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 제공하여 왔으며, 2016년도에는 '우리나라 야생동물질병 및 병원체 관리 소개', '대학 생물(LMO) 연구실의 안전관리 시스템'를 주제로 한 특집기사와 함께 실험실 안전관리에 도움이 되는 「생물안전 TIP_생물안전을 위한 소독제 고려사항」, 병원체 위해 및 안전취급 정보인 「병원체 안전정보_브루셀라균」 등으로 구성하여 발간하였다.

제2항 고위험병원체 안전관리

질병관리본부는 「감염병의 예방 및 관리에 관한 법률」에 근거하여 중동 호흡기 증후군 코로나 바이러스(MERS-CoV)를 포함한 총 36종에 이르는 고위험병원체의 분리, 이동, 반입허가, 인수 신고, 보유 및 변동 수량 등에 대한 보존현황관리를 통하여 국내 고위험병원체의 안전관리 업무를 수행하고 있다.

우리나라는 2000년에 「전염병예방법」 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 이동신고를 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.

2015년 6월 중동 호흡기 증후군 코로나 바이러스(MERS-CoV)의 해외유입으로 인한 국내 감염발생 후, 해당 병원체 유출시 공중보건상 위해가 크고 긴급한 관리의 필요성이 인정되어 고위험병원체로 지정(보건복지부장관 공고, '16.7.28.)하는 등 고위험병원체 안전관리 업무를 지속하고 있다.



1) 고위험병원체 취급 및 보존에 대한 안전관리

2016년 말 현재 국내 연구기관, 대학, 기업체 등에서 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 보존현황신고 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. 2016년에는 19건의 분리신고, 14건의 이동 신고가 집계되었다.

의·생명과학 연구자의 고위험병원체와 관련 제도에 대한 인지부족으로 말미암은 법률 위반이 발생하지 않도록 기초의학학술대회 등 유관 학술대회를 통해 고위험병원체 국가 안전관리 홍보 포스터 게시 및 고위험병원체 안전관리 리플릿을 배포하는 등의 홍보활동으로 고위험병원체 취급 및 안전관리에 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(필수)

고위험병원체의 종류(36종)

1. 세균 및 진균
   - 가. 페스트균(*Yersinia pestis*)
   - 나. 탄저균(*Bacillus anthracis*). 다만, 탄저균 중 탄저균 스턴(*Bacillus anthracis Sterne*)은 제외한다.
   - 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

머. 조류인플루엔자 인체감염증 바이러스(인체유래 H5N1, H7N7, H7N9). 다만, 해당 바이러스 중 세계보건기구가 백신 후보로 인정하는 바이러스(백신 후보주) 제외한다.

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)

어. 중동 호흡기 증후군 코로나 바이러스(MERS-CoV)

2) 고위험병원체 취급기관 안전점검 및 교육

매년 4-6월 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 확인하고 있다. 또한 고위험병원체로 지정된 중동 호흡기 증후군 코로나 바이러스(MERS-CoV) 보유 신규기관에 대해서는 국가안전관리제도를 충분히 숙지하고 취급 및 보존관리를 철저히 할 수 있도록 고위험병원체 안전관리가이드 및 생물안전정보집, 고위험병원체 전용 보존상자 등 필요한 정보와 물품을 제공하고 자체 안전점검 및 현장 지도를 통해 미비점을 보완·개선하도록 하였다.

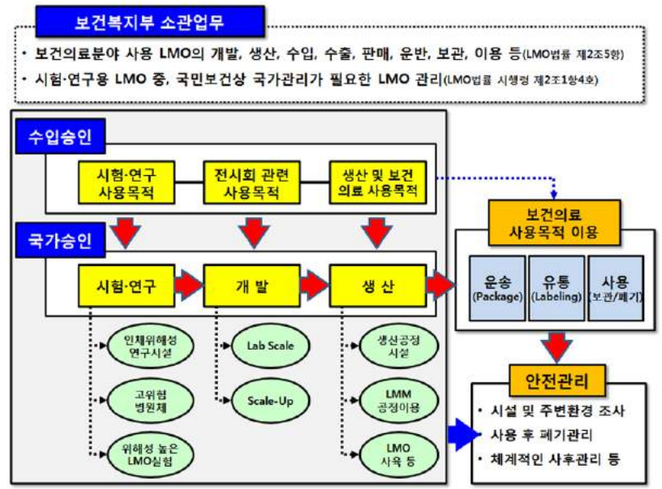
2016년 8월에는 「감염병예방법」 시행규칙 개정을 통해 고위험병원체 인수신고서, 고위험병원체 반입허가 신청서를 개정했고, 2016년 12월 고위험병원체 이동 신고 범위(국외반출, 분양 등의 목적으로 이동)명확화, 고위험병원체 불활성화 조항(과학적인 검증이 된 방법으로 처리) 신설, 고위험병원체에 의한 사고의 정의에 고위험병원체의 유실, 도난, 오용, 전용, 무단접근, 고의적 무단 방출을 방지하기 위해 고위험병원체 취급 및 보존에 대한 보안관리 기준 등을 포함한 고위험병원체 안전관리지침 개정에 따른 세부사항 등 실질적인 고위험병원체 안전관리 이행 시 필요한 사항들을 상세히 수록한 '고위험병원체 취급 및 보존 안전관리가이드'를 4차 개정하고, 제공하여 고위험병원체 보유기관의 안전관리 이행에 도움이 되고자 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

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 171개 국가가 협약하였다(2017년 8월 기준). 우리나라는 「바이오안전성의정서」의 국내 이행체계로서 「유전자변형생물체의 국가간 이동 등에 관한 법률」(이하, 「유전자변형생물체법」)을 제정하여 2008년 1월부터 시행하고 있으며, 국가안전관리를 보건복지부, 미래창조과학부, 농림축산식품부, 식품의약품안전처, 산업통상자원부, 환경부, 해양수산부를 포함하여 7개 부처에서 수행하고 있다.



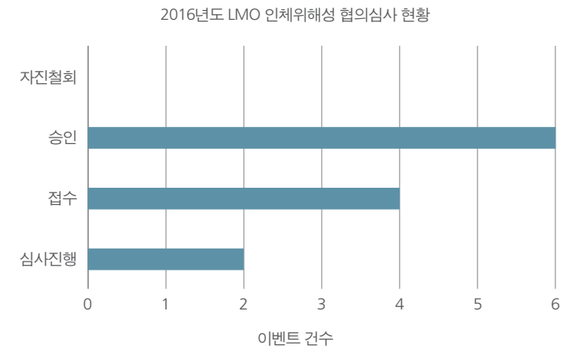
[그림 3-5-1] 보건복지부 소관 유전체변형생물체 안전관리 업무 체계

질병관리본부는 유전자변형생물체 관리에 대해 규정하고 있는 「유전자변형생물체법」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.

질병관리본부는 국내 관계자들에게 국내 유전자변형생물체 안전관리에 대한 규정을 알리고 위해성평가 및 관리에 대한 문화를 정착하기 위해 필요한 지침 및 가이드를 지속적으로 개발·보완하고 있다. 이를 위해 보건복지부 소관 LMO 국가안전관리제도를 충분히 숙지하고 취급 및 관리를 철저히 할 수 있도록 '보건복지부 소관 유전자변형생물체 안전관리 가이드', '유전자변형생물체 위해성 평가·심사 가이드' 및 '기관생물안전위원회 구성·운영 안내'를 발간하고 배포하였다. 또한 다수의 국내외 학회지에 안전관리 관련 연구결과를 발표(6건)하여 관계자들이 국가안전관리 법제도 및 기준에 대해 인지할 수 있는 기회를 넓히도록 하였다.

1) 유전자변형생물체 인체위해성 협의심사

질병관리본부는 유전자변형생물체로 인한 국민의 건강과 생물다양성의 보전 및 지속적인 이용에 미치는 위해를 사전에 방지하고 국민생활의 향상 및 국제협력을 증진함을 목적으로 「유전자변형생물체법」에 의거하여 보건의료용(화장품 및 원료생산용도, 의약품 및 의료기기 원료 생산용도, 공공보건용도 등) 이외의 모든 유전자변형생물체(농업용, 환경정화용, 수산용, 산업용)에 대한 인체위해성 협의심사 수행 소임에 따라 농림축산식품부 등 「유전자변형생물체법」 이행 관계중앙행정기관으로부터 협의 요청되는 유전자변형생물체의 인체위해성 평가 심사를 수행하고 있으며, 이에 따라 2016년에는 사료용도(농업용)의 유전자변형생물체 4건, 산업용도의 유전자변형생물체 2건 총 6건에 대한 인체위해성 협의심사를 완료하였다(2008년 이후 누적 : 52건).



[그림 3-5-2] 2016년도 LMO 인체위해성 협의심사 현황

2016년도에 협의심사 완료된 품목들은 해충저항성 옥수수 및 제초제저항성 옥수수, 인체성장호르몬 생산용 벼 캘러스와 L-알라닌 생산 유전자변형대장균이었다. 최근에는 생산공정이용을 위한 품목들이 증가하고 있는 추세이다. 이에 따라 변화된 생산 및 취급환경에 초점을 맞추어 협의심사를 진행하고 있다.

2016년도에 완료된 4건의 협의심사 이벤트는 농림축산식품부(농촌진흥청)로부터 사료용도로 심사의뢰된 유전자변형 옥수수 4건과 산업용으로 심사의뢰된 유전자변형 벼 캘러스 1건과 유전자변형대장균 1건이었다.

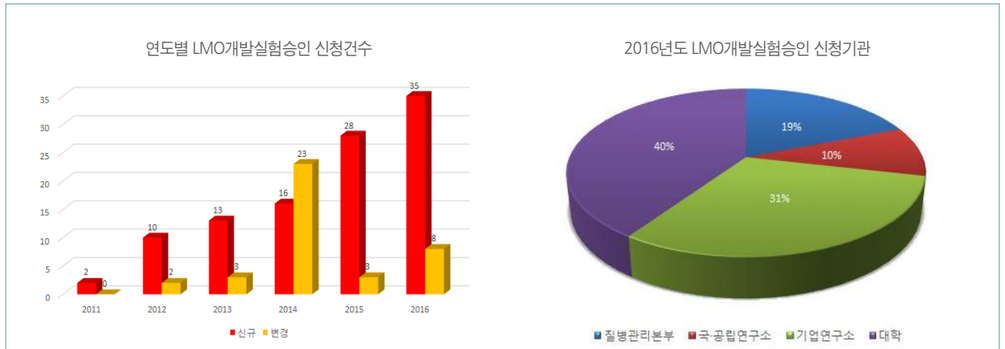
2016년에 접수된 이벤트로는 유전자변형 옥수수 1건, 유전자변형 감자 1건, 유전자변형 캐놀라 1건과 산업통상자원부로부터 산업용도로 심사의뢰된 유전자변형대장균 1건으로 총 4건이 접수되었다.

2) 시험·연구용 유전자변형생물체 수입 및 국가승인 대상 개발·실험 승인

「유전자변형생물체법」에 따른 2016년도 국가승인대상 시험·연구용 유전자변형생물체의 수입은 7건으로 약제내성 유전자가 표지(Probe)로 이용된 미생물 4종, 애기장대 1종, 옥수수 1종 그리고 병원성 및 복제능력이 상실된 H5N1이다.

국가승인대상 유전자변형생물체 개발·실험은 2016년도는 고위험병원체 이용 27건, 약제내성유전자 도입 21건(고위험병원체 이용 포함), 단백성 독소유전자 도입 3건으로 총 43건이 승인되어 수행중이다.

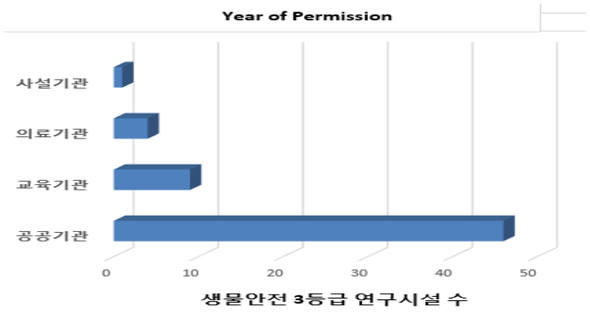
2016년도에 승인된 43건 중 신규승인은 35건, 변경승인은 8건으로 신규기준 전년대비 143% 증가하였다. 신청기관 기준으로 살펴보면 질병관리본부 내 승인이 19%, 국공립연구소 10%, 기업연구소 31% 그리고 대학이 40%를 차지함으로서, LMO개발실험 승인연구가 꾸준히 증가하는 가운데, 그 중심이 국립기관에서 민간기관(29 : 71)으로 이동하는 경향을 나타내었다.



[그림 3-5-3] LMO 개발실험 승인 현황

3) 연구시설 설치·운영 허가 및 관리

국내외 신·변종 바이러스의 출현에 따라 고위험병원체 취급 및 생물안전 인프라 구축의 필요성이 증가하는 가운데, 생물안전 3등급 연구시설을 설치·운영하고자 하는 연구기관의 수가 증가되고 있으며 2015년에 5개 연구시설, 2016년에 9개 연구시설이 신규로 허가를 득하여 2016년 말까지 60개소(동물이용 생물안전 3등급 연구시설 7개 포함)의 생물안전 3등급 연구시설이 설치·운영 중이다. 운영기관의 특성은 공공기관에서 46개 연구시설, 교육기관에서 9개 연구시설, 의료기관에서 4개 연구시설, 사설 기관에서 1개 연구시설을 운영하고 있다.



[그림 3-5-4] 생물안전 3등급 연구시설 현황

또한 「유전자변형생물체의 국가간 이동 등에 관한 통합고시」 제9-8조에 따라서 최초 허가 후 매 3년이 경과한 기관에 대한 재확인 심사가 2015년 14개 연구시설, 2016년 12개 연구시설에 대하여 완료되었다.

정기 현장점검은 2015년에 21개 연구시설, 2016년에 20개 연구시설을 대상으로 연구시설의 관리운영 상태를 파악하여 운영사항 중 미진한 부분에 대해 현장 지도하였고, 후속조치로 생물안전프로그램 운영 등에 대한 내용으로 교육을 실시하였다.

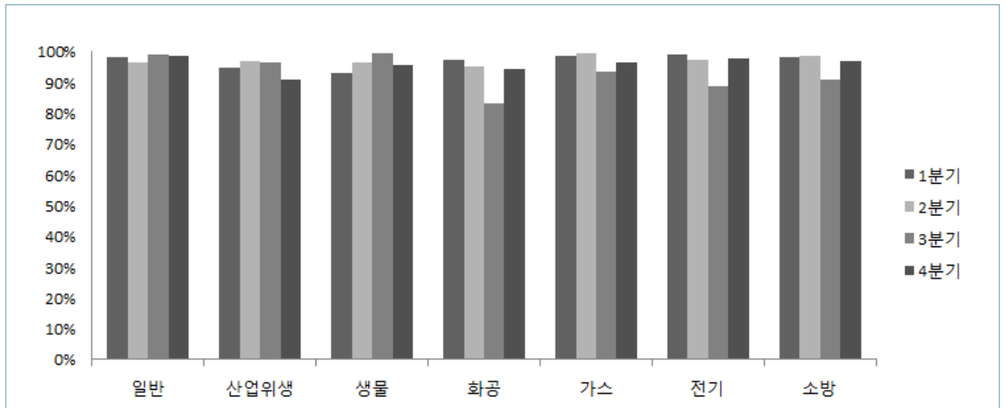
실험동물을 이용하여 감염 실험을 수행하는 생물안전 3등급 연구시설의 안전 운영을 위하여 '동물이용 생물안전 3등급 연구시설 설치운영 해설서'를 개정하였고, 제4위험군 생물체 취급을 위한 생물안전 4등급 연구시설의 안전 운영을 위하여 '생물안전 4등급 연구시설 설치운영 해설서'를 개정하였으며, '생물안전 1,2등급 연구시설 안전관리 지침'을 제정하였다. 제·개정된 관련 법령 및 생물안전 연구시설에서 필수 준수사항을 반영하여 생물안전 연구시설 운영기관에서 직접 활용 할 수 있는 '생물안전 연구시설 용도별, 등급별 생물안전관리지침' 표준안을 마련하여 홈페이지에 게재하여 관련 기관에서 적극 활용하도록 공개하였다.

「유전자변형생물체의 국가간 이동 등에 관한 통합고시」 개정에 따라, 생물안전 3등급 연구시설 생물안전관리책임자 및 생물안전관리자 등 관련자를 대상으로 지정요건 충족 및 역량강화를 위하여 '생물안전 3등급 연구시설 안전관리 과정' 및 '생물안전관리책임자 과정'을 총 2015-2016년 9회 개설하여 운영하였다.

제4항 기관 실험실 · 생물안전관리

기관 실험실 안전의식 제고와 실험실 안전사고를 미연에 방지하기 위해 「연구실 안전환경 조성에 관한 법률」에 의거하여 전직원을 대상으로 1년에 2회 정기 실험실 안전교육을 실시하였다. 신규 연구자의 경우 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. 정기 실험실 안전교육은 98%의 높은 이수율을 보였으며, 신규자 교육은 총 7회 실시하여 47명이 이수 완료하였다.

실험실 안전 실태파악을 위하여 생물, 전기·가스, 화학, 소방 등 모든 분야에 대해 1년에 4회 정기점검을 실시하였으며, 불시에 부서를 방문하여 점검하는 수시점검도 함께 실시하여 안전점검의 실효성을 높여 점검결과는 96%의 높은 안전 점검 이행율을 보였다. 또한, 3분기에는 외부 전문기관을 통해 실험실 정밀안전진단을 실시하였으며 1등급 36개실, 2등급 85개실, 3등급 4개실, 4등급 0개실, 5등급 0개실의 양호한 실험실 안전등급을 보였다.



[그림 3-5-5] 2016년 국립보건연구원 실험실 안전점검 이행율

연구자의 유해인자 노출에 따른 직업성 질환을 예방하기 위해 203명의 연구자를 대상으로 특수건강검진을 실시하였으며 질병유소견자 33명 연구자에 대해 2차검진을 실시하였다. 이와 함께 병원체 및 감염성물질을 취급하는 연구자들은 실험실 획득 감염 등 생물안전사고의 우려가 있으므로 예방차원에서 228명의 연구자를 대상으로 백신 접종을 확대하고 정상혈청 채취를 실시·보관하였다.

「연구실 안전환경 조성에 관한 법률」에 의거 유해물질을 취급하는 22개 부서 총 93개 실험실을 대상으로 연구개발활동 시작 전 유해인자를 미리 분석, 사고예방 등에 관한 필요한 대책을 수립하기 위하여 사전유해인자위험분석을 실시하였다.

전년도 기관 실험실 안전 관리 현황과 및 실험실 안전점검을 통해 축적된 안전관리의 우수사례 및 미흡사례를 연구자들에게 알려 실제 필요한 실험실 안전관리와 사고예방을 위한 자료로 활용하기 위해 '2015 실험실 안전백서'를 발간하였다.

또한 기관 생물안전위원회에서는 질병관리본부에서 수행하는 미생물 실험, 유전자재조합 실험 및 고위험병원체를 이용하는 실험, 진단 및 내부 연구과제에 대하여 생물안전을 확보하기 위해서 기관생물안전심의를 수행하고 있다. 2016년에는 1분기 41건(승인 32건, 조건부승인 9건), 2분기 16건(승인 14건, 조건부승인 2건), 3분기 2건(승인 2건), 4분기 6건(승인 2건, 조건부승인 4건)으로 총 65건 과제에 대해 생물안전 심의하여 승인하였다.

제5항 기관 동물실험 윤리 심의 및 수급관리

〈실험동물에 관한 법률〉 및 〈동물보호법〉에 따라 질병관리본부에서 수행되는 동물실험 계획에 대하여, 2015-2016년 질병관리본부 동물실험윤리위원회에서는 실험동물을 사용하는 모든 연구 및 사업을 대상으로 윤리적 타당성에 대한 심의를 수행하였다. 각 연구자가 제출한 총 99건(2015년 43건, 2016년 56건)의 동물실험계획서를 심의하고, 또한 실험수행 시 윤리적으로 실험동물을 사용하도록 계획 수립, 실험동물 구매부터 실험종료까지 수의학적 관리에 대한 권고·지도를 강화하였다.

[표 3-5-1] 2015-2016년 질병관리본부 동물실험윤리위원회 심의 결과 (단위 : 건)

심의차수	심의건수		원안승인		수정후 승인		수정후 재심	
	'15	'16	'15	'16	'15	'16	'15	'16
1차	6	44	0	0	6	44	0	0
2차	16	2	0	0	16	2	0	0
3차	8	0	1	0	7	0	0	0
4차	13	10	0	0	13	10	0	0
합계	43	56	1	0	42	56	-	0

동물실험 결과의 과학적 타당성을 확보할 수 있도록 실험동물 통합수급 및 검역시스템을 실시하여, 실험동물 반입 시 사용 마리수의 적정성 확인과 함께 실험동물의 반입 후 약 7일이상의 검역기간 동안 건강상태를 평가하였다. 그 후 건강한 실험동물만 선별 검역하여, 아래와 같이 총 15,770마리(2015년 8,735마리, 2016년 7,035마리)의 실험동물을 연구자에 인계하고, 반기별로 미생물모니터링 및 환경모니터링을 실시하여 동물실험 연구결과의 신뢰성을 확보할 수 있도록 유도하였다. 2014년부터 실험동물의 외과적 처치 시 실험동물의 통증관리를 위하여 향정신성의약품 및 동물용의약품을 지원하여 실험동물 수의학적 관리를 강화해오고 있으며, 2016년에는 상시적인 동물실험기법 교육과 비상상황 대응훈련을 실시하여 생물안전관리를 강화하였다.

[표 3-5-2] 고통의 분류등급별 실험동물 사용 현황 (단위 : 건)

동물 종	정도	Grade C		Grade D		Grade E		합계(C+D+E)	
		'15	'16	'15	'16	'15	'16	'15	'16
설치류	마우스		124	5,218	3,323	3,116	3,482	8,338	6,929
	랫드			114	31			114	31
	기니피그				12	82	20	82	32
토끼				74			5	74	5
포유류	페렛			75		48	30	123	30
조류				4			8	4	8
총계			124	5,485	3,366	3,246	3,545	8,735	7,035

또한 밀폐 격리사육장비 7대를 추가 도입하여 부족했던 실험동물 사육장비 수요를 개선하였으며, 사육장비에 대한 정기적인 유지보수를 실시하여 건강한 실험동물 사육 및 생물안전을 확보하도록 하였다. 동물실험윤리위원회의 적법한 운영을 위하여 2016년에는 동물실험윤리위원회 운영규정을 개정하였고, 특수연구실험동내 비상방송설비를 구축하여 신속한 비상상황 대응이 가능토록 하였다. 또한 각종 빌트인 설비 및 시험연구용 기자재에 대한 표준작업절차서를 제정하여 장비에 대한 이력관리 및 생물안전 강화를 위해 최선을 다하였다.

3. 향후 추진계획

제1항 실험실 생물안전

최근 메르스, 지카바이러스 등 신·변종 병원체로 인한 감염병이 지속적으로 출현하고 있으며, 최근 에볼라바이러스 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 등을 제공할 예정이며, 고위험병원체 뿐 만 아니라 일반 병원체 및 감염모기 취급 실험 등에 대해서도 안전하게 관리할 수 있도록 병원체 위해관리기술을 개발하고 생물안전 교육 자료 개발 및 홍보 활동도 지속적으로 확대, 강화해 나갈 것이다.

특히 질병관리본부에서는 국내 연구자들이 안전하게 병원체를 취급할 수 있도록 관련 법제도 개선, 인프라 구축, 생물안전 정보 제공 등을 통해 자율적인 실험실 생물안전 관리문화가 확산될 수 있도록 노력을 계속할 것이며, 관련 부처들과의 공조체계를 더욱 강화하여 실험실 생물안전문화가 정착할 수 있도록 선도해 나갈 것이다.

제2항 고위험병원체 안전관리

고위험병원체에 대한 진단 및 예방 등을 위한 연구가 활발해지고 백신, 독소 등의 생산을 위해 병원체를 취급하는 사업장도 증가하면서 관리자 및 취급자의 생물안전에 대한 관심과 중요성이 높아지고 있다. 특히 중동 호흡기 증후군 코로나 바이러스(MERS-CoV)의 해외유입으로 인한 국내 감염발생 이후 해당 병원체 취급기관이 급증하는 등 최근 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 전담관리자의 자격요건 신설 및 교육 의무화 등 관련 법제도를 개선하여 고위험병원체 안전관리 보안 요구에 부합하는 구체적인 고위험병원체의 안전관리기준을 제시할 예정이다.

이와 함께, 의생명과학 관련 기관 및 연구자에게 개선된 고위험병원체 국가 안전관리제도를 적극적으로 알리기 위해 리플릿 등 홍보물을 제작하여 배포할 계획이며, 홍보대상 범위를 확대하여 관련 제도에 대한 국내 연구자들의 인지도를 높이도록 노력하고 고위험병원체의 전산관리시스템도 지속적으로 개선하여 보다 체계적이고 효율적인 관리 제도를 운영하도록 최선을 다할 것이다.

제3항 유전자변형생물체 보건안전관리

신·변종 병원체의 출현이 증가함에 따라 병원체 감염예방 및 치료를 위한 유전자변형생물체 개발이 확대되고 있으며, 국민 보건상 국가관리가 필요한 병원성미생물을 유전자변형생물체로 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 기관생물안전관리책임자의 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, 2014년 6월「유전자변형생물체의 국가간 이동 등에 관한 통합고시」개정에 따라 생물안전관리 책임자 및 관리자 지정을 위한 법정교육 이수 및 생물안전 2등급 연구시설 이상 운영하는 기관에서 기관생물안전위원회 구성이 의무화 되는 등 생물안전 연구시설의 안전관리에 관한 사항에 강화되어 향후 생물안전 국가관리가 한층 개선될 예정이다.

다양한 용도별 생물안전 연구시설 수요가 발생함에 따라, 곤충 및 어류이용 생물안전 연구시설 설치 및 운영기준을 제정하여 통합고시에 반영하고자 한다. 또한 유전자변형미생물을 이용하여 보건의료용품 등의 생산에 활용하고자 하는 등 유전자변형미생물을 생산공정 중에 이용하고자 하는 민원이 발생하고 있으므로 실제 생산현장에 반영할 수 있는 생산공정이용시설 안전관리 지침(1, 2등급) 및 설치운영 해설서(3등급)를 제정하여 배포하고자 한다.

아울러 국내 생물안전 3등급 연구시설 수요가 지속적으로 증가하고 그 규모 역시 커지고 다양한 생물체를 취급하고자 하는 수요가 증가하고 있어, 국내 생물안전 3등급 연구시설이 안전하고 효율적으로 운영될 수 있도록 국내외 생물안전 동향을 파악하고 현장의 의견을 반영하여 보다 효율적이고 적극적인 국가 관리를 지속적으로 실시할 예정이다.

뿐만 아니라 '신·변종생물체의 인체위해성 평가'의 지속적 수행과 연구·개발 단계에서의 선진화된 생물안전 인프라 마련 및 효율적인 리스크 커뮤니케이션을 수행하여 유전자변형생물체 개발·이용에 따른 잠재적 악영향으로부터 국민건강을 보호하고 건전한 생명의과학 분야 산업 육성을 위해 노력해 나갈 것이다.

제4항 기관 실험실 · 생물안전관리

질병관리본부 기관 내 실험실·생물안전 확보를 위하여 고위험병원체 취급 실험 전에 연구시설 사용 및 실험 숙련도 향상을 위한 교육 프로그램과 감염사고 등 생물안전사고를 대비한 사고 응급조치 시스템(비상대응절차)의 구축을 권장할 예정이며, 기관 생물안전 결과 통보 후 국가승인여부 확인 등 심의 신청한 과제의 사후 관리를 강화할 예정이다. 또한, 효율적인 기관 생물안전 심의를 위해 매년 진행되는 진단 및 감시 과제의 경우 3년 승인기간으로 신청 및 처리하고, 참여연구자 변경 시 변경승인으로 처리할 예정이다.

「연구실 안전환경 조성에 관한 법률」에 의거하여 기관 내 실험실의 안전관리 활동 및 분야별 안전관리 전반에 대해 외부전문기관에 위탁, 정기점검을 실시할 예정이며 또한 사전유해인자위험분석 제도를 도입하고 정착시켜, 실제 연구등을 수행하는 연구실책임자 주도하의 우리 기관 실험실 안전 의식을 재고하고 안전 대책을 강화할 계획이다.

병원체를 취급하는 연구자에 대해 생물안전 감염사고를 예방하기 위하여 예방접종 및 정상혈청 채취를 확대할 예정이며 특수건강검진을 통하여 유해물질 등에 노출되어 발생할 수 있는 직업성 질환을 예방하고자 한다. 또한, 실험실내에서 연구자가 호흡하는 공기 중의 유해물질 종류 및 농도를 파악하고 일하는 동안 건강장애가 유발될 가능성 여부를 파악하기 위해 실험실 작업환경을 실시할 예정이다.

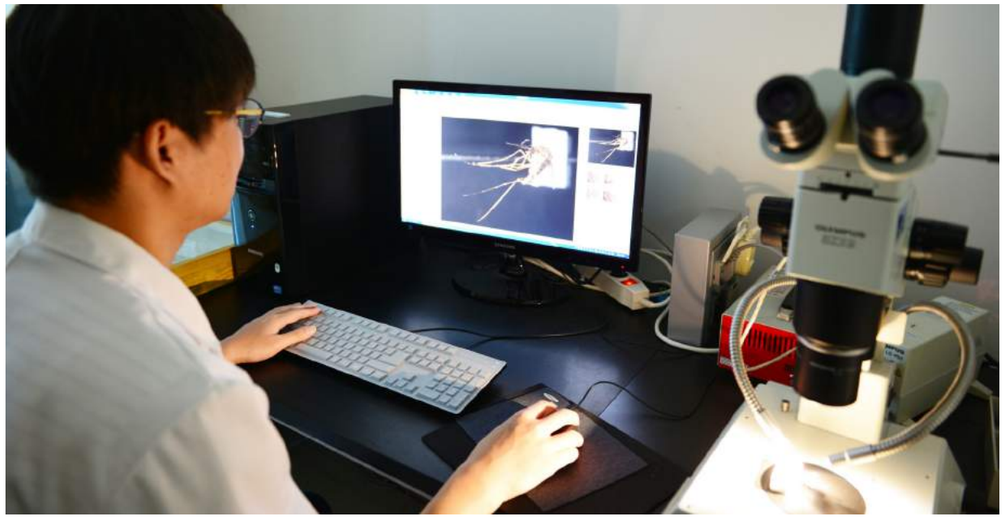
이렇듯 질병관리본부 국립보건연구원은 국가 보건의료 대표 연구기관으로서, 실험실 안전문화 확산과 의식을 고취시켜 보건 의료 실험실의 선진 안전문화를 정착·선도해 나아갈 예정이다.

제5항 기관 동물실험 윤리 심의 및 수급관리

생명의과학 연구, 진단물질생산, 병원성 평가, 백신개발 연구 등 동물실험이 포함된 진단, 감시 및 연구 과제 수행을 위해 과학적이고 윤리적인 적법한 동물실험 관리 체계를 강화하고 있다.

동물실험수행 연구자들의 생물안전 관리를 강화하기 위해, 동물실험계획 승인 후 점검(실태조사) 제도를 도입하고, 실험동물실 운영관리 SOP 및 실험기자재 관리 SOP를 제·개정하여 체계적인 동물실험시설 운영 및 윤리적이고 과학적인 실험동물 사용관리에 최선을 다할 계획이다.

또한 실험동물 미생물모니터링 및 건강모니터링 시스템 등을 포함하는 '실험동물 품질관리 시스템'을 구축·적용함으로써 동물실험결과의 정확성과 재현성을 확보하고, 동시에 과학적이고 윤리적인 실험동물의 사용기반을 마련할 계획이다.



제2절 생명윤리기반 구축

1. 개요

질병관리본부는 2005년부터 「생명윤리 및 안전에 관한 법률」(이하 '생명윤리법')이 시행됨에 따라 인간과 인체유래물 등을 연구하거나, 배아나 유전자 등을 취급할 때 인간의 존엄과 가치를 침해하거나 인체에 위해(危害)를 끼치는 것을 방지함으로써 생명윤리 및 안전을 확보하여 국민의 건강과 삶의 질 향상에 기여하기 위해 2005년 1월 생명과학연구관리과를 신설하였다.

질병관리본부는 기관생명윤리위원회(이하 '기관위원회')의 등록, 생명윤리법 관련 기관의 지정·등록·허가 또는 신고, 그리고 감독 및 행정조치 등 생명윤리법에서 정하는 업무를 수행함으로써 생명윤리 및 안전의 확보와 증진을 위해 노력해 왔다.

2007년 10월부터 생명윤리법 관련 기관 즉 배아생성의료기관, 배아연구기관, 체세포복제배아연구기관, 유전자검사기관, 인체유래물은행, 유전자치료기관 등을 관리해 왔으며, 해당 기관의 신규 신청이 있는 경우 시설·장비·인력 및 기관위원회 구성 등을 현장점검을 통해 확인하여 기관을 지정, 등록 또는 허가하고 있다. 또한 기관 운영 사항을 점검하여 생명윤리법에서 정하는 바를 준수하여 운영하도록 관리하고 있다.

2013년 2월부터 개정된 생명윤리법의 시행으로 인간대상연구, 인체유래물연구 등을 수행하는 기관의 기관위원회 설치 및 등록이 의무화됨에 따라 2005년 생명윤리법의 발효와 동시에 운영해 온 질병관리본부 기관위원회를 개편하여 2013년 9월에 등록하였다. 또한 2014년 기관위원회등록시스템을 개발하여 각 기관에서 운영하고 있는 기관위원회 등록 업무를 온라인으로 처리하고 있다.

또한 질병관리본부가 관리하고 있는 생명윤리법 관련 기관, 기관위원회를 등록한 기관 현황 등을 질병관리본부 홈페이지(www.cdc.go.kr)에 공개하고 있다.

2. 추진실적

가. 생명윤리법 관련 기관 관리

1) 생명윤리법 관련 기관 현황

생명윤리법에 따라 2016년 말 현재 총 472개소 기관을 지정, 등록, 허가 또는 신고 접수하여 관리하고 있다[표 3-5-3]. 2016년에 배아생성의료기관 10개소, 인체유래물은행 5개소를 지정 또는 허가 하였고, 유전자검사기관 20개소, 유전자치료기관 5개소를 신고접수 하였다. 2016년 4월부터 질병보건통합시스템(is.cdc.go.kr) 내에 유전자검사기관 관리시스템을 구축하여 신고접수 업무를 온라인 방식으로 개선하였다.

[표 3-5-3] 생명윤리법 관련기관 현황(2016. 12. 31.) (단위 : 개소)

관리대상 기관	2016년 신규 기관 수	누적 기관 수
배아생성의료기관(지정)	10	156¶
배아연구기관(등록)	0	31
체세포복제배아연구기관(등록)	0	5
유전자검사기관(신고)	20	186¶
유전자치료기관(신고)	5	29
인체유래물은행(허가)	5	65
계	40	472

¶ 휴업기관 포함

2) 생명윤리법 관련 기관의 현장 점검

각 기관이 생명윤리법에서 정하는 바를 준수하여 운영하는지를 확인하기 위하여 2016년에 배아생성의료기관 11개소, 인체유래물은행 1개소 및 유전자검사기관 13개소 등 총 25개 기관을 대상으로 현장 점검을 실시하였다.

현장점검을 통하여 생식세포·배아의 채취·생성·보관·폐기에 관한 기록 및 동의서 작성, 유전자검사동의서 기재사항, 검사대상물 보관현황 및 의료기관의 의뢰서구득절차, 인체유래물은행 시설·장비·인력 및 동의서 관리 현황 등을 확인하였다.

3) 유전자검사기관 현황조사

2016년 현재 운영 중인 165개 유전자검사기관을 대상으로 2015년에 수행한 유전자 검사 실적 등 현황을 조사하였다.

조사 결과, 165개 기관에서 2015년 한 해 동안 수행한 검사실적은 약 133만 건으로 2014년 1년 간 시행된 약 86만 건에 비해 약 35% 증가한 것으로 확인되었다. 전체 검사건수 약 133만 건 중 질병예방 관련 검사가 66만 건(49.6%)으로 전체 실적의 가장 큰 부분을 차지하였으며, 질병진단 관련 검사가 약 42만 건(31.6%), 질병치료 관련 검사가 약 23만 건(17.3%), 친자 확인 및 개인식별 관련 검사는 약 1만 4천 건(1.1%) 등으로 확인되었다.

4) 인체유래은행 현황조사

2016년 현재 운영 중인 65개 은행 중 60개 은행을 대상으로 2015년 말 기준으로 인체유래물은행에서 보관 중인 검체의 보관 및 분양 현황 등을 조사하였다. 조사 당시 2015년 인체유래물 및 유전정보 보관량은 총 124만여 건이었으며, 2015년 전체 분양횟수는 560회이며, 이중 내부 분양은 347회, 외부 분양은 213회 이었다.

나. 기관생명윤리위원회 등록

생명윤리법에 따라 기관위원회를 설치·등록해야 하는 기관은 인간대상 연구를 수행하는 자(인간대상연구자)가 속한 기관, 인체유래물 연구를 수행하는 자(인체유래물연구자)가 속한 기관, 배아생성의료기관, 배아연구기관, 체세포복제배아 등의 연구기관, 인체유래물은행, 인간배아줄기세포주 이용 연구기관이다. 각 기관은 필요한 연구 유형에 따라 기관위원회를 구성하고 이를 질병관리본부에 등록하였다.

2016년 한 해 동안 기관위원회를 등록한 기관은 총 85개소이며, 이 중 의료기관이 55개소(64.7%)로 가장 많고, 국·공립·기업 연구소 등이 20개소(23.5%), 대학 등의 교육기관이 10개소(11.8%) 이다[표3-5-4].

각 기관이 등록 신청한 기관위원회의 총 수는 89개이며, 이 중 65개 위원회는 기관이 직접 자체 운영하는 것으로 이 중 29개는 2개 이상의 위원회 유형이 하나로 통합된 형태이고, 36개는 단일 유형의 형태이다. 그 외 24개 위원회는 자체 운영하고 있는 기관의 기관위원회 또는 공용기관생명윤리위원회와의 협약하여 운영하는 것으로 등록하였다.

한편 89개 기관위원회는 모두 137건의 유형을 포함하고 있으며, 인간대상연구 유형이 75건(54.7%), 인체유래물연구 51건(37.2%), 배아생성의료 5건(3.7%), 배아줄기세포주 이용 연구 5건(3.7%), 인체유래물은행 1건(0.7%) 순이다.

2016년 말 현재 까지 질병관리본부에 등록되어 있는 관리대상 기관은 총 701개소 이다. 의료기관이 361개소(51.5%)로 가장 많고, 대학 등의 교육기관이 210개소(30.0%), 국·공립·기업 연구소 등이 130개소(18.5%) 이다[표3-5-4]. 또한 2개 이상의 기관위원회를 운영하는 기관은 26개이며, 나머지 675개소는 모두 1개 위원회를 단일 또는 통합 형태로 운영하고 있다.

기관위원회의 총 수는 736개이며, 이 중 623개 위원회는 자체 운영하는 것으로 통합 유형 위원회는 297개 이고, 326개는 단일 유형 위원회이다. 그 외 113개 위원회는 협약하여 운영하고 있다.

한편 총 736개 기관위원회의 유형은 모두 1,279건으로 인간대상연구를 위한 기관위원회가 535건(41.8%)으로 가장 많고, 인체유래물연구 418건(32.7%), 배아생성의료 147건(11.5%), 인체유래물은행 66건(5.2%), 배아줄기세포주 이용 연구 62건(4.8%), 배아연구 46건(3.6%), 체세포복제배아연구 5건(0.4%) 순이다.

[표 3-5-4] 기관생명윤리위원회 등록 현황(2016. 12. 31.) (단위 : 개소)

구분	의료기관	대학 등 교육기관	국·공립·기업연구소 등	합계
2016년	55	10	20	85
누적	361	210	130	701

다. 질병관리본부 기관생명윤리위원회 운영

질병관리본부는 인간대상연구, 인체유래물연구, 인체유래물은행 및 배아줄기세포주를 이용연구 등 4개 기관위원회 유형을 통합하여 운영하며 해당 연구유형 과제를 비롯하여 위원회 운영에 관한 사항을 심의하고 있다.

2016년 정규심의 10회, 신속심의 6회 등 총 16회의 기관위원회를 개최하여 총 122건을 심의하였다. 이는 2005년부터 기관위원회를 운영한 이후 가장 많은 개최횟수와 심의건수에 해당한다. 심의 총 122건 중 신규심의는 55건, 종료심의 22건, 심의면제확인 19건, 기타 19건, 계획변경심의 7건, 지속심의 6건 및 인체유래물은행 4건 순이었다. 심의결과는 승인 53건, 조건부승인 25건, 보완후재심의 9건, 심의면제확인 13건, 심의보류가 16건 및 반려 6건 이었다. 또한 연구 유형별 분포(유형 중복 포함)는 인간대상연구 25건과 인체유래물연구 89건, 줄기세포주이용연구 10건, 인체유래물은행 9건, 기타 9건 등으로 전체 심의 건의 73.0%가 인체유래물연구, 20.5%가 인간대상연구 유형을 포함하고 있었다.

또한, 질병관리본부는 부서 자체 수행 과제의 심의 신청 시 연구계획의 센터장 승인 의무화, 심의결과에 대한 연구자 이의신청 관련 규정 보완과 심의 신청서 및 연구계획서 등 서식 수정 등 심의체계를 보다 개선하기 위해 2013년에 개정된 기관위원회 표준운영지침을 추가 개정하였다.

라. 생명윤리 관련 교육

생명윤리법 관련 기관 소속 실무자, 질병관리본부 기관위원회 위원 및 연구자 등을 대상으로 생명윤리 및 안전의 중요성과 생명윤리법의 올바른 이해를 돕고자 질병관리본부 교육시스템(http://edu.cdc.go.kr)을 통해 4개의 온라인 교육과정을 운영하였고, 2016년 1년 간 총 8,893명이 등록하고 7,622명이 이수하였다.

또한 질병관리본부 기관위원회 위원 및 연구자 등을 대상으로 한국보건복지인력개발원 교육과정을 통해 2회 교육을 실시하였다.

[표 3-5-5] 2016년도 생명윤리 교육과정의 온라인 교육 실적 (단위 : 명)

과정명	수강자	수료자
인간대상연구 및 인체유래물 연구자를 위한 교육	7,894	7,206
배아생성의료기관을 위한 교육	239	108
유전자검사기관을 위한 교육	327	121
인체유래물은행을 위한 교육	433	187
계	8,893	7,622

3. 향후 추진계획

질병관리본부는 자체 기관위원회를 효과적으로 운영하기 위해 기관위원회 표준운영지침을 보완하고, 생명윤리법 관련 기관의 관리와 관련하여 기관위원회 등록사항의 변경신고 의무화 등 기관위원회의 효과적 관리 방안 마련, 온라인 등록관리시스템의 구축 또는 개선, 지속적인 교육, 현황점검 및 기관 운영 가이드라인의 개발 등 생명윤리의 가치 확보 및 증진을 위해 더욱 노력하고자 한다.

제3절 임상연구지원

1. 개요

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, 보건복지부 지원임상연구과제를 포함하여 다수의 연구자 주도 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. 추진 실적

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 헬싱키

선언을 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 국제임상시험등록 플랫폼(ICTRP)에 CRIS를 우리나라 대표등록시스템(Primary Registry)으로 등록하였다.

CRIS로의 임상연구등록은 연구자가 자발적으로 수행하며, 해당 연구정보를 국문과 영문으로 입력하고 있다. 입력항목은 총 50여개로 구성되며 2016년 12월 연구결과와 연구데이터 공유 항목을 추가하였다. 이 중 20개 항목이 WHO ICTRP에서 요구하는 필수항목이다. 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.

2016년까지 CRIS에 총 2,165건 임상연구가 등록되었으며, 이 중에서 중재연구는 1,556건이고 관찰연구는 609건이었다. 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 임상연구윤리심의위원회 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

[표 3-5-6] 임상연구정보서비스 연구종류별 등록현황 (2015-2016년) (단위 : 건)

연구종류	2015년	2016년
중재연구	1,233	1,556
관찰연구	502	609
합계	1,735	2,165

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 자료관리를 위한 다양한 기능을 포함하고 있다. iCReaT은 2009년 개발에 착수하여 2010년 4월 시범운영을 시작하였고, 2016년까지 총 69개 과제(진행 중 49개, 종료 20개)에 대한 연구수행을 지원하였다. iCReaT를 운영하는 임상연구 지원TF에서는 연구과제 진행 및 자료 관리의 이해를 돕고자 매월 1회 사용자 교육을 정기적으로 진행했으며, 2015년 4월부터는 온라인 교육과정이 개설되었다. 또한 연구과제 요청이 있을 경우 해당 과제의 전자증례기록지(electronic Case Report Form, eCRF)를 중심으로 과제별 사용자 교육도 수시로 진행하고 있다.

국내 대학병원을 비롯한 여러 임상연구 기관과 업무협약(MOU) 등의 체결을 통하여 2016년 총 20개 기관에서 직접 iCReaT를 운영할 수 있도록 보급하였으며, 이를 위한 고급사용자 교육(5일 과정)을 실시하고 상시 모니터링을 통해 지속적인 지원을 제공하고 있다. 2015년 11월부터는 업무협약 절차를 간소화하고자 각 임상연구기관이 iCReaT 이용신청을 통하여 iCReaT을 직접 운영할 수 있도록 하였으며, 그 후 6개 기관에서 이용신청을 하였다. 협약기관의 iCReaT 사용자와 동일하게 이용신청 기관의 사용자를 대상으로도 고급사용자 교육을 실시하고 있다.



[그림 3-5-8] 2016년 웹기반 임상연구관리시스템(iCReaT) 로그인 화면



[표 3-5-7] 웹기반 임상연구관리시스템(iCReaT) 고급사용자 교육

일자	구분	교육 내용
2016.4.18.-22.	정기	(1일차) • iCReaT 소개 • 신규 ID 생성 및 기본 관리 실습 • 과제 관리의 기능 및 실습(Ⅰ) - 신규과제 생성/과제관리/Version 관리 - 과제설정 • eCRF Design 설명 및 실습(Ⅰ)
2016.6.13.-17.	정기	(2일차) • eCRF Design 설명 및 실습(II) • eCRF Design 설명 및 실습(III) (3일차) • eCRF Design 설명 및 실습(IV) • eCRF Design 설명 및 실습(V) (4일차) • eCRF Design 설명 및 실습(VI) • eCRF Design 설명 및 실습(VII) • 과제 관리의 기능 및 실습(II) - Calendar 생성 - 과제 Team 관리 - 과제상태 관리 • 연구대상자 관리의 기능 및 실습(Ⅰ) - 연구대상자 등록 및 관리 - 연구대상자 상태 작성 - Randomization 등록 및 관리 - eCRF 작성 및 조회
2016.10.17.-21.	정기	(5일차) • 연구대상자 관리의 기능 및 실습(II) - AE 등록 및 관리 - Lab 등록 및 관리 - 쿼리 등록 및 회신 - CrossFormCheck 관리 및 조회 • 자료추출의 기능 및 실습 - 자료추출관리 및 조회 • 보고서의 기능 및 실습 • Calendar 생성 및 Template update/실습 • iCReaT 과제 운영 및 관리

[표 3-5-8] 임상연구 온라인 교육과정의 세부 과목 및 내용 (단위 : 분)

과정명	차시	주요 교육내용	교육시간
임상연구 개론[01]	연구윤리개론1 (기본)	• 임상연구윤리 개념 • 연구윤리발전에 영향을 준 임상연구의 역사	약45분
	연구윤리개론2 (기본)	• 연구윤리 관련 국제적 규정 및 지침 • 국내 연구윤리 관련법과 규정 • 연구윤리 관련 국내기관 및 홈페이지 안내	약30분
	연구윤리개론1 (심화)	• 연구윤리의 일반원칙 • 연구대상자 선정 및 모집의 윤리적 요인 • 연구대상자 보호 및 연구참여 동의 • 사생활과 개인정보	약55분
	연구윤리개론2 (심화)	• 과학적 요구사항과 연구계획서 • 임상시험용 의약품과 위약의 사용 • 임상시험심사위원회 • 연구등록, 출판, 결과의 보급 • 인체유래물을 이용한 연구	약40분
임상연구 설계	임상연구설계	• 임상연구 정의 및 연구설계의 중요성 • 임상연구설계 프로토콜 작성	약40분
	Good Clinical Practice: Designing Clinical Research	• 임상연구 프로토콜 개발: 임상연구 주요 요소 • 임상연구의 목표	약30분
	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	약25분
	중재연구설계	• 중재와 대조군의 선택 • 결과변수의 선택과 측정 • 피험자의 모집 • 확률화와 눈가림법 등	약35분
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
임상시험 전자자료 처리[02]	임상시험 전자자료 처리 가이드라인	• 임상시험데이터관리 프로세스 • 전자 임상시험데이터관리 시스템 • 임상시험관련 국내외 규정 및 자료관리 가이드라인	약120분
임상시험 데이터의 정제와 검증[02]	임상시험 데이터의 정제와 검증	• 임상연구데이터 관리계획 수립 • 임상연구데이터 정제 및 검증 절차와 방법	약120분
웹기반 임상연구 관리시스템 사용자 교육[02]	iCReaT 소개	• Overview of iCReaT • Data Validation of iCReaT • iCReaT 과제 운영 현황	약20분
	신규 아이디 생성 및 기본관리	• 신규 아이디 신청 및 로그인 • 개인정보 및 비밀번호 변경 • 아이디/비밀번호 조회	약20분
	과제관리	• 신규과제 등록 • 과제 기본정보 관리	약30분
	연구대상자 관리	• 연구대상자 정보 및 일정 관리 • 쿼리 확인 및 회신	약35분
	자료추출 및 보고서	• 필수항목 선택, 자료 추출 및 저장 • 표준화된 보고서 양식 추출 및 작성	약20분

01 2015년 3월부터 기존의 임상연구와 윤리과정은 임상연구개론으로 명칭 변경 및 내용 보완

02 2015년에 추가된 교육과정

다. 임상연구자를 위한 교육프로그램 운영

임상연구를 직접 진행하는 연구자를 위한 온라인 교육과정을 2011년 1월부터 운영하고 있다. 임상연구 온라인 교육은 당초 3개 과정(임상연구와 윤리, 임상연구 설계, 임상연구자료와 통계분석), 총 10차시로 구성되어 있었으나 2015년부터 6개 과정(임상연구개론, 임상연구설계, 임상연구자료와 통계분석, 임상시험 전자자료 처리, 임상시험 데이터의 정제와 검증, 웹기반 임상연구관리시스템(iCReaT) 사용자 교육), 총 19차시로 확대하여 다양하고 심화된 교육과정을 제공하고 있다. 교육과정을 수강하기 위해서는 질병관리본부 교육시스템에서 회원가입을 한 후 수강신청을 하면 된다.

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 3-5-9] 임상연구 관련 프로그램 운영 실적 (단위 : 명)

과정명	2015년		2016년	
	수강신청	수료	수강신청	수료
임상연구개론(임상연구와 윤리)	12,263	12,008	13,072	11,789
임상연구 설계	1,637	915	1,390	724
임상연구자료와 통계분석	1,323	692	1,147	545
임상시험 전자자료 처리	475	290	513	314
임상시험 데이터의 정제와 검증	471	267	621	348
웹기반 임상연구관리시스템 사용자 교육	521	369	882	625

3. 향후 추진계획

임상연구지원 사업은 임상연구를 통해 우수한 결과를 도출하고 그 성과물을 체계적으로 활용하기 위한 인프라를 제공함으로써, 근거중심의학 활성화를 위한 여건을 조성하고자 한다. 임상연구지원TF에서는 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.

제4절 희귀질환 지원

1. 희귀 질환 관리사업

희귀질환자들은 진단과 치료가 어려울 뿐 아니라 지속적인 치료를 받아야 하기 때문에 의료비의 경제적 부담이 과중하여 가계의 사회·경제적 수준 저하가 우려되는 실정이다. 이에 따라, 국가에서는 희귀질환자에 대해 의료비 지원을 통하여 대상자와 그 가족의 사회경제적·심리적 안정을 도모하고 국민건강 및 복지수준을 제고하기 위하여 의료비 지원사업을 하고 있다.

희귀질환자에 대해 국가는 지원 사업으로 2000년에 국내 혈우병 등록환자 1,451명에 대해 치료약품비 109백만원을 한국혈우재단(www.kohem.org)에 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 희귀질환자에 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 희귀질환자들이 편리하게 의료서비스를 제공받을 수 있도록 하기 위하여 의료비 지원체계를 개선하였는데, 환자가 요양기관에 본인부담금을 납부한 후 보건소에 방문 신청하여 환급받는 기존의 방법에서 환자의 본인부담금을 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 「희귀질환자 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. 2016년도에는 결핵 산정특례 특정기호 신설에 따라 결핵관련 요양급여비용 중 본인부담금이 면제되어 희귀질환자 의료비지원사업 대상질환이 총 133종으로 조정되었다.

[표 3-5-10] 연도별 의료비 지원현황 (단위 : 종, 명, 억)

구분	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
대상 질환	4	6	8	11	71	89	111	111	111	132	133	134	134	134	134	134
지원 대상	8,693	11,469	13,056	14,087	16,756	18,886	21,144	23,826	28,218	28,548	28,773	29,166	28,936	29,386	28,599	28,202
예산	226	220	263	285	353	390	391	375	432	390	325	315	315	280	283	338

※ 예산은 국고지원금이며, 지방비 50%는 별도 부담 (단, 서울은 70% 지방비 부담)

간병비, 호흡보조기대여료, 보장구 지원대상 질환은 2001년에 근육병으로 시작하여 2003년에 3종(근육병, 다발성경화증, 유전성운동실조), 2006년에 5종(뮤코다당증, 부신백질영양장애 추가), 2011년에 8종(글리코젠 축적병, 샤르코-마리-투스 병, 길랭-바레 증후군)으로 확대하였다.

2012년도부터는 만 18세 이상 7개 질환자에게 특수식이 구입비를 지원하고 있으며, 간병비 지원대상질환을 기존 8종에서 3종(크로이펠츠야콥병, 지방산 대사장애, 기타스핑고지질증, 크라베 병, 레트증후군)을 추가하여 11종으로 확대하였다.

호흡보조기 대여료 및 기침유발기 대여료 지원대상질환을 기존 8종에서 2012년에는 2종(크로이펠츠야콥병, 중증 근육무력증)을 추가한 10종 질환으로 확대하였고, 2013년도에는 기침유발기 대여료 대상 질환을 1종(특발성 폐섬유증) 추가하여 지원하였다.

2. 2016년도 사업실적

2016년에는 희귀질환자 의료비 지원 사업을 통해 총 133종의 희귀질환자 28,202명에게 338억원의 의료비를 국비로 지원하였다. 희귀질환자를 대상으로 희귀질환자의 의료비 본인부담금과 근육병 등 중증희귀질환자를 대상으로 간병비(월 30만 원, 11종 질환), 보장구 구입비(급여비용 중 본인부담금, 8종 질환), 기침유발기 대여료(월 18만 원 이내, 11종 질환), 특수식이 구입비(특수조제분유 : 연간 360만원 이내, 저단백햇반 : 연간 168만원 이내, 7개 질환)를 지원하였다.

2016년부터는 호흡보조기 대여료의 경우 건강보험정책 심의 위원회의 '재가 인공호흡기 대여료 및 소모품 지원 확대' 방안에 따라 재가 인공호흡기 대여료 및 소모품 지원을 건강보험에서 지원하는 방식으로 변경되어, 본 사업에서는 소득재산조사 기준 만족자에 한하여 본인부담금을 지원하였다.

[표 3-5-11] 의료비 지원내용

지원 내용	대상질환	지원기준
본인부담금	근육병 등 133종 질환	요양급여 본인부담금
호흡보조기 대여료	• 근육병, 다발성경화증, 유전성운동실조증, 뮤코다당증, 부신백질디스트로피, 글리코젠축적병(폼페병 등), 샤르코-마리-투스 병, 길랭- 바레 증후군, 크로이펠츠야콥병, 중증 근육무력증 환자 중 국민건강보험공단에서 호흡보조기를 지원받는 건강보험가입자이면서 소득재산조사 기준을 만족하는 자	요양급여 본인부담금
기침유발기 대여료	• 근육병, 다발성경화증, 유전성운동실조증, 뮤코다당증, 부신백질디스트로피, 글리코젠축적병(폼페병 등), 샤르코-마리-투스 병, 길랭- 바레 증후군, 크로이펠츠야콥병, 중증 근육무력증 환자 중 사업에서 정한 처방전 기준을 만족하는 자	월 18만 원 이내
간병비	• 근육병, 다발성경화증, 유전성운동실조증, 뮤코다당증, 부신백질 디스트로피, 글리코젠축적병(폼페병 등), 샤르코-마리-투스 병, 길랭-바레 증후군, 크로이펠츠야콥병, 기타스핑고지질증, 크라베 병, 레트증후군 환자 중 지체장애1급 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 「장애인등록법」에 의해 등록된 자	요양급여 본인부담금
특수식이 구입비	• 고전적 페닐케톤뇨증, 단풍시럽뇨병, 프로피온산혈증, 메틸말론산혈증, 아이소발레린산혈증, 호모시스틴뇨증, 요소회로 대사장애 환자중 만 18세 이상 환자	• 특수조제분유 : 연간 360만원 이내 • 저단백햇반 : 연간 168만원 이내

대부분의 의료시설이 서울 및 수도권에 편중되어 있는데 따라 지역별 희귀질환자들의 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 2016년 현재 지역거점병원 4개소의 운영을 지원하고 있다.

희귀질환 의료비 지원 대상자들의 37%만이 수도권에 거주하고 있는 것으로 파악됨에 따라, 보건복지부는 환우들의 안정적인 치료환경 조성을 목적으로 2006년부터 (사)한국희귀·난치성질환 연합회에 희귀난치성질환자 쉼터(숙박시설)를 위탁하여 운영하고 있다. 2006년 11월 희귀난치성 질환자 쉼터를 서울역 인근(2014년 연희동으로 이전)에 개소하였고, 2007년부터 운영비를 지원하고 있다. 2010년부터는 주간 프로그램을 추가운영하고 있다. 희귀난치성 질환자 쉼터는 지방 거주 환자들이 서울 및 수도권 지역의 의료기관 방문 시 숙소를 제공하며 희귀난치성 질환 환우들의 특성을 고려한 재활치료 프로그램 운영 및 질환별 자조모임 활동을 위한 시설무료임대를 지원하고 있다. 희귀난치성 질환 쉼터는 평균 65% 이상 가동률을 유지하고 있으며 이용자 만족도는 98%를 기록하고 있다. 2016년도 말 기준 이용 환자 수는 470명이며, 이용일수는 1,414일, 이용박수는 944박을 각각 기록하고 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. 희귀질환자들의 경제적 부담을 완화하고자 2012년 「희귀질환 유전자진단지원 시범사업」을 거쳐 2013년 17개 질환의 유전자 진단법 개발을 완료하고 진단의뢰기관을 통해 본격적으로 지원 서비스를 실시하였으며, 11개 질환을 추가하고 2014년부터는 민간 경상보조사업으로 전환하여 총 28개 질환에 대한 진단지원 서비스를 실시하였다. 2015년에는 '4대 중증질환 보장강화 계획' 후속조치로 진단지원사업에서 지원하던 일부 유전성 질환 유전자 검사가 급여화되어 진단지원 대상질환이 24개로 조정되었다.

[표 3-5-12] 희귀질환 유전자 진단 지원사업 대상질환

연번	상병코드	질환명	검사 대상 유전자	시행 시작 년도	유전자 진단유형
1	코드없음	Short-chain acyl-CoA dehydrogenase deficiency	ACADS	2012	단일유전자
2	G11.3	모세혈관확장 운동실조(Ataxia-telangiectasia)	ATM	2012	단일유전자
3	E75.1	GM1-강글리오사이드증(GM1 gangliosidosis)	GLB1	2013	단일유전자
4	E75.0	샌드호프병(Sandhoff disease)	HEXB	2013	단일유전자
5	E80.2	급성간헐성포르피린증(Acute intermittent porphyria)	HMBS, INS	2013	단일유전자
6	G10	헌팅톤병유사형2(Huntington disease-like 2)	JPH3	2013	단일유전자
7	코드없음	영구신생아당뇨병(Permanent neonatal diabetes mellitus)	KCNJ11	2013	단일유전자
8	E71.1	메틸말론산혈증(Methylmalonic acidemia)	MUT	2012	단일유전자
9	코드없음	밀러-디커증후군(Miller-Dieker syndrome)	PAFAH1B1	2012	단일유전자
10	코드없음	Leri-Weill Dyschondrosteosis	SHOX	2012	단일유전자
11	코드없음	전신일차성카르니틴결핍(Systemic primary carnitine deficiency)	SLC22A5	2013	단일유전자
12	Q87.2	홀트-오람증후군(Holt-Oram syndrome)	TBX5	2012	단일유전자
13	Q93.5	엔젤만증후군(Angelman syndrome)	UBE3A	2012	단일유전자
14	코드없음	ARC증후군(ARC syndrome)	VPS33B	2012	단일유전자
15	D61.0	판코니빈혈(Fanconi's anemia)	15 genes	2012	다중유전자
16	I42.0	유전성(가족성)확장성심근병증(Familial dilated cardiomyopathy)	44 genes	2012	다중유전자
17	I42.1~2	유전성(가족성)비대심근병증 (Familial hypertrophic cardiomyopathy)	29 genes	2012	다중유전자
18	G71.0	지대형근디스트로피(Limb-girdle muscular dystrophy)	16 genes	2012	다중유전자
19	Q79.6	엘러스-단로스증후군(Ehlers-Danlos syndrome, types I and II)	COL5A1, COL5A2	2012	단일유전자
20	I45.8	긴QT증후군(Long QT syndrome)	13 genes	2013	다중유전자
21	코드없음	부르가다증후군(Brugada syndrome)	9 genes	2013	다중유전자
22	I71	흉부대동맥류(Thoracic aortic aneurysms) 대동맥박리(Aortic dissection)	7 genes	2013	다중유전자
23	G12.21	가족성근위축측삭경화증 (Familial Amyotrophic lateral sclerosis)	11 genes	2013	다중유전자
24	코드없음	유전성부신경절종-갈색세포종증후군 (Hereditary paraganglioma - pheochromocytoma syndrome)	8 genes	2013	다중유전자

※ 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

2017년에는 의료비 및 간병비 등 희귀질환자에 대한 의료비 지원을 지속적으로 수행할 계획이며, 기침유발기 대여료에 대한 급여화도 추진될 예정이다. 또한, 임상연구네트워크 운영을 통하여 희귀질환 임상자료 확보를 위한 프로토콜 개발 및 연구네트워크 구축, 데이터 축적을 통하여 효율적인 질환관리 기반을 마련하고 지역사회 희귀질환자 관리 및 진단지원 네트워크운영, 유전상담 운영 등을 위한 지역거점 병원의 업무를 수행하고자 한다. 한편「희귀질환유전자 진단지원사업」운영을 통해 희귀질환의 진단 어려움과 비용 부담으로 진단을 포기하여 치료기회를 놓치는 희귀질환자들이 중증으로 이행하게 되는 상황에 선제적으로 대응하고자 점진적으로 대상 질환을 확대할 계획이다.

제5절 국립의과학지식센터 운영

1. 개요

국립의과학지식센터는 국가 차원의 의과학 학술정보 통합관리 및 맞춤의학 시대 촉진을 위한 대용량 의생명 정보의 국가지식자원으로의 공유 및 활용을 위해 2014년 3월 27일 개관되었다. 보건의료 및 의과학 분야 연구지원시설인 국립의과학지식센터는 부지면적 9,918m², 건축연면적 6,669m², 지하 1층, 지상 4층의 건물로 총사업비 159억 원이 투입되었으며, 국립의과학지식센터 운영을 위한 의과학지식관리과 직제는 2014년 7월 29일 신설되었다. 주요 시설로는 국내 보건의과학 문헌보존을 위한 수장고를 비롯하여, 종합자료실, 멀티미디어실, 전산교육실, 전시실, 지원시설 등이 있다. 소장자원 현황으로는 비전자자원 53,673권, 전자자원 17,893종이 서비스 중이다('16.12. 현재). 정보시스템 현황으로는 포털서비스(http://library.nih.go.kr), 장서관리시스템, 국가서지관리시스템, MeSH 색인(의학학술정보분류체계) 지원관리시스템을 운영 중이다.

국립의과학지식센터는 의과학 분야 국가전문도서관으로서 보건의료 및 의생명과학분야 전문학술정보를 수집 · 보존하고, 국가 연구개발사업 성과물을 제공하며, 유전체정보, 임상연구정보 등 맞춤의학을 위한 연구자원 통합DB 운영 및 공유 등의 역할을 하고 있다. 그 외에도 국립의과학지식센터 및 첨단의료복합단지 내에 전문교육 및 훈련프로그램을 운영하고 화상회의실 등 지원시설을 제공하고 있다.

[표 3-5-13] 국립의과학지식센터 제공 자원 현황 ('16.12. 현재, 단위: 권, 종)

비전자자원	전자자원	총계
• 단행본 : 15,675 • 보고서(정부간행물, 용역보고서) : 9,927 • 비도서(DVD, CD 등) : 854 • 정기간행물(국내외학술지) : 27,217	• E-Book : 7,996 • E-Journal : 9,897(WebDB 18종 포함)	• 비전자자원 : 53,673 권 • 전자자원 : 17,893 종

2. 추진실적

가. 의과학 학술논문 국가서지초록 데이터베이스 운영

우리나라는 현대의학이 도입된 지 1세기가 넘었고, 광복 이후 의과학 기초 및 임상 연구결과를 발표하는 학술지가 발간되기 시작한지 70여 년이 흘렀다. 1948년 이후 국내 의과학 학술지는 총 1,200여종이 발행되었고, 현재 발행 중인 학술지는 605종으로 연간 3만 여건의 학술논문이 생산되고 있다.

우리나라 의과학 학술지(의학, 간호학, 치의학, 보건학, 한의학 등) 발행 현황은 다음 표와 같다.

[표 3-5-14] 국내 의과학 학술논문 발행 현황 (단위 : 종, 건)

구분	1948-2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
학술지	-	584	575	585	590	590	603	605
발행량	600,000*	29,652	28,744	28,214	28,698	28,172	29,477	28,316
총계	801,273 건							

* 국립의과학지식센터 정보화전략계획수립 최종보고서(2012) 자료 참조

국립의과학지식센터는 '15년부터 의과학 학술논문 국가서지초록 데이터베이스 구축 사업을 시작하여 '16년 2만여 건을 구축하였고, 현재 18만여 건이 국립의과학지식센터 누리집(library.nih.go.kr)을 통해 대국민 서비스로 제공되고 있다.

[표 3-5-15] 의과학 학술논문 국가서지초록 구축 현황 (단위 : 건, %)

구분	1948-2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
구축량	2,468*	26,821	27,194	26,673	26,801	26,375	26,982	20,217
구축률	-	90.46	94.61	94.54	93.39	93.63	91.54	71.40
총계	183,531 건							

* 국립보건연구원 원보에 게재된 서지초록 구축분임

아울러 의학학술정보분류체계 MeSH(Medical Subject Headings)색인 체계를 도입하여 '13년 시범사업을 시작으로 연간 30여 종 학술지에 게재된 학술논문 3,000여 건을 대상으로 하여 심층색인을 수행하고, 국가서지초록 데이터베이스를 통해 검색서비스를 제공하고 있다.

나. 임상유전체 생명정보시스템(Clinical & Omics Data Archive, CODA) 운영

보건복지부 지원과제에서 생산된 한국인 유전체정보의 통합 축적 및 공유를 위하여 2016년 8월부터 웹기반 데이터 수집 · 제공 시스템, CODA(http://coda.nih.go.kr)를 운영하기 시작하였다. 이후 보건복지부 포스트게놈 다부처 유전체사업('14-'21)에서 생산된 한국인 3,400명의 인체시료 3,503건에 대한 유전체정보(시퀀스 · DNA칩 분석 정보)를 수집하였으며, 전체 데이터 크기는 약 45.6 terabyte 이다.



[표 3-5-16] 임상유전체 생명정보시스템(Clinical & Omics Data Archive, CODA) 운영 현황 (단위 : 건, 명)

데이터 구분		등록	과제	연구대상자	샘플			데이터 크기
					전체	환자군	대조군	
시퀀스	Whole genome-seq	3	3	79	125	46	79	36.72TB
	Whole exome-seq	5	6	546	595	417	178	6.73TB
	RNA-seq	3	3	542	550	448	102	1.76TB
	Targeted-seq	2	1	154	154	154	0	94.77GB
	Metagenome	2	1	205	205	145	60	298.99GB
	소계	15	14	1,526	1,629	1,210	419	45.60TB
DNA칩	Gene expression	2	2	292	292	262	30	7.29GB
	SNP detection	1	1	1,392	1,392	493	899	9.29MB
	Gene copy number variation	1	1	94	94	66	28	811.59MB
	DNA methylation	1	1	96	96	66	30	226.55MB
	소계	5	5	1,874	1,874	887	987	8.32GB
전체		20	19	3,400	3,503	2,097	1,406	45.6 TB

※ 자료출처: http://coda.nih.go.kr

다. 정보시스템 사업

의과학분야 전문 학술정보의 공유를 위한 포털서비스 및 소장자료의 관리를 위한 장서관리시스템을 운영하고 있다. 국내에서 생산된 18만 여건의 의과학 학술지 논문 서지초록 데이터베이스와 비전자자원 5만 3천 여건, 전자자원 1만 8천 여건을 수집하여 제공하고 있다.



의과학지식정보 포털서비스


장서관리시스템

라. 발간 및 교육 사업

1) Osong PHRP



질병관리본부 국제학술지인 Osong Public Health and Research Perspectives(이하 'Osong PHRP')는 2010년 12월 발간 후 역학조사과에서 발간하고 있었으나, 2016년 1월부터 발간 및 홍보 업무가 의과학지식관리과로 이관되어 사업이 추진되고 있다. 발간과 동시에 ScienceDirect에 DB를 등재한 후 '11년에는 SCOPUS, '12년에는 KCI, '13년에는 PubMed와 PubMed Central 등재를 완료하였으며, 이 뿐만 아니라 EMBASE, Crossref, Google Scholar에서도 Osong PHRP의 논문이 검색되고 있다.

2012년 9월 대한의학학술인편집인협의회에, 2016년에는 한국과학학술지편집인협의회에 회원으로 가입하여 국내외 학술지 발간 추세를 파악하고 수준 높은 발간을 통해 질병관리본부의 국제적인 위상 제고에도 일조하고 있다.

[표 3-5-17] 연도별 출간현황 및 피인용 지수 ('16년 12월 기준)

연도	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	계
발간권수	1	3(1)	4	6	6(1)	6(1)	6	35
논문수	12	37	44	57	65	61	66	342
인용수	-	-	12	61	132	225	-	
논문당 인용		0	0.024	0.657	0.794	1.028	-	

[표 3-5-18] 연구 분야별 출간 현황

- 총 342편 논문 중 감염병연구 146편(42.7%), 역학조사 86편(25.1%), 보건분야 국가조사 44편(12.8%) 순 ('16년 12월 기준)

연구분야	역학조사	감염병연구	국가조사	코호트연구	기타	계
논문수	86 (25.1%)	146 (42.7%)	44 (12.9%)	5 (1.5%)	61 (17.8%)	342 (100%)

[표 3-5-19] 국가별 논문 출간 분포

- 총 342편 중 아시아 292편(85.4%), 중동 42편(12.2%), 아메리카 6편(1.8%) 순 ('16년 12월 기준)

지역	아시아	유럽	중동	북아메리카	남아메리카	계
논문수	292 (85.4%)	2 (0.6%)	42 (12.2%)	3 (0.9%)	3 (0.9%)	342 (100%)

※ 전체 논문 중 질병관리본부 출간 비율: 약 31.3%(107편)

2) 교육

[표 3-5-20] 교육 운영 현황 ('16년 12월 기준)

부서	회차 (회당 평균시간)	참석대상	총 참석 인원	주요 내용
질병관리본부 의과학지식관리과	13회(2시간)	질병관리본부 직원 전체	700여명	의과학 분야 직무 및 인문학 소양 교육

의과학 분야 지식정보의 생산 지원을 위해 의생명 분야의 직무역량 강화뿐만 아니라 인문학적 소양을 기를 수 있는 프로그램을 운영하고 있다. 직무역량강화 교육으로 전자자원 활용 교육(서지관리 프로그램, 표절방지 프로그램 교육), 의학 통계, 논문 투고 전략, 영어논문 작성법, 체계적 문헌고찰, PubMed 활용법, 연구분석 프로그램 교육 등을 진행했으며, 저자와의 만남을 기획하여 '그림 속에 나타난 고통과 질병', '인포그래픽', '엄마의 말공부', '문학 속 감염병' 등 인문학적 소양을 기를 수 있는 기회를 마련하였다.

3. 향후 추진계획

가. 의과학 학술논문 국가서지초록 데이터베이스 운영

의과학 학술논문 국가서지초록 데이터베이스 운영은 정보의 최신성 유지를 위하여 미래 수요를 예측 진행하는 전향적 구축과 1948년 이후 발행된 소급분을 추적 구축하는 방법을 병행하여 추진할 계획이다. '17년 24만건, '18년 30만건 구축을 목표로 '22년에는 77만건 구축을 목표로 하고 있다. 또한 국립의과학지식센터 누리집(http://

library.nih.go.kr)을 통하여 국내 발행된 의과학 학술논문 서지초록정보와 OA(Open Access) 학술논문의 원문을 연계하여 제공함으로써 근거중심 의료정보지원 기반을 마련하고, 향후 의과학 지식정보의 오픈 사이언스 서비스로 확대해 나갈 계획이다. 아울러 이러한 서비스 확대를 위한 제도적 기반 구축을 위하여 공공접근정책의 법적 근거를 마련할 예정이다.

나. 임상유전체 생명정보시스템(Clinical & Omics Data Archive, CODA) 운영

임상유전체 생명정보시스템(Clinical & Omics Data Archive, CODA, 이후 CODA)의 법적 운영 기반을 확립하고 연구자의 자발적 시스템 이용을 장려할 계획이다.

이를 위해 첫째, 생명연구자원 기탁등록보존기관 및 정보센터 지정을 추진하고자 한다. 「생명연구자원 확보·관리 및 활용에 관한 법률」 제8조에서 국가연구개발사업 연구자는 사업수행 결과 생산된 생명연구자원(실물자원, 생명정보)을 기탁등록보존기관에 기탁·등록 하도록 명시하고 있으며, 같은 법 제9조 및 제10조에서 각 부처의 생명연구자원은 중앙행정기관의 장이 지정한 기탁등록보존기관 및 생명연구자원정보센터를 통하여 확보·관리·유통하도록 명시하고 있다. 또한 부처의 생명연구자원정보센터는 국가생명연구자원생명정보센터(KOBIC)와 정보연계를 통하여 정보유통 정보유통을 촉진할 의무가 있다. CODA는 「제2차 생명연구자원관리 기본계획(2016~2020)」(국가과학기술심의회, 2016.6.30.)에 복지부 유전체정보센터로 명시되어 있고, 「포스트게놈 다부처 유전체사업 공동운영 규정」 제13조에 따라 복지부 유전체정보센터 역할을 수행하고 있으나, 연구데이터 수집 및 KOBIC과의 정보유통 등의 역할에 한계가 있어 공인지정을 추진할 예정이다.

둘째, 유전체정보를 활용한 환자맞춤형 의료서비스 실현을 위한 연구지원으로서 CODA시스템에 등록된 데이터 중 연구자가 공개한 데이터를 연구목적에 한하여 제공할 계획이다.

셋째, CODA 홍보(관련 학회 등에서 홍보부스 운영, 유전체·생명공학 관련 홈페이지에 배너광고) 및 시스템 이용교육을 추진하여 시스템 이용을 활성화할 예정이다.

다. 정보시스템 개선 및 고도화

국내외 의과학 전문 학술자료의 공유를 위한 One-stop 모바일 학술논문 검색앱을 개발하여 서비스할 예정이다. 미국 PubMed(2,700만건)와 국내 최신 학술논문(24만건)에 대한 통합검색을 지원하며, 저장 및 공유기능을 제공하여 쉽게 관련 정보를 구할 수 있도록 할 것이다.

또한 의과학지식센터 4층 자료분석실에 6석 규모로 빅데이터 분석지원실을 운영할 예정이며, 건강보험심사평가원의 원격분석시스템 연계 및 보건의료 관련 각종 빅데이터와 분석프로그램 제공을 통해 보건의료 연구활성화에 기여하고자 한다.

라. 발간 및 교육 사업

1) Osong PHRP

Osong PHRP는 전문가 심사, 출판 윤리, 편집 규약 등의 국제적 출판 윤리 및 형태를 준수하고 있으며 논문 수준 향상으로 인한 인용수가 증가하고 있기 때문에, 질병관리본부를 대표하는 기관 학술지로서 SCIE (Science Citation Index Extended) 등재 신청을 추진할 계획이다. 더불어, 의과학 분야의 편집인들의 모임인 대한의학학술지편집인협의회에서 운영하는 KoreaMed에도 등재를 추진하여 국내 연구자들과 연구 성과물을 공유하는 데에 Osong PHRP가 활용되는 장을 넓힐 예정이다.

2) 교육 사업

우리 기관 연구자들의 전문성 강화를 위하여 미충족 수요를 적극 반영하여 다른 기관에서는 제공하지 못하는 의과학 분야의 전문적이고 세분화된 교육프로그램을 운영할 계획이다. 또한 국립의과학지식센터에서 보유하고 있는 최신 미디어 영상제작시스템을 활용할 수 있도록 영상제작 및 활용 교육을 실시하여 기관 대·내외 홍보에 적극 활용할 수 있도록 할 예정이다.

담당 생물안전평가과 김화수
담당 감염병감시과 김종희
담당 생명과학연구관리과 이호동
담당 심혈관질환과 길윤정 김미정
담당 희귀질환과 박소연
담당 의과학지식관리과 박지은

04

제4부

부록

제1절 질병관리본부 연혁
제2절 질병관리본부 직제
제3절 질병관리본부 예산
제4절 질병관리본부 주요 지침 정비
제5절 질병관리본부 주요 행사 일지

제1절 질병관리본부 연혁

질병관리본부
KCDC

1945. 09.
해방 후 정부보건과학기관이 조선방역연구소, 국립화학연구소로 개칭

1946. 10.
모범보건소(중앙보건원)로 개칭

1954. 01
중앙생약시험장 신설

1963. 12.
국립방역연구소
국립보건원
국립화학연구소
국립생약시험소
﹀
국립보건원

1996. 04.
식품의약품안전본부 분리,
특수질환부 신설

1998. 12.
국립사회복지연수원을
국립보건원 훈련부에 통합

1999. 05.
감염질환부 신설
(현 전염병대응센터)

2000. 11.
중앙유전체연구센터 발족
(현 유전체센터)

2001. 03.
전염병관리부내 전염병정보
관리과 신설, 마산분원 폐지

2004. 01.
질병관리본부 발족
(2부. 9과, 소속기관
: 국립보건연구원, 국립검역소)

2005. 01.
생명과학연구관리과 신설

2005. 09.
생물안전평가과 신설

2005. 10.
팀제로 전면적인 조직 개편

2006. 02.
혈액안전감시팀 신설

2007. 05.
공중보건위기 대응팀 신설

2009. 05.
과제로 조직 개편

2009. 08.
호흡기바이러스과 신설

2010. 04.
장기기증지원과,
장기이식관리과 조직이관

2010. 07.
장기이식관리센터 신설

2010. 11.
오송청사이전(충북 청주시
오송보건의료행정타운 내)

2011. 04.
건강영양조사과 신설

2012. 05.
백신연구과 신설

2014. 07.
호흡기 · 알레르기질환과,
의과학지식관리과 신설

2015. 06.
결핵조사과,
의료방사선과 신설

2016. 01.
조직개편(1국3과 1지소 신설)
긴급상황센터, 위기소통담당
관, 위기분석국제협력과,
감염병진단관리과,
무안공항지소 신설

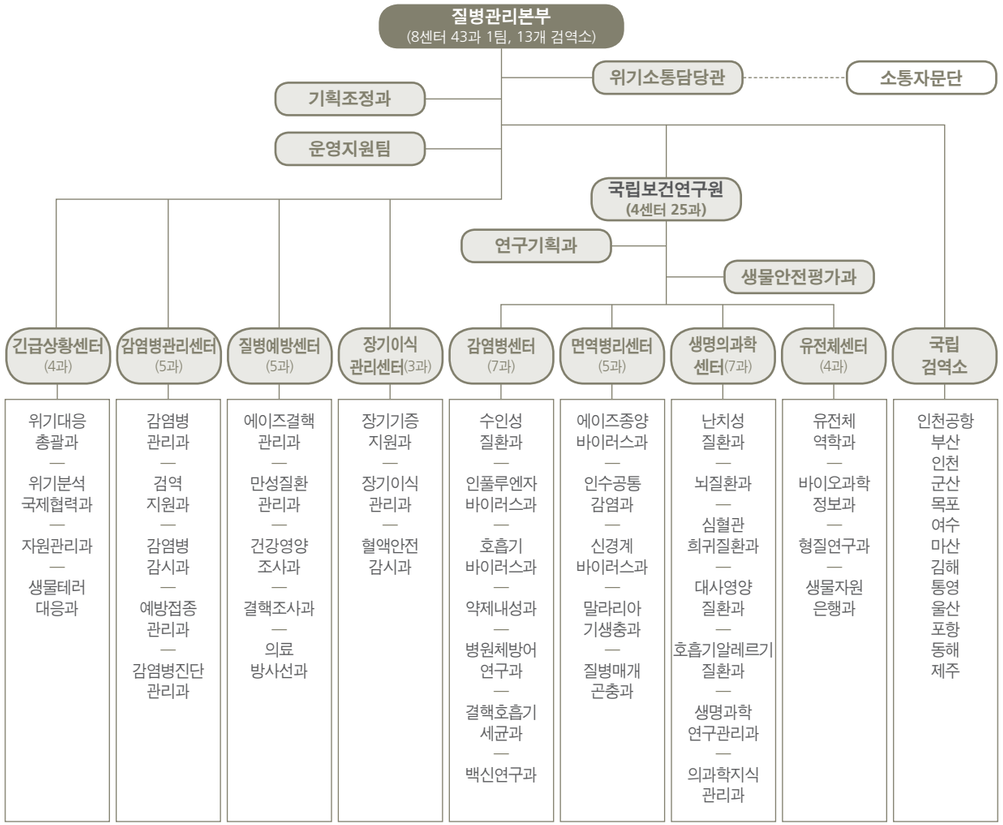
2016. 07.
운영지원팀 신설



제2절 질병관리본부 직제

1. 조직도

질병관리본부 8센터 1담당관 43과 1팀, 검역소 13개소



2. 정원 현황

(2016.12.31. 기준)

구분	계	정무직	일반직·시간선택제	관리운영직군	전문임기제	비고
계	731	1	690	10	30	
질병관리본부	220	1	187	2	30	4센터 1담당관 18과 1팀
국립보건연구원	149	-	148	1	-	4센터 25과
국립검역소	362	-	355	7	-	13개소

3. 기관(부서)별 업무

기관(부서)명	정원	주요업무
기획조정과	14	• 인사, 국회, 예산편성, 집행 및 결산 • 업무보고서 작성 및 성과관리 • 정보화, 개인정보보호, 사이버보안 등
운영지원팀	17	• 서무, 교육, 경리 및 감사 • 국유재산 및 물품관리, 보안, 비상계획, 차량관리 • 직원후생복지 및 내 · 외부고객을 위한 다양한 지원 등
위기소통담당관	4	• 주요업무 홍보, 대외소통 총괄 • 콜센터, 정보포털 및 온라인 운영
긴급상황센터	53	• 감염병 위기대응 정보수집 및 분석, 계획수립, 종합관리 • 감염병 위기 시 상황실 구축, 역학조사반 운영 • 감염병 위기대응 의료자원 및 국가비축 물자관리 • 생물테러감염병 대비 · 대응 체계구축, 물자관리 등
감염병관리센터	60	• 감염병 관리 및 예방 · 교육 홍보 • 검역감염병, 해외유입감염병 정보수집 제공 • 감염병감시 · 조사연구, 통계 생산 · 보급 • 예방접종 관리 및 교육 홍보 • 신종감염병 대응체계 수립 및 운영
질병예방센터	41	• 에이즈 · 성매개감염병 · 결핵 · 한센병 관리 • 만성질환 조사 · 관리, 만성질환통계 생산보급 • 국가 건강 · 영양조사 기획 및 시행 • 결핵역학조사, 의료방사선 관리
장기이식관리센터	31	• 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 지원 • Annual Report 등 홍보책자 발간 및 연구결과의 홍보
생물안전평가과	7	• 고위험병원체 안전관리에 관한 사항 • 신종병원체 및 유전자변형생물체의 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	44	• 장내감염 세균 및 바이러스 연구 • 인플루엔자바이러스 연구 • 호흡기 감염 세균 및 바이러스 연구 • 항균제 내성균, 고위험병원체, 백신연구 • 독소생성 세균질환, 병원성 미생물, 결핵균, 호흡기감염 세균 연구
면역병리센터	31	• HIV/AIDS·종양바이러스 연구 • 인수공통감염증 및 신경계 바이러스 감시 · 연구 • 질병매개체 및 방제연구 • 열대풍토 · 토착화 기생충 질환 조사 · 연구
생명의과학센터	36	• 희귀난치성질환, 뇌신경질환, 심혈관질환 및 대사이상질환 예방치료법 개발 연구 • 호흡기알레르기 질환 연구 • 배아 · 체세포복제배아연구 관리 및 줄기세포 등록 관리 • 임상연구지원 업무 수행 • 보건의과학분야 도서관 운영 및 연구데이터 관리
유전체센터	23	• 유전체 역학조사 연구 관리, 건강 · 질병 및 생체지표 개발 • 인체자원 분양 및 보건의료 생명과학정보 개발관리 • 유전체기능 및 분석기반기술 확보지원
국립검역소	362	• 선박 · 항공기 · 열차 · 자동차 등의 승무원 · 승객 및 화물에 대한 검역 및 예방조치 • 검역구역 내 보건위생 관리 • 검역감염병에 대한 예방접종

제3절 질병관리본부 예산

1. 총괄

(백만원)

구분	2015년 예산(A)	2016년 예산(B)	증감(B-A)	%
계	566,392	692,385	125,993	22.2
일반회계	115,048	142,514	27,466	23.9
국민건강증진기금	447,433	545,166	97,733	21.8
응급의료기금	3,911	4,705	794	20.3

2. 일반회계

(백만원)

구분	2015년 예산(A)	2016년 예산(B)	증감(B-A)	%
계	115,048	142,514	27,466	23.9
인건비	36,847	40,179	3,332	9.0
기본경비(질본/검역소)	1,599 / 2,580	1,645/2,605	46/25	2.9/1.0
전산운영경비(질본/검역소)	0 / 87	0 / 457	0/370	0/425.3
장기및인체조직기증활성화지원	4,808	4,771	△37	△0.8
기후변화적응건강관리	500	428	△72	△14.4
검역관리	5,478	12,327	6,849	125.0
질병관리본부정보화	6,458	6,441	△17	△0.3
한센병관리	10,622	27,147	16,525	155.6
감염병표준실험실관리	2,868	5,811	2,943	102.6
감염병관리	9,042	17,129	8,087	89.4
질병연구기획관리	2,423	1,421	△1,002	△41.4
질병연구자원활용기반구축	2,314	2,314	0	0.0
질병연구인프라구축	2,571	3,279	708	27.5
질병관리본부수입대체경비	400	380	△20	△5.0
국가 보건의료연구 인프라 구축	22,998	12,417	△10,581	△46.0
만성질환관리체계및기반구축	3,190	3,518	328	10.3
생명윤리기반구축	263	245	△18	△6.8

3. 국민건강증진기금

(백만원)

구분	2015년 예산(A)	2016년 예산(B)	증감(B-A)	%
계	447,433	545,166	97,733	21.8
만성질환예방관리	15,259	24,384	9,125	59.8
건강영양평가	4,283	4,269	△14	△0.3
신종감염병대응체계강화	3,403	55,937	52,534	1543.8
예방접종관리	262,305	278,672	16,367	6.2
생물테러대응체계강화	10,143	17,620	7,477	73.7
성매개감염병및에이즈관리	9,707	9,866	159	1.6
결핵관리	36,923	39,308	2,385	6.5
질병관리연구(R&D)	20,055	30,898	10,843	54.1
만성질환조사감시체계운영	10,648	-	△10,648	△100.0
질병관리조사연구	19,688	25,927	6,239	31.7
질병관리본부정보화	2,019	2,092	73	3.6
감염병진단인프라구축	4,522	6,910	2,388	52.8
희귀질환자지원	30,022	31,621	1,599	5.3
질병관리본부시험연구인력지원	18,456	17,662	△794	△4.3

4. 응급의료기금

(백만원)

구분	2015년 예산(A)	2016년 예산(B)	증감(B-A)	%
계	3,911	4,705	794	20.3
응급의료안전망및생활화지원	1,479	1,479	-	-
신종감염병대응체계구축	2,432	3,226	794	32.6

제4절 질병관리본부 주요 지침 정비

2016년

시기	지침	개정 범위	주요 내용 및 배포 사항	주무부서
1월	장기 · 인체조직 등록기관 업무가이드(2016)	일부개정	• 주요내용 - 장기 · 인체조직 등 기증과 이식과정의 전반적 내용 - 장기 · 인체조직기증희망등록 및 홍보 업무 - 장기 · 인체조직 관련 시스템 매뉴얼 • 배포대상 : 시 · 도, 장기이식등록기관, 기증자등록기관	장기기증지원과
	장기이식업무안내	전면개정	• 개정 주요내용 - 장기별 이식대상자 선정기준 개정사항(심장, 폐, 신장) - 간장 응급도 기준 변경 사항	장기이식관리과
	특정수혈부작용조사지침	9차개정	• 주요내용 - 혈액으로 전파 가능한 기타 감염병에 대한 조사기준 추가, 질환의 특성을 반영한 조사종료 기준 및 판정유형 제시 • 배포대상 : 시 · 도 및 시 · 군 · 구, 혈액원, 위탁검사기관 (온라인 배포)	혈액안전감시과
	2016년 노인 폐렴구균 예방접종사업 관리지침	일부 개정	• 주요내용 - 2016년도 65세 이상 성인을 대상으로 한 폐렴구균 예방접종사업 및 시행에 관한 사항 • 배포대상 : 시 · 도, 시 · 군 · 구(온라인 배포)	예방접종관리과
	2016년 B형간염 주산기감염 예방사업 안내지침	일부개정	• 주요내용 - '16년도 B형간염 주산기감염 예방사업 추진개요 - 시 · 도 및 시 · 군 · 구 보건소의 의료기관 관리체계 개선 및 의료기관의 사업참여절차 변경 • 배포대상 : 시 · 도, 시 · 군 · 구, 사업참여의료기관	예방접종관리과
	2016 감염병감시 및 보고지침	일부개정	• 주요내용 - 법정감염병의 감시 및 보고방법 감염병웹보고시스템 이용 매뉴얼 • 배포대상 : 시 · 도 보건과 및 시 · 군 · 구 보건소	감염병감시과
	2016 법정감염병 진단·신고기준	일부개정	• 주요내용 - 감염병의 진단기준 고시 • 배포대상 : 시 · 도 보건과 및 시 · 군 · 구 보건소, 의료기관	감염병감시과
	지카바이러스 감염증 안내문(지침 1판)	제정	• 주요내용 - 지카바이러스 감염증 발생현황, 병원체, 감염경로, 주요증상 및 합병증 - 진단신고 기준 및 의심환자 발생시 조사 및 관리 - 지카바이러스 관련 Q&A, 관련 정보 등	위기대응총괄과
1월	국민건강영양조사 제7기 1차년도(2016) 영양조사지침서	일부개정	• 국민건강영양조사 영양조사 수행지침서 - 조사일반 유의사항 - 식생활조사, 식품섭취빈도조사, 식품섭취조사, 식품안정성조사 등 각 영역 수행지침 • 배포대상 : 대국민 공개(홈페이지 게재)	건강영양조사과
	국민건강영양조사 제7기 1차년도(2016) 건강설문조사지침서	일부개정	• 국민건강영양조사 건강설문조사 수행지침서 - 건강설문조사 개요 - 건강설문조사 문항지침 • 배포대상 : 대국민 공개(홈페이지 게재)	건강영양조사과
	국민건강영양조사 제7기(2016-2018) 검진조사지침서	일부개정	• 국민건강영양조사 검진조사 수행지침서 - 검진조사 개요 및 업무프로세스 - 검진조사 영역별 수행지침 • 배포대상 : 대국민 공개(홈페이지 게재)	건강영양조사과
	2014년 지역사회건강조사 원시자료 이용지침서	개정	• 2014년 지역사회건강조사 원시자료 이용 지침 • 배포대상 : 대국민 공개(홈페이지 게재)	만성질환관리과
	희귀질환자 의료비지원사업 지침(2016)	일부개정	• 개정 주요내용 - 희귀질환관리법 시행('16.12.30.) 관련 사항 추가 - 부양의무자 기준 완화 - 기침유발기 급여화 시행에 따른 지원내역 변경 안내 • 배포대상 : 시 · 도 및 시 · 군 · 구, 각 보건소 총 3,600부	심혈관·희귀질환과
	「연구개발과제 성과관리지침」	일부개정	• 주요내용 - 연구성과물 활용 체계 개선 - 연구성과관리 강화 및 활용 체계 개선 등 • 배포대상 : 질병관리본부, 용역수행업체	연구기획과
2월	메르스 대응지침 3-6판	개정	• 주요내용 - 메르스 의심환자 사례정의 수정 - 실험실 검사, 검체운송 체계 변경 - 검체검사기관 변경	위기대응총괄과
	지카바이러스 감염증 관리 지침 1-1판	개정	• 주요내용 - 검역소 역할 추가 - 검사대상 및 제외 대상 명시 - 단계별 기관별 업무 흐름 제시, 세부내용 추가 등	위기대응총괄과
	2016년 시도 심뇌혈관질환 예방관리사업 안내	일부개정	• 주요내용 - 심뇌혈관질환 예방관리사업 개요 - 심뇌혈관질환 예방관리사업 시행에 관한 사항 • 배포대상 : 시 · 도	만성질환예방과
	2016년 고혈압 · 당뇨병 등록관리사업 표준 실무지침	일부개정	• 주요내용 - 고혈압 · 당뇨병 등록관리사업 개요 - 고혈압 · 당뇨병 환자 등록 및 서비스 제공 절차 및 방법 - 고혈압 · 당뇨병 등록교육센터 운영 • 배포대상 : 시 · 도, 보건소, 고혈압 · 당뇨병 등록교육센터	만성질환예방과

시기	지침	개정 범위	주요 내용 및 배포 사항	주무부서
3월	2016년 지역사회 통합건강증진사업 안내 [심뇌혈관질환 예방관리]	일부개정	• 주요내용 - 심뇌혈관질환 예방관리사업 개요 - 시 · 군 · 구 보건소 심뇌혈관질환 예방관리사업 • 배포대상 : 시 · 도 및 시 · 군 · 구	만성질환예방과
	2016 국가결핵관리지침	일부개정	• 개정 주요내용 - 잠복결핵감염 관련 지침 신설 - 집단시설 접촉자조사 기준 강화 - 법 · 제도 개정사항 반영 - 홍보사업 안내, 지자체 보조사업 예산집행지침 신설 • 배포대상 : 시 · 도 및 보건소, 의료기관 및 단체총 4,000부	결핵 · 에이즈관리과
4월	진드기 및 설치류 매개 감염병 관리 지침	일부개정	• 주요 개정 내용 - 진드기 매개 감염병(쯔쯔가무시증, 중증열성혈소판감소증후군(SFTS), 라임병, 진드기매개뇌염) 및 설치류 매개 감염병(신증후군출혈열, 렙토스피라증) 발생현황 업데이트 등 • 배포대상 : 시·도 및 보건소, 보건환경연구원, 국립검역소	감염병관리과
	메르스 대응지침 4판	개정	• 주요내용 - 메르스 의심환자 격리기준 수정	위기대응총괄과
	AI 인체감염 예방 및 관리지침	개정	• 주요내용 - 살처분자 개인보호구 착용법 - 의심환자 발생시 대처방안 등	위기대응총괄과
	제12차(2016년) 청소년건강행태 온라인조사 지침	일부개정	• 청소년건강행태온라인조사 수행지침 - 2005-2015년 조사 주요 결과 - 조사 지침 및 프로그램 실습 • 배포대상 : 표본학교 등 총 1,000부	건강영양조사과
	희귀질환 민간경상보조사업 관리지침(2016)	일부개정	• 주요내용 - 2016년도 국고보조금 집행정보 관리지침 기준에 따른 민간경상보조사업 지침 개정 - 사업계획서 평가결과 산출 및 수행기관 선정기준 구체화 - 평가위원 선정방법 변경 - 예산항목별 설명자료 수정·보완 - 참고자료 및 서식 보완 및 추가 등 • 배포대상 : 민간경상보조사업 사업 수행기관(6개소)	심혈관 · 희귀질환과

시기	지침	개정 범위	주요 내용 및 배포 사항	주무부서
5월	질병관리본부 연구시험용 장비심의위원회 규정」	일부개정	• 주요내용 - 정보화장비 심의 내용 추가하여 중복심의 개선 - 「물품관리법 및 시행령」을 반영하여 불용물품의 품목별 가격을 하향 조정 • 배포대상 : 질병관리본부	연구기획과
	2016년도 수인성 및 식품매개질환 관리지침	제정	• 주요 개정 내용 - 기존 '감염병관리사업'내 수인성 감염병 관리파트와 '수인성 및 식품매개감염병 역학조사 지침' 통합 - 수인성 감염병 발생현황, 수행체계, 감시체계, 역학조사 지침 업데이트 • 배포대상 : 질병관리본부 및 관계부처, 시 · 도 및 보건소, 보건환경연구원, 국립검역소	감염병관리과
	2016년도 수족구병 관리 지침	제정	• 주요 개정 내용 - 수족구병 관리사업 개요 및 수행체계, 임상 · 실험실 감시, 역학조사 등 행정사항 - 수족구병 개요, 병원체, 국내외 발생현황, 임상양상, 실험실 진단, 치료, 예방관리 및 Q&A • 배포대상 : 질병관리본부 및 관계부처, 시 · 도 및 보건소, 보건환경연구원, 국립검역소	감염병관리과
	2016년도 감염병관리 사업지침	일부개정	• 주요 개정 내용 - 감염병 예방 및 관리에 관한 기본계획 추가 삽입 - 주요 법정감염병 발생현황 업데이트, 신고 및 보고에 따른 각 기관별 수행체계 정비, 감시체계, 역학조사 사항, 환자 및 접촉자 관리 수정 등 • 배포대상 : 질병관리본부 및 관계부처, 시 · 도 및 보건소, 보건환경연구원, 국립검역소	감염병관리과
	지카바이러스 감염증 관리 지침 1-2판	개정	• 주요내용 - 국내 흰줄 숲모기 전파경로 활동시기 수정, 감시사업 및 생태 내용 추가 - 신고를 위한 진단기준 수정 - 지역사회 환자관리 및 헌혈자 관리 수정 등	위기대응총괄과
	2016 의료방사선 안전관리 편람	일부개정	• 주요내용 - 의료방사선 안전관리 업무 지침 - 법적 체계, 업무절차 설명 - 변경업무 절차 및 질의·응답 설명 • 배포대상 : 시 · 군 · 구 보건소 담당자 / 총 300부	의료방사선과

시기	지침	개정 범위	주요 내용 및 배포 사항	주무부서
6월	2016-2017절기 인플루엔자 관리지침	일부개정	• 개정 주요내용 - '16-'17절기 인플루엔자 유행기준 - '16-'17절기 인플루엔자 예방접종 실시 기준 - 절기별 WHO의 권장 백신주 - '16-'17절기 노인 인플루엔자 국가예방접종 지원사업 실시 내용 • 배포대상 : 보건소 및 병·의원(인쇄 및 온라인 배포)	예방접종관리과
	2016년 건강여성 첫걸음 클리닉 사업 관리 지침	제정	• 주요내용 - '16년도 건강여성 첫걸음 클리닉 사업 개요 및 사업추진 체계, 사업 참여 절차 - 사람유두종바이러스 예방접종 및 건강상담 서비스 대상자, 기준 및 절차, 비용상환기준 -시스템 사용방법 • 배포대상 : 시 · 도, 시 · 군 · 구, 사업참여의료기관	예방접종관리과
	2016년 크로이츠펠트-야콥병 관리지침	일부개정	• 주요내용 - CJD 개요, 수행 체계, 감시 및 역학조사, 환자관리, 희귀 · 난치성 질환 지원 사업, 실험실 검사, 방역조치 - CJD 병원체, 발생 현황 및 역학적 특징, 임상 양상, 진단, Q&A 등 • 배포대상 : 시 · 도, 시 · 군 · 구, 검역소, 질병관리본부	감염병관리과
	2016년 공수병 관리지침	일부개정	• 주요내용 - 공수병 개요, 수행 체계, 감시 및 역학조사, 환자관리, 실험실 검사, 교상환자 관리, 방역조치 등 - 공수병 병원체, 발생 현황 및 역학적 특징, 임상 양상, 진단, 치료(면역글로불린 처방), Q&A 등 • 배포대상 : 시 · 도, 시 · 군 · 구, 검역소, 질병관리본부	감염병관리과
	2016년 브루셀라증 관리지침	일부개정	• 주요내용 - 브루셀라증 개요, 수행 체계, 감시 및 역학조사, 환자관리, 실험실 검사, 방역조치 등 - 브루셀라증 병원체, 발생 현황 및 역학적 특징, 임상 양상, 진단, 치료, Q&A 등 • 배포대상 : 시 · 도, 시 · 군 · 구, 검역소, 질병관리본부	감염병관리과
	2016년 큐열 관리지침	제정	• 주요내용 - 큐열 개요, 수행 체계, 감시 및 역학조사, 환자관리, 실험실 검사, 방역조치 등 - 큐열 병원체, 발생 현황 및 역학적 특징, 임상 양상, 진단, 치료, Q&A 등 • 배포대상 : 시 · 도, 시 · 군 · 구, 검역소, 질병관리본부	감염병관리과
6월	2016년도 유비저 관리지침	제정	• 주요내용 - 유비저 사업개요 및 수행체계, 임상·실험실 감시, 역학조사 등 행정사항 - 정의, 병원체, 국내외 발생현황, 시험실검사, 예방, 치료 및 Q&A • 배포대상 : 질병관리본부 및 관계부처, 시 · 도 및 보건소, 보건환경연구원, 국립검역소	감염병관리과
	지카바이러스 감염증 관리지침 2판	개정	• 주요내용 - 신고 및 진단기준 세부사항 명시 - 검사 처리 기한 명시 - 확진환자 발생시 관리 주요내용 추가 등	위기대응총괄과
	에볼라바이러스병 대응지침 6판	개정	• 주요내용 - 센터 및 부서 신설로 인한 관련부서 추가 및 업무변경 - 감염병 위기경보 수준별 대응방향 수정 - 격리 및 입원해제 중 의심환자 검사 절차 수정 - 소독, 접촉자 조사 및 관리 부분 추가 등	생물테러대응과
7월	2016년 지역사회건강조사 조사관리지침	일부개정	• 지역사회건강조사 사업 개요 • 조사수행 및 사업관리지침 • 사업(또는 배포)대상 : 시 · 군 · 구 보건소 및 책임대학교	만성질환관리과
	2016년 지역사회건강조사 조사수행지침	일부개정	• 지역사회건강조사 사업 개요 • 조사수행지침 • 사업(또는 배포)대상 : 책임대학교 및 조사원	만성질환관리과
	2016년 지역사회건강조사 조사문항지침	일부개정	• 지역사회건강조사 사업 개요 • 조사문항지침 • 사업(또는 배포)대상 : 시 · 군 · 구 보건소 및 책임대학교	만성질환관리과
8월	제4판 수혈가이드라인 (2016 전면개정)	전면개정	• 개정 주요내용 - 혈액제제별 수혈지침 업데이트 및 수혈의 대안 추가 - 수혈관련 국가정책 소개란 신설 - 요약본 추가 • 배포대상 : 2015년 혈액입고 의료기관	혈액안전감시과
	2016년도 레지오넬라증 관리지침	일부개정	• 주요내용 - 수행체계, 감시 및 보고체계, 역학조사 - 병원체, 발생현황 및 역학적 특성, 임상양상, 진단검사, 치료, 예방관리, Q&A • 배포대상 : 질병관리본부 및 관계부처, 시 · 도 및 보건소, 보건환경연구원, 국립검역소	감염병관리과

시기	지침	개정 범위	주요 내용 및 배포 사항	주무부서
9월	수혈자 역추적조사 지침	통합개정	• 주요내용 - HIV, HCV, HBV 수혈감염 역추적조사 지침 통합하여 '수혈자 역추적조사 지침'으로 변경 - 조사대상자 추가 선정, 조사결과 판정유형 재정비 • 배포대상 : 시·도 및 시·군·구, 혈액원, 위탁검사기관 (온라인 배포)	혈액안전감시과
	2016년도 C형간염 관리지침	제정	• 주요내용 - C형간염관리 체계(수행체계, 감시체계, 역학조사, 환자 및 접촉자관리) - C형간염 질병 특성(병원체특성, 역학적특성, 임상양상, 진단, 치료, 관리 및 예방, Q&A) • 배포대상 : 질병관리본부 및 관계부처, 시 · 도 및 보건소, 보건환경연구원, 국립검역소	감염병관리과
	질병관리본부 국립중앙인체자원은행 운영 · 관리 규정	전부개정	• 주요내용 - 분양대상자원, 분양원칙 및 절차, 분양위원회 관련 사항 보완	생물자원은행과
	2016년도 옴/머릿니 예방 및 관리지침		• 주요내용 - 수행체계, 예방 및 관리 - 병원체, 발생현황 및 역학적 특성, 임상양상, 진단검사, 치료, 예방관리, Q&A • 배포대상 : 질병관리본부 및 관계부처, 시 · 도 및 보건소, 보건환경연구원, 국립검역소	감염병관리과
10월	의료관련감염병 관리지침	제정	• 주요내용 - 수행체계, 환자신고(의료관련감염병 표본감시 신고서 보완), 실험실진단, 역학조사, 예방 및 관리, 주요서식변경 • 배포대상 : 질병관리본부 및 유관기관, 시 · 도 및 보건소	감염병감시과
	지카바이러스 감염증 관리 지침 2-1판	개정	• 주요내용 - 기관별 업무 수행체계 및 흐름도 추가 - 진단겸사 대상확대 및 급여/비급여 대상 분류 - 유증상 임산부 대상으로 혈청학적 검사 도입 등	위기대응총괄과
	2016년 급성심장정지조사 의무기록조사 지침 및 사례집	일부 개정	• 주요내용 - 급성심장정지조사 개요 - 급성심장정지조사 지침 - 급성심장정지조사 문항별 작성지침 - 급성심장정지조사 사례	만성질환관리과

시기	지침	개정 범위	주요 내용 및 배포 사항	주무부서
11월	「연구개발과제 성과관리지침」	일부개정	• 주요내용 - 제재조치 및 기술이전 조항 등 추가 - 연구성과물 관리 체계와 연구성과물 활용 체계를 구분하여 제시 • 배포대상 : 질병관리본부, 용역수행업체	연구기획과
	소아 급성 상기도 감염의 항생제 사용지침	제정	• 주요내용 - 소아 급성 상기도감염 질환별 항생제 사용 권고안 제시 • 배포대상 : 질병관리본부 및 유관기관, 시 · 도 및 보건소	감염병감시과
	메르스 대응지침 4-1판	개정	• 주요내용 - 메르스 의심환자 격리기관 수정 - 메르스 의심환자 격리기준 수정 - 민간 의료기관 메르스 진단검사 시행 및 양성 시 대응 체계 추가	위기대응총괄과
	국립중앙인체자원은행 인체자원 관리지침	전부 개정	• 주요내용 - 관련 규정 전부개정에 따른 변경내용 반영 - 기존 6개 지침을 하나의 지침으로 통합하고 실무 내용은 매뉴얼화	생물자원은행과
	예방접종대상감염병 사업관리지침	일부개정	• 주요내용 - 2군 감염병의 환자의 역학조사 기준환자 및 접촉자 관리, 기관별 역할과 기능 • 배포대상 : 시 · 도 및 시 · 군 · 구, 질병관리본부	예방접종관리과
12월	예방접종대상감염병 사업관리지침	일부개정	• 주요내용 - 2군 감염병 환자의 역학조사 실시기준 및 내용 - 환자 및 접촉자 관리 - 각 급 기관별 역할과 기능 - 감염병 발생 신고서 및 역학조사 서식 • 배포대상 : 시 · 도 및 시 · 군 · 구 보건소, 질병관리본부	예방접종관리과
	2017년도 어린이 국가예방접종 지원사업 관리지침	일부개정	• 개정 주요내용 • 지원대상 : 2004.1.1.이후 출생자 • 주요내용 - '17년도 어린이 국가예방접종 지원사업 추진개요 - 시도 · 보건소 및 위탁의료기관의 역할 - 예방접종업무 위탁 계약체결 및 비용상환 절차 - 예방접종 시행 및 예방접종 내역 전산등록 절차 • 배포대상 : (보건소용) 시 · 도 및 시 · 군 · 구 (의료기관용) 예방접종업무 위탁의료기관	예방접종관리과
	감염병 위기관리 표준매뉴얼	개정	• 주요내용 - 컨트롤타워 보완 - 감염병 위험도별 각 위기경보 단계의 판단 기준 구체화 - 감염병예방법 개정에 따른 기관별 역할 정비	위기대응총괄과

시기	지침	개정 범위	주요 내용 및 배포 사항	주무부서
12월	감염병 위기관리 실무매뉴얼	개정	• 주요내용 - 관심단계 대응조직 보강 - 위기징후 인지시 대응이 즉시 이루어질 수 있도록 내용 구체화 - 지역방역대책반과 지역재난안전대책본부간 체계 정립 등 체계 정비	위기대응총괄과
	생물테러 위기대응 실무매뉴얼	개정	• 주요내용 - 생물테러감염병 개요 내용 변경 및 추가 - 테러방지법 제정에 따른 대테러체계도 수정	생물테러대응과
	생물테러 대비 및 대응지침	개정	• 주요내용 - 생물테러감염병 개요 내용 변경 및 추가 - 테러방지법 제정 및 상위매뉴얼인 생물테러 위기 대응 실무매뉴얼 개정에 따른 대테러체계도 수정	생물테러대응과
	라싸열 대응지침	개정	• 주요내용 - 라싸열 발생현황, 병원체, 감염경로, 주요 증상 - 의심환자 발생시 조사 및 관리 등	생물테러대응과
	고위험병원체 안전관리 지침	일부개정	• 개정 주요내용 - 고위험병원체 이동신고의 대상에 관한 사항 (분양, 국외반출, 시험의뢰 등) - 고위험병원체 불활성화에 대한 조항 신설 - 고위험병원체에 의한 사고의 정의에 고위험병원체의 유실, 도난, 오용, 전용, 무단 접근, 고의적 무단 방출 추가 • 배포대상 : 고위험병원체 보유 및 취급기관	생물안전평가과
	2017년 HIV/AIDS 관리지침	일부개정	• 개정 주요내용 - 최신 국내·외 HIV/AIDS 발생 통계 반영 - 진료비 지원 관련 기간 및 조건 개선 · 타과진료 시 진단서 대체가능 등 • 배포대상 : 시 · 도, 보건환경연구원, 전국 보건소, 관련기관 및 단체	결핵에이즈관리과
	2017 에이즈 관련 민간경상보조사업 관리지침	일부개정	• 주요내용 - '국고보조금 집행정보 관리지침' 및 '보건복지부 소관 국고보조금 관리 규정' 반영 · 사업기관 선정 방식 · 예산의 집행, 이월, 정산, 정보공시 등 절차 · 예산 비목 및 세목, 집행범위 · 정산보고서 및 검증보고서 - 예산집행 적용범위에 대한 구체적 기준 명시 등 • 배포대상 : 에이즈관련 민간단체 및 의료기관	결핵에이즈관리과

제5절 질병관리본부 주요 행사 일지

2016년

월	행사명	행사내용	행사유형	담당부서
1월	2016년 상반기 질병관리본부 헌혈행사	• 내용 : 2016년 상반기 사랑의 헌혈행사 • 일시 및 장소 : 1.18.(월)-1.19.(화) 오송생명과학단지 후생관	행사	혈액안전 감시과
	국립보건연구원장 이임식	• 내용 : 제19대 이주실 국립보건연구원장 임기 만료에 따라 이임식 개최 • 일시 및 장소 : 2016.1.29.(금), 국립중앙인체자원은행 강당	행사	연구기획과
2월	국가지정 입원치료병상 확충 대상기관 시공 설명회	• 내용 : 음압입원치료병상 확충사업 개요 및 설계 건축, 기계설비 설치 계획 등 • 일시 및 장소 : 2.3.(수), 국립중앙인체자원은행	교육	자원관리과
	감염병 전문병원 설립방안 공청회	• 내용 : 감염병 전문병원 설립방안 연구내용 발표 및 토론 • 일시 및 장소 : 2.22.(월) 코리아나 호텔	공청회	자원관리과
	제8회 국민건강영양조사 및 청소년건강행태온라인조사 자료활용워크숍	• 내용 : 국민건강영양조사 및 청소년건강행태온라인조사 원시자료 활용방법 워크숍 • 일시 및 장소 : 2.23.(화) 서울 aT센터 그랜드홀	워크숍	건강영양 조사과
3월	2016년 혈액관리업무 심사평가단 워크숍	• 내용 : 2015년 혈액관리업무 심사평가단 위촉 2015년 혈액관리업무 심사평가 결과보고, 2016년혈액관리업무 심사평가 계획 보고 및 심사평가시 증례 토의 • 일시 및 장소 : 3.8. 연세대학교 의과대학 알렌관	워크숍	혈액안전 감시과
	'제 2차 국가 감염병 위기대응 기술개발 추진전략(안)' 마련을 위한 워크숍	• 내용 : 2016년 상반기 국가과학기술심의위원회 본회의에 "제 2차 국가 감염병 위기대응 기술개발 추진전략(안)"의 안건 상정을 위해 '추진전략(안)'의 10대 중점분야 성과목표 및 중점기술분야 조정 등을 논의 • 일시 및 장소 : 2016. 3. 3.(목), 한국교원대학교 종합교육연구원(4층 회의실)	워크숍	연구기획과
	생물테러 대비·대응 시·도 관계자 회의	• 내용 : 생물테러 대비·대응 업무관련 사항 전달 및 논의 • 일시 및 장소 : 3.11.(금), 질병관리본부	회의	생물테러 대응과
	제6회 결핵예방의 날 기념행사	• 내용 : 「제6회 결핵예방의 날」 기념행사 개최(정부 유공자 표창, 기침예절 실천 홍보대사 위촉, SNS대학생 홍보단 위촉, 결핵퇴치 다짐식 등) • 일시 및 장소 : 3.24.(목), 세종문화회관 세종홀	기념 행사	결핵·에이즈 관리과

월	행사명	행사내용	행사유형	담당부서
3월	2016년 에이즈 및 성매개감염병 담당자 교육	• 내용 : 에이즈 및 성매개감염병 담당자의 실무 및 전문역량 강화를 위한 교육 • 일시 및 장소 : 3. 16.(목), 후생관 대강당	교육	결핵·에이즈 관리과
	제1차 여성건강포럼	• 목적 : 다학제 전문가 간 의견 수렴을 통해 여성의 생애주기 단계별 주요 건강이슈 발굴 • 주제 : 여성정책과 건강 • 일시 및 장소 : 3.11.(금) 한국프레스센터 기자회견장	포럼	심혈관·희귀질환과
4월	2016년 의료기관 및 국방부 혈액관리업무 담당자 실무교육	• 내용 : 2016년 의료기관 및 국방부 혈액관리업무 담당자 실무교육, 혈액형검사시 문제 해결 방법, 수혈부작용, 혈액제제의 품질관리, 헌혈후 이상반응, 문진과정 이해 및 헌혈과정 현장실습 • 일시 및 장소 : 4.21.-4.29. 대한적십자사 7개혈액원 강당 및 헌혈의집	교육	심혈관·희귀질환과
	국립보건연구원장 취임식	• 내용 : 제20대 박도준 국립보건연구원장 임명에 따라 취임식 개최 • 일시 및 장소 : 2016. 4.15.(금), 국립중앙인체자원은행 강당	행사	연구기획과
	제6회 예방접종 주간 기념행사	• 내용 : 세계보건기구와 함께하는 예방접종 주간 기념행사 개최 • 일시 및 장소 : 4.27.(수) 고양아람누리 아람극장 • 참석자 : 본부장님, 홍보대사, 어린이·보호자 등 정책고객 2천여명	기념식	예방접종 관리과
	신종감염병 공동대응을 위한 정부-의료계 협약식	• 내용 : 신종감염병 공동대응을 위한 질병관리본부-대한의사협회-대한병원협회 MOU 체결 • 일시 및 장소 : 4.29.(금), 한국언론진흥재단 국제회의장	행사	위기대응 총괄과
	2015년 지역사회건강조사 결과보고대회	• 내용 : 2015년 지역사회건강조사 추진경과 및 주요결과 발표 • 일시 및 장소 : 4.28.(목)~4.29.(금) 경주 현대호텔	보고대회	만성질환 관리과
	제12차 퇴원손상심층조사 표본병원 담당자 교육	• 내용 : 퇴원손상심층조사 사업계획 및 추진일정, 문항별 작성 지침, 표본추출, 조사자료 등록 방법 소개 • 일시 및 장소 : 4.20.(수) 서울대학교 암연구소 이건희홀 4.28.(목) 부산대학교병원 권역외상센터	교육	만성질환 관리과
	민간 · 공공협력 국가결핵관리사업 워크숍	• 내용 : 결핵퇴치를 위한 민간·공공협력 국가결핵관리사업에 대한 성과, 과제 방향에 대한 논의 • 일시 및 장소 : 4.22.(금), 서울 롯데호텔월드 3층	워크숍	결핵조사과
	잠복결핵감염 관리정책 국제회의	• 내용 : 세계보건기구(WHO) 등 결핵전문가 100여명 참석, 잠복결핵감염 관리정책 성공사례 공유 및 정책방향 논의 • 일시 및 장소 : 4.27.(수)-4.28.(목), 서울 프레지던트호텔(3층)	국제회의	결핵·에이즈 관리과

월	행사명	행사내용	행사유형	담당부서
5월	2016 장기 · 인체조직 등록기관 업무 설명회	• 내용 : 장기 · 인체조직기증 개요, 관련 법제도, 홍보 사업, 시스템 사용법 등 등록기관의 업무 효율을 위한 업무 전반 교육 • 일시 및 장소 : 5.24.(오송), 5.25.(서울)	교육	장기기증 지원과
	2016 한국인체자원은행 심포지엄	• 내용 : 미래 보건의료를 준비하는 바이오뱅크의 모습과 역할 공유 • 일시 및 장소 : 5.24.(화), 후생관대강당	심포지엄	생물자원 은행과
	2016 진단용 방사선 안전관리 및 특수의료장비 담당자를 위한 실무 교육	• 내용 - 진단용 방사선 안전관리 관련 법령 등 현장실무 교육 - 특수의료장비 관련 법령 등 현장실무 교육 - 진단용 방사선 및 특수의료장비 안전관리 질의응답(사례중심) • 일시 및 장소 - 1차 : 5.26.(목)-27.(금), 금호설악리조트 - 2차 : 6.2.(목)-3.(금), 금호화순리조트 - 3차 : 6.9.(목)-10.(금), 금호통영마리나리조트	교육	의료 방사선과
	2016년 국립보건연구원-생화학분자생물학회 국제학술대회 조인트 심포지엄	• 내용 : 국내외 보건의료연구 분야에서 성별 및 젠더 차이의 개념을 도입한 연구결과 공유 및 토론 (주제: Gendered Innovation) • 일시 및 장소 : 5.18.(수) 서울 코엑스 Hall E	심포지엄	심혈관·희귀질환과
	2017년 연구 추진전략 보고회	• 내용 : 2017년 질병관리본부에서 추진하고자 하는 연구에 대한 사전기획 내용을 보고, 점검 • 일시 및 장소 : 2016. 6. 24.(금), 13:30-16:30, 질병관리본부 대회의실	보고대회	연구기획과
6월	2016년도 인수공통감염병 대책위원회	• 내용 : 질병관리본부 및 농림축산검역본부 기관 간 인수공통감염병 관련 정보 공유를 위한 대책위원회 • 일시 및 장소 : 6.17.(금) 서울역 공항철도 회의실 • 참석자 : 질병관리본부장, 농림축산검역본부장, 외부 위원 및 질병관리본부, 농림축산검역본부 내부 위원, 업무 담당자 등 30명	위원회	감염병 관리과
	제2차 여성건강포럼	• 목적 : 다학제 전문가 간 의견 수렴을 통해 여성의 생애주기 단계별 주요 건강이슈 발굴 • 주제 : 여성건강의 글로벌 트렌드 • 일시 및 장소 : 6.2.(목) 한국프레스센터 기자회견장	포럼	심혈관·희귀질환과
	아보바이러스 (Arbovirus) 심포지움	• 내용 : 아보바이러스 관련 이슈 논의 및 토론 • 일시 및 장소 : 6. 15.(수), 오송보건의료행정타운 중앙후생관 국제회의실	심포지움	신경계 바이러스과

월	행사명	행사내용	행사유형	담당부서
7월	제4대 희망의씨앗 생명나눔 홍보대사 위촉식	• 내용 : 생명나눔에 대한 국민인식 개선 및 홍보 효과 제고를 위한 제4대 홍보대사 위촉 • 일시 및 장소 : 7.26.(오송, 질병관리본부)	행사	장기기증 지원과
	제1회 국민건강영양조사 영양조사 자료분석 워크숍	• 내용 : 국민건강영양조사 영양조사 원시자료 활용방법 워크숍 • 일시 및 장소 : 7.7.(목) 서울 포스트타워 대회의실	워크숍	건강영양 조사과
	제3차 여성건강포럼	• 목적 : 다학제 전문가 간 의견 수렴을 통해 여성의 생애주기 단계별 주요 건강이슈 발굴 • 주제 : 소녀 및 청소녀기 여성의 건강 • 일시 및 장소 : 7.22.(금) 한국프레스센터 기자회견장	포럼	심혈관· 희귀질환과
8월	2016년 하반기 질병관리본부 헌혈행사	• 내용 : 2016년 하반기 사랑의 헌혈행사 • 일시 및 장소 : 8.17.(수) 오송생명과학단지 후생관	행사	혈액안전 감시과
	한미 생물방어연습 (Able Response 16)	• 내용 : 국내 생물테러 위협에 대한 대비 및 대응 능력을 강화하기 위한 한 · 미 간 훈련 • 일시 및 장소 : 8.9.(월), 8.17.-19., 보건복지부, 연합사 등	훈련	생물테러 대응과
	2016년 병원 밖 급성심장정지조사 심포지엄	• 내용 : 아시아 각 국의 응급의료 발전 경험 공유 및 개발전략 토론, 심장정지 생존율 향상을 위한 지역사회 심폐소생술 확산 • 일시 및 장소 : 8.25.(목), The-K 서울호텔 그랜드볼룸	심포지엄	만성질환 관리과
	전자연구노트시스템 기능개선 완료에 따른 사용자 교육	• 내용 : 전자연구노트시스템 기능개선 사업의 추진현황 및 개발화면 시연을 통한 사용자 교육 • 일시 및 장소 : 2016.8.17.(수), 생명의과학동회의실 2동 411호	교육	연구기획과
	2016년도 감염병연구 분과포럼	• 내용 : 감염병 연구 분야 산 · 학 · 연 · 관 전문가 들의 논의를 통하여 국가차원의 감염병 연구개발 사업의 투자 · 추진 방향 등의 제시 • 일시 및 장소 : 2016.8.30.(화)-31.(수), 여의도 글래드 호텔 (LL층, BloomB홀)	워크숍	연구기획과
	제4차 여성건강포럼	• 목적 : 다학제 전문가 간 의견 수렴을 통해 여성의 생애주기 단계별 주요 건강이슈 발굴 • 주제 : 건강한 임신과 출산 • 일시 및 장소 : 8.22.(월) 한국프레스센터 기자회견장	포럼	심혈관· 희귀질환과
9월	2016 의료기관 혈액관리 담당자 교육	• 내용 - 기본과정 : 혈액형 검사, 교차시험, 혈액은행 정도관리, 의료기관 내 혈액관리업무 - 심화과정 : 혈액형 검사 문제해결, 비예기항체 검사와 해석, 수혈부작용 발생사례, 의료기관 내 혈액관리업무 • 일시 및 장소 : 9.3.-10.8.(토), 5개 권역별 의료기관	교육	혈액안전 감시과
	2016년 장내기생충 퇴치사업 평가대회	• 내용 : 장내기생충 퇴치사업 결과 공유 및 교육 • 일시 및 장소 : 9.1.-9.2., 여주시보건소	행사	말라리아 기생충과

월	행사명	행사내용	행사유형	담당부서
9월	「심뇌혈관질환 예방관리 주간」 레드서클 캠페인	• 내용 : 심뇌혈관질환 예방관리 홍보주간 운영 • 일시 및 장소 : 9.1.-9.7. 시도 및 시군구별 지역주민에게 홍보 가능한 장소(대공원 광장, 철도역사, 전국보건소등)	행사	만성질환 예방과
	민간공공협력 국가결핵관리사업 연찬회	• 내용 : 결핵퇴치를 위한 민간·공공협력 국가결핵관리사업에 대한 과거와 현재의 성과, 방향에 대한 논의 • 일시 및 장소 : 9.23.(금), 서울 롯데월드호텔	연찬회	결핵조사과
	임상연구 자료관리 워크숍	• 내용 : 관찰연구 자료 질 향상을 위한 임상연구 자료관리 워크숍 • 일시 및 장소 : 9.6.(화)-9.7.(수) 국립의과학지식센터	워크숍	심혈관· 희귀질환과 (임상연구지원TF)
	제5차 여성건강포럼	• 목적 : 다학제 전문가 간 의견 수렴을 통해 여성의 생애주기 단계별 주요 건강이슈 발굴 • 주제 : 젠더혁신과 여성건강 • 일시 및 장소 : 9.26.(월) 한국프레스센터 기자회견장	포럼	심혈관· 희귀질환과
	제 10회 희귀질환 국제심포지엄	• 내용 : 희귀질환관리법 시행에 따른 정부 지원방향 주제발표 및 토의, 희귀질환 R&D 성과 발표 및 최신 연구 동향 공유, 희귀질환 유전자 진단 관련 주요 이슈 논의 • 일시 및 장소 : 9.2.(금) 09:00-17:10, 서울대학교 의학연구혁신센터 (CMI) 서성환연구홀 • 참석자 : 희귀질환 진단치료기술 연구·지원센터 센터장 정해일, 희귀질환 전문가, 보건복지부 질병정책과 · 보건	행사	심혈관· 희귀질환과
10월	제4회 감염병연구포럼	• 내용 : 미래 감염병 대응을 위한 국가 차원의 추진전략 및 관련 인프라 등을 산 · 학 · 연 · 관 전문가 의견수렴을 통해 정책기반을 마련 • 일시 및 장소 : 2016.10.31.(월), 여의도 글래드 호텔(LL층, Bloom 홀)	행사	연구기획과
	올바른 손씻기 연구소 캠페인 거리행사	• 내용 : 세계 손씻기의 날(10.15.)을 맞이하여 올바른 손씻기 캠페인 실시 • 일시 및 장소 : 10.12.(수), 서울시 중구 정동길	캠페인	감염병 관리과
	인체자원은행 실무 심화과정	• 내용 : 분양, 저장장비 관리 등 인체자원은행 운영 관련 실무 • 일시 및 장소 : 10.24.(월), 한국보건복지인력개발원	교육	생물자원 은행과
	2016 제2차 퇴원손상심층조사 표본병원 담당자 교육	• 내용 : 근골격계 외상 및 두부손상 환자의 수술 과 시술, 응급실 손상환자의 검사결과에 대한 교육 • 일시 및 장소 : 10.21.(금)-22.(토) 전남 여수 디오션리조트	교육	만성질환 관리과
	국립줄기세포재생센터 개소식 및 국제심포지엄	• 내용 : 국립줄기세포재생센터 개소식, 시설홍보, 최신 줄기세포연구 지원 방향 및 임상활용 관련 동향 파악 • 일시 및 장소 : 10.19.(수), 국립줄기세포재생센터, 국립중앙인체자원은행	행사, 심포지엄	난치성 질환과

월	행사명	행사내용	행사유형	담당부서
10월	국제줄기세포은행 협의체 (ISCBI) 워크숍	• 내용 : 임상용 줄기세포의 품질평가, 생산관리, 규제 동향에 대한 정보 공유 및 향후 협력방안 논의 • 일시 및 장소 : 10.20.(목), 롯데호텔 서울 아스토스위트(36F)	워크숍	난치성 질환과
	2016 희망의씨앗 생명나눔 기념행사	• 내용 : 생명나눔 활성화 유공자 표창 및 생명나눔에 대한 사회적인 관심 제고 • 일시 및 장소 : '16.11.11.(금), 더 플라자 호텔	행사	장기기증 지원과
	제4차 한국 생물안전 컨퍼런스	• 내용 - 생물안전 및 생물보안 유공자 표창 - 고위험병원체 및 유전자변형생물체 안전관리제도 안내 - 생물안전 연구시설 안전관리 기술 교육 등 • 일시 및 장소 : 11.3.(목)-4.(금), 제주, 켄싱턴리조트	컨퍼런스	생물안전 평가과
	2016년 한국혈액안전감시체계 설명회	• 내용 : 한국혈액안전감시체계 통합 운영 계획 및 혈액수급관리 표본감시체계 소개와 가입 안내 • 일시 및 장소 : 11.4.(금), 서울, 서울대학교병원	설명회	혈액안전 감시과
	2016 헌혈혈액 선별검사 숙련도시험 워크숍	• 내용 : 핼액선별검사 숙련도조사 결과보고 및 혈액선별검사의 최신지견 등 • 일시 및 장소 : 11.16.(수) 중앙대학교병원 4층 대강의실	워크숍	혈액안전 감시과
11월	2016년 시·도 보건환경연구원장회의	• 내용 - 업무 유공자 표창, 당부 및 협조 사항 - 우수사례 발표 - 질병관리본부, 식품의약품안전처 협조사항 등 전달 • 일시 및 장소 : 2016.11.10.(목), 청풍리조트(충북 제천)	행사	연구기획과
	제1회 바이오뱅크 포럼	• 내용 : 한국인체자원은행사업 발전을 위한 인체자원을 활용하는 다양한 산 · 학 · 연 관계자 의견 수렴 • 일시 및 장소 : 11.9.(수), 서울 대한상공회의소 중회의실 A	포럼	생물자원 은행과
	예방접종 후 이상반응 감시 및 인과성판단 체계 개선 워크숍	• 내용 : 인과성 판단체계 개선안(indeterminate의학적으로 판단이 어려운 사례 판정을 위해 도입) 검토 • 일시 및 장소 : 11.1.(화) 14:00-17:30, 서울역 KTX 회의실 별실	워크숍	예방접종 관리과
	2016 감염병관리컨퍼런스	• 내용 - 감염병관리 분야별 종합 학술대회 - 2016년도 감염병관리 유공자 및 기관 포상 • 일시 및 장소 : 11.17.(목)-18.(금), 강원도 평창군 알펜시아리조트 • 참석 : 보건복지부, 질병관리본부, 국립검역소, 시도 및 보건환경연구원, 보건소, 관련 학계 및 단체 등	컨퍼런스	감염병 관리과

월	행사명	행사내용	행사유형	담당부서
11월	생물테러 대비 · 대응 종합평가대회	• 내용 : 생물테러 모의훈련 평가 우수기관 및 생물테러 대비 대응에 헌신한 우수기관과 유공자의 노고를 치하하고 관계기관 간 네트워크 형성을 위한 워크숍 등 • 일시 및 장소 : 12.1.(목)-12.2.(금). 경주힐튼호텔 그랜드볼룸	행사	생물테러 대응과
	2016 제3차 퇴원손상심층조사 표본병원 담당자 교육	• 내용 : 손상 후 삶의 질 평가 방법론 및 한국형 중증도 분류체계 교육 • 일시 및 장소 : 11.22.(화) 서울대학교 암연구소 이건희홀	교육	만성질환 관리과
	2016년 국민건강영양조사 및 청소년건강행태온라인 조사 결과발표회	• 내용 : 2015년 국민건강영양조사 및 2016년 청소년건강행태온라인조사 주요 결과 발표 • 일시 및 장소 : 11.7.(월) 서울 코엑스 컨퍼런스룸	발표회	건강영양 조사과
	COPD 예방 및 관리 연구전략 워크숍	• 내용 : 국내외 COPD 연구동향 및 코호트 연구결과 공유, COPD 예방관리를 위한 연구전략 및 방향 모색 • 일시 및 장소 : 11.25.(금), 서울 연세세브란스빌딩	워크숍	호흡기· 알레르기 질환과
	2016년 대한수혈학회/질병관리본부 공동심포지엄	• 내용 : 2016년 대한수혈학회/질병관리본부 공동심포지엄 2009년 대한수혈학회/질병관리본부 MOU체결 이후 8회째 공동심포지엄으로 질병관리본부 연구과제 발표 및 혈액사업 정책,교육프로그램, 적정수혈 및 헌혈과 수혈 현안과제 등 발표 • 일시 및 장소 : 12.2.(금) 더케이호텔 거문고홀	심포지엄	혈액안전 감시과
	2016 NIH Annual Scientific Conference	• 내용 : 우리 기관의 연구 성과 효율성 극대화 및 연구자간 연구 성과 발표를 통해 의견 교류 및 연구 성과 공유 · 확산 • 일시 및 장소 : 2016.12.15.(목), 국립중앙인체자원은행 대강당	행사	연구기획과
12월	근거중심의 예방접종 사업을 위한 정책 연구 세미나	• 내용 : 국가예방접종사업 연구현황 및 중장기 전략 • 일시 및 장소 : 12.6.(화) 14:30-17:40, 오송생명과학단지 후생관 국제회의실	세미나	예방접종 관리과
	2016 KINRESS 워크숍	• 내용 : 인플루엔자 및 호흡기바이러스 실험실 감시사업 (KINRESS) 결과 및 2015/2016절기 감시사업 계획 논의 • 일시 및 장소 : 12.1.(목), 서울 포포인츠바이리쉐라톤	워크숍	인플루엔자 바이러스과/ 호흡기 바이러스과
	2016년 HIV 확인진단 기관 실무자 워크숍	• 내용 : 에이즈조기확인진단사업의 효율적인 운영 도모 및 실무자간 현안문제토의, HIV 정도보증 결과 환류 • 일시 및 장소 : 12. 8.(목), 오송보건의료행정타운 중앙후생관 국제회의실	워크숍	에이즈·종양 바이러스과
	국가지정격리병상 교육 · 훈련 워크숍	• 내용 : 국가지정입원치료병상 운영관리 효율화 방안, 신종감염병 의심환자 대응 진료 체계 및 조기발견 전략 방안 등 • 일시 및 장소 : 12.1.(목)-12.2.(금), 블루원리조트	교육	자원관리과

월	행사명	행사내용	행사유형	담당부서
12월	즉각대응팀 교육	• 내용 : 즉각대응팀 역할 및 법적 근거 소개, 감염병 위기상황시 현장대응조치 숙지 및 팀별 과제수행 • 일시 및 장소 : 12.15.(목), 그랜드플라자 청주호텔	교육	위기대응총괄과
	2016년 퇴원손상심층조사 완료보고회	• 내용 : 2016년 퇴원손상심층조사 완료보고 및 주요결과 발표 • 일시 및 장소 : 12.7.(수) 서울대학교 암연구소 이건희홀	행사	만성질환관리과
	제29회 세계에이즈의 날	• 내용 : 에이즈 예방 및 감염인 편견 · 차별 해소를 위한 지속적인 관심 유도를 위한 행사 개최 • 일시 및 장소 : 12.1.(화), 서울역(서울시 중구) • 주최 및 후원 : 대한에이즈예방협회 / 질병관리본부	행사	결핵에이즈관리과
	2017 희귀질환자 의료비지원사업 지침 개정에 따른 업무담당자 교육	• 내용 : 2016년 희귀질환지원사업 유공자 장관표창(10명), 2017년 희귀질환자 의료비지원사업 지침 개정 내용 교육, 사업 관련 질의 답변 및 건의사항, 희귀질환자 통합관리시스템 환자 등록 및 처리 방법 • 일시 및 장소 : 12.15.(목) 13:00-17:00, 오송보건의료행정타운 내 후생관 대강당 • 참석자 : 시 · 도 및 시 · 군 · 구 보건소 희귀질환자 의료비 지원사업 업무 담당자	행사	심혈관·희귀질환과

2016 질병관리백서 발간 추진단

구분	소속	직위(급)	성명
단장	의과학지식관리과	과장	이은규
간사	의과학지식관리과	사무관	윤여란
실무간사	의과학지식관리과	주무관	김유진
위원	운영지원팀	사무관	현미영
	기획조정부	사무관	김수민
	정보화TF	사무관	김태형
	위기대응총괄과	사무관	전영배
	감염병관리과	사무관	오윤희
	매개체분석과	연구사	이상은
	만성질환관리과	연구관	권윤형
	장기기증지원과	사무관	신미라
	연구기획과	연구관	이정민
	생물안전평가과	연구관	신행섭
	백신연구과	연구관	유정식
	호흡기알레르기질환과	연구관	이광수
	생물자원은행과	연구관	김영열
	위기소통담당관	사무관	고재영
실무자	운영지원팀	주무관	여민기
	기획조정부	주무관	윤봉근
	정보화TF	주무관	옥용표
	위기대응총괄과	연구사	장은정
	감염병관리과	주무관	박현규
	매개체분석과	연구사	이상은
	만성질환관리과	주무관	신가희
	장기기증지원과	주무관	이혜영
	연구기획과	주무관	곽미섭
	생물안전평가과	연구사	김화수
	백신연구과	연구관	유정식
	뇌질환과	연구사	윤상문
	유전체역학과	연구원	전경아
	위기소통담당관	연구원	임고운
행사사진 촬영	연구기획과	주무관	김수현

질병관리본부
KCDC

2016 질병관리 백서

발행일 2017년 12월
발행인 정 은 경
편집인 이 은 규
발행처 질병관리본부
디자인·인쇄 ㈜한국학술정보
경기도 파주시 회동길230, T. 031.940.1128

발간등록번호 11-1460736-000005-10
ISSN 2092-5298

본 백서는 질병관리본부 홈페이지(http://www.cdc.go.kr)에도 게재되어 있습니다.

이 책은 질병관리본부에 소유권이 있습니다.
질병관리본부의 승인없이 상업적인 목적으로 사용하거나 판매할 수 없습니다.

OPEN 공공누리 출처표시 상업용금지 변경금지 공공저작물 자유이용허락

2016 질병관리 백서

질병관리본부
KCDC