발 간 등 록 번 호
11-1460736-000005-10



www.cdc.go.kr

2012 질병관리백서

질병관리본부

발 간 사

국민 여러분, 그리고 보건복지 전문가 및 관계기관 종사자 여러분!

2012년도 질병관리본부의 질병관리 정책 및 사업 수행에 많은 지도와 격려 및 관심을 아끼지 않으신 여러분들에게 발간사를 통해 진심으로 감사 드립니다.

질병관리본부 전 직원은 질병으로부터 자유로운 세상을 만들어가기 위해 국민에 대한 섬김의 마음으로, 국민의 신뢰를 통한 일의 보람으로, 질병관리의 실천과 방법에 있어 새로운 변화를 추구하고, 새로운 연구지식과 기술의 창조에 몰입 하였습니다.

또한, 더 나은 우리 질병관리본부를 위하여 초심으로 돌아가 다시 생각해보고(Rethink), 기존 사업의 제도와 관행을 허물어 새롭게 설계하고(Redesign), 직원 상하 간 신뢰를 회복(Rebuild)하는데 모든 직원이 함께 노력하였습니다.

그 결과, 질병관리본부는 2010년 11월경 충북 오송 지역으로 성공적인 이전을 완료하였습니다. 질병관리본부는 이 새로운 터전에서 우리나라의 미래 의과학 분야를 선도하고, 질병관리본부 발전의 새로운 원동력이 될 유전체자원은행, BL4, 의과학지식센터 건립을 추진하는 등 새로운 역사를 만들어 가고 있습니다.

국민이 건강하고 행복한 삶을 누릴 수 있도록 국민과 함께하는 질병관리본부

이번 2012년 질병관리백서를 발간하면서, 본 백서가 역사적 가치가 있는 국가 질병관리 자료로서는 물론, 각 업무분야에서 올바른 생각, 올바른 방법 및 올바른 실천을 통해 국민건강에 이바지하고자 하는 우리의 열정과 의지가 담긴 소중한 자료로서 국민과 소통하기를 기대합니다.

질병관리본부는 앞으로도 국민이 건강하고, 행복한 삶을 누릴 수 있도록 국민과 함께 소통하는 질병관리본부, 오송 시대에 새로운 발전의 역사를 이루어 가는 질병관리본부, 세계 속에 도약하는 질병관리본부가 되도록 더욱 열심히 노력하겠습니다.

국민여러분, 그리고 보건복지 전문가 및 관계기관 종사자 여러분께 다시 한 번 감사의 말씀을 드리며, 앞으로도 많은 관심과 적극적인 협조와 성원을 부탁드립니다.

여러분 모두 항상 건강하시고, 가정에 늘 기쁨과 행복이 가득하시기를 기원합니다.

감사합니다.



2013년 12월

질병관리본부장 양 병 국

양 병 국

2012 질병관리본부행사















1 2012 시무식(2012.1.3)
2 사랑나눔지기동호회 사회복지시설방문 행사(2012.2.1)
3 국립의과학지식센터기공식(2012.2.28)
4 2012공무원직장협의회총회(2012.3.13)
5 인체자원은행개관식(2012.4.26)
6 국제학술지대회(2012.5.30)
7 질본탁구대회(2012.6.13)













8 국제노화학회 개최(2012.6.14~15)
9 2012상반기시도원장회의(2012.6.26~27)
10 2012질본축구대회(2012.6.29)
11 2012을지연습 장관내방(2012.8.21)
12 카페어울림 오픈식(2012.10.4)
13 제1회감염병연구포럼(2012.10.12)
14 국가줄기세포은행 현판식(2012.10.17)
15 PHRP개소식(2012.11.21)





질병으로부터

자유로운세상을여는

질병관리본부



Mission

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

Vision

올바른 생각
올바른 방법
올바른 실천

이를 위해 다음의 4가지가치(Victory)를 추구하는 조직문화를 형성 한다.

Value

올바른 4대 가치(Victory) 운동

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



CONTENTS

Highlight

제1장 어린이 국가예방접종 지원 확대 ····· 2
제2장 줄기세포 재생분야 국가 인프라 구축 – 국가줄기세포은행 개소 ····· 8

제 1 부
정책 및 추진방향

제1장 국가 감염병 관리 ····· 12
제1절 국가감염병관리 총론 ····· 12
제2절 감염병 감시 ····· 15
제2장 국가 만성질환 감시체계 구축 ····· 19
제1절 만성질환 감시체계 필요성 및 목적 ····· 19
제2절 만성질환 감시체계 구축 계획 ····· 21
제3장 질병 연구 ····· 23
제1절 국가연구개발사업 ····· 23
제2절 주요 연구사업 현황 ····· 27
제3절 학술지 발간 ····· 30
제4장 교육 및 홍보 사업 ····· 32
제1절 교육 사업 ····· 32
제2절 홍보 사업 ····· 36

제 2 부
질병 관리

제1장 질병의 발생 추이 ····· 40

제1절 감염병 환자발생 현황 ····· 40

제2장 감염병 대응 ····· 55

제1절 감염병 관리 ····· 55

제1항 급성감염병 관리 ····· 55

제2항 신종 및 재출현 감염병 관리 ····· 59

제3항 인수공통감염병 관리 ····· 63

제4항 매개체 관련 감염병 ····· 66

제2절 에이즈 및 성매개감염병 관리 ····· 71

제1항 에이즈 관리 ····· 71

제2항 성매개감염병 관리 ····· 76

제3절 결핵 및 한센병 관리 ····· 80

제1항 결핵 관리 ····· 80

제2항 한센병 관리 ····· 85

제4절 역학조사 ····· 88

제5절 생물테러 대비 및 대응 ····· 94

제6절 기후변화 대응 ····· 102

제3장 예방접종대상 감염병 관리 ····· 105

제1절 국가홍역퇴치유지사업 ····· 105

제2절 B형간염 주산기감염 예방사업 ····· 112

제3절 인플루엔자 관리 ····· 116

제4절 예방접종 실시기준 관리 ····· 119

제5절 예방접종 후 이상반응 감시 및 국가피해보상제도 운영 ····· 121

제6절 예방접종등록사업 ····· 124

제7절 국가예방접종 지원사업 ····· 127

제8절 예방접종 교육홍보사업 ····· 130

제4장 국가만성질환 감시체계 추진 실적 ····· 137
제1절 국민건강영양조사 사업 ····· 137
제2절 청소년건강행태온라인조사 ····· 144
제3절 지역사회건강조사 ····· 149
제4절 퇴원손상심층조사 ····· 155
제5절 손상감시체계 ····· 159
제6절 급성 심장정지조사 ····· 162
제7절 기초영양데이터베이스 구축 ····· 165
제5장 검역 관리 ····· 169
제1절 검역 ····· 169
제2절 해외감염병 모니터링 및 홍보 ····· 177
제3절 검역소 ····· 179
제6장 장기 기증 및 이식의 활성화 ····· 211
제1절 장기이식관리센터 연혁 ····· 211
제2절 장기 기증 및 이식 활성화 ····· 213
제1항 뇌사기증자 관리 및 이식대상자 선정 ····· 213
제2항 살아있는자 이식대상자 승인 ····· 214
제3항 조혈모세포 기증 및 이식관리 ····· 216
제4항 장기이식관련 의학적 표준 및 지침마련 ····· 218
제3절 장기기증문화 확산을 위한 홍보 ····· 220
제4절 장기 기증·이식 시스템 및 통계 ····· 226
제1항 장기이식관리정보화 ····· 226
제2항 장기이식관리통계 ····· 228
제7장 혈액안전관리 ····· 231
제1절 헌혈안전관리 ····· 231
제1항 혈액원 품질관리 ····· 232
제2항 헌혈자 안전관리 ····· 235
제3항 헌혈 홍보 및 교육 ····· 237
제2절 수혈안전관리 ····· 240
제1항 수혈부작용조사 ····· 240
제2항 수혈자 안전관리 ····· 244

제3항 혈액수급 관리 ····· 245
제3절 제대혈안전관리 ····· 246
제8장 의료환경안전관리 ····· 248
제1절 의료환경 안전관리사업 ····· 248
제2절 의료 관련 감염병 감시현황 ····· 251

제 3 부
질병 연구

제1장 감염병 연구 ····· 258
제1절 감염질환 및 병원체 연구 ····· 258
제1항 장내세균 연구 ····· 259
제2항 간염 및 소화기바이러스 연구 ····· 261
제3항 인플루엔자 및 호흡기바이러스 연구 ····· 263
제4항 약제내성 연구 ····· 272
제5항 고위험병원체 연구 ····· 277
제6항 결핵 및 호흡기감염세균 연구 ····· 279
제2절 생물테러 실험실 대응체계 구축 및 연구 ····· 293
제3절 국가 표준실험실 운영 및 진단체계 구축 ····· 299
제4절 감염병 실험실 감시 ····· 311
제5절 국가병원체자원은행 운영 ····· 335
제6절 국가 병원체 진단 표준품 센터 운영 ····· 341
제7절 감염병 지역거점 진단인프라 구축 ····· 343
제8절 결핵 코호트 운영 ····· 346
제9절 간염 코호트 운영 ····· 349
제2장 면역병리 연구 ····· 355
제1절 병원체 및 매개체 감염면역 연구 ····· 355
제1항 만성감염바이러스질환 연구 ····· 356
제2항 알레르기질환 연구 ····· 363

제3항 인수공통감염 병원체 연구 ····· 363
제4항 신경계 및 출혈열 바이러스 질환 연구 ····· 370
제5항 열대 및 토착기생충 질환 연구 ····· 372
제6항 질병매개체 전파기전 연구 ····· 375
제2절 국가표준실험실 운영 ····· 381
제1항 HIV 국가표준실험실 ····· 382
제2항 쯔쯔가무시증 및 인수공통감염병 국가표준실험실 ····· 385
제3항 신경계 및 출혈열바이러스 국가표준실험실 ····· 387
제4항 말라리아 국가표준실험실 ····· 387
제3절 감염병 및 기후변화 매개체 감시 ····· 390
제1항 바이러스 성매개 질환 감시 ····· 391
제2항 인수공통 감염병 감시(브루셀라증, 큐열, 공수병, 톡소포자충증) ····· 394
제3항 발열성 질환 감시 ····· 399
제4항 일본뇌염 및 말라리아 유행예측 ····· 402
제5항 기후변화 감염병 매개체 감시 및 방제 ····· 404
제6항 기생충 감시 및 퇴치 ····· 407
제4절 에이즈/HPV 코호트 연구 ····· 414
제5절 병원체 단백질체 연구 ····· 416
제6절 신변종병원체 발생 및 변이기전 연구를 위한 DB구축 ····· 420
제3장 생명의과학 연구 ····· 423
제1절 난치성 유전질환연구 및 줄기세포 재생연구 ····· 423
제2절 고령화 대응 건강노화 및 치매 연구 ····· 434
제3절 심혈관질환 연구 ····· 441
제4절 대사질환 연구 ····· 448
제5절 희귀난치성 질환 지원 ····· 461
제6절 여성건강 연구 ····· 464
제4장 유전체 연구 ····· 470
제1절 일반인 대상 대규모 코호트 사업 운영: 한국인유전체역학조사사업 ····· 470
제2절 바이오과학정보사업 ····· 485
제3절 인체자원중앙은행 운영 ····· 490
제4절 한국인유전체분석사업 ····· 497

제5장 질병 및 의·생명과학 연구관리 ····· 507
제1절 생물안전관리 ····· 507
제1항 실험실 생물안전 ····· 515
제2항 고위험병원체 안전관리 ····· 516
제3항 유전자변형생물체 보건안전관리 ····· 516
제2절 감염성분야 검사법 표준화 ····· 518
제3절 생명윤리기반 구축 ····· 521
제4절 임상연구지원 ····· 528
제5절 의과학지식센터 기반 구축 ····· 533

제 4 부

국제협력

제1장 병원성 조류인플루엔자 해외유입대응을 위한 국제공동연구 ····· 538
제2장 WHO 폴리오박멸사업 ····· 541
제3장 WHO 홍역실험실 네트워크 운영 ····· 544
제4장 WHO 로타바이러스 지역표준실험실(RRL) 운영 ····· 548
제5장 WHO 백신예방가능 침습성세균 감염질환지역표준실험실(RRL) 운영 ····· 551
제6장 WHO 일본뇌염 지역표준실험실 운영 ····· 553
제7장 열대풍토 및 매개체 전파질환 국제 네트워크 구축 ····· 555
제8장 국제인간후성유전체컨소시엄(InternationalHuman Epigenome Consortium, IHEC) ····· 557
제9장 당뇨병 원인유전자 발굴을 위한 국제공동연구 수행 ····· 559

제5부
부 록

제1절 질병관리본부 연혁 ····· 562
제2절 질병관리본부 직제 ····· 563
제3절 질병관리본부 예산 ····· 565
제4절 질병관리본부 주요 지침 정비 ····· 567
제5절 질병관리본부 주요 행사 일지 ····· 571

표목차

Highlight

[표 1] 의료기관 어린이 국가예방접종 지원실적 ····· 6

제 1 부
정책 및 추진방향

[표 1-1-1] 정책목표별 이행과제 ····· 13
[표 1-1-2] 법정감염병 종류 ····· 17
[표 1-1-3] 자발적 감시체계 ····· 18
[표 1-2-1] 미국과의 국가 만성병 감시체계 비교 ····· 20
[표 1-3-1] 내부연구과제 및 연구비 현황 ····· 28
[표 1-3-2] 학술연구용역과제 및 연구비 현황 ····· 28
[표 1-3-3] 연구논문 발표 및 특허 출원 현황(R&D 예산) ····· 28
[표 1-4-1] 2012년도 감염병전문가 교육 과정별 일정 ····· 32
[표 1-4-2] 감염병관리 실무자과정 교육 영역 ····· 33
[표 1-4-3] 감염병관리 실무자심화과정 교육 내용 ····· 34
[표 1-4-4] 학교보건교사 감염병관리심화교육과정 내용 ····· 34
[표 1-4-5] 교육 추진 실적 ····· 35
[표 1-4-6] 질병관리본부 SNS 회원 구분 ····· 38

제 2 부

질병 관리

[표 2-1-1] 2001-2012년도 감염병 발생 현황 ····41
[표 2-1-2] 감염병 환자 사망신고 현황(2011~2012년) ····43
[표 2-1-3] 국외유입 감염병 현황 ····43
[표 2-1-4] 인플루엔자 바이러스 분리 현황 ····45
[표 2-1-5] 의료관련감염병 발생현황 ····48
[표 2-1-6] 법정감염병 표본감시 환자발생 신고 현황(2001~2012년) ····50
[표 2-2-1] 급성감염병 인구 10만 명당 발생률 추이(1960~2012년) ····56
[표 2-2-2] 연도별, 월별 수인성·식품매개질환 환자 발생 현황(2008~2012년) ····56
[표 2-2-3] 국내 조류인플루엔자 발생 현황 ····59
[표 2-2-4] 국가지정입원치료병상 구축현황 ····61
[표 2-2-5] 주요 인수공통감염병 발생 현황 ····64
[표 2-2-6] 연도별 환자발생 현황 ····67
[표 2-2-7] 2012년 말라리아 위험지역 분류 현황 ····67
[표 2-2-8] 발열성질환환자발생현황 ····69
[표 2-2-9] HIV/AIDS 내국인 신고 현황(1985~2011년) ····72
[표 2-2-10] 에이즈에 대한 태도와 콘돔 사용률 ····74
[표 2-2-11] 검진상담소 및 상담센터 검사 및 상담 실적 ····75
[표 2-2-12] 성매개감염병 및 후천성면역결핍증 건강진단대상자 및 건강진단 항목 및 주기 ····77
[표 2-2-13] 성매개감염병 및 후천성면역결핍증 검진실적 ····77
[표 2-2-14] 성매개감염병 연도별 및 질병별 검진실적 ····78
[표 2-2-15] 결핵 신고 신환자 추이 ····81
[표 2-2-16] 결핵 사망률 추이 ····81
[표 2-2-17] 연도별 한센사업대상자 대비 신환자 현황 ····86
[표 2-2-18] 2012년도 한센병 신규사업대상자 연령별 분포 ····87
[표 2-2-19] 2012년 중앙역학조사반 역학조사 현황 ····89
[표 2-2-20] 2012년 전국 수인성·식품매개질환 유행 역학조사 건수 ····89
[표 2-2-21] 2012년 수인성·식품매개질환 유행의 원인병원체 현황 ····89
[표 2-2-22] 연도별 역학조사관 배출 현황 ····91
[표 2-2-23] 연도별 역학조사관 기본교육 수료 현황 ····91
[표 2-2-24] 2012년 역학조사관 교육 실적 ····91
[표 2-2-25] 2012년 전국 감염병 역학조사 우수기관 ····92
[표 2-2-26] 증후군별 감시대상 질병 ····97
[표 2-2-27] 2012년 폭염으로 인한 온열질환 감시체계 운영결과 ····103
[표 2-3-1] 확인사업에 의한 2차 홍역 예방접종률('01~'12년) ····108
[표 2-3-2] 홍역(의사)환자 사례분류 현황 ····108

[표 2-3-3] 홍역 발생환자 현황('02~'12년) ····110
[표 2-3-4] 2002~2012년 B형간염 주산기감염 신규등록 현황 ····114
[표 2-3-5] 절기별 인플루엔자 예방접종 실적 ····117
[표 2-3-6] 절기별 인플루엔자 우선접종권장대상 및 접종시기 변화 ····118
[표 2-3-7] 2012년 예방접종 실시기준 변경사항 ····120
[표 2-3-8] 연도별 피해보상 현황 ····123
[표 2-3-9] 정책 대안으로서 예방접종 등록에 대한 기대 ····124
[표 2-3-10] 예방접종등록관리 정보시스템 개발 추진 내용 ····125
[표 2-3-11] 시도별 접종별 소아대상 주요예방접종의 전산등록실적 ····126
[표 2-3-12] 어린이 국가예방접종 대상 감염병 및 기타예방접종 현황 ····127
[표 2-3-13] 국정과제:능동적 복지[과제코드3-9-43] ····128
[표 2-3-14] 의료기관 어린이 국가예방접종 지원실적 ····129
[표 2-3-15] 예방접종 캠페인 실시현황 ····133
[표 2-3-16] 시도 및 보건소 예방접종 교육 이수자 수 ····134
[표 2-3-17] 필수예방접종비용 국가부담사업 위탁의료기관 교육 이수자 수(온라인) ····135
[표 2-4-1] 국민건강영양조사 개편 사항 ····138
[표 2-4-2] 국민건강영양조사 구성 ····139
[표 2-4-3] 국민건강영양조사 제5기 산출지표 ····139
[표 2-4-4] 국민건강영양조사 제5기 2차년도(2011년) 주요 결과 ····141
[표 2-4-5] 청소년건강행태온라인조사 산출지표(2012년) ····146
[표 2-4-6] 제8차(2012년)조사 주요지표 결과 ····148
[표 2-4-7] 2008-2012 지역사회건강조사 추진내용 ····150
[표 2-4-8] 2012년 지역사회건강조사 조사영역 및 조사내용 ····152
[표 2-4-9] 퇴원손상심층조사 지역별 병상규모별 표본 현황 ····156
[표 2-4-10] 퇴원손상심층조사 조사항목 ····157
[표 2-4-11] 국가손상통합감시체계의 조직 및 체계 중장기 발전 계획(안) ····162
[표 2-4-12] 급성 심장정지 조사항목 ····164
[표 2-4-13] 2009~2010년 생존 입 · 퇴원 현황 ····165
[표 2-4-14] 음식 DB 공개 절차 ····167
[표 2-5-1] 전국 국립검역소 현황 ····170
[표 2-5-2] 2012년 병원체 검출 현황 ····174
[표 2-5-3] 국립인천공항검역소 검역 실적 ····180
[표 2-5-4] 국립부산검역소 검역 실적 ····182
[표 2-5-5] 국립인천검역소 본소 검역 실적 ····184
[표 2-5-6] 국립인천검역소 평택지소 검역 실적 ····185
[표 2-5-7] 국립인천검역소 청주공항 검역 실적 ····185
[표 2-5-8] 국립군산검역소 검역 실적 ····187
[표 2-5-9] 국립군산검역소 홍보 실적 ····187
[표 2-5-10] 국립목포검역소 검역 실적 ····190
[표 2-5-11] 2012년도 홍보 실적 ····190
[표 2-5-12] 국립여수검역소 검역 실적 ····191

[표 2-5-13] 국립마산검역소 검역 실적 ····194
[표 2-5-14] 국립김해검역소 검역 실적 ····196
[표 2-5-15] 국립통영검역소 검역 실적 ····199
[표 2-5-16] 국립울산검역소 검역 실적 ····203
[표 2-5-17] 국립포항검역소 검역 실적 ····205
[표 2-5-18] 국립동해검역소 검역 실적 ····207
[표 2-5-19] 국립제주검역소 검역 실적 ····209
[표 2-6-1] 주요 국가별 장기기증 비교(2011년 기준) ····230
[표 2-7-1] 연도별 점검사항 발견현황 ····234
[표 2-7-2] 혈액관리업무 교육 내용 ····238
[표 2-7-3] 특정수혈부작용조사 개요 ····241
[표 2-7-4] 2006~2012년 질환별 신고 및 조사 현황 ····242
[표 2-7-5] 2006~2012년 HIV · HCV · HBV 수혈감염조사 결과 ····243
[표 2-7-6] 2008~2012년 연도별 수혈관련증상 발생 건수 ····244
[표 2-7-7] 지역별 혈액수급관리 표본감시 지정기관(40개) 현황 ····245
[표 2-7-8] 제대혈은행 허가 완료기관('12.02.09. 기준) ····247
[표 2-8-1] 의료관련감염 지침 현황 ····249
[표 2-8-2] 항생제내성균 6종 ····251
[표 2-8-3] 의료관련감염병 표본감시기관 지정현황 ····251
[표 2-8-4] 의료관련감염병 발생현황 ····252
[표 2-8-5] 의료관련감염병 재원일수 1,000일당 분리율 ····252
[표 2-8-6] 전국 중환자실 병원감염률 ····253
[표 2-8-7] 기구사용 관련 병원감염률 ····254

제 3 부

질병 연구

[표 3-1-1] 기타 약제내성 관련 연구 성과 요약 ····276
[표 3-1-2] Resistance of M. pneumoniae isolates to macrolide antibiotics ····283
[표 3-1-3] 세균병원체 확인진단 및 혈청학적 진단 ····300
[표 3-1-4] 바이러스병원체 확인진단 및 혈청학적 진단 ····300
[표 3-1-5] 국내 급성설사 원인바이러스 연도별 발생 현황(2004~2012년) ····304
[표 3-1-6] 2012년 VRSA 표본감시 결과 검출된 10개 VISA균주의 유전적 특성 ····306
[표 3-1-7] 병원체 의뢰 및 처리건수 ····307
[표 3-1-8] 최근 5년간 병원체 분리 현황 ····317
[표 3-1-9] 연도별 노로바이러스 유전자 DB 구축 현황(2007~2012) ····318
[표 3-1-10] 2012년 호흡기바이러스과로 의뢰된 연도별 홍역 검사(바이러스 분리 및 항체검사) 현황 ···324

[표 3-1-11] 진단법에 따른 홍역 확인진단 실적(2004~2012년) ····325
[표 3-1-12] VRSA 실험실 표본감시 결과(2003~2011년) ····326
[표 3-1-13] 지역사회폐렴환자의 원인병원체 동시검출 현황 ····329
[표 3-1-14] 병원체자원 수집 및 등록 자원 실적 ····335
[표 3-1-15] 기관별 병원체자원 분양 실적 ····336
[표 3-1-16] 연도별 진단기능 이전 현황 ····345
[표 3-2-1] 신규 발견 미치료 HIV 감염인군의 연도별 내성주 분석 현황 ····358
[표 3-2-2] 병원체 확인진단 ····381
[표 3-2-3] 2012년 시 · 도 보건환경연구원의 HIV 확인진단검사 현황 ····383
[표 3-2-4] 연도별 HIV 검사 외부정도평가 참가기관 현황(2006~2012) ····383
[표 3-2-5] CJD 진단 현황(2008~2012) ····386
[표 3-2-6] 환자 혈액에서 조사된 프리온 유전자의 다형성과 해당 질환(2008~2012) ····386
[표 3-2-7] 1999~2009년에 발견된 HIV 감염인과 HIV 항체양전자의 역학적 특성비교 ····393
[표 3-2-8] 2006~2012년 고위험군 별 브루셀라증 및 큐열 감염 실태조사 결과 ····396
[표 3-2-9] 2011~2012년 교상환자의 교상후 치료 형태 ····397
[표 3-2-10] 교상동물에 의한 노출 범주 3에 속한 교상환자의 교상후 치료 형태 ····398
[표 3-2-11] 주요 장내기생충 양성자 수 및 양성률(%) ····407
[표 3-2-12] 지역별 장관감염 원충 양성수/율 검출현황 ····408
[표 3-2-13] 월별 장관감염 원충 양성수/율 검출현황 ····409
[표 3-2-14] 연령별 장관감염 원충 양성수/율 검출현황 ····410
[표 3-2-15] 1996-2012년간 국내 삼일열말라리아 환자 수와 MSP-1 유전자 유형 분포 ····411
[표 3-3-1] Multiple adjusted hazard ratio for hypertension incidence after 4-year follow-up ···446
[표 3-3-2] Relationship between serum 25(OH)D and Metabolic risk factors. ····451
[표 3-3-3] GSEA 방법을 통한 난소절제 폐경기 동물모델에서 난소절제와 제니스타인 투여로 인한 유전자발현 변화 ····452
[표 3-3-4] 연도별 의료비 지원현황 ····462
[표 3-3-5] 의료비 지원내용 ····462
[표 3-3-6] 희귀질환 유전자 진단 지원사업 대상질환 ····463
[표 3-4-1] 유전체 분석 알고리즘 개선 및 데이터베이스 구축 ····486
[표 3-4-2] 한국인 인체자원 기관별 분양 현황 ····492
[표 3-4-3] 시료별 분양 현황 ····492
[표 3-4-4] 분양 연구과제 및 성과물 현황 ····493
[표 3-4-5] 한국인 인체자원의 정도관리 수행 현황 ····493
[표 3-4-6] Estimates of heritability Heritabilities for traits in three Korean populations were estimated. S.A.G.E. estimates the heritability with FRM and GCTA does with GRM. The standard errors of each estimate are shown in parenthesis. ····502
[표 3-5-1] 생명윤리법 관련기관 현황(2012.12.31.) ····522
[표 3-5-2] 줄기세포주 등록 현황(2011.12.31.) ····525
[표 3-5-3] 2012년 웹기반 임상연구관리시스템(iCReaT) 사용자 교육 ····531
[표 3-5-4] 임상연구 관련 프로그램 운영 실적 ····532
[표 3-5-5] 임상연구 온라인 교육과정의 세부 과목 및 내용 ····532

제 4 부

국제협력

[표 4-4-1] 서태평양지역 3개국의 로타바이러스 유전자형 분포현황 ····· 550
[표 4-8-1] 국제공동연구 수행을 위해 참여한 인종 현황 ····· 560

그림목차

Highlight

[그림 1] 사업 추진 전략 ····· 3
[그림 2] 대국민 예방접종정보제공 서비스 ····· 4
[그림 3] 범부처 예방접종 통합관리체계 ····· 4
[그림 4] 민간의료기관 국가예방접종(1회 기준) 본인부담금 추이 ····· 5
[그림 5] 정기예방접종 지원확대에 따른 국민편의 향상 ····· 6

제 1 부
정책 및 추진방향

[그림 1-2-1] 국가 만성질환 감시체계 ····· 22
[그림 1-3-1] 국립보건연구원 비전, 미션 및 추진전략, 2012 ····· 24
[그림 1-3-2] 질병관리연구 R&D 예산 ····· 27
[그림 1-4-1] 언론보도 유형별 건수 ····· 37

제 2 부
질병 관리

[그림 2-1-1] 감염병 연도별 환자발생 신고 추이 ····· 40
[그림 2-1-2] 최근 5년간 감염병 발생순위 ····· 42
[그림 2-1-3] 인플루엔자의사환자 분율(2000~2012년) ····· 44

[그림 2-1-4] 수족구병 주별 환자분율(2009~2012년) ····45
[그림 2-1-5] 수두 주별 환자분율(2008~2012년) ····52
[그림 2-1-6] 무균성수막염 주별 환자분율(2008~2012년) ····52
[그림 2-1-7] 유행성각결막염 주별 기관당 평균환자수(2009~2012년) ····53
[그림 2-1-8] 급성출혈성결막염 주별 기관당 평균환자수(2009~2012년) ····53
[그림 2-1-9] 학교표본감시 결과, 주별 감기로 인한 결석자 발생률(2009~2012년) ····54
[그림 2-1-10] 학교표본감시 결과, 주별 수두로 인한 결석자 발생률(2009~2012년) ····54
[그림 2-2-1] 2011년 에이즈 예방 공익광고 '에이즈 바로알기' 편 ····73
[그림 2-2-2] (좌) 세계 에이즈의 날 기획기사, (우) 제7회 에이즈예방 광고공모전 금상 수상작품 ····73
[그림 2-2-3] 결핵퇴치를 위한 다양한 콘텐츠 개발과 캠페인 ····83
[그림 2-2-4] 2011년 결핵퇴치 공익광고 ····83
[그림 2-2-6] 연도별 한센병 신환자 발생 추이 ····86
[그림 2-2-6] 정부 합동 생물테러사건대책본부 조직도 ····95
[그림 2-2-7] 생물테러 대응 실험실 네트워크 체계 ····98
[그림 2-3-1] 1963~2002년 연도별 홍역 발생률 ····106
[그림 2-3-2] 국가홍역퇴치 5개년 계획 ····106
[그림 2-3-3] 2000~2001년 월별 홍역 발생자수 ····107
[그림 2-3-4] 2006년 국가 홍역퇴치선언 국제회의 ····109
[그림 2-3-5] 홍역감시체계 ····110
[그림 2-3-6] 우리나라 B형간염 표면항원 양성률(%) ····112
[그림 2-3-7] 우리나라 B형간염 주산기감염 예방사업 체계도 ····114
[그림 2-3-8] 서태평양지역 B형간염관리를 위한 전문가 회의 ····115
[그림 2-3-9] 주별 인플루엔자 의사환자 발생분율 ····117
[그림 2-3-10] 예방접종 국가안전관리 체계 ····122
[그림 2-3-11] 국가예방접종 지원사업 추진 전략 ····128
[그림 2-3-12] 교육 · 홍보 활성화 모형 ····131
[그림 2-3-13] 보도자료 배포 주제 ····132
[그림 2-3-14] 제2회 예방접종 주간 캠페인 ····132
[그림 2-3-15] 예방접종 홍보 콘텐츠 ····133
[그림 2-3-16] 2012년도 예방접종 전문교육 ····135
[그림 2-4-1] 국민건강영양조사 제5기 추진체계 ····140
[그림 2-4-2] 국민건강영양조사 수행 절차 ····140
[그림 2-4-3] 지역사회건강조사 추진체계 ····151
[그림 2-4-4] 지역사회건강조사 수행절차 ····153
[그림 2-4-5] 지역사회건강조사 가구방문 및 면접수행 ····153
[그림 2-4-6] 지역사회건강조사 질관리체계 ····154
[그림 2-4-7] 국가손상통합감시체계 ····159
[그림 2-4-8] 의료기관기반 손상감시체계 ····160
[그림 2-4-9] 급성 심장정지조사 DB구축 체계 ····163
[그림 2-4-10] 식품섭취조사 자료처리 시 기초영양DB 활용 ····166
[그림 2-4-11] 음식 DB 구축을 위한 자료수집 방법 ····167

[그림 2-5-1] 국립검역소 위치 ·····170
[그림 2-5-2] 항공기 검역현황 ·····172
[그림 2-5-3] 선박 검역현황 ·····172
[그림 2-5-4] 육로 검역현황 ·····173
[그림 2-5-5] 예방접종현황 ·····173
[그림 2-5-6] 해외 감염병 정보수집 · 분석 · 환류 운영체계 ·····177
[그림 2-5-7] 국립인천공항검역소 전경 ·····179
[그림 2-5-8] 국립부산검역소 전경 ·····181
[그림 2-5-9] 국립인천검역소 전경 ·····183
[그림 2-5-10] 국립군산검역소 전경 ·····186
[그림 2-5-11] 국립목포검역소 전경 ·····189
[그림 2-5-12] 국립여수검역소 전경 ·····191
[그림 2-5-13] 국립마산검역소 전경 ·····193
[그림 2-5-14] 국제김해공항 국제선 청사 ·····195
[그림 2-5-15] 국립통영검역소 전경 ·····197
[그림 2-5-16] 국립울산검역소 전경 ·····199
[그림 2-5-17] 국립포항검역소 전경 ·····204
[그림 2-5-18] 국립동해검역소 전경 ·····206
[그림 2-5-19] 국립제주검역소 전경 ·····208
[그림 2-6-1] 장기이식관리센터 시스템 및 통합정보시스템 구성도 ·····226
[그림 2-7-1] 혈액안전관리 업무흐름도 ·····231
[그림 2-7-2] HIV 수혈감염조사 체계도 ·····243
[그림 2-8-1] 전국병원감염감시체계(KONIS) 홈페이지(http://is.cdc.go.kr) ·····255

제 3 부

질병 연구

[그림 3-1-1] 2008-2012년 노로바이러스 GII-4 variant 분포 현황 ·····262
[그림 3-1-2] Real-time RT-PCR을 이용한 돼지 인플루엔자 H1N1, H1N2 그리고 H3N2 검출 ·····263
[그림 3-1-3] 아데노바이러스의 실시간유전자검출법 특이도와 검출한계 향상 ·····264
[그림 3-1-4] Headless HA 기반의 다양한 인플루엔자 범용백신 후보물질의 면역원성 확인 ·····265
[그림 3-1-5] 정상인 및 호흡기 감염증 환자 그룹별 세균총 비교 ·····266
[그림 3-1-6] GP64 발현을 저해하는 siRNA를 처리한 곤충세포주에서의 GP64와 GFP발현 확인결과 ····267
[그림 3-1-7] 2012년도 인플루엔자바이러스 A(H3N2)형 분리주 HA 유전자에 대한 유전형 분석 결과 ···268
[그림 3-1-8] 2012년도 인플루엔자바이러스 A(H1N1)pdm09형 분리주 HA 유전자에 대한 유전형 분석 결과 ·····269
[그림 3-1-9] 2012년도 인플루엔자바이러스 B형 분리주 HA 유전자에 대한 유전형 분석 결과 ·····270

[그림 3-1-10] 국내에서 분리되는 사람라이노바이러스 IRES의 특징적인 motif 예 ·····271
[그림 3-1-11] 유행성이하선염 국내 분리주 WHO 표준주로 등록 ·····272
[그림 3-1-12] 전국 병원급별 Acinetobacter baumannii의 imipenem 내성률 변화 ·····275
[그림 3-1-13] 항체 마이크로 어레이 통하여 검색된 결핵 발병환자의 항체 단백질 네트워크 연관관계 ·····280
[그림 3-1-14] Distribution of positive rates according to L. pneumophila serogroups in 2012 ·····282
[그림 3-1-15] Distribution of positive rates according to L. pneumophila serotypes 7~15 ···282
[그림 3-1-16] Reported sequence variations in 23S rRNA domain V ·····284
[그림 3-1-17] Change of major MLST type in 2011~2012 ·····284
[그림 3-1-18] ptxP3 occurrence according to isolation year ·····285
[그림 3-1-19] Cell adhesion activity of clinical isolates on H292 cells ·····286
[그림 3-1-20] 약독화 두창백신주 벡터 후보주들의 바이러스 증식성 및 독성 비교 ·····295
[그림 3-1-21] 2012년 지역별 EHEC 분리 현황 ·····301
[그림 3-1-22] 1991~2012년 세균성이질균 발생 현황 ·····302
[그림 3-1-24] 2012년 세균이질균 지역별 분리 현황 ·····302
[그림 3-1-23] 2012년 세균이질균별 분리 현황 ·····302
[그림 3-1-25] 펄스넷 시스템 네트워크 ·····313
[그림 3-1-26] S. Enteritidis MLVA 시험 결과 ·····314
[그림 3-1-27] 엔테로바이러스 분리 현황(1999~2012년) ·····315
[그림 3-1-28] 분리된 엔테로바이러스 형 분포(2012년) ·····315
[그림 3-1-29] 2012년 서울 · 경북 도내 학교에서 발생한 집단사례에서 분석된 노로바이러스 계통학적 분석결과 ·····319
[그림 3-1-30] 인플루엔자 및 호흡기바이러스 실험실감시사업 운영 체계 ·····320
[그림 3-1-31] 2012년 인플루엔자바이러스 발생양상(2012.12.31. 현재) ·····322
[그림 3-1-32] 2012년 연령별 인플루엔자바이러스 발생양상(2012.12.31. 현재) ·····322
[그림 3-1-33] 인플루엔자 및 호흡기바이러스 주별 발생 양상(2012.12.31. 현재) ·····323
[그림 3-1-34] 지역사회폐렴감시사업 운영 체계 ·····328
[그림 3-1-35] 지역사회폐렴환자의 원인병원체 분리 및 검출 현황 ·····329
[그림 3-1-36] 지역사회폐렴환자에서 항생제 처방 현황 ·····330
[그림 3-1-37] S. pneumoniae(93주)와 H. influenzae(70주)의 항생제 내성 현황 ·····331
[그림 3-1-38] 「국립중앙인체자원은행 개관식 및 한국인체자원은행 사업 4주년 국제심포지엄」 및 국가병원체자원은행 홍보물 사진 ·····337
[그림 3-1-39] 병원체자원정보관리시스템(PIMS)의 생명연구자원 기탁자원 접수화면 및 영문홈페이지 이동화면 ·····338
[그림 3-1-40] 사업 구성 및 체계 ·····341
[그림 3-1-41] 연도별 병원성세균 진단제제 ·····342
[그림 3-1-42] 사업 구성 및 체계 ·····344
[그림 3-1-43] 결핵 고위험군 코호트 운영 개념도 ·····346
[그림 3-1-44] 결핵 고위험군 코호트 운영 체계 ·····347
[그림 3-1-45] 결핵 고위험군 코호트 검사 체계 ·····348

[그림 3-1-46] B형간염 수직감염자 코호트 구축 모식도 ·····351
[그림 3-1-47] 질병관리본부 및 보건소의 역할 분담 ·····351
[그림 3-1-48] C형간염 코호트 운영 체계 ·····352
[그림 3-1-49] HCV에 의한 간질환자의 유전자형 분포현황(2012년) ·····352
[그림 3-2-1] 국내 HIV-1 감염자의 아형 분포(1985-2011, n=1,234) ·····357
[그림 3-2-2] PMA 및 MG132(단백질분해효소억제제) 처리에 의한 PRC 단백질 발현 변화 ·····359
[그림 3-2-3] HIV 감염인에서의 싸이토카인 분석 ·····360
[그림 3-2-4] 항원결정기 후보와 HLA 분자와의 결합 안정성(A) 및 결합 구조(B)와 도출한 한국인 HIV 특이적인 항원결정기 ·····361
[그림 3-2-5] Western Blot을 이용하여 HPV-16 E6 표준주와 변이주 발암단백질에 의한 p53(A)과 하위 조절단백질 p21 CIP1/WAF1(B) 의 발현변화 확인 ·····362
[그림 3-2-6] 오리엔시아 쯔쯔가무시 외막단백질의 재조합 단백질(22, 47, 56, 110 kDa)을 이용하여 각각 접종방법으로 면역화 한 후 오리엔시아 쯔쯔가무시균을 접종하여 생존율 확인 ···364
[그림 3-2-7] 오리엔시아 쯔쯔가무시 외막단백질의 복합항원(22+47, 22+56, 47+56, 22+47+56 kDa)을 이용하여 면역화 한 후 오리엔시아 쯔쯔가무시균을 접종하여 생존율 확인 ·····365
[그림 3-2-8] 큐열 특이 재조합항원(A, B, C, D, E) 을 이용한 ELISA test 결과 ·····366
[그림 3-2-9] 감염마우스에서 특이 증가 발현된(>1.5 fold up) 단백질들의 biological Process (BP) clustering(ClueGO) ·····368
[그림 3-2-10] 스크래피 감염마우스에서 특이 발현된 후보 단백질들의 웨스턴블롯 분석 결과 ·····368
[그림 3-2-11] 한탄바이러스 N 단백에 의한 p53 발현 조절에 대한 MDM2의 역할 ·····371
[그림 3-2-12] 검출된 일본뇌염바이러스의 phylogenetic analysis ·····376
[그림 3-2-13] 거리별 흰줄숲모기 채집결과 ·····377
[그림 3-2-14] 털진드기 전자현미경 도판(좌) 및 ITS 부위 염기서열 분석(우) ·····378
[그림 3-2-15] 표준실험실 운영 체계도 ·····382
[그림 3-2-16] 연도별 에이즈검사 의뢰 현황 ·····384
[그림 3-2-17] 2010~2012년 말라리아 진단 결과 ·····388
[그림 3-2-18] 말라리아 위험지역 및 잠재위험지역 보건소의 2011년 및 2012년 말라리아 검사과정 참여 현황 ·····389
[그림 3-2-19] 우리나라에서 발견된 연도별 HIV 감염인수 및 HIV 항체양전자수(1999~2009년) ·····392
[그림 3-2-20] 인수공통감염병 실태조사 ·····394
[그림 3-2-21] 2005~2012년 공수병 위험 지역에서의 교상자 현황 ·····397
[그림 3-2-22] 설치류 채집을 통한 털진드기 전국분포조사(2011~2013) 중 2012년 13개 지역(좌) 및 설치류 채집환경(우) ·····400
[그림 3-2-23] 지역별 설치류, 진드기에 대한 쯔쯔가무시 보균율 및 최소양성율 ·····402
[그림 3-2-24] 작은빨간집모기와 전체 모기의 계절적 발생밀도 변화 ·····403
[그림 3-2-25] 말라리아 매개모기와 전체모기의 주별 발생 밀도(2012년 4월~10월) ·····404
[그림 3-2-26] 기후변화 감염병 조사감시 지역거점 구축 계획 ·····405
[그림 3-2-27] 거점센터 구축 관련 교육 및 기술이전 ·····405
[그림 3-2-28] 1996~2012년간 국내 삼일열말라리아 환자에서 MSP-1 유전자 유형 분포(흰색 점은 각기 유전자 유형의 아형을 나타냄) ·····411
[그림 3-2-29] 간흡충 퇴치프로그램 추진체계도 ·····413

[그림 3-2-30] 감염병 매개체 통합 감시망(VectorNet) ·····413
[그림 3-2-31] 에이즈코호트 자료의 질관리 흐름도 ·····415
[그림 3-2-32] 병원성 단백체 관리 데이타베이스(PathOD)의 구성 ·····418
[그림 3-2-33] 항원결정기 분석을 위한 EpiSYS 파이프라인의 구조 ·····419
[그림 3-2-34] 바이러스 유전자 정보 등록 인터페이스 ·····421
[그림 3-3-1] MYO15A 유전자의 돌연변이 정보(A)와 신규 돌연변이가 위치한 MyTH4 domain의 3D model(B) ·····425
[그림 3-3-2] 심장에서 LacZ gene의 발현이 확인된 Postn/Rosa26R embryo ·····426
[그림 3-3-3] 인간 섬유아세포(HDF)와 섬유아세포 유래 역분화줄기세포(HDF- derived iPSC, 왼쪽 위), RT-PCR에 의한 줄기세포 마커들의 mRNA 수준에서의 발현 정도(오른쪽 위). 제작된 역분화줄기세포에서의 줄기세포 마커들의 발현 여부 확인과 G-banding 분석법에 의해 확인된 정상 핵형(아래쪽) ·····427
[그림 3-3-4] 인간 섬유아세포(HDF), modified mRNA를 이용하여 제작한 섬유아세포 유래 역분화줄기세포(HDF iPS1), Sendai virus를 이용하여 제작한 역분화줄기세포(HDF iPS2), 인간 소변 유래 세포(Urine)와 Sendai virus로 제작한 소변 세포 유래 역분화줄기세포(Urine iPS1), and 줄기세포의 특성 확인을 위한 AP staining 방법 ····428
[그림 3-3-5] 인간 지방줄기세포에 CCR5 Knockout TALEN construct를 적용한 후(좌측), surrogate marker인 GFP와 RFP를 이용하여 FACS sorting한 CCR5 Knockout 인간 지방줄기세포(우측) ·····429
[그림 3-3-6] 인간 배아줄기세포주를 조혈줄기세포로 분화유도하기 위한 분화법 모식도(상단), 분화법을 이용하여 분화 유도된 세포의 단계별 모습(좌측 하단), 분화 유도된 조혈줄기세포에 대한 특정 마커 분석(우측 하단) ·····430
[그림 3-3-7] 국가줄기세포은행 개요 ·····431
[그림 3-3-8] 국가줄기세포은행 운영시스템 및 표준지침 구축 ·····432
[그림 3-3-9] 국립줄기세포 · 재생센터 조감도 ·····433
[그림 3-3-10] 65세 노인 인구의 치매 유병률 「2008년 치매 노인 유병률 조사」, 보건복지부, 2009년 ·····435
[그림 3-3-11] 알츠하이머 치매에서 베타시크리테이즈 결합단백질의 베타아밀로이드 생성 모델 ·····437
[그림 3-3-12] 컴퓨터 구조 모델을 통한 GCPII의 아밀로이드 베타 결합 부위 예측(A)GCPII 활성부위 구조(B) GCPII와 아밀로이드 베타 결합 구조(C) GCPII의 NAAG 결합부위 구조 ···438
[그림 3-3-13] GCPII 활성부위와 개발된 저해제의 molecular docking simulation ·····439
[그림 3-3-14] PMA에 의해 유도된 단핵구 표현형에 대한 비스파틴의 효과 ·····442
[그림 3-3-15] 비스파틴에 의한 단핵구 부착 효과 및 신호전달기전 ·····443
[그림 3-3-16] TSP-1에 의한 신생혈관형성 억제 기전 ·····444
[그림 3-3-17] Incidence of Hypertension according to the tertile of weighted GRS. ·····446
[그림 3-3-18] The calibration test with Hosmer and Lameshow's goodness of fit test. ·····446
[그림 3-3-19] 대사질환예방법 개발 개요도 ·····449
[그림 3-3-20] 대사체 발굴기반 대사질환예방법 개발 개요도 ·····450
[그림 3-3-21] 과잉 지방이나 철분 공급으로 인한 인슐린저항증 발생기전 ·····453
[그림 3-3-22] 대사질환과 몸 항상성 간의 균형 ·····454
[그림 3-3-23] 알코올 섭취모델에서 ATF3에 의한 당 분해 효소 억제기전 ·····455

[그림 3-3-24] in vivo ATF3 siRNA 제어를 통한 당뇨병 발생억제 모델 ····456
[그림 3-3-25] 당뇨병성 신장질환 발생제어 기능연구모델 ····458
[그림 3-3-26] 소아 비만 및 대사질환 코호트의 추진 내용 ····459
[그림 3-3-27] 나이 및 알코올 섭취에 따른 임신성당뇨 발생제어 기능연구 모델 ····468
[그림 3-4-1] 한국인유전체역학조사사업 추적조사체계 ····471
[그림 3-4-2] 한국인유전체역학조사사업 코호트 현황 ····472
[그림 3-4-3] 한국인유전체역학조사사업 생체시료 수집 체계 ····475
[그림 3-4-4] 코호트 역학정보시스템 ····477
[그림 3-4-5] KoGES 역학자료 품질검증 및 정제 절차 ····478
[그림 3-4-6] KoGES 역학자료 분양 현황 ····479
[그림 3-4-7] 식품 및 음식 실물 사진 예시 ····480
[그림 3-4-8] 한국인유전체역학조사사업 2012 심포지엄 행사 사진 ····482
[그림 3-4-9] NIH 코호트 포럼 행사 사진 ····483
[그림 3-4-10] 블록기반 imputation의 병렬처리 과정 ····487
[그림 3-4-11] cnSNPer 시스템 구성도 ····487
[그림 3-4-12] 전사체 데이터베이스 구축의 전체 작업 흐름도 ····488
[그림 3-4-13] 열린 염색질 지도 구축 모식도 ····489
[그림 3-4-14] 한국인 인체자원 누적 수집 현황('12.12.31 기준) ····491
[그림 3-4-15] KBP 2기 사업 목표 및 전략 ····495
[그림 3-4-16] 구축된 polymorphic CNV Database ····500
[그림 3-4-17] 2012년 대용량 유전체정보 분양 현황 ····503
[그림 3-5-1] 배아연구계획 신청 및 승인 절차 ····524
[그림 3-5-2] 유전자검사 · 연구동의서 및 검사대상물 처리 안내 ····524
[그림 3-5-3] 생명윤리법 관련 정보제공 홈페이지 및 기관위원회 등록 정보시스템 운영 ····525
[그림 3-5-4] 줄기세포주 등록절차 ····526
[그림 3-5-5] 임상연구정보서비스(CRIS) 메인 화면 ····529
[그림 3-5-6] WHO ICTRP Primary Registries 화면 ····530
[그림 3-5-7] 웹기반 임상연구관리시스템(iCReaT) 메인 화면 ····531
[그림 3-5-8] 국립의과학지식센터 조감도 ····535

제 4 부

국제협력

[그림 4-1-1] 베트남 NIHE에서 유전자검사 실시 과정(2012.5) ····· 539
[그림 4-1-2] NIHE-KNIH 인플루엔자 워크숍 실시 현황(2012.5) ····· 540
[그림 4-2-1] 2005~2012년 국내에서의 급성이완성마비 월별 접수 건수 ····· 542
[그림 4-3-1] WHO/WPRO 홍역 · 풍진 실험실 네트워크 ····· 545
[그림 4-3-2] 나라별 홍역 · 풍진 실험실 확인진단 결과 보고 ····· 546
[그림 4-4-1] WHO 로타바이러스 감시네트워크 ····· 549



KOREA CENTERS FOR DISEASE CONTROL & PREVENTION

2012질병관리백서

Highlight

제1장_어린이 국가예방접종 지원 확대
제2장_줄기세포 재생분야 국가 인프라 구축
– 국가줄기세포은행 개소



제1장 어린이 국가예방접종 지원 확대

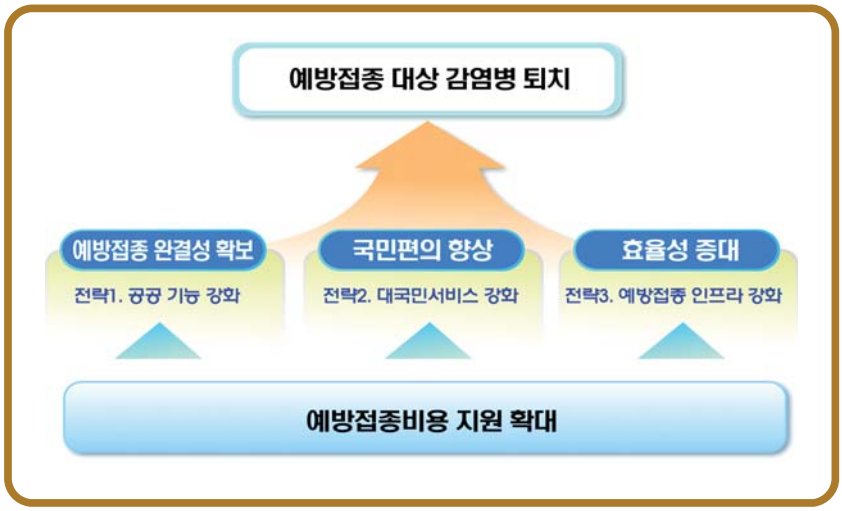
1. 추진 배경

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

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

2. 추진 방향 및 전략

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



[그림 1] 사업 추진 전략

전략 1) 공공 기능 강화

예방접종비용 지원 확대로 의료기관 접종 이용자가 증가함에 따라 보건소의 역할 재정립을 통한 공공 기능을 강화하고자 하였다. 지역 보건소는 내소자 중심의 접종 서비스 제공에서 벗어나 예방접종업무를 지역 내 의료기관에 위탁하고 교육·관리 등을 통해 예방접종 서비스의 품질관리와 질적 향상을 도모하였다. 또한, 출생아 정보와 예방접종 정보를 연계하는 범정부 통합 예방접종정보시스템 구축으로 접종 누락자를 발굴하여 예방접종 취약계층을 체계적으로 관리할 수 있는 기반을 마련하고, 2001년부터 시행해온 취학아동의 2차 홍역 예방접종 확인사업을 만 4~6세 추가 예방접종 4종(DTaP, 폴리오, MMR, 일본뇌염)으로 확대하면서도 학생의 예방접종 완료여부 확인 절차를 간소화하여 예방접종 완결성을 높이고자 하였다.

전략 2) 대국민 서비스 강화

정기예방접종 지원 확대로 의료기관과 국민의 참여가 본격적으로 활성화됨에 따라 예방접종 전산등록 자료를 토대로 접종대상자에게 다양한 정보서비스를 제공하였다. 사용자가 올바른 예방접종 정보를 손쉽게 이용 할 수 있도록 기존의 '예방접종도우미 사이트'를 개편하고 모바일 앱을 운영하여

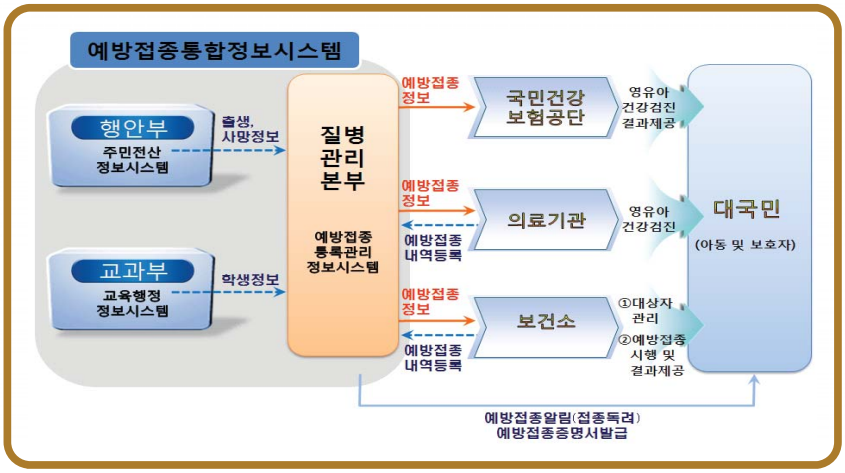
다양한 정보를 제공하고 보호자가 자녀의 예방접종력을 직접 확인할 수 있도록 하였다. 또한, 예방접종 사전알림 동의자에 한해 예방접종 사전알림 휴대폰 문자서비스를 제공하고 예방접종증명서 발급 시 접종기관을 직접 방문하지 않고 정부 민원 포털 민원 24(www.minwon.go.kr)를 통해 인터넷으로 무료발급이 가능하도록 하였다.



[그림 2] 대국민 예방접종정보제공 서비스

전략 3) 예방접종 인프라 강화

2011년 말 행정안전부, 교육과학기술부, 국민건강보험공단과 출생아 정보, 예방접종 정보를 공유할 수 있도록 범부처 예방접종 통합관리시스템 구축을 완료하였다. 이를 통해 예방접종 대상자 파악의 어려움을 해소하고 2012년부터는 지역 보건소가 관내 접종 대상 어린이 전수를 파악할 수 있게 되어 예방접종 사전안내 등을 통해 지연 및 누락접종을 예방할 수 있게 되었다. 또한, 이를 기반으로 지자체가 관내 어린이에게 예방접종 사전알림이 가능하도록 '감염병의 예방 및 관리에 관한 법률' 제24조제3항을 신설하였다.



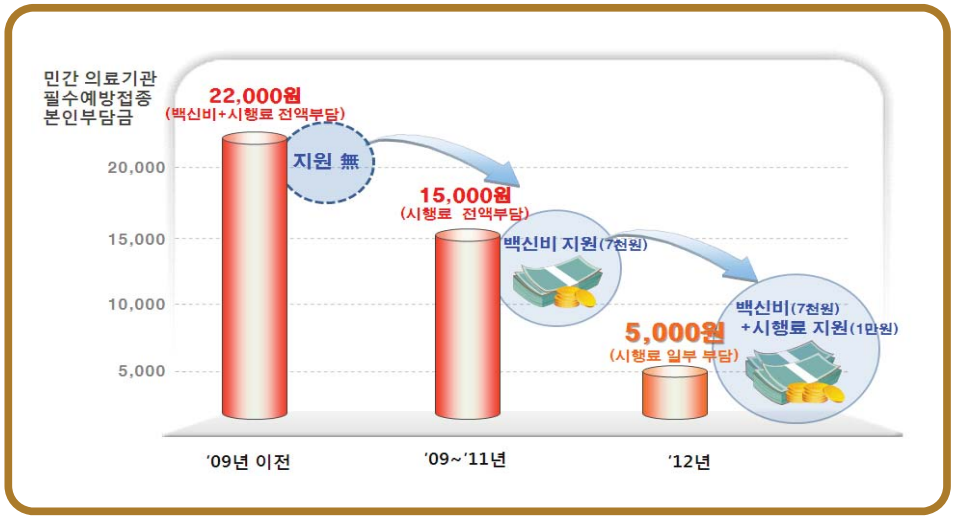
[그림 3] 범부처 예방접종 통합관리체계

3. 추진 내용

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

한편 2012년에는 비용 지원 확대 외에도 예방접종 편의성 향상 및 접종비용 절감 등을 위하여 기존에 지원하던 국가예방접종 8종 백신[1] 외에 신규 백신 2종(DTaP-IPV, Tdap)을 추가 도입하여 지원 대상 백신 항목을 2009년 8종에서 2012년 10종으로 확대하였다. DTaP-IPV 콤보 백신은 기존의 DTaP 백신과 IPV 백신이 혼합된 백신으로 접종 횟수를 줄여줌과 동시에 한 번 접종으로 4종 감염병(디프테리아 · 파상풍 · 백일해 · 폴리오)을 모두 예방할 수 있으며, Tdap 백신은 '백일해' 항원이 포함된 백신으로 DTaP 추가 접종 단계에서 사용된다.

이와 같은 국가 예방접종 지원 확대로 2012년 12월 현재 어린이 의료기관 국가예방접종 지원사업에 참여하고 있는 민간 의료기관은 7,047개소이며 특히, 어린이 예방접종을 주로 시행하고 있는 소아청소년과 의원의 경우 2011년부터 본격적인 참여가 이루어져 약 95%의 참여를 보이고 있다. 또한 의료기관을 통한 월평균 지원건수도 2009년 87,666건에서 2012년 526,441건으로 6배 이상 증가하였다. 또한 자녀의 국가예방접종 시 이용한 접종기관의 이용 형태를 보면 백신비만 지원하던 2011년 의료기관 이용률은 40% 수준이었으나 2012년은 70% 수준으로 증가하였다.



[그림 4] 민간의료기관 국가예방접종(1회 기준) 본인부담금 추이

1) BCG(피내), B형간염, DTaP, IPV, MMR, 수두, 일본뇌염(사백신), Td

[표 1] 의료기관 어린이 국가예방접종 지원실적

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

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

* 2012년부터 백신비 외 접종 시행비용 1만원 추가지원

4. 추진 성과

2012년은 12세 이하 어린이의 의료기관 국가예방접종 비용지원을 대폭 확대하여 예방접종 시행기관에 대한 접근성이 향상되고 예방접종률 관리를 위한 체계적 기반이 마련되었다.

2012년 어린이 국가예방접종 지원사업에 대한 보호자 만족도 조사 결과, 2009년 백신비 지원 이후 접종비 지원이 확대되면서 전반적인 만족도가 2010년 23%에서 2012년 57%로 향상되었고, 그간 예방접종률 향상의 장애요인으로 알려진 접종비용 부담, 접종기관 방문에 대한 지리적 · 시간적 접근성 제약 등이 다소 해소된 것으로 나타났다.

또한, 2012년 한 해 동안 이루어진 접종 기관별 예방접종 실적을 보면 전체 접종량의 증가와 더불어 의료기관 이용률이 70%, 보건소 이용률이 30% 정도로 나타나 자녀의 예방접종 시 의료기관의 접근성이 향상된 것을 보여 준다. 더불어 2012년 전국 예방접종률 조사 결과 만 3세 어린이의 4:3:1 시리즈[2] 접종률이 92.9%로 2008년 조사결과 73.2%보다 향상되었다.



[그림 5] 정기예방접종 지원확대에 따른 국민편의 향상

2) DTaP 4차, IPV 3차, MMR 1차를 모두 접종한 비율

5. 향후 계획

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

담당 예방접종관리과_오현경

제2장 줄기세포 재생분야 국가 인프라 구축 - 국가줄기세포은행 개소

질병관리본부

1. 사업개요

국가줄기세포은행은 줄기세포 · 재생의료 연구 활성화를 위한 국가 인프라 구축을 위하여 마련된 기구로서 2012년 10월 17일 운영을 개시하였다. 줄기세포은행의 운영은 난치병 환자의 의료비 지원 등 후속적 대책이 아니라 난치병을 예방하고 치료하는 대책으로서 줄기세포 · 재생의료 연구의 인프라를 국가가 직접 제공한다는 점에서 의의가 있다.



2. 사업운영

1) 국가줄기세포은행의 기본 기능

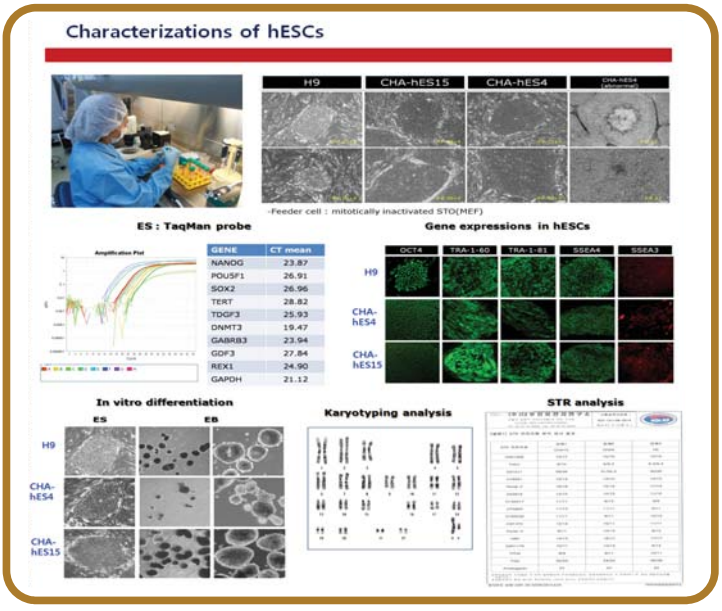
국가 줄기세포은행은 중앙 저장고(National Repository)로써 줄기세포주를 확보하여 안전하게 보관하고, 민간연구자에게 공급하여 재생의료 연구 활성화를 촉진한다. 역분화줄기세포주의 경우는 외부 기탁뿐 아니라 은행에서 직접 수립하여 자원을 확보한다. 이와 같이 기탁 및 수립된 줄기세포주를 품질관리하고 연구자에게 분양하는 것이 기본적인 은행의 기능이다.

2) 줄기세포 품질관리

줄기세포주의 특성을 분석하여 줄기세포주 품질 향상 및 신뢰성 제고를 도모한다. 줄기세포주의 품질관리는 표준운영지침에 따라 배양조건, 성장 · 분화능력, 안전성(미생물 오염) 등의 기초특성 및 분화특성(세포주 간 비교분석) 및 안정성(핵형변화 및 돌연변이) 등 상급특성 분석을 수행한다.

3) 줄기세포주의 표준화 및 국제협력

줄기세포주의 표준화를 위해서 줄기세포주 배양특성분석 등 기반 기술 표준화 연구를 수행한다. 국제 표준화를 주도하고 있는 국제줄기세포은행이니셔티브(ISCBI)에 주도적으로 참여, 국제 표준화 기조에 적극 대응하려고자 한다. 이를 위하여 국가줄기세포은행이니셔티브 가이드라인을 번역하여 배포하였고, 미국, 독일, 영국 등 국가줄기세포은행과 협력을 통해 줄기세포주 및 관련 연구정보를 상호교류하였다.



3. 향후 계획

난치성질환과에서는 국가줄기세포은행을 통해서 난치성질환 극복을 위한 주요 연구자원인 인간 전분화능줄기세포주를 수립 · 확보 · 관리 · 분양할 예정이다. 2015년도 건립 예정인 국립줄기세포 · 재생센터는 국가줄기세포은행 뿐 아니라 줄기세포 · 재생의료 연구 정보관리 및 GMP 등 핵심연구지원시설 컨소시엄 운영을 주요 컨텐츠로 하고 있다. 이와 같은 활동을 통하여 국내 줄기세포주의 과학적 · 윤리적 관리 체계 및 활용 지원체계를 일원화하고, 미국, 영국 등 해외 줄기세포은행과 협력하여 줄기세포주 및 관련 연구정보를 확보하고 국내 연구자에게 공급할 계획이다. 줄기세포 · 재생센터는 국내외 줄기세포 연구자 교류를 위한 네트워크의 연결고리로서 뿐만 아니라 국내 줄기세포 재생의료 활성화를 위한 줄기세포주 등 연구정보 · 자원 인프라 제공이라는 고유 기능에 충실하고자 한다.







담당 난치성질환과_박미현



KOREA CENTERS FOR DISEASE CONTROL & PREVENTION

2012질병관리백서

제1부
정책 및 추진방향

제1장_국가 감염병 관리
제2장_국가 만성질환 감시체계 구축
제3장_질병 연구
제4장_교육 및 홍보 사업



제1절 국가감염병관리 총론

1. 국가감염병관리 총론

가. 개요

1) 개요

2003년 이후 조류인플루엔자(H5N1) 인체감염(AI in Human) 발생 국가 및 환자 수가 지속적으로 증가하고 있으며 이는 신종 인플루엔자(Pandemic Influenza)의 위기를 고조시키고 있다. 특히 2008년도에는 변종 크로이츠펠트-야콥병(variant Creutzfeldt-Jakob disease)을 둘러싸고 심각한 사회적 갈등을 경험하였으며, 2009년도에는 신종 H1N1 인플루엔자 바이러스에 의한 인플루엔자 유행이 발생한 바 있다. 더군다나 전 지구적 규모의 기후 변화 및 감염병 관련 환경 변화에 의해, 기존에 유행하지 않던 새로운 감염병이 유입, 발생하거나, 통제되고 있던 감염병이 재활성화되어 유행할 위험도 증가하고 있다. 따라서 이러한 변화에 대해 철저한 대비책을 마련하고, 감염병 유행 발생 시 즉각적인 대응을 할 수 있는 준비를 갖추어야 하겠다.

[표 1-1-1] 정책목표별 이행과제

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

2. 주요 감염병별 추진방향

가. 수인성 감염병관리

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

나. 신종감염병관리

고병원성 조류인플루엔자(H5N1)가 인도네시아, 베트남 등 동남아시아와 유럽, 아프리카 등 전 세계적으로 확대되고, 조류인플루엔자(Avian Influenza, 이하 'AI')의 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 수립하였으며, 이후 2009년 신종인플루엔자 A(H1N1) 유행 당시 대응 경험을 반영하여 한차례 개정 작업을 마치고 현재 대응분야별 다양한 대응 전략/방안 마련을 위한 추가 작업이 진행 중이다.

또한 매년 동절기 AI 발생에 대비한 인체감염 예방관리 대책을 수립하고 AI 발생 시 신속한 현장 대응 및 인체감염 예방관리를 위해 '질병관리본부 신속대응반'을 운영하고 있으며 감염병으로 인한 국가 위기상황 발생에 대비하여 일선기관 대응요원들을 대상으로 매년 부처 AIPI 합동교육 및 지자체 위기관리 훈련을 실시하고 있다.

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

다. 인수공통 감염병관리

인수공통감염병은 조류인플루엔자 인체감염증 등 신종감염병의 약70%를 차지하는 등 이에 대해 철저한 대비가 필요하다. 인수공통감염병의 특성상 관련 부서(농림축산검역본부)와의 긴밀한 협조가 필요함에 따라 2006년부터 인수공통감염병대책위원회를 개최하고 있다. 특히 브루셀라 인체감염증이 2002년~2006년까지 증가추세였으나, 농림축산검역본부와의 적극적인 협조체계로 2012년 17건 발생하는 등 감소되었다.

또한, 2006년부터 매년 고위험군인 축산업종사자, 수의사, 낙농업자 등에 대한 인수공통감염병 실태조사를 통해서 인수공통감염병의 기초 데이터를 수집 및 감염병 인지도 등을 조사, 인수공통감염병 예방홍보하고 있다.

또한 변종크로이츠펠트-야콥병(vCJD)을 찾기 위해 부검센터를 통해서 CJD 진단의 정확도를 높이고 부검을 유도하는 등 CJD 감시체계를 강화하고 있다.

담당 감염병관리과_서민정

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 총 6개군 75종으로 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(Mandatory Surveillance System), 일정한 기준에 의해 참여하는 의료기관을 표본감시기관으로 지정하여 7일 이내에 관할 보건소에 신고하도록 하는 표본감시체계(Sentinel Surveillance System), 이외 특정 감염병 발생현황 및 추이를 파악하고 법정감염병 감시체계의 미비점을 보완하는 학교감염병감시체계, 안과감염병감시체계 등 자발적 감시체계(Voluntary Surveillance System)[표 1-1-3]로 나뉜다.

신고 · 보고된 모든 자료는 역학조사 및 환자관리를 위해 해당 감염병 관리 부서로 통보되며, 감염병웹통계시스템(http://stat.cdc.go.kr)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.

나. 추진실적

2012년 「감염병의 진단기준」고시를 개정(2012.9.27)하여 성홍열 환자범위를 환자에서 의사환자까지 확대하고, 활용하고 있는 최신 진단법 등을 반영한 후 관련 지침을 제작하여 관련기관에 배포하고 있다. 아울러 법정감염병 발생현황 뿐만 아니라 말라리아, 쯔쯔가무시증 등 계절적 주요 발생을 모니터링하고 그 분석결과를 지자체로 환류하여 활용하도록 하였다.

2012년도에는 제5군감염병 기생충감염병의 웹 신고 시스템을 구축하여 신고의 접근성과 효율성을 높였으며, 의료관련감염병(다제내성균 6종)에 대하여 신고범위를 변경하여 환자에서 환자와 병원체보유자까지로 감시대상을 확대하였다.

2000년부터 시행한 법정감염병 표본감시 신고자료의 타당성을 검증하고, 표본감시기관 수 적절성 검토 등 전반적인 법정감염병 표본감시체계의 평가를 위한 연구를 실시하였으며, 향후 이를 토대로 개선방안을 모색하여 감시체계를 개선할 예정이다.

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

다. 향후계획

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

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

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

[표 1-1-2] 법정감염병 종류

근거: 감염병의 예방 및 관리에 관한 법률 제2조 (2010.12.30 기준)

구분	제1군감염병	제2군감염병	제3군감염병	제4군감염병	제5군감염병	지정감염병
특성	수인성-식품매개 (6종)	국가 예방접종대상 (10종)	모니터링-예방홍보 중점 (19종)	해외유입 감시 (17종)	기생충감염병 (6종)	유행여부조사·감시 (17종)
질환	• 콜레라 • 장티푸스 • 파라티푸스 • 세균성이질 • 장출혈성대장균 감염증 • A형간염	• 디프테리아 • 백일해 • 파상풍 • 홍역 • 유행성이하선염 • 풍진 • 폴리오 • B형간염 • 일본뇌염 • 수두	• 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 • 두창 • 보툴리눔독소증 • 중증급성호흡기 증후군(SARS) • 조류인플루엔자 인체감염증 • 신종인플루엔자 • 야토병 • 큐열 • 웨스트나일열 • 신종감염병증후군 • 리임병 • 진드기매개뇌염 • 유비저 • 치쿤구니야열	• 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, 폐렴알균 감염증, 헤모필루스 인플루엔자균 감염증, 마이코플라즈마균 감염증, 클라미디아균 감염증) • 해외유입기생충감염증 (리슈만편모충증, 바베스열원충증, 아프리카수면병, 주혈흡충증, 샤가스병, 광동주혈선충증, 악구충증, 사상충증, 포충증, 톡소포자충증, 메디나선충증) • 엔테로바이러스감염증
신고주기	지체없이	지체없이	지체없이1)	지체없이	7일 이내	7일 이내

1) 인플루엔자는 법정감염병 표본감시감염병으로 7일이내 신고함

[표 1-1-3] 자발적 감시체계

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

담당 감염병감시과_박숙경, 신영림



제2장 국가 만성질환 감시체계 구축

제1절 만성질환 감시체계 필요성 및 목적

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

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

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

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

[표 1-2-1] 미국과의 국가 만성병 감시체계 비교

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

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

제2절 만성질환 감시체계 구축 계획

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

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

2005년부터 시행된 퇴원환자조사는 입원 손상환자에 대한 의무기록조사를 통해 중증손상환자의 규모 및 특성을 파악하여 손상예방정책 수립에 필요한 기초 통계 자료를 생산하기 위한 조사체계이며, 표본병원을 2005년 150개에서 2008년 손상 및 주요만성질환 통계강화를 위하여 170개로 확대하였다. 이 조사를 기반으로 손상과 심뇌혈관질환, 만성호흡기질환에 대한 심층조사도 실시하였으며, 2010년 우리나라 만 1~14세 손상예방을 위한 아동안전지표로 선정(보건복지부 아동권리과)되어 손상 입원율 등 7개의 부가지표를 산출하여 제출하고 있다. 아울러 다양한 손상 관련 자료원을 연계하여 관련 부처의 손상 자료 수집 및 분석체계를 마련, 「국가손상통합감시체계」를 구축하고 손상관련 국가 정책개발을 지원하기 위하여 손상종합통계집을 매년 발간하고 손상포럼을 지속적으로 개최하고 있다. 또한 손상예방을 위해 근거기반의 어린이 안전가이드라인을 개발했다.

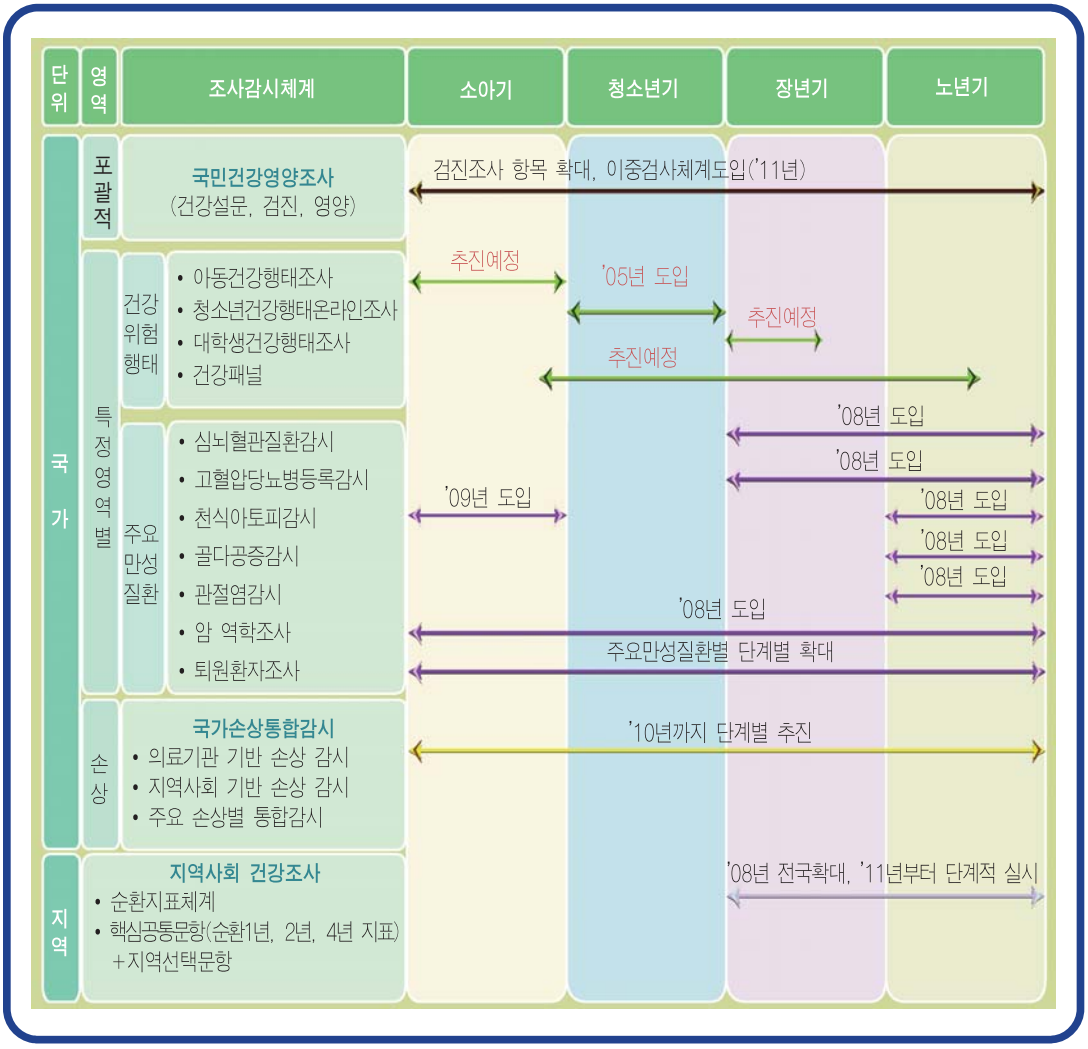
국민건강영양조사는 우리 국민의 건강수준, 건강관련 의식 및 행태, 식품 및 영양섭취 실태에 대한 전국 규모의 대표성과 신뢰성 있는 통계를 산출하고 있으며, 현재 제5기(2010~2012) 조사는 매년 1월부터 12월까지 192개 조사구의 4,000여 가구를 대상으로 수행 중이다. 선진국수준의 조사항목 및 질관리 수준 향상을 위해 혈액검사 항목을 단계적으로 확대하고 이중검사체계를 도입할 예정이며, 영양조사를 1인당 2일 조사체계로 개편하도록 준비 중이다. 또한 조사수행 전과정에 정보시스템을 도입하는 방향을 계획하고 있다.

지역사회건강조사는 지역 수준에서 활용할 수 있는 보건통계를 생산하기 위한 사업으로 2007년 20개 시 · 군 · 구 보건소 관할 지역에서 시범적으로 도입하여 2008년부터 매년 전국적으로 시행하였다. 2010년부터는 현장조사의 질관리 수준과 통계의 질적 수준을 향상시키기 위해 전산지원시스템(CAPI)을 전격 도입하여, 조사현장에서 데이터를 바로 중앙으로 전송하도록 하였고, 입력된 자료는 질병관리본부에서 편집하여 최종 분석용 자료(DB)를 책임대학교에 제공하고 있다.

2010년부터 전국 모든 지역에 공통적으로 적용하는 핵심문항과 지차제별로 달리 할 수 있는 선택

문항을 구분하는 지역보건지표뱅크 지표와 문항목록을 개발하여 순환지표체계(1기 2010년-2013년)를 도입하였다.

아울러 주기적으로 시도 단위 지역보건정책 컨설팅과 지자체 통계활용 모니터링 체계를 도입하여 결과활용 현황을 파악하고 심층조사를 지원할 예정이다. 또한 매해 정책부서와 지역의 수요를 반영하고 조사결과에 대한 원인분석 및 대책 수립 지원을 위해 시의성 있게 조사 내용을 조정할 계획이다. 참고로 지역사회건강조사는 자료활용을 위해 원시자료를 제공하고 있다(chs.cdc.go.kr).



[그림 1-2-1] 국가 만성질환 감시체계



제3장 질병 연구

제1절 국가연구개발사업

1. 개요

질병관리본부 국립보건연구원은 질병관리 정책의 과학적 근거를 제공하고 질병예방 및 극복을 위한 관리기술과 지식기반 연구를 수행하는 기관이다. 따라서 국립보건연구원이 수행하는 국가연구개발사업은 국민 건강에 직접적인 영향을 줄 수 있는 다양한 보건 정책에 활용하기 위한 목적으로 수행되고 있다. 이를 위하여 보건의료 및 질병구조 패러다임이 변화함을 반영한 '국립보건연구원 중장기 발전 계획'을 수립하여 이에 따른 체계적이고 전략적인 연구기획을 추진하고 있다[그림 1-3-1].

2012년 국립보건연구원이 수행하는 국가연구개발사업의 분야는 지속적으로 수행해온 감염병관리기술개발연구, 만성병관리기술개발연구, 한국인유전체분석기반연구와 새로이 시작한 줄기세포재생연구센터 건립, 줄기세포은행운영 및 표준화기반구축, 여성건강융복합기반기술연구이다. 이들 국가연구개발사업의 성과 창출 극대화를 위하여 단독과제, 창의과제, 학술연구용역과제 등을 구성하여 이행하였으며 효율적 관리를 위하여 자체 연구과제관리 규정 및 지침을 정비하였다.



[그림 1-3-1] 국립보건연구원 비전, 미션 및 추진전략, 2012

2. 추진 실적

가. 감염병관리기술개발연구

감염병관리기술개발연구는 국가가 관리해야 하는 114개 감염병의 조사 · 감시 · 예방 · 진단 · 치료 등에 필요한 관리기술 개발 및 공용 인프라 구축과 신 · 변종 감염병에 대한 효과적 예방 · 관리를 목적으로 기획된 연구분야이다. 2012년 수행한 주요 연구내용으로 고병원성 조류 인플루엔자 병원성 및 전파연구, MRSA 등 주요 병원체 약제내성 발현 및 특성분석 연구, HIV 면역학적 요인분석, 질병매개 연구, 공공 백신 실용화 연구 및 기반기술 확보, 장내 감염세균의 백신후보물질 발굴 기반연구 등을 수행하였다. 그 밖에 프리온 변성을 저해하는 후보물질의 효능 평가, 탄저균 캡슐항원과 숙주와 상호작용 연구 등을 수행하였다. 주요 연구성과로는 SCI 논문 19편, 특허등록 5건, 기술이전 3건 등이 있다.

나. 만성병관리기술개발연구

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

건강노화를 위한 노화연구 및 노화와 관련된 만성질환 연구의 연구기반 확보를 위한 고령화 대응 노화연구 및 노인성 만성질환 제어연구를 수행하였고, 당뇨, 비만 등 대사이상 질환 발생 관련 위험인자 발굴 및 유전지표 개발 기능을 연구하였다. 또한 심혈관질환 위험요인 발굴 및 기전 규명을 통한 관리기술 개발 연구와 뇌질환 손상지표 발굴 및 인지기능 감퇴와 상관성 연구 등을 수행하였다. 주요 연구성과로는 SCI 논문 10편, 특허등록 3건, 만성질환 위험인자 8건 발굴 등이 있다.

다. 한국인유전체분석기반연구

맞춤형 예측 · 예방의학 구현을 위한 한국인 유전체 정보 생산 및 연구기반 구축을 목표로 한국인 유전체 분석 기반연구는 추진되고 있다. 한국인 참조 유전체 구축 연구를 위하여 한국인 표준 유전체 정보 분석 기반연구와 전사체 정보를 이용한 질환 특이적인 유전자 상호작용 네트워크 구축을 수행하였다. 또한 한국인 유전체 분석 결과에 대한 복합질환 관련 유전자 기능연구, 인간 유전체 정보 분석을 위한 차세대유전체 서열 결정 기반 도구 개발, 코호트 역학자료와 유전체 정보와 연계한 질환 관련 유전인자 발굴 연구를 수행하였다. 주요 연구 성과로는 제2형 당뇨병의 새로운 유전지표 발굴(Nature Genetics, '12.1), 신장기능관련 새로운 유전지표 발굴(Nature Genetics, '12.6), 체질량지수(BMI) 관련 새로운 유전지표 발굴(Nature Genetics, '12년 2월, 7월) 등 SCI 논문 18건, 특허 등록 3건, 한국인 특이적 신규 마커 41건 발굴 등이 있다.

라. 줄기세포재생연구센터 건립

전 세계적으로 줄기세포 · 재생의료 경쟁 가속화에 따라 연구지원 인프라에 대한 요구가 증대됨에 따라 국가 차원의 '국립줄기세포 · 재생센터' 건립을 추진하고 있다. 줄기세포주를 등록 · 저장 · 관리하는 줄기세포은행 및 줄기세포 대량생산·공급을 위한 시설을 건설하여 재생의학 연구를 지원하고자 2015년까지 줄기세포재생연구센터 완공을 목표로 사업을 추진하고 있다.

마. 줄기세포은행운영 및 표준화기반구축

줄기세포 중앙 저장고 및 자원 관리의 컨트롤 타워로서 유용한 줄기세포 자원을 확보 · 관리하고 국제 표준화 기반 구축을 위한 국내외 협력 네트워크 구축을 목표로 줄기세포은행 운영 및 표준화 기반구축 연구를 새로이 추진하고 있다. 희귀 · 난치성 질환 극복을 위한 질환자 역분화 줄기세포 은행 기반 구축 연구와 국가줄기세포은행 운영을 위한 줄기세포 특성 분석 및 정도 관리법 개발을 이행하였다.

바. 여성건강융복합기반기술연구

고령화 및 여성의 사회참여 확대로 여성건강 증진, 출산율 저하 극복 등이 사회적으로 중요해짐에 따라 성별에 따른 건강 실태 및 질환 관리 기술에 대한 연구를 통해 여성 맞춤 질병 진단 및 예방 · 관리 기술을 개발하고, 모성건강을 보호 · 증진하고자 새로이 여성건강융복합기반기술연구를 시작하였다.

근거중심의 효율적인 여성의 질병관리 및 건강증진을 위하여 중장년 여성의 심혈관질환 및 당뇨 발생과 관련된 고위험 임신 코호트 구축을 위한 사전 단면조사 연구와 여성 알코올 의존 환자의 대사 및 인지 기능 저하와 연관된 생물학적 기전 규명 연구 등을 수행하였다.

3. 향후 계획

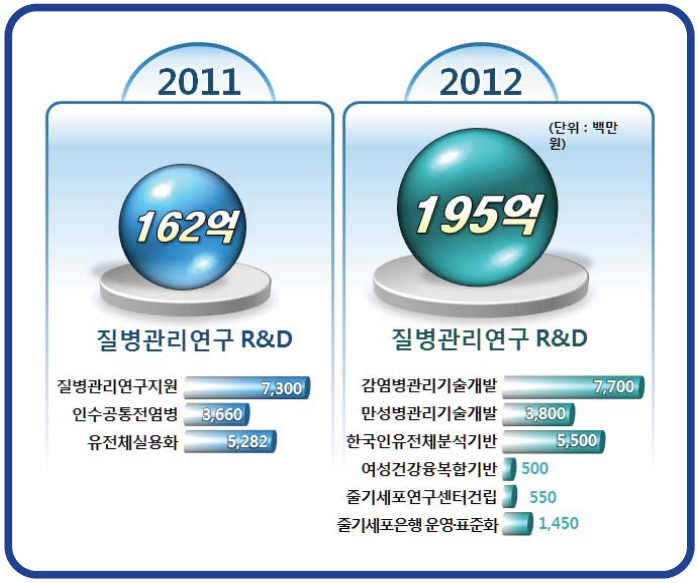
국립보건연구원은 '국립보건연구원 중장기 발전 계획'에 따른 세부시행계획을 수립하고 중점분야 및 추진전략에 기반을 둔 급 · 만성 감염병에 대한 대응 및 대비, 예방 · 진단 연구, 만성질환에 대한 질병 원인 규명과 치료법 개발 연구, 한국인 유전체 분석을 통한 맞춤의학의 기반연구를 지속적으로 수행할 것이다. 한편 국립줄기세포 · 재생센터 건립과 함께 줄기세포 · 재생의료 연구지원 인프라에 대한 연구자 요구 증대에 따라 줄기세포주의 전주기적 관리를 위한 기반구축연구와 한국여성의 건강 관련 통계 산출 및 여성건강관리 지표 개발 등 여성건강 증진 예방치료 연구를 수행하고자 한다. 또한 기후변화, 신변종 감염병 출현 등 최근의 환경 변화에 따른 감염병 위기에 대응하고 전략적인 관리 기술을 개발하기 위하여 새로이 기후변화 급·만성질환 연구 사업을 발굴하여 실시할 계획이다.

담당 연구기획과_이점규

제2절 주요 연구사업 현황

1. 개요

국립보건연구원이 수행한 국가연구개발사업은 계속사업인 감염병관리기술개발연구, 만성병관리기술개발연구, 한국인유전체분석기반연구 이외에 여성 삶의 질 향상과 주요 건강 이슈 해결을 위한 여성맞춤의 질병 진단 · 예방 및 관리기술 개발과 줄기세포 · 재생의료분야 산업화 가속화에 따른 연구지원 인프라 요구에 따라 2012년 새로이 줄기세포재생연구센터 건립, 줄기세포은행 운영 및 표준화기반구축을 수행하였다. 2012년 국가연구개발사업 예산은 작년 대비 20% 증가하였다.



[그림 1-3-2] 질병관리연구 R&D 예산

국가연구개발사업 중 자체적으로 수행하는 연구사업은 감염 및 만성질환 연구 분야, 유전체 연구 분야, 줄기세포 · 재생 연구 분야, 여성건강 융복합 분야의 연구목표에 기반을 둔 단독과제 및 창의과제를 구성하여 각 과제별 연구계획 및 성과계획을 수립하여 연구를 수행하였다. 2012년 자체 수행 연구과제는 총 85개 과제로 신규 사업인 줄기세포 · 재생연구 및 여성건강 융복합 기반연구로 인해 작년 대비 연구비가 33.7% 증액 투자되었다.

[표 1-3-1] 내부연구과제 및 연구비 현황

(단위 : 백만원, %)

연 도	과 제 수	연 구 비	
		금 액	전년대비 증가율
2010	61	4,772	43.2
2011	77	8,566	79.5
2012	85	11,452	33.7

또한 국가연구개발사업의 연구목표 달성과 내부 연구사업 결과 활용 및 연구 성과 극대화를 위하여 국내 외부기관에 질병관리 및 예방, 진단, 치료 및 백신 개발 등 산업화를 위한 연구용역을 발주하고 있다. 2012년 26개 용역사업이 이행되었으며 연구결과물은 질병의 예방·관리를 위한 기초 자료로 활용되고 있다.

[표 1-3-2] 학술연구용역과제 및 연구비 현황

(단위 : 백만원, %)

연 도	과 제 수	연 구 비	
		금 액	전년대비 증가율
2010	40	6,713	22.3
2011	35	6,280	△6.4
2012	26	6,383	1.6

2. 추진 실적

2012년 감염병관리기술개발연구, 만성병관리기술개발연구, 한국인유전체분석기반연구, 줄기세포재생연구센터 건립, 줄기세포은행운영 및 표준화기반구축, 여성건강융복합기반기술연구 등 6개 세부사업의 연구결과 활용을 통한 주요 연구성과는 [표 1-3-3]과 같다. 그 밖에 기술이전 3건, 생명연구자원 및 정보 구축, 한국인 특이적 신규 마커 41건 발굴, 유전제 정보 활용, 만성질환 연구 정보 DB 구축 등이 있다.

[표 1-3-3] 연구논문 발표 및 특허 출원 현황(R&D 예산)

(단위 : 건)

구 분	논 문			특 허		
연 도	SCI	비SCI	합계	출 원	등 록	소계
2010	61	2	63	15	9	24
2011	47	16	63	20	15	35
2012	47	12	145	23	11	34

한편, 국가연구개발사업의 효율적 관리를 위하여 「질병연구관리규정」개정을 추진하여 자체 연구과제 및 학술연구용역사업의 계획 수립, 선정, 진도관리, 결과 평가 및 성과관리 등 관리 체계를 재정비하였다. 질병관리 분야가 다양해지고 연구비 규모가 확대됨에 따라 공정하고 투명한 연구수행을 위하여 연구과제평가 후보단을 확대하였고 연구개발과제의 수행을 통해 얻은 정보와 데이터 노하우 등을 체계적으로 관리 · 활용하기 위하여 연구노트를 제작하고 「연구노트 관리지침」을 제정하여 운영하였다. 또한 연구결과물의 활용을 촉진하기 위하여 학술연구용역사업 결과물을 질병관리본부 홈페이지 자료실에 게시하였다.

3. 향후 계획

국가연구개발사업의 효율적 관리 및 연구성과 활용 극대화를 위하여 대형 연구목표 및 방향성, 성과의 연계성 및 활용성을 중심으로 한 연구단 과제를 구성·운영하고자 하며, 국가연구개발사업 관리의 전문성 향상 및 역량 강화를 위한 연구자 교육을 이행하고자 한다. 국가연구개발사업 관련 상위 법률의 개정에 따른 자체 관련 규정 및 지침을 재정비하고 사업 목표와 연계한 연구성과 도출 및 추적 관리의 중요성이 대두됨에 따라 연구성과 관리체계를 정비할 예정이다.

담당 연구기획과_이점규

제3절 학술지 발간

1. 개요

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

2. 추진실적

가. 현황

PHRP는 오송 신청사로 이전과 함께 2010년 12월에 창간하였다. 2010년 12월호를 창간호로 2012년 12월까지 7호를 발간하였다. 편집위원은 저술실적이 탁월한 국내외 전문가들로 미국, 영국, 프랑스, 일본 등 5개 대륙 37명으로 구성되었다(편집위원장 : 조해월 을지대학교 보건대학원장).

세계적인 의학학술지 출판사 Elsevier사와 용역계약을 체결하여 발간하고 있으며, 홈페이지를 통한 온라인 투고 및 심사시스템(www.kcdc-phrp.org)을 운영하며, 개방학술지(open access journal)로 수록논문은 무료로 자유롭게 인용할 수 있다. 또한 게재료가 일체 없는 국고에서 지원하는 학술지로 호당 1,000부를 인쇄하여 국내외에 배포하고 있다. 2012년 12월 기준 등재된 국제학술지 데이터베이스는 SCOPUS, PubMed/PMC, Science Direct, EMBASE, CrossRef, Google Scholar이고 2012년에는 미국립의학도서관의 PubMed/PMC에 등재되었다. PHRP는 연4회 (3월, 6월, 9월, 12월) 발간하며 매호 10편의 논문을 수록한다.

*2011년 12월 특별호 발간

나. 학술지 사무국(Editorial Office) 개소

2012년 8월 정책조정회의에서 사무국 공식설치와 인원보강을 결정하였으며 11월에는 별도의 독립 공간(1동 203호)에 사무국을 개소하였다. 사무국은 사무국장, 부국장, 편집간사, 편집보조연구원 등 4인으로 구성된다. 학술지 발간은 학술지사무국(사무국장 : 윤승기 역학조사과장)에서 투고원고

에 대한 영문교정, 표절여부 검사, 참고문헌 검사, 각종 형식을 점검한 후에 편집위원이 추천한 심사위원의 심사를 거쳐 게재가 결정된다.

다. 국제학술지 학술대회 개최

2012년 5월30일 질병관리본부 국립인체자원은행 대강당에서 미국 CDC의 Emerging Infectious Diseases의 수석편집위원, 일본 NIID의 Japanese Journal of Infectious Diseases의 편집위원장 등을 초청하여 국제학술지 학술대회(International Scientific Journal Conference)를 개최하여 해외 질병관리 및 연구기관 학술지의 현황과 최신 보건의료 학술지의 출판 경향을 공유하였다.

3. 향후 추진계획

2013년은 연6회(2월, 4월, 6월, 8월, 10월, 12월)로 확대 발간하여 보다 많은 원고를 수록하고 WHO의 HINARI, Thomson Reuters사의 SCIE 및 SSCI에 등재하여 명실공히 한국을 대표하는 보건의료 학술지로 성장할 예정이다. 또한 전문가 워크숍을 확대실시하여 세계적인 학술지 Cell지, Lancet지의 편집위원장, 세계출판협회장을 초청하여 최신 의학학술지 편집 및 출판 동향을 공유할 예정이다.

담당 역학조사과_이형민, 주재신, 서기원



제1절 교육 사업

1. 개요

신종 및 재출현 감염병의 발생이 증가하고, 교통발달 및 다원화로 인해 감염병의 전파속도는 빨라지고 있다. 이에, 효과적인 감염병의 예방 · 관리, 감염병 발생 시 신속대응 능력 강화 등의 필요성이 강조되어 질병관리본부는 2002년부터 감염병전문가 교육 · 훈련프로그램을 개설하여 운영하고 있다. 본 교육은 과정별로 대표대학을 선정하고, 대표대학에서 지역별로 거점대학을 편성하여 교육위탁체결을 하고 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 인정하고, 교육 우수자에 대해서는 포상을 실시한다.

[표 1-4-1] 2012년도 감염병전문가 교육 과정별 일정

구 분	감염병관리자과정	감염병관리 실무자과정	감염병관리 실무자심화과정	학교보건교사 감염병관리심화교육
교육시기	4월~11월	4월~11월	9월~10월	7월~8월
교육시간	84시간	85시간	33시간	15시간(개강/폐강 제외)
- 중앙교육	78시간	15시간	33시간	16시간
- 지역교육	-	62시간	-	-
- 평가대회	6시간	8시간	-	-

가. 감염병관리자과정

감염병관리자과정은 일선 보건소의 보건소장 및 5급 이상 관리자들을 대상으로 교육을 실시함으로서 지역사회 보건책임자의 감염병관리 리더쉽을 개발하고자 하는데 의의가 있다. 본 교육과정은 크게 종합기본교육, 지역별 현장교육, 평가대회로 나누어 진행된다. 감염병관리에 관한 기본 지식을 바탕으로 국가 및 지역사회의 감염병관리 문제점을 도출하는 과정이 종합기본교육에서 이루어진다. 지역별 현장교육에서는 방법론 분야(역학조사, 현지조사 방법론, 통계분석)의 교육을 통해 스스로 지역사회의 문제를 진단하고, 지역사회 보건계획을 세우도록 하여 이를 담당교수가 지도 및 자문하도록 하고 있다. 앞서 이뤄진 교육과 축적된 지역사례의 경험을 평가대회를 통해 공유하고 지역사회 감염병 예방 · 관리의 초동대응 능력을 향상시키고자 한다.

나. 감염병관리 실무자과정

감염병관리 실무자과정은 감염병관리 업무 담당자(6-9급) 교육을 통해 감염병 관련 지식 및 전문성을 확보하여 감염병 유행대비 초기 대응 능력을 향상 시키고자 운영되고 있다. 감염병관리 실무자과정은 6개 영역으로 나누어지며, 종합기본교육, 지역별 현장교육, 평가대회 개최로 구성된다.

종합기본교육은 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.

[표 1-4-2] 감염병관리 실무자과정 교육 영역

영역	중점 교육 내용
감염병감시	신고율 파악 및 향상, 신고기간 단축 및 적시율 제고 등
역학조사	역학조사 시행률 향상 및 자료 충실도 제고 등
예방접종관리	기록의 등록, 의료기관 보고율 향상 및 보고기간 단축 등
환자관리 및 방역	감염병, 환자관리, 지역사회 방역조치에 대한 필수지식 습득
에이즈관리	에이즈관리 개요, 임상 및 치료, 복지 자원 활용 등
생물테러 관리	생물테러 관련 국가 정책 기조 및 관련 실습

다. 감염병관리 실무자심화과정

감염병관리 실무자과정을 수료한 감염병관리 업무 담당자의 감염병관리 능력을 유지 · 향상시킬 목적으로 감염병관리 실무자심화과정이 운영되어지고 있다. 2007년서울 지역의 35명을 대상으로 시범실시 하였으며, 토론중심으로 이루어지는 본 교육은 2012년도까지 총 698명이 수료하였다.

[표 1-4-3] 감염병관리 실무자심화과정 교육 내용

구 분	시간 수	교육과목(내용)	강의형태		비고
			강의	실습	
최근 국가 감염병 정책 변화	8	• AIDS 현황과 관리	2		
		• ㅉㅉ가무시증 예방 및 관리	1		
		• 인수공통감염병 관리	2		
		• 결핵의 역학과 집단 내 발병관리	3		
최근 이슈화된 감염병 유행 사례	5	• 세균성 이질 유행	2		
		• 조류인플루엔자의 특성과 관리	1		
		• 신종인플루엔자의 특성과 관리	2		
최근 감염병 동향	2	• 최근 감염병 동향	2		
감염병 예방 및 관리 방안	4	• 감염병관리와 관련된 문제점 및 해결방안(패널토의)		2	
		• 예방접종의 이해	2		
역학조사	2	• 보건소 역학 조사의 문제점과 해결 방안	2		
사례실습	8	• 사례실습 및 토론 결과 발표		10	
기 타	2	• 개강식(강의안내)	2		
합 계	31		21	12	

라. 학교보건교사 감염병관리심화교육

주요 감염병의 특성과 관리, 신종감염병 및 학교 감염병관리 등 8개 교과목으로 구성된 학교보건교사 감염병관리심화교육과정은 학교보건교사 감염병관리교육과정을 이수한 보건교사들을 대상으로 교육을 실시하였으며, 학교 대상 감염병관리 실무 능력 유지 및 감염병 대비 · 대응력을 향상시키는데 목적을 두고 있다.

[표 1-4-4] 학교보건교사 감염병관리심화교육과정 내용

구 분	시간 수	교육과목(내용)	강의형태		비고
			강의	실습	
예방접종관리	2	• 변화된 예방접종 체계	2		
신종감염병관리	2	• 신종감염병의 현황과 예방 방안	2		
학교 내 감염병 유행 관리	2	• 학교 내 감염병 유행 시 대처 방법	2		
감염병 교육	3	• 감염병 교육 계획	3		
청소년기 결핵 관리	2	• 학교 내 결핵 예방 및 관리 방안	2		
모범사례인지	1	• 학교 감염병관리 모범사례 동영상 시청 및 토의		1	
감염병 신고 및 매스컴 대처	2	• 감염병 신고 후 매스컴 대처 방안	2		
학교보건교사의 역할	1	• 감염병관리 심화교육의 목적 및 학교 내 보건교사의 역할	1		
기 타	1	• 개강(등록, 강의안내) 및 폐강식(평가등)	'40	'20	
합 계	16		15'40	1'20	

2. 추진실적

2002년도부터 지역단위의 감염병 업무 담당자를 관리자, 실무자 및 학교보건교사 과정으로 분류하여 「감염병전문가 교육 · 훈련과정」을 시작하였고, 2012년까지 총 12,376명을 교육하였다.

[표 1-4-5] 교육 추진 실적

(단위 : 명)

과정명 \ 년도	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	합계
감염병관리자과정	238	237	77	68	41	32	17	16	18	45	789
감염병관리실무자과정	521	493	479	496	479	385	335	292	251	198	3,929
감염병관리실무자 심화과정	-	-	-	-	-	53	180	124	138	117	612
학교보건교사 감염병관리교육	-	-	980	1,155	1,030	1,016	873	476	473	-	6,003
학교보건교사 감염병관리심화교육	-	-	-	-	-	-	-	-	175	225	400
계	759	730	1,536	1,719	1,550	1,486	1,405	908	1,055	585	11,733

3. 향후 추진계획

일선 시 · 도 및 시 · 군 · 구 보건소의 감염병 전문 인력 양성을 통하여 보건소 역량을 강화하고 감염병에 적극 대응 · 대비하고자 추진된 본 교육과정은 교육에 대한 평가연구 사업을 통해서도 도출되었듯이 많은 성과를 이뤘고, 현재도 상당부분 교육의 효과를 보고 있다. 그러나, 최근 환경변화 등에 의해 국내 · 외적으로 신종 및 재출현 감염병의 위협이 증가함에 따라 감염병 예방을 위한 기반 마련 및 전문 인력 양성 등 감시 · 대응체계의 인프라 강화가 요구되고 있다. 이에 따라, 감염병 관리 인력의 실질적인 실무능력 배양과 강화를 위해 다양한 교육 수행체계 모델을 발굴할 하여 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.

담당 감염병관리과_박윤진

제2절 홍보 사업

1. 개요

국내 · 외 감염병 발생에 따른 국가보건위기상황에 대비하여 다양한 범국가적 건강캠페인 전개와 질병정책에 관한 홍보 활동을 전개하고 있다. 대국민 헬스 커뮤니케이션 활동이 용이한 매스미디어와 뉴미디어를 적절히 활용하여 국민과 소통할 수 있는 다양한 채널을 활용하고 있으며, 캠페인 대상의 세분화를 통해 맞춤화 된 메시지와 정보를 전달하고 있다. 이를 위해 건강한 대한민국을 만들기 위한 여러 가지 보건의료정책을 더 많은 국민이 공감하고 동참할 수 있도록 적극적인 언론홍보 활동, 대중매체 공익광고, 방송 프로그램 참여 정보제공, 참여형 이벤트 실시 등 다양한 홍보 활동이 함께 전개되고 있다. 이를 통해 질병에 대한 잘못된 지식과 인식을 개선하고, 올바른 행동변화를 이끌어 내며 향후 지속적인 대국민 홍보활동을 위한 성공적인 홍보 사례들이 마련되었다. 아울러 새로운 오송청사 이전과 함께 국가보건관리 전담기구로서의 임무를 성공적으로 수행하기 위한 2020 5STAR+ 비전에 발맞추어 우리 기관 고유의 전문성과 독립성을 국민에게 알리고 내부적인 홍보 역량과 인프라를 확충하여 우리 기관의 인지도 향상과 올바른 건강 정보가 확산될 수 있도록 진행하고 있다.

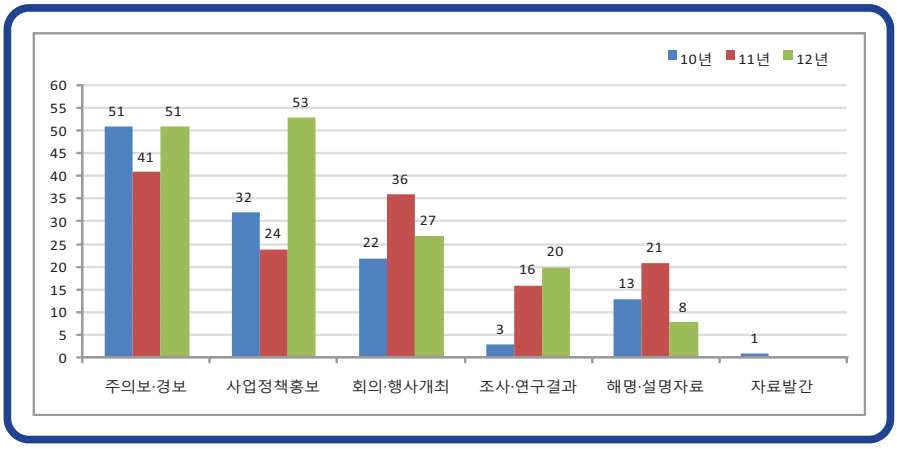
2. 추진실적

가. 언론매체 홍보

1) 홍보 목적

2012년의 언론 보도자료 내용을 살펴보면 질병관리본부 주관 보도자료가 124건, 질병관리본부 공동생산 보도자료가 27건, 사실확인(보도설명 · 해명) 자료가 8건으로 총 159회의 보도자료를 생성하고 복지부 출입기자단에게 배포하였다.

언론보도 유형을 살펴보면 2011년과 대비하여 주의보 · 경보, 사업정책홍보 부분이 증가한 것을 볼 수 있다. 이것은 해외감염병이 지속적으로 발생함에 따라, 해외여행객에 대한 감염병 주의를 당부하는 보도자료가 지속적으로 생산되었기 때문으로 분석된다.



[그림 1-4-1] 언론보도 유형별 건수

나. 온라인매채 홍보

1) 홍보 목적

인터넷을 통한 감염병 발생 및 예방접종과 같은 보건의료 정보 전달 체계가 활성화 되고, 인터넷 사용 인구가 급증함에 따라 질병관리본부 공식 홈페이지, SNS를 통해 올바른 건강 정보와 예방 정보를 확산시키고자 한다.

2) 홍보 방향

- 홈페이지와 SNS를 통해 다양한 질병에 관한 건강예방정보 위주로 새로운 소식을 업데이트 하고 있다.
- 결핵 예방의 날, 세계 보건의 날 등과 같은 헬스데이를 이슈로 한 건강정보를 시기별로 생산하여 관련 질병 및 예방에 대한 정보를 확산시키고 있다.
- SNS를 통해 질병관리본부의 정책 및 주요 이슈에 관한 질문을 받고 이에 대한 피드백을 진행함으로서 SNS를 양방향 소통 커뮤니케이션 채널로 적극 활용하고 있다.
- 질병관리본부에서 진행하는 다양한 학술세미나 및 행사 등의 정보를 홈페이지와 SNS에 업데이트 하여 국민이 직접 참여할 수 있도록 유도하고 있다.

3) 홍보 결과

- 질병관리본부 고유 업무와 밀접하게 연관되는 다양한 국민들이 질병관리본부의 대외 커뮤니케이션 정보에 관심을 가지고 지속적인 온라인 정보 교류 관계를 유지시켜 나갈 수 있는 기반이 마련되었다.
- 개인뿐만 아니라 관계 기관 및 단체, 기업들의 SNS 인맥관리를 통해 관련 정보를 교류하고 온라인 홍보를 서로 지원해 줄 수 있는 온라인 SNS 네트워크를 구축하였다.

■ 정보의 체계적인 관리와 꾸준한 생산을 통해 올바른 건강정보 및 정책 사항들이 온라인을 통해 확산될 수 있도록 지속적으로 활용해 나갈 예정이다.

[표 1-4-6] 질병관리본부 SNS 회원 구분

회원 구분	주요 회원
보건의료 관계자	의사, 간호사, 공보의, 보건소 근무자, 보육교사 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
기타	기업 마케팅 담당자, 보건의료 전공 학생 등

3. 향후 추진계획

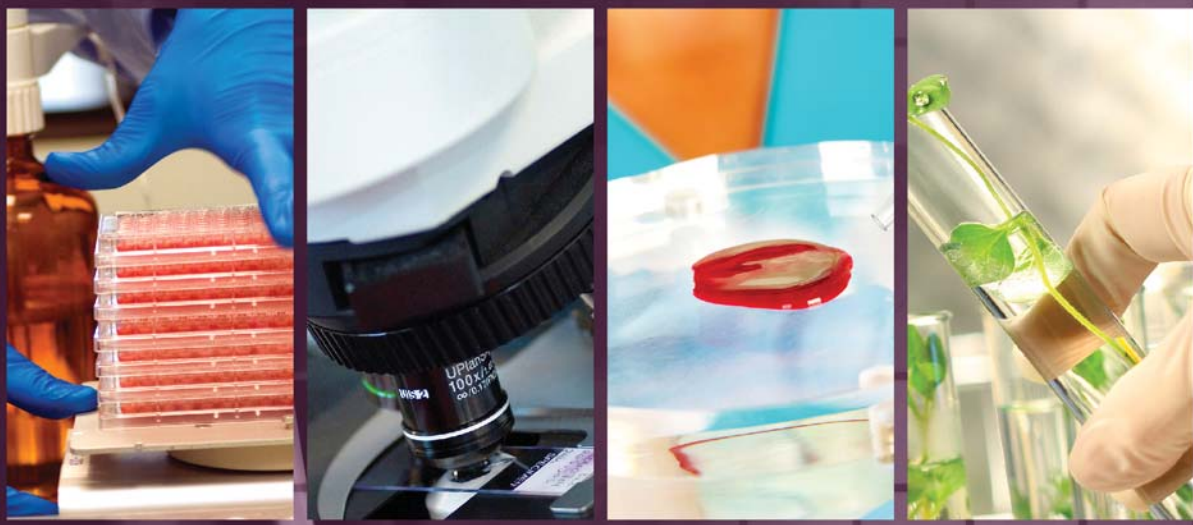
'정책의 성패는 홍보가 좌우한다'라는 말이 있듯이 정책홍보는 국민을 위한 필수 행성서비스인 동시에정책고객의 만족도를 높여 기관의 비전을 실현하는 중요 핵심요소이다.

따라서 국민과 언론의 주요 관심사이자 국민건강과 직결되는 우리 본부의 업무를 알기 쉽게 전달하여 일반 국민들의 이해와 정책만족도를 높이고 나아가 우리 본부에 대한 인지도를 향상시켜 나가야 한다.

이를 위하여, 건강관련 메시지를 국민 눈높이에 맞게 제공해 질병예방에 대한 동기를 부여하고, 다양한 캠페인 등을 활용하여 건강증진을 위한 국민 행동변화를 이끌어내는데 더욱 노력해 갈 것이다.

특히, 현재 우리 본부에서 시행하고 있는 주요 사업 중 일반 국민과의 접점에 있는 사업(손씻기, 기침예절, 예방접종, 만성질환 예방, 장기이식 관리 등)을 적극 활용함과 더불어 질병통계, 질병정보 등 '질병 데이터'를 주요 소재로 활용해 우리 본부의 전문성을 부각시켜 나갈 것이다.

담당 감염병관리과_문효연



KOREA CENTERS FOR DISEASE CONTROL & PREVENTION

2012질병관리백서

제2부
질병 관리

제1장_질병의 발생 추이
제2장_감염병 대응
제3장_예방접종대상 감염병 관리
제4장_국가만성질환 감시체계 추진 실적
제5장_검역 관리
제6장_장기 기증 및 이식의 활성화
제7장_혈액안전관리
제8장_의료환경안전관리



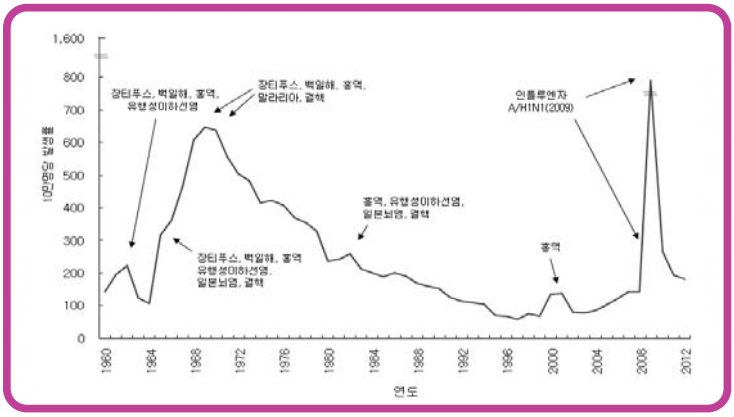
제1장 질병의 발생 추이

질병관리본부

제1절 감염병 환자발생 현황

1. 전수감시 대상 감염병 발생 현황

2012년도 감염병 신고 환자수는 총 91,936명(인구 10만명당 181명)으로 2011년 98,470명(인구 10만명당 195명)에 대비 6,534명(6.6%) 감소한 것으로 나타났다. 지난해 보다 증가한 주요 감염병은 2군 감염병 중 백일해, 유행성이하선염, 일본뇌염, 3군 감염병 중 성홍열, 쯔쯔가무시증, 4군 감염병 중 뎅기열 등이었고, 감소한 주요 감염병은 1군 감염병 중 세균성이질, A형간염, 2군 감염병 중 수두, 3군 감염병 중 말라리아 등이었다.



※ 표본감시대상감염병 제외

[그림 2-1-1] 감염병 연도별 환자발생 신고 추이

[표 2-1-1] 2001-2012년도 감염병 발생 현황

(단위 : 신고건)

질병명		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
1군	콜레라	162	4	1	10	16	5	7	5	0	8	3	0
	장티푸스	401	221	199	174	190	200	223	188	168	133	148	129
	파라티푸스	36	413	88	45	31	50	45	44	36	55	56	58
	세균성이질	927	767	1,117	487	317	389	131	209	180	228	171	90
	장출혈성대장균감염증	11	8	52	118	43	37	41	58	62	56	71	58
	A형간염	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,521	1,197
2군	백일해	9	21	5	6	11	17	14	9	66	27	97	230
	파상풍	8	4	8	11	11	10	8	16	17	14	19	17
	홍역	23,060	62	33	11	7	28	194	2	17	114	42	3
	유행성이하선염	1,668	764	1,518	1,744	1,863	2,089	4,557	4,542	6,399	6,094	6,137	7,492
	풍진	128	24	8	15	12	18	35	30	36	43	53	28
	B형간염	-	-	-	-	-	-	-	-	-		1,428	2,767
	일본뇌염	1	6	1	0	6	0	7	6	6	26	3	20
	수두	-	-	-	-	1,934	11,027	20,284	22,849	25,197	24,400	36,249	27,763
3군	말라리아	2,556	1,799	1,171	864	1,369	2,051	2,227	1,052	1,345	1,772	838	555
	성홍열	49	54	107	80	87	108	146	151	127	106	406	968
	수막구균성수막염	11	27	38	8	7	11	4	1	3	12	7	4
	레지오넬라증	2	1	3	10	6	20	19	21	24	30	28	25
	비브리오패혈증	41	60	80	57	57	88	59	49	24	73	51	65
	발진열	16	9	9	19	35	73	61	87	29	54	23	41
	쯔쯔가무시증	2,637	1,919	1,415	4,698	6,780	6,480	6,022	6,057	4,995	5,671	5,151	8,604
	렙토스피라증	133	122	119	141	83	119	208	100	62	66	49	28
	브루셀라증	0	1	16	47	158	215	101	58	24	31	19	17
	공수병	1	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	신증후군출혈열	323	336	392	427	421	422	450	375	334	473	370	364
	매독	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	965	787
	크로이츠펠트-야콥병(CJD)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29	45
	결핵	34,123	32,010	30,687	31,503	35,269	35,361	34,710	34,157	35,845	36,305	39,557	39,545
	한센병	79	64	41	43	38	56	12	7	5	6	7	5
	후천성면역결핍증(AIDS)	327	397	533	610	680	749	740	797	768	773	888	868
4군	뎅기열	6	9	14	16	34	35	97	51	59	125	72	149
	보툴리눔독소증	-	0	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0
	큐열	-	-	-	-	-	6	12	19	14	13	8	10
	웨스트나일열	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1
	신종감염병증후군	0	0	0	0	0	0	0	0	706,911	56,850	0	0
	라임병	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3
	유비저	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0

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

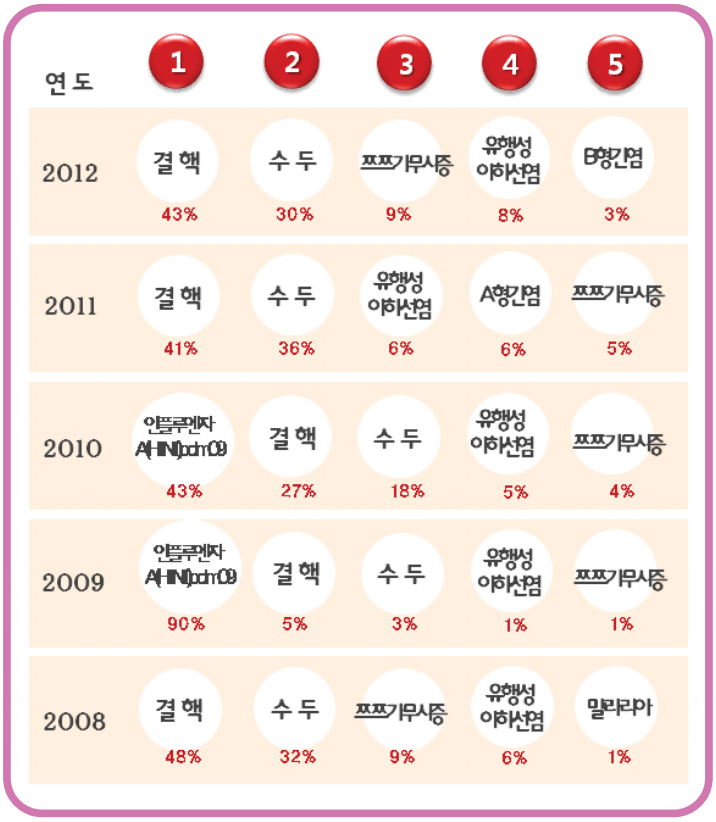
2) 0 : 환자발생이 없는 경우, - : 신고·보고 대상이 아닌 경우(법정감염병으로 지정되기 이전)

3) 표본감시체계를 통하여 신고된 자료 및 환자발생 신고가 없는 감염병은 제외함

4) 결핵, 후천성면역결핍증은 별도의 감시체계를 통해 수집되었음

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

2012년도 감염병의 환자발생 규모는 결핵이 39,545명(총 신고건수의 43.0%)으로 가장 많았고, 이어 수두 27,763명(30.2%), 쯔쯔가무시증 8,604명(9.4%), 유행성이하선염 7,492명(8.1%), B형간염 2,767명(3.0%) 순으로 다발 순위 1~5위를 차지하였다. 이들 5종의 감염병은 2012년 전체 감염병 발생건수의 93.7%(86,171명)의 비중을 차지하였다.



※ A형간염, B형간염은 「감염병의 예방 및 관리에 관한 법률」이 전면 개정·시행(2010.12.30)됨에 따라 표본감시에서 법정감염병감시(전수감시) 대상으로 전환하여 운영 중임(2011년부터 통계를 집계·산출)

[그림 2-1-2] 최근 5년간 감염병 발생순위

「감염병의 예방 및 관리에 관한 법률」 전면 개정 · 시행(2010.12.30)으로 환자 사망신고가 기존 제1군감염병 및 일본뇌염에서 제1군~제4군감염병으로 확대된 이후, 2011년 196건, 2012년 178건 보고되었다. 2012년에 보고된 주요 감염병은 후천성면역결핍증 110건, 비브리오패혈증 38건, 쯔쯔가무시증 9건, 신증후군출혈열 8건, 일본뇌염 5건 등이었다.

[표 2-1-2] 감염병 환자 사망신고 현황(2011~2012년)

구분	감염병명	2011	2012
계		196 (100.0)	178 (100.0)
제1군감염병	장티푸스	1 (0.5)	0 (0.0)
	A형간염	3 (1.5)	0 (0.0)
제2군감염병	파상풍	2 (1.0)	1 (0.6)
	풍진	0 (0.0)	1 (0.6)
	일본뇌염	0 (0.0)	5 (2.8)
제3군감염병	말라리아	2 (1.0)	0 (0.0)
	수막구균성수막염	2 (1.0)	0 (0.0)
	레지오넬라증	1 (0.5)	3 (1.7)
	비브리오패혈증	26 (13.3)	38 (21.3)
	쯔쯔가무시증	6 (3.1)	9 (5.1)
	신증후군출혈열	3 (1.5)	8 (4.5)
	후천성면역결핍증	148 (75.5)	110 (61.8)
	매독	1 (0.5)	1 (0.6)
	크로이츠펠트-야콥병(CJD)	1 (0.5)	2 (1.1)

※ 결핵 사망현황은 포함되지 않음.

국외유입 감염병은 2009년까지 200명 내외로 신고되었으나 2010년 이후 매년 340여 명이 보고되고 있다. 2012년에는 353명으로 전년(349명)과 비슷한 수준을 보였다.

2012년에 신고된 주요 국외유입 감염병은 뎅기열(42%), 말라리아(15%), 세균성이질(12%), 파라티푸스(8%), 장티푸스(6%) 등 순이었다. 주요 유입 국가는 필리핀, 인도, 캄보디아, 태국, 인도네시아, 베트남, 중국 등의 아시아 지역(전체 89%)과 가나, 적도기니 등의 아프리카 지역(8%)이 많았다.

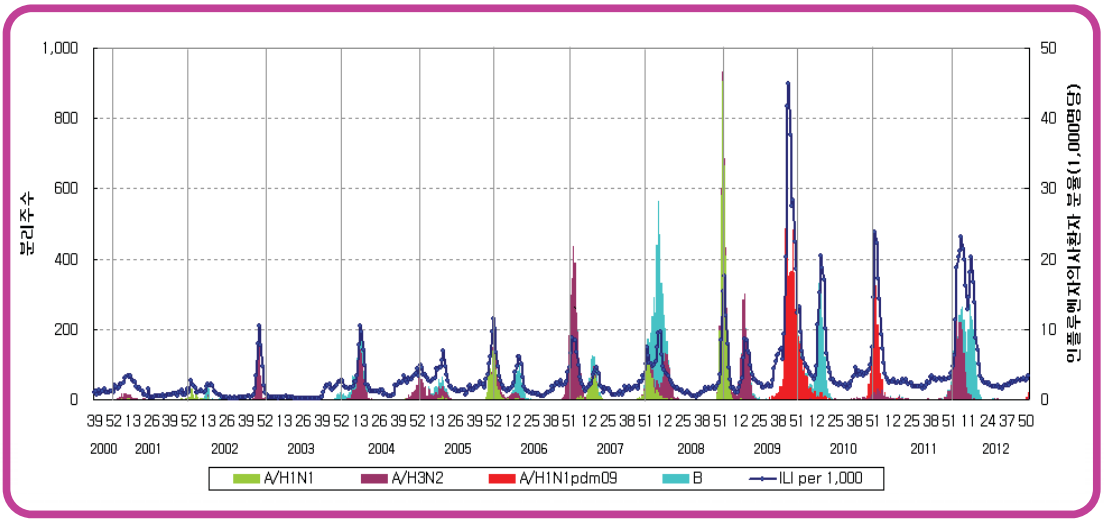
[표 2-1-3] 국외유입 감염병 현황

유입지역	아시아						아프리카	기타
	필리핀	인도	캄보디아	태국	인도네시아	기타		
신고수 (%)	78 (22%)	50 (14%)	41 (12%)	39 (11%)	36 (10%)	71 (20%)	28 (8%)	10 (3%)

2. 표본감시대상 감염병 발생 현황

가. 인플루엔자

인플루엔자는 2011년 말 53주에 유행기준(2012-2013절기 유행기준 4.0)을 초과하여 2월초(6주차; 2.6~11)에 23.1명으로 정점을 보인 후 소폭 감소하다 다시 증가하여 3월말(13주차; 3.25~31)에 20.3명으로 2차 정점을 보였으며, 2012년 1월부터 4월까지 18주간 유행이 지속되었다.



※ 인플루엔자의사환자 분율은 외래환자 1000명당 인플루엔자 의사환자 수로 산출하였음
※ 2004년 9월 6일(37주)부터 일일감시 도입으로 기존 자료의 연속성에 차이가 있음

[그림 2-1-3] 인플루엔자의사환자 분율(2000~2012년)

2012년 인플루엔자 표본감시 기간 동안 총 3,550건의 인플루엔자 바이러스가 분리되었다. 이중 인플루엔자 B형 바이러스가 1,787건, 인플루엔자 A형 바이러스가 1,763건 확인되었다. 인플루엔자 A형 바이러스 중에서는 A(H3N2)형 1,742건, A/H1N1(2009)형 21건으로 확인되었다. 전체 바이러스 분리건 수는 2011년도에 비해 약 3배가량 증가하였으나, B형의 유행은 크게 줄었다. 2012년도 1차 유행에는 A(H3N2)형이, 2차 유행에는 B형이 주로 분리되었다.

[표 2-1-4] 인플루엔자 바이러스 분리 현황

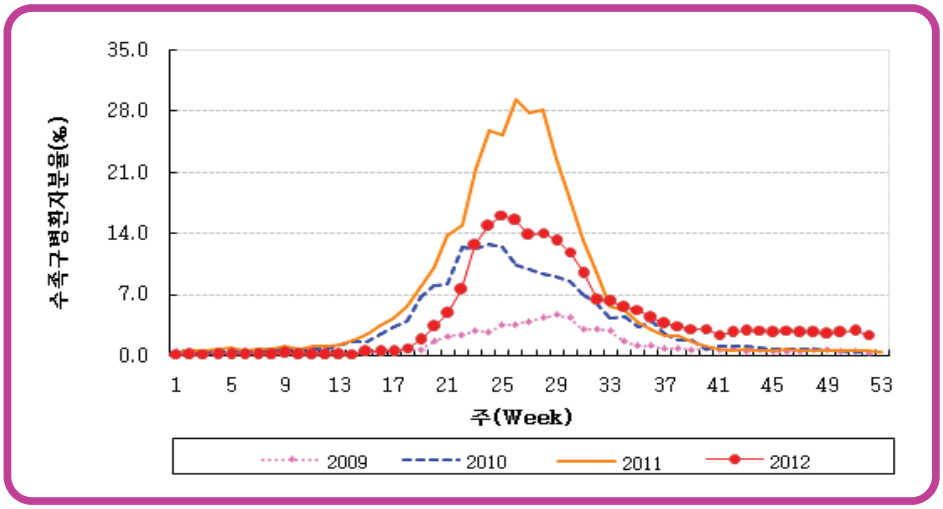
(단위 : 분리주(수))

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

나. 수족구병

수족구병은 2008년 5월부터 소아감염병 감시대상에 추가하여 감시를 시작하였으며, 2009년 6월에 법정감염병 중 지정군으로 고시되었다. 2012년에는 396여개의 민간의료기관이 감시에 참여하였다.

2012년에 수족구병은 5월부터 증가하기 시작하여 25주(6.17~23)에 환자분율이 정점을 보였고 이는 2011년 정점(29.3명/1,000명)에 비해 낮은 수준을 보였다.



※ 수족구병환자 분율은 외래환자 100명당 수족구병의사환자 수로 산출하였음

[그림 2-1-4] 수족구병 주별 환자분율(2009 ~ 2012년)

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.

2012년 표본감시결과 간흡충증(1,943건), 요충증(289건), 장흡충증(242건), 편충증(222건), 회충증(9건), 폐흡충증(4건) 순으로 신고되었다.

라. C형간염

C형간염 표본감시기관은 법령 개정 · 시행(2010.12.30)으로 A형간염과 B형간염이 표본감시대상 감염병에서 제외됨에 따라, 지정기준을 변경하여 병원급 이상 의료기관(2010년 1,018개의 민간의료기관과 17개의 보건의료원)에서 시 · 군 · 구 인구 20만명당 1개소의 병원급 이상 의료기관(2012년 170개소)으로 재조정하였다.

2012년 표본감시결과 C형간염 신고수는 2004년(1,657건) 이후 지속적으로 증가하였으나 2009년 6,406건에서 2010년 5,629건으로 감소하였으며, 2011년 이후 표본감시기관수 변동에 따라 신고수 역시 2011년 4,316건, 2012년 4,272건으로 감소하였다. 기관당신고수는 2004년 이후 증가하다가 2008년 41.3건, 2009년 34.8건, 2010년 34.8건으로 감소 추세를 보였으나, 2011년 기관당 신고수는 43.2, 2012년 44.0으로 증가를 보였다. 이러한 추세는 표본감시기관 지정기준 변경에 따라 표본감시기관수가 축소되었고, 과거 신고활동에 적극적인 의료기관이 표본감시기관으로 지정되어 기관당 신고수가 증가한 것으로 판단된다.

마. 성매개감염병

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

법개정 이후 표본감시기관 지정기준을 인구특성에 따라 지정하도록 변경하여 2012년 587개소가 표본감시에 참여하였다. 성병은 2003년(27,005건) 이후 지속적으로 감소하고 있으며, 매독과 비임균성요도염이 제외된 2012년도 성매개감염병 총 신고수는 9,213건으로 클라미디아감염증(3,488건), 성기단순포진(2,618건), 임질(1,612건), 첨규콘딜롬(1,495건) 순으로 신고되었다. 임질은 2004년 이후 지속적으로 감소하다가 2009년 1,711건에서 2010년 1,816건, 2011년 1,821건, 2012년 1,612건으로 일정 수준 유지되고 있고, 클라미디아감염증, 연성하감, 성기단순포진, 첨규콘딜롬 모두 2010년 대비 신고수가 증가하였다.

바. 의료관련감염병

반코마이신황색포도알구균(VRSA) 감염증, 반코마이신내성장알균(VRE) 감염증, 메티시린내성황색포도알균(MRSA) 감염증, 다제내성녹농균(MRPA) 감염증, 다제내성아시네토박터바우마니균(MRAB) 감염증, 카바페넴내성장내세균속균종(CRE) 감염증을 의료관련감염병으로 지정(2010.12.30)하여 2011년 1월부터 44개 상급종합병원을 대상으로 표본감시체계를 구축하였으며, 같은 해 7월 시·도 인구 50만명당 300병상 이상 종합병원 1개소로 지정기준을 변경하여 표본감시기관수를 전국 100개소로 확대·운영하였다.

2012년 9월 27일 보건복지부 고시개정에 따라 반코마이신내성황색포도알균(VRSA) 감염증 진단기준이 변경되었고, 메티실린내성황색포도알균(MRSA) 감염증, 반코마이신내성장알균(VRE) 감염증의 검체를 혈액에서 혈액, 혈액 외 임상검체로 확대하여 의료관련감염병 항생제내성균 6종에 대해 혈액에서 항생제제내성균이 분리된 경우 환자, 혈액 외 임상검체에서 항생제내성균이 분리된 경우 병원체 보유자로 신고 대상을 구분하였다.

2012년 1월부터 9월까지의 표본감시결과 다제내성아시네토박터 바우마니균(MRAB) 감염증 17,249건, 다제내성녹농균(MRPA) 감염증 5,292건, 메티실린내성황색포도알균(MRSA) 감염증 3,920건, 반코마이신내성장알균(VRE) 감염증 894건, 카바페넴내성장내세균속균종(CRE) 감염증은 613건, 반코마이신중등도내성황색포도알균(VISA) 감염증 0건 순으로 신고되었다. 보건복지부 고시개정과 관련하여 산출지표를 혈액 검체 분리율, 혈액 외 임상검체 분리율로 구분하였으며, 2012년 10월부터 12월까지 혈액 검체 분리율과 혈액 외 검체 분리율 모두 메티실린내성황색 포도알균(MRSA) 감염증이 가장 높았으며, 다제내성아시네토박터 바우마니균(MRAB) 감염증, 반코마이신내성장알균(VRE) 감염증, 다제내성녹농균(MRPA) 감염증, 카바페넴내성장내세균속균종(CRE) 감염증, 반코마이신중등도내성황색포도알균(VISA) 감염증 순으로 신고되었다.

[표 2-1-5] 의료관련감염병 발생현황

〈2011~2012.9.29 현황〉

단위 : 보고수(기관당보고수)

구분	총계	VRSA/VISA	VRE	MRSA	MRPA	MRAB	CRE
2011	22,928 (241.3)	0/13 (0.0/0.1)	891 (9.4)	3,376 (35.5)	4,433 (46.7)	13,606 (143.2)	609 (6.4)
2012.9.29	27,968 (279.7)	0/0 (0.0/0.0)	894 (8.9)	3,920 (39.2)	5,292 (52.9)	17,249 (172.5)	613 (6.1)

1) 기관당보고수는 신고 된 환자수를 한 번 이상 신고에 참여한 기관수로 나눈 값임
2) 의료관련감염병 표본감시기관은 한 주 동안 실시한 항생제 내성검사 결과 신고기준에 해당하는 환자의 수를 취합하여 주 1회 신고하고 있으며, 실제 감염자 수와 일치하지 않을 수 있음
3) 2011.7.30 의료관련감염병 표본감시기관이 44개 상급종합병원에서 300병상 이상 병원급 의료기관으로 확대 지정 됨에 따라 7.30 이후 자료는 95개소의 표본감시기관으로부터 신고 된 자료를 반영한 것으로 전년 동기간 대비 증감율 비교 시 해석 주의
4) MRSA, VRE 감염증은 혈액배양 검사결과, VRSA, MRPA, MRAB, CRE는 모든 검체배양 검사결과 건수 임
5) 2006.11 VRSA 진단기준 개정(VRSA : 반코마이신최소억제농도 16㎍/㎖이상, VISA : 반코마이신최소억제농도 4㎍/㎖~8㎍/㎖)에 따라 반코마이신중등도내성황색포도상구균(VISA)감염증 사례가 보고되었음

〈혈액검체 분리율〉

단위 : 재원일수 1,000일당 분리율

구분		총계	VRSA/VISA	VRE	MRSA	MRPA	MRAB	CRE
2012	10월	0.29	0.00/0.00	0.04	0.18	0.01	0.05	0.00
	11월	0.31	0.00/0.00	0.04	0.19	0.02	0.05	0.01
	12월	0.25	0.00/0.00	0.04	0.15	0.01	0.05	0.01

〈혈액 외 검체 분리율〉

단위 : 재원일수 1,000일당 분리율

구분		총계	VRSA/VISA	VRE	MRSA	MRPA	MRAB	CRE
2012	10월	2.97	0.00/0.00	0.28	1.57	0.30	0.74	0.07
	11월	2.99	0.00/0.00	0.27	1.59	0.28	0.77	0.07
	12월	3.16	0.00/0.00	0.32	1.64	0.29	0.84	0.07

1) 2012.9.27 보건복지부 고시개정에 따라 2012.9.30(40주) 자료부터는 'VRE 감염증', 'MRSA 감염증', 'MRPA 감염증', 'MRAB 감염증', 'CRE 감염증'의 혈액에서 분리된 경우 환자, 혈액 이외 검체에서 분리된 경우 병원체보유자라 신고함.
2) MRSA 감염증, VRE 감염증의 대상 검체 범위 확대 : 혈액 → 혈액, 혈액 외 검체
3) 혈액 검체 분리율= 혈액검체에서 해당 항생제내성균이 분리된 자 / 총 재원일수 × 1,000
혈액 외 검체 분리율 = 혈액 외 임상검체에서 해당 항생제내성균이 분리된 자 / 총 재원일수 × 1,000
(월 단위 분리율로 해당 월에서 중복을 제거한 것이므로 월간 중복이 발생될 수 있음.

사. 기타

장관감염증은 2006년 세균 11종, 바이러스 4종, 원충 2종이 지정감염병의 병원체감시대상감염병으로 지정되었으며, 법령 개정 · 시행(2010.12.30)에 따라 지정감염병 중 장관감염증으로 재분류되었다. 장관감염증은 기존의 17종에서 3종(사포바이러스 감염증, 원포자충 감염증, 작은와포자충 감염증)을 추가하여 세균 11종, 바이러스 5종, 원충 4종으로 총 20종의 감염증을 대상으로 하고 있다. 2012년 표본감시결과 설사증상을 보이거나 장염으로 진단된 의사환자는 총 11,274건, 기관당 신고수는 490.2건이었다.

급성호흡기감염증은 2011년 44개 상급종합병원과 인구 50만명당 300병상 이상 병원급 의료기관 1개소를 지정하여 100개소의 표본감시기관에서 운영하였다. 2012년 표본감시결과 마이코플라스마균 감염증 8,258건, 호흡기세포융합바이러스 감염증 4,849건, 리노바이러스 감염증 3,218건, 파라인플루엔자바이러스 감염증 2,232건, 폐렴알균 감염증 2,092건, 아데노바이러스 감염증 1,200건, 사람 메타뉴모바이러스 감염증 1,037건, 클라미디아균 감염증 614건, 사람 코로나바이러스 감염증 505건, 사람 보카바이러스 감염증 385건, 헤모필루스 인플루엔자균 감염증 379건 순으로 신고되었다.

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

엔테로바이러스감염증은 병원체감시대상 지정감염병에서(2009년 6월 보건복지부 고시) 지정감염병으로 재분류(2012.12.30)되었다. 2011년 103개소 표본감시기관에서 포진성구협염(7,226건), 무균성뇌수막염(191건), 확장성심근병증(85건), 뇌염(9건), 신생아패혈증(4건), 급성출혈성결막염(2건), 심근염(1건) 순으로 신고 되었으며 심낭염의 사례는 없었다.

[표 2-1-6] 법정감염병 표본감시 환자발생 신고 현황(2001 ~ 2012년)

(단위 : 신고수, 기관당 신고수)

질병명	신고수											
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
인플루엔자	표 2-1-4 참조											
기생충감염병												
회충증	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11 (2.2)	9 (1.8)
편충증	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	287 (22.1)	222 (14.8)
요충증	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	331 (33.1)	289 (24.1)
간흡충증	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,019 (126.2)	1,943 (84.5)
폐흡충증	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4 (2.0)	4 (2.0)
장흡충증	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	78 (9.8)	242 (20.2)
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)
수족구병												
수족구병	그림 2-1-3 참조											
합병증을 동반한 수족구병	-	-	-	-	-	-	-	-	10	42	55 (3.2)	23 (2.1)
성매개감염병												
임질	18,392	21,479	15,290	10,845	6,135	4,219	3,115	2,552	1,711	1,816	1,821 (11.1)	1,612 (11.0)
클라미디아감염증	354	2,060	4,048	5,970	4,245	2,978	3,196	3,501	3,416	2,984	3,172 (19.9)	3,488 (21.9)
연성하감	5	1	1	0	0	0	0	1	0	0	2 (1.0)	0 (0.0)
성기단순포진	629	717	670	658	893	1,494	1,726	1,825	1,594	1,572	1,988 (8.1)	2,618 (24.2)
첨규콘딜롬	281	326	388	382	497	696	946	901	1,061	1,050	1,385 (12.0)	1,495 (13.2)
의료관련감염병												
반코마이신내성황색포도알균(VRSA) 감염증*	0	0	0	0	0	1	8	11	3	9	13 (0.1)	표 2-1-5 참조
반코마이신내성장알균(VRE) 감염증	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	891 (9.4)	
메티실린내성황색포도알균(MRSA) 감염증	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,376 (35.5)	
다제내성녹농균(MRPA) 감염증	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,433 (46.7)	
다제내성아시네토박터바우마니균 (MRAB) 감염증	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13,606 (143.2)	
카바페넴내성장내세균속균종(CRE) 감염증†	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	609 (6.4)	
장관감염증	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,611 (130.6)	11,274 (490.2)
급성호흡기감염증	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15,558 (272.9)	24,769 (353.8)
해외유입기생충감염증												

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

1) 기관당신고수는, 당해년도 전염병 환자발생 총 신고수를 연간 환자발생을 한 번 이상 신고한 전체 기관수로 나눈 것임

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

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

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

‡ 괄호안의 자료는 국내감염 사례임.

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

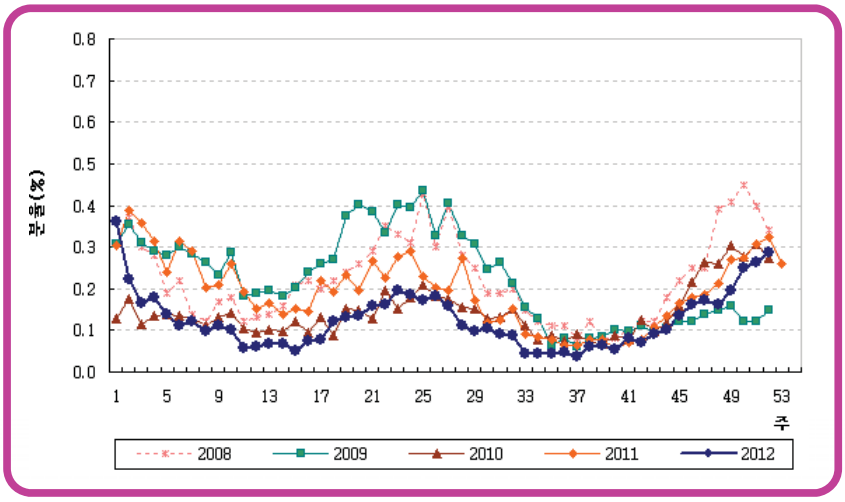
‖ 2010년 10월 28일 표본감시 전염병으로 지정되어 신고되었음

3. 자발감시대상 감염병 발생 현황

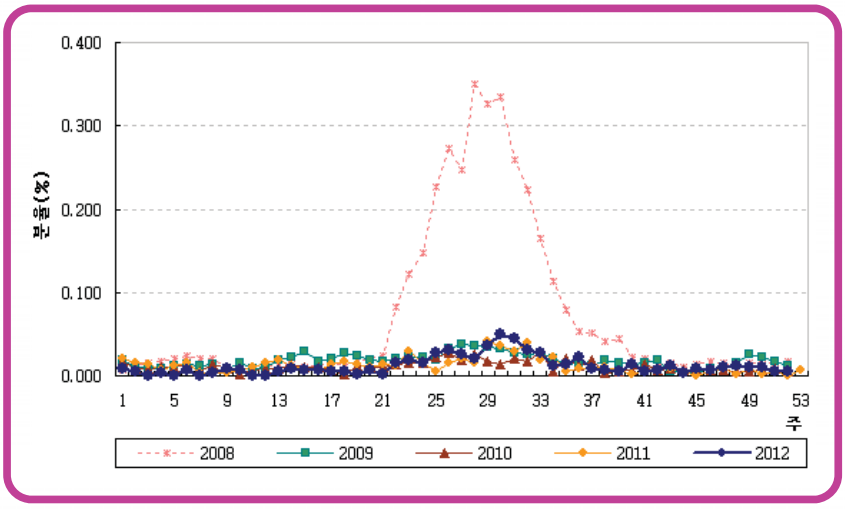
가. 소아감염병

소아감염병 중에서 2012년 수두의 연간 환자분율은 0.12%이었으며, 상반기에는 23주(6.3~6.9)에 0.20% 하반기에는 52주(12.23~12.29)에 0.29%로 각각 유행정점을 보였다[그림 2-1-5].

무균성 수막염은 연간 환자분율이 0.011%이었으며, 30주(7.22 – 7.28)에 0.050%로 정점을 나타내었다.



[그림 2-1-5] 수두 주별 환자분율(2008 ~ 2012년)

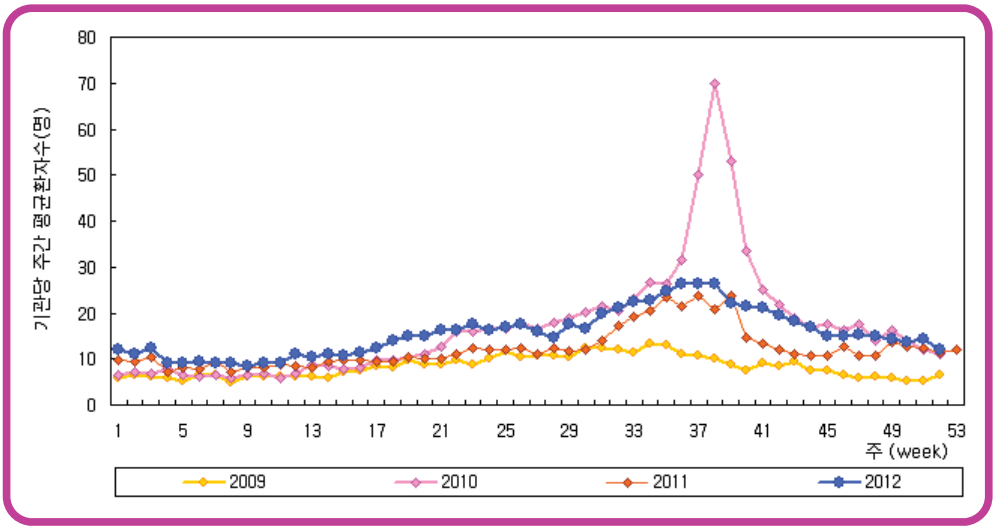


※ 환자분율 : 해당질환 환자수/전체신고기관의 외래환자수×100

[그림 2-1-6] 무균성수막염 주별 환자분율(2008 ~ 2012년)

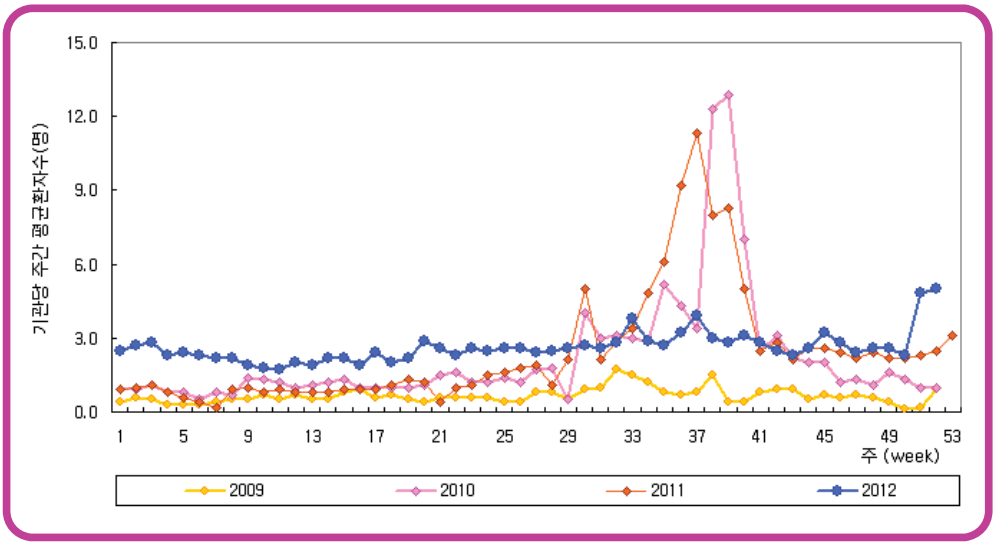
나. 안과감염병

안과 표본감시 감염병인 유행성각결막염과 급성출혈성결막염의 2012년도 연간 기관당주간평균환자수는 각각 15.5명, 2.6명이었으며, 유행 정점이 나타난 주는 유행성각결막염이 36주(9.2~9.8)로 26.5명을 나타내었고, 급성출혈성결막염은 53주(12.23~12.29)로 5.0명을 나타내었다.



※ 기관당평균환자수 : 해당질환 환자수/전체 신고기관수

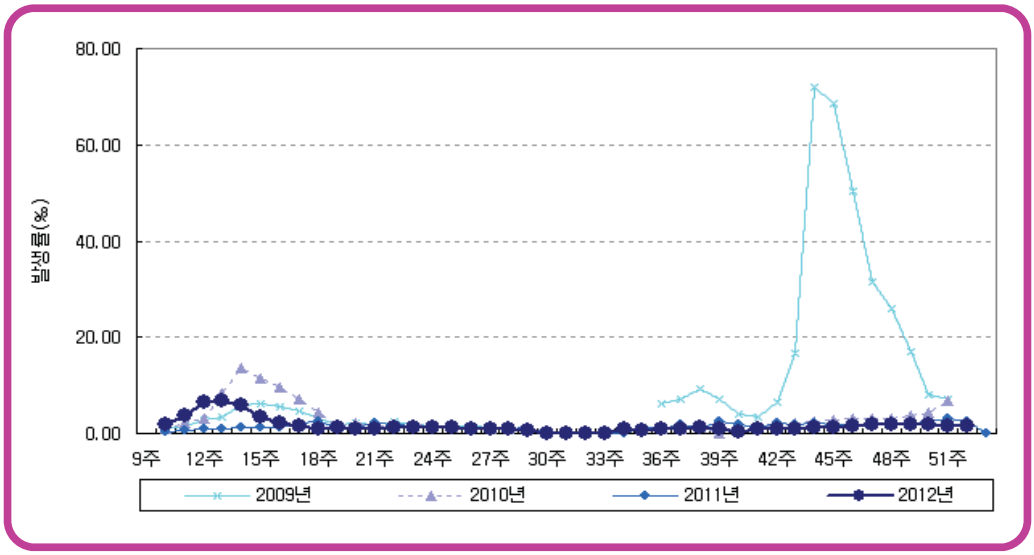
[그림 2-1-7] 유행성각결막염 주별 기관당 평균환자수(2009~2012년)



[그림 2-1-8] 급성출혈성결막염 주별 기관당 평균환자수(2009~2012년)

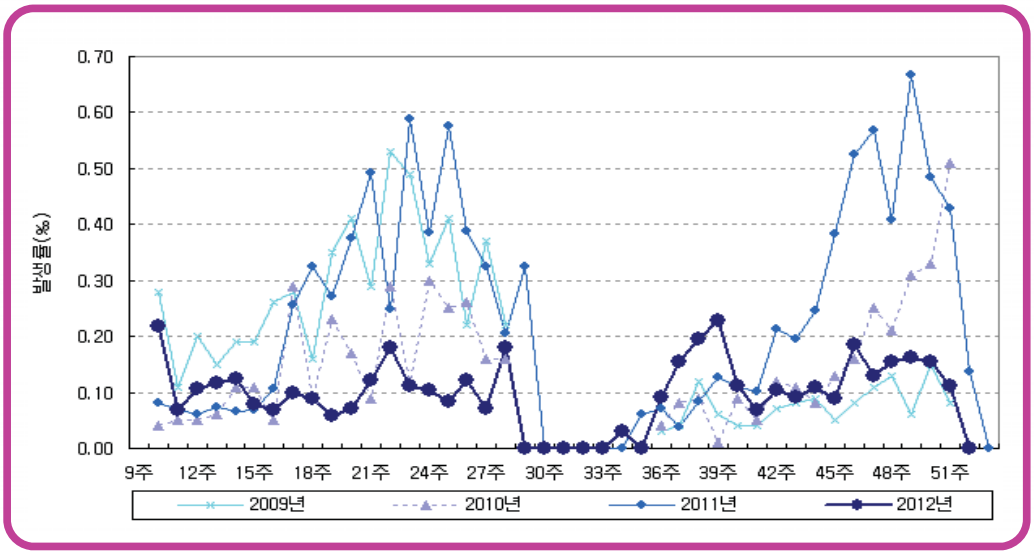
다. 학교감염병

학교 표본감시 결과, 감기 및 수두로 인한 결석학생 연간 발생률은 각각 58.45‰, 3.81‰이었으며, 감기는 13주(3.25~3.31)에 6.88‰, 수두의 경우 39주(9.23~9.29)에 0.23‰로 정점을 나타내었다.



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

[그림 2-1-9] 학교표본감시 결과, 주별 감기로 인한 결석자 발생률(2009~2012년)



[그림 2-1-10] 학교표본감시 결과, 주별 수두로 인한 결석자 발생률(2009~2012년)

담당 감염병감시과_박숙경, 신영림



제1절 감염병 관리

제1항 급성감염병 관리

1. 개요

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

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

[표 2-2-1] 급성감염병 인구 10만 명당 발생률 추이(1960~2012년)

종류 \ 연도	'60	'70	'80	'90	'00	'01	'02	'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12
급성감염병 발생률 (십만명당)	143.4	94.9	21.5	14.6	93.9	67.2	13.8	13.2	18.5	27.7	48.1	71.1	72.8	1,502.6	192.4	115.1	101.6

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

주) 연 중앙인구 계산식

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

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

[표 2-2-2] 연도별, 월별 수인성 · 식품매개질환 환자 발생 현황(2008~2012년)

단위 : 명

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

2. 현황 및 추진실적

수인성 감염병은 공중위생환경 개선으로 전통적 수인성 감염병인 콜레라, 세균성이질 등은 전체 발생이 감소하고 있는 반면, 해외유입으로 인한 발생은 증가하고 있다. 특히 세균성이질의 경우 2003년 유행이후 국내발생이 지속적으로 감소하고 있으나, 해외유입으로 인한 발생건은 점차 증가하고 있다. 또한 A형간염은 손씻기 등 개인위생 개선노력과 예방접종 증가등으로 2009년 발생 정점 이후 감소추세이다.

또한 2000년대에 들어서 학교급식의 전면적 보급, 외식인구의 증가 등 식생활 패턴의 변화로 오염된 식품섭취에 의한 집단 설사환자 발생이 증가하는 추세이다. 특히 노로바이러스 등 바이러스성 질환의 비중이 높아지고 있으며, 이에 대한 대응이 필요하다.

가. 수인성 · 식품매개질환 예방관리체계 강화

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

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

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

나. A형간염 및 수족구병 관리강화

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

기존에 표본감시감염병이었던 A형 간염이 2009년 12월 제1군 감염병으로 바뀌게 되면서 2010년 12월부터 발생 즉시 전수에 대한 신고 · 보고를 받게 됨에 따라 발생현황 및 감염경로를 더욱 철저히 모니터링하는 한편, 소규모 발생시에도 역학조사를 실시할 수 있는 법적 근거를 마련하였다.

수족구병을 소아감염병표본감시에서 지정감염병의 환자감시대상(수족구병) 및 병원체감시대상(엔테로바이러스감염증)으로 지정하여('09.6.19) 국내발생 유행양상을 신속히 파악하고 특히 발생이 증가하는 여름철에 전국 어린이집 및 유치원, 보육시설에 예방수칙이 담긴 리플렛 및 홍보물을 제작 · 배포하였다. 또한 중국 대만 등 수족구병 발생국가의 동향을 파악하여, 국내 유입을 차단을 위한 감시 및 홍보를 실시하였다.

다. 범국민 올바른 손씻기 홍보추진

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

1) 아동극 공연 및 체험행사 개최

■ 유치원생, 초등학교 저학년 학생 대상 전국 순회 손씻기 아동극 공연 실시

– 범국민손씻기운동본부 중심으로 사업을 실시하고 있으며, 지자체 자체예산을 활용하여 대상인원 및 지역 확대 추진

– 지자체는 관내 학교, 어린이집 등에 적극 홍보하여, 어린이들이 체험행사에 다수 참석할 수 있도록 협조

■ 손 씻기 아동극 공연 개최 절차

– 매년 초(2월) 공문을 통해 수요조사 실시(보건소 부담률, 공연장소, 수용가능인원 등 작성 제출)

– 지자체부담이 높은 지역, 8개 도 지역, 처음 실시지역 등 선정기준에 따라 지역 결정 · 및 통보(질병관리본부)

– 공연의 진행에 관련사항은 대한의사협회(범국민손씻기운동본부)와 공연업체 주관으로 진행

■ 손씻기 체험행사 확대

– 식의약청 : 어린이 튼튼교실 운영을 개선 · 보완하여 전국 확대 실시

– 각 보건소는 “손씻기 상설 체험장” 운영 및 관내 어린이 대상 자체 손씻기 체험행사 확대

2) 관련기관 · 자지단체와의 연계사업 추진

■ 관련기관 및 자지단체의 행사와 연계하여 일반시민, 유관기관 관계자 등에게 올바른 손씻기 및 보건위생 홍보 실시

■ 명절 맞이 손씻기 캠페인을 진행하여 귀성객 및 여행각을 대상으로 올바른 손씻기의 필요성과 중요성 홍보

3) 매스컴을 통한 손씻기 홍보 실시

■ 지역 공중파 방송 및 대중교통 광고 등 다중매체를 이용한 홍보실시

4) 손씻기 홍보물 제작 및 배포

■ 아동용 · 청소년용 손씻기 홍보 및 교육동영상 제작 · 배포

– 공익광고캠페인 활용, 인터넷 동영상 채널 배포 및 범국민손씻기 홈페이지 등에 제작물 게시

– 전국 어린이집, 초 · 중 · 고등학교에 교육용 자료로 활용

■ 손씻기 포스터 및 스티커, 알림장 등 홍보물 제작 · 배포

3. 향후 추진계획

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

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

담당 감염병관리과_김은경

제2항 신종 및 재출현 감염병 관리

1. 개요

2003년 중국과 베트남에서 처음으로 고병원성 조류인플루엔자 A(H5N1) 바이러스 인체감염 사례가 확인된 이후, 현재까지 매년 감염 환자수가 증가하고 있으며, 세계보건기구(WHO)에서는 15개국에서 610명 감염, 360명이 사망한 것으로 2012년 12월 31일 기준으로 공식보고 되었다. 우리나라에서는 2003년 첫 가금류에서의 고병원성 조류인플루엔자 발생 이후 2006~2007년, 2008년, 2010년 네 차례에 걸쳐 가금류에서의 조류인플루엔자 발생이 확인되고 있으나, 아직까지 단 한건의 인체감염 사례도 발생하지 않았다.

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

[표 2-2-3] 국내 조류인플루엔자 발생 현황

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

2. 추진실적

가. 신종감염병 위기대응 체계구축

1) 공중보건 위기관리 신속대응체계 강화

신종인플루엔자 대응 경험을 바탕으로 국제적 조화 및 국내 현실성을 반영한 '신종인플루엔자 대유행 대비 · 대응 계획'의 지속적 개정 추진을 통한 신종감염병 위기 대응 전략 개선을 도모하였다. 2010년부터 매년 16개 시도에서 지자체, 검역소 보건인력 및 국가지정입원치료병원, 지역별 거점병원 관계자 대상 대응 역량 강화를 위한 '신종감염병 위기관리대응 교육 · 훈련'을 실시하고 있다. 2012년도에는 16개 시도 1,002명의 인원이 참가하여 신종감염병 위기관리 훈련을 수행하였다.

신종감염병 국내유입단계 시 검역소 전용 입원치료시설을 확충하여 국내 유입을 지연하고자 국립인천공항검역소 격리시설 구축을 완료하였으며, 국내유입된 신종감염병 환자 진단검사를 위해 여수검역소 지역거점 검사센터도 구축 완료하였다.

2) 가을철 인플루엔자 재유행 대비 홍보 강화

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

3) 신종감염병 대비 의료자원 확보 및 관리

인플루엔자 대유행 대비를 위해 항바이러스제의 경우 전 인구대비 26%(1300만명분) 비축을 완료하였고, 개인보호구 8종을 확보 및 관리하고 있다. 신종감염병 환자의 감염관리 및 치료를 위한 적정 진료시설인 국가지정입원치료병상의 경우 2006년부터 2012년 까지 15개 병원 580병상 구축을 완료하였으며, 2014년까지 19개 병원 605병상 확충을 목표로 구축 · 진행중에 있다. 지역별 거점병원은 2012년까지 격리외래실 74개소, 격리중환자실 32개소 구축을 목표로 사업을 추진하고 있다.

[표 2-2-4] 국가지정입원치료병상 구축현황

('12년 12월 기준)

연번	병원명	선정 연도	개소(예정)일	총병상 (음압/일반)		
총 계		19개 병원 605병상(음압119 / 일반 486)				
운영병원 15개병원				계	음압	일반
				494	94	400
1	국립중앙의료원	'06	'07. 09.	70	18	52
2	국군수도병원	'06	'07. 12.	28	4	24
3	국립목포병원	'07	'08. 09.	50	10	40
4	전북대병원	'07	'09. 01.	26	5	21
5	인천시의료원	'07	'09. 05.	25	5	20
6	서울대병원	'09	'09. 11.	26	6	20
7	경상대병원	'09	'10. 01.	35	7	28
8	충남대병원	'08	'10. 07.	25	5	20
9	제주대병원	'09	'11. 05.	24	4	20
10	대구의료원	'09	'11. 05.	43	5	38
11	전남대병원	'10	'11. 11.	25	5	20
12	동국대경주병원	'10	'11. 12.	34	5	29
13	단국대천안병원	'10	'12. 02	35	5	30
14	강릉의료원	'08	'12. 12	25	5	20
15	서울의료원	'08	'12. 12	23	5	18
구축중 3개병원				계	음압	일반
				111	25	86
16	울산대병원	'10	'13. 상반기 예정	25	5	20
17	부산대병원	'08	'14. 하반기 예정	26	5	21
18	충북대병원	'09	'14. 하반기 예정	35	10	25
19	관동대명지병원	'10	'14. 하반기 예정	25	5	20

나. 조류인플루엔자(Avian Influenza, AI) 인체감염예방관리 강화

1) 공중보건 위기관리 신속대응체계 강화

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

가축방역, 인체감염 예방, 사후 매몰지 관리 등 복지부/농림부/환경부 대응분야별 실무담당자를 대상으로 한 통합적 교육의 필요성이 대두되어 2009년부터 해당분야 공무원을 대상으로 AI · PI 합동교육을 매년 실시하고 관련 기관 간 협조체계를 강화하고 있다. 2012년에는 16개 시 · 도 인체 동물방역 및 환경관리 실무 담당자와 유관기관 관계자 약 750여명이 참석하여 대응 분야별 업무 이해도를 높이고 유관기관의 협조체계를 강화 하였다.

2) 조류인플루엔자 인체감염 예방 및 관리지침 개정

감염병의 예방 및 관리에 관한 법률 개정에 따라 용어개정(격리→입원치료, 전염병→감염병), 상

황보고 및 역학조사서 등 관련서식, 통계 및 현황자료 업데이트, 국가지정입원치료병원 사업진행현황 등에 대한 개정을 추진하였다.

3. 향후 추진계획

가. 신종감염병 대응체계 강화

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

전국 16개 시 · 도별 인구수, 의료기관 분포 등을 고려한 국가지정입원치료병상을 계획에 맞추어 구축 완료하고, 격리외래 74개소, 격리중환자실 32개소 설치를 완료하여 향후 신종감염병 발생시 지역사회 환자관리를 위한 거점 의료기관체계를 구축할 예정이다.

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

나. 조류인플루엔자(Avian Influenza, AI) 인체감염예방관리 강화

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

다. 위기대응 역량 배양 및 파트너쉽 강화

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

담당 공중보건위기대응과_손태종

제3항 인수공통감염병 관리

1. 개요

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

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

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

※ 보건복지부고시 제2010-125호(2010.12.24, 시행 2010.12.30)

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

2. 인수공통감염병 발생 현황

법정 인수공통감염병 10종의 국내 발생현황[표 2-2-5]을 살펴보면, 제1군 감염병인 장출혈성대장균 감염증은 2003년 이후 총 596명이 발생하였으며 2011년 57명, 2012년 58명이 발생하였다. 제2군 감염병인 일본뇌염은 필수예방접종 대상 감염병이며 2003년 이후 총 75명이 보고되었는데 2010년에는 26명, 2011년 3명, 2012년 20명으로 예년에 비해 높게 발생하였다. 제3군 감염병인 결핵 중 인수공통감염병인 우결핵은 2011년 감염병감시 이래 아직까지 환자 발생이 없었다. 브루셀라증 환자는 2006년 215명으로 가장 높게 발생하였으나, 이후 적극적인 방역대책으로 2011년은 19명, 2012년 17명이 발생하였다. 공수병은 2004년 1명이 발생한 이후로 환자발생 보고가 없었다.

크로이츠펠트-야콥병은 법 개정과 함께 2011년부터 전수감시체계를 통해 산발성 크로이츠펠트-야콥병 의심환자 등이 신고 · 보고되고 있으며, 이는 모두 유전 · 노화의 원인인 산발성, 유전성 크로이츠펠트-야콥병이었으며, 인수공통감염병인 변종크로이츠펠트-야콥병의 보고는 현재까지 없었다. 제4군 감염병 중 하나인 큐열은 2003년 이후 총 82명이 발생하였으며 2011년 8명, 2012년 10명이 보고되었다. 탄저, 중증급성호흡기증후군(SARS), 조류인플루엔자 인체감염증 역시 국내 법정감염병 신고 · 보고체계를 통한 환자 발생보고는 없었다.

[표 2-2-5] 주요 인수공통감염병 발생 현황

단위 : 신고수

구분		2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
제1군	장출혈성대장균 감염증	52	118	43	37	41	58	62	56	71	58
제2군	일본뇌염	1	0	6	0	7	6	6	26	3	20
제3군	브루셀라증	16	47	158	215	101	58	24	31	19	17
	탄저	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	공수병	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	변종크로이츠펠트-야콥병(vCJD)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	결핵	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
제4군	중증급성호흡기 증후군(SARS)	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0
	조류인플루엔자 인체감염증	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0
	큐열	-	-	-	6	12	19	14	13	8	10

주1) 변종크로이츠펠트-야콥병(vCJD)은 감염병의 예방 및 관리에 관한 법률 시행(2010.12.30.)이후, 표본감시에서 전수감시로 변경됨

주2) 결핵, 큐열은 동법 시행(2010.12.30.)이후, 인수공통감염병에 추가되었음

주3) 인수공통감염병의 결핵은 일반적인 결핵이 아닌 우결핵균에 의한 것으로 동법 시행(2010.12.30.)이후, 신고·보고된 자료임

2. 추진실적

가. 인수공통감염병 실태조사 실시

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

2008년에는 경기도 지역 낙농업종사자 704명을 대상으로 동일 병원체에 대한 실태조사를 수행하였으며 1차 및 2차 혈청검사를 통합한 브루셀라 등의 혈청유병율은 0.0%(0명), 큐열 혈청유병율은 0.4%(3명)이었다. 2009년 또한 사슴농가종사자 및 공수의사에 대한 인수공통 전염병 실태조사를 수행하였으며, 2010년에도 경기지역 제외한 전국 낙농업종사자를 대상으로 3개(브루셀라, 큐열, 장출혈성대장균감염증)인수공통감염증에 대한 실태조사를 시행하였으며, 브루셀라 등의 혈청유병율은 0.0%, 큐열 혈청유병율은 1.4%, 장출혈성대장균감염증 혈청유병율은 3.2%, 균분리율은 7.3%였다. 2012년에는 전국 도축장 종사자를 대상으로 3개(브루셀라, 큐열, E형 간염) 인수공통감염증에 대한 실태조사를 실시하였으며, 브루셀라 등의 혈청유병율은 0.4%, 큐열 혈청유병율은 1.4%, E형 간염 혈청유병율(IgG반응률)은 66.3%이었다.

나. 크로이츠펠트-야콥병 전용 부검센터 운영

크로이츠펠트-야콥병의 원인균은 기존의 세균과 다른 '프리온'(prion)으로 이는 감염성을 가지는 단백질(proteinaceous infectious particle)로 기타 다른 병원체(세균, 바이러스)와는 달리 진단법

이 부검으로 인한 조직 외에는 없는 검사 실정이다.

크로이츠펠트-야콥병(이하 "CJD")은 크게 노화로 인한 산발성CJD(sCJD), 유전적 요인을 가진 유전성CJD(fCJD), BSE(소해면상뇌증)에 감염된 소고기 섭취로 인해 생기는 변종CJD(vCJD)가 있다. 따라서, 인수공통감염병의 범주에 드는 것은 변종CJD(vCJD)이다.

크로이츠펠트-야콥병은 크게 2001년 지정전염병으로 지정되어 표본감시의료기관을 통해 감시활동을 해오고 있다. 이 질환을 진단하기 위하여 전용 실험실을 질병관리본부 내에 2005년 2월에 설치하여 의료기관이 요청한 검체에 대하여 국립보건연구원 인수공통감염과에서 진단이 가능하게 되었다. 그리고 크로이츠펠트-야콥병은 진단검사를 통한 확진이 불가능한 질병으로 부검을 통해서만 최종확진을 할 수 있다. 이에 2006년 4월 CJD 전용 부검센터(한림대 성심병원)를 개소하였으며, 이로써 국내에서 CJD 환자를 확진할 수 있는 기반이 마련되었다.

또한 국내 CJD 진단 검사를 실시하는 곳은 질병관리본부와 한림대 성심병원 CJD 진단센터 두 곳이며, 질병관리본부는 2006년 12월 한림대 CJD 진단센터를 진단협력센터로 지정함에 따라 표본감시의료기관을 대상으로 감시하는 현행 체계를 보완하였다.

다. 인수공통감염 전문위원회 및 인수공통감염병 대책위원회 운영

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

3. 향후 추진계획

가. 고위험군 대상 인수공통감염병 예방홍보 강화

최근에는 한강 남쪽 지방에서 광견병이 발견됨으로써 야생동물로부터 교상을 당한 환자들에 대한 주의가 더욱 요구되고 있다. 또한 광견병에 감염된 야생동물과 가축으로부터의 교상 등에 의한 사람의 공수병 발생을 사전에 예방하고 이를 효율적으로 관리하기 위해 효과적인 예방을 위한 홍보, 교육 활동 강화, 교상환자 치료 및 관리의 효율화 도모, 위험지역의 공수병 예방을 위한 집중관리,

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. CJD/vCJD 관련 분야 조사 연구 활성화

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

담당 감염병관리과_김은경

제4항 매개체 관련 감염병

1. 말라리아

가. 개요

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

국내 발생은 집중관리 사업 시행 이후 2005년 일시적으로 다시 증가한 적도 있으나 지난 10년간 꾸준한 감소추세를 보여, 2011년 1000명이하로 감소한 이후 2012년에는 555명까지 줄어들었다.

[표 2-2-6] 연도별 환자발생 현황

구분	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
국내 발생	1,763	1,107	826	1,324	2,021	2,192	1,023	1,319	1,721	782	501
해외 유입	36	64	38	45	30	35	29	26	51	56	54
계	1,799	1,171	864	1,369	2,051	2,227	1,052	1,345	1,772	838	555

[표 2-2-7] 2012년 말라리아 위험지역 분류 현황

구 분	위험지역 분류(2011년 환자발생에 따름)
고위험지역	-
위험지역	• 경기 : 연천군, 파주시 • 인천: 강화군, 옹진군 • 강원 : 철원군
잠재적 위험지역	• 경기 : 김포시, 고양시 일산동구 , 고양시 일산서구, 고양시 덕양구, 동두천시, 양주시, 포천시, 의정부시, 가평군 • 인천 : 중구, 서구, 동구 • 강원 : 양구군, 화천군, 고성군, 춘천시, 인제군

나. 현황 및 추진실적

1) 위험지역에 대한 집중관리

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

이에 따라 해당 3개 시 · 도에 이전 환자 발생을 고려한 위험지역을 설정하고, 관할 보건소 말라리아 관리요원을 대상으로 3월~6월에 걸쳐 진단 · 검사 및 방제 관련 사항을 집중 교육하고 있다. 말라리아 감시 모니터망을 운영하고 현장 기술지도 확대를 통한 지역별 관리능력을 향상시키며, 연말 목표대비 추진실적 평가를 통해 사업수행을 점검하는 등 지역별 말라리아 관리사업에 대한 지도 · 감독을 시행하고 있다. 또한, 말라리아 관리업무의 효과적 수행을 위해 말라리아 관리 워크숍을 개최하여 질병관리본부를 비롯한 말라리아 위험지역 보건소, 학계, 국방부 등이 말라리아 퇴치 기술에 대하여 상호 정보를 교류하고 있다.

한편 국방부 협조를 통한 휴전선 인근 군인들에 대한 예방관리의 일환으로 다발생 군부대 및 지역 보건소에 대한 현장점검과 위험지역 시도 및 보건소, 군부대 관계자가 참여하는 현장점검 회의를 개최함으로써 관련기관과의 협조를 공고히 하였다.

아울러, 말라리아 환자의 진단 소요일을 단축시키는 것을 목표로 위험지역 병 · 의원 및 주민들에게 예방 · 홍보 교육을 지속적으로 실시하고 보건소 진단 요원들의 진단 역량을 키우기 위하여 꾸준히 진단 및 도말 검사의 교육을 실시하고 있다.

2) 기초조사연구지속실시 및 환자관리 기반조성

(가) 매개모기 조사 사업

국립보건연구원 질병매개곤충과는 환자 발생 예방 및 매개모기 방제를 위한 말라리아 예측사업을 추진하였다. 말라리아 위험지역 보건환경연구원 및 보건소와 함께 20개 지점에서 유문등을 가동, 말라리아 매개모기의 밀도 및 원충 감염 여부를 조사하여 질병관리본부 홈페이지에 매주 결과를 공개하고 있다. 또한, 3군 사령부와 공동으로 파주 연천 9개 부대 인근 27개 지점에서 말라리아 매개모기를 채집, 밀도 조사 및 원충감염 여부를 조사하여 결과를 제공하였다. 이 사업으로 인해 3군 사령관으로부터 전투력 향상 기여에 대한 감사장을 수여받았다. 말라리아 퇴치사업의 일환으로 5월~10월말까지(원충보유 모기 출현 시 종료) 경기도 파주시 도라산남북출입국사무소 인근 2개 지점의 군부대에서 원충감염모기 조사를 실시하여 주별 결과를 제공하였다. 말라리아 퇴치사업의 결과는 SCI 저널에 게재하였으며 군진의학회 및 기후변화 건강포럼에 발표하여 우수한 성적을 도출하였다.

말라리아 매개모기의 방제 효율성을 높이기 위해 말라리아 위험 지역에서 모기를 채집하여 방역용 살충제의 저항성 실험을 수행하였고, 4계열 7종의 살충제를 대상으로 지역별 말라리아 매개 모기의 살충제 저항성을 평가한 결과 지역별로 다소간의 차이는 있지만 전반적으로 모든 지역에서 피레스로이드계와 유기인계살충제에 대한 살충제 저항성을 확인할 수 있었으며, 특이 인천 강화지역에서 채집된 말라리아 매개 모기 개체군의 살충제 저항성 발달이 높은 것으로 평가되었다. 또한 특히한 점은 이들 살충제 저항성 발달의 원인이 단순히 감염병 예방용 살충제의 지속적인 사용뿐만 아니라 인근 지역의 농약제품 사용과도 상당한 영향이 있을 것으로 추정된다.

(나) 역학조사 질적 수준 향상

역학조사의 웹보고 실시 이후 신고율 대비 보고율이 99.8%에 달하였다. 지역사회가 말라리아 현황을 신속하게 파악하고 대응할 수 있도록 추정 감염지역 및 감염경로 분석결과에 대한 주간 현황 보고를 시행하고 연간 발생현황에 대한 분석결과를 연보에 게재하였다. 군 말라리아 환자 관리 강화를 위하여 국군의학연구소와 공동으로 '2012년 군 말라리아 세미나'를 개최하여 군내 말라리아 진료 및 관리 담당자의 이해도를 향상시키고, 연구사업으로 '말라리아 위험지역의 말라리아 항체향성률 평가 연구'에 참여하여 관리정책의 근거자료 생산에 기여하였다.

3) 대북말라리아 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 정부지

원은 잠정 중단된 상태이며, 대북 말라리아 지원 사업을 벌이고 있는 Global Fund 기여금 납부를 통해 간접적 지원이 이루어져 왔다. 하지만 개성공단 입주기업에 대한 예방교육 및 금강산 육로관광 지역에 상주 또는 출 · 입경하는 국민들에 대한 예방 · 관리 사업은 지속적으로 진행하였다.

다. 향후 추진계획

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

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

2. 가을철 발열성 질환

가. 개요

이른바 가을철 발열성 질환으로 일컬어지는 쯔쯔가무시증, 렙토스피라증, 신증후군출혈열은 각각 다른 감염균에 의해 발생함에도, 비슷한 시기에 호발함에 따라 함께 일컬어지곤 한다. 특히 쯔쯔가무시증은 비록 증상이 경한 편이기는 하나 매년 5천~8천여명의 환자가 농촌지역에서 주로 발생하고 있어 이에 대한 관심이 촉구되고 있다.

[표 2-2-8] 발열성질환환자발생현황

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

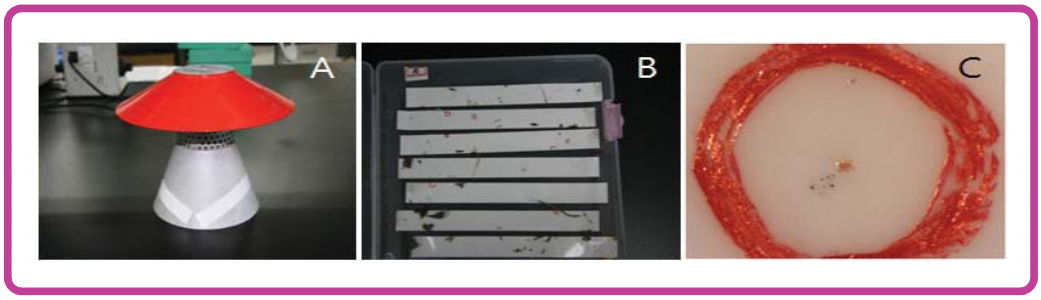
나. 추진실적

쯔쯔가무시증은 지역 의료기관에서 인지도가 높고 치료제도 손쉽게 구할 수가 있어, 신속하게 의료기관에 내원하여 진단을 받으면 대부분 완치가 가능한 질환이다. 따라서 농촌 지역 주민들의 인지도 제고 및 예방 수칙 실천을 위해 교육 및 홍보자료를 제작 · 배포하였으며, 쯔쯔가무시증 환자 다발생 시군 중 7개 시 · 도 33개 시군에 예방물품(토시, 기피제) 및 홍보물품(포스터, 리플릿, DVD

등)을 집중 지원하였다.

털진드기 전국분포 조사를 위해 2011년부터 2013년에 걸쳐 전국 24개지점에 대한 설치류 및 털진드기 채집을 계획하고 있으며, 2012년에는 경기 1개, 강원 2개, 충청 4개, 전라 6개로 전체 13개지역에 대한 채집을 실시하였다. 전체 채집된 설치류는 345개체, 털진드기는 45,915개체였으며, 전체 C.I.(Chigger Index, 설치류 마리당 털진드기수)는 133.1이었다. 우점종순으로 5종을 정리해보면, 대잎털진드기(L. pallidum), 활순털진드기(L. scutellare), 동양털진드기(L. orientale), 조선방망이털진드기(Euschoengastia koreaensis), 수염털진드기(L. palpale) 순이었다. 지역별로는 강원, 경기, 충청지역에서 대잎털진드기가 우점이었으며, 전라도지역의 경우 활순털진드기의 비율이 매우 높게 나타났다.

진드기 채집기를 이용한 털진드기의 계절 및 환경별 발생밀도조사는 경북 고령, 충북 옥천, 충남 예산, 전북 진안, 전남 구례에서 실시되었으며, 조사기간 동안 총 2,841개체가 채집되었으며, 경상북도 고령(1,800개체)이 가장 많이 채집되었다. 털진드기 종별로는 옥천, 예산에서는 대잎털진드기(L. pallidum)가, 고령, 진안, 구례 등 남부지압에서는 활순털진드기(L. scutellare)가 우점종이었으며, 채집환경에서는 논에서 2,050개체(75.2%)채집되어 가장 많은 수가 채집되었다. 출현시기로는 고령(39주), 예산, 구례(40주), 옥천(41주), 진안(42주)순으로 나타났으며, 주별로는 42주(10.10~16)에 최대정점을 보였다.



털진드기 채집기(A), 채집용 테이프(B), 채집된 털진드기 확대 모습(C, 40배).

숙주동물 및 매개체에 대하여 쯔쯔가무시, 렙토스피라, 한탄바이러스 유전자 검출, 항체 보유율 조사, 지역별, 월별, 매개체 종류별 병원체 보균율 조사하여 환자발생현황과 숙주동물 및 매개체 보균율 결과를 비교하여 연관성을 분석하고, 주요 기피 · 살비제에 대한 효력 및 감수성 실험을 실시하고 있으며, 털진드기의 발생환경과 계절적 발생밀도를 조사하는 등 매개체와 사람간 접촉을 차단할 수 있는 효과적인 방안에 대한 연구를 추진하고 있다.

또한 환자 다발생지역의 설치류에서의 털진드기 밀도조사 및 거주 주민의 항체가를 통해 항체 보유율과 인구학적 특성, 노출요인 등 항체 보유율에 영향을 미치는 요인에 대한 역학조사를 시행하여 체계적 관리대책을 마련을 위한 쯔쯔가무시증 다발생 지역의 털진드기 유충감염율 및 주민혈청조사연구를 실시하였으며 향후 쯔쯔가무시증의 다발지역과 그 외지역간 발생 차이에 대한 원인 파악 연구에 활용가능할 것이다.

다. 향후 추진계획

쯔쯔가무시증 다발생지역을 중심으로 수행하고 있는 집중예방관리사업은 전년과 같이 지역과 대상 인구를 33개 시군으로 유지하고, 장기적으로는 농촌 지역 주민들의 작업 행태와 발생 관련성이 높을 것으로 추정되어, 이에 대한 기반 연구를 바탕으로 복장, 예방수칙, 작업행태 관련된 권고사항들을 마련해 나갈 예정이다.

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

담당 감염병관리과_이동우, 박경은

제2절 에이즈 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 에이즈현황

우리나라는 1985년 첫 HIV 감염인이 보고된 이후 매년 신규 감염인이 확인되어 2011년 말까지 내국인 누적감염인수는 8,542명이다[표 2-2-9]. 2011년에는 연간 888명의 신규 감염 내국인이 보고되었으며, 이들의 역학적 특성을 살펴보면 남자가 827명, 여자가 61명으로 남자가 여자보다 13.6배 많았다. 연령별로는 40대가 212명(25.6%)으로 가장 많았고, 20대 198명(23.9%), 30대 186명(22.5%) 순이었다.

[표 2-2-9] HIV/AIDS 내국인 신고 현황(1985~2011년)

(단위 : 명)

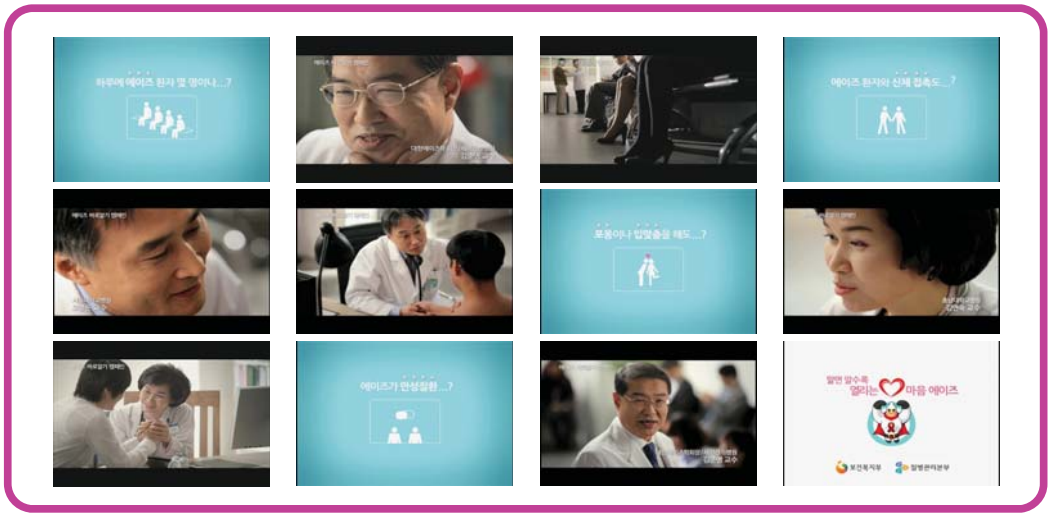
구분	계	'85-'95	'96	'97	'98	'99	'00	'01	'02	'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11
계	8,542	517	104	125	129	186	219	327	397	533	610	680	749	740	797	768	773	888
남자	7,860	453	93	107	111	160	194	292	363	502	557	640	687	698	743	710	723	827
여자	682	64	11	18	18	26	25	35	34	31	53	40	62	42	54	58	50	61

※ 확진보고년도 기준임. 본 통계는 2011년 통계이며, 향후 역학조사에 의해 수치 변경될 수 있음

나. 에이즈 예방교육 및 홍보

에이즈는 정확한 지식습득 등을 통해 충분히 예방할 수 있는 질병임에도 불구하고 지속적으로 HIV 감염인 수는 증가하고 있으며, 이는 에이즈 예방에 관한 올바른 지식과 질병예방에 대한 의식고취가 중요함을 보여준다. 에이즈 치료는 물론 예방에도 부정적 영향을 미치는 가장 주요한 요인인 편견과 차별 또한 에이즈에 대한 정확한 지식 전달을 통해 충분히 해소될 수 있음이 보고되고 있다. 따라서 질병관리본부와 에이즈 관련 민간단체, 전국 시 · 도 및 보건소 등에서는 에이즈 예방과 지식수준 향상을 위한 다양한 교육사업과 홍보 캠페인을 전개하고 있다. 에이즈교육센터(http://aidsedu.org) 「사이버교육과정」을 구축하여 다양한 집단을 대상으로 한 특화 프로그램을 운영하고 있으며, 에이즈 관련 민간단체의 협력 하에 대상별 특성에 맞는 「교육 · 홍보활동」을 추진 중이다. 특히 에이즈에 대한 올바른 지식전달을 통해 에이즈 예방 및 감염인의 편견과 차별을 해소하고자 전문 의료인들의 전문성과 신뢰성을 바탕으로 한 공익광고 '에이즈 바로알기'를 제작하여 TV 등 다양한 매체를 통해

방영하는 전략적 홍보활동을 추진하고 있다. 또한 전국 대학(원)생을 대상으로 한 「에이즈 예방 대학생 광고공모전」은 전국 220여개 대학에서 약 2,000여명이 참여하는 등 에이즈 예방에 대한 큰 홍보 효과를 달성하고 있다. 아울러 에이즈의 지식수준 향상을 위한 「온라인 캠페인」, 「12월 1일 세계 에이즈의 날 기념행사」 등 다양한 교육 · 홍보활동을 진행함으로써 일반국민의 에이즈 관련 지식수준을 높이고 HIV 감염인에 대한 편견 · 차별을 줄이기 위해 노력하고 있다.



[그림 2-2-1] 2011년 에이즈 예방 공익광고 '에이즈 바로알기' 편



[그림 2-2-2] (좌) 세계 에이즈의 날 기획기사, (우) 제7회 에이즈예방 광고공모전 금상 수상작품

무엇보다 에이즈 감염의 가장 쉽고, 실질적 예방수단인 콘돔 사용률을 높이기 위해 대상별 교육·홍보를 실시하였고 감염인, 동성애자, 성매개감염병 건강진단대상자, 외국인 등을 대상으로 콘돔배포 사업(313만개)을 추진하였다. 이 외에도 에이즈 포털사이트 홈페이지(http://aidsinfo.cdc.go.kr)를 통해 에이즈 관련 최신 정보를 지속적으로 제공하고 있으며 에이즈 전문상담가, 상담간호사, 전문강사 등 전문인력 양성을 위한 교육 프로그램을 운영하고 있다.

[표 2-2-10] 에이즈에 대한 태도와 콘돔 사용률

(단위 : %)

구분 \ 년도	2008	2009	2010	2012
UNAIDS에서 권고하는 에이즈에 대한 지식(5문항*)정답률	-	-	11.2	27.1
콘돔 사용으로 에이즈감염위험을 줄일 수 있음	73.2	75.4	78.6	86.3
에이즈에 대한 편견·차별에 대한 태도(자녀가 같은 학교 등교 및 옆자리 착석 허용 안함)	44.6	45.3	59.8	51.2
동성애자 고정파트너와 성관계 시 항상 콘돔 사용	38.0	48.1	66.7	-

* UNAIDS 권고 5문항 : 건강하게 보이는 사람도 에이즈감염인 일 수 있다(정답○), 성관계를 할 때마다 콘돔을 사용하면 에이즈감염 위험을 줄일 수 있다(정답○), 에이즈에 감염되지 않은 건강한 한 명의 파트너와 성관계를 함으로써 에이즈 감염의 위험을 줄일 수 있다(정답○), 에이즈감염인과 함께 식사를 하는 것만으로도 에이즈에 걸릴 수 있다(정답×), 모기에 물리는 것만으로도 에이즈에 감염될 수 있다(정답×).

※ 출처 : 서울대학교 「MSM대상 HIV/AIDS관련 행태조사 및 체계개발(2011)」

※ 출처 : 한양대학교,「2012 에이즈에 대한 지식, 태도, 신념 및 행태조사(2012)」

다. 검사 및 상담활성화

HIV감염인이 자신의 감염사실을 알지 못한 상태에서 전파시키는 것을 방지하고, 조기발견을 통해 감염인의 건강상태 악화를 지연하기 위하여 자발적인 진단검사를 활성화하기 위해 노력하고 있다. 이를 위해 「후천성면역결핍증 예방법」에 익명검사를 명문화하여 어디서나 익명검사가 가능하도록 하였다.

아울러 주요 도시에 동성애자 대상 검진상담소 2개소, 외국인 대상 검진상담소 2개소와 대국민 에이즈 상담센터를 운영하고 있다. 또한 HIV감염인들에게 치료 및 치료순응도를 높이고 종합적인 상담을 제공하기 위하여 감염인이 주로 이용하는 전국 주요 18개 의료기관에 에이즈 전문교육을 받은 상담간호사를 배치하여, HIV 감염인의 치료순응도를 높이고 정서적지지 등을 통해 삶의 질을 향상하고자 치료 및 복약 상담 등 통합상담을 제공하고 있다.

[표 2-2-11] 검진상담소 및 상담센터 검사 및 상담 실적

(단위 : 건)

구분 \ 년도		2007	2008	2009	2010	2011	2012
동성애자 대상 검진상담소	상담	5,288	5,392	3,022	2,991	4,248	3,980
	검진	1,219	912	730	1,056	1,381	1,644
외국인 대상 검진상담소	상담	1,385	730	627	703	1,022	1,067
	검진	691	320	204	337	401	447
상담센터	상담	-	-	-	-	4,170	10,769

※ 출처 : 에이즈 및 성병예방 국민건강증진기금 민간경상보조사업 결과보고, 2012.

라. 감염인 진료비 지원 등 포괄적 서비스의 제공

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

마. 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 HIV관련출입국 제한 철폐 입장을 국제에이즈컨퍼런스를 통해 국제사회에 재확인하였다.

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

3. 향후 추진계획

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

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

담당 에이즈 · 결핵관리과_권윤형

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 치료시 불임 · 난임, 사산 등의 부작용이 나타날 수 있어 저출산시대에 그 중요성이 더욱 강조되고 있다.

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

2. 추진실적

가. 성매개감염병 건강진단 실적

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

[표 2-2-12] 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」 제6조제2항 제1호에 따른 영업소의 여성종업원	1회/6개월	1회/6개월	1회/6개월
2. 「식품위생법 시행령」 제22조 제1항에 따른 유흥접객원	1회/3개월	1회/6개월	1회/3개월
3. 「안마사에 관한 규칙」 제6조에 따른 안마시술소의 여성종업원	1회/3개월	1회/6개월	1회/3개월
4. 특별자치도지사·시장·군수·구청장이 불특정 다수를 대상으로 성매개감염병 및 후천성면역결핍증을 감염시킬 우려가 있는 행위를 한다고 인정하는 영업장에 종사하는 사람	1회/3개월	1회/6개월	1회/3개월

성매개감염병 검진대상자의 검진건수는 2003년 265만건, 2008년 137만건, 2012년 50 만건으로 2003년 대비 81% 감소하였다[표 2-2-13]. 검진에서 확인된 성매개감염병 양성률은 2003년 1.7%, 2008년 1.0%, 2012년 0.98%로 감소하는 반면, 치료율은 2003년 82%, 2008년 89%, 2012년 89.8로 증가추세를 보인다.

[표 2-2-13] 성매개감염병 및 후천성면역결핍증 검진실적

구 분	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
등록자(명)	156,444	129,309	105,447	117,242	96,662	82,923	76,535	-	-	-
검진자(건)	2,647,320	2,506,714	1,740,546	1,598,582	1,424,592	1,374,848	1,246,040	977,478	629,513	504,225
감염자(건)	44,261	39,096	23,009	17,357	14,985	13,715	12,957	9,631	5,584	4,938
치료자(건)	36,169	31,273	19,054	14,763	12,656	12,212	12,261	8,972	5,146	4,436
치료율(%)	81.72	79.99	82.81	85.06	84.46	89.04	94.63	93.16	92.16	89.8
양성률(%)	1.67	1.56	1.32	1.09	1.05	1.00	1.04	0.99	0.89	0.98

※ 대상: 성매개감염병 및 후천성면역결핍증 정기건강진단 대상자
※ 2010년 성매개감염병 및 후천성면역결핍증 건강진단대상자 등록관리제 폐지
※ 검진항목: HIV, 매독, 임질, 연성하감, 클라미디아, 기타('11년부터 법정감염병에서 비임균성요도염 삭제)
※ 치료(건)에 HIV 미포함

[표 2-2-14] 성매개감염병 연도별 및 질병별 검진실적

(단위 : 명, 건, %)

구분		계	HIV	매독	임질	클라미디아 감염증	연성하감	성기단순포진 첨규콘딜롬	비임균성 요도염
2003	검진	2,647,320	350,855	436,066	753,070	334,705	129,667	50,721	592,236
	감염	44,261	-	1,611	8,349	6,912	45	1,603	25,741
	양성률(%)	1.67	-	0.37	1.11	2.07	0.03	3.16	4.35
2004	검진	2,506,714	332,440	416,562	690,501	368,280	109,356	46,759	542,816
	감염	39,096	-	1,925	5,055	8,422	10	1,103	22,581
	양성률(%)	1.56	-	0.46	0.73	2.29	0.01	2.36	4.16
2005	검진	1,740,546	243,550	299,856	463,420	273,176	69,060	33,292	358,192
	감염	23,009	-	1,398	2,209	6,179	10	828	12,385
	양성률(%)	1.32	-	0.47	0.48	2.26	0.01	2.49	3.46
2006	검진	1,598,582	234,213	283,144	418,187	263,749	68,043	23,515	307,731
	감염	17,357	-	1,658	1,362	4,968	6	827	8,536
	양성률(%)	1.09	-	0.59	0.33	1.88	0.01	3.52	2.77
2007	검진	1,424,592	198,377	262,806	374,286	240,377	44,288	30,378	274,080
	감염	14,985		1,617	1,112	5,173	17	1,589	5,477
	양성률(%)	1.05		0.62	0.30	2.15	0.04	5.23	2.00
2008	검진	1,374,848	196,411	245,698	357,502	246,356	39,902	34,115	254,864
	감염	13,715	-	1,786	797	5,598	15	1,445	4,074
	양성률(%)	1.00	-	0.73	0.22	2.27	0.04	4.24	1.60
2009	검진	1,246,040	174,357	228,335	330,039	244,295	33,920	32,721	202,373
	감염	12,957	-	1,681	612	6,138	24	1,328	3,174
	양성률(%)	1.04	-	0.74	0.19	2.51	0.07	4.06	1.57
2010	검진	977,478	145,874	190,641	244,052	193,946	28,938	26,467	147,560
	감염	9,631	-	1,402	633	4,914	3	893	1,786
	양성률(%)	0.99	-	0.74	0.26	2.53	0.01	3.37	1.21
2011	검진	629,513	133,053	174,156	159,769	126,856	19,930	15,749	-
	감염	5,584	-	1,167	472	3,481	2	462	-
	양성률(%)	0.89	-	0.67	0.30	2.74	0.01	2.93	-
2012	검진	504,225	111,088	136,641	131,751	105,585	10,276	8,884	-
	감염	4,938	5	872	327	3,182	19	533	-
	양성률(%)	0.98	0.004	0.64	0.25	3.01	0.18	6.00	-

나. 성매개감염병예방 및 검진활성화를 위한 교육 및 홍보

1) 대국민교육홍보

성매개감염병 예방을 위한 콘돔 보급, 콘돔사용을 위한 홍보를 실시하고 있고, 성매개감염병에 대한 올바른 지식보급을 위해 인쇄물(리플릿, 포스터 등), 홍보 소책자 등을 배포함은 물론 질병관리본부 홈페이지(http://www.cdc.go.kr)와 국가에이즈정보센터(http://aidsinfo.cdc.go.kr)를 통해 성매개감염병 관련 정보를 지속적으로 제공하고 있다. 아울러, 에이즈의 날 및 보건관련 행사 등을 연계하여 전국민 대상 홍보를 추진하고 있다.

2) 성매개감염병 및 후천성면역결핍증 건강진단대상자 교육 및 홍보

성매개감염병 및 후천성면역결핍증 건강진단대상자의 성매개감염병 및 에이즈 예방을 위하여 정

부는 전국 시 · 도 및 보건소, 에이즈 민간단체 및 관련단체와 협력하여 각 지역별 현장 캠페인 활동을 전개하고, 이들을 대상으로 지속적인 콘돔보급사업, 대상에 따른 예방교육을 추진하고 있다.

3) 노인대상 교육 및 홍보

노인의 성매개감염병 예방을 위해 2007년부터 노인대상 성매개감염병 및 에이즈 예방 교육 · 홍보사업을 정부와 에이즈 관련 민간단체, 전국 시 · 도 및 보건소 등이 협력하여 추진하고 있다. 노인 특성에 맞는 교육을 실시하고 교육자료를 제작하여 전국 노인복지관, 사회복지관, 노인대학 등을 통하여 지속적으로 배포하고 있으며, 노인이 많이 집결하는 대도시 공원 등에서 홍보 캠페인을 있다.

3. 향후 추진계획

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

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

담당 에이즈 · 결핵관리과_권윤형

제3절 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, 한국전쟁에 따른 기아와 피난 생활에 따른 좁은 지역에서의 밀집거주, 영양 부족, 관리체계의 부재가 겹치면서 결핵이 만연하는 계기가 되었으며, 다른 감염성 질환과 달리 한번 감염되면 평생 잠복감염상태가 되어 수십 년 후에도 발병하는 결핵의 특성은 결핵발생이 지속되는 원인으로 작용하고 있다.

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

그러나 2000년 이후 결핵환자 감소속도가 둔화되고 다제내성 결핵환자 증가와 학교, 시설 등의 소집단 결핵이 산발적으로 발생하는 등 OECD가입국 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 실시 중에 있다. 아울러 2013년에는 '제1기 결핵관리 종합계획(2013~2017)'을 수립하여 향후 5년간 국가 결핵 예방 · 관리 목표를 제시할 예정이다.

[표 2-2-15] 결핵 신고 신환자 추이

(단위 : 명, %)

구 분		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
전 체	신고신환자수	34,123	32,010	30,687	31,503	35,269	35,361	34,710	34,157	35,845	36,305	39,557
	신환자율(/10^5)	71.3	66.5	63.5	65.0	72.4	72.3	70.6	69.1	72.2	72.8	78.9
폐결핵	신고신환자수	30,326	28,039	26,940	27,947	30,098	30,317	29,705	28,344	28,922	28,176	30,100
	신환자율(/10^5)	63.3	58.3	55.8	57.0	61.8	62.0	60.5	57.4	58.2	56.5	60.1
(도말양성)	신고신환자수	11,805	11,345	10,976	11,501	11,638	11,513	10,927	11,048	11,285	10,776	11,714
	신환자율(/10^5)	24.7	23.6	22.7	23.7	23.9	23.6	22.2	22.4	22.7	21.6	23.4
폐외결핵	신고신환자수	3,797	3,971	3,747	3,556	5,171	5,044	5,005	5,813	6,923	8,129	9,457
	신환자율(/10^5)	7.9	8.3	7.8	7.3	10.6	10.3	10.2	11.8	13.9	16.3	18.9

주: 1) 결핵 신고 신환자율 계산 방법 : 결핵 신고 신환자수 / 주민등록연앙인구 × 10^5
2) 자료원 : 2011 결핵환자 신고현황 연보(질병관리본부, 2012), 주민등록연앙인구(통계청)

[표 2-2-16] 결핵 사망률 추이

(단위 : 명, %)

구 분		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
전 체	사망자수	3,218	3,350	3,329	2,940	2,893	2,726	2,376	2,323	2,292	2,365	2,364
	사망률(/10^5)	6.7	7.0	6.9	6.1	5.9	5.6	4.8	4.7	4.6	4.7	4.7
호흡기 결핵	사망자수	3,028	3,160	3,145	2,772	2,700	2,534	2,199	2,125	2,140	2,198	2,168
	사망률(/10^5)	6.3	6.6	6.5	5.7	5.5	5.2	4.5	4.3	4.3	4.4	4.3
기타 결핵	사망자수	190	190	184	168	193	192	177	198	152	167	196
	사망률(/10^5)	0.4	0.4	0.4	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.4

주 : 1) 결핵사망률 계산 방법 : 결핵사망자수 / 주민등록연앙인구 × 10^5
2) 자료원 : 사망원인통계(통계청, 2011)

2. 2012년도 결핵관리사업 추진실적

가. 결핵환자 및 잠복결핵감염자 조기 발견 강화

국가결핵관리사업은 지역사회에서 치료를 요하는 결핵환자를 조기 발견하여 전염성환자의 감염확산을 방지하는 것이 가장 큰 목표이다.

결핵의 지역사회 확산방지를 위한 능동적 환자발견 사업의 하나로 이동결핵검진(흉부X-선 검사 및 객담검사를 즉시 시행 할 수 있는 One-Stop검진 서비스)을 실시하고 있으며, 이동결핵검진은 건강검진 사각지대에 있는 사회 · 경제적 취약계층 및 결핵고위험군(노숙인, 외국인근로자, 다문화가족, 집단 시설 이용자)을 대상으로 결핵환자를 신속히 발견하고 치료할 수 있도록 하고 있다. 또한, 학교와 어린이집(유치원)에서의 결핵관리시스템의 지속적인 운영과 군부대 결핵관리시스템 구축을 시작하여 집단시설에서의 접촉자 조사 체계 마련을 위한 발판을 만들었으며, 이를 통해 결핵환자

발생 시 체계적인 결핵검진을 통한 잠복결핵감염자 조기 발견 및 치료 등을 실시할 수 있도록 하고 있다. 또한, 이를 위한 결핵관리지침을 마련하여 배포하였으며, 각 기관의 보건의료인력에 대한 결핵관리 교육을 실시하였다. 이와 함께, 보건소 환자에 대한 신속하고 정확한 결핵 진단을 위하여 결핵 배양검사와 신속 감수성 검사, 분자생물학검사 등 진단체계를 지속적으로 개선하였다. 접촉자 검진 대상자를 의료기관 균양성호흡기결핵환자에서 호흡기결핵환자 전체로 대상자의 범위를 확대하여 가족(동거인)에 대한 결핵 및 잠복결핵감염 검진비용을 지원하였고, 2개월간 지역사회 보건소를 통해 검진의 중요성 및 참여 독려에 대한 적극적 홍보활동을 시행하였다.

나. 치료 성공률 제고를 위한 철저한 결핵환자 관리

결핵 치료 성공을 위한 주요 요인은 정확한 진단과 적절한 치료 그리고 환자의 규칙적인 투약 및 지속적 환자관리이다. 이에 민간의료기관에서 진료중인 결핵환자에 대한 내원독려, 복약확인 등 철저히 환자를 관리할 수 있도록 결핵환자 신고 100명 및 건강보험심사 평가원의 자료상 결핵청구명수 200명 이상인 병의원 116개 의료기관에 결핵관리전담간호사를 지원하여 관리하였다.

또한 사업의 질 관리를 위해 연중 민간 병의원 및 보건소 순회지도와 실태조사를 지속적으로 실시하였고, 결핵치료 성공 및 실패에 영향을 미치는 요인과 결핵치료 성공률 향상 및 다제내성결핵 발생 방지를 위해 대한결핵 및 호흡기학회를 통해 권역별 사업모니터링 및 평가를 실시하였다. 그 외 결핵치료를 하고 있는 약 700개의 의료기관에 결핵환자 관리비를 지원하여 완치까지의 집중 관리를 도모하였다.

비순응 전염성 결핵환자 및 다제내성 결핵환자의 철저한 치료 및 관리와 타인에게로의 결핵 전파 차단을 위해 입원명령을 실시하였다. 입원명령을 통해 결핵환자의 전염성이 소실될 때까지 입원치료를 받도록 하며 입원 기간 동안 입원비 및 약제비를 지원하였고, 입원명령으로 인한 소득 상실로 생계가 어려운 경우에는(환자 가구 소득조사 실시하여 확인) 부양가족생계비를 지원하였다.

다. 결핵 관리 정보화사업 확대, 개편

결핵정보통합관리시스템의 고도화를 통하여 효율적이고 신속 · 정확한 결핵환자 관리를 위한 데이터의 정확성과 일관성을 확보하고, 결핵감시정보의 보안강화를 위한 통합 보안 체계를 구축 · 활용하였다. 또한, 의료기관에서 관리되는 결핵환자 정보를 시스템 연계를 통하여 신고하는 결핵환자신고 자동화시스템을 확대하였다.

라. 다제내성결핵 퇴치를 위한 국제적인 네트워크 구축

우리나라의 우수한 국가결핵관리프로그램과 다제내성결핵 치료경험 및 결핵 관련 생명자원을 미국 국립보건원의 선진화된 결핵 기초 · 기반 기술력과 결합하여 다제내성결핵 문제를 해결할 획기적인 기술의 개발 · 보급을 효율적으로 수행하기 위해 (재)국제결핵연구소에서는 국제결핵전문가들과

의 결핵심포지엄을 개최하였고, 다제내성결핵 퇴치를 위한 아시아 · 태평양지역의 결핵전문가 교육훈련을 실시하였다.

마. 대국민 홍보를 통한 인식제고 및 예방행동 변화 유도

2012년에는 결핵의 심각성을 널리 알리고 예방의 중요성에 대한 국민적 공감대를 형성하기 위한 대국민 홍보 사업을 전개하였다. 무엇보다 결핵예방과 전파차단을 위한 "기침에티켓" 캠페인을 적극적으로 추진하였던 해이다. 「결핵예방법」(제4조)에 따라 '제2회 결핵예방의 날' 기념행사를 개최하였고, 결핵예방 관심유도를 위한 사진행사 및 전국 초 · 중 · 고 · 대학생 등을 대상으로 결핵ZERO 공모전을 개최하여 국민의 자발적 참여를 유도하는 캠페인을 진행하였다. '결핵 생각보다 캠페인' 웹사이트 구축과 SNS매체(블로그, 페이스북, 트위터) 등을 통해 사이버 공간에서 유기적인 정보를 제공하는 등의 온라인 홍보를 확대 개편하였다. 국민이 쉽게 접할 수 있는 대중 매체(TV, 케이블, 라디오 등)를 통한 공익광고 캠페인을 전개하였으며, 휴가철 및 환절기 대비 기침 에티켓 홍보(KTX 광고)를 실시하였다. 아울러, 대상별 눈높이 맞춤형 홍보사업으로 결핵예방 교육용 자료 제작 및 홍보영상 제작 등의 인식 개선 및 예방행동 변화를 유도하는 홍보 사업을 추진하였다.



[그림 2-2-3] 결핵퇴치를 위한 다양한 콘텐츠 개발과 캠페인



[그림 2-2-4] 2011년 결핵퇴치 공익광고

3. 2013년도 결핵관리사업 추진 계획

결핵은 과거에 비해 크게 감소하였으나, 우리나라는 OECD 국가 중 결핵발생률 및 사망률이 가장 높은 수준으로 여전히 큰 질병부담을 초래함에 따라 강력한 결핵퇴치정책이 필요하게 되어, 2010년 결핵조기퇴치 New 2020 Plan을 수립하였고, 2013년에는 향후 5년간 국가 결핵 예방 · 관리 목표를 제시하고 중점 추진 방향 등을 공유하고자 제1기 결핵관리 종합계획(2013~2017)을 마련할 예정이다. 이에 예산 · 인력 · 조직 등 자원의 효율적인 관리를 위한 성과지표 및 재정계획을 설정하고, '결핵 조기발견', '철저한 환자 관리 및 지원', '결핵관리기반 강화' 3가지 추진전략을 추진할 예정이다.

가. 결핵환자 조기 발견

결핵조기퇴치 목표 달성을 위한 결핵환자 발견 사업으로 취약계층 및 고위험군 검진 확대, 결핵환자 접촉자에 대한 조사 강화, 진단체계의 개선 및 해외 유입 결핵 차단 사업을 강화할 계획이다.

결핵검진 사각지대에 있는 노숙인, 쪽방 거주자, 외국인(근로자 및 결혼이주민), 일용근로자(새벽 인력시장) 등의 사회 · 경제적 취약계층에 대한 이동결핵검진을 강화하여 ONE-STOP 검진 및 DR 검진차량을 이용한 이동결핵검진사업을 강화하고, 분자진단 검사인 Xpert MTB/RIF을 도입하여 다제내성결핵의 신속한 진단에 적극 활용할 계획이다.

또한, 결핵환자의 가족 및 동거인에 대한 결핵검진을 확대하고, 결핵환자의 밀접접촉자에 대한 결핵검진을 강화하여 어린이집(유치원), 학교, 기숙학원 및 입시학원, 군부대, 교정시설 등 집단시설에서의 접촉자 조사를 강화할 것이다.

나. 철저한 환자 관리 및 지원

치료순응도 향상을 통해 결핵 치료 성공률 제고 및 내성결핵의 감소를 위해 환자 진료비 본인부담금에 대한 국가 지원을 확대할 계획이다.

또한, 치료 비순응 결핵환자에 대한 치료 성공률 향상을 위해, 지자체와 국 · 공립병원 및 민간병 · 의원간의 협력체계를 구축하여 전염성결핵환자 관리를 위한 기반 · 체계를 구축할 계획이며, 국립결핵병원과 업무협의를 정례화하여 입원명령환자관리에 철저를 기할 계획이다.

다. 결핵관리기반 강화

결핵 신고 및 감시체계를 보강하고 상시 모니터링 및 평가체계를 확립하며, 결핵조기퇴치를 위한 조직 및 인력을 보강하는 등의 결핵관리기반 강화할 것이다.

결핵관리사업을 수행하는 기관의 정보 연계 등 업무효율성을 제고하고자, 국가결핵관리사업의 평가지표를 종합적으로 관리 할 수 있는 분석 시스템을 구축하여 범부처 등 공공기관 및 민간의료기관 간의 시스템을 연계하고 사용자별 교육프로그램의 상설화, 유지보수지원팀 및 콜센터의 운영

등 결핵정보화지원체계를 고도화할 것이다.

또한, 결핵퇴치의 중요성과 결핵문제의 심각성에 대한 국민적 이해와 공감대 형성을 위하여 3월 24일 '제3회 결핵예방의 날'을 기념하는 행사를 개최하고, 범국민적 관심과 동참을 유도하고자 "결핵예방주간" 캠페인을 7일간 추진한다. 결핵에 대한 인식개선과 기침에티켓 등 결핵예방 행동변화 유도를 위해 TV 등 대중매체 공익광고를 제작 · 송출할 계획이다. 그리고 신속하고 정확하게 결핵정보를 제공하기 위해 건강과 SNS미디어 분야에 관심이 많은 대학생을 '결핵퇴치 SNS홍보단'으로 위촉하고, 블로그 · 트위터 · 페이스북 등 SNS를 통한 쌍방향 홍보를 보다 확대하고, 아울러 결핵에 대한 이해와 관심촉구를 위해 대상별 맞춤형 공모전을 개최할 계획이다.

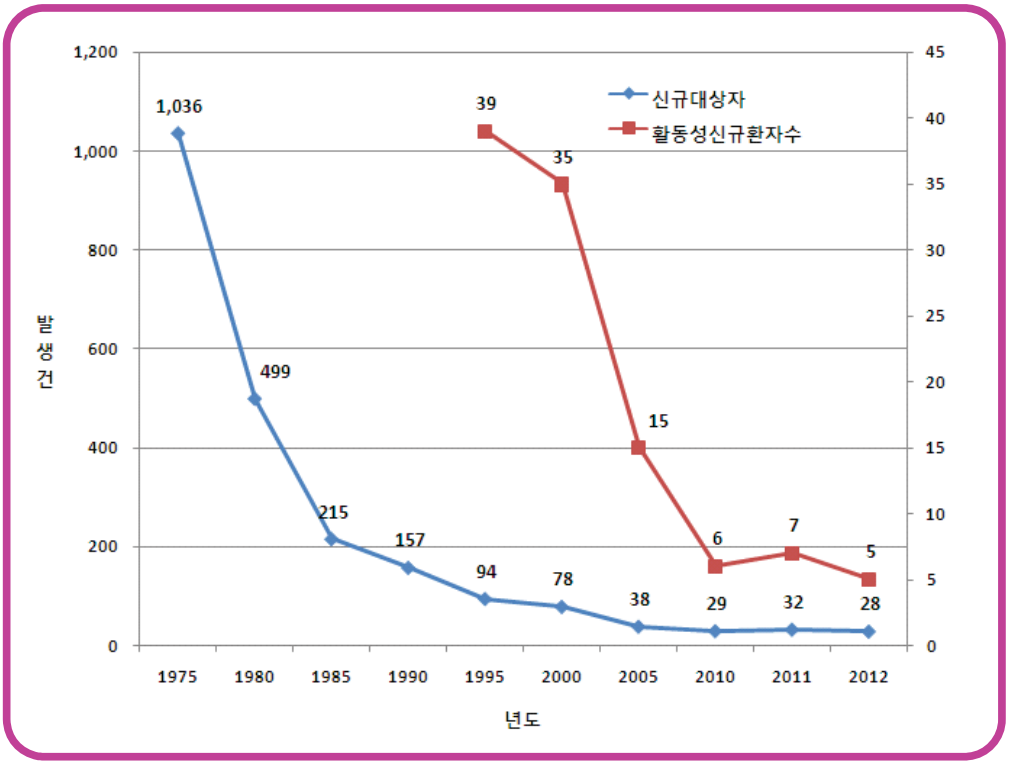
무엇보다 2013년에는 국민적 이해와 참여를 호소하기 위해 3월 "결핵예방주간", 6월은 "결핵이 슈주간"으로 하여 범국민적 캠페인을 진행해나갈 예정이다. 결핵이 호흡기질환인만큼 결핵예방과 전파차단을 위해 "기침 에티켓" 실천문화를 정착시켜나가기 위해 전국 공공화장실에 결핵예방수칙 홍보 스티커를 부착하고, KTX 등 생활밀착형 매체 등을 통한 전략적 홍보를 지속적으로 추진할 계획이며, 마지막으로 결핵에 대한 사회적 이슈 창출을 위해 언론인 간담회, 워크숍 및 방송인 간담회 등 오피니언 리더(Opinion Leader)를 대상으로 한 홍보사업을 지속적으로 강화시켜 나갈 계획이다.

제2항 한센병 관리

1. 추진실적

가. 효율적인 한센병 관리사업을 통한 예방 및 치료효과 제고

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



[그림 2-2-6] 연도별 한센병 신환자 발생 추이

최근 6년간 한센사업대상자 현황[표 2-2-17]을 살펴보면, 한센인은 2007년 14,684명에서 2012년 12,323명으로 5년 전에 비해 2,361명이 감소하였고, 신규사업대상자는 2007년 56명에서 2012년 28명으로 50%(28명)가 감소하였으며, 이 중 실제 신환자는 2007년 12명에서 2012년 5명이 발생하는 등 전반적으로 감소 추세에 있다.

[표 2-2-17] 연도별 한센사업대상자 대비 신환자 현황

(단위 : 명)

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

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

[표 2-2-18]의 신규사업대상자 28명을 연령대별로 살펴보면 20대 환자가 2명, 40대 환자가 1명, 50대 환자가6명, 60대 환자가 12명, 70대 이상 환자가 7명 발생하였으며, 실제 신규 한센병환자는 20대 이후에서 발견되었다. 활동성환자는 2012년 255명(유병률 0.05%)으로 한센병에 대한 관리수준은 선진국 수준을 유지하고 있다.

[표 2-2-18] 2012년도 한센병 신규사업대상자 연령별 분포

구 분	계	0-9	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70+
신규사업대상자	28	0	0	2	0	1	6	12	7
신환자	5	0	0	2	0	1	0	0	2

나. 한센인의 삶의 질 향상을 위한 복지증진

정부에서는 고령 및 장애로 인한 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 1,005명에게 급량비, 피복비, 월동대책비 등도 지원하였다.

다. 한센병 재활지원을 통한 자립보호

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

2012년 재활수술비지원(263백만원)으로 재활수술로 587건을 지원하였고, 보장구지원으로는 의수족이 32명, 족지 39명, 보조기 163명, 특수화 69명, 보청기 7명과 족부궤양프로그램 136명을 지원하였다.

라. 한센인에 대한 편견과 차별 해소를 위한 교육 · 홍보 강화

한센병관리자 및 일선 한센병관련 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)한빛복지협회에서 발간하고 있는 '복지', '한빛'지를 통해 한센정책과 편견차별 해소를 위한 내용 등을 지속적으로 홍보하고 있다.

담당 에이즈 · 결핵관리과_변연수, 오은정

제4절 역학조사

1. 개요

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

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

2. 추진실적

가. 중앙역학조사반 운영

질병관리본부는 감염병 역학조사를 위하여 감염병의 예방 및 관리에 관한 법률 18조(역학조사)에 근거하여 중앙역학조사반을 구성하여 상시 운영하고 있다. 아울러 중앙역학조사반은 현장 역학조사, 시 · 도 및 시 · 군 · 구에 대한 기술지원, 역학조사요원 교육, 감염병 역학연구 등을 수행하고 있다.

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

2012년에 중앙역학조사반은 유행 역학조사 및 사례조사 10건[표 2-2-19]에 대하여 96회 출동하였다. 수인성 · 식품매개질환 집단발생은 경기 104건(36.1%), 서울 40건(13.9%) 등 수도권 지역이 많았으며[표 2-2-20], 원인병원체별로는 노로바이러스 50건(17.4%), 병원성대장균 34건(11.8%) 등이었다[표 2-2-21].

[표 2-2-19] 2012년 중앙역학조사반 역학조사 현황

연번	지역	출동일	개 요
1	서울, 부산, 인천, 대전, 울산, 경기, 강원, 충북	3월 19, 20, 29, 30일 4월 5, 6, 17, 19, 20, 26, 27일 5월 10, 11, 16, 17, 29, 31일 6월 5, 13, 29일 7월 12, 16, 17, 26일 8월 10, 21일 9월 12, 17일	가습기살균제 관련 원인미상 폐질환
2	전남	5월 21, 26일	백일해 집단발생 역학조사
3	인천	7월 27일	말라리아 사례조사
4	서울, 대구, 인천, 대전, 경기, 강원, 충북, 충남	8월 3, 13, 22, 31일 9월 25일 10월 5, 15, 17, 19, 22, 30일 11월 12, 22, 27일 12월 14일	라임병 사례조사
5	서울	8월 10일	큐열 사례조사
6	서울	8월 24일	바이러스성 출혈열 사례조사
7	충북, 충남	8월 21일, 9월 27일	수족구병 사례조사
8	서울, 인천, 강원	8월 30일, 9월 7, 12일	수인성 식품매개질환 집단발생 역학조사
9	서울, 경기	10월 19, 31일	신증후군출혈열 사례조사
10	서울, 인천, 경기	11월 2, 6, 7, 12, 28일 12월 18일	주사제관련 역학조사

[표 2-2-20] 2012년 전국 수인성 · 식품매개질환 유행 역학조사 건수

(단위 : 건(%))

계	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	세종
288 (100)	40 (13.9)	12 (4.2)	15 (5.2)	17 (5.9)	6 (2.1)	3 (1.0)	7 (2.4)	104 (36.1)	14 (4.9)	13 (4.5)	11 (3.8)	7 (2.4)	14 (4.9)	13 (4.5)	9 (3.1)	2 (0.07)	1 (0.03)

[표 2-2-21] 2012년 수인성 · 식품매개질환 유행의 원인병원체 현황

(단위 : 건(%))

계	규 명													불명
	제1군 감염병		지정감염병									중복감염	소계	
	세균성 이질	장출혈성 대장균	노로 바이러스	황색 포도알균	살모넬라 균속	병원성 대장균	장염 비브리오	클로스트리듐 퍼프린젠스	바실루스 세레우수	캄필로박터 제주니	기타			
288 (100)	1 (0.03)	3 (1.0)	50 (17.4)	6 (2.1)	9 (3.1)	34 (11.8)	12 (4.2)	11 (3.8)	7 (2.4)	7 (2.4)	6 (2.1)	7 (2.4)	153 (53.1)	135 (46.9)

※ 결과보고서가 제출된 288건을 대상으로 함

나. 역학조사 · 연구

시 · 도 및 시 · 군 · 구 역학조사반의 현장 역학조사 기술향상을 위하여 「수인성 · 식품매개질환의 역학조사지침」을 개정하여 배포하고, 수인성 · 식품매개질환 유행현황을 정기적으로 분석하여 시 · 도에 환류하였다. 시 · 도 및 시 · 군 · 구에서 보고한 역학조사 결과보고서를 검토하여 평가의견, 유행의 원인병원체, 감염원 등 중앙역학조사반의 최종판단 결과를 해당 시 · 도에 통보하고 유관기관과 역학조사 정보를 공유하였다. 원인규명률 향상을 위하여 시 · 도별 현장 교육을 실시하였고, 대변검체 확보에 도움을 주고자 국립검역소 및 시 · 도, 시 · 군 · 구에 대변채취키트도 배포하였다. 2012년에는 그간 발생이 없었던 작은와포자충증 집단발생과 동일 김치제조공장에서 공동으로 김치를 공급받고 있는 학교에서 노로바이러스 감염증 유행이 역학조사를 통해 확인되었다.

2012년에는 말라리아 위험지역에 인접한 비위험지역에서 지속적으로 발생하는 감염경로 추정불가 사례에 대한 대책을 마련하고자 「말라리아 비위험지역내 매개모기 감시 및 원충 조사」 실시 결과, 비위험지역에서의 말라리아 감염 가능성은 낮은 것으로 확인되었고 이를 근거로 말라리아 발생 위험지역을 지정하는 근거를 마련하였다.

증가추세에 있는 쯔쯔가무시증에 대해 도시 및 농촌 지역 거주자의 감염위험요인을 확인하고 국외 쯔쯔가무시증 다발생 국가의 선진 관리체계 벤치마킹을 통해 국내 환자 관리 및 예방 대책 수립 하고자 「쯔쯔가무시증 다발생 농촌 및 도시지역의 감위험요인 조사」를 수행하였다.

미래환경 대비 선제적 역학조사의 일환으로 생활감염질환인 진균감염증에 대해 「국내발생 및 해외유입 진균감염증의 역학적 특성 분석」 연구를 수행하여 진균감염증의 감염경로, 원인병원체, 발생양상 등의 역학적 특성을 확인함으로써 향후 환자 관리에 기초자료를 제공하였다.

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

2012년 전국에서 실시한 법정감염병 유행 및 개별사례에 대한 역학조사 중 보고의 가치가 높은 사례를 중심으로 「2012년도 감염병 역학조사 연보」를 발간하여 지방자치단체 등 유관기관에 배포하여 역학조사 결과를 관계자 및 전문가 간 공유하였다.

다. 역학조사관제도 및 교육과정(K-FETP) 운영

역학조사관 제도는 1999년에 도입 · 시범 사업을 실시한 후 2000년부터 운영하여 2012년 12월 현재 질병관리본부 및 국립검역소, 시 · 도에서 총 33명이 역학조사관으로 활동하고 있다(질병관리본부 14명, 국립인천공항검역소 1명, 시 · 도 18명[표 2-2-22]). 역학조사관은 감염병 및 예방접종 후 이상반응 역학조사와 감염병 감시, 감염병관리업무 담당자 대상 교육 · 훈련도 수행하고 있다.

2012년에는 15명의 신규 역학조사관을 질병관리본부 및 시 · 도에 배치하였고, 이들을 대상으로 한 역학조사관 기본교육을 실시하였다. 또한 역학조사관들의 현장 역학조사 능력을 강화하기 위하여

역학조사 실제사례 중심의 역학조사관 지속교육을 2회(9월, 12월)에 걸쳐 실시하였다.

2012년의 역학조사관 복무 완료자는 모두 10명으로 이들에게는 그간의 공로와 노고를 치하하고, 후배 역학조사관들에게 귀감이 되도록 하고자 4명에게 보건복지부장관 표창을 수여하였다.

제7차 TEPHINET Global Conference(요르단 암만, '12.11.9.~15.)에 참석하여 '원인미상 폐손상 발생 사례' 등을 발표하고 국제 역학조사요원들과의 교류를 통해 역학조사 전문능력을 함양하였다.

[표 2-2-22] 연도별 역학조사관 배출 현황

(단위: 명)

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

[표 2-2-23] 연도별 역학조사관 기본교육 수료 현황

(단위: 명)

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

* 기타: 국방부 등 외부 참가자

[표 2-2-24] 2012년 역학조사관 교육 실적

(단위: 명)

교육과정	교육일	장소	역학조사관	기타	계
기본교육	'12.4.30.~5.18.	충남 천안	16	1	17
지속교육	'12.9.5.~9.7.	경북 경주	31	0	31
	'12.12.3.~12.5.	서울	29	4	33

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

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

2010년부터는 교육의 효율적인 운영을 위해 전문교육기관인 한국보건복지인력개발원에 이 교육과정을 위탁하여 운영하고 있으며, 2012년 「감염병감시 및 역학조사과정」교육을 3회 실시하였고 총 76명이 이수하였다.

마. 전국 감염병 역학조사요원 워크숍 및 우수지자체 포상

2012년 7월 전국 감염병 역학조사요원 워크숍을 통하여 감염병 발생의 최신지견, 과학적인 감염경로 및 감염원 파악 등 역학조사 질적 향상을 위하여 전국 역학조사 요원을 대상으로 집중 · 보수교육을 실시하였다. 전국 역학조사관, 국립검역소, 시 · 도 및 시 · 군 · 구 역학조사 담당자 등 400여명이 참석하였다. 더불어 우수 역학조사 사례를 공유하였으며, 역학조사 수행 기관의 사기 진작을 위하여 우수기관에 대해 포상(질병관리본부장 표창)을 실시하였다.

11월에는 감염병관리 컨퍼런스 내 역학조사 세션에서 우수기관에 대한 포상을 실시하였으며, 수인성 · 식품매개질환 역학조사 지침 개정 방향에 대한 지자체 의견을 수렴하였다.

[표 2-2-25] 2012년 전국 감염병 역학조사 우수기관

구분		상반기(7월)	하반기(11월)
시·도	대상	-	인천광역시
보건환경연구원	대상	-	인천광역시
보건소	대상	부산광역시 부산진구 보건소	서울특별시 서초구 보건소
	최우수상	제주특별자치도 서귀포시동부 보건소	전라북도 부안군 보건소
	우수상	강원도 화천군 보건소 전라남도 화순군 보건소 경상남도 사천시 보건소 경기도 군포시 보건소	충청남도 아산시 보건소 경상남도 창원시창원 보건소 강원도 춘천시 보건소 경기도 파주시 보건소

바. 폐손상 역학조사 및 조사위원회 운영

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

운영한 결과 새로운 환자는 한 건도 발생하지 않았다.

가습기살균제 폐손상 환자 발생규모를 파악하기 위해 2011년 11월부터 접수받은 의심사례에 대하여 공정하고 투명한 조사 및 분석이 이루어질 수 있도록 시민단체 추천인사를 포함한 '폐손상 조사위원회'를 구성하였다('12.12월). 폐손상 조사위원회는 접수사례별 가습기살균제 폐손상 여부를 확인하기 위해 과학적인 조사방법을 수립하고 객관적인 판정기준을 적용하여 판정절차를 진행할 계획이다.

3. 향후 추진계획

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

2013년에도 법정감염병 역학에 대한 지속적인 분석연구를 통해 감염병의 위험요인을 규명하여 예방관리대책의 근거자료를 제공하고자 한다. 앞으로 역학조사관 교육과정 및 지자체 역학조사요원 교육과정을 더욱 강화하여 역량 있는 현장 역학조사요원을 지속적으로 배출할 것이다. 또한 감염병 예방 및 관리에 수고하는 지자체 역학조사반원들에 대한 사기진작 및 업무능률 향상을 위해 워크숍 개최와 개인 및 기관 포상 등을 지속적으로 실시할 계획이다. 아울러 역학조사 결과의 논문화에도 힘써 역학조사 결과에 대한 국민들의 신뢰도를 높이고자 한다.

담당 역학조사과_진여원, 김선자

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 「감염병의예방및관리에관한법률」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 대응능력을 더욱 강화하고 있다.

더욱이 2012년에는 서울 핵안보 정상회의('12.3.23.~28.)에 대비하여 생물테러 안전대책 추진계획 수립, 비축물자 보급체계 구축, 강화된 생물테러 감시체계 및 실험실 진단체계 운영, 초동대응요원 · 보건의료인 생물테러 대응 교육 및 실제 상황을 가상한 훈련 실시 등의 생물테러 대비 및 대응에 총력을 기울여 안전하고 성공적인 개최를 도모하였다.

그리고 생물테러와 같은 공중보건위기상황에 대한 선제적 대응을 수행하고, 신 · 변종 고위험병원체 진단, 백신 및 치료제 개발 및 연구시설 확보를 위해, 2014년 완공을 목표로 "생물안전 특수복합시설이 건립사업을 시행하고 있다.

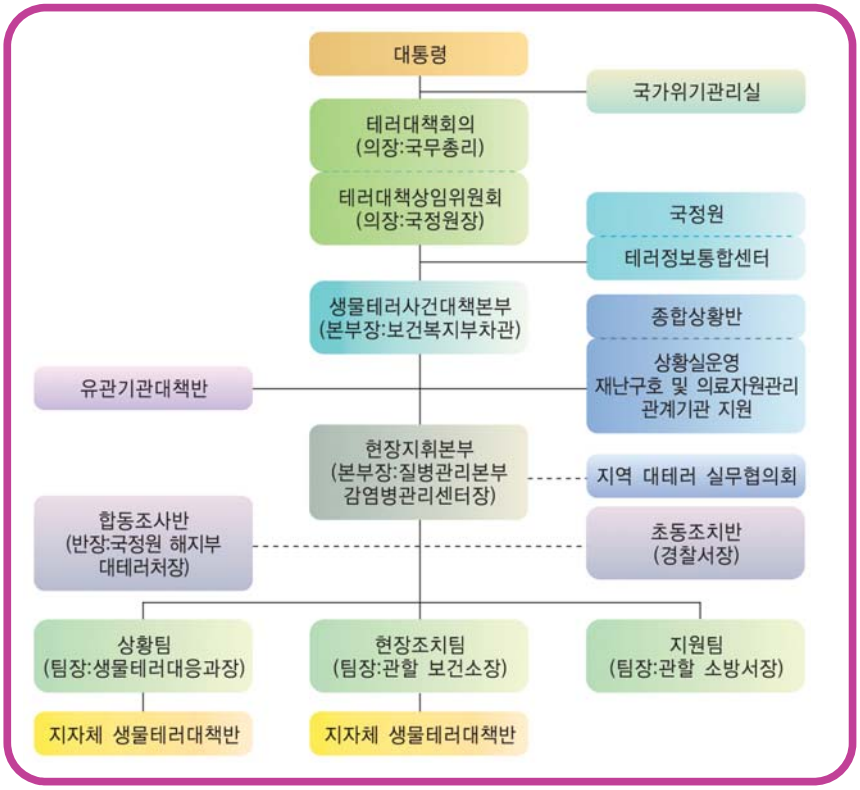
2. 추진실적

가. 생물테러 대비 및 대응

1) 생물테러 대응체계

(가) 국가 생물테러 대응 체계도

국가위기상황의 효율적 관리 및 대응을 위해 국가위기상황실이 있고, 최상위 기구로 국무총리가 의장이 되는 테러대책회의가 있으며 대테러를 총괄하는 국가정보원, 유관기관대책반 및 종합상황반 등의 기구들로 구성되어 있다.



[그림 2-2-6] 정부 합동 생물테러사건대책본부 조직도

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

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

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

보건복지부 생물테러사건대책본부는 총괄 점검 지원반, 보건대책반, 의료 · 식품 · 의약품 대책반, 저소득층생활안정지원반을 구성 · 운영한다. 질병관리본부 및 지방자치단체에서도 대책팀, 역학조사팀, 감시팀, 미생물탐지팀으로 이루어진 생물테러대책반이 구성되고 현장지휘본부를 지원한다. 대책팀은 생물테러 관련 종합추진 상황 점검 및 교육 · 홍보를 실시하고, 역학조사팀은 유사시 폭로자 및 환자 역학조사를 실시한다. 감시팀은 생물테러 감시체계 운영과 자료분석 및 정보를 관리하고, 미생물탐지팀은 생물안전밀폐실험실 운영 및 진단 · 검사와 실험실네트워크를 운영한다.

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

2) 생물테러 발생 감시체계

(가) 생물테러 의심사건 발생 감시

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

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

(나) 응급실증후군감시체계 운영

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

[표 2-2-26] 증후군별 감시대상 질병

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

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

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

(다) 감염전문가 네트워크 운영

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

동 네트워크 지정기준 및 절차는 의료기관 중 감염관리실과 감염학 전문의가 있는 병원을 대상으로 질병관리본부장이 시 · 도지사의 추천을 받아 감시의료기관으로 지정하는 것으로 되어 있으며, 전국 49개 감시의료기관을 운영 중에 있다.

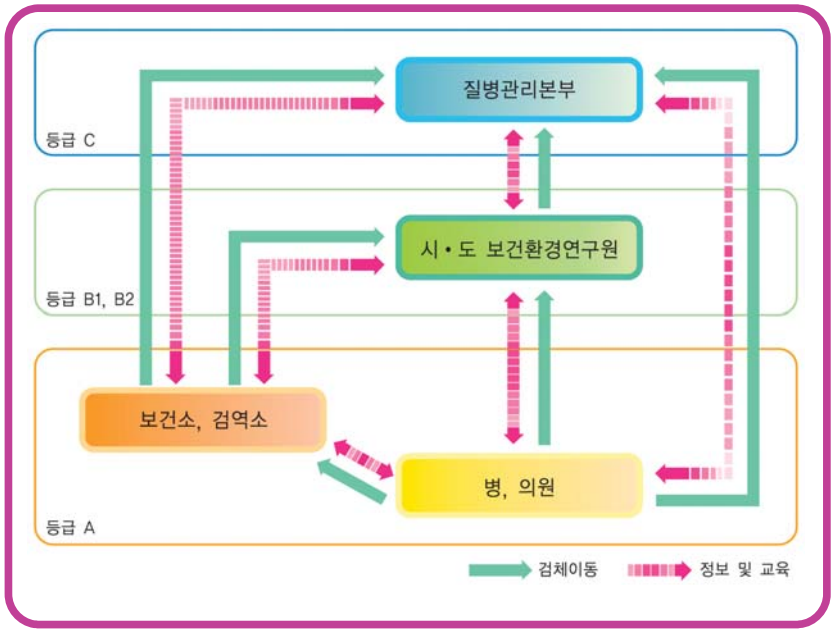
3) 실험실 진단

생물테러감염병은 대부분 드물게 발생하거나 기존의 검사 및 진단체계에서는 다루지 못하는 병원체들을 가지고 있다. 따라서, 생물테러 의심사건 및 발생시에는 신속한 실험실검사와 보고를 통한 원인 병원체 규명이 신속하게 이루어져야 한다.

질병관리본부는 보건기관에 내원하는 환자 및 환경 검체에 대한 실험실 검사를 통해 생물테러 병원체 등과 같이 기존의 국내 발생 감염병 병원체와 다른 병원체를 실험실 차원에서 조기에 감시하고 인지하기 위하여 전국의 공중보건실험실과 의료기관, 임상센터 등을 연계하는 생물테러 대응 실험실 네트워크체계를 운영하고 있다[그림 2-2-7]. 공공기관 실험실, 종합병원 검사실 등 관련기관의 기능, 생물안전시설보유, 기술수준에 따라 A, B, C등급을 부여하고, 등급별 역할 부여 및 이에 따른 기술을 보급하고 있다.

아울러, 질병관리본부는 9개 시 · 도(서울, 부산, 대구, 인천, 대전, 경기, 강원, 전북, 제주) 생물

안전밀폐실험실(BL3) 보유 보건환경연구원에 생물테러 병원체 진단을 위한 연구사업을 지원하고 있으며 동 기관으로부터 탄저균 분리실적 및 생물안전밀폐시설 운영현황실적을 받아 분석하고 있다.



[그림 2-2-7] 생물테러 대응 실험실 네트워크 체계

4) 교육 및 홍보

(가) 대국민 홍보

질병관리본부는 유사시 신속한 대응을 위하여 일반국민, 의료인 및 초동대응요원 대상으로 생물테러 발생 시 대처요령에 대하여 홍보를 실시하였다. 특히, 금년도는 서울 핵안보 정상회의가 국내에서 개최되어 안전의식이 어느 때보다 강조됨에 따라, 생물테러가 의심되는 상황을 접한 일반국민 및 의료인이 즉시 신고·대처할 수 있도록 적극 홍보하였다.

전국 반상회를 통하여 일반국민에게 「생물테러 의심우편물 및 백색가루 발견 시 대처요령」 포스터를 배포하였으며, 「생물테러 의심 신고 및 대처요령」에 대한 애니메이션을 제작하여 지하철 영상매체를 통해 지속적으로 홍보하였다. 동 홍보를 통해 실제 발생사례가 있는 우편물을 이용한 생물테러와 가장 빈번하게 발생하는 생물테러 의심사건(백색가루)에 대하여 일반국민이 당황하지 않고 발견 즉시 신고 및 대처를 할 수 있도록 하였다.

생물테러 의심환자를 일선에서 접하는 의료인에게는 「생물테러감염병(두창, 탄저, 페스트, 보툴리눔 독소증, 바이러스성 출혈열)의 임상적 증상, 치료·예방법」에 대해 홍보하였다. 생물테러는 의심환자에 대한 조기 인지가 매우 중요하므로 생물테러 감시체계 지정 의료기관(175개소)에서 생물

테러 의심환자 내원 시 즉시 보고 및 조치가 가능토록 하였다.

또한「생물테러 대비 초동조치 요령」팜플렛을 간편히 휴대할 수 있도록 제작하여 초동대응요원인 소방, 경찰, 보건소 및 국립검역소에 배포하였다.

(나) 교육 및 훈련

질병관리본부는 보건소(검역소), 소방, 경찰로 구성된 초동대응요원을 비롯하여 시 · 도, 보건환경연구원 등 생물테러 대응담당자를 대상으로 우리나라의 생물테러대비 · 대응체계, 생물테러감염병의 특성, 초동조치 및 기관별 역할, 개인보호장비 사용방법 등에 대하여 교육을 실시하였고, 특히 서울핵안보정상회의 등의 대내외적 행사에서는 해당 지역의 담당자들로 하여금 생물테러에 대한 대비 · 대응이 순조롭게 이루어지도록 하였다.

질병관리본부는 초동대응요원의 대응능력을 강화하고 유사시 인명피해를 최소화하기 위하여 16개 시 · 도에서 매년 자체적으로 시행하는 훈련에 참가하여 탄저균 및 두창바이러스 살포 가상상황에 대한 기술적 지원을 실시하고 있다. 생물테러 의심상황 상황전파, 초동조치팀의 기관별 역할 수행, 검체채취 및 생물테러 병원체 및 독소 다중 탐지 키트 사용방법, 개인보호장비 착 · 탈의, 검체이송 및 환경제독 등의 내용을 평가하여 훈련 참여의식을 고취시키고 정확하고 조속한 초동대응이 이루어질 수 있도록 하였다. 2011년부터 생물테러 대응 역량 종합평가대회를 개최하여 우수기관과 생물테러 대비 · 대응에 헌신적으로 참여한 유공자를 적극 발굴하여 포상하였다. 이는 동 대회에서는 200여명이상의 생물테러 초동대응요원 등이 참가하였으며 38개의 포상이 수여되어 사기 진작 및 자긍심을 고취시켜 향후 업무수행에 선도적인 역할 유도하고 역량을 더욱 강화할 수 있는 계기가 되었다.

5) 필수물자 비축관리

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

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

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

6) 고위험병원체관리 특수복합시설 건립

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

동 시설은 BL4(Biosafety Level 4, 생물안전 4등급)실험시설, 질병통제시설, 전략물자비축시설, 병원체보존 · 분양시설로 구성된다. BL4 실험시설은 고위험병원체 조기진단 및 백신 · 치료제 개발을 하게 되며 현재 全세 계 16개 국가만이 BL4 실험시설 보유중이다. 질병통제시설은 신종 감염병의 유행과 각종 생물테러 위협 시 지휘본부의 역할 수행을 하게 된다. 그리고 전략물자비축시설은 생물테러 및 고위험병원체 감염병 유행지역에 긴급 배포할 생물테러 필수물자를 비축하고, 전략 비축물자 운용시스템을 구축 · 운영하게 된다. 병원체보존 · 분양시설은 고위험병원체의 안전한 보존 및 관리를 담당하게 된다. 이와 같이 동 시설은 국가위기상황시 종합적으로 국가 감염병 대응을 할 수 있는 복합시설로 기능을 수행한다.

고위험병원체관리 특수복합시설 건립 추진을 위해 2014년 완공목표로 2011년 1월 건축설계를 시작으로 2012년 10월 설계가 완료되어 12월 시공사와 공사 계약을 체결하여 공사가 진행될 예정이다.

7) 국제협력

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

또한 2012년 6월 한 · 미 국방부와 연계하여 한미생물방어 연습 Able response 12(AR12)를 기획하고 시행하였으며 가상시나리오에 따른 훈련 및 관련내용에 관한 세미나를 통해 생물학 사건대비 범정부적 합동대응 및 미국과의 네트워크를 강화하고 있다. 특히 한미 양국의 20여명의 고위급이 참석하여 한국 내 생물학 사건 후 양국의 민 · 군 운영계획 및 각 기관의 대응능력을 논의할 수 있는 자리가 되었다. AR 12의 성공적인 개최로 인해 2013년에도 한미 생물방어 연습을 실시할 예정이며 2013년에는 국방부와 함께 질병관리본부에서 한측 공동주관기관이 될 예정이다.

3. 향후 추진계획

질병관리본부는 생물테러 위협으로부터 국민의 안전을 확보하기 위해 「생물테러 위기관리시스템 구축 및 국가안전망 강화」라는 비전 속에서 “생물테러 대비 및 대응체계 강화”, “의료인 및 초동대응 요원 교육 · 훈련 내실화”, “생물테러 대비 필수물자 관리 강화”, “고위험병원체 특수복합시설 건립

추진" 등의 정책목표를 설정하는 등 구체적인 실행 계획을 수립하여 추진해 나가고 있다.

2001년 미국의 탄저테러 이후 최근 국제정세가 급변하고 있으며 생물테러 대비를 위한 연구개발이 많이 발전하였기에 질병관리본부는 기존 생물테러 종합대책을 되짚어보고 앞으로 시행할 계획을 구성하고자 2013년부터는 「생물테러 대비 · 대응 5개년 종합계획」을 수립할 계획이다.

또한 생물테러 조기 인지를 위해 감시체계를 연중 운영하고, 생물테러 의심상황 시 신속한 대응을 위해 전국 16개 시 · 도 생물테러 초동대응요원 대상으로 구체적이고 실제적인 교육 · 훈련을 실시하여 역량을 강화하고 생물테러 대응 역량 종합평가대회를 지속적으로 매년 개최할 예정이며, 2012년 12월에는 48개의 포상이 우수기관과 생물테러 대비 · 대응에 헌신적으로 참여한 유공자에게 수여될 계획이다.

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

2012년에는 고위험병원체관리 특수복합시설 건립 추진을 위해 건축설계 완료 및 시공업체 선정 · 착공을 목표로 사업을 추진하고, 2012부터 2014년까지 건축공사 시행 및 검증을 마치고 2014년 8월에 동 시설을 가동할 계획이다. 이와 관련하여 질병관리본부 생물테러대응과는 고위험병원체관리 특수복합시설 건립 추진의 주무 부서로써 건립과 운영에 필요한 기반구축을 위한 전담 신규인력을 확보해 나갈 것이다.

앞으로도 국내 · 국제행사에 대한 생물테러 발생 대비와 대응역량을 강화하기 위하여 신속한 현장대응, 감시망 확대, 비축물자 보급체계 구축 및 생물테러 위기관리방안 마련, 백신개발 등 기반연구사업을 계속 진행할 예정이다. 또한 생물테러관련 국제동향 파악 및 국외 기관과의 협력체계 강화를 위해 BWC 등 국제기구가 주관하는 국제회의에 참가하고, 생물테러 발생 시 국제공조를 강화하기 위해 2013년에도 한미 생물방어연습(AR 13)을 진행할 예정이다.

이와 같이 질병관리본부는 생물테러에 대한 대비 및 대응역량을 강화하고, 생물테러 발생 시 신속 · 정확하게 대응함으로써 인명피해를 최소화할 수 있는 실질적인 대책을 추진하고 있다.

담당 생물테러대응과_최연화

제6절 기후변화 대응

1. 개요

지구의 온도는 향후 백년간 1.8~6.4℃가 더 상승 될 것으로 보고되었고(2003, IPCC), 우리나라도 2050년까지 폭염의 발생일수가 현재의 3배까지 증가할 것으로 예측되고 있다(2011, 기상청). 온열질환자는 최고기온이 31.2℃ 이상부터 1℃ 증가할 때마다 69.8%씩 증가하는 등 건강피해가 증가하고 있다. 기후변화로 인한 국민의 직접적, 간접적 건강피해를 최소화하기 위하여, 2010년에 「저탄소 녹색성장기본법」에 근거한 법정 국가적응대책인 「국가 기후변화 적응대책(2011~2015)」의 건강부문 세부시행계획을 수립하여 실시하고 있다.

2. 추진실적

가. 기후변화 건강영향 감시체계 구축 · 운영

1) 극한기온 건강영향 감시체계

기후변화로 여름철 폭염이 심해질 것으로 우려됨에 따라, 2011년부터 폭염으로 인한 온열질환 감시체계를 전산시스템으로 운영하기 시작하여 2012년도 6월 1일부터 9월 6일까지 운영하였다. 전국 응급의료기관(470여개)을 내원한 온열질환자(열사병, 열탈진, 열실신 등)의 발생현황을 일일 집계하여 지자체 및 중앙정부의 정책수립에 활용하고 관련 결과정보를 보도자료, TV, 라디오 등을 통하여 배포하여 대국민 건강피해 예방 정보를 제공하였으며 2012년 폭염 건강피해 백서를 발간하였다.

[표 2-2-27] 2012년 폭염으로 인한 온열질환 감시체계 운영결과

- 보고체계 : 전국 응급의료기관 → 관할 보건소 → 시 · 도 → 질병관리본부(보건복지부)
- 운영결과 : 온열질환자는 984명이었으며 이중 사망자는 14명

온열질환별	열사병	열탈진	열경련	열실신	열부종	계
온열질환자 수	317	386	128	151	2	984

※ 사망자는 열사병에 포함

※ 2011년 감시체계 운영결과 : 온열질환자 443명(사망자 6명), 사례감시결과(7.1~9.3)와 단순 비교할 때, 온열질환자수는 약 2.2배, 사망자수는 약2.3배 증가

겨울철 북극 해빙의 변화로 한파가 심해질 것으로 우려됨에 따라, 2012년 12월부터 2013년 2월까지 한파 건강피해 조사 시범사업을 실시하였다. 전국 41개 응급의료기관을 선정하여 부분적이나 겨울철 한파로 인한 국민건강피해의 현황을 파악하였다.

2) 기상재해 보건응급조사

기상재해가 발생한 지역의 주민을 대상으로 보건학적 영향을 평가하고 이에 대한 효율적 지원의 근거를 마련하여 건강피해를 최소화하기 위하여 기상재해 보건응급조사(PHASER : Public Health Assessment for Emergency Response) 방법을 개발하고 2011년에 제주도 지역을 대상으로 시범사업을 실시한데 이어, 2012년은 제주시, 거제시, 파주시 등 대상지역을 확대하고 시범사업을 실시하였다.

나. 기후변화 건강영향 기반구축

1) 대국민 홍보교육

폭염 건강피해 예방을 위한 교육홍보물(일반인용, 노인용)을 보급하였고, 폭염도우미용, 노인 및 장애인 시설 관리자용 업무 가이드북을 배포하였다.

2) 지자체 교육

2010년 시행된 「저탄소녹색성장기본법」에 의거 중앙행정기관의 장 및 시 · 도지사는 기후변화 적응대책 소관사항에 대하여 기후변화 적응대책 세부 시행계획을 수립하게 됨에 따라 지자체 공무원들의 기후변화 관련 지식과 사례방안소개 및 건강 적응정책의 수립 방법론 등 관련 업무의 정보교류 및 이해를 적극 돕고자 4개 지자체 관계 공무원을 대상으로 「기후변화 적응 건강대책시행을 위한 교육」을 실시하였다.

3) 전문가 네트워크

기후변화 건강영향 분야의 정보교류 활성화 및 사회적 여론조성을 위하여 2008년부터 기후변화 건강포럼의 운영을 지원하고 있다. '2012년 여름 폭염사태 건강대응대책의 평가와 개선방안' '기후변화 건강영향 대응 R&D의 현재와 미래', '기후변화와 한파, 전망과 대책' 등 4회의 월례포럼을 개최하고 '기후변화 건강영향 종합학술포럼'을 실시하였다. 그동안 축적된 전문 정보의 공개를 위하여 2013년에 홈페이지를 완성할 계획이다.

다. 기후변화 건강영향 연구개발

'기후변화 건강영향 대응 국가 R&D 사업 상세기획연구'를 실시하여 기후변화 건강영향 관련 전문가의 기술수요조사 및 장단기 로드맵을 제시하였다. 또한 기후변화로 인한 건강영향에 대한 감시체계를 구축하여, 과학적이고 신속한 자료를 근거로 필요한 정책을 발굴하고 우선순위 선정을 통하여 시급한 사업을 추진하며 정책의 실행 효과를 평가하기 위하여 '기후변화 시나리오에 따른 건강영향과 취약성 평가연구'를 수행하였다.

3. 향후 추진계획

폭염 · 한파 등 극한기온으로 인한 건강피해가 국민건강 위험요인으로 강조됨에 따라 '폭염으로 인한 온열질환 감시체계'의 보완 및 소방방재청의 119 구급일지의 연계방안 마련, 사망자에 대한 심층사례조사 등을 실시할 계획이다. 기상재해로 인한 건강피해 현황과 지역의 보건 요구도를 파악하여 정책에 반영할 수 있는 기상재해 보건응급조사(PHASER)는 강원도, 경기도등 기상재해의 발생빈도가 높은 지역을 선정한 후, 태풍 등 기상재해가 발생하면 현장을 조사하는 시범사업을 실시할 계획이다. 국가 기후변화 적응대책의 세부시행계획(2011~2015)을 수정보완하고 지자체 관계공무원 교육은 17개 시도를 권역으로 구분하여 맞춤형 적응역량교육을 실시하며, 전문가 네트워크인 기후변화 건강포럼의 운영을 지원할 계획이다. 기후변화 급 · 만성 질병 R&D 연구의 신규예산확보 및 연구진행을 지원하고, 기후변화 감시체계 구축을 통한 건강영향 및 취약성 평가와 관련된 연구는 다년도로 추진하여 안정적 DATA를 확보할 수 있도록 추진할 계획이다.

담당 기후변화TF_조수남



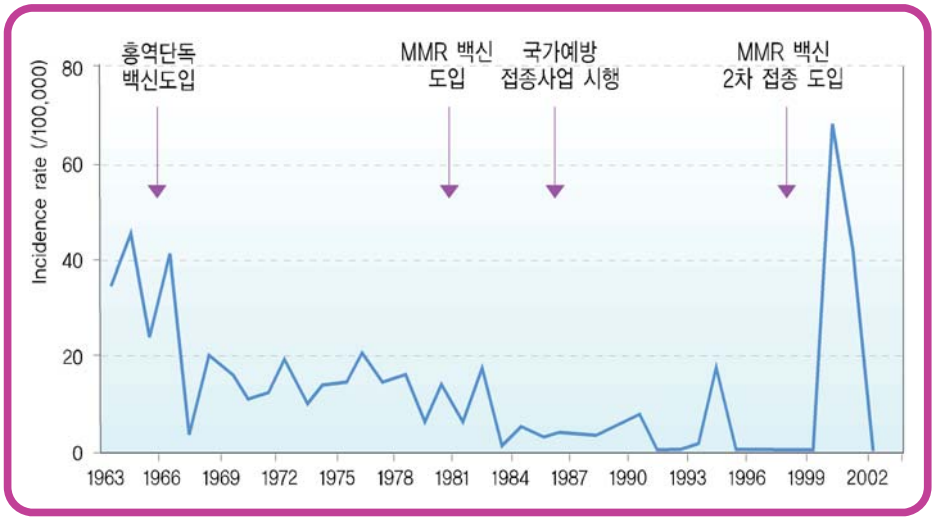
제3장 예방접종대상 감염병 관리

제1절 국가홍역퇴치사업

1. 개요

홍역은 1980년 무렵만 해도 전 세계적으로 매년 1억 명이 발생하고, 580만 명이 사망하는 등 질병발생 규모와 사망률 면에서 인류에게 큰 부담이 되어왔던 질병으로 백신 도입이후 과거에 비해 질병으로 인한 사망이 현저히 감소하긴 하였으나, 여전히 국외에서는 소아감염질환으로 인한 주요 사망원인 중의 하나이다. 사람에서 사람으로 공기 및 비말감염에 의해 전파되는 홍역은 감수성 집단에서 1명의 환자가 감염시키는 환자 수를 의미하는 기초감염재생산비(R_0)가 13~18에 달할 정도로 전염력이 매우 높다(인플루엔자 R_0=3). 예방접종사업의 도입과 함께 홍역으로 인한 사망과 질병발생이 대폭 감소되었으며 2~3년 주기로 발생하던 유행 간격이 길어지면서 예방접종률이 낮은 지역은 매년 또는 3~4년 주기로, 예방접종률이 80~90%로 높은 지역은 4~8년 주기로 홍역 유행이 발생하고 있다(PAHO, 1999 : WHO, 1999).

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



[그림 2-3-1] 1963~2002년 연도별 홍역 발생률

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



[그림 2-3-2] 국가홍역퇴치 5개년 계획

2. 추진실적

가. 홍역퇴치 5개년 사업 추진성과

1) 홍역 일제 예방접종

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



[그림 2-3-3] 2000~2001년 월별 홍역 발생자수

2) 취학아동 2차 홍역 예방접종 확인사업

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

[표 2-3-1] 확인사업에 의한 2차 홍역 예방접종률('01 ~ '12년)

년도	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

3) 홍역 감시체계 강화

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

[표 2-3-2] 홍역(의사)환자 사례분류 현황

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

나. 홍역퇴치선언

지난 5년간의 국가홍역퇴치사업 결과로 2차 홍역 예방접종률은 99.9%로 유지되었고 2006년 홍역 발생률은 인구 100만명 당 0.52명으로 WHO에서 제시한 인구백만명당 1명 미만의 홍역 퇴치기

준을 만족하여 우리나라는 2006년 11월 홍역퇴치선언 국제회의를 개최하여 홍역퇴치를 선언하였다. 그리하여 우리나라는 서태평양지역 최초로 홍역퇴치국가가 되었으며 '홍역퇴치 모범국가'로 자리매김하게 되었다. 홍역 퇴치는 환자 발생이 의미가 아니라 언제라도 외국에서 홍역 환자가 유입될 경우 소규모 유행의 가능성은 있으나 토착적인 전파는 발생하지 않는 상태를 의미한다.

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



[그림 2-3-4] 2006년 국가 홍역퇴치선언 국제회의

다. 국가홍역퇴치인증위원회 구성

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

라. 강화된 환자관리체계 지속 유지

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



[그림 2-3-5] 홍역감시체계

[표 2-3-3] 홍역 발생환자 현황('02~'12년)

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

*( ) : 해외유입건수

홍역은 전염기동안 전파력이 있어 호흡기 격리가 필요한 질환으로, 환자 관리를 위하여 홍역 확진 환자는 「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 제도를 개선하였다.

마. 2012년 홍역 발생 현황

2012년에는 총 125건의 홍역 의심 사례가 신고 되었고, 이 중 3명이 홍역확진환자로 판정되었다. 그러나 이중 1명은 2011년 발병환자이며, 나머지 2명에서는 국외에서의 감염이 확인되어 해외유입 사례로 판정되었다. 2012년에 국내에서 발생한 홍역환자는 한명도 없는 상황으로 우리나라는 홍역 퇴치수준이 유지되고 있음이 확인되었다.

3. 향후 계획

홍역퇴치유지사업은 국가 보건사업에 대한 지역사회 및 학부모의 적극적인 동참, 의료계의 적극적인 참여와 높은 접종률 달성하기 위한 노력 등으로 성공적으로 수행되고 있다. 이러한 국가홍역퇴치 5개년 사업의 성과를 바탕으로 최종 전문가 평가를 거쳐 2006년 홍역퇴치를 선언하였고, 홍역퇴치 선언 이후에도 예방접종등록사업과 취학전 아동에 대한 예방접종력 확인사업으로 퇴치수준 유지를 위한 높은 접종률을 유지시킬 것이다. 또한, 해외유입이 의심되는 사례가 발생하였을 시에 강화된 감시체계를 통해서 홍역 바이러스를 분리하고 분자역학적 분석을 통해 감염경로의 철저한 규명이 요구된다.

이러한 홍역퇴치사업은 국내적으로는 다른 감염병의 퇴치 전략 수립에 모법사례가 될 것이며, 홍역퇴치에 성공한 국가로서 국제적으로는 감염병 퇴치에 일익을 담당할 수 있을 것으로 보인다.

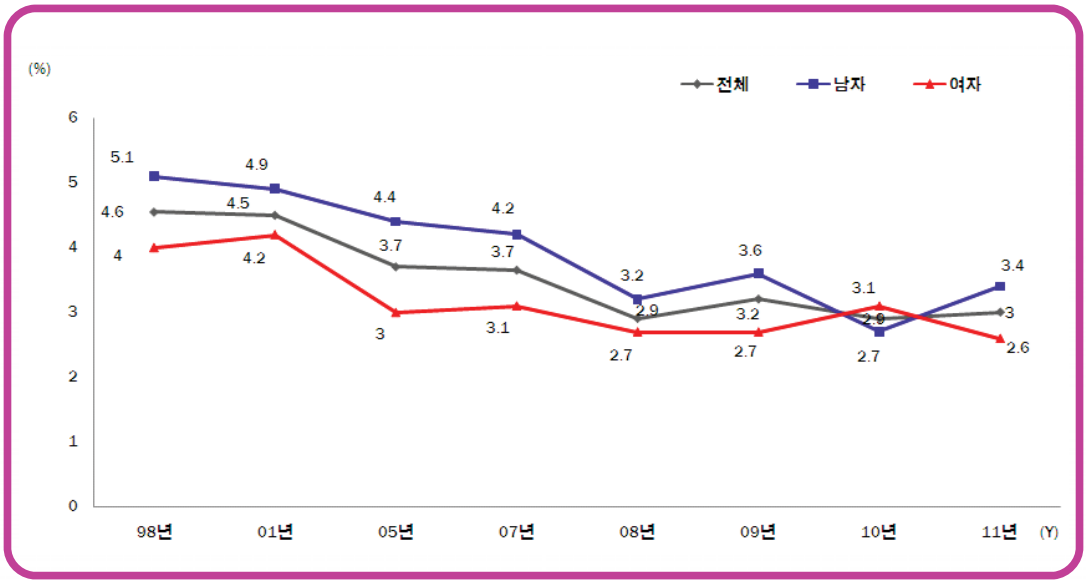
담당 예방접종관리과_엄혜은, 박영준

제2절 B형간염 주산기감염 예방사업

1. 배경

B형간염은 바이러스, 알코올, 유전요인 등 다양한 원인에 의해 간세포가 파괴된 상태고, 이중 B형간염 바이러스에 의한 B형간염은 인구 100명중 5명, 산모 100명중 3~4명으로 가장 높은 비중을 차지하고 있다. 2011년에 시행된 국민건강영양조사 결과에 의하면 만 10세 이상 인구의 B형간염 표면항원(HBsAg)양성률은 남자 3.4%, 여자 2.6%로 전체 인구의 3.0%이다[그림 2-3-6].

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



[그림 2-3-6] 우리나라 B형간염 표면항원 양성률(%)

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

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

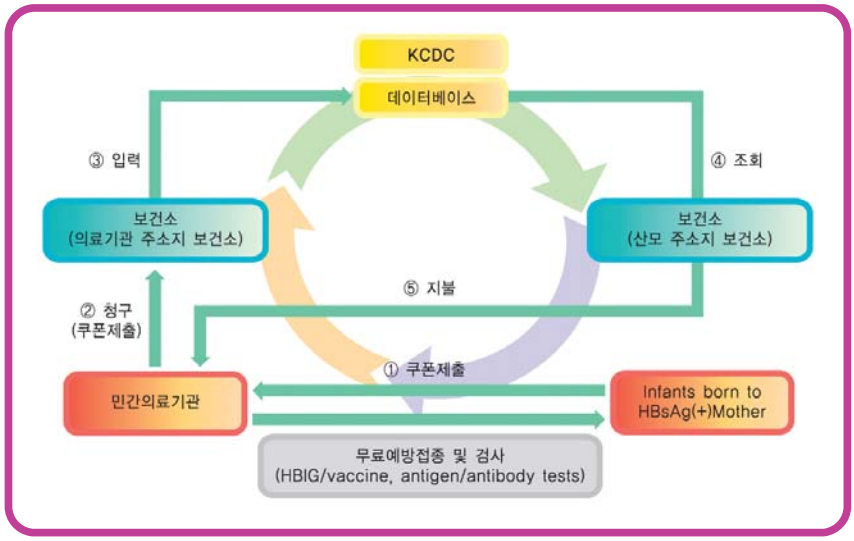
일본, 대만 등 B형간염의 유병률이 높은 아시아 국가에서는 80년대부터 B형간염 주산기감염 예방사업을 실시하여 B형간염 양성률을 감소시키는 노력을 하고 있으며, 우리나라도 2002년 7월부터 정부와 의료계가 공동으로 B형간염 주산기감염 예방사업을 실시해오고 있다.

2. 사업내용

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

분만 의료기관에서는 산모에게 출산 전 반드시 B형간염 검사를 실시하고, HBsAg 양성자로 확인된 B형간염 산모의 신생아에 대해 B형간염 면역글로불린 및 1차 백신 접종을 안내하고 있으며, B형간염 산모는 산부인과나 보건소에서 쿠폰이 들어있는 수첩을 배부 받고 가까운 의료기관에 쿠폰을 제시하면 무료로 예방처치를 받을 수 있다[그림 2-3-7].

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



[그림 2-3-7] 우리나라 B형간염 주산기감염 예방사업 체계도

3. 추진실적

2002년 7월부터 2012년 12월까지 B형간염 주산기감염 노출 신생아 16만 명 중 15만 명(약 96%)이 주산기감염 예방사업에 참여하였다[표 2-3-4]. B형간염 주산기감염 예방사업 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 2-3-4] 2002~2012년 B형간염 주산기감염 신규등록 현황

구 분	합계	2002년 (7-12)	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년	2011년	2012년
주산기감염 노출 신생아수	161,187	7,857	16,678	16,074	14,791	15,237	15,783	14,909	14,235	15,045	15,080	15,498
신규 등록자수	156,290	5,474	14,714	15,525	14,495	15,108	16,546	15,345	14,633	14,870	15,011	14,569
등록률(%)	96.00	70%	88%	97%	98%	99%	105%	103%	103%	99%	100%	94%

※ B형간염 주산기감염 위험에 노출된 신생아 추정수 = 출생아수 × 0.032(산모 B형간염 표면항원양성률)
※ 출처 : 출생아수는 통계청 자료 적용한 통계임

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



[그림 2-3-8] 서태평양지역 B형간염관리를 위한 전문가 회의

또한 2009년 한국국제협력단(KOICA) 위탁 탄자니아 모자보건(10월) 및 WHO Fellowship 베트남(12월) 연수생 대상으로 우리나라의 B형간염 주산기감염 예방사업에 대해 소개함으로써 한국의 경험을 공유하였다.

그리고 2011년에는 높은 영유아 예방접종률, 주산기감염 예방사업 실적, 국제기구의 성과 인증 등 국내 B형간염 관리 사업이 종합적으로 인정받게 되어 '정부혁신 우수 성과 인증사례'로 선정되었다.

4. 향후 계획

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

아울러, B형간염 주산기감염 예방사업의 보다 나은 체계적 운영 관리를 위해 B형간염 주산기감염 사업 대상자가 쿠폰을 제시하여 대상자로 확인 받은 후 예방처치를 받고, 의료기관에서 받은 쿠폰을 관할 보건소로 우편 또는 팩스를 통해 송부하는 기존 방식에서 의료기관에서 대상자 등록 및 비용청구가 가능하도록 시스템을 구축할 계획이다. 이는 대상자 누락 방지와 편리성을 증가시킴으로써 B형간염 주산기감염 예방사업의 효율성과 사업 자료의 정확도를 높이는데 기여할 것으로 기대된다.

또한, B형간염 센터 운영 및 「B형간염 주산기감염 예방사업」의 연구를 지원하여 B형간염 퇴치를 위한 국가 차원의 관리기반을 구축할 계획이다.

담당 예방접종관리과_장채원, 박영준

제3절 인플루엔자 관리

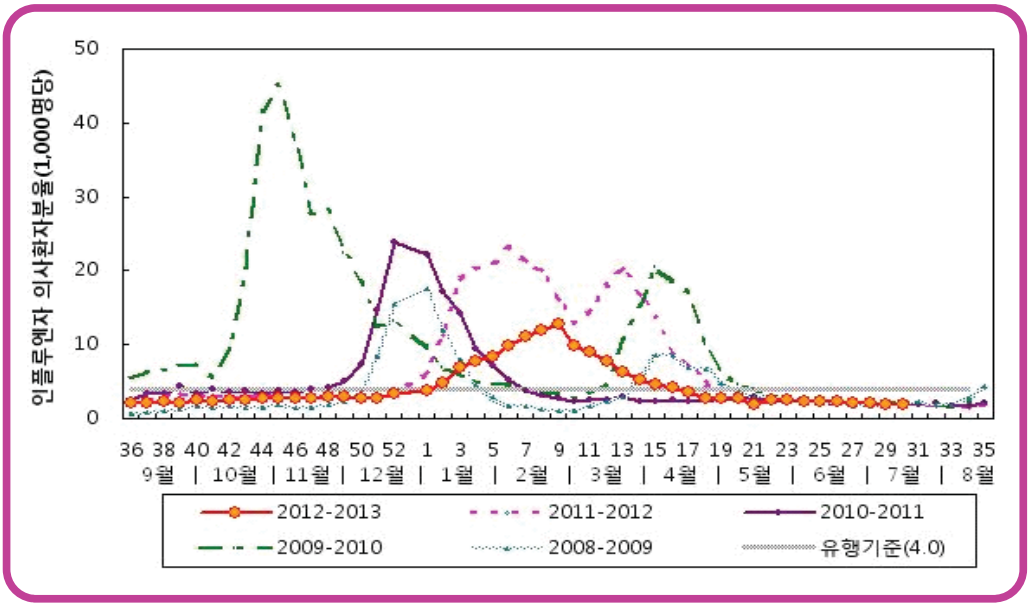
1. 개요

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

현재 우리나라는 1997년부터 인플루엔자에 대한 표본감시를 도입하여 의사환자수로 유행현황을 추정하고 있으며, 2004년 9월 일일감시가 도입되었다. 2012-2013절기에는 2013년 1월 유행기준 초과 후 2013년 2월말에 최고정점(12.7/1,000명)을 보인 후 지속적으로 감소하였다.

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



[그림 2-3-9] 주별 인플루엔자 의사환자 발생분율

2. 추진실적

2012~2013절기에는 약 2,213만 명분의 인플루엔자 백신이 생산 · 공급 되었고, 인플루엔자 전산등록 내역에는 952만 건이 등록되었나 민간의료기관은 인플루엔자 예방접종 전산등록률이 낮기 때문에 이보다는 많은 접종이 이루어졌을 것으로 추정하고 있다.

[표 2-3-5] 절기별 인플루엔자 예방접종 실적

(단위 : 천명)

절기	'06-'07	'07-'08	'08-'09	'09-'10	'10-'11	'11-'12	'12-'13
계	6,481	6,439	8,651	5,550	7,280	8,325	9,515
보건소	4,836	4,982	5,532	3,950	4,547	5,183	5,296
병·의원	1,645	1,457	3,119	1,600	2,733	3,142	4,219

※ 출처 : 질병보건통합관리시스템 인플루엔자 일일보고 및 전산등록 내역

2012~2013절기에는 관련 보도자료 배포(9월) 및 언론 인터뷰(11월)를 실시하였으며, 정부 무료매체를 활용하여 전국 무료전광판(30여곳) 송출(11월) 및 반상회보 발송(10월)을 하여 접종대상 및 주의사항을 안내하였다. 인플루엔자 예방저종 웹페이지 및 배너 제작을 통해 온라인 캠페인을 실시하였고, 육아 관련 카페, 블로그 바이럴 활동 및 뉴스레터를 110만명을 대상으로 발송하여 예방접종 정보를 공유하였다.

이밖에도 「2012~2013절기 계절인플루엔자 예방접종」홍보물(포스터, 리플렛, 관리지침 등)을 보건소로 배포하여 예방접종 전 · 후 주의사항 안내 등 안전한 예방접종 시행을 지원하였다.

3. 우선접종권장대상 및 접종시기

인플루엔자의 예방접종시기는 백신 공급시기, 유행시기를 고려하여 설정하고 있다. 미국 CDC는 9~12월까지 접종을 권장하고, WHO는 10~11월로 설정하고 있다. 우리나라는 매년 예방접종심의위원회 심의를 거쳐 예방접종시기를 권장하고 있으며, 2012~2013절기에는 10~12월을 접종시기로 권장하고 있다.

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

구분 \ 절기		'08 ~ '09절기	'09 ~ '10절기	'10~'11절기	'11~'12절기	'12~'13절기
우선접종권장대상	예방 접종의 실시기준 및 방법에 관한 고시	① 65세 이상의 노인 ② 만성 심폐질환자 ③ 사회복지시설생활자 ④ 만성질환자(당뇨병, 신장질환자, 악성종양자, 만성간질환자, 아스피린 복용중인 6개월~18세 소아 등) ⑤ 의료인, 환자 가족 ⑥ 임신부 ⑦ 50세-64세 인구 ⑧ 생후 6-23개월 인구	① 65세 이상의 노인 ② 만성 심폐질환자 ③ 사회복지시설생활자 ④ 만성질환자(당뇨병, 만성신부전, 암환자, 만성간질환자, 아스피린 복용중인 6개월~18세 소아 등) ⑤ 의료인, 환자 가족 ⑥ 임신부 ⑦ 50세-64세 인구 ⑧ 생후 6-23개월 인구	① 65세 이상의 노인 ② 사회복지시설생활자 ③ 만성질환자(만성폐질환, 만성심장질환, 만성간질환, 만성신장질환, 당뇨, 면역저하, 혈액-종양질환, 신경-근육질환, 아스피린 복용중인 6개월~18세 소아) ④ 의료인 ⑤ 임신부 ⑥ 50세-64세 인구 ⑦ 생후 6-59개월 인구 ⑧ 만성질환자 또는 임신부 또는 65세이상 노인과 거주하는 자 ⑨ 6개월 미만 영아를 돌보는 자	① 65세 이상의 노인 ② 사회복지시설생활자 ③ 만성질환자(만성폐질환, 만성심장질환, 만성간질환, 만성신장질환, 당뇨, 면역저하, 혈액-종양질환, 신경-근육질환, 아스피린 복용중인 6개월~18세 소아) ④ 의료인 ⑤ 임신부 ⑥ 50세-64세 인구 ⑦ 생후 6-59개월 인구 ⑧ 만성질환자 또는 임신부 또는 65세이상 노인과 거주하는 자 ⑨ 6개월 미만 영아를 돌보는 자	① 65세 이상의 노인 ② 사회복지시설생활자 ③ 만성질환자(만성폐질환, 만성심장질환, 만성간질환, 만성신장질환, 당뇨, 면역저하, 혈액-종양질환, 신경-근육질환, 아스피린 복용중인 6개월~18세 소아) ④ 의료인 ⑤ 임신부 ⑥ 50세-64세 인구 ⑦ 생후 6-59개월 인구 ⑧ 만성질환자 또는 임신부 또는 65세이상 노인과 거주하는 자 ⑨ 6개월 미만 영아를 돌보는 자
	예방접종 심의 위원회 권장대상	-	-	-	-	-
	사스·조류인플루엔자 대응정책	⑨ 사스·조류인플루엔자 대응기관 종사자 질병관리본부, 시·도, 보건소, 검역소, 출입국관리사무소, 관세청, 국립수의과학 검역원, 보건환경연구원, 소방방재청(소방구급 및 구조대원), 식품의약품 안전청, 국립식물검역소 ⑩ 닭·오리·돼지농장 및 관련 업계 종사자	⑨ 사스·조류인플루엔자 대응기관 종사자 시·도 보건위생과 및 축산과, 보건소, 보건환경연구원, 축산위생연구소, 국립수의과학검역원, 가축위생방역지원본부, 소방방재청, 검역소, 출입국관리사무소, 세관, 질병관리본부, 식품의약품안전청 ⑩ 닭·오리·돼지농장 및 관련업계 종사자	⑩ 사스·조류인플루엔자 대응기관 종사자 시·도 보건위생과 및 축산과, 보건소, 보건환경연구원, 축산위생연구소, 국립수의과학검역원, 가축위생방역지원본부, 소방방재청, 검역소, 출입국관리사무소, 세관, 질병관리본부, 식품의약품안전청 ⑪ 닭·오리·돼지농장 및 관련업계 종사자	⑩ 사스·조류인플루엔자 대응기관 종사자 시·도 보건위생과 및 축산과, 보건소, 보건환경연구원, 축산위생연구소, 국립수의과학검역원, 가축위생방역지원본부, 소방방재청, 검역소, 출입국관리사무소, 세관, 질병관리본부, 식품의약품안전청 ⑪ 닭·오리·돼지농장 및 관련업계 종사자	⑩ 사스·조류인플루엔자 대응기관 종사자 시·도 보건위생과 및 축산과, 보건소, 보건환경연구원, 축산위생연구소, 국립수의과학검역원, 가축위생방역지원본부, 소방방재청, 검역소, 출입국관리사무소, 세관, 질병관리본부, 식품의약품안전청 ⑪ 닭·오리·돼지농장 및 관련업계 종사자
접종 권장시기		10월~12월	10월~12월	9월~12월	9월~12월	10월~12월
		※ 인플루엔자 유행시기, 백신공급시기, 예방접종 효과지속기간(6개월)을 고려하여 결정				

담당 예방접종관리과_김희정

제4절 예방접종 실시기준 관리

1. 개요

예방접종 실시기준은 예방접종별 접종대상과 접종시기 및 접종횟수를 정한 것으로, 각 국가마다 감염병 발생의 역학적 특성과 질병부담 등이 다르기 때문에 자국의 상황을 고려하여 백신을 도입하고 예방접종 실시기준을 마련하여 국민들에게 접종을 권장하고 있다.

우리나라의 예방접종 실시기준은 「감염병의 예방 및 관리에 관한 법률」 제10조 및 동법 시행령 제7조에 의거하여 구성된 예방접종전문위원회의 심의를 거쳐서 권고사항을 정하고 이를 동법 제32조(예방접종의 실시주간 및 실시기준 등)와 동법 시행규칙 제26조(예방접종의 실시기준과 방법)에 의거 「예방접종의 실시기준 및 방법」 고시에 반영하여 예방접종 실시대상과 표준접종시기 등을 관리하고 있다.

또한 예방접종 대상 감염병의 역학과 예방법 등 관련 정보를 수록한「예방접종대상 감염병의 역학과 관리」 지침을 발간하여 접종기관에 배포함으로써 안전하고 효율적인 예방접종이 실시될 수 있도록 정보를 전달하고 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 기구로 2012년 한 해 동안 예방접종전문위원회 회의를 5회 개최하였고, 예방접종전문위원회 산하 분과위원회 자문회의를 15회 개최하였다.

회의를 통해 폴리오, 일본뇌염 및 장티푸스 등의 예방접종 실시기준을 변경하고, 변경된 예방접종 실시기준은 「예방접종의 실시기준 및 방법」 고시에 반영될 수 있도록 고시 개정안을 제출하였으며, 동 변경사항은 접종기관에 안내하여 즉시 적용될 수 있도록 하였다.

이 외에 동 위원회의 주요 안건으로 2013년에 국가예방접종사업으로 도입 예정인 b형 헤모필루스 인플루엔자 예방접종사업 계획을 보고하고, 노인대상 폐렴구균 예방접종사업에 사용할 백신에 대해 검토하였다.

[표 2-3-7] 2012년 예방접종 실시기준 변경사항

구분	기 존	변 경
Tdap 접종기준	만 11세부터 접종 가능 Td 백신과의 접종 간격은 5년이나 백일해 유행 시에는 접종간격을 2년으로 허용 가능	만 11세부터 접종하되, 7-10세 소아가 DTaP 기초접종을 완료하지 않은 경우에는 Tdap 백신 사용 권고 백일해 유행 시 Td와 Tdap 백신 간 유지해야 할 접종간격은 없음
폴리오 교차접종 기준	외국에서 OPV로 접종한 경우 IPV로 나머지 접종을 실시하되, IPV 3차 접종이 만4세 이후에 이루어진 경우 4차 접종 생략 *만 4세 이전에 3차 접종이 이루어진 경우, IPV로 4차 접종 실시 *만 4세 이후에 3차 접종이 이루어진 경우에 4차 접종 생략	외국에서 OPV로 접종한 경우 IPV로 나머지 접종을 실시하여 총 4회 접종이 되도록 함
일본뇌염 (생백신) 접종기준	기초접종 : 12-23개월에 1차 접종, 1년 후 2차 접종 추가접종 : 만 6세에 1회 접종	기초접종 : 12-23개월에 1차 접종, 1년 후 2차 접종
장티푸스 접종기준	접종대상 ① 장티푸스 보균자와 밀접하게 접촉하는 사람(가족 등) ② 장티푸스가 유행하는 지역(동남아시아, 인도, 중동, 중남미, 아프리카)으로 여행하는 사람 및 파병되는 군인 ③ 장티푸스균을 취급하는 실험실 요원 ④ 간이급수시설 지역 중 불안전 급수지역 주민 및 급수시설 종사자 ⑤ 집단급식소 종사자 ⑥ 식품위생접객업소 종사자	접종대상 ① 장티푸스 보균자와 밀접하게 접촉하는 사람(가족 등) ② 장티푸스가 유행하는 지역(동남아시아, 인도, 중동, 중남미, 아프리카)으로 여행하는 사람 및 체류자 ③ 장티푸스균을 취급하는 실험실 요원

기존에 발간한 「예방접종대상 감염병의 역학과 관리」 지침은 영유아를 중심으로 기술되었으나 성인 예방접종의 중요성이 대두됨에 따라 성인에게 필요한 예방접종 관련 정보 안내를 위해 「성인 예방접종 가이드」를 발간하여 보건소 및 의료기관 등에 약 2만 2천부를 배포하였다. 또한 다문화 가정 자녀도 안전하게 예방접종을 받을 수 있도록 다국어 예방접종 예진표 9종(영어, 중국어, 베트남어, 일본어, 타갈로그어(필리핀), 크메르어(캄보디아어), 태국어, 몽골어, 러시아어)을 개발하여 접종기관에 제공하였다.

3. 향후 계획

감염병의 유행 역학은 계속적으로 변화하고, 감염병 예방을 위한 새로운 백신들은 지속적으로 개발되고 있다. 이러한 상황적 변화에 발맞추어 의과학적 근거자료 축적과 평가를 진행하여 예방접종 실시기준 평가 및 관리를 지속할 것이다.

그리고 국가예방접종사업에 새로운 백신을 도입하기 위한 근거자료를 수집하고, 예방접종 대상 감염병 면역도 조사를 수행하여 감염병 관리 및 예방접종 정책 마련을 위한 기초자료를 제공할 것이다.

예방접종에 대한 올바른 정보가 의료인 및 국민에게 제공될 수 있도록 예방접종 안내문, 보호자용 소책자 개정과 예방접종 관련 교육 콘텐츠를 개발할 계획이다.

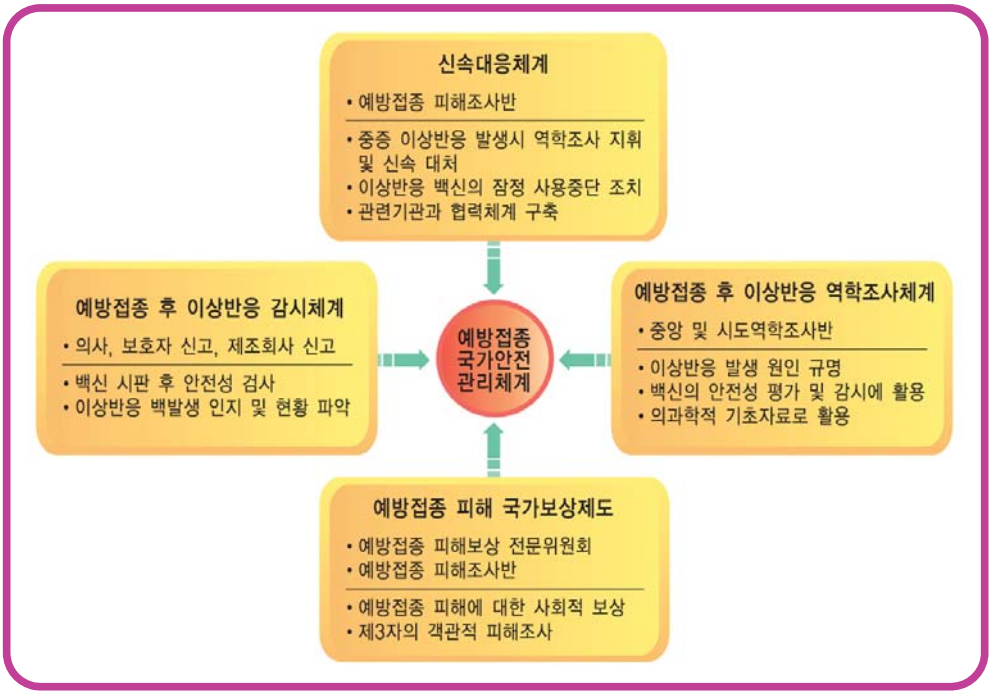
담당 예방접종관리과_김은성, 박영준

제5절 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 역학 조사를 시행하여 분명한 원인을 밝히며, 셋째, 이상반응 조사 결과에 따라 예방접종피해 발생 시 적정한 국가 보상을 하여야 한다. 따라서 안전한 백신의 공급과 접종의 보장, 접종 후 이상반응에 대한 감시와 원인규명, 접종 피해에 대한 국가 보상 등 예방접종의 안전성과 관련된 요소들을 포괄적이고 체계적으로 관리하기 위해서 국가안전관리 틀을 마련하였다.



[그림 2-3-10] 예방접종 국가안전관리 체계

2. 예방접종 피해보상 제도

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

1995년부터 2012년까지 예방접종피해보상전문위원회의에 보상 신청된 사례는 모두 589건 이었으며, 이중 321건(54.5%)이 보상되었다. 연도별 보상 신청건과 보상 심의 결과는 [표 2-3-8]와 같으며 2012년에는 70건 신청에 51건의 보상이 이루어졌다.

[표 2-3-8] 연도별 피해보상 현황

연도	신고(건)[1]	보상신청[2]		
		소계	보상(건)	기각(건)
1994	11	-	-	-
1995	4	11	4	7
1996	2	4	1	3
1997	0	-	-	-
1998	12	5	4	1
1999	6	2	1	1
2000	29	9	4	5
2001	141[3]	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[4]	741	269	114	155
2011	238	71	46	25
2012	209	70	51	19
합계	7,058	589	321	268

1) 신고일을 기준으로 작성, 2) 보상일을 기준으로 작성
3) MR 일제예방접종 후 이상반응 보고를 포함(보고건 138건 중 MR : 127건, 기타 : 11건)
4) 2010년 신종인플루엔자 관련 보상신청건수는 총 252건이며, 그 중 보상 109건, 기각 143건임

3. 향후 계획

예방접종 후 드물게 발생할 수 있는 중증이상반응에 보건소가 보다 체계적이고 신속히 대응을 할 수 있도록 「중증이상반응 발생 시 대응 매뉴얼」을 배포하고, 온라인 교육을 통해 예방접종 안전관리 교육을 지속할 예정이다. 또한, 「신고하여야 하는 예방접종 후 이상반응자의 범위」는 2013년도 추가될 폐렴구균과 Hib을 포함하면서 문헌검토와 그간 피해보상 내역을 바탕으로 관련 내용을 개정하면서, 피해보상 신청제한 요건 및 보상금 세부 산정기준에 대한 법적 근거를 마련하여, 제도의 적절성을 보강할 계획이다.

담당 예방접종관리과_김희정

제6절 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 개개인별 예방접종일정에 대한 정보서비스를 제공함으로써 접종력에 대한 부정확한 기록과 접종자의 기억에 의존하였을 때 발생할 수 있는 중복 접종을 방지하고 적기접종과 완전접종을 보장할 수 있다. 또한 예방접종증명서 발급 서비스를 제공하여 취학시 예방접종력 확인사업 확대에 대비하고 예방접종후 이상반응 감시 시스템을 가동하여 안전한 예방접종을 보장할 수도 있다. 나아가 등록된 기록을 토대로 지역사회의 예방접종률을 파악하여 예방접종 대상감염병(VPD, Vaccine-Preventable Disease)의 발생을 예측하고, 감염병 유행의 조기 차단도 가능하게 한다.

[표 2-3-9] 정책 대안으로서 예방접종 등록에 대한 기대

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

2. 추진실적

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

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

[표 2-3-10] 예방접종등록관리 정보시스템 개발 추진 내용

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

「예방접종등록관리 정보시스템」을 통해 2002년부터 2011년까지 약 15,400만건의 접종기록이 보건소 및 병의원으로부터 등록되었고, 특히, 2012년에는 약 923건의 소아대상 주요예방접종 기록이 전산등록 되었다.

[표 2-3-11] 시도별 접종별 소아대상 주요예방접종의 전산등록실적

구분	전산등록실적										
	계	BCG	B형간염	DTaP	Td	Tdap	폴리오	MMR	일본뇌염	수두	DTaP-IPV
계	9,237,373	131,509	1,497,943	1,694,606	309,223	192,312	1,247,524	995,414	1,941,564	517,823	709,455
서울	1,705,855	18,424	283,377	318,665	50,286	37,967	235,926	181,781	348,595	102,186	128,648
부산	492,119	4,723	99,035	73,813	11,844	5,638	47,638	57,467	91,892	31,250	68,819
대구	418,750	3,923	78,658	75,614	18,782	4,856	55,897	43,974	79,476	22,020	35,550
인천	528,667	8,279	77,387	112,750	19,433	11,753	87,950	53,797	109,022	29,381	18,915
광주	300,160	4,822	57,384	50,038	11,699	7,675	36,286	31,586	54,851	15,958	29,861
대전	288,266	5,437	52,386	43,123	11,691	2,953	28,367	31,885	60,440	16,408	35,576
울산	232,425	1,947	38,468	45,193	7,555	3,651	33,803	26,364	45,001	13,724	16,719
세종	15,130	456	1,764	1,819	550	274	909	1,967	3,957	889	2,545
경기	2,530,876	31,782	379,417	501,293	74,144	67,635	381,244	269,352	552,421	139,501	134,087
강원	245,035	4,949	39,546	39,115	11,211	2,759	26,709	27,468	54,408	12,702	26,168
충북	280,964	7,368	45,383	45,478	8,094	3,444	31,372	30,726	63,807	16,113	29,179
충남	375,739	8,937	57,497	62,941	8,979	9,553	43,987	41,375	83,171	22,290	37,009
전북	352,886	7,115	54,212	68,683	11,279	7,124	52,348	38,978	77,017	17,579	18,551
전남	299,913	6,371	47,365	48,104	12,812	7,374	33,349	31,993	66,941	5,825	29,779
경북	431,696	6,129	68,680	71,248	18,490	7,973	50,171	46,767	96,541	23,872	41,825
경남	618,313	7,509	98,772	117,780	24,145	10,493	88,105	67,735	126,048	32,483	45,243
제주	120,579	3,338	18,612	18,949	8,229	1,190	13,463	12,199	27,976	5,642	10,981

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

3. 향후 계획

2002년 1기 1단계부터 시작된 예방접종등록관리 정보시스템 개발사업이 2009년 9월 2기4단계를 마지막으로 완료됨에 따라, 2010~2012년 현재까지 예방접종등록관리 정보시스템 운영사업을 지속적으로 추진하고 있다.

이로써, 운영중인 정보시스템에 대하여 신 정보기술을 즉시 적용하고 상시 유지 관리체계를 확립함으로써 필수예방접종비용 국가부담사업을 보다 안정적으로 지원할 계획이다.

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

담당 예방접종관리과_김명진

제7절 국가예방접종 지원사업

1. 개요

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

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

우리나라는 감염병 발생현황과 비용-편익 효과 등을 고려하여 14종 감염병에 대한 예방접종을 권장하고 있으며, 민간의료기관에서는 국가가 표준으로 정한 예방접종 이외 추가 질병에 대하여 개별적으로 위험 여부를 평가하여 필요한 예방접종을 추천하고 있다.

[표 2-3-12] 어린이 국가예방접종 대상 감염병 및 기타예방접종 현황

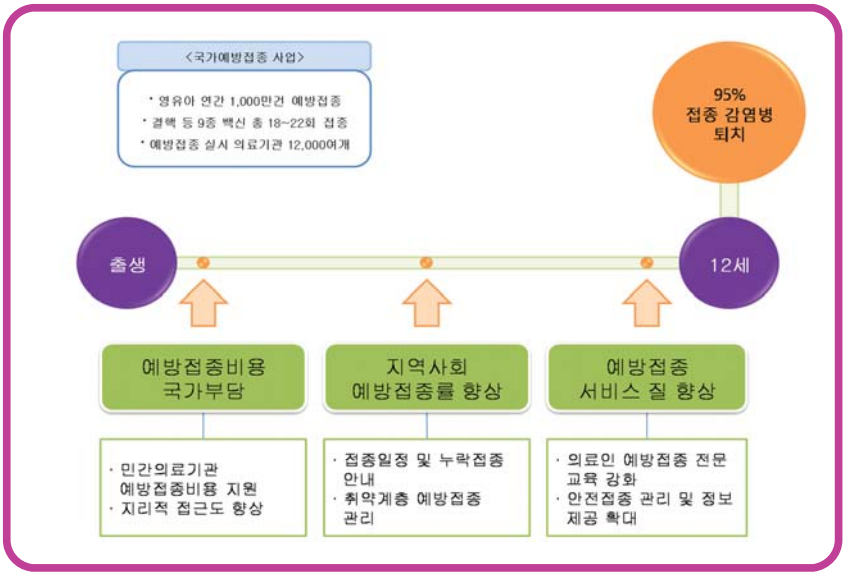
내 용	종 류
「국가예방접종」 대상 감염병(14종)	결핵, B형간염, 디프테리아/파상풍/백일해, 폴리오, 홍역/유행성이하선염/풍진, 일본뇌염, 수두, 장티푸스, 신증후군출혈열, 인플루엔자,
기타예방접종(5종)	Hib, A형간염, 폐구균, HPV, 로타바이러스

※ 장티푸스, 신증후군출혈열, 인플루엔자 : 고위험군에 한하여 접종 권장

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

이에 정부는 기존의 국가예방접종 보장범위를 보건소뿐만 아니라 민간의료기관 이용자로 확대 ·

지원하여 예방접종 비용으로 인한 육아부담을 경감하고 예방접종 대상 감염병 퇴치를 위하여 2009년 3월부터 시장 · 군수 · 구청장이 관할구역 내 의료기관에 예방접종업무를 위탁하고 예방접종비용 일부를 상환해 주는 체계로 「국가예방접종 지원사업」을 시행하였다.



[그림 2-3-11] 국가예방접종 지원사업 추진 전략

2. 추진실적

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

2008년에는 이명박 정부의 중점 국정과제[표 2-3-13]로 지정되면서 「12세 이하 어린이 정기예방접종비용 국가지원사업」 추진을 위한 기반 구축에 박차를 가했다. 민간의료기관의 예방접종비용을 산정하기 위하여 '예방접종비용심의위원회(구 예방접종수가조정위원회)'를 구성하였으며, 의료기관의 예방접종비용을 상환하고 접종대상자에게 예방접종 일정을 안내 할 수 있는 '비용상환 시스템 및 예방접종 일정알림 문자서비스 시스템' 구축을 완료하였다.

[표 2-3-13] 국정과제 : 능동적 복지[과제코드3-9-43]

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

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

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

그러나, 사업 시행 첫해인 2009년 어린이 부모 조사결과 본인부담금이 33만원 수준으로 여전히 높아 사업 만족도 23%, 지원 확대요구는 94% 수준으로 나타났다(필수예방접종비용 국가부담사업 도입에 따른 사업 평가. 충남대학교, 질병관리본부, 2010). 따라서 보호자의 양육부담을 경감하고 접종률을 향상하여 예방접종 대상 감염병 퇴치 기반을 공고히 하고자 2012년부터 백신비 외 예방접종 시행비(1만원)를 추가 지원할 수 있는 예산을 추가 확보하였다. 이에 2011년 12월말 「예방접종업무의 위탁에 관한 규정」을 개정하여 2012년부터는 의료기관 국가예방접종 시 본인부담금이 5천원 이하로 낮아지도록 하였다.

한편 2012년에는 정기예방접종의 실효성을 높이고 예방접종 비용 절감을 위해 4종의 감염병(디프테리아 · 파상풍 · 백일해 및 폴리오)을 한 번에 접종할 수 있는 콤보(DTaP-IPV) 백신과 Tdap 백신을 지원 대상 항목으로 도입하여 총 10종 백신을 지원하였다, 이러한 이러한 국가예방접종 지원 확대 노력으로 2012년 현재 소아청소년과를 비롯한 약 7천개소의 민간 의료기관이 국가예방접종 지원사업에 참여하고 있으며 월평균 지원건수는 2009년 87,666건에서 2012년 526,441건으로 6배 가까이 증가하였다.

[표 2-3-14] 의료기관 어린이 국가예방접종 지원실적

구분	2009년	2010년	2011년	2012년	증가율
참여 의료기관수	3,949개소	4,937개소	6,769개소	7,047개소	4.11%
참여 소아청소년과수	364개소	1,011개소	2,302개소	2,335개소	1.43%
월평균 비용상환 신청현황	87,666건	119,648건	272,486건	526,441건	93.20%
월평균 비용상환 신청금액	498백만원	695백만원	1,791백만원	9,253백만원*	-

※ 예방접종 전산등록 보고자료 기준이며, 의료기관의 전산등록 수정보고 등으로 변동 가능한 잠정통계임
* 2012년부터 백신비 외 접종 시행비용 1만원 추가지원

또한, 인천, 경기 등 일부 광역단체 및 기초단체에서는 자체 예산을 반영하여 본인부담금 5천원에 대하여 추가로 지원하여 민간 의료기관의 정기예방접종비용 전액을 지원하고 있으며, 2012년부터 확대 지원 지자체 수는 증가하고 있는 추세이다.

3. 향후 계획

「국가예방접종 지원사업」의 성공적 정착 및 안정적 운영을 위하여, 본인부담을 폐지하고 현재 기타예방접종으로 분류되어 있는 항목을 국가예방접종에 포함시키는 등 국가예방접종 지원을 단계적으로 확대할 계획이다.

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

담당 예방접종관리과_오현경

제8절 예방접종 교육홍보사업

1. 개요

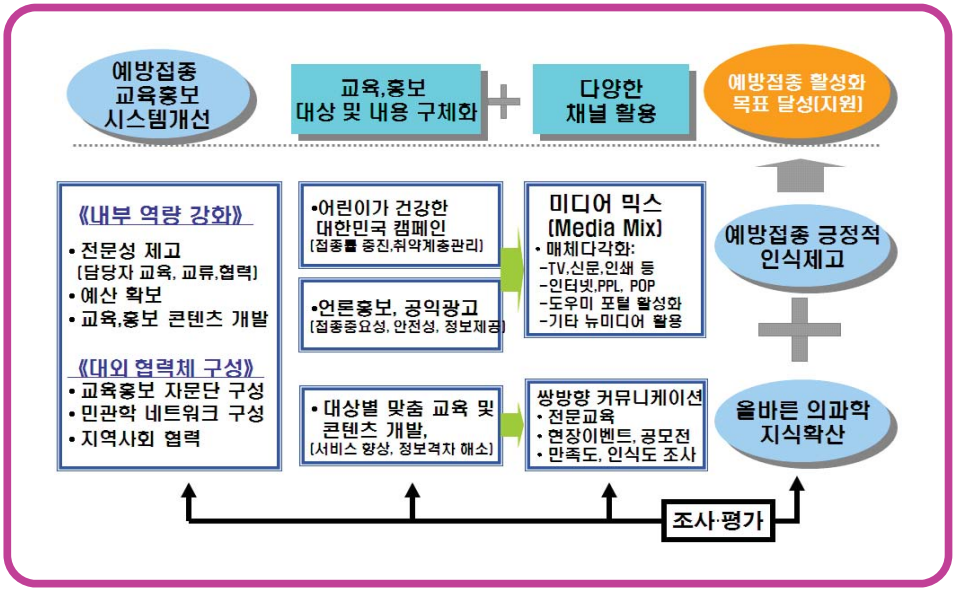
국가 보건의료정책이 '치료중심'에서 '질병예방'과 '건강투자' 위주의 전략으로 선회하고 있는 현 상황에서, 보건정책 실행의 전문성을 높이고 질병예방에 대한 국민 관심을 고조시켜 정책 참여를 이끌어내기 위한 교육 · 홍보사업의 중요성이 강조되고 있다.

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

의 역할 강화가 필요한 분야이다.

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

특히 2012년도는 그간 꾸준히 실행해 온 예방접종 교육·홍보 사업이 대외적으로 높은 평가를 받은 해로, 세계 3대 광고제의 하나인 "클리오 헬스케어 어워즈 2012" PR부문에서 동상을 수상(11.13일, 뉴욕)의 영예를 안았다. 이는 세계 유수의 광고제에서 우리나라 정부기관 최초로 수상한 사례로 '건강한 내일을 여는 예방접종(Vaccination for tomorrow)' 이라는 질병관리본부 예방접종 정책 비전이 전 세계적으로 인정받은 계기가 됐다는데 큰 의미를 가진다.

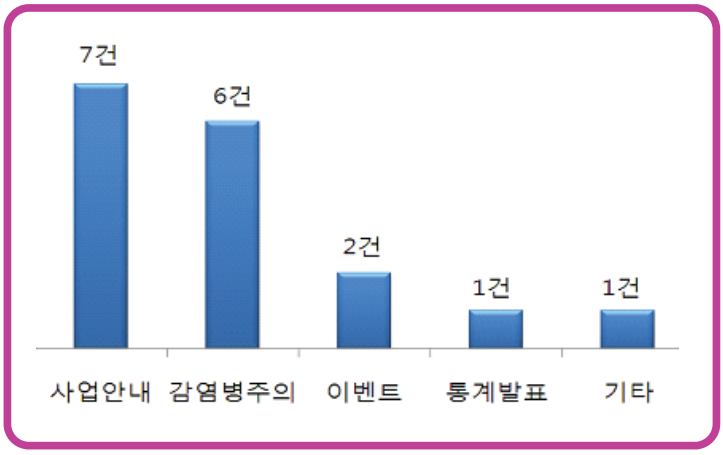


[그림 2-3-12] 교육·홍보 활성화 모형

2. 추진실적

가. 언론매체 홍보

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



[그림 2-3-13] 보도자료 배포 주제

나. WHO와 함께하는 예방접종 주간(4.21~28일) 운영

세계보건기구는 매년 4월 마지막 주를 '예방접종 주간'으로 정하고 각국 실정에 맞는 예방접종 캠페인을 권고하고 있다. 질병관리본부는 2012년 제2회 예방접종 주간(4.21~28일)을 맞아 예방접종률 향상 및 보호자의 추가예방접종 인식 제고를 위해 온-오프라인의 다양한 캠페인을 실시하였다[그림 2-3-14]. 특히 추가예방접종 대상 어린이를 홍보대사(박민하 어린이 세자매)로 위촉하고 인기 뮤지컬 EBS "모여라딩동뎅"예방접종 편을 기획 및 언론기획 보도 등을 통해 친근감과 행동의도를 함께 높이는데 노력했다.



[그림 2-3-14] 제2회 예방접종 주간 캠페인

다. 국가 예방접종 홍보 캠페인 개최(온-오프라인)

국가예방접종사업 정보제공과 참여확산을 위해 다양한 홍보캠페인을 실시하였다. 제 2회 예방접종 주간 맞이 온라인 캠페인 및 사진 · UCC 공모전, 앱 다운 이벤트 등을 실시해 6면 이상의 네티즌이 참여했고(4~5월), 제 6회 예방접종 바로알기 캠페인에는 다음 미즈넷, 일동맘 등 주부, 육아 커뮤니티와 공동 캠페인을 실시해 5만 명 이상의 참여를 이끌어 냈다. 또 질병관리본부는 자치단체

와 공동으로 전국순회 예방접종 현장 행사를 개최해 42곳 자치단체를 찾아 전문상담을 실시하고, 예방접종에 어린이가 친근감을 가질 수 있도록 인형극 "거꾸리의 세균나라 여행"도 개발해 34회 공연을 열었다. 한편 전국 보건소에서 개최하는 산모교실에 교육홍보물을 지원해 예방접종 첫 단추를 제대로 끼울 수 있도록 도왔다.

[표 2-3-15] 예방접종 캠페인 실시현황

	주제	내용
온라인	제 2회 예방접종 주간 온라인 캠페인	• 예방접종도우미 사이트 가입, 앱 다운로드 이벤트 • 예방접종 주간 응원댓글, 웹툰 퀴즈 등 4종 이벤트 개최(총 63,283건 참여) • 예방접종 주간 콘텐츠 검색(네이버, 다음, 네이트 등 총 3건)
	제6회 예방접종 바로알기 온라인 캠페인	• 예방접종 관련 정보(예방접종일정, 관련 감염병 등)소개 • 다음 미즈넷, 일동맘, 남양아이 등 육아 웹사이트, 이벤트 배너게시 - 참여자 : 총 50,098건(페이지뷰 : 218,083회)
오프라인	지역사회 예방접종 캠페인(66회)	• 우리아이 생애 첫 보건의료서비스 필수예방접종 안내 및 홍보 • 현장캠페인(42회), 어린이인형극(34회),
	산모교실	• 지자체 보건소 개최 산모교실 32회 참여 예방접종 정보제공(총 108회 실시)

라. 예방접종 콘텐츠 개발

예방접종에 대한 관심 증진과 정책고객별 맞춤형 정보를 제공하고자 공익광고, 홍보 동영상, 예방접종 웹툰 등 다양한 홍보 콘텐츠를 개발하였다[그림 2-3-15]. 아울러 다문화가정의 예방접종을 돕기위해 11개 국어로 번역한 "다국어 예방접종 안내책자" 개정판을 발간해 정보격차해소에 노력했다.

한편 2012년은 국가예방접종 사업의 다양한 홍보활동에 대해 대외적으로 높은 평가를 받은 해이기도 하다. 세계 3대 광고제의 하나인 "클리오 헬스케어 어워즈 2012" PR부문에서 동상을 수상의 영예를 안았다. 이는 우리나라 정부기관 최초로 예방접종 정책홍보 캠페인이 큰 상을 받았다는 것도 의미가 있지만, 한국의 예방접종 정책 및 커뮤니케이션 전략이 이번을 기회로 세계적으로 알려졌다는 데 큰 의의를 갖는 일이라 하겠다.



[그림 2-3-15] 예방접종 홍보 콘텐츠

마. 예방접종 교육사업

2012년 보건의료인을 대상으로 한 교육은 민간 위탁교육 방식으로 시도 및 보건소 담당자 대상 현장교육(12회)을 수행하였으며, 지자체별로 민간의료기관 대상 예방접종기준 및 안전관리교육을 수행하도록 지원하였다. 현장 교육은 시 · 도 및 보건소의 예방접종사업 담당과 실무자, 전산등록요원을 대상으로 하여대상자별 교육과정이 운영되었으며, 총 954명이 교육을 이수하였다. 민간의료기관에 대한 관련 교육은 지자체의 교육계획을 검토, 선정하여 교육에 필요한 표준화된 교육자료와 일부 경비를 지원하였으며, 총 510명이 교육에 참석하였다[표 2-3-16, 그림2-3-16]. 담당인력의 보직 및 업무 변경 등으로 인해 사업에 차질이 발생하지 않도록 현장교육 외 질병관리본부 교육시스템(http://edu.cdc.go.kr)을 통해 온라인 교육과정을 운영하여, 교육의 접근성과 기회를 향상시키고자 하였으며, 교육과정을 보건소 담당자와 '필수예방접종비용 국가부담사업 위탁의료기관' 대상 교육과정으로 구분하여 운영하였다. 특히 올 해 부터는 '필수예방접종비용 국가부담사업 위탁의료기관'을 대상으로 한 보수교육과정을 신설 · 운영하여, 의료인들의 전문성을 확보 · 강화시키고자 하였다[표 2-3-17].

[표 2-3-16] 시도 및 보건소 예방접종 교육 이수자 수

과 정 명	교 육 일	이수자 수	비고
시도 및 보건소 대상 예방접종 전문교육	2012.5.3~9	297명	현장교육
예방접종사업 관련 전산 실습교육	2012.5.21~31	248명	
12-13절기 인플루엔자 예방접종 전문교육	2012.9.6~7	409명	
예방접종기준 및 안전관리 전문교육	5월~7월	510명	
[보건소 대상] 예방접종 전문교육	2012.5.1~2013.2.28	378명	온라인교육



[그림 2-3-16] 2012년도 예방접종 전문교육

[표 2-3-17] 필수예방접종비용 국가부담사업 위탁의료기관 교육 이수자 수(온라인)

과 정 명	운영기간	이수자 수	비고
〔기본교육〕필수예방접종지원사업 위탁의료기관 교육	2012.2.1~2013.2.28	1,870명	
〔보수교육〕필수예방접종지원사업 위탁의료기관 교육	2012.2.1~8.31	6,919명	

3. 향후 계획

질병 예방을 위한 가장 효과적 방법인 예방접종은 각종 감염병으로부터 개인과 공동체를 보호하는 가장 확실한 수단이다. 예방접종 서비스의 표준화를 이루고, 두창, 폴리오 퇴치와 같은 감염병 통제의 우수 사례를 재창출 하기위해서는 정책고객의 참여(접종률 향상)와 이해(다각적 정보제공)가 선행되어야 한다.

질병관리본부는 앞으로도 예방접종 시행과 신규 백신 도입에 따른 올바른 정보를 적기 제공하고, 이를 바탕으로 안전한 예방접종이 시행될 수 있도록 보건의료인에 대한 전문교육을 지속적으로 실시할 계획이다. 또한 정책고객 참여 증진을 위해 통합 커뮤니케이션 활동을 실시하고 정책고객의 눈높이에 맞는 정보제공과 소통 채널 개발에 지속적인 투자와 노력을 다해갈 것이다.

담당 예방접종관리과_고재영, 정연화



제4장 국가만성질환 감시체계 추진 실적

질병관리본부

1. 개요

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

지금까지 제1기(1998), 제2기(2001), 제3기(2005), 제4기(2007~2009) 조사가 실시되었으며, 현재 제5기(2010~2012) 조사가 진행 중에 있다. 제1~3기는 3년의 간격을 두고 2~3개월 동안 실시된 단기조사였으며, 보건복지부가 한국보건사회연구원, 한국보건산업진흥원 등에 위탁하여 실시하였다. 이후 3년 단위로 생산되는 통계로는 정책적 수요와 시급성을 충분히 뒷받침하기 어렵다는 판단에 따라 보건복지부는 질병관리본부로 사업을 이관하고('06. 8월), 제4기부터 3년을 주기로 하되 단일 연도의 대표성을 보장하는 연중조사체계로 개편하였다.

질병관리본부에서는 2007년부터 전문조사수행팀 구성하여 직접 조사를 수행하고 있으며, 검진조사항목의 확대, 관련 전문학회와의 공동수행체계를 구축 등 조사의 양과 질을 크게 향상시켰다.

[표 2-4-1] 국민건강영양조사 개편 사항

구분		제1기 (1998)	제2기 (2001)	제3기 (2005)	제4기 (2007~2009)	제5기 (2010~2012)
조사 부문	건강면접	60-65가구 /200조사구	22가구 /600조사구	22~26가구 /600조사구	23가구 /500조사구	20가구 /576조사구
	보건의식행태 검진조사 영양조사	22~24가구 /200조사구	22가구 /200조사구	22~26가구 /200조사구		
시기		11~12월	11~12월	4~6월	연중(50주)	연중(48주)
수행기관		한국보건사회연구원 한국보건산업진흥원	한국보건사회연구원 한국보건산업진흥원	한국보건사회연구원 한국보건산업진흥원 질병관리본부	질병관리본부	질병관리본부

2. 추진실적

가. 조사대상

제5기 3차년도(2012) 조사는 전국 3,185가구, 만1세이상 가구원 전체를 조사대상으로 2012년 1월부터 12월까지 실시하였다.

제5기(2010~2012)의 일반주택 표본조사구는 2009년 주민등록인구의 통반리조사구에서, 아파트 표본조사구는 아파트시세자료의 아파트단지조사구에서 추출하였다. 표본조사구는 시도별(서울, 6대 광역시, 경기, 경상 · 강원, 충청, 전라 · 제주)로 1차 층화하고, 일반지역은 성별, 연령대별 인구비율 기준 26개 층, 아파트지역은 단지별 평당가격, 평균평수 등 기준 24개 층으로 2차 층화한 후 추출하였다. 추출된 표본조사구 내에서는 계통추출방법으로 조사구당 20개의 최종 조사대상 가구를 추출하였다. 목표모집단은 대한민국에 거주하는 국민으로 양로원, 군대, 교도소 등에 입소한 자와 외국인 등은 제외되었다.

나. 조사내용

국민건강영양조사는 검진조사, 건강설문조사, 영양조사로 구성되어있다. 검진조사는 신체계측, 혈압측정, 채혈, 폐기능검사, 구강검사, 안검사, 이비인후검사, 흉부 X-선검사, 골관절염검사 등 90개 항목으로 구성되어 있다. 건강설문조사는 건강수준, 의료이용, 사고 및 중독 등에 대한 면접조사와 흡연, 음주, 안전의식 등에 대한 자가기입조사 310문항으로 이루어져 있다[표 2-4-2, 2-4-3]. 영양조사는 조사원이 가구를 방문하여 식생활, 식품섭취량, 식품섭취빈도 등 120개 항목을 조사한다. 각 분야별 조사내용은 조정자문위원회 및 30개의 분과자문위원회를 통하여 선정하고 있다.

[표 2-4-2] 국민건강영양조사 구성

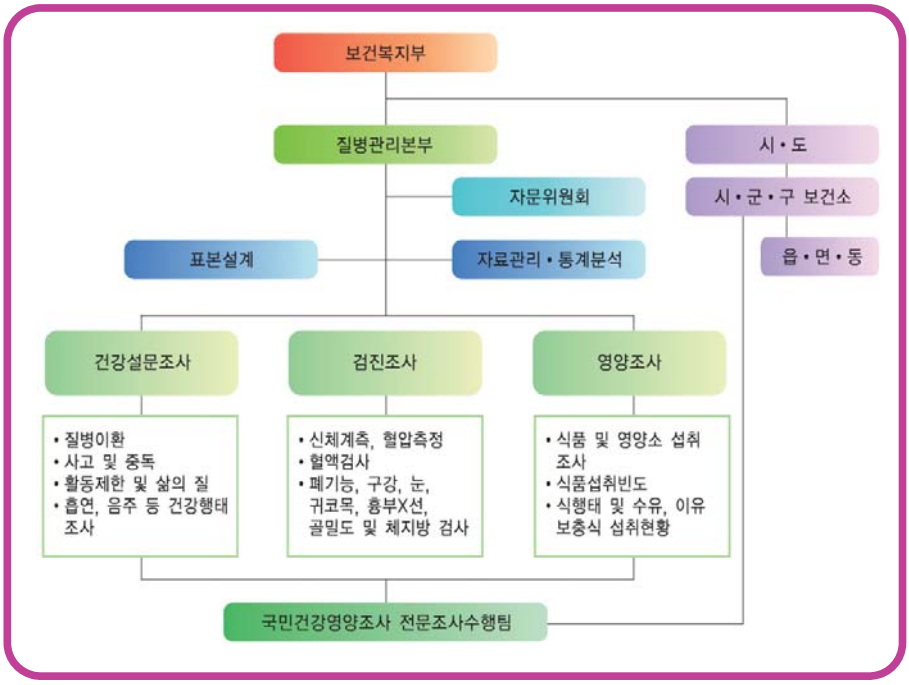
구 분	조사항목	조사장소	조사방법
건강설문조사	• 사회경제적위치조사 : 세대유형, 소득수준, 교육 및 경제활동 등 • 질병이환 : 만성질환, 주요 질환 관리 • 사고중독 : 발생횟수, 기전, 의도적 손상여부 • 활동제한 및 삶의 질 : 활동제한일수, 활동제한 원인, EQ-5D • 의료이용조사 : 입원, 외래, 약국 등의 비용, 치료지연 및 미치료 이유 등	이동검진차량	면접조사
	• 흡연, 음주, 운동, 비만, 안전의식 등	이동검진차량	자기기입
검진조사	• 신체계측 : 신장, 체중, 허리둘레 • 혈압측정, 구강검사, 폐기능검사, 안검사, 이비인후검사, 흉부 X-선검사, 골관절염검사 • 임상검사 : 콜레스테롤, 중성지방, HDL-콜레스테롤, 혈당, 간기능검사, 콩팥기능검사, B형간염, C형간염, 빈혈검사, 중금속검사	이동검진차량	신체계측 및 검진
영양조사	• 식품섭취조사 : 1일간의 섭취 내용, 식품 및 영양소 섭취량 • 식생활조사 : 결식여부, 외식빈도, 식이보충제 복용, 영양지식, 식품안정성, 수유 및 이유보충식 섭취 등 • 식품섭취빈도조사 : 주요식품의 섭취빈도	가구방문	면접조사

[표 2-4-3] 국민건강영양조사 제5기 산출지표

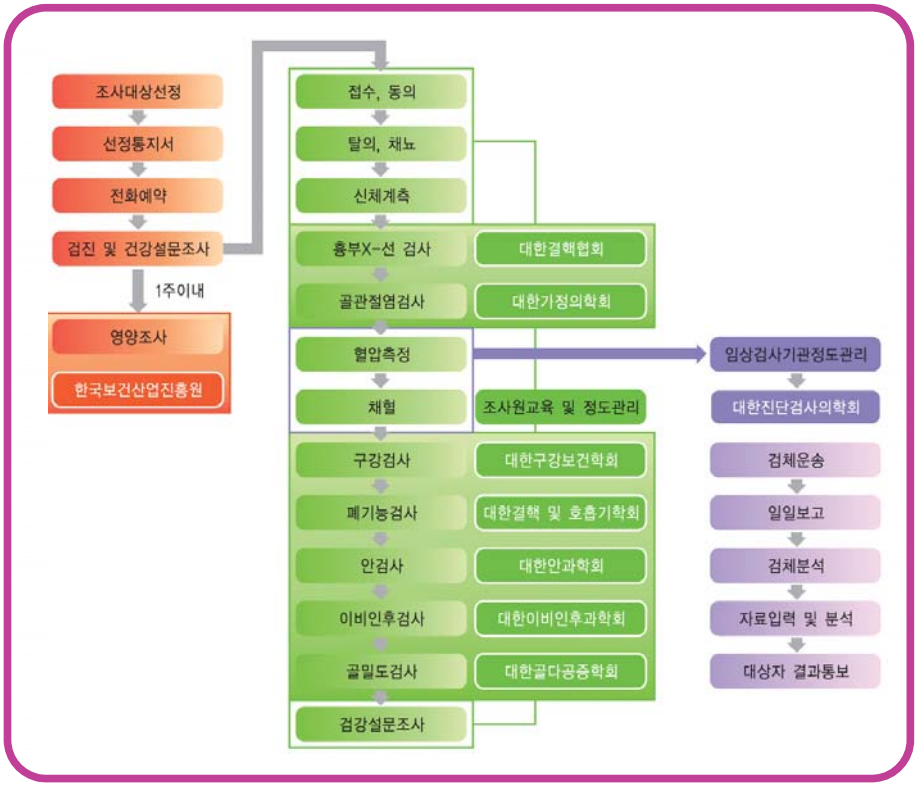
구 분	영 역	항목수	지표
건강설문조사	14개 영역(질병이환, 의료이용, 활동제한 및 삶의질, 손상(사고중독), 예방접종 및 건강검진, 교육 및 경제활동, 가구조사, 흡연, 음주, 신체활동, 비만 및 체중조절, 정신건강, 안전의식, 여성건강)	310	316
검진조사	13개 영역(비만, 고혈압, 당뇨병, 이상지혈증, 간질환, 신장질환, 빈혈, 폐질환, 구강질환, 안질환, 이비인후질환, 골관절염, 중금속)	95	112
영양조사	8개영역(음식 및 식품섭취내용, 식생활행태, 영양지식, 식이보충제, 식품안정성, 수유현황, 이유보충식, 주요식품별 섭취빈도)	120	148
합 계		525	576

다. 조사방법

질병관리본부에서 전문조사팀을 구성하여 연중 48주간 지속적으로 조사를 수행하고 있다. 가구원 확인조사를 통하여 조사구의 실제 거주 가구 중 20가구를 계통추출법으로 추출하여 대상자를 확정한다. 선정통지서를 발송한 후 조사 1주전 사전예약을 통해 건강설문조사와 검진조사를 이동검진센터에서 실시한다. 가구원 중 1인 이상 건강설문조사와 검진조사를 완료한 가구를 대상으로 1주일 후 대상 가구를 방문하여 영양조사를 실시한다. 더불어 관련 학회와 협력을 통하여 조사가 지정된 방법대로 잘 수행될 수 있도록 감시하는 정도관리체계를 운영하고 있다.



[그림 2-4-1] 국민건강영양조사 제5기 추진체계



[그림 2-4-2] 국민건강영양조사 수행 절차

라. 제5기 3차년도(2012) 조사참여율

제5기 3차년도(2012년) 검진 및 건강설문조사 참여율은 대상자 10,070명 중 7,641명이 참여하여 75.9%였으며, 영양조사 참여율은 검진 및 건강설문조사에 1인이상 참여한 가구의 가구원 전체 대상자 8,838명 중 7,214명이 참여하여 81.6%였다.

마. 제5기 2차년도(2011년) 주요결과

제5기 2차년도(2011년) 주요결과는 다음과 같다.

[표 2-4-4] 국민건강영양조사 제5기 2차년도(2011년) 주요 결과

〈건강행태 현황(만19세 이상)〉

(단위 : %)

지 표	전체		남자		여자	
	N	분율(표준오차)	N	분율(표준오차)	N	분율(표준오차)
현재 흡연률[1)]	6,023	26.3(0.8)	2,557	46.8(1.3)	3,466	6.5(0.6)
흡연시작연령(세)[2)]	2,349	19.9(0.1)	2,029	19.3(0.1)	320	23.7(0.6)
직장내 간접흡연 노출률[3-1)]	2,591	44.3(1.4)	1,065	53.9(2.1)	1,526	36.6(1.6)
가정내 간접흡연 노출률[3-2)]	4,790	12.0(0.7)	1,506	4.5(0.8)	3,284	16.1(0.9)
연간 음주율[4-1)]	6,008	77.5(0.8)	2,552	87.7(0.7)	3,456	67.7(1.2)
월간 음주율[4-2)]	6,008	59.2(0.9)	2,552	77.5(1.1)	3,456	41.4(1.2)
음주시작연령(세)[5)]	5,167	21.6(0.1)	2,422	18.9(0.1)	2,745	24.7(0.3)
문제 음주율[6)]	5,173	23.7(0.8)	2,425	33.5(1.2)	2,748	12.7(0.8)
격렬한 신체활동 실천율[7-1)]	6,020	13.9(0.6)	2,556	17.5(1.0)	3,464	10.5(0.7)
중등도 신체활동 실천율[7-2)]	6,017	8.9(0.6)	2,554	10.0(0.9)	3,463	7.8(0.6)
걷기 실천율[7-3)]	6,013	37.6(0.8)	2,555	40.9(1.2)	3,458	34.3(1.1)
주관적 건강인지율[8)]	6,027	35.3(0.9)	2,557	38.4(1.2)	3,470	32.4(1.1)
우울증상 경험률[9)]	6,026	13.4(0.6)	2,560	10.2(0.7)	3,466	16.5(0.8)
연간음주운전 경험률[10)]	3,312	17.4(1.0)	2,040	22.9(1.3)	1,272	6.1(0.9)
삶의 질 지수(EQ-5D index)[11)]	6,023	0.947(0.002)	2,556	0.962(0.002)	3,467	0.932(0.003)

1) 현재 흡연율 : 평생 담배 5갑(100개비) 이상 피웠고 현재 담배를 피우는 분율
2) 흡연시작연령(세) : 평생흡연자가 처음으로 담배 한대를 다 피운 평균 만 나이
3-1) 직장 실내 간접흡연 노출률 : 현재 일을 하고 있는 현재 비흡연자(과거흡연자 포함)의 직장 실내에서 다른 사람이 피우는 담배연기를 맡은 분율
3-2) 가정 실내 간접흡연 노출률 : 현재 비흡연자(과거흡연자 포함) 중 가정의 실내에서 다른 사람이 피우는 담배연기를 맡은 분율
4-1) 연간음주율 : 최근 1년 동안 1잔 이상 음주한 분율
4-2) 월간음주율 : 최근 1년 동안 한달에 1회 이상 음주한 분율
5) 음주시작연령(세) : 평생음주자가 처음으로 술 1잔을 모두 마셔본 때의 평균 만 나이
6) 문제음주율 : AUDIT(Alcohol Use Disorders Identification Test) 8점-15점
7-1) 격렬한 신체활동 실천율 : 최근 1주일 동안 평소보다 몸이 매우 힘들거나 숨이 많이 가쁜 격렬한 신체활동을 1회 10분 이상 1일 총 20분 이상, 주 3일 이상 실천한 분율
7-2) 중등도 신체활동 실천율 : 최근 1주일 동안 평소보다 몸이 조금 힘들거나 숨이 약간 가쁜 중등도 신체활동을 1회 10분 이상, 1일 총 30분 이상, 주 5일 이상 실천한 분율
7-3) 걷기 실천율 : 최근 1주일 동안 걷기를 1회 10분 이상, 총 30분 이상 주 5일 이상 실천한 분율

8) 주관적 건강인지율 : 평소에 본인의 건강이 '매우좋음' 또는 '좋음'이라고 생각하는 분율
9) 우울증상 경험율 : 최근 1년 동안 연속적으로 2주 이상 일상생활에 지장이 있을 정도로 슬프거나 절망감 등을 느낀 분율
10) 연간음주운전경험률(자동차, 오토바이) : 최근 1년 동안 자동차 또는 오토바이를 운전한 사람 중 조금이라도 술을 마신 후 자동차 또는 오토바이 운전한 적이 있는 분율
11) 삶의 질 지수(EQ-5D index) : 건강관련 삶의 질의 5가지 차원의 기술체계를 종합한 지표, 질병관리본부(2007) 질 가중치 사용

〈영양조사 주요 지표〉

(단위 : %)

지표	전체		남자		여자	
	N	분율(표준오차)	N	분율(표준오차)	N	분율(표준오차)
영양섭취부족자 분율[1]	7,704	10.5(0.5)	3,376	7.2(0.5)	4,328	13.8(0.7)
에너지/지방과잉섭취자 분율[2]	7,704	6.4(0.4)	3,376	8.7(0.7)	4,328	4.4(0.4)
아침식사 결식률[3]	15,424	20.3(0.7)	6,767	20.8(0.9)	8,657	19.8(0.9)
식이보충제 복용경험률[4]	7,713	39.9(0.9)	3,384	34.7(1.1)	4,329	45.2(1.2)
영양표시 이용률[5]	7,102	23.9(0.7)	3,066	16.6(0.9)	4,036	31.3(0.9)
영양교육 및 상담 수혜율[6]	7,105	6.5(0.4)	3,068	5.8(0.5)	4,037	7.1(0.5)

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

〈만성질환 유병 및 관리 현황〉

(단위 : %)

지 표		연령(만)	전체		남자		여자	
			N	분율(표준오차)	N	분율(표준오차)	N	분율(표준오차)
빈혈 유병률[1]		10세 이상	6,685	7.5(0.4)	2,951	2.4(0.3)	3,734	12.7(0.7)
B형간염 표면항원 양성률[2]			6,702	3.2(0.3)	2,956	3.6(0.5)	3,746	2.7(0.3)
비만유병률(소아청소년)[3-1]		2-18세	1,716	9.7(0.9)	904	11.0(1.3)	812	8.3(1.3)
비만 유병률[3-2]		19세 이상	6,164	31.9(0.8)	2,635	35.2(1.2)	3,529	28.6(1.0)
비만 유병률(허리둘레 기준)[3-3]			6,182	26.3(0.9)	2,645	27.6(1.3)	3,537	25.0(0.9)
영구치우식 유병률[4]			6,039	32.3(1.0)	2,569	36.0(1.3)	3,470	28.8(1.0)
고혈압 유병률[5]		30세 이상	5,342	30.8(0.9)	2,267	33.9(1.1)	3,075	27.8(1.1)
관리 현황	고혈압 인지율[5-1]		7,458	66.9(0.8)	3,414	58.5(1.1)	4,044	76.1(0.9)
	고혈압 치료율[5-2]		7,458	61.1(0.8)	3,414	51.7(1.1)	4,044	71.3(0.9)
	고혈압 조절율[5-3](치료자기준)		4,996	69.3(0.9)	2,035	70.5(1.3)	2,961	68.4(1.0)
당뇨병 유병률[6]		30세 이상	5,027	10.5(0.6)	2,143	12.6(0.9)	2,884	8.5(0.6)
관리 현황	당뇨병 인지율[6-1]		2,437	73.2(1.1)	1,216	69.4(1.7)	1,221	77.9(1.4)
	당뇨병 치료율[6-2]		2,437	61.0(1.2)	1,216	57.2(1.8)	1,221	65.7(1.7)
	당뇨병 조절율[6-3](치료자기준)		1,561	25.2(1.4)	751	26.1(1.9)	810	24.3(2.0)
고콜레스테롤혈증 유병률[7]		30세 이상	5,028	14.5(0.6)	2,143	12.8(0.9)	2,885	16.1(0.8)
고중성지방혈증 유병률[8]			4,367	16.5(0.7)	1,793	24.3(1.2)	2,574	9.7(0.7)
폐쇄성폐질환 유병률[9]		40세 이상	3,101	13.2(0.7)	1,342	20.2(1.2)	1,759	6.8(0.8)

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

2) B형간염 표면항원 양성률 : B형간염 표면항원 양성인 분율

3-1) 비만 유병률(소아청소년) : 2007년 소아청소년 성장도표 기준으로 연령별 BMI 95백분위수 이상 또는 BMI 25kg/㎡ 이상인 분율

3-2) 비만 유병률 : 체질량지수(BMI, kg/㎡) 기준으로 BMI 25 이상인 분율

3-3) 비만 유병률(허리둘레 기준) : 남자 90cm 이상, 여자 85cm 이상인 분율

4) 영구치우식 유병률 : 치료를 완료하지 않거나 발거하지 않은 영구치 치아우식증(충치)을 현재 1개 이상 보유하고 있는 분율

5) 고혈압 유병률 : 수축기혈압이 140mmHg 이상이거나 이완기혈압이 90mmHg 이상 또는 혈압강하제를 복용한 분율

5-1) 고혈압 인지율 : 고혈압 유병자 중 의사로부터 고혈압 진단을 받은 분율, 2008-2011 통합산출

5-2) 고혈압 치료율 : 고혈압 유병자 중 현재 혈압강하제를 한달에 매일 또는 20일 이상 복용한 분율, 2008-2011 통합산출

5-3) 고혈압 조절률(치료자 기준) : 고혈압 치료제 복용자 중 수축기혈압이 140mmHg 미만이고 이완기혈압이 90mmHg 미만인 분율, 2008-2011 통합산출

6) 당뇨병 유병률 : 공복혈당이 126mg/dL 이상이거나 의사진단을 받았거나 혈당강하제복용 또는 인슐린 주사를 투여받고 있는 분율, 2008-2010 통합산출

6-1) 당뇨병 인지율 : 당뇨병 유병자 중 의사로부터 당뇨병 진단을 받은 분율, 2008-2011 통합산출

6-2) 당뇨병 치료율 : 당뇨병 유병자 중 현재 혈당강하제를 복용 또는 인슐린 주사 투여 분율, 2008-2011 통합산출

6-3) 당뇨병 조절률(치료자 기준) : 당뇨병 치료자 중 당화혈색소가 6.5%미만인 분율, 2008-2011 통합산출

7) 고콜레스테롤혈증 유병률 : 8시간이상 공복자 중 총콜레스테롤이 240mg/dL 이상이거나 콜레스테롤강하제를 복용한 분율

8) 고중성지방혈증 유병률 : 12시간이상 공복자 중 중성지방이 200mg/dL 이상인 분율

9) 폐쇄성폐질환 유병률 : 폐기능검사결과 40세 이상 기류제한(FEV1/FVC < 0.7)이 있는 분율

3. 향후 추진계획

제6기 1차년도(2013년)조사는 2013년 1월부터 12월까지 192개조사구 3,840가구를 조사할 계획이며, 2013년 11월에 제5기 3차년도(2012년) 조사결과를 발표하고, 12월에는 원시자료를 공개할 예정이다.

담당 건강영양조사과_김윤아

제2절 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 8만명이다. 표본추출 과정은 모집단 층화, 표본배분, 표본추출 단계로 나눌 수 있다. 모집단 층화는 43개 지역군과 학교급(중학교, 일반계고, 특성화계고)을 층화변수로 사용하여 129개 층으로 나누었다. 43개 지역군은 16개 시 · 도내의 시 · 군 · 구를 대도시, 중소도시와 군지역으로 분류한 후, 지리적 접근성, 학교수 및 인구수, 생활환경, 흡연율, 음주율 등을 고려하여 분류되었다. 표본배분은 층화변수별 모집단 구성비와 표본 구성비가 일치하도록 비례배분법을 적용하여 시 · 도, 도시규모(대도시, 중소도시, 군지역), 지역군, 중학교는 남/여/남녀공학, 고등학교는 남/여/남녀공학, 일반계/특성화계에 따라 표본학교수를 배분하였다. 표본추출은 층화집락추출법이 사용되었으며, 1차 추출단위는 학교, 2차 추출단위는 학급으로 하였다. 이에 따라 표본학교에서 학년당 1개씩 무작위로 표본학급을 추출하였고, 해당 학급의 학생전원을 조사하였으며 장기결석, 특수아동 및 문자해독장애 학생은 표본학생에서 제외하였다.

나. 조사영역 및 내용

조사영역은 2005년 흡연, 음주, 비만 및 체중조절, 신체활동, 식습관, 손상예방, 약물, 성행태, 정신보건, 구강보건, 개인위생 등 11개 영역이었으나, 2006년에 건강형평성, 2007년에 아토피 · 천식, 2008년에 인터넷중독, 2012년에 폭력을 추가하여 총 15개 영역을 조사하였다. 각 영역별로 전문가 분과위원회를 구성하여 설문문항과 지표를 개발하였다.

[표 2-4-5] 청소년건강행태온라인조사 산출지표(2012년)

영 역	지 표	지표수
흡연	흡연 경험(평생, 현재), 흡연 시기(처음 경험, 매일 흡연 시작), 월간 흡연 일수, 하루 평균 흡연량, 흡연 장소, 담배 구입 방법, 담배 구매 용이, 금연 의지, 가정 내 간접흡연, 흡연예방 및 금연교육 경험, 전자담배 사용(평생, 현재)	13
음주	음주 경험(평생, 현재), 처음 음주 시기, 월간 음주 일수, 평균 음주량, 만취 경험, 음주 후 문제행동 경험, 음주 장소, 주류 구입 방법, 주류 구매 가능 여부, 술(알코올) 관련 교육 경험	9
비만 및 체중조절	신장, 체중, 체중조절 노력, 체중조절 방법, 주관적 체형인식	8
신체활동	신체활동(격렬한, 중등도), 근력강화운동, 여가시간에 앉아서 보낸 시간(주중, 주말), 걷기(주중, 주말), 하루 60분 이상 신체활동, 학교체육수업 참여	5
식습관	주간 식사 횟수(아침, 점심, 저녁), 섭취 횟수(과일, 탄산음료, 패스트푸드, 라면, 과자, 채소, 우유), 영양 및 식사습관 교육 경험	11
손상예방	안전벨트 착용(승용차나 택시, 고속버스), 헬멧 착용(오토바이, 자전거, 인라인스케이트 및 롤러블레이드)	5
성행태	몽정 및 월경 처음 경험 시기, 성관계 경험(평생, 음주 후), 성관계 시작 시기, 피임실천, 피임방법, 임신 경험, 인공임신중절수술 경험, 성병 경험, 성병 치료, 성교육 경험	11
정신보건	스트레스(인지, 원인, 해소방법), 주관적 수면 충족, 수면 시각(취침, 기상), 우울감 경험, 자살(생각, 계획, 시도, 시도 후 병원 치료 경험), 주관적 행복 인지	8
인터넷중독	인터넷 이용 시간, 이용 서비스	-
구강보건	칫솔질(시기, 학교에서 점심식사 후), 칫솔질 하지 않는 이유, 치과진료 경험, 실란트/불소도포/스케일링 경험, 구강질환 증상 경험, 치아(구강)건강 교육 경험, 주관적 구강건강인지 등	10
아토피·천식	천식, 알레르기비염, 아토피피부염(증상 경험, 의사진단, 치료, 학교 결석 등)	10
개인위생	손씻기 실천(식사 전, 화장실 사용 후, 외출 후), 비누를 이용하여 손씻기 실천(식사 전, 화장실 사용 후, 외출 후), 개인위생 교육 경험	5
약물	평생 약물 경험, 약물 종류, 약물 사용 이유 등	1
건강형평성	가족 구성원, 아버지/어머니 국적 및 태어난 나라, 아버지/어머니 학력, 학업 성적, 주관적 경제적 상태, 거주형태, 자가용 소유여부, 개인방 소유여부, 연간 가족여행 횟수, 컴퓨터 대수, 연간 아르바이트 경험, 일주일 평균 용돈, 성별, 출생연월, 학년	1
폭력	폭력으로 인한 병원 치료 경험	-
기타	주관적 건강 인지	1
총계		98

다. 조사수행절차

제8차(2012년) 청소년건강행태온라인조사 수행 절차는 아래와 같다.

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

라. 조사방법

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

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

마. 조사응답률

제8차(2012년) 청소년건강행태온라인조사는 총 76,980명 중 74,186명이 참여하여 96.4%의 학생단위 참여율을 나타냈다.

[표 2-4-6] 제8차(2012년)조사 주요지표 결과

(단위 : %)

영역 및 지표		전체	남학생	여학생	중학생	고등학생		
						전체	일반계고	특성화계고
흡연	현재 흡연율[1]	11.4	16.3	16.3	7.2	15.4	11.9	26.9
	처음 흡연 경험 연령[2] (단위 : 세)	12.6	12.6	12.6	11.8	13.0	13.1	13.0
	현재 흡연자의 담배 구매 용이성[3]	64.0	64.9	61.1	44.6	72.7	72.6	72.7
음주	현재 음주율[4]	19.4	22.7	15.8	10.3	28.2	24.5	40.5
	처음 음주 경험 연령[5] (단위 : 세)	12.8	12.7	12.9	11.2	13.7	13.7	13.5
	현재 음주자의 주류 구매 용이성[6]	46.7	48.9	43.4	27.1	53.6	51.6	57.8
신체활동	주3일 이상 격렬한 신체활동 실천율[7]	33.6	46.3	19.5	39.9	27.5	27.4	27.9
식습관	주5일 이상 아침식사 결식률[8]	24.8	24.9	24.6	24.2	25.3	22.6	34.2
손상예방	앞좌석 안전벨트 미착용률[9]	33.6	33.5	33.6	30.7	36.3	33.8	44.8
정신보건	스트레스 인지율[10]	41.9	34.8	49.6	38.9	44.7	44.5	45.4

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

3. 향후 추진계획

제9차(2013년) 조사는 6월에 실시하여, 당해연도 11월경에 통계집을 발간할 계획이다.

담당 건강영양조사과_김윤정

제3절 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 증가해왔으나, 최근까지도 지역의 보건통계 생산 기반이 취약하여 급증하는 수요에 적절하게 대처하지 못하고 있는 것이 현실이다.

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

[표 2-4-7] 2008-2012 지역사회건강조사 추진내용

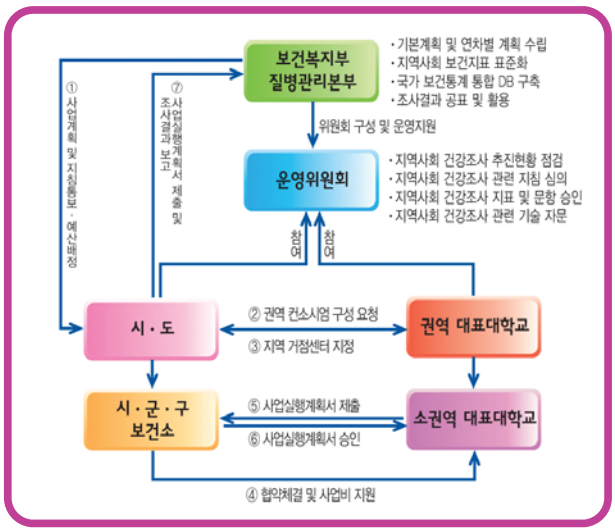
<table>
<tr><th rowspan="2">구분</th><th rowspan="2">2008년</th><th rowspan="2">2009년</th><th colspan="6">순환조사체계(2010-2013년)</th></tr>
<tr><th colspan="2">2010년</th><th colspan="2">2011년</th><th colspan="2">2012년</th></tr>
<tr><td>조사대상</td><td colspan="2">만 19세 이상 성인</td><td colspan="6">만 19세 이상 성인</td></tr>
<tr><td>표본 추출틀</td><td colspan="2">주민등록주소자료 (보건소 작성)</td><td colspan="6">주민등록주소자료 (질병관리본부 작성)</td></tr>
<tr><td>표본수</td><td>800명/보건소
(전국 220,800명)</td><td>900명/보건소
(전국 227,770명)</td><td colspan="6">900명/보건소
(전국 227,770명)</td></tr>
<tr><td rowspan="4">조사문항</td><td rowspan="4">핵심문항 360개
선택문항 40개</td><td rowspan="4">핵심문항 300개</td><td colspan="2">전국공통문항 270개</td><td colspan="2">전국공통문항 249개</td><td colspan="2">전국공통문항 252개</td></tr>
<tr><td>1년</td><td>176개</td><td>1년</td><td>177개</td><td>1년</td><td>177개</td></tr>
<tr><td>2년</td><td>45개</td><td>2년</td><td>55개</td><td>2년</td><td>45개</td></tr>
<tr><td>4년</td><td>49개</td><td>4년</td><td>17개</td><td>4년</td><td>30개</td></tr>
<tr><td>조사방법</td><td>종이조사표
면접조사(PAPI)</td><td>종이조사표
면접조사(PAPI)
+
전자조사표
면접조사(CAPI)</td><td colspan="6">전자조사표 면접조사(CAPI)</td></tr>
<tr><td>조사시기</td><td colspan="2">9.1~11.30</td><td colspan="6">8.16~10.31</td></tr>
<tr><td>자료입력</td><td colspan="2">OMR 입력자료 업로드
+
질병보건통합관리시스템 수동 입력</td><td colspan="6">CAPI 입력자료 DB 자동전송</td></tr>
<tr><td>자료검증</td><td colspan="2">위탁기관(책임대학교) 자체점검</td><td colspan="6">제3기관 위탁 전화점검</td></tr>
<tr><td>결과공표</td><td>'09.3.25~26</td><td>'10.3.18~19</td><td colspan="2">'11.3.30~31</td><td colspan="2">'12.4.18~19</td><td colspan="2">'13.3.21~22</td></tr>
<tr><td>위탁기관</td><td>36개 책임대학교
(14개 권역)</td><td>35개 책임대학교
(16개 권역)</td><td colspan="4">35개 책임대학교
(16개 권역)</td><td colspan="2">35개 책임대학교
(17개 권역)</td></tr>
</table>

2. 추진실적

가. 추진체계

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

보건소는 지역 대학과 협력하여 조사를 수행한다. 조사의 질적 수준을 보장하고 결과의 활용을 제고하기 위해서는 민간협력을 통한 지역사회 역량 강화가 필수적이기 때문이다. '12년 현재 전국적으로 35개의 대학이 참여하고 있다.



[그림 2-4-3] 지역사회건강조사 추진체계

나. 표본설계

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

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

보건소별로 결정된 표본수의 동 · 읍 · 면 할당은 변형 비례배분법, 제곱근 비례배분법을 비교분석하여 결정하였으며, 모든 동 · 읍 · 면 내에 최소 10가구 이상을 우선 할당하였다. 표본추출은 1차로 통/반/리 단위로 표본지점을 추출하였고, 2차로 계통추출법을 적용하여 표본지점 당 5가구를 선정하였다.

다. 조사내용 및 산출지표

조사내용 및 산출지표는 국가 수준의 통계자료와도 비교할 수 있도록 국민건강영양조사 중 면접조사 내용을 기본 틀로 하였으며, 조사체계 표준화와 안정화를 전국적으로 동일하게 조사하는 문항(핵심문항)으로 구성하였다.

지역사회건강조사는 지역마다 고유의 특성을 반영할 수 있기 위해 지역 단위로 생산되어야 할 필요가 있는 문항으로 지역보건지표뱅크를 개발하였고, 2010년부터 핵심문항을 주기적으로 순환(1년, 2년, 4년)시키는 순환지표체계(1기 2010년~2013년)를 도입하였다.

지역사회건강조사의 조사문항 및 산출하고자 하는 지표는 정책부서와 지자체의 의견을 수렴하여

운영위원회에서 최종결정한다. 산출지표를 선정하는 기준은 ① 지역보건의료계획 수립에 활용할 수 있는 지표 ② 지역보건사업 평가에 활용할 수 있는 지표 ③ 국민건강증진종합계획에 포함되어 있는 지표 ④ 국민건강영양조사 결과와 비교 가능한 지표 ⑤ 지역에서 필요하나 대체 자료원이 없는 지표 ⑥ 할당된 표본수로 유의한 통계를 산출할 수 있는 지표이어야 한다는 원칙에 따른다.

[표 2-4-8] 2012년 지역사회건강조사 조사영역 및 조사내용

영역		항목수 (253개)	조사항목
가구조사		5	세대 유형, 기초생활수급자 여부, 주택유형, 가구 연간소득, 치매환자 동거여부
건강행태	건강수준	1	주관적 건강상태
	흡연	17	평생흡연(100개비 이상)여부, 최초흡연연령, 현재흡연여부, (매일·가끔 피우는 흡연자의) 하루 흡연량/흡연일 수, 과거 흡연자의 흡연기간/하루 흡연량, 금연시도여부, 금연방법, 금연계획여부, 금연시도이유, 금연캠페인 경험여부, 금연교육 수혜여부
	음주	15	평생음주여부, 최초음주연령, 최근 1년 음주여부 및 빈도/양, 고위험 음주 횟수, 음주 후 문제행동 경험, 일상생활지장 경험, 음주 후 해장술 섭취경험, 음주 후 후회경험, 음주 후 기억력문제 경험, 손상경험, 금주권고 경험, 음주 상담 서비스 경험여부
	안전의식	11	자동차 운전여부, 운전 중 안전벨트 착용여부, 자동차 음주운전여부 및 횟수, 보조석탑승 및 안전벨트 착용여부, 음주자 운전 탑승, 오토바이 운전여부, 오토바이 음주운전여부 및 횟수
	운동 및 신체활동	8	고강도/중강도/걷기 신체활동 일수 및 시간, 지방자치단체 운동시설 접근도, 지방자치단체 운동프로그램 참여여부
	영양	8	아침식사 일 수, 평상시 소금섭취 수준, 가공식품 구매 시 영양표시 확인여부, 영양 교육 및 상담 수혜여부, 식품 안정성 확보, 한국인을 위한 식생활 지침 인지여부
	비만 및 체중조절	12	본인인지체형, 몸무게 조절 시도여부, 몸무게 조절방법, 키, 몸무게
	구강건강	9	주관적 구강건강수준, 저작불편호소여부, 발음불편호소여부, 틀니사용여부, 점심식사 후 칫솔질 실천여부, 치과진료 미치료 경험 및 이유, 구강검진 경험여부, 스케일링(치석제거) 경험여부
	정신건강	5	평균수면시간, 주관적 스트레스 수준 및 상담여부, 우울감 경험여부 및 상담여부
건강검진 및 예방접종		15	인플루엔자 접종여부, 건강검진 수진여부, 건강검진 후 상담여부, 건강검진 미수진 이유, 암 검진 수진여부, 남·녀 암 검진 수진 종류, 암 검진 후 상담 여부, 암 검진 미수진 이유
이환		99	만성·급성질환 및 사고중독 여부/일수, 평생의사진단여부, 현재치료여부, 연간 평균 혈압/혈당 측정 침 측정 횟수, 해당질환(고혈압, 당뇨병, 이상지질혈증) 치료방법 및 약물 복용여부/횟수, 해당질환(고혈압, 당뇨병, 관절염) 증상관리방법 교육장소, 해당질환(고혈압, 당뇨병)으로 인한 의료기관 방문횟수, 당화혈색소 인지 및 검사여부, 뇌졸중 후유증 및 증상별 분포, 골다공증 골절부위, 천식(평상시/운동성) 천식여부 및 악화여부, 과민성방광증상, 대사증후군 및 에이즈 인지여부
의료이용		2	필요의료서비스 미수진 여부 및 사유
사고 및 중독		2	최근 1년간 손상 발생 여부 및 건수
활동제한 및 삶의 질		10	와병여부/일수, 결근·결석여부/일수, EQ-5D, EQ-VAS
보건기관 이용		20	이용한 보건기관 및 서비스의 종류, 보건기관을 이용한 이유/이용하지 않는 이유, 보건기관의 서비스에 대한 만족도, 고혈압, 당뇨병, 관절염, 아토피·천식, 치매에 대한 보건기관 홍보 경험 여부
심정지		4	심폐소생술 인지여부, 심폐소생술 교육경험, 심폐소생술 마네킹 실습경험, 심폐소생술 시행여부
교육 및 경제활동		10	경제활동 여부, 일의 종류, 직업분류, 종사상 지위, 최종학력, 졸업 여부, 민간의료보험 가입여부, 결혼 여부, 현재 혼인상태, 광역 시·도 거주기간, 시·군·구 거주기간

라. 조사방법

일련의 교육과정을 통해 훈련된 조사원이 표본으로 선정된 가구를 직접 방문하는 면접조사방법으로(1:1), 가구방문 전 가구선정통지서를 발송한 후 조사 1주전 조사가능 일을 사전예약하며, 가구방문 시 조사참여동의서를 작성 후 본조사를 수행한다. 약 1500여명의 조사원이 투입되고 조사가 지정된 방법대로 잘 수행될 수 있도록 내 · 외검증체계를 통해 정도관리체계를 운영하고 있다.



[그림 2-4-4] 지역사회건강조사 수행절차



[그림 2-4-5] 지역사회건강조사 가구방문 및 면접수행

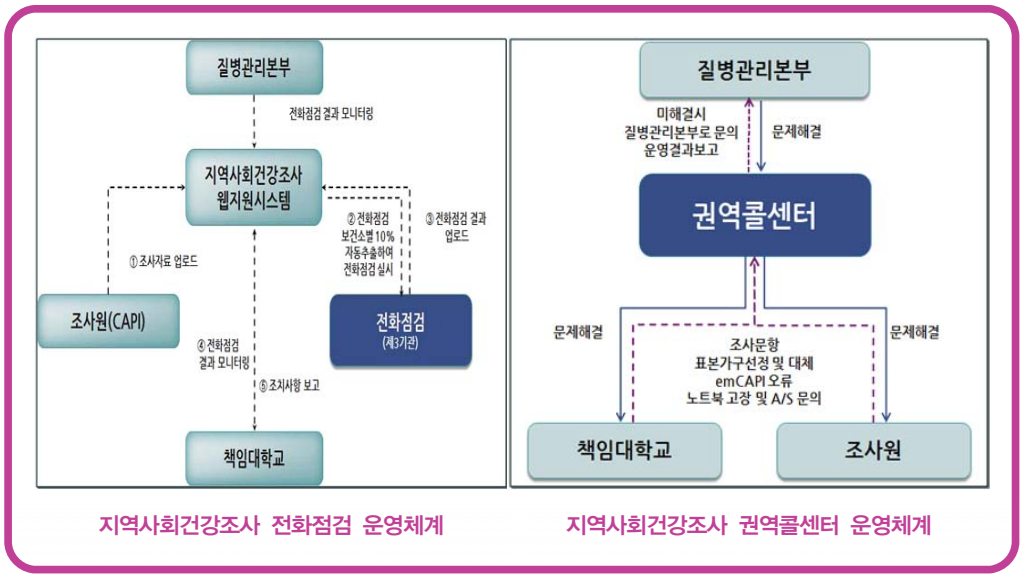
마. 자료입력 및 분석

2009년 전자조사표시스템(CAPI : Computer Assisted Personal Interviewing)을 20개 지역 시범적용 거쳐 2010년부터 전국적으로 적용하여 조사현장에서 바로 입력할 수 있고, 입력된 자료는 중앙 DB로 바로 전송 가능하도록 시스템을 구축하였다. 중앙으로 전송된 자료는 질병관리본부에서 편집(data editing)하여 최종 분석용 데이터베이스를 책임대학교에 제공한다. 자료 분석에 필요한 서식과 가중치 산출 등에 필요한 프로그램, 지역 간 비교를 위한 보정치 산출 역시 질병관리본부에서 수행한다.

사. 자료질관리 및 평가

질병관리본부에서는 자료 입력 및 관리를 위해서 제3기관을 선정하여 조사 완료자 중 10%를 재추출하여 전화점검을 실시하고, 전화점검 결과를 전산시스템을 통해 책임대학교에 피드백을 한다. 책

임대학교에서는 입력자료와 전화점검 결과가 상이한 건수에 대해서는 조사원 면담과 현장점검을 실시하며 점검결과를 확인하여 문제사항에 대해서 조치결과를 전산시스템을 통해 보고한다. 전화점검 결과와 조치사항을 모니터링하여 책임대학교 및 보건소 질관리 평가에 반영한다. 또한 조사수행 기간 동안 시도별 17개 권역에서는 권역콜센터를 운영함으로써 지속적인 모니터링을 통해 책임대학교 및 조사원에게 표준화된 조사지침을 안내하도록 한다.



[그림 2-4-6] 지역사회건강조사 질관리체계

3. 향후 추진계획

매년 조사결과는 익년 3월에 전국적인 보고대회를 거쳐, 최종적으로 5월까지 통계집 형태로 작성되어 공표된다. 2008년 2009년, 2010년 조사자료는 공개되었고, 원시자료를 활용하고자 하는 경우 지역사회건강조사 홍보홈페이지를 통해 요청할 수 있다(www.chs.cdc.go.kr). 2013년 조사결과는 익년 3월에 발표예정이며, 2012년, 2013년 원시자료는 순차적으로 공개할 예정이다.

지역사회건강조사 제 2기 순환조사체계(2014~2017)가 2014년부터 시작하면서, 전국 모든 지역에 공통적으로 적용하는 핵심문항과 지차제별로 달리 할 수 있는 선택문항을 구분하는 지역보건지표 뱅크 지표와 문항목록을 개발하여 순환지표를 지속적으로 운영하고자 한다.

담당 만성질환관리과_강양화

제4절 퇴원손상심층조사

1. 개요

2011년 우리나라의 사망원인은 암, 뇌혈관질환, 심장질환, 당뇨병, 간 질환, 운수사고, 만성하기도질환의 순으로, 만성질환과 손상이 주요 원인이었다. 과학적인 근거에 기반한 만성질환 및 손상 예방 정책의 수립과 평가를 위해서는 지속적이며 체계적인 감시체계를 구축하여 안정적인 보건통계를 생산할 필요가 있다. 그러나 손상의 경우에는 관련통계가 직장, 학교 등 부처 및 기능별로 생성되며 자료원에 따라 손상 양상 또는 기전에 관한 정보만 이용가능하여, 손상의 규모와 특성, 의도성과 기전, 손상부위별 양상에 관한 정보를 포괄적으로 파악할 수 있는 조사체계가 없었다.

의료기관의 의무기록 자료는 보건통계 산출 시 비용효과적이고 효율적인 자료원으로, 미국이나 호주 등에서도 이를 활용한 조사체계를 운영하고 있다. 이에 질병관리본부에서는 의료기관의 퇴원환자 의무기록 자료를 활용하여 주요 만성질환 및 손상에 대해 의료기관 기반의 국가단위 보건의료통계를 생산하여 건강증진 및 보건의료정책 수립에 필요한 기초 자료로 활용하고자 2005년도에 퇴원환자 의무기록조사 체계를 도입하였으며 2012년 제8차 조사를 실시하였다.

2. 추진실적

가. 조사대상 및 표본추출

퇴원손상심층조사의 목표 모집단은 전국 일반병원에 퇴원한 모든 환자이다. 그러나 현실적인 조사여건을 감안하여 결정한 조사 모집단은 전국 종합병원, 병원, 보건의료원 등 100병상 이상 일반병원에서 퇴원한 모든 환자로 정의하였으며, 단일과만 진료하는 100병상 이상 병원과 요양병원, 노인전문병원, 보훈병원, 국군병원, 재활병원 등은 조사대상에서 제외하였다. 모집단의 층화변수로는 병상수와 지역을 사용하였으며, 병상수는 4개층(100~299병상, 300~499병상, 500~999병상, 1000병상 이상), 지역은 16개 광역 자치단체로 구분하여 총 49개 층으로 층화하였다. 표본병원의 추출은 병상규모와 지역별 층 내에서 병상수 크기로 병원을 정렬한 후 확률비례배분법으로 조사모집단 563개 병원 중 170개 병원을 추출하였다. 표본병원의 표본환자 추출은 자체병원의 경우 이전과 동일하게

총 퇴원환자수의 약 9%를 추출하였고, 파견병원의 경우에는 기존 병상수에 따라 추출하던 방법에서 자체병원과 동일하게 총 퇴원환자수의 약 9%를 추출하도록 변경하였다. 또한 여성 25~34세 그룹의 상대표준오차를 최소화 했던 경험을 바탕으로 유아 0~4세 그룹에서도 적용하여 다른 그룹에 비해 2배 추출하도록 하였다.

[표 2-4-9] 퇴원손상심층조사 지역별 병상규모별 표본 현황

		합계	1,000병상 이상	500-999병상	300-499병상	100-299병상
전국	병원수	170	9	42	17	102
	상대비율(%)	100	5.3	24.7	10.0	60.0
서울		27	5	10	3	9
부산		14	1	3	2	8
대구		11	0	3	0	8
인천		6	1	1	1	3
광주		7	0	2	0	5
대전		5	0	2	1	2
울산		6	0	1	1	4
경기		24	1	7	1	15
강원		8	0	2	1	5
충북		6	0	1	1	4
충남		5	0	2	0	3
전북		9	1	2	1	5
전남		11	0	1	1	9
경북		11	0	3	2	6
경남		17	0	2	1	14
제주		3	0	0	1	2

나. 조사 내용 및 방법

퇴원손상심층조사의 조사내용은 전체 퇴원환자에 대한 조사와 손상 퇴원환자의 심층조사로 구성되었다. 전체 퇴원환자에 대한 조사항목은 퇴원요약자료를 이용하여 의료기관정보, 환자의 인구사회 · 지리학적 정보와 내원정보, 질병 및 치료에 관한 정보로 이루어졌다. 손상퇴원환자는 주진단 또는 부진단 코드가 ICD-10의 'S00-T98'(손상, 중독 및 외인에 의한 특정 기타 결과)로 확인된 환자로 정의하였다. 조사대상 퇴원환자가 손상환자로 정의된 경우에는 손상 및 중독의 외인코드와 손상관련 심층정보를 추가로 조사하였다. 손상에 대한 심층항목은 세계보건기구에서 권고하는 국제손상외인분류(International Classification of External Causes of Injuries, ICECI) Version 1.2를 기초로 개발하여 조사하였다. 그리고 질병 및 손상, 외인과 수술 · 처치는 국가간 비교가 가능

하도록 각각 국제표준질병사인분류(ICD-10)와 국제의료행위분류(ICD-9-CM Vol. Ⅲ)로 코드분류를 하였다. 또한 중증환자 및 동반질환에 대한 정보를 보강하기 위하여 부진단은 최대 20개, 부수술 및 처치 · 특수검사도 최대 20개까지 확대하여 조사하고 있으며, 일차 손상 후에 발생한 이차 손상의 원인에 대한 부분을 보강하기 위해 외인코드는 1개에서 2개로 조정하였다.

[표 2-4-10] 퇴원손상심층조사 조사항목

대상	구 분		항 목
전체 퇴원 환자	퇴원 요약 자료	의료기관정보	의료기관코드
		인구사회 · 지리학적정보	환자식별번호, 성별, 나이, 출생일, 거주지 우편번호, 진료비 지불방법
		내원정보	입원일, 퇴원일, 입원경로
		질병 및 치료정보	주진단코드[1], 부진단코드[1], 손상외인코드, 주수술코드[2], 주수술일, 부수술 및 처치코드[2], 퇴원후 향방, 치료결과, 원사인[1]
손상 환자	관련 의무 기록 심층 조사	외인정보	손상의도성, 손상발생장소, 손상시활동, 손상기전, 손상발생일
심뇌 혈관 질환		손상유형별정보	운수사고유형, 자살위험요인, 중독물질
만성 호흡기 질환		급성심근경색증	입원일, 퇴원일, 내원정보 및 병원 도착시간, 과거력 및 위험요인, 주증상 및 발현시간, 효소측정치결과, 심전도소견, 입원후처치
		급성뇌졸중	입원일, 퇴원일, 내원정보 및 병원도착시간, 과거력 및 위험요인, 주증상 및 발현시간, 두부영상소견 및 검사시간, 재활치료소견, 입원후처치, 퇴원후도착장소
		천식, 만성폐색성폐질환	입원일, 퇴원일, 내원정보, 과거력 및 위험요인, 직업, 주증상 및 발현시간, 임상검사결과, 입원전치료, 입원후치료

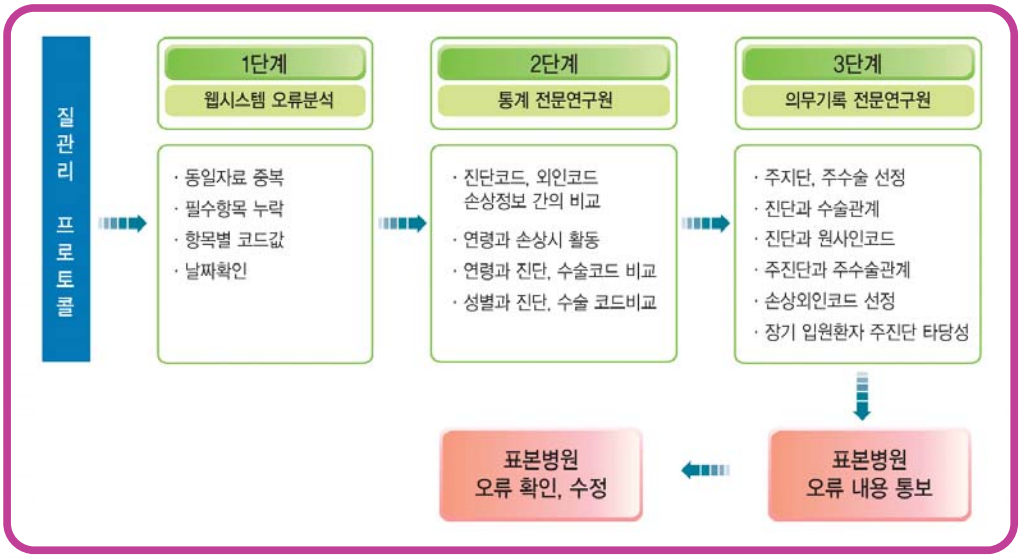
1) ICD-10 사용
2) ICD-9-CM Vol.Ⅲ사용

조사방법은 표본병원의 퇴원요약자료 전산화 여부에 따라 달리하였다. 전산화병원은 퇴원요약자료가 이미 데이터베이스로 구축되어 있는 병원으로 정의하였고, 조사주체는 의무기록부서의 의무기록사가 직접 또는 전산팀의 지원을 받아 조사항목과 관련된 자료를 추출한 후 조사항목 중 미비한 부분과 심층조사 항목에 대해 의무기록 추가조사를 시행하고 질병관리본부의 웹시스템에 파일을 전송하는 시스템으로 구축되었다. 퇴원요약자료가 데이터베이스로 구축되지 않은 비전산화병원은 질병관리본부의 의무기록조사 전문연구원을 해당병원에 파견하여 의무기록을 검토하여 조사표를 작성하고 질병, 수술 · 처치 및 검사를 국제 질병 및 수술분류를 근거로 하여 코드분류를 한 후 웹시스템에 자료를 입력하도록 하였다.

다. 질관리

보건관련 정책 수립 및 국제 비교가능한 보건지표 생산에 활용 가능한 정확하고 신뢰성 있는 통계를 생산하기 위해서는 표준화된 자료수집이 매우 중요하다. 의사결정지원을 위한 데이터 사용이

확장되고 다양해지면서 자료의 질에 대한 강조가 높아짐에 따라 정확하고 적극적인 데이터 질관리가 필요하여 조사의 정확성을 향상시키기 위한 노력을 하고 있다. 구체적인 목표로는 첫째, 필수항목 조사 충실도 파악, 둘째, 주진단 · 주수술 선정 및 코딩의 정확도 측정, 셋째, 오류분석 및 수정에 대한 권고 사항 작성 및 개선방안 수립, 넷째, 질 향상에 요구되는 코드분류 부문을 파악하고 정기적인 심화교육 계획 수립을 가지고 있다. 조사자료에 질관리 과정은 퇴원의무기록조사시스템의 자동분석 및 의무기록 전문가에 의한 질병 및 수술 분류코드의 적절성 평가를 실시하고 있으며 오류에 대한 검증을 단계적으로 실시하고 있다. 질관리에서 확인된 오류 및 코딩기준에서 제외되는 부분의 재확인을 위해 표본병원 부서 책임자 및 실무 담당자에게 내역을 전송하여 오류의 확인 및 수정으로 조사결과의 정확도 강화를 통한 수준 높은 분석 데이터베이스를 구축하고 있다. 또한 표본병원외의 일선병원에서도 활용할 수 있도록 조사항목에 대한 설명과 상세지침, 임상사례를 모아 "의무기록조사 지침 및 사례집"을 매년 발간하고 보급하여 의료정보의 표준화를 유도하고 있다.



3. 향후 추진계획

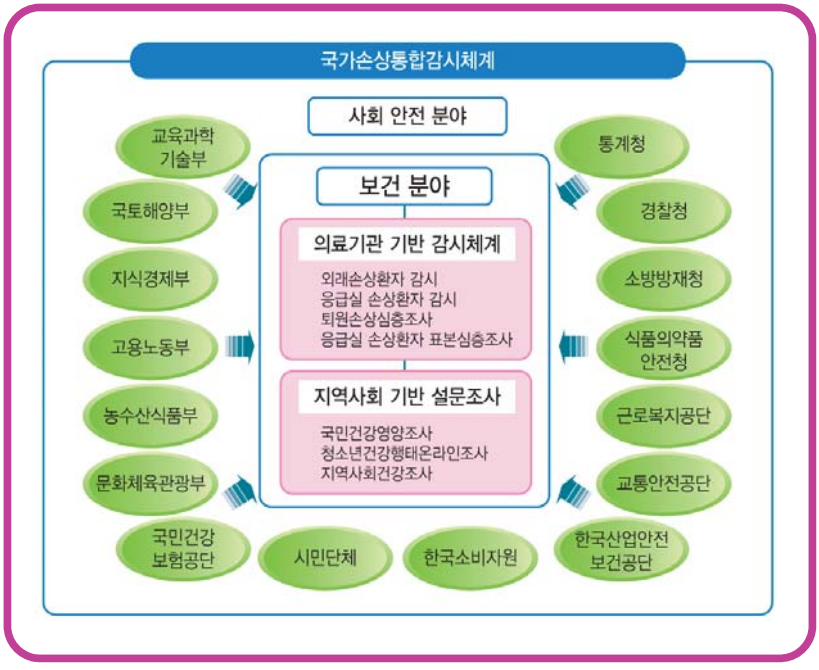
2013년에는 더욱 안정화된 조사체계를 구축하고 2012년과 같이 표본병원들의 높은 참여율을 유지하도록 노력하고 있다. 또한, 조사기간 단축을 위해 자료수집과 질관리를 병행하도록 조사 진행 절차를 변경하고 있으며, 이에 따라 조사 결과 산출의 시의성이 향상되고 손상예방 및 보건정책 결정을 위해 결과 활용도가 더욱 높아질 것으로 기대된다.

담당 만성질환관리과_홍성욱

제5절 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 예방가능한 질병부담으로 평가받고 있다. 손상예방은 의료비 절감 및 건강수명 연장을 통한 노동생산성 향상과 관련되어 있고 사회 양극화 시대에 정책수요가 급증하고 있으나 손상예방 및 사회 안전 평가에 활용할 수 있는 기초자료는 미흡한 실정이다. 따라서 과학적 근거 기반의 손상예방 정책 기획 및 평가를 위해서는 사회안전 분야가 참여하는 총괄하는 국가손상통합감시체계의 구축이 필요하다.



[그림 2-4-7] 국가손상통합감시체계

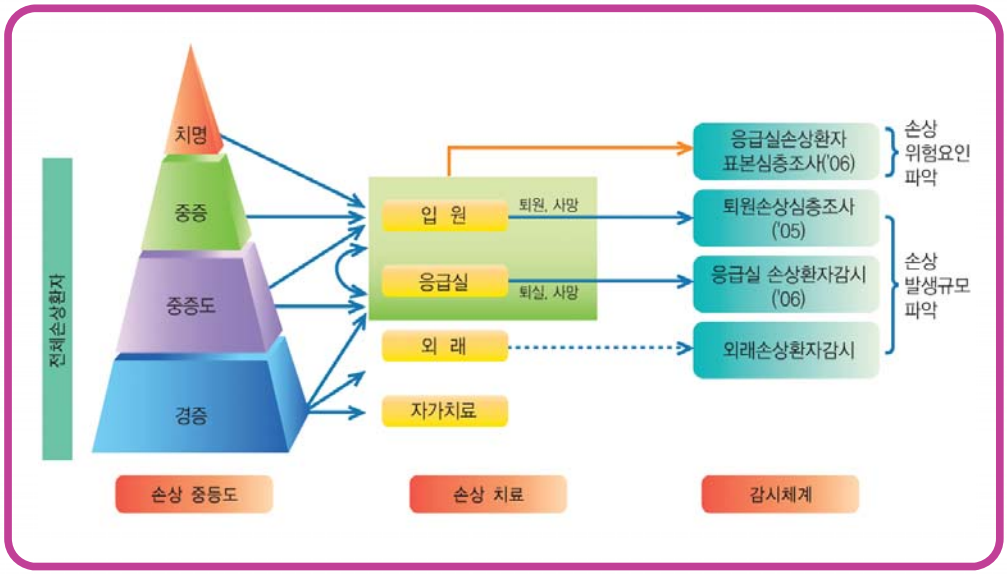
2. 추진실적

가. 의료기관 기반 손상감시체계

응급실 방문 손상환자의 현황과 손상발생 기전 및 의도성 등 정보를 분석하여 손상예방에 활용할 수 있는 기초자료를 제공하고자 2006년부터 응급실 손상환자 감시체계를 구축하여 운영하고 있다. 감시대상은 응급의료기관을 방문하는 손상환자로, 2010년에는 119개의 권역, 전문, 지역 응급의료센터에서 월 평균 9만 여 건의 손상 자료가 수집되었다.

2005년부터 시행된 퇴원손상심층조사는 입원 손상환자에 대한 의무기록조사를 통해 중증손상환자의 규모 및 고위험군을 파악하여 손상예방정책 수립에 필요한 기초 통계자료를 생산하고 있다. 조사모집단은 단과병원, 요양병원, 노인전문병원, 보훈병원, 국군병원, 재활병원을 제외한 100병상 이상의 병원 및 종합병원이며 2012년 170개 표본병원에서 225,165 건(손상 31,501건)을 조사하였다.

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 2012년에는 246,939건의 자료를 수집하였다. 조사영역으로는 교통사고, 두부척추손상, 자살, 중독, 추락 및 노인 낙상, 취학전 어린이손상 영역으로 특화하여 심층조사하고 있다.



[그림 2-4-8] 의료기관기반 손상감시체계

나. 지역사회기반 손상감시체계

지역사회를 기반으로 한 손상감시는 국민건강영양조사, 지역사회건강조사, 청소년건강행태온라인조사를 통해 이루어진다. 국민건강영양조사는 설문조사, 영양조사, 검진조사 중 손상과 관련된 사고 · 중독의 발생기전 및 관련요인, 안전의식 등의 설문조사자료를 발췌하여 활용하고 있으며, 손상과 관련된 전국 지표 산출이 가능하다. 청소년건강행태온라인조사는 전국 16개 시 · 도 중고등학생 약 8만 명을 대상으로 매년 시행되는 조사로 손상예방 및 안전의식 항목이 포함되어 있다. 지역단위의 건강관련 지표를 생산하는 지역사회건강조사 에서도 사고 및 중독에 대한 현황과 안전의식 등의 조사항목을 포함하고 있다.

다. 국가손상종합통계집 발간 및 손상정책포럼

손상관련 통계는 다부처 및 다기관에서 해당 영역의 통계가 생산되고 있으며, 이를 근거로 각 기관별로 손상예방정책과 활동을 수행하고 있는 실정이다. 그러나 각 세부 영역별 손상통계는 상세하게 생산되고 있지만, 각 기관의 손상통계에 대한 연계활용이 미흡하여 손상통계를 효율적으로 연계 활용하는 것만으로도 우리나라의 손상예방정책과 활동의 수준을 한 단계 높일 수 있어 2010년 농촌진흥청, 도로교통공단, 학교안전공제중앙회, 한국산업안전보건공단, 국가손상통합감시체계 운영사업단과 공동으로 창간호를 발간하였다. 2011년 통계청과 근로복지공단에서 손상통계 자료를 제공받아 제2차 손상종합통계집을, 2012년에는 국민건강보험공단 및 소방방재청에서 자료를 제공받아 제3차 손상종합통계집을 발간하였다. 2007년 손상과 관련된 여러 분야의 정보교류 및 손상관련 문제의 공론화, 손상 예방정책에 대한 인식 제고 및 정책 개발을 지원하기 위한 목적으로 손상정책포럼을 도입한 이래로 지금까지 매년 연 2회에 걸쳐 지속 운영하고 있다. 2012년 제11차 포럼에서는 “분야별 손상현황과 감시체계”의 주제로, 제12차에서는 “손상 예방 정책 제안을 위한 의료기반의 손상 데이터 활용 방안”이라는 주제로 개최하여 국가차원의 손상감시체계 구축 모델 및 손상예방을 위한 정책적 전략에 대해 논의하고 손상관련 다부처와 전문가 협력체계의 중요성에 대한 공감대를 형성하는 계기를 마련하였다.

3. 향후 추진계획

2013년도에는 의료기관 기반 손상감시체계와 지역사회 기반 손상감시체계를 지속 운영하고, 손상 관련 부처 간의 협력체계를 유지하여 제4차 국가손상종합통계집을 발간하여 국가손상통합감시체계를 확고히 할 예정이다. 또한 국가손상통합감시체계의 중장기 발전 계획에 따라 손상예방을 위한 근거기반의 안전가이드라인을 개발하여 적극적인 손상예방활동 사업을 수행하고, 손상정책포럼을 지속 운영할 계획이다.

[표 2-4-11] 국가손상통합감시체계의 조직 및 체계 중장기 발전 계획(안)

구분	도입기(2010~12)	발전·확장기(2013~15)	정착·유지기(2016~)
조직체계	• 질병관리본부 : 손상전담조직 구축 • 보건의료분야 중심 기술지원조직 도입(국가손상통합감시체계 운영사업단)	• 질병관리본부 : 손상전담조직 • 다부처·다기관 협의체 구축 • 4개 부처 및 기관이 참여하는 통합 손상감시체계 운영	• 미국 CDC 모델의 재난·응급의료 손상센터 설립
사업체계	• 국가손상통합감시체계 기본틀 기획 • 의료기관기반 손상감시체계(20개) • 지역사회기반 손상감시체계 도입	• 의료기관기반 손상감시체계 확대(40개) • 지역사회기반 손상감시체계 시범사업 실시	• 의료기관기반 손상감시체계 확대(80개) • 지역사회 기반 손상감시체계 전국 확대
정책 및 예방사업	• 손상정책포럼 모델 개발 및 운영위원회 구성 • 지역사회(병원)기반 손상예방프로그램 모델 개발	• 손상 정책 네트워크 확대 및 역량 구축 • 손상예방프로그램 시범사업 실시	• (가칭)손상예방국립연구소 설립 • 손상예방프로그램 본격 실시
법·제도적 기반	• '만성질환관리법'에 손상 감시 및 관리 반영 • '응급의료에 관한 법률'에 손상감시체계 반영 내용 추가	• 손상 영역의 정책적 우선순위 제고	• 손상 독립법안 제정

담당 만성질환관리과_홍성옥

제6절 급성 심장정지조사

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. 급성 심장정지는 초기 대응 및 치료가 예후에 매우 중요한 중증 질환이며, 발생률 및 생존율은 응급상황 및

대응에 대한 국가수준의 주요 지표 중 하나이다.

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

2. 추진실적

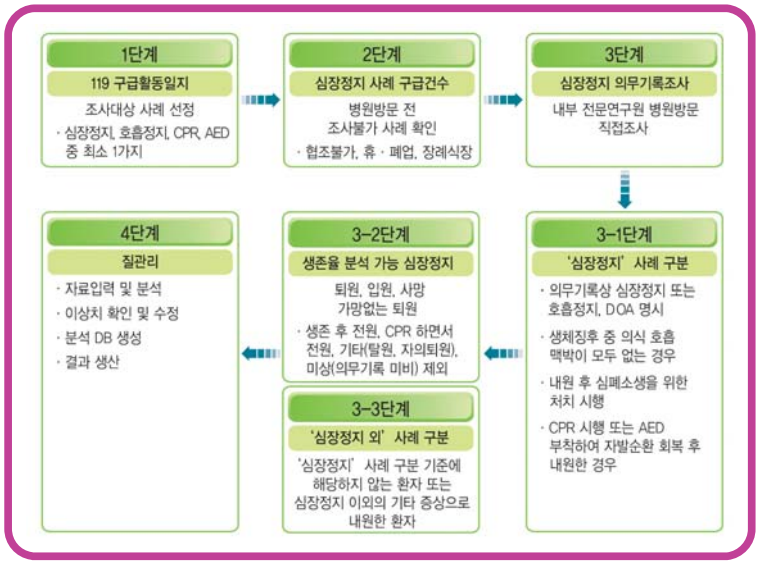
가. 조사대상 및 조사방법

1) 조사대상

119 구급활동일지 항목의 환자증상 중 심정지, 호흡정지 또는 응급처치 중 CPR(심폐소생술), AED (자동제세동기) 중 최소 1가지 이상 기입된 모든 병원외 심장정지를 환례로 정의하며 연간 약 25,000건을 조사하고 있다.

2) 조사방법

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



[그림 2-4-9] 급성 심장정지조사 DB구축 체계

나. 조사내용

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

[표 2-4-12] 급성 심장정지 조사항목

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

다. 제6~7차(2011~2012년도) 조사 참여율

2011~2012년 급성 심장정지 환례를 소방방재청으로부터 제공받아 812개 의료기관, 총 50,379건 중 713개 병원(87.8%) 50,397건(99.4%) 조사를 완료하였다.

라. 제4~5차(2009~2010년도) 주요결과

급성 심장정지 발생건수는 24,442건('09), 25,909건('10)이며, 인구10만명당 발생건수는 44.4명('09), 44.8명('10)으로 매년 증가하는 추세이다. 심장정지의 생존율 향상을 위해서는 질환의 특성상 ① 심정지의 신속한 확인과 신고, ② 신속한 심폐소생술, ③ 신속한 제세동, ④ 효과적인 전문소생술, ⑤ 통합적 심정지 후 치료가 모두 유기적으로 연결되는 생존사슬이 모두 갖추어져야 한다. 그러나 우리나라 급성 심장정지 환자의 생존입원율은 13.9%('09)에서 13.6('10), 생존퇴원율은 3.3%('09~'10)로 생존입원에 비해 생존퇴원이 낮은 편이다. 또한, '10년의 경우 대전의 심장정지 생존퇴원율은 8.2%로 가장 높았고 충남이 0.6%로 가장 낮게 나타났으며, 그 외 서울(6.3%), 울산(4.4%) 등 상대적으로 의료자원이 풍부한 대도시 지역의 생존퇴원율이 높은 것으로 나타나고 있다.

[표 2-4-13] 2009~2010년 생존 입 · 퇴원 현황

(%)

구분		전체	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
2009	생존입원[1]	13.9	22.6	11.8	8.6	18.8	22.6	15.8	12.4	15.8	9.9	8.6	9.8	7.6	10.7	8.2	7.8	14.0
	생존퇴원[2]	3.3	6.4	3.5	2.4	4.1	4.6	4.2	2.7	3.7	2.9	1.9	1.2	1.6	1.4	1.3	1.8	3.3
2010	생존입원	13.6	21.6	13.1	8.1	18.5	21.1	21.1	13.7	16.1	10.6	8.2	7.0	7.0	10.6	7.1	7.3	11.0
	생존퇴원	3.3	6.3	3.5	2.4	4.0	4.0	8.2	4.4	3.3	4.1	1.5	0.6	2.1	1.2	1.1	1.1	2.6

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

3. 향후추진계획

2012년도에 이어 반기 혹은 분기별 조사를 통해 구급 서비스 운영에 대한 질관리 지표 결과를 실시간으로 제공하고 있으며 지역사회 심장정지 소생률 향상을 위해 지속적으로 노력할 것이다. 또한 심폐정지 세부상황표 및 의무기록조사 자료 교차분석을 통해 미상율을 최소화하며, 심장정지 환자의 발생 시 미치는 요인 분석을 통하여 심장정지 발생을 예방할 수 있는 기초 자료로 활용하고자 한다.

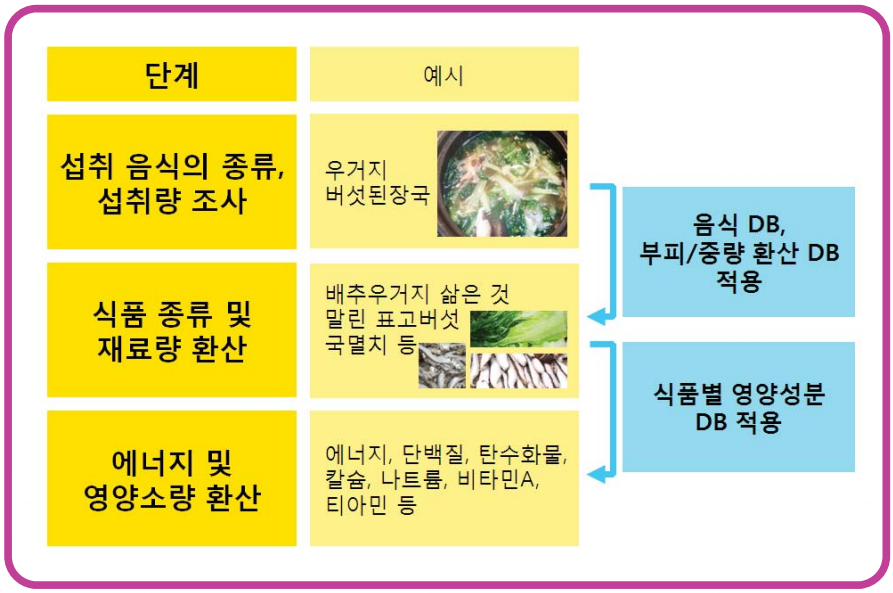
담당 만성질환관리과_최정아

제7절 기초영양데이터베이스 구축

1. 개요

기초영양데이터베이스(DB)는 식생활 평가 및 영양조사 자료처리에 필요한 모든 DB를 의미하는 것으로, 음식별 식품재료량 DB(이하 음식 DB), 영양성분 DB, 식품의 부피/중량 환산 DB, 식이보충

제 DB 등을 모두 포괄한다. 일반적으로 본인이 섭취한 영양소와 식품의 양을 기억하고 이를 응답할 수 있는 사람은 거의 없기 때문에, 식생활 평가 프로그램 및 영양조사에서는 음식의 종류와 양을 조사하여 이를 식품 또는 영양소 섭취량으로 환산하는 방법을 이용한다. 이러한 전환 과정에 필요한 것이 기초영양DB이며, 현재 질병관리본부에서는 음식 DB, 식품의 부피/중량 환산 DB 구축을 중점적으로 추진 중이다. 참고로, 국민건강영양조사 자료처리에 필요한 영양성분 DB로는 농촌진흥청 국립농업과학원에서 발간하는 식품성분표를 활용하고 있다.



[그림 2-4-10] 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 1만건 규모로 수집하는 등 본격적인 음식별 식품재료량 조사를 실시하였다. 2011년에는 음식

업소 자료를 보완하는 한편, 제과 · 제빵업소 및 패스트푸드점의 음식 자료 1만건 수집을 목표로 조사사업을 실시하였으며, 2012년에는 일반 음식업소뿐 아니라, 떡, 커피 등의 음료를 판매하는 업소까지 조사 범위에 포함하였다.

2010년 5월부터는 음식 DB를 구축하기 위해서 필요한 자료 수집 및 표준화 방안을 논의하기 위해「음식 레시피 DB 관련 TF」를 운영하고 있으며, 국민건강영양조사 및 음식별 식품재료량 조사를 통해 수집한 자료들을 표준화 방법을 개발 중이다.

수집된 자료는「음식 레시피 DB 관련 TF」에서 개발한 방법에 따라 검토 · DB화하여 민간에 공개하고 있으며, 2011년에는 1단계로 가정식 102건, 2012년에는 학교급식 100건에 대한 공개가 실시되었다.

종류	조사체계	조사내용
가정식	국민건강 영양조사	• 국민건강영양조사 표본, 조리자 면접조사 • 음식정보 : 음식명, 음식총량 • 식품정보 : 식품명, 재료량, 식재료 특성 (가공식품의 경우 제품명, 제조회사 포함)
단체급식	음식별 식품재료량 조사사업	• 각 사업체로부터 문서로 제공 • 수집 정보는 가정식과 유사 • 경우에 따라서는 1회 제공량 조사
음식업소 음식		• 음식업소 지역정보를 활용한 표본 추출 • 별도 조사팀 운영, 조리자 면접 및 실측 • 음식 및 식품 정보는 단체급식소와 유사

[그림 2-4-11] 음식 DB 구축을 위한 자료수집 방법

[표 2-4-14] 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

그간의 음식업소 조사사업은 대개 봄에 기획하여 여름 및 초가을 내에 조사되는 경우가 많아 계절적으로 편향되어 있다는 제한점이 있으므로, 2013년에는 4사분기, 2014년에는 1, 2사분기 조사를 기획하여 이를 보완하는 한편, 점차 산업체뿐만 아니라 가정에서도 사용이 증가하고 있는 가공식품 및 반조리식품 자료처리를 위한 DB 구축을 동시에 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.

담당 건강영양조사과_권상희



제5장 검역 관리

제1절 검역

1. 개요

가. 검역의 목적

우리나라로 들어오거나 외국으로 나가는 선박 · 항공기 · 열차 · 자동차 등 운송수단과 승객 · 승무원 및 화물에 대한 검역 실시로 국내외로 감염병이 번지는 것을 방지함으로서 국민의 건강을 유지하고 보호하는 것을 목적으로 한다.

나. 검역대상 감염병

검역감염병으로는 콜레라 · 페스트 · 황열 · 중증급성호흡기증후군 · 조류인플루엔자 인체감염증 · 신종인플루엔자 인체감염증과 외국에서 발생하여 국내로 들어올 우려가 있거나 우리나라에서 발생하여 외국으로 번질 우려가 있어 보건복지부장관이 긴급 검역조치가 필요하다고 인정하여 고시하는 감염병이 있다.

※ 긴급고시감염병 : ① 급성출혈열증상, 급성호흡기 증상, 급성설사증상, 급성황달증상 또는 급성신경 증상을 나타내는 신종감염병증후군, ②장출혈성 대장균감염증('11.6.3), ③폴리오('11.9.28)

다. 국립검역소 현황

국립검역소는 전국 공 · 항만에 13개 검역소 및 10개 검역지소가 설치되어 있다.



[그림 2-5-1] 국립검역소 위치

[표 2-5-1] 전국 국립검역소 현황

(2012.12월 말 기준, 단위 : 개, 명, 건)

구분	계	인천공항	부산	인천	군산	목포	여수	마산	김해	통영	울산	포항	동해	제주
검역소	13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
검역지소	10	1	1	1	1	-	1	-	-	1	-	1	2	1
정 원	332	79	50	34	19	13	23	11	17	18	23	18	15	12
현 원	322	76	50	33	18	12	23	11	17	18	21	16	15	12
검역구역	49 공항: 9 항만:38 육로: 2	인천공항 김포공항 도라산 (서울공항)	부산항 감천항 다대포항 수영만 신항	인천항 평택·당진항 청주공항	군산항 장항항 보령항 대산항 태안항	목포항 완도항 무안공항	여수항 광양항 하동항	마산항 진해항	김해공항	통영항 삼천포항 옥포항 장승포항 고현항	울산항 장생포항 온산항 미포항 (방어진항)	포항항 송도항 영일만항 대구공항	삼척항 동해·묵호항 옥계항 속초항 양양공항 고성	제주항 서귀포항 제주공항
검역인원	29,293,115	23,218,536	1,185,377	1,095,658	146,454	58,241	167,404	27,636	2,272,195	24,846	149,681	124,948	63,708	758,431
	12,043,044 (오염)	8,694,927	239,227	1,004,241	117,704	49,260	73,257	11,332	1,137,280	12,997	59,368	92,086	30,685	520,680
	17,250,071 (비오염)	14,523,609	946,150	91,417	28,750	8,981	94,147	16,304	1,134,915	11,849	90,313	32,862	33,023	237,751
예방접종	28,324 (황열)	7,363	2,710	4,178	1,308	995	313	863	271	386	630	1,340	244	170
	1,851 (콜레라)	297	935	147	38	38	41	29	17	38	219	31	8	13

주1) 황열 접종실적 : 국립중앙의료원 등 국제공인예방접종지정기관의 황열 예방접종 실적 포함

2) 서울공항, 방어진항은 직제시행규칙 검역구역 좌표에는 포함되어 있지 않으나, 실제 검역조사가 이루어지고 있음에 따라 포함

※ 출처 : 2013년 국립검역소 현황(이하 검역관련 그림, 표 출처 동일)

라. 국립검역소의 주요업무

1) 검 역

검역은 외국에서 들어오는 선박 · 항공기 · 열차 · 자동차 등 운송수단의 위생 상태를 점검하고, 승무원 · 승객에 대한 건강상태를 조사하며, 적재 화물 및 식수에 대한 병원균 오염 여부 및 운송수단 내의 위생 해충의 서식 여부와 위생 상태 등을 조사한다.

2) 해외유입 감염병 예방 업무

검역 구역 내 감염병에 관한 역학조사, 살충 · 살균을 위한 소독 실시와 쥐를 없애는 일, 오염지역 입국자 추적조사, 보균자 색출검사, 운송수단에 싣는 식품과 식수 검사, 어패류와 식품 취급자에 대한 위생지도 및 교육, 감염병 병원체 · 매개체 감시사업 등을 실시하고 있다.

3) 각종 증명서 등 발급 업무

검역소에서는 선원을 포함한 해외여행자를 대상으로 콜레라와 황열에 대한 예방접종을 실시하고 국제공인예방접종증명서를 발급하고 있으며 그 밖의 선박 위생관리 면제증명서, 감염병 매개체 구제증명서, 소독증명서 등을 발급하고 있다.

2. 주요업무 추진 실적 및 향후 계획

가. 주요업무 추진 실적

1) 항공기 검역

2012년도 항공기 검역실적은 160,920대, 승객 및 승무원 26,170,701명으로 1985년(항공기 13,907대, 승객 및 승무원 2,382,410명)에 비해 그 수가 각각 11.6배, 11.0배로 지속적으로 증가하는 추세에 있다.



* 오염항공기 및 인원 : 오염지역에서 출항한 항공기 및 인원

[그림 2-5-2] 항공기 검역현황

2) 선박 검역

2012년도 선박검역 실적은 65,671척, 선원 및 승객 3,001,682명으로 1985년(선박 15,907척, 선원 및 승객 367,900명)에 비해 선박은 4.1배, 인원은 8.1배로 꾸준히 증가하고 있다.



* 오염선박 및 인원 : 오염지역에서 출항한 선박 및 인원

[그림 2-5-3] 선박 검역현황

3) 육로 검역

육로 검역은 2003년부터 금강산 관광지역인 강원도 고성과 개성공단 출입지역인 경기도 도라산 2곳에서 실시되고 있으며, 2008년 금강산 관광 중단으로 인해 검역실적이 급격히 줄어들어 2012년 검역실적은 차량이 88,659대, 인원은 120,732명이다.

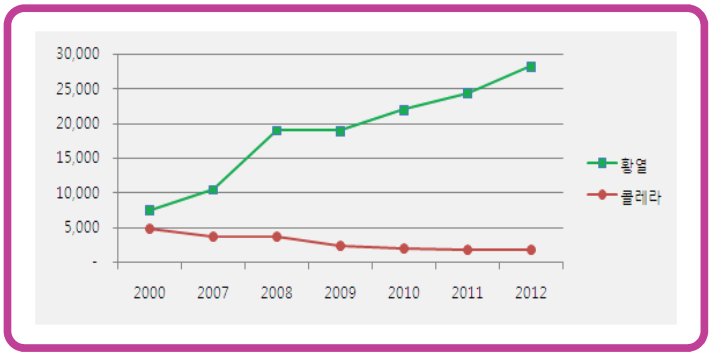


* 육로검역 : 북한(오염지역)왕래 운송수단 및 왕래인 검역

[그림 2-5-4] 육로 검역현황

4) 예방접종

전국 검역소에서는 선원을 포함한 해외여행자를 대상으로 콜레라와 황열에 대한 예방접종을 실시하고 있으며, 2012년에는 30,175명(콜레라 1,851건, 황열 28,324건)을 예방접종하였다. 특히, 황열 예방접종은 해외여행자의 증가와 더불어 아프리카, 중남미 등 여행지역이 확대됨에 따라 2000년 7,670명에서 2012년 30,175명으로 대폭 증가하였다(3.9배).



[그림 2-5-5] 예방접종현황

5) 감염병 병원체 검사

국립검역소는 감염병 병원체의 국내유입 및 확산 방지를 위해 검역대상자 및 운송수단, 검역구역에서 검체를 채취하여 검사하고 있으며, 2012년도 총 113,136건 중 11,976건이 양성균으로 검출(양성률 10.6%)되었다.

[표 2-5-2] 2012년 병원체 검출 현황

(단위 : 건)

구 분		인천공항	부산	인천	군산	목포	여수	마산	김해	통영	울산	포항	동해	제주	합계
소 계		2,478	663	243	2,311	1,416	1,407	395	35	1,296	1,055	220	134	314	11,967
Vibrio	V.cholerae(독소형)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
	V.cholerae(비독소형)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	8
	cholerae non O1	15	18	11	-	351	102	-	-	22	-	-	-	-	519
	parahaemolyticus[1]	157	513	225	-	726	1,183	-	11	1,264	-	214	126	-	4,419
	vulnificus[2]	-	76	7	-	339	122	-	-	10	-	6	3	-	563
Shigella[3]		47	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	48
Salmonella spp.	Typhi[4]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Paratyphi(A,B,C)[5]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
	Salmonella spp[6]	30	6	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	41

1) 장염비브리오균감염증 (지정)
2) 비브리오패혈증 (3군)
3) 세균성이질 (1군), dysenteriae, flexneri, boydii, sonnei
4) 장티푸스 (1군)
5) 파라티푸스 (1군)
6) 살모넬라균 감염증 (지정)

(단위 : 건)

구 분		인천공항	부산	인천	군산	목포	여수	마산	김해	통영	울산	포항	동해	제주	합계
Pathogenic E. coli	EHEC[1]	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7
	ETEC[2]	747	3	-	-	-	-	-	17	-	-	-	-	-	767
	EPEC[3]	586	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	586
	EAEC[4]	41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	41
기 타[5]		754	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	754

1) 장출혈성대장균감염증 (1군)
2) 장독소성대장균감염증 (지정)
3) 장병원성대장균감염증 (지정)
4) 장침습성대장균감염증 (지정)
5) 장흡착성대장균감염증 (지정)
6) Campylobacter(jejuni, coli), Staphylococcus aureus, Bacillus cereus, Clostridium perfringens, Listeria monocytogenes, Yersinia enterocolitica

6) 해외 발생 감염병 정보수집 및 홍보

해외에서 발생하는 감염병의 국내 유입 차단 및 국민들의 건강하고 안전한 해외여행을 위해 세계보건기구(WHO), 미 질병통제센터(CDC), Promed-mail 등 해외 감염병 정보망을 모니터링하여 국민들에게 실시간으로 정보를 제공하고 있다.

국내외 여행수요 증가와 최근 조류독감 및 말라리아, 콜레라 등 감염병의 지속적인 출현으로 해외유입감염병의 조기방지를 위한 국민의식 제고와 감염병 예방에 대한 국민적 관심을 환기시키기 위해 감염병 예방 홍보동영상("안전하고 건강한 해외여행, 준비 됐나요?")을 제작하고, 각종 시의성 있는 홍보물(물티슈, 리플릿, 포스터 등)을 제작하여 관련 정보를 신속하게 제공하는 등 해외발생 감염병 예방에 대한 대국민 홍보활동을 전개하였다.

7) 검역전산망의 안정적 운영

기존 서류로 제출받던 입 · 출항 보고, 승객 및 승무원 명부 등을 전산으로 처리하는 「수출입물류종합정보서비스」와 함께 질병모니터링, 보균자검사, 병원체 확인, 예방접종, 소독 등 정보화를 통한 과학적이고 체계적인 검역업무 수행 및 대민 서비스 향상을 위하여 검역소 통합전산망 구축사업을 2004년에 추진, 2005년 10월부터 검역전산망을 운영하였고, 2010년부터 2012년까지 질병보건통합정보시스템으로 통합 및 기능개선을 하여 더욱 안정적으로 운영하고 있다.

나. 향후 계획

1) 해외유입 감염병 대응체계 강화

WHO, CDC가 제공하는 해외 감염병 발생정보, 유행 양상에 대한 신속한 정보 수집 및 제공으로 오염지역 지정 · 해제에 따른 맞춤형 검역조사를 실시할 수 있도록 하고 관련정보를 해외여행질병정보센터 홈페이지(http://travelinfo.cdc.go.kr)에 게시하여 해외여행객들이 안전한 해외여행이 될 수 있도록 하는 한편, 스마트폰의 확대 · 보급에 따라 해외 감염병 정보제공 앱(APP)을 구축하여 대륙별, 국가별, 해외감염병 발생정보를 대국민에게 제공할 계획이다.

또한, 검역상황별 위기대응 역량강화를 위해 검역비상 모의훈련 등을 실시하고, 사망자 발생 등 상황에 따른 검역조사 매뉴얼 개발하며 검역 감염병 환자 등의 후송체계를 조사 · 분석하여 신속하고 효과적으로 감염병관리기관 등 격리시설에 후송 · 치료받을 수 있도록 검역후송체계를 정비할 계획이다.

2) 검역업무의 효율적 개선

검역업무 수행과정에서 나타난 문제점 등을 개선하여 보다 합리적인 검역업무가 수행될 수 있도록 검역법령 및 검역업무지침을 정비하고 감염병 매개 해충 발생지역에서 입국하는 항공기의 실내 살충 소독이 이루어 질수 있도록 국내 입국 항공기 소독시행 방안을 마련할 예정이며 현재 운영중인 검역전산망을 지속적으로 개선하여 과학적이고 체계적인 검역업무가 수행될 수 있도록 할 예정이다.

3) 검역관 인적역량 강화 및 검역소 위상 제고

변화된 검역환경에 맞게 기존 검역관 교육 프로그램을 개발하고 분야별 심도 있는 교육이 진행될 수 있도록 심화교육 프로그램을 추가 운영하며 지난해 제정된 검역의 날(5.20) 기념행사에 맞춰 검역유공자 표창, 전국 검역소 워크숍 등을 추진하여 검역의 중요성을 공유하고 검역관의 사기진작 및 위상을 제고하는 한편, 검역복제 규칙을 개정하여 고객 친화형 검역서비스가 제공될 수 있도록 할 예정이다.

4) 검역소 장비 · 시설 등 현대화를 통한 신속한 검역업무 수행 도모

일부 검역소에서 노후화 또는 구형 검사 장비 등을 사용하여 검사업무를 수행함에 따라 병원체 확인까지 감염병 의심환자를 장시간 격리대기 하는 등 국민 불편을 초래함으로 단계적으로 최신 검사장비를 확보하여 신속한 검사 진단이 이루어 질 수 있도록 하는 한편, 격리시설 확충 및 노후화된 검역소 리모델링 추진 등을 통해 국제보건규칙의 주요 요건에 부합할 수 있도록 추진할 예정이다.

5) 검역량 증가에 따른 검역조직 및 인력 확대

세계화에 따른 인적 · 물적 교류 증가로 검역업무량 및 해외 유입 감염병이 지속 증가하고 있으나 '09년(337명) 대비 '12년 검역인력(332명)이 오히려 감소하였을 뿐만 아니라 검역물량의 급속히 증가된 공 · 항만에 대해 조직 및 인력의 확대 없이 답보 상태로 지속되고 있어 향후 전국 13개 검역소 직무분석을 통해 검역조직 및 인력 확대방안을 마련하여 관련부처와 협의를 추진할 예정이다.

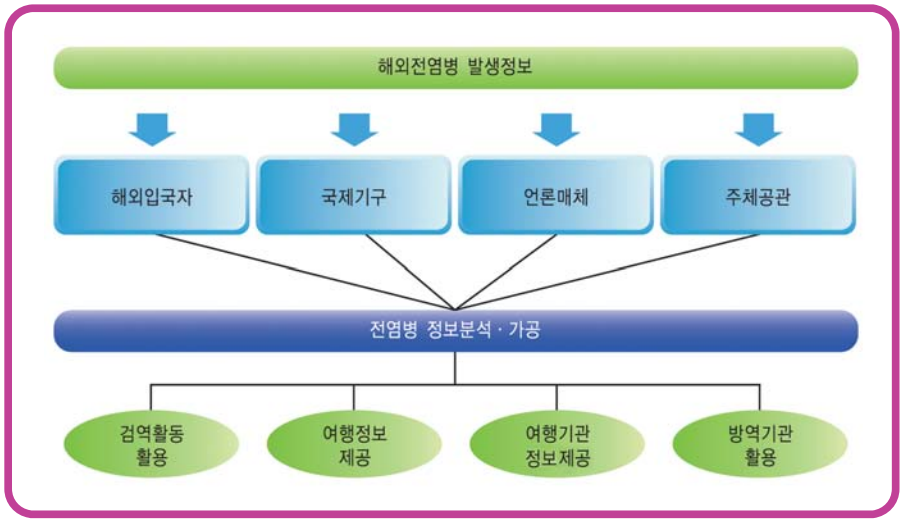
담당 검역지원과_엄재웅

제2절 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 및 해외여행질병정보센터 홈페이지(http://travelinfo.cdc.go.kr) 등에 게재함과 더불어 필요시 보도참고자료 등을 배포하여 국민에게 지속적으로 홍보하고 있다. 또한 13개 국립검역소, 여행사 및 항공사 등을 통해 해외여행자에게 감염병 예방 및 홍보활동을 적극 실시하고 있으며, 해외 여행 시 필요한 예방접종 안내 등 민원상담도 지속 실시하고 있다.

아울러 2013년도에는 해외여행객들의 정보 접근성을 높일 수 있도록 해외여행질병정보센터 홈페이지 보완할 예정이다.



[그림 2-5-6] 해외 감염병 정보수집 · 분석 · 환류 운영체계

2. 추진실적

해외여행질병정보센터 오프라인(5개소) 및 13개 국립검역소에서는 해외여행 중 발생할 수 있는 건강상 문제에 대한 예방법과 대응책 제시, 해외여행 시 필요한 예방접종 상담, 실시간 해외발생 감염병 정보 제공 등을 하고 있다. 또한 리플릿, 물티슈 등 홍보물 제공, 영상물 방영 등 해외발생 감염병 예방에 대한 대국민 홍보활동을 전개하였다.

- 국가별 실시간 해외발생 감염병 모니터링 및 질병관리본부 홈페이지, 해외여행질병정보센터 웹사이트 등 관련 홈페이지에 정보제공
- 해외여행시 필요한 예방접종, 감염병별 예방요령 등 주의사항 안내 및 상담
- 인천공항 및 김해, 제주, 군산, 부산검역소내 해외여행질병정보센터 설치 · 운영
  - 해외발생감염병 예방 영상물 방영
  - 해외여행 건강정보사이트 정보제공
  - 각종 홍보물 제공 및 민원상담
- 공항리무진버스 동영상 광고를 통한 해외여행객 대상 홍보
- 해외여행객 대상 각종 인쇄매체 광고 실시(KTX매거진 및 여성지 등)
- 해외여행객 대상 감염병 예방 각종 홍보물(리플릿, 안내책자, 홍보물품) 제작 · 배포 (국립검역소 및 관련기관 배포)
- 해외여행객 감염병예방에 대한 보도참고자료 배포
- 여행사 및 항공사 등에 여행국별 감염병 발생상황 및 예방요령 등 안내요청

3. 향후 추진계획

WHO, CDC, Promed mail 등 해외 감염병 발생 상황을 실시간으로 모니터링하고, 해외여행객에게 필요한 정보제공 및 질병예방요령에 대한 주의사항 안내 · 상담을 위해 온라인 해외여행질병정보센터 홈페이지(http://travelinfo.cdc.go.kr)와 현재 5개소 검역소에 설치되어 있는 오프라인 해외여행질병정보센터를 지속적으로 운영하고자 한다. 또한, 각종 인쇄매체 및 동영상 광고, 홍보물 제작 및 배포, 보도참고자료 배포 등을 통해 감염병 질병정보 및 사전예방법 등 해외발생 감염병 예방에 대한 대국민 홍보활동을 전개하고자 한다. 이 밖에 해외여행질병정보센터 홈페이지의 콘텐츠를 보강하고 이를 모바일 환경에 최적화한 스마트폰 앱을 개발하여 해외 질병 정보에 대한 접근성을 높이고 실시간 정보를 제공할 예정이다.

담당 검역지원과_최준길

제3절 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 건립하였다. 이에 따라 이 시설은 국가격리시설이라는 목적에 맞도록 감염병 유행시는 중앙대책지휘본부와 의심사례자 격리 및 관찰시설, 비상물품 보관 및 지원인력 숙소로 활용하게 되며, 평상시에는 검역지원을 위한 행정사무실, 검사실, 검역관 역량강화를 위한 교육시설 등으로 활용하게 된다. 해외유입 감염병을 원천적으로 차단할 수 있는 국가적 인프라가 구축되었기에 이를 발판으로 인천공항검역소는 세계일류검역서비스를 제공하여 감염병 관리 및 국민보건 향상에 만전을 기하고 있다.



[그림 2-5-7] 국립인천공항검역소 전경

나. 추진실적

국제화 시대에 인천공항은 동북아 허브공항이며 8년 연속 세계 최우수 공항으로 선정되었고 다양한 여행수요에 따라 여행자가 꾸준히 증가하고 있다. 전체 입국자는 2011년 대비 13.3% 증가하였으며 오염지역 입국자 역시 13.6% 증가하였으며, 입국한 승객 중 설사, 발열 등 유증상자는 전년대비 5.6% (64.816명→68.472명) 증가하였으며 균 검출실적은 전년대비 81.9% 증가하였다.

특히 2012년은 열대성 기후 지역인 아프리카, 중동 등 장거리 항공노선의 확대로 새로운 검역수요가 증가하였다. 이에 따라 케냐가 검역대상 지역에 포함되어 예방접종 42% 증가, 해외여행 건강상담 23% 증가하는 등 적극적인 감염병 예방관리가 요구되고 있다.

또한 국립인천공항검역소는 지역거점검사센터로서 검사항목을 2011년 9종에서 2012년 13종으로 확대(캠필로박터균, 병원성대장균 EAEC, EIEC, EPEC 추가)하여 설사 등 원인병원체 진단율이 19.1% → 43.7%로 크게 향상되었다. 또한 처음으로 권역내 검사실 담당자 워크숍을 실시하여 호응을 얻었으며, 실험실진단 매뉴얼 발간 · 배포 등 검사실의 병원체진단능력 제고 및 지역거점검사센터로서의 역할을 강화하였다

아울러 2012년에는「G50 정상회의」의 성공적인 개최를 위해 특별검역 및 비상대책반을 운영하였으며 인천공항 35개국 43편, 김포공항 13개국 15편의 항공기 검역을 실시하였으며, D-5일부터 24시간 비상근무 실시, 공항 안전 확보에 기여하기 위한 생물테러 대응 합동훈련 등을 통하여 행사개최에 기여하였다.

국립인천공항검역소는 검역관의 역량을 강화하기 위해 기존의 검역업무 맞춤형 전문교육 외에도 검역법령, 지침 등 검역관으로서 갖추어야 할 업무능력을 제고하였다. 특히 중앙검역의료지원센터 내 격리실 지침 마련 및 해외여행질병정보안내에 대한 교육을 실시하여 격리실 운영 및 해외여행객 감염병 제공 업무 전문성을 강화하였고, 감염병 지식 뿐만 아니라 해외 감염병 발생동향을 공유함으로써 검역 현장에서 검역조사시 효과적으로 검역업무를 할 수 있도록 검역관의 대응능력을 강화하였다.

[표 2-5-3] 국립인천공항검역소 검역 실적

구 분	검역대상	단위	2008년	2009년	2010년	2011년	2012년
항공기	항 공 기	기	108,771	104,432	114,615	123,001	137,513
	승무원 및 승객	명	17,263,072	16,724,893	19,584,300	20,394,441	23,106,296
육 로	차 량	대	93,167(열차211)	97,424	82,725	80,975	88,651
	승무원 및 승객	명	267,609(열차811)	153,463	126,252	115,271	120,995
예방접종	콜레라	명	41	68	171	440	297
	황 열	명	2,604	3,957	3,579	4,852	7,252

다. 향후 추진과제

해외여행객의 꾸준한 증가와 더불어 지구온난화 등 기후변화에 의한 신종 및 재출현 감염병 발생 우려 증가, 아프리카 · 중동 등 항공노선의 다변화, 검역감염병 오염지역의 확대 등으로 인해 검역수요가 증가되고 있다.

따라서 검역관의 역량 및 상황별 위기대응 능력을 강화시키기 위한 지속적인 교육 및 모의훈련을 실시하고, 진단능력을 향상, 건강하고 안전한 해외여행을 지원하여 선진검역으로 국민건강을 보호하고자 한다.

국립인천공항검역소_성혜란

2. 국립부산검역소

가. 개요

동북아 물류의 중심인 국제무역항 부산항을 관할하는 국립부산검역소는 국내최대의 항만검역소로 1907년 7월 부산세관 항만의무과로 업무를 개시하여 1966년 1월 국립부산검역소로 직제를 개편하였고, 2002년 5월 감천지소 신설과 2009년 4월 신항사무실 개소로 현재 정원 50명에 2과 1지소로 운영되고 있다.



[그림 2-5-8] 국립부산검역소 전경

2005년 5월 완공한 지상7층 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 활성화 추진에 따라 급증하는 대규모 크루즈선박을 통한 감염병 예방 홍보캠페인 업무에도 주력하고 있다.

검사부문에서는 기후변화에 따른 해외유입 가능성이 높은 감염병 매개체 및 병원체 조사 감시사업을 지속적으로 수행하여 검역의 질적 향상을 도모하고 있으며, 2009년 6월 지역거점 검사센터로 지정되어 생물안전 실험실(BL2+)을 준공함으로써 첨단검사장비 설치 및 전문검사요원 능력함양, 바이러스 연구사업 등을 통해 국내 각종 감염병 유입 차단의 선진화를 이뤄나가고 있다.

나. 추진실적

2012년에는 선박(23,954척) 및 승무원 · 승객(1,185,377명) 등에 대해 24시간 상시검역을 실시하는 한편 해외 여행객의 증가에 따른 수인성 · 식품매개 감염병 발생 및 아열대 지역 토착 감염병 등의 국내 유입을 사전에 예방 · 차단하기 위하여 검역감염병 감시를 강화하였다.

또한 재출현 감염병 및 신종감염병 확산 시 예상되는 검역수요 증가에 대비하여 인근지역 보건관련대학 및 의과대학 학생들을 대상으로 검역소 내 정규 교육 프로그램을 운영(검역관련 이론교육 및 현장학습 실시)하여 검역예비인력을 양성(262명)하였으며, 한 · 일 정기여객선 왕래가 활발한 지역 검역소인 후쿠오카검역소와 검역정보교류 사업을 추진하여 양국간 검역현황 및 감염병 정보 공유 등을 통해 선진검역 및 공중위기발생 시 공동대처를 위한 계기를 마련하였다.

해외여행객의 안전하고 건강한 여행정보 지원을 위해 부산국제여객터미널 내 「해외질병정보센터」를 설치 · 운영하여 해외여행객에게 감염병 정보, 예방법 등을 제공하였으며, 지역신문 및 방송매체, SMS 문자 메시지, 전광판 등 다양한 매체활용으로 감염병 예방을 위한 홍보친화적인 환경조성 및 상시 홍보활동 강화로 대국민 체감도를 증대 시키며 유관기관과도 협력관계를 유지하여 감염병 발생 정보 공유 및 합동 홍보캠페인을 실시(3회)하는 등 효율적이고 전략적인 홍보활동을 펼쳤다. 또한 환자발생 등 주요 검역현장 대응능력 강화를 위해 국제크루즈 선박검역에 특화된 전문 심화 프로그램을 운영하여 대형 크루즈 선박의 특성, 검역조사 특이사항과 유증상자 환자 발생시 역학조사 및 현장조치 요령을 습득하여 검역관의 핵심역량을 강화하였다.

해외유입 감염병 유행예측 및 유입경로 파악을 위한 다양한 조사사업 실시로 병원체 감시업무를 강화하여 지역거점 검사센터로서의 기반도 확대하였다. 특히 일본뇌염 발생 및 유행시기를 신속히 예측하여 조기에 예방조치를 할 수 있도록 일본뇌염 유행예측사업을 추진하고 있다.

[표 2-5-4] 국립부산검역소 검역 실적

구 분	검역대상	단위	2007년	2008년	2009년	2010년	2011년	2012년
선박	선 박	척	25,188	24,421	21,791	23,386	23,411	23,954
	인 원	명	1,165,322	1,186,956	870,583	1,171,626	980,026	1,185,377
예방접종	콜 레 라	건	2,120	1,731	1,601	1,207	937	935
	황 열	건	2,749	3,863	3,380	2,987	2,994	2,710

다. 향후 추진과제

국립부산검역소는 위생관리가 취약할 것으로 예상되는 선박(소규모, 노후 선박 등)에 대한 검역조사 및 전자검역선박에 대한 보건위생관리를 강화하여 입항선박 등에 대한 검역조사 및 사후관리에 더욱 철저를 기하는 한편, 기후변화에 따라 국내발생가능성이 높아지고 있는 감염병에 대한 신규조사사업 추진(해외유입 뎅기바이러스 감염율 조사사업) 등 조사연구를 활성화하여 해외유입 감염병의 국내유입 및 확산방지에 지속적으로 노력할 계획이다.

또한 공중보건 위기상황에 선제적으로 대응하기 위해 인근지역 보건관련대학 및 의과대학 학생들을 대상으로 실시하는 검역예비인력양성 프로그램을 확대 실시하고, 「부산 · 후쿠오카 검역정보교류」 사업을 활성화하여 양 검역소간 협력체계를 공고히 할 계획이다.

국립부산검역소_송영진

3. 국립인천검역소

가. 개요

국립인천검역소는 1946년 11월 인천항만검역소로 시작하여 수도권의 해양관문이자 동북아시대를 열어나갈 중심축인 인천항, 평택 · 당진항 및 청주공항을 관할하고 있다.

2012년 청사리모델링을 통해 근무환경을 개선하였고 민원인에게 쾌적한 환경을 제공하였다.

검역물동량의 증가에 맞추어 상시 24시간 검역체제를 유지하고 있으며, 신종 감염병의 출현과 국가간 감염병 확산기회 증대의 공중보건위험환경 속에서 검역감염병의 국내유입 및 국외로의 전파방지를 통해 국민의 건강을 수호하는 역할을 하고 있다.

송도 신항만 건설과 크루즈선의 입항 증가로 국립인천검역소는 앞으로도 수도권의 물류 중심 항만을 관할하는 검역기관으로서 그 역할은 더욱 중요하다고 하겠다.



[그림 2-5-9] 국립인천검역소 전경

나. 추진실적

글로벌금융위기, 2009년 신종인플루엔자 유행 및 남북교류 경색(금강산 피격, 천안함 피격, 연평도 사건 등)으로 감소하였으나 2011년 경인항 아라뱃길 준공과 2012년도에는 한 · 중 국제교류 활성화에 따른 크루즈 입항 증가로 평년의 검역추세를 유지하고 있다.

콜레라 및 황열 예방접종은 민원인의 편의 개선을 위하여 2010년 4월부터 주1회 접종에서 매일접종으로 전환하면서 접종 실적이 매년 증가추세에 있다.

매년 정기적으로 국제여객선과 화물선, 항공기 뿐만 아니라 검역구역 내에서 생물테러 및 신종감염병 발생 시 신속 · 정확하게 대응하고, 유관기관과의 원활한 협조체계를 구축하고자 검역유관기관과 합동으로 모의훈련을 개최하였다.

또한 한 · 중 입출항 여객선 및 화물선 내 환자발생에 대한 신속한 대응과 감염병 발생시 유기적인 협조체계를 구축하고자 중국 검역국과의 MOU체결을 위해 중국 현지 청도 · 위해 검역국을 현장방문 실시하였고 검역관 2인1조로 편성하여 인천 · 평택항을 운항하는 한 · 중 국제여객선(총 2개 노선) 내 여행객 및 승무원, 고정상인을 대상으로 선상교육을 실시하여 최근 유행하고 있는 검역감염병 및 해외유입감염병 발생정보 제공을 통한 찾아가는 선진검역 서비스를 실현하였다.

국립인천검역소는 24시간 선박검역서비스, 선박위생관리면제증명서 현장발급, 상시 예방접종의 실시로 고객 만족도를 향상시키고자 노력하고 있다.



생물테러대응 모의훈련



손씻기 홍보

[표 2-5-5] 국립인천검역소 본소 검역 실적

구 분	검역대상	단위	2007년	2008년	2009년	2010년	2011	2012
선 박	선 박	척	13,018	10,711	7,700	7,772	7,067	6,611
	인 원	명	610,505	569,283	541,376	643,364	723,020	655,500
예방접종	황 열	건	499	475	520	1,012	2,106	4,178
	콜 레 라	건	837	616	206	145	113	147

평택 · 당진항은 지속적인 항만부두 증설 등으로 인하여 인하여 검역 실적이 꾸준하게 증가하는 추세를 보이고 있다. 해외여행객을 대상으로 감염병 예방홍보를 지속적으로 실시하여 국민들의 개인 위생수준을 높이는데 기여하였다.

[표 2-5-6] 국립인천검역소 평택지소 검역 실적

구 분	검역대상	단위	2007년	2008년	2009년	2010년	2011년	2012년
선 박	선 박	척	3,197	3,058	3,090	3,747	4,144	4,677
	인 원	명	202,083	204,313	209,863	281,644	347,569	361,949
예방접종	황 열	건	-	41	124	124	186	-
	콜 레 라	건	-	36	6	-	-	-

청주공항은 2006년도부터 청주 ↔ 중국 및 몽고 간 전세기 증가로 인해 검역실적의 급격한 증가세를 보였으나 2008년도에는 유가상승으로 인한 노선 및 운항횟수 감소로 실적이 감소하였으며, 2009년 4월 발생한 신종인플루엔자 여파로 해외여행객 수는 큰 감소를 보이다 현재는 종전 수준으로 회복되고 있는 추세이다.

[표 2-5-7] 국립인천검역소 청주공항 검역 실적

구 분	검역대상	단위	2007년	2008년	2009년	2010년	2011년	2012년
항 공 기	항 공 기	대	781	609	138	548	638	668
	인 원	명	88,393	68,995	17,757	69,886	78,829	78,209

다. 향후계획

2013년 인천실내 무도 아시아 경기대회 및 2014년 인천 아시안게임 유치, 동북아 크루즈 산업 활성화 계획에 따른 2013년 110여 항차의 크루즈 입항 증가 등 해외에서 입국하는 선박, 항공기 등의 운송수단과 여행객들의 수가 점점 증가추세에 있으며, 더불어 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 국내유입 우려가 예상됨에 따라, 향후 검역의 중요성은 더욱 커질 것이다. 따라서 해외감염병예방의 최 일선 기관으로서 본연의 임무를 충실히 수행하여 국민보건향상에 기여하고, 또한 감염병 발생정보 제공 및 사전 예방에 필요한 교육과 홍보에 심혈을 기울이도록 할 것이다. 이에, 해외 수학여행 등 단체 해외 여행객 등을 사전에 파악하여 해당 여행국가에 따른 맞춤식 예방 교육을 활성화할 계획이며, 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 인천 북항의 물동량 증가, 크루즈선의 입항 증가, 평택 · 당진항의 지속적인 항만부두 증설, 경인항

및 당진현대제철소 준공 등으로 인한 검역수요의 증가는 검역 업무량의 증가로 예상되며, 이에 평택지소의 본소 승격과, 청주공항의 지소 승격을 추진하여 효율적인 검역서비스를 제공하고자 한다.

국립인천검역소_김재숙

4. 국립군산검역소

가. 개요

국립군산검역소는 1947년 8월 개소이후 2007년 3월 건물을 신축하여 발전되어 왔고, 군산항, 장항항, 보령항, 대산항, 태안항, 당진화력부두 등 항만을 관할하고 있으며, 관할 항을 입/출항 하는 화물선박, 국제여객선, 승무원, 여행객, 적재화물에 대한 검역조사를 실시하고 있다. 해외여행객, 관내주민 등을 대상으로 해외여행에 필요한 건강수칙과 여행지에 감염병 발생 정보제공 감염병 예방 교육 · 홍보활동과 해외여행자를 대상으로 하는 국제공인예방접종 서비스 및 관내 식품접객업소를 대상으로 하는 보건위생관리, 구충/구서를 위한 방역소독 활동, 해외유입감염병매개체 및 병원체 조사연구사업 등 각종 사업을 통하여 해외감염병의 관내 유입/발생 예방에 최선을 다함으로서 감염병으로부터 국민의 건강을 안전하게 보호하고 서해안 허브검역소로 자리매김하고 있다.



[그림 2-5-10] 국립군산검역소 전경

나. 추진실적

군산항으로 입항하는 선박 입항횟수가 작년과 거의 동일하였으나 오히려 검역인원은 국제여객선(군산-석도)을 이용하는 상인 및 여행객들의 증가로 늘어났으며 향후 새만금 신항만에 2030년까지 18선석이 증설될 계획 국가경쟁력.향상으로 개발도상국가를 지원하기 위한 인력 및 경제향상으로 인한 해외여행객의 증가로 황열 예방접종 수요가 해마다 증가하는 추세를 보이고 있으며, 대전 · 충남지역 민원인 편의를 위해 국제공인예방접종지정기관으로 충남대학교병원이 지정되어 운영중에 있다.

해외 풍토병 국내유입 저지를 위한 감염병예방홍보업무에 주력하여 관할지역 주민을 대상으로 지역행사와 연계하여 실시하는 감염병예방홍보 캠페인, 해외수학여행 교육기관을 대상으로한 감염

병 예방교육, 주요 감염병 발생시 언론 및 방송보도자료 배포, 국제여객선터미널 선내 및 입국장 안내방송, 전광판 홍보, 포스터 및 스티커 홍보, X-배너 설치, 생물테러모의훈련 등 다양한 방법으로 365일 우리가 만나는 주요 대상인 선원 및 승무원, 해외여행객뿐만 아니라 지역주민들까지 활발한 홍보를 펼치었다.

또한 군산항 국제여객선터미널2층에 위치하고 있는 해외여행질병정보센터에서는 해외 감염병 발생소식 제공 및 출국장 및 입국장 감염병 예방홍보, 해외여행관련 상담, 당뇨관리, 비만관리, "손씻기" 체험장 운영, 지속적인 금연클리닉 운영으로 이용객들의 건강증진에 힘쓰고 있는 등 해외여행객들을 위한 차원 높은 서비스를 제공하고 있다.

[표 2-5-8] 국립군산검역소 검역 실적

구 분	검역대상	단위	2008년	2009년	2010년	2011년	2012년
선 박	선 박	척	3,287	3,134	3,044	3,332	3,648
	인 원	명	107,034	127,781	135,261	143,830	146,454
예방접종	콜레라	건	114	40	26	57	38
	황 열	건	352	609	601	786	1,308

[표 2-5-9] 국립군산검역소 홍보 실적

구분	행 사	교 육	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
	검역구역내 취약지역 감염병 예방홍보 캠페인	해외수학여행 교육기관 감염병 예방교육	지역사회 신문, 방송에 수차례 감염병예방수칙 및 검역광경 방송 및 언론보도	국제여객선터미널 해외여행객을 위한 감염병예방 입국장 및 출국장홍보(손소독제, 물티슈, 각 종 리플렛 배포)	국제여객선터미널 입국장 및 해외여행질병정보센터 손소독기설치
	해외여행객대상 국제여객선터미널 감염병예방홍보	해외 단체 관광객 감염병 예방교육		해외여행객을 위한 금연클리닉운영	주 3회/2회에 걸쳐 선내 및 입국장 안내방송
	생물테러대응체계-모의훈련	집단 보육시설 원생 감염병 예방교육		해외여행지에 대한 감염병발생정보 제공 및 민원상담	X-배너 설치
				당뇨클리닉운영, 비만관리운영	국제여객선터미널내 전광판 홍보
				활력증상측정(체온, 맥박, 혈압, 호흡)	황열, 콜레라 국제공인예방접종



지역행사와 연계하여 감염병 예방홍보 캠페인실시



국제여객선터미널 감염병 예방홍보 캠페인



국제여객선 선상교육



해외질병정보센터 금연클리닉 운영



2012 해외수학여행 교육기관 감염병 예방교육



군산해양과학대학교 감염병 예방교육



반부패 민간협의회 개최



검역구역내 취약지역 감염병 예방홍보 캠페인

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 역량강화로 효율적이고 과학적인 선진검역과 함께 해외를 여행하는 여행객을 대상으로 다양한 홍보와 교육으로 감염병예방에 온 힘을 쏟고 해외유입감염병에 대한 감시 및 대응체계 및 유관기관과의 공조체계 강화, 생물테러 모의훈련 등 국민 건강보호에 필요한 사전 전략을 구축하고, 검출대상 균주의 확대로 PCR 기기를 이용한 검사업무를 수행할 수 있는 장비와 인력 및 기술을 확립하여 진단기능을 더욱더 높일 수 있는 기관으로 거듭나고자 한다.

또한 전 직원이 각각 개인의 특성에 맞게 볼링회, 당구회, 검붕회, 문화동호회 등 적극적인 동호회 활동을 통하여 단합과 소통을 촉진하여 직원들의 사기양양으로 조직의 활성화를 도모하여 출근하고 싶은 좋은 직장 만들기에 노력하고 있다.

국립군산검역소_김욱조

5. 국립목포검역소

가. 개요

국립목포검역소는 1919년 6월 목포경찰서에서 검역업무를 관장하여 1946년 11월 군정청 보건후생부 목포항만검역소로 발족 이후 1966년 1월 현재 체제로 개편되었으며, 2007년 11월 무안국제공항에서 항공기 검역업무도 실시하게 되었다.

국립목포검역소는 목포항, 완도항과 무안국제공항 등 관내 해항과 공항에서 해외로부터 유입되는 감염병을 방지하기 위하여 검역업무를 보다 신속하고 과학적으로 실시함으로써 국민보건 증진과 민원인 편의증진을 도모하고 있다.



[그림 2-5-11] 국립목포검역소 전경

나. 추진실적

2009년부터 시작된 조선업의 경기 침체가 2010년까지 지속되어 철강수입선박 감소, 중국과 대만간 무역규제 해제로 인한 검역조사생략 선박 감소, 그리고 중국 불법어업 선박에 대한 담보금 지급시 현장석방으로 인해 선박이 평년대비 55% 수준으로 하락하였으며, 2009년에는 신종인플루엔자 발생으로 해외여행객 및 항공기 입항이 감소하였으나, 2010년에는 F1 코리아 그랑프리 개최 및 경기

회복에 따라 다소 증가하였으며 또한, 항공기를 이용한 중국여행객이 증가하여 2012년도까지 꾸준히 유지되고 있다.

황열 예방접종은 2011년도부터 증가세를 보이고 있으나, 의무접종 대상이 아닌 콜레라예방접종은 오히려 감소하는 추세이다.

[표 2-5-10] 국립목포검역소 검역 실적

구 분	검역대상	단위	2008년	2009년	2010년	2011년	2012년
선 박	선 박	척	1,644	898	911	959	959
	인 원	명	27,864	13,176	14,447	14,960	14,448
항공기	항 공 기	기	623	195	335	369	376
	인 원	명	67,858	20,840	41,691	42,296	43,793
예방접종	콜 레 라	건	238	101	46	45	38
	황 열	건	735	712	733	925	995

특히, 유관기관 모니터링, 질병정보 제공 및 감염병예방 홍보 · 교육 활동을 꾸준히 실시하여 신종감염병의 예방을 위해 매년 기여하고 있다.

[표 2-5-11] 2012년도 홍보 실적

구 분	지 역 및 대 상	실적(횟수)	비 고
유관기관 질병정보 제공	CIQ 등 50여곳	28	
감염병예방홍보 캠페인	무안국제공항 등 다중이용장소	86	
감염병 예방 교육	유관기관 및 어린이집 등	8	
질병모니터링	CIQ 등 40여곳	35	

다. 향후 추진과제

최근 신종감염병의 지속적인 발생과 국가 간의 교류 증가로 인한 변화하는 검역 환경에서 검역업무를 과학적이면서 신속 · 정밀하게 실시하기 위하여 검역관에 대한 전문성 확보를 위한 교육을 실시하고 검사장비와 시설의 현대화를 단계적으로 추진하고자 하며, 목포 · 해남 · 신안 등 전남 서남권 지역의 침체되었던 조선업의 회복여부가 앞으로의 선박 입항을 좌우할 것으로 예상되며, F1 코리아 그랑프리 개최 및 경기 회복에 따른 해외여행객의 증가로 무안국제공항의 항공수요가 일정 부분 증가 · 유지될 것으로 예상되는 가운데, 국민보건 향상을 위해 검역소 역량강화와 국민들의 위생의식 제고를 위한 감염병예방 홍보 · 교육 활동을 꾸준히 적극적으로 실시하며, 환자 발생시 대응체계 구축, 유관기관과의 공조체계 강화 및 모의훈련(감염병, 생물테러) 등을 적극적으로 실시하여 국민보건 향상에 기여하고자 한다.

국립목포검역소_김은자

6. 국립여수검역소

가. 개요

국립여수검역소는 1947년 3월 미군정 여수해항검역소로 발족하여 1966년 1월 국립여수검역소로 개칭되었고, 1987년 10월 국립여수검역소 광양지소가 설치되었으며 2004년 1월 현재의 질병관리본부 국립여수검역소로 조직 개편되었고, 2008년 4월 여수시 동산동에 지하 1층 지상 3층 규모의 현대식 건물을 신축하여 민원편의 시설을 확충하였다. 그리고 2011년 9월 28일 고병원성 인플루엔자바이러스, 탄저균 등과 같은 고위험병원체의 검체 확인 진단 및 연구를 안전하게 수행할 수 있는 생물안전 3등급 연구시설(BL3)을 인증을 받아 본격 가동중이며 지역거점검사센터로서 세균 및 바이러스 진단업무와 검역 감염병 감시 업무를 수행하고 있다.



[그림 2-5-12] 국립여수검역소 전경

남해안 선벨트 개발의 핵심으로 떠오르고 있는 여수 · 광양 · 하동 항을 통해 입 · 출항하는 선박, 선원 및 적재화물에 대한 검역조사와 국제공인예방접종 서비스를 비롯하여 검역구역 내 보건위생관리, 전남대학교 원양승선 실습생 및 항만관련자 대상 감염병 예방 교육, 거리 캠페인 등 감염병예방 홍보를 연중 실시하고 구충, 구서를 위한 방역소독 활동 등 해외감염병의 유입 및 발생 예방에 최선을 다하고 있으며 검사영역의 확대 및 진단능력을 향상시킨 지역거점검사센터 설치 등 국민보건 향상에 기여할 수 있는 공중보건 위기 대응 인프라를 갖추어 동부권의 중추적 검역소로 발돋움 하고 있다.

나. 추진실적

여수국가산업단지의 지속적인 확장과 광양컨테이너부두 신설로 여수 · 광양항 입항 선박이 증가하였고, 2012 여수세계박람회 등 국제적 행사 개최에 따른 크루즈 및 여객선 운항의 지속적인 증가로 검역업무 및 감염병예방홍보 등 검역수요가 증가 될 예정이다.

[표 2-5-12] 국립여수검역소 검역 실적

구 분	검역대상	단위	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년	2011년	2012년
선 박	선 박	척	7,091	7,117	7,411	7,487	7,783	8,117	8,675
	인 원	명	124,434	127,082	136,809	136,733	140,991	166,194	166,010
항공기	항 공 기	기	-	-	-	-	8	-	20
	인 원	명	-	-	-	-	1,208	-	1,394
예방접종	콜 레 라	건	177	186	216	57	50	28	41
	황 열	건	206	244	275	305	229	274	313

또한, 바이러스성 신종감염병의 지속적인 발생 및 신종인플루엔자, AI인체감염증의 전 세계적인 확산에 따라 각종 지역행사 및 다중이용 장소에 집중 홍보를 실시하고, 각종 매체를 활용한 상시 홍보활동 전개와 예방교육 실시 및 관내 유관기관과 상주업체에 대한 일일 모니터링 감시체계를 강화하는 등 지역사회 감염확산 방지에 총력을 기울였다.

다. 향후 추진과제

검역대상 감염병인 콜레라, 황열 등은 발생 빈도가 줄어들고 있으나, 아직도 아프리카와 동남아 등 재개발 국가에서는 계속 발생하고 있으며, 최근 재출현 감염병 및 신종감염병의 지속적인 발생과 국제교류 증가로 인한 감염병의 국내유입 기회가 더욱 증가하고 있으므로 해외여행객을 대상으로 한 감염병예방 홍보 및 교육 확대는 물론, 생물안전실험실(BL3)을 운영하는데 있어 신속한 실험실적 진단을 통한 대응 능력을 향상시켜 해외유입 감염병의 지역사회 확산을 방지하기 위해 노력할 것이다.



국립여수검역소 실험실

국립여수검역소_이창남

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 해외유입감염병의 국내유입 · 발생 및 국외전파 방지에 만전을 기하고 있다.



[그림 2-5-13] 국립마산검역소 전경

나. 추진실적

침체되었던 조선 및 철강업계의 경제 경기가 되살아나면서 각종 기자재 및 철판수입이 증가함에 따라 2012년도 마산 · 진해항으로 입항한 선박 검역척수가 전년도 대비하여 소폭 증가하였다.

2009년 신종인플루엔자 세계적 발발 이후로 검역의 중요성이 대두됨에 따라 신종감염병의 국내유입차단을 위해 보다 적극적인 검역업무를 수행하였다. 검역법 및 검역업무지침에 의거하여 고철적재선박은 승선검역을 실시하였으며 감시기간 내 오염지역을 경유한 선박 및 어류 · 목재 등 감염병 매개체 유입 우려가 있는 화물을 적재한 선박은 한 척도 빠짐없이 사후보건위생관리를 하였다. 완벽한 검역활동 및 지속적인 질병정보모니터제를 실시하여 검역구역 내 검역감염병 환자 및 의사환자는 한 건도 발생하지 않았다.

또한, 2011년에는 5월 23일 국내 최초로 미분류된 플라비바이러스를 검출하여 6건을 검출 하였고 2012년도에는 전년도 보다 일주일 정도 빠른 5월 15일 국내 최초로 미분류된 플라비바이러스를 검출하였다. 16건의 미분류된 플라비바이러스를 검출하였으며 염기서열 판독결과 전년도와 동일종으로 확인되었다.

국립마산검역소 주요 홍보활동으로는 홍보물 배포 등 캠페인 전개, 전광판 · 홈페이지 · 현수막 게시, 언론매체 등을 통한 미디어 홍보, 찾아가는 맞춤형 감염병 예방홍보, 유관기관 보건교육 등을 실시하여 해외감염병 국내유입 및 국내 전파 방지를 위해 최선의 노력을 다하였다.

[표 2-5-13] 국립마산검역소 검역 실적

구 분	검역대상	단위	2007년	2008년	2009년	2010년	2011년	2012년
선 박	선 박	척	1,591	1,880	1,786	1,529	1,701	1,720
	인 원	명	24,567	27,468	28,260	25,482	28,098	27,636
예방접종	콜레라	건	98	101	71	33	27	29
	황 열	건	177	210	1,125	1,112	615	863



진해 군항제에서 홍보



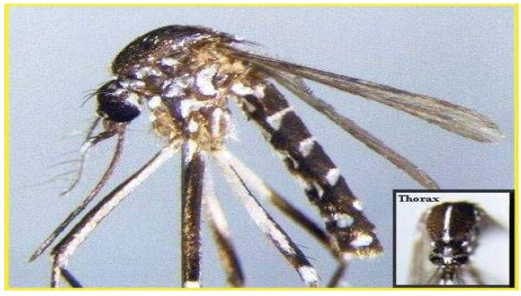
건강한 여름나기 유관기관 합동 캠페인



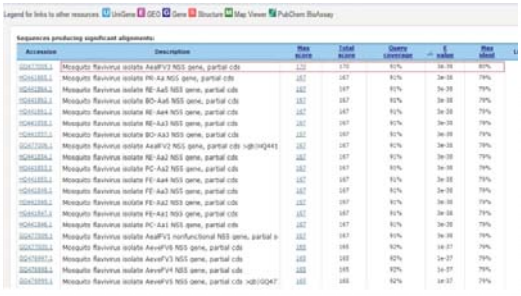
국화축제에서 홍보



소말리아 파병 해군 대상 감염병 예방 교육



미분류된 플라비바이러스 검출 모기



미분류된 플라비바이러스 염기서열

다. 향후 추진과제

지구환경변화로 인한 신종감염병 발생이 증가하고 과거 유행하던 감염병의 재출현 가능성이 높아지고, 세계화에 따른 해외여행객 증가 및 국가 간 교류확대 등으로 해외발생감염병의 국내유입 가능성이 증대되고 있다. 이에 따라 입 · 출항 선박에 대하여 신속하고 빈틈없는 선진 검역서비스 제공으로 해외유입 감염병 차단 및 감시 활동을 강화할 계획이다. 감염병 예방홍보활동의 다각화(언론매체 활용, 해외여행 학생대상으로 교육, 부두 종사자 대상으로 교육, 지역행사와 연계한 캠페인)로 맞춤형 정보제공을 통한 올바른 감염병 예방방법 및 검역소 이미지를 적극 홍보하여 국민의 질병예방능력을 향상시키고자 한다.

국립마산검역소_이혜숙

8. 국립김해검역소

가. 개요

국립김해검역소는 1963년 9월 국립부산검역소 수영공항 파견근무로 발족하여 1978년 5월 국립김해검역소로 승격하였으며, 2007년 10월 김해국제공항 확장공사가 완료됨에 따라 신청사로 이전하였다. 김해검역소는 영남지방 항공검역 거점기관으로서 계속해서 증가하는 항공수요에 대비하고 해외감염병의 국내유입을 차단하기 위하여 17명의 검역관이 365일 연중무휴로 김해공항을 통해 입국하는 항공기, 여행객 등에 대한 철저한 검역을 실시하고 있으며 국제공인예방접종 및 해외여행질병정보센터 운영을 통한 감염병 예방홍보와 검역구역 내 감염병 예방관리, 세균검사 및 역학조사에 전념하는 등 해외감염병의 국내유입 차단 및 감염병예방을 위해 검역일선에서 최선을 다하고 있다.



[그림 2-5-14] 국제김해공항 국제선 청사

나. 추진실적

김해검역소는 2012년 환승전용내항기 신규취항 및 노선 증가로 인하여 검역실적이 작년 대비 입국항공기 22%, 입국승객 19%증가하였고, 취항 항공노선 지역이 접진적으로 다양해짐으로 인하여 해외에서 발생하는 신종감염병 국내유입이 우려되고 있는 상황이다. 이에 해외감염병 차단을 위하여

승객 및 승무원을 대상으로 발열감시, 오염지역 건강상태질문서 징구를 철저히 실시한 가운데 입국과정 중 채변증상자와 고열자 색출을 강화하였으며 집단설사자에 대한 시 · 도 보고통보를 실시해왔다.

또한 해외유입 설사원인균을 분석하여 해외감염병 유입 · 전파방지를 위한 「해외유입 설사질환 감시 사업」을 추진하고, 국제행사 등에 대비한 특별검역대책을 수립하며 하절기 비상검역 강화 및 식품접객업소 위생지도, 질병정보 모니터링제 운영의 내실화를 통하여 검역구역 내의 보건위생관리를 강조하였다.

해외유입감염병예방 홍보활동으로 감염병 발생 시 항공사 등에 실시간 SMS 전송 ,관광협회 등에 신속히 관련내용 홍보협조를 요청하였으며, 해외여행객을 위한 감염병예방현장 캠페인 실시 및 감염병 예방수칙 안내를 위한 자체제작 홍보물을 배부하여 큰 호응을 불러 일으키기도 하였다.

한편, 불안한 국제정세에 따른 테러에 대한 위험이 증가하면서 김해국제공항 내에서 발생할 수 있는 생물테러 등에 철저히 대비하고자 국가정보원, 공항경찰대 등과 합동으로 생물테러 유관기관 합동 모의훈련을 실시하였고, 김해공항 상주기관 및 부산시 내 병원, 보건소 등과 상설협의체를 구성 · 운영하여 감염병 발생 등 비상 상황 시 유관기관간 신속한 공조체계를 구축하였다.

[표 2-5-14] 국립김해검역소 검역 실적

구 분	검역대상	단위	2007년	2008년	2009년	2010년	2011년	2012년
항공기	항 공 기	기	10,275	11,516	10,291	11,747	14,194	17,355
	인 원	명	1,489,819	1,512,209	1,273,026	1,669,258	1,913,382	2,272,195
예방접종	콜 레 라	건	8	29	5	7	11	17
	황 열	건	63	106	157	251	195	271



청소년 자원봉사자 감염병홍보 교육



집단급식소 감염병예방 교육



해외여행객 대상 감염병예방 합동홍보캠페인



생물테러 유관기관 합동 모의훈련 실시

다. 향후 추진계획

해외감염병의 국내유입 차단을 위해 김해검역소는 항공기, 승객 및 승무원에 대한 철저한 건강상태질문서 징구, 발열감시 및 적극적인 증상자 자진신고 유도 등을 통하여 고열자를 색출하고 채변검사를 강화할 예정이며 단체여행객에 대한 적극적인 추적조사를 통해 신속한 조치 등 철저한 검역조사로 입국검역에 만전을 기할 것이다.

또한 보건기관 상설협의체 회의, 생물테러합동모의훈련 등 유관기관과 공조체계를 더욱 강화하고, 국제행사 등에 대비한 특별검역대책을 수립하며, 하절기 비상검역 강화, 식품접객업소 위생지도 · 교육 및 질병정보 모니터링제 운영의 활성화를 통하여 검역구역 내의 보건위생관리를 강화해 나갈 것이다.

특히 해외여행질병정보센터 운영을 활성화하고 고객에게 열려있는 공간을 제공하기 위하여 센터 내 환경을 재정비하여 민원인이 더욱 편안한 공간에서 예방접종 및 질병정보를 제공받을 수 있게 될 것이며, 해외유입감염병 예방을 위한 다양하고 지속적인 홍보활동을 마련하기 위하여 청소년자원봉사자 예방교육을 통한 검역소 역할 알리기 및 감염병예방캠페인 실시, 항공사와 관광협회 등에 신속한 감염병정보를 제공하고 유관기관 대상으로 감염병예방 교육을 실시하는 등 감염병예방을 위한 다양한 홍보활동을 전개 해나갈 것이다.

국립김해검역소_진영희

9. 국립통영검역소

가. 개요

역사적으로 이충무공의 얼이 서려 있는 경남소재 국립통영검역소는 국립마산해항검역소 충무 검역관 주재소('63.10.4.설치)가 전신으로 1975년 8월 20일 국립충무검역소로 승격되었다(대통령령 제7747호). 관할 검역구역은 통영, 거제, 삼천포 지역의 5개 국제항(통영항, 삼천포항, 옥포항, 장승포항, 고현항)으로 국민보건과 질병감시의 최일선에서 검역감염병 및 신종 · 재출현 감염병의 국내 유입 · 전파 방지를 주요 임무로 하고 있다.



[그림 2-5-15] 국립통영검역소 전경

나. 추진실적

통영, 거제 및 삼천포항의 입항선박은 중국 및 일본의 활어수입과 선박건조용 선체블록, 철판 등의 조선자재 운송 선박이 대부분으로 선박 경기침체 등으로 다소 감소추세를 보였으나, 거제 양대 조선(대우, 삼성 중공업)의 중국현지생산되는 조선자재 물량 증가 등으로 입 · 출항 선박이 꾸준히 유지되고 있다.

해외 감염병의 국내유입을 방지하기 위하여 철저한 검역업무를 실시하고 있으며, 생물테러 및 신종감염병 등의 비상사태 발생에 대비하여 생물테러 및 AI발생대비 모의훈련 등을 실시하고 있다. 그리고 검역감염병 발생 시 신속한 조치를 위해 세관, 보건소, 병원 등 검역유관기관과 협의체를 구성하고 상 · 하반기 년2회이상 회의와 간담회를 실시하고 있다.

또한 통영시와 거제시는 한려수도 관광지로 국제행사 및 지역축제 개최 등으로 내 · 외국인의 방문이 많은 지역으로써 국립검역소의 이미지 제고와 감염병 사전 예방홍보 활동이 중요함으로, 지역축제기간을 활용하여 관광객 및 지역주민의 이용이 많은 지역을 중심으로 감염병 예방 홍보활동을 실시하고 있다.

검역관 역량강화를 위하여 검역대상 선원이 주로 중국인임을 감안하여 점심시간을 활용한 중국어 학습 동아리와 직장교육시간을 활용한 검역정보포럼을 실시하였다.

관내 지역 학생들을 대상으로 진로체험 방문교육을 실시함으로서 검역소의 업무소개와 검역관의 역할을 알리고 있으며, 단체 해외여행객 및 실습생을 대상으로 감염병 예방교육을 지속적으로 실시하고 있다.

지역주민을 대상으로 소외된 계층의 아이들과의 대화 등을 통하여 서로 교감을 갖게하고 자체 봉사회에서 작은 선물을 마련하여 만남의 시간을 가지고 있다.

- 감염병 예방 방문교육 및 캠페인 실시(수시)
- 학생대상 감염병 예방홍보 및 교육
- 중국어 학습동아리 운영(런치스터디)
- 이웃사랑 실천 봉사활동(아이들 둥지)



[표 2-5-15] 국립통영검역소 검역 실적

구 분	검역대상	단위	2008년	2009년	20010년	2011년	2012년
선 박	선 박	척	2,782	2,464	2,426	2,498	2,277
	인 원	명	28,805	26,110	26,480	27,702	24,846
항 공	항 공	기	-	1	-	2	-
	인 원	명	-	7	-	7	-
예방접종	콜 레 라	건	188	15	25	5	38
	황 열	건	330	234	479	596	386

다. 향후 추진과제

지구온난화 등 환경변화에 따른 해외의 신종 감염병 발생이 계속적으로 증가하고 있는 추세이므로, 감염병에 대한 전문적인 지식과 연구 활동 등을 통하여 검역관의 역량 향상을 위한 학습동아리와 건강한 직장생활을 위한 동호회 모임도 정기적으로 운영할 계획이다. 또한, 사천공항 중국 전세기 취항으로 인한 해외감염병의 국내유입을 방지하기 위하여 해외여행객을 비롯한 감염병 취약계층을 대상으로 감염병 예방 교육 및 홍보활동을 더 강화함으로서 국민의 건강보호을 위해 노력할 계획이다. 앞으로도 중고등학교 학생 등을 대상으로 감염병 예방홍보 및 교육을 지속적으로 실시함으로써 국립검역소의 검역관으로서 감염병 예방의 파수꾼이라는 이미지 제고를 위해 노력하고자 한다.

국립통영검역소_오유경

10. 국립울산검역소

가. 개요

국립울산검역소는 국립부산검역소 울산주재소('64.7.1 설치)가 전신으로 1967년 11월 30일 국립부산검역소 울산지소로 개칭되었으며, 이후 울산항만을 중심으로 국제적 교류가 활성화됨에 따라 1969년 12월 6일 대통령령 제4419호에 의해 국립울산검역소가 신설되었고, 2010년 4월 2일 보건복지부령 제4호에 의해 국립울산검역소 검역과 직제가 신설되었다.

관할 검역구역은 6개 국제항(울산항, 온산항, 온산신항, 장생포항, 미포항, 방어진항)으로 검역감염병 및 신종 · 재출현 감염병의 국내 유입 · 전파방지가 주요 임무이며, 검



[그림 2-5-16] 국립울산검역소 전경

역구역내 감염병 병원체 · 매개체 조사사업을 실시하는 등 감염병예방 및 관리강화에 최선을 다하고 있다.

나. 추진실적

울산항은 국가기간산업의 중추기지로 막중한 역할을 수행하는 항만으로서, 울산항의 입항선박 및 물동량은 점차 증가하고 있으며 석유제품 · 가스 · 컨테이너 · 철강 등이 주화물을 차지하고 있다.

콜레라, 조류인플루엔자 A(H5N1) 등 해외유입감염병의 국내유입을 방지하기 위하여 오염지역에서 출항한 선원 등을 대상으로 발열감시 및 건강상태질문서 징구 등 철저한 검역으로 감염병의 국내 침입 · 전파방지에 기여하였다. 2012년 8,622척의 선박검역 중 3,365척의 승선검역(39.0%)을 실시하였며, 조류인플루엔자에 대한 발열감시 및 건강상태질문서 징구 59,368명, 선박위생검사 951척, 선박소독 66척을 실시하였다.

또한 우리 소 관할 구역 내 보건위생관리에 철저를 기하고 검역구역 내 생물테러 발생 시 사전 위기대응 의식을 고취하며, 유관기관간의 긴밀한 협조체제를 도모하기 위하여 생물테러 모의훈련 및 상설협의체 회의를 상 · 하반기에 실시하였다



상설협의체 회의



생물테러 모의훈련

주요 홍보활동으로는 여름철 수인성감염병 등 학생들의 건강유지에 대한 인식의 제고가 요구됨에 따라 검역구역 내 위치한 어린이집을 방문하여 올바른 손 씻기 체험 홍보 교육을 실시하였고, 울산대학교와 춘해보건대학을 방문하여 간호학과 학생과 보건행정학과 학생을 대상으로 국립검역소 소개, 검역업무에 관한 전반적인 내용을 홍보하였다.

장생포 고래축제와 장미축제 등 지역축제에도 참가하여 감염병 예방수칙과 홍보물품 배부 등 지역주민 건강과 검역소 이미지 제고에도 적극적인 노력을 하였다.



손 씻기 체험 교육



울산대학교에서 검역소 소개



고래축제에서 홍보



시외버스터미널에서 홍보

그리고 공직 부패척결을 위한 기반 구축의 일환으로 업무 취약분야인 검역 및 선박소독 업무와 관련 월례조회 시 전 직원 청렴서약서 제창을 통한 청렴의식을 고취하였으며, 신규직원에 대한 청렴 교육도 실시함은 물론 소장과 직원 · 선박대리점 · 방역업체간 청렴서약 협약체결을 실시하였으며, 선박대리점에 소장 서한문도 발송하였다.

또한, 매일 약 25척의 검역을 전담해야하는 열악한 환경속에서도 검역관의 자질향상을 위하여 매 주 화요일 「중국어 학습동아리」를 운영하며 이와 함께 영어, 중국어, 러시아 회화 매뉴얼도 제작하는 등 검역업무에 필요한 글로벌 검역관으로서의 기본 소양인 외국어 능력 함양을 위해 노력한 결과 2012년 보건복지부 공무원연구모임 부문 최우수상 대상기관으로 선정되었다.



청렴서약 협약체결



중국어 학습 동아리

우리 사회의 나눔문화를 확산하고 소외계층과 어려움을 함께하기 위해서 상하반기별로 울산노인의 집과 태연재활원을 방문하여 우리 사회 도움이 필요한 이웃을 한 번 더 되돌아보고 직원 서로간의 협동을 통해 친밀감과 동료애를 증진시키는 시간을 갖고 있으며, 우리 지역의 전통문화에 대한 이해와 예절의 의미와 중요성, 예법을 통한 올바른 공직자 인성 함양을 위해 분기별로 울산향교재단이사장님을 모시고 바람직한 조직문화를 정립하고 활성화시키는 계기를 마련하였다.



봉사활동



공직자 인성 함양 교육

12년 3월16일 검역감염병 확산 방지를 위한 단독격리병상 설치와 적정 사무 공간 확보를 위해 30년 이상 노후화된 구청사를 철거하고 약 1,000여평 대지위에 새 청사를 건립하여 손건익 보건복지부차관과 박맹우 울산광역시장 등 유관기관장을 모시고 울산검역소에서 준공식을 개최하였다. 새 청사는 2011년 6월에 착공한 후 총 20억원을 투입해 세균 및 바이러스 검사를 위한 실험실, 격리병상, 국제공인 예방접종실 등을 갖춘 지상 4층 연면적 1,320㎡ 규모의 시설로 완공되었다.





신청사 준공식 행사

[표 2-5-16] 국립울산검역소 검역 실적

구 분	검역대상	단위	2007년	2008년	2009년	2010년	2011년	2012년
선 박	선 박	척	8,629	8,428	8,269	8,230	8,659	8,622
	인 원	명	146,914	143,677	139,689	140,350	149,833	149,681
항공기	항 공 기	기	-	-	-	-	-	-
	인 원	명	-	-	-	-	-	-
예방접종	콜 레 라	건	333	291	224	228	186	219
	황 열	건	719	537	575	562	778	630

다. 향후 추진과제

국립울산검역소는 공직 부패척결과 직원 청렴의식 및 국민에 봉사하는 공직자의 위상을 정립하고 공무원으로서의 자긍심 고취를 위해 반부패민관협의회를 지속적으로 추진할 것이며, 하절기 비상검역 강화 및 식품접객업소 위생지도, 질병정보 모니터링제 운영의 내실화를 통하여 검역구역 내의 보건위생관리를 강화해 나갈 것이다. 또한 감염병 예방홍보활동의 다각화(언론매체 활용, 해외여행 학생대상으로 교육, 부두 종사자 대상으로 교육, 지역행사와 연계한 캠페인)로 맞춤형 정보제공을 통한 올바른 감염병 예방 방법 및 검역소 이미지를 적극적으로 홍보할 예정이며, 철저한 검역으로 국민의 건강수호라는 비전아래 21세기 동북아 액체물류 중심 항만인 울산항에서 창조, 실용적 조직관리와 고객만족 행정구현으로 검역감염병의 국내 유입 · 확산 방지에 최선의 노력을 할 것이다.

국립울산검역소_박윤정

11. 국립포항검역소

가. 개요

국립포항검역소는 1964년 7월 1일 국립부산해공항검역소 포항지소로 발족하여 1971년 9월 7일 국립포항검역소로 승격되었다. 이후 2002년 5월13일 국립포항검역소 대구국제공항지소가 신설이 되어 현재 선박과 항공기 검역업무를 동시에 수행하고 있다.



[그림 2-5-17] 국립포항검역소 전경

포항지역은 환동해 경제의 중심항으로 국내 유명 철강업체(포스코 · 현대제철 · 동국제강)가 밀집되어 있어 국가 간 인적 · 물적 교류의 증대로 인한 신종감염병 및 해외 재출현성 감염병 등의 발생 가능성이 상존하고 있다. 국립포항검역소는 해외유입 감염병에 대한 선제적 검역으로 국민에게 신뢰받는 검역관 상의 구현을 위하여 외국에서 들어오는 선박 · 항공기에 대한 빈틈없는 검역을 통한 감염병 유입을 차단하고 효율적인 검역업무 수행을 위하여 최선의 노력을 다하고 있다.

나. 추진실적

세계적인 경기 및 철강산업 침체로 인하여 선박 및 항공기 검역실적은 다소 감소하고 있는 실정이다.

해외여행 및 교역 물량 증가에 따른 지속적인 감염병 증대로 오염지역에서 들어온 선박 및 항공기의 선원 · 승무원에 대한 검역을 강화하는 한편, 지역주민 및 해외 여행객을 위하여 검역소 내에 전광판을 설치하고 각종 언론매체를 이용한 상시 홍보활동을 전개 하였고 질병정보 감시체계도 강화하였다.

또한 지역 어린이들의 올바른 손씻기 생활을 위한 방문교육 및 지역 행사시 「손씻기 체험관」운영으로 지역주민들의 개인위생에 대한 중요성을 홍보하여 지역사회 감염확산 방지에 노력하였다.

대구국제공항 내 테러발생 시 신속한 대응능력을 배양하기 위해 생물테러 대비 대구 · 포항지역 관계기관 합동모의훈련을 실시하였고 감염병 발생등 비상상황시에 대비하여 유관기관 간 협조 체계를 강화하기 위하여 상설 협의체를 구성 운영하였다.



포항해변마라톤 손씻기 체험관 운영



생물테러대비 모의 훈련실시

[표 2-5-17] 국립포항검역소 검역 실적

구 분	검역대상	단위	2009년	2010년	2011년	2012년
선 박	선 박	척	3,259	3,332	3,151	2,868
	인 원	명	46,776	47,439	46,578	44,573
항공기	항 공 기	기	547	570	692	634
	인 원	명	50,407	69,102	90,349	80,375
예방접종	콜 레 라	건	29	40	45	31
	황 열	건	814	1,128	1,101	1,340

다. 향후 추진과제

최근 호흡기질환에 의한 감염병 전파의 증가 및 동남아지역의 토착화된 감염병 질환 방지를 위하여 선박 · 항공기에 대한 검역과 철저한 세균검사 실시로 해외유입 감염병을 방지하고 매년 증가하는 해외여행객의 안전한 여행을 위하여 여행지역에 맞는 맞춤형 질병제공을 제공하고 홍보를 강화할 계획이다.

향후 영일만 국제여객선 터미널 신설에 따라 검역수요 확대에 대비하여 적정 검역체계 구축을 통한 검역서비스 효율성 제고에 최선을 다할 것이며, 특히 신속 · 정확한 검역업무 처리와 물류유통 원활화 등 고객편의를 위하여 24시간 상시 검역체계 서비스 강화에 최선을 다할 것이다.

국립포항검역소_윤화수

12. 국립동해검역소

가. 개요

국립동해검역소는 1947년 5월 설립된 미군정청 보건후생부 산하 주문진검역소가 전신으로, 1950년 12월 묵호해항검역소로 개칭되었다. 1966년 4월 속초지소가 개소되었으며 1980년 7월 대통령령에 따라 국립동해검역소로 개칭되었다. 특히 남북교류가 활성화됨에 따라 1998년 11월 여객선을 이용한 북한 방문이 2005년 1월 육로방문으로 대체됨에 따라 고성지소가 신설되었으며, 동해항 · 묵호항 · 삼척항 · 옥계항 · 속초항 · 양양국제공항 · 동해선남북출입사무소에서 검역감염병 및 신종 · 재출현감염병의 국내유입 및 전파방지가 주 임무로서, 검역구역내 비브리오넷 사업 및 말라리아 조사사업을 실시하는 등 감염병예방 및 관리강화에 최선을 다하고 있다.



[그림 2-5-18] 국립동해검역소 전경

나. 추진실적

2012년 검열실적은 한 · 러 어업협정(2011)의 영향으로 2011년에 감소한 수준으로 유지되었지만 보다 철저한 검역조사와 오염지역입국자 전원에게 발열감시를 실시하는 등 감염병 국내유입의 조기차단 및 전파방지에 만전을 기했다.

육로검역은 2005년 1월경 고성지소가 개소된 이후 금강산 육로관광이 점차 증가하였으나, 2008년 7월 북측의 금강산지역 총기 피살사건으로 금강산 관광이 중단되면서 사업자 및 자산관리인원을 주 대상으로 검역을 실시하였다.

또한 오염지역 선박가검물 및 검역구역 내 해 · 하수, 어패류 등의 신속한 세균검사 실시로 비브리오균 등 인체 병원성세균을 검출했으며 접경지역내 말라리아 확산 및 전파 방지를 위해 예방홍보 및 교육을 적극 수행하였다.

감염병예방 홍보활동으로는 찾아가는 홍보서비스로 국립공원 등을 방문하여 가두캠페인을 실시했으며 유관기관, 여객선 승무원 및 승객을 대상으로 감염병예방 교육을 실시하였다. 또한 노인대상교육, 손씻기 상설홍보관 운영, 언론을 통한 홍보, 감염병 발생정보 제공 등을 실시하여 홍보효과 극대화를 추구하였다.

이 외에 공직부패 척결과 청렴문화 정착을 위해 반부패 민관협의회 구성 및 운영, 「3禁3範 실천강령」제정, 청렴지킴이 뱃지 제작 및 착용 등을 실시하였으며 검역업무발전에 기여한 대내외 인사

및 직원을 발굴하여 장관표창 및 기관장표창을 수여하였다. 또한 생물테러 발생 및 감염병 발생 대비 유관기관 간 상설협의체 등 유관기관 간 합동모의훈련을 실시하여 초동대응 기관간의 유기적인 협조체계를 마련하였다.

[표 2-5-18] 국립동해검역소 검역 실적

구 분	검역대상	단위	2007년	2008년	2009년	2010년	2011년	2012년
선 박	선 박	척	2,138	1,847	1,907	1,737	1,422	1,452
	인 원	명	58,024	46,915	59,160	65,408	49,510	49,468
항공기	항 공 기	기	9	13	0	68	37	99
	인 원	명	1,036	1,171	0	5,363	3,420	3,142
육로검역	검 역	대	20,016	12,647	1,198	1,103	215	8
	인 원	명	390,965	230,420	3,569	3,106	490	53
예방접종	콜 레 라	건	66	38	37	15	9	8
	황 열	건	78	101	112	103	220	244



반부패 민관협의회



어린이 손씻기 교육



상설협의체 회의



여객선 선상교육

다. 향후 추진과제

최근 지구환경 변화로 인해 신종감염병이 출현하고 해외여행 증가 및 국가간 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 예방 홍보 및 교육을 실시하여 감염병 예방에 만전을 기하고자 한다.

국립동해검역소_양진서

13. 국립제주검역소

가. 개요

국립제주검역소는 1947년 8월 제주항 개항장 선포, 1952년 5월 국립부산검역소 제주지소로 발족하여 1958년 5월 국립제주검역소로 승격되었다. 1992년 2월 제주국제공항지소가 신설 되었으며, 2007년 3월 정부제주지방합동청사로 이전하였다. 제주국제공항, 제주항, 서귀포항 등 공항과 항만이 동시에 존재하고 있어 이를 통해 입 · 출국하는 여행자, 운송수단 등에 대한 철저한 검역조사를 실시하고 있으며, 국제공인예방접종 및 해외여행질병정보센터 운영을 통한 감염병 예방홍보와 검역구역 내 감염병 예방관리, 세균검사 및 역학조사에 전념하는 등 해외감염병의 국내유입 차단 및 감염병예방을 위해 검역일선에서 최선을 다하고 있다. 또한 보건소 등 유관기관과의 긴밀한 협력과 감염병 발생 정보 공유 등을 통해 국제관광지역인 제주도 지킴이로서의 역할을 수행하고 있다.



[그림 2-5-19] 국립제주검역소 전경

나. 추진실적

2008년부터 2009년까지 경기침체 및 신종인플루엔자 등의 영향으로 입항항공기가 감소하다가, 한 · 중 · 일 정상회의('10)등 국제회의 개최지로 제주도가 부상하고 있으며, 특히 유네스코 세계자연유산('09), 세계지질공원('10)으로 지정 및 최근에 세계7대자연경관 선정('11) 등으로 해외관광객의 대폭적인 증가로 인하여 항공기는 물론 크루즈여객선 등 검역 물량이 계속적인 증가 추세를 보이고 있다. 제주검역소는 해외여행질병정보센터 운영을 통한 국제공인예방접종 등 해외여행 필수 예방접종 안내 및 감염병 예방교육을 실시하고 있으며, 해외감염병 발생 시 항공사 등에 실시간 SMS 전송 및 감염병 예방홍보 캠페인, 감염병 예방수칙 안내를 위한 자체 홍보물을 제작 · 배부하고 있다. 또한 조류인플루엔자 유행 및 생물테러에 대비한 제주도 내 유관기관 합동 모의 훈련을 연2회 실시하고, 관광도시 특성에 맞추어 국내여행객들을 대상으로 공항 · 항만 내 예방 홍보실시, 전광판 등을 활용한 홍보활동을 실시하였다. 또한 선진검역을 위한 검역관 교육 및 토론회 등을 통하여 전문검역관으로 거듭나는 계기를 마련하였다.

그리고 지역사회 나눔을 실천하여 신뢰받는 국립제주검역소를 구현 하고자 제주성안복지재단과 나눔협약체결('11)이후 조손가정을 지속적으로 후원에 오고 있으며, 반부패민관 협의회 구성과 반부패청렴서약을 통하여 깨끗하고 투명한 검역행정을 구현하여 신뢰받는 제주검역소가 되고자 노력하고 있다.



청렴서약 협약체결



나눔협약서 체결

[표 2-5-19] 국립제주검역소 검역 실적

구 분	검역대상	단위	2008년	2009년	2010년	2011년	2012년
선 박	선 박	척	824	761	711	419	237
	인 원	명	44,609	67,158	87,777	88,896	174,245
항공기	항 공 기	기	3,114	2,511	2,797	2,963	4,341
	인 원	명	408,060	345,134	388,515	390,816	584,186
예방접종	콜 레 라	건	22	9	35	7	13
	황 열	건	109	56	130	147	170

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 자연경관에 선정되었고, 국제 주요행사들이 개최 되는 등 제주지역이 국제적으로 중요한 지역으로 변화되어 향후 여행객의 수요가 지속적으로 늘어날 것으로 예상되고 있어 지속적인 감염병예방 홍보 및 철저한 검역으로 해외감염병 유입방지에 최선을 다하고 있다.

국립제주검역소_김진필

담당 검역지원과_전충갑



제1절 장기이식관리센터 연혁

1. 개요

1906년 인류 역사상 최초로 인간에게 신장이식을 시도한 후 50여년이 지난 1954년에 최초로 신장이식수술을 성공한 이래 우리나라가 장기이식에 관심을 가지기 시작한 것은 1969년 신장이식을 효시로 1988년에는 뇌사자로부터 최초로 간장을 적출하여 이식하고 부터이다.

이로부터 국내외적으로 장기이식 시술이 비약적으로 발전해 왔다. 그러나 장기이식 의술의 발전과 함께 장기의 불법매매 문제와 뇌사인정의 윤리적 · 법적 문제 등 장기이식과 관련하여 사회적으로 많은 문제가 제기되어 왔다. 또한, 장기를 이식받을 사람에 비해 공여 장기가 절대적으로 부족하여 기증된 장기의 이식대상자를 객관적이고 공정하게 선정할 수 있는 명확한 기준설정이 필요하다는 지적도 있었다.

생명의 존엄성에 비추어 현실적으로 장기이식이 필요한 사람은 많으나, 장기의 공급은 항상 부족하고 장기이식관리체계가 구축되어 있지 않는 등 장기이식의 공정성과 투명성의 확립이 필요하였기 때문이라고 할 수 있다.

이와 더불어 현대 의학기술의 발달로 날로 증가하는 장기이식을 지원하고 관리할 수 있는 제도적 장치가 필요하다는 사회적 인식이 확산되어 왔다. 이에 따라 1999년 2월 8일 「장기등 이식에 관한 법률」이 제정되어 2000년 2월 9일부터 시행되었고 장기기증 및 이식 등을 공정하고 투명하게 관리

하는 국가기관으로 국립의료원 내 국립장기이식관리센터를 설치 및 운영하였다.

2010.4.2 국립의료원이 국립중앙의료원으로 민간 특수법인으로 전환됨에 따라 국립의료원 내 국립장기이식관리센터(2개과)는 질병관리본부 질병예방센터로 이관되었고 2010.7.15 직제개편으로 장기이식관리센터(장기기증지원과, 장기이식관리과, 혈액안전감시과)가 신설되었으며, 2011.10.14 국립중앙의료원에서 당산동 (구)대한결핵협회 건물로 사무실을 이전하였다.

2. 장기이식관리센터 연혁

- ■ '99.2.8 장기등이식에 관한법률 제정
- ■ '00.2.9 장기 등 이식에 관한 법률 시행
- ■ '00.2.9 국립의료원내 국립장기이식관리센터 설립(2개과 14명)
  장기이식기획팀, 장기수급조정팀
- ■ '10.4.2 국립장기이식관리센터(2개과) 질병관리본부 질병예방센터 이관
  (직제개편) 장기기증지원과, 장기이식관리과
- ■ '10.7.15 질병관리본부 장기이식관리센터 신설(3개과)장기기증지원과,
  장기이식관리과, 혈액안전감시과
- ■ '11.10.14 질병관리본부 장기이식관리센터 사무실 이전(당산동)

제2절 장기 기증 및 이식 활성화

제1항 뇌사기증자 관리 및 이식대상자 선정

1. 개요

뇌사기증자란 "장기등기증자"로서 다른사람의 장기등의 기능회복을 위하여 대가 없이 자신의 특정한 장기등을 제공하는 사람으로서 그 가족 또는 유족 중 1명이 보건복지부령으로 정하는 바에 따라 등록기관에 등록을 신청한 사람을 말하며 이식대상자는 "장기등이식대기자"로서 자신의 장기등의 기능회복을 목적으로 다른 사람의 장기등을 이식받기 위하여 등록기관에 등록신청을 한 사람을 말한다.

2. 뇌사기증자 관리

이식할 장기의 기능을 양호하게 유지하기 위하여 뇌사판정대상자관리전문기관 등은 뇌사판정대상자의 뇌사 관리의를 지정하여 뇌사자의 의학적 관리를 전담하도록 하며, 뇌사자 관리기관의 장기이식 조정 간호사 등은 뇌사판정대상자의 장기기증과 관련한 의학적인 정보를 국립장기이식관리기관으로 통보한다. 뇌사판정대상자를 관리하는 기관은 뇌사판정대상자의 현 병력, 과거병력 등 의루기록 등을 파악하고 장기등 기증자 및 장기등 이식대기자 신체검사 등을 관리하여 뇌사판정대상자의 상태를 최상으로 유지하려고 노력한다.

3. 이식대상자 선정

가. 일반사항

장기이식 등록기관으로부터 장기등 기증자의 등록결과를 통보받으면 장기등 이식에관한 법률 시행령 제26조에 따라 장기등이식대기자 중에서 이식대상자를 선정하여 등록기관의 장에게 알리면 등록기관의 장은 선정사실을 등록된 장기등기증자 및 이식대상자와 그 가족 · 유족에게 즉시 알리고 있다.

나. 선정 일반기준 및 장기별 기준

이식대상자 의학적 응급도, 항목별 점수등의 기준의 구체적 선정기준은 장기등이식에관한 법률 시행령에 의한다.

4. 추진실적

가. 뇌사기증자 장기이식 건수

(단위 : 건)

연도별	뇌사자 (명)	이 식 건 수								
		계	신장	간장	췌장	심장	폐	췌도	소장	각막
2012	409	1,751	768	363	34	107	37	3	1	438
2011	368	1,548	680	313	43	98	35	3	2	374
2010	268	1,108	491	242	25	73	18	0	1	258

5. 향후 추진계획

뇌사기증자 부족으로 인한 장기수급 불균형으로 이를 해소하기 위해 뇌사추정자의무신고제의 정착과 장기구득기관(IOPO)의 뇌사추정자 발굴 지원 및 장기기증활성화 프로그램(Donor Action Program)운영이 정착되어 가는 과정으로 향후 장기이식관련기관에서 확대 적용될 수 있도록 할 예정이다.

제2항 살아있는자 이식대상자 승인

1. 개요

우리나라의 살아있는 자 간 장기기증 비율은 OECD 국가에 비하여 현저히 높은 수준으로써, 장기등 이식에 관한 법률 제26조제3항 및 동법 시행규칙 제23조에 의거하여 국립장기이식관리 기관의 장이 장기기증이식 승인업무를 수행하고 있다.

기본적으로 살아있는 자 간 장기기증이식은 인도적 정신에 따라 장기등을 기증하려는 사람의 의

사를 존중하고 자신의 자발적인 의지에 따라 이뤄져야함을 원칙으로 한다.

또한 그 과정에서 장기등에 대한 금전적 보상 또는 재산상의 이익, 그 밖의 반대급부를 주고 받는 등의 장기등의 매매행위는 금지되어 있다.

※ 살아있는 사람으로부터 적출할 수 있는 장기(신장은 정상인의 2개 중 1개, 간장, 췌장, 췌도 및 소장 임)

2. 추진실적

가. 살아있는 자의 장기이식 대상자 선정 승인 · 이식 건수

(단위 : 건)

연도	승인(이식)건			
	계	신장(A)	간장	췌장
2012	2,268 (1,914)	1,109 (1,015)	1,155 (897)	4 (2)
2011	2,350 (1,856)	1,133 (959)	1,216 (897)	1 (0)
2010	1,904 (1,622)	867 (796)	1,034 (824)	3 (2)

※ ( )는 실체 이식 건수 임

나. 타인 간 장기이식 대상자 선정 승인 심사 위원회 운영 및 심의

타인 간 살아있는 자의 장기이식 대상자 선정 승인 신청 시 판단이 중요한 사안에 대하여 심사위원회를 통하여 심의하도록 하고 있으며, 타인 간 장기이식대상자 선정 승인 신청과 관련된 매뉴얼을 마련하고 있다.

- ■ 장기 기증자의 자발성 및 순수성 관련 고려사항
  - – 우선 이식대상자의 배우자와 직계가족의 기증 가능여부를 확인 하여야 하며, 배우자와 직계가족이 기증 부적합 할 경우 그 사유는 의학적인 입증자료 등 객관적으로 판단될 수 있어야 한다.
  - – 타인 간의 경우 당사자의 직접적인 친밀한 관계, 진정성 등을 중점적으로 검토 한다.
- ■ 타인 간 선정 승인 시 당사자 간의 친분 관련 고려사항
  - – 당사자 간이 아닌 제3자의 권유 · 알선으로 기증할 경우, 불승인을 원칙으로 한다.
  - – 배우자 또는 직계가족의 지인이 장기 기증을 할 경우 배우자 또는 직계가족과 오랜 기간 동안의 확실한 친분관계가 지속되고 있음을 객관적으로 증명 될 수 있는 자료가 있을 경우에 승인이 가능하다.

다. 살아있는 자의 장기기증 업무안내서 개정·시행 등

〈주요 개정 내용〉

■ 살아있는 자의 장기기증 상담평가서 변경

– 변경 전(주민등록번호) → 변경 후 (생년월일)

– 정신질환 및 지적장애 유무 추가

■ 「장기증 기증자 및 이식대기자의 신체검사 항목」 중 살아있는 사람으로서 장기등 기증 시 정신건강의학과 진료항목 신설

– 정신질환자·지적장애인으로서 장기등을 기증할 경우, 장기이식등록기관(승인신청기관) 뿐 아니라 기존에 진단 및 진료를 받았던 기관에서 추가로 정신건강의학과 전문의의 상담 및 진료를 받은 소견서를 각각 첨부하여 승인 신청토록 함

〈행정절차 간소화 추진〉

■ 살아있는 자 장기적출 및 이식통보서 제출 관련 전산화 시행

– 살아있는 자 장기등 적출 및 이식통보 관련 종이서류문서에서 「질병보건통합관리시스템」상 적출 및 이식통보 버튼 클릭으로 통보서 제출절차 간소화시킴

3. 향후 추진계획

살아있는 자의 장기기증은 뇌사자 장기기증 활성화와 유기적으로 연관되어있으므로 뇌사자 장기공급 활성화에 맞추어 살아있는 자의 장기기증 수준을 적절하게 유지 · 관리해 나갈 것이며, 살아있는 자 장기기증이 현저히 높은 수준으로서 본인의 확실한 자율적 의사결정이 이루어 질 수 있도록 사전상담제를 운영할 계획이고 살아있는 자 장기기증 · 이식 매뉴얼도 보완 · 개선해 나갈 계획이다.

제3항 조혈모세포 기증 및 이식관리

1. 개요

조혈모세포 이식으로 백혈병, 재생불량성빈혈과 같은 악성혈액질환이나 면역결핍성 질환 등을 치료하는 행위로서 위 환자들이 적절한 시기에 이식을 받을 수 있도록 하고 있으며, 조혈모세포이식

을 진행하기 위해서는 우선 혈연간 일치여부를 확인 후 일치하는 사람이 없을 경우, 국립장기이식관리기관의 조혈모세포정보 시스템을 이용하여 비혈연간 조혈모세포 기증을 조정하며, 혈연간 조혈모세포이식보다는 비혈연간 조혈모세포이식이 많이 이루어지고 있어 가능한 많은 사람이 조혈모세포 기증희망으로 많은 환자들에게 조혈모세포이식이 이루어 질 수 있도록 하고 있다.

2. 추진과정 및 실적

가. 추진과정

국립장기이식관리기관에서는 조혈모세포 기증희망자 및 혈액검사결과에 대한 DB관리, 검사기관에 대한 정도관리 결과 보고, 조혈모세포 기증희망자 상세검색 및 실시간 역매칭(기증희망자 중심매칭)결과를 조정기관에 통보, 비혈연 골수 이식 대상자 선정 승인 업무를 하고 있다.

조혈모세포 기증 희망자 모집 및 등록기관에서는 비혈연간 조혈모세포 기증을 통한 조혈모세포 이식이 원활하게 이루어질 수 있도록 기증희망자 모집, 홍보를 실시하며 조혈모세포 기증희망자의 신상정보를 조혈모세포 정보시스템에 입력, 기증희망자의 HLA 검사를 위해 혈액 채취, 검체수송, 검사기관에 검사의뢰하고 기증희망자의 기증의사와 연락처를 유지하여 사후관리 하도록 하고 있다.

조혈모세포 기증희망자 검사기관에서는 등록기관으로부터 기증희망자의 혈액을 받아 조직적합성 항원검사를 실시, 검사결과를 국립장기이식관리기관 조혈모세포 정보시스템에 입력, 장기이식관리기관에서 실시하는 검사실 정도관리에 참여하고, HLA 확인검사 결과 오류시 재검사 및 수정 보고서 제출토록 하여 장기이식관리기관에서는 정확한 검체 관리를 위하여 관리 감독을 하고 있다.

조혈모세포 이식조정기관에서는 이식의료기관의 매칭 및 국립장기이식관리기관의 상세검색결과를 바탕으로 선정된 기증희망자에 대한 기증의사를 확인하고, 기증희망자의 혈액을 채취하여 이식의료기관에 HLA 확인 검사 후, 장기이식관리기관에 이식대상자 선정 승인 신청하면 승인 후 기증조정하고 기증희망자의 조혈모세포 채취 의료기관에 건강검진 후 채취요청을 하는 업무를 수행하고 있다.

조혈모세포 이식의료기관은 이식대기자 등록 및 관리하고, 이식의료기관은 조혈모세포 정보시스템에서 HLA가 일치하는 기증희망자를 검색하여 이식조정 기관에 조정의뢰하고 이식 조정 완료된 기증희망자의 조혈모세포 채취, 이식을 시행한 후 조혈모세포 적출 및 이식결과를 국립장기이식관리기관에 통보하도록 하여 전국 이식현황을 실시간으로 받아 볼 수 있도록 하고 있다.

나. 조혈모세포 이식 추진실적

(단위 : 명)

구분		2010	2011	2012
기증희망자		200,908	219,971	237,253
이식대기자		2,390	3,746	1,941
이식자	골수	37(6)	38(11)	13(9)
	말초혈	388(7)	464(13)	460(17)
	제대혈	40	26	32

※ ( )는 국외기증 임

3. 향후 추진계획

조혈모세포 기증희망자의 기증 동의율이 낮아 환자가 적시에 이식이 이루어지지 못하여 기증동의율 향상 방안을 마련할 필요가 있어 민간기관과 함께 기증희망자 사후관리를 강화할 것이며, 실제 조혈모세포이식을 진행한 기증 및 이식자에 대한 사후 건강상태를 확인하고 이식후 결과 통보를 지체 없이 하도록 이식의료기관과 긴밀한 협조 체계를 유지하도록 할 것이다.

제4항 장기이식관련 의학적 표준 및 지침마련

1. 개요

장기이식이란 일반적으로 사람과 사람 사이에 이루어지는 이식을 말하며 다른 사람의 장기등의 기능회복을 위하여 적출 가능한 장기를 기증하여 이식하는 것을 말한다.

이를 위하여 장기등 기증자와 이식대기자, 이식의료기관 등이 필수적 요건이라 할 수 있으며, 그 외 공정한 적출 · 이식을 위해 통합적으로 관리하는 국가기관과 장기등 이식에 관한 법률, 의학적 표준, 홍보 및 기증희망등록을 위한 민관단체 등 유형, 무형의 항목들이 유기적 관계를 가지고 장기기증 · 이식을 위한 업무를 수행하고 있다.

특히 장기등의 적출 · 이식 업무는 사람을 대상으로 하며 첨단 의학기술을 바탕으로 하기 때문에 의학적 표준을 마련하고 적용하는 일은 무엇보다 중요한 일이라 할 수 있다.

이를 위하여 국립장기이식관리기관에서는 2000년 2월 개소 이후 동년 4월에 국립의료원 예규를 통해 장기이식운영위원회를 조직 · 운영해 왔으며 장기이식의 발전과 장기기증활성화를 위해 필요시 장기등이식에 관한법률 및 장기이식관리 업무지침을 수정, 보완, 개발하고 있다.

2. 의학적 표준 마련이 필요한 사항

장기등이식대상자 선정기준의 의학적 응급도와 그 판별기준, 항목별점수, 장기등기증자 및 장기등이식대기자의 신체검사 항목 등에 관한 사항, 뇌사판정대상자의 관리, 장기등의 보존과 신체검사에 관한 의학적 표준에 관한 사항

3. 의학적 표준 마련 과정

장기등 적출 · 이식 업무 수행 시 의학적 근거를 수정, 보완, 신규 제정할 필요가 있을 때 장기이식위원회 및 장기별 분과위원회를 통해 전문적 검토를 한 후 법률 및 업무지침에 적용한다.

2009년부터 2010년까지의 장기이식운영위원회를 통해 의학적 근거를 마련한 사례를 보면 아래 표와 같다.

회의일자	안건명	회의 및 의결내용
'10.7.7	• 생체이식 유형에 폐 추가 법제화 제안 • 심장과 폐 응급도 3 이식대기자가 응급도 2 이식대기자보다 선순위자로 등재되는 것은 불합리 • 간장 응급도 기준(지침) 변경 • 췌도 이식대상자로선정되었으나 췌도 분리후 이식받지 못한 환자의경우 환자의 비용 부담 면제 제안 • 이식하지 않고 폐기되는 췌장(도)의 연구용으로 사용 여부	• 현행법률 시행령 제12조제2항 생체이식 유형에 폐를 추가하기로 함. 다만 생체 폐이식 기술의 성공률 등 외국의 사례에 대한 충분한 근거자료를 복지부에 제출하기로 함 • 심장 또는 폐, 심장·폐의 이식대상자는 응급도 3이 응급도 2를 앞서서 선순위자로 등재되는 것은 불합리하므로 응급도 순으로 선정하기로 함 • 성인 및 소아 status 2A의 난치성 복수/간흉수증 기준 중 간흉수증 삭제 • 뇌사판정대상자관리전문기관 의견 조회 후 재검토 • 전문가의 의견을 듣기로 함
'10.10.15 (서면결의)	• 심장·폐 이식대상자 선정 기준(시행령) 개정 • 폐 응급도 0,1,2(KONOS 지침)를 신설	• 기존에 점수의 합계로 이식대상자를 선정하던 것을 응급도 순으로 선정하도록 개정하고 심장과 폐 단독 이식대상자 선정을 우선하는 현행 규정을 유지하도록 함에 따라 현행 시행령 규정 중 자구 수정·개정 • 기존에 폐 단독 이식대기자는 응급도 0,1이 없이 점수의 합계로 이식대상자를 선정하도록 개정함에 따라 심장, 폐 동시이식대기자에 비해 불리하므로 폐 응급도 0,1,2를 신설 개정
'10.12.15	• 전염성 질환 기증자의 장기기증 기준 신설 여부 • 성인 양쪽 신장 기증 기준 신설 여부 • 췌도 이식을 받지 못한 환자의 비용 실비 부담 여부	• 현행 장기등 이식에 관한 법률 제10조 관련 재검토(의학적 판단에 따라 이식을 할 수 있는지 및 법령 개정 여부 등) • 해외 제도를 참고하되, 우리나라 실정에 맞게 운영
'11.6.17 (서면결의)	• 폐 응급도 서식 제정 및 폐 응급도 년 1회 확인 점검 시행 등	• 폐이식대상자 중 응급도 0, 1, 2로 이식 받은 경우에 응급도 점검 실시
'11.8.19 (서면결의)	• 장기등 기증자 및 장기등 이식대기자의 신체검사 항목」중 폐 이식대기자의 신체검사 항목 지침 개정사항	• 폐 이식대기자 중 필요한 경우 교차 적합성 검사를 실시하도록 함
'11.12.14	• 2011년 분과(소)위원회 회의결과 보고 및 조치결과 등	• 2011년 주요 업무 실적 및 분과(소) 위원회 회의결과 보고
'12.3.28	•2011년 간장 응급도 점검결과 패널티 부여 여부	• 기증 등록에 적합하지 않은 기관 패널티 부여
'12.7.18 (서면결의)	•살아있는 사람으로서 장기등 기증자의 신체검사 항목	• 기증자는 정신과 상담을 받도록 규정함
'12.9.6 (서면결의)	•간장 응급도 Status 2A 규정 중 「치료에 반응하지 않는 활동성 정맥류 출혈」에서 '수혈(전혈)'기준을 '수혈(전혈 또는 적혈구, whole blood 또는 pack red blood cell)'로 개정	• 현 실정에 맞게 개정함
12.12.12	•신장, 췌장(도), 심장, 폐 기증 및 이식 관련 규정	• 외국인 이식대기자 등록 기준 마련 등

제3절 장기기증문화 확산을 위한 홍보

1. 개요

2011년 6월「장기등이식에 관한 법률」개정으로 뇌사추정자 신고의무화, 기증시 가족의 동의여건 완화, 뇌사판정절차 간소화 등 장기기증 활성화를 위한 발판이 마련되고 이에 따른 홍보가 강화됨에 따라, 뇌사장기기증자는 2010년(268명), 2011년(368명), 2012년(409명)으로 증가추세에 있다.

그럼에도 불구하고 아직도 미국 · 유럽 등 선진국의 수준에는 미치지 못하는 실정이긴 마찬가지이다. 하지만, 고무적인 사실은 장기기증에 대한 필요성과 가치에 대한 공감, 나눔문화에 대한 자발적인 노력들이 지자체의 관련 조례 제정 적극적인 홍보와 사회공헌 차원의 기업들의 적극적인 참여 등으로 이어지고 있다는 점이다.

질병관리본부 장기이식관리센터(KONOS)는 생명나눔에 대한 사회적 관심과 참여를 높이기 위해 민간경상보조사업 지원, 의료인과 일반국민 대상의 홍보 · 교육 실시, 생명나눔에 대한 국민적 관심과 인식 제고를 위한 매체 홍보 및 민관 연합캠페인 등 다양한 홍보활동을 강화하였다.

아울러, 생명나눔을 실천하신 뇌사장기기증자와 인체조직기증자를 대상으로 장제비 · 위로금 · 진료비 지급 및 뇌후 · 사후장기기증자를 포함한 장기 · 인체조직기증자 대상으로 생명나눔증서 발급 등의 사후관리를 전개한 바 있다.

2. 추진실적

가. 매체홍보

생명나눔에 대한 정보전달 및 인식개선을 위한 특집방송, TV, 라디오 등 매체홍보를 전개하였다.

- 교통방송 라디오(TBS, TBN)

  기간 : '12.5.1~7.31(3개월)

  송출회수 : SA시급 184회(1일 1회 × 92일 × 2개사)

- MBC 라디오 〈여성시대〉 특집방송

  방송일자 : [장기] '12.9.21(금) / [조혈모세포] '12.9.7(금), 14(금)

  내용 : 장기 · 조혈모세포 기증 현황, 정보전달 및 기증희망 참여 유도

■ 공익광고 매체 송출

케이블TV(Mnet, On-Style, CGV, SBS Plus, TvN/이상 5개 채널

IPTV(KBS, MBC, SBS, 영화, 취미/레저/스포츠 채널)

디지털 케이블TV(KBS, MBC, SBS TV 다시보기, 종편, 인기케이블 채널 등)

송출기간 : '12.10.22~12.31

■ 지하철 스크린도어 광고

기간 : '12.5.1~7.31(3개월)

매체 : 서울지하철 15개 역사(20~30대 유동인구 및 이용인구 밀집역사 중심) 스크린 도어

※ 조혈모세포 5개 기관의 공동홍보비(약 83백만원) 공동 집행



나. 민 · 관 공동홍보 및 캠페인

장기등 기증활성화를 위한 민 · 관 공동 홍보캠페인을 통하여 일관되고 지속적인 메시지 전달 및 홍보 시너지 효과 창출로 규모있는 대국민 홍보캠페인을 전개하였다.

■ 희망의씨앗 생명나눔 걷기대회

일시 : '12.6.16(토), 09:30~12:30

장소 : 서울 상암동 월드컵공원

참가자 규모 : 약 2,000명(관련종사자, 장기·조혈모세포기증희망자, 일반시민 등)



■ 故최요삼 선수 5주기 추모대회 후원

내용 : 故최요삼 선수 추모 및 대회 참가자 대상 장기기증에 대한 인식제고 홍보

일시 : '12.11.24(토)~25(일)

장소 : 서울 중구 구민회관

규모 : 약 3,000명

홍보지원 : 미디어 홍보(스포츠한국 전면광고 3회, 3단/6단 광고 각 3회 이상, 주간한국 전면광고 1회, 한국일보 5단광고 1회, 서울경제 5단광고 1회, 기획기사 3회, 결과기사 1회)

대회지원 : 대회 포스터, 트로피(대형, 소형), 현수막, 메달

■ 대한민국 나눔대축제 연계캠페인

일시 : '12.10.6(토), 13:00~17:00

장소 : 서울 올림픽공원 한얼광장 일대

내용 : 희망의씨앗 생명나눔 사생대회, 어린이 이식인 체육대회(민간경상보조사업)



다. 홍보 컨텐츠 제작 및 장기이식등록기관 배포·지원

장기기증에 대한 정확한 정보 전달과 일관된 메시지, 관심을 제고하고자 대국민 홍보 컨텐츠를 제작 · 배포 및 지원하였다.

- 희망의 씨앗 정책매거진 발간

  목적 : 관련기관(의료기관, 민간등록기관, 지자체, 도로교통공단 등)을 대상으로 생명나눔과 관련된 정책 · 법령 등 정부차원의 정보 제공 및 정보 공유

  주요내용 : 생명나눔의 윤리적 · 철학적 고찰, 제도/정책/법령 소개, 의학적 고찰, 관련기관 소개

  발간시기 : '12.6월(제3호), 12월(제4호)

  발행부수 : 2,000권/호, 30만건/호(뉴스레터)

  배포처 : 국회 보건복지위원회, 관공서, 민간단체 · 지자체 등 장기이식등록기관 외(인쇄본), 장기기증희망등록자(뉴스레터)

- 장기기증 홍보 포스터 및 리플렛 제작 · 배포

  제작부수 : 포스터 2종(각 1,000부), 리플렛 1종(10만부)

  배포처 : 360여개 장기이식등록기관, 관련 캠페인 및 교육 등 활용

- 조혈모세포 홍보물 제작·지원

  스마트폰 어플리케이션 개발(스마트폰 사용자 대상으로 조혈모세포기증에 대한 정보제공 및 참여 유도를 위하여 안드로이드 및 IOS 기반의 어플리케이션, 웹툰, QR코드 제작)

  희망의씨앗 뱃지(조혈모세포 관련기관 대상 5,000개 제작 · 배포)

- 제대혈 홍보영상 제작 및 송출

  제작물 : 제대혈기증 홍보영상 1편

  내용 : 제대혈기증에 대한 관심과 참여 유도

  송출 : 서울수도권 CGV

  송출기간 : '12.9.1~9.30, 11.1~11.30

라. 장기기증활성화 홍보 민간경상보조사업

타겟별 장기기증 활성화 홍보사업 공모·심사를 통하여 적정 사업수행기관을 선정, 대국민 인식제고 및 나눔문화 확산을 위한 지속사업을 수행하였다

- 사업비 : 500,000천원
- 지원단체(사업선정기관) : (재)사랑의장기기증운동본부, (사)생명잇기(컨소시엄)
- 사업내용 : 매체홍보/캠페인/청소년 및 의료인 교육
- 사업 수행기간 : '12.3~12

마. 연구용역

장기기증자 관점에서 우리나라 장기기증 제도를 검토하여 기증 과정이나 기증 후 차별이나 불이익과 관련된 문제를 알아보고, 개선방안을 제시하여 생존시 장기기증자들의 기증 후 만족도를 높여 장기기증에 대한 긍정적 인식을 제고하고자 하였다.

- 과제명 : 장기등기증자 차별·불이익 현황 및 개선방안
- 내용 : 살아있는 자 장기기증을 위한 재정지원, 기증 후 적절한 휴가 보장, 부작용 발생 시 대처 방안 및 민간 건강보험과 관련하여 발생하는 차별 및 불이익 방지 방안을 마련하여 기증이나 기증 후 차별이나 불이익을 받지 않도록 함
- 연구기간 : '12.3.7~9.6

바. 장기등 기증자 사후관리 및 사회적 예우 강화

삶의 마지막 순간에 아무런 대가없이 건강 회복이 필요한 이웃들에게 새생명을 선물하고 간 장기기증자의 숭고한 뜻을 기리고 장기기증자에 대한 사회적 예우문화를 조성하고자 하였다.

- 생명나눔증서 발급

  뇌사자 장기기증자 402명, 사후각막기증자 124명, 인체조직기증자 55명
- 지원금 지급

  뇌사자 장기기증자 365명/1,649,289천원, 인체조직기증자 136명/396,132천원

  유급휴가보상금 1건/390천원

  순수기증자 검진 진료비 3건/941천원
- 온라인 추모관 운영

  뇌사장기기증자 유족 또는 지인의 추모글 40건

사. 불법 장기 매매 모니터링

온·오프라인 장기 매매 및 알선 등 불법 게시물 모니터링을 통해 불법 장기 매매로 인한 피해 방지와 불법 장기 매매를 예방할 수 있도록 하고, 이로써 올바른 장기이식문화를 정착시키고자 하였다. 또한 불법 게시물 게시자에 대한 계도활동 및 다수 적발 포탈사이트에 개선을 촉구하고 관련 부처와 연계하여 불법 장기 매매 예방 및 근절을 촉구하였다.

- 추진경과 및 현황

  '07년 ~ '11년 온라인상 불법 게시물 모니터링 직접수행

  '12년부터 민간위탁을 통해 온·오프라인 모니터링 병행 수행

  '12년 모니터링 실시 결과 : 총 793건 불법 게시물 검출(온라인 642건, 오프라인 151건)

■ 주요수행내역

주요 포털 사이트 및 모든 인터넷 게시물을 대상으로 불법 장기 매매 시도 게시물 모니터링

서울, 대전, 대구, 부산 등 대도시 중심으로 터미널, 철도역사, 병원 등의 공공화장실 내 불법 게시물 모니터링

불법 게시물 게시자 대상으로 해당 내용이 "법적 금지사항"임을 알리는 계도활동 수행

모니터링 조사 자료 경찰청 등 수사기관으로 환류

3. 향후 추진계획

정부 차원의 정책 홍보를 중심으로 이슈를 관리 · 조정하는 역할을 강화하고, 공익광고 제작, 송출, 매뉴얼 개발, 기업 CSR연계 강화, 인식도 조사, 기증자 예우 및 추모 프로그램 등을 확대 · 추진하여야 할 것이다.

아울러, 민간과 지자체 등 관계기관들이 원활한 홍보사업을 수행할 수 있도록 경상보조예산 증대, 적정 분배 · 관리하여 협력마인드를 제고하고 홍보전문성을 가질 수 있도록 지원하는 것이 주요 사안이라 할 수 있다.

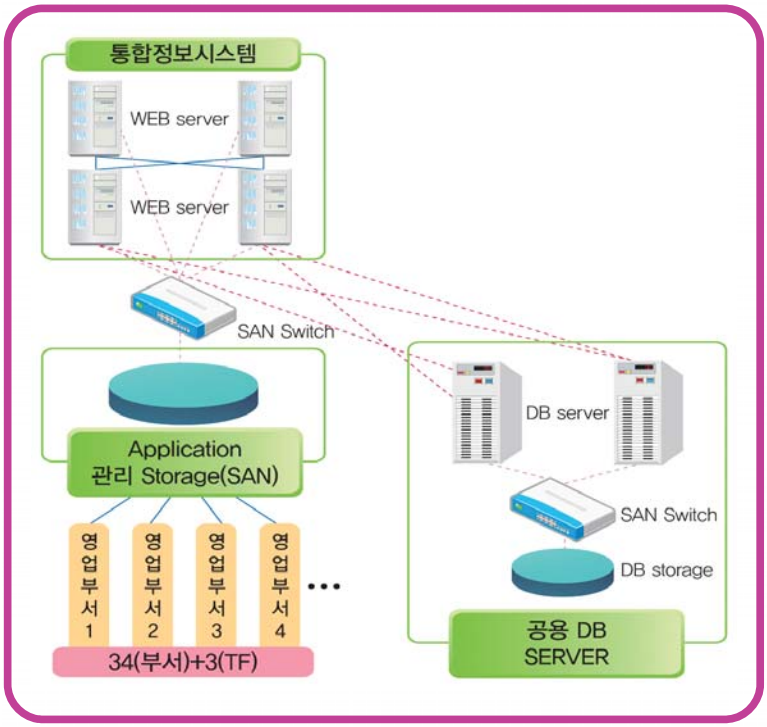
또한, 장기기증자 추모공간 마련 · 장례지원(예 : 납골당)등 생명나눔의 고귀한 뜻을 기리고 전사회적으로 기증자에 대한 추모와 예우 분위기(문화)가 정착되는 방향으로 전개되어야 할 것이다.

제4절 장기 기증·이식 시스템 및 통계

제1항 장기이식관리정보화

1. 정보시스템 현황

장기이식관리센터에서는 장기기증 지원 및 장기 공정분배 등의 장기이식관리를 위한 정보시스템을 운영하고 있으며, 본 정보시스템은 2011년 질병보건통합시스템으로 통합 및 확대 구축되었다. 장기이식관리정보시스템은 뇌사기증, 사후기증, 생체기증, 지원금 처리 등 장기이식 관리센터 전반적 업무를 수행하는 시스템으로, 장기이식정보(Knet), 제대혈정보시스템, 조혈모정보(Marrow), 장기기증희망등록시스템(donation), 통계관리시스템 등으로 세분화 하여 운영하고 있다. 이를 통해 장기기증 및 이식 관리·운영 효율화를 도모하고, 운영환경의 안정적 서비스 제공으로 업무의 신뢰성을 마련하였다.



[그림 2-6-1] 장기이식관리센터 시스템 및 통합정보시스템 구성도

2. 추진실적

가. 장기이식 정보시스템 운영

■ 제대혈정보시스템 구축완료('12.3.)

「제대혈 관리 및 연구에 관한 법률」 제정에 따라 기증 제대혈 관리를 위한 시스템 구축, 기존 제대혈 은행에서 운영 중인 관리 항목과 데이터(26,512건)를 이관 받아 관리

■ 장기이식관리시스템(K-net) DB 백업시스템 구축('12.12.)

무중단 운영 지원 및 데이터베이스 성능 개선을 통한 원활한 서비스 제공

■ 장기기증희망등록 결과 알림 SMS 서비스 구축('12.11.)

장기 등 기증희망 등록 시 정상 처리 완료와 등록증 발급 안내를 위한 문자 메시지 자동 발송 서비스 구축

■ 장기이식등록기관 실무자 대상 전산 교육 실시('12.11.~'12.12.)

장기이식 등록기관(360개소) 실무 담당자 총 132명 참석

'11년 확대 구축한 장기이식관리시스템 에 대한 업무 활용방법 및 홍보 교육을 통한 실무자 업무 지원

■ 시스템 운영 보안 관리

나. 장기이식관련 데이터 및 통계관리

■ 통계 연보 발간

■ 장기이식 기록물 DB구축('12.8.~'12.10.)

뇌사판정서 등 뇌사진행서류 및 생체승인서 등 장기이식 과정에서 발생한 서면자료 등 장기이식 업무 전반에서 발생하는 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 기증활성화를 위한 정보를 국가가 통합 관리하는 선진화된 시스템 구축 · 운영을 통해 장기이식·기증활성화에 기여하는 것을 목표로, 관련 법률 개정

사항 반영 및 실무자 요구사항에 대한 적시 지원이 가능한 시스템을 구축 운영하도록 할 것이다. 장기이식관리 정보시스템은 현재 국가 정보화 시책에 부합하는 사업으로 개인정보영향평가, 기록물 DB화 사업, 웹접근성 준수 사업을 계획 중에 있으며 본 사업을 통해 보다 안정된 시스템을 대국민에게 제공할 수 있도록 사업 전개할 예정이다.

또한, 장기이식 관련 정책 설정 활용을 위해 장기이식 데이터 운영에 있어 활용도 높은 통계 항목 및 결과 값 산출을 할 수 있도록 유의미한 정보 산출을 위한 연구 또한 진행할 계획이다.

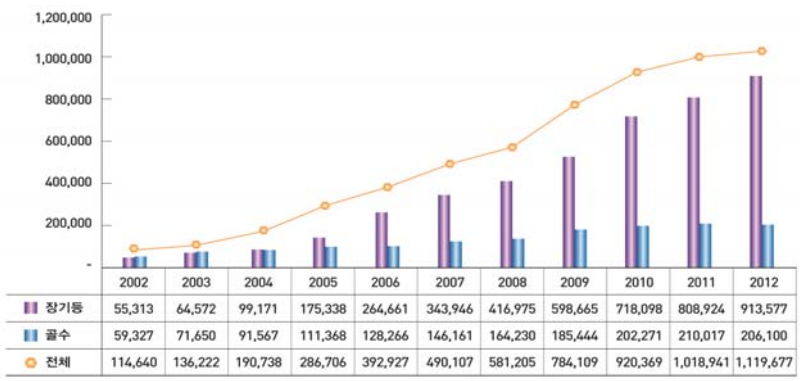
제2항 장기이식관리통계

1. 장기이식관리 통계 현황

2012년 한 해 동안 장기이식 건수는 3,959건으로 2011년에 비해 약 4% 증가(162건)하였다. 주요 사항으로 뇌사기증의 경우 매년 증가 추세를 보이고 있는데, 2012년에는 인구 100만명당 뇌사 기증자 8명으로 아시아권에서는 최고 수준을 나타내었다. 하지만 장기기증 선진국인 스페인(35명), 미국(26명) 등과 비교하였을 때는 낮은 수준이다.

〈장기기증희망등록자의 추이〉

(단위 : 명)

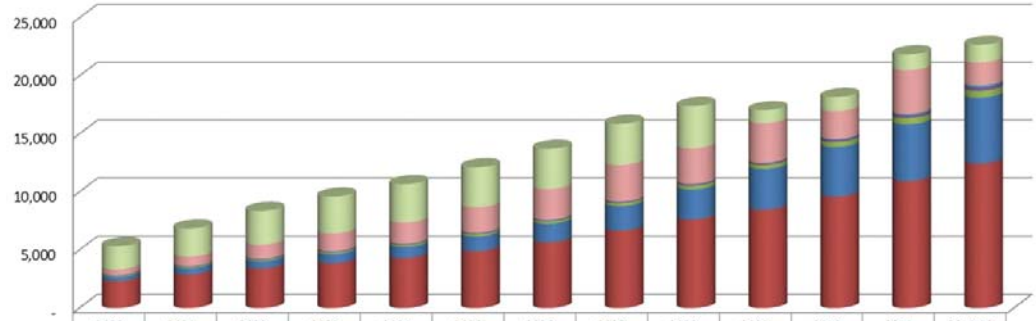


	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
장기등	55,313	64,572	99,171	175,338	264,661	343,946	416,975	598,665	718,098	808,924	913,577
골수	59,327	71,650	91,567	111,368	128,266	146,161	164,230	185,444	202,271	210,017	206,100
전체	114,640	136,222	190,738	286,706	392,927	490,107	581,205	784,109	920,369	1,018,941	1,119,677

※ 장기기증희망등록자 수는 2012년 말 누적기준임
※ 장기등 기증희망등록자는 기증희망 철회자, 국외 이민자, 사망자, 주소불명제외
※ 골수 기증희망등록자는 HLA검사결과가 있는 데이터만 집계. 기증희망 철회자, 사망, 연령초과, 주소불명 제외

〈장기이식대기자의 증감 추이〉

(단위 : 명)

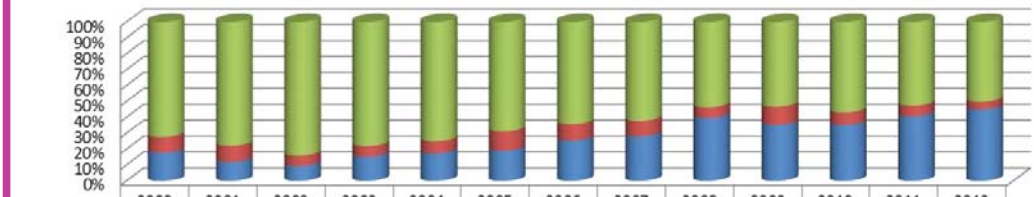


	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012.12
각막	1,994	2,423	2,914	3,164	3,306	3,432	3,463	3,542	3,630	1,097	1,204	1,351	1,511
골수	509	818	1,213	1,540	1,829	2,198	2,665	3,168	3,073	3,426	2,390	3,746	1,941
소장	-	-	-	-	-	-	-	1	2	8	12	10	17
췌도	-	-	-	-	-	1	1	-	4	4	6	18	23
폐	22	20	21	28	22	28	27	28	31	20	39	88	123
심장	70	62	71	81	81	93	91	99	127	138	202	257	343
췌장	72	101	123	142	162	187	225	257	314	373	435	532	603
간장	367	541	627	786	975	1,279	1,598	2,108	2,596	3,501	4,279	4,895	5,671
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

※ 이식대기자는 이식받은 자, 사망자, 본인 수술 취소자, 검사 값 누락자 제외함(해당연도 말 기준 누계임)

〈장기기증자의 기증 형태별 비율〉

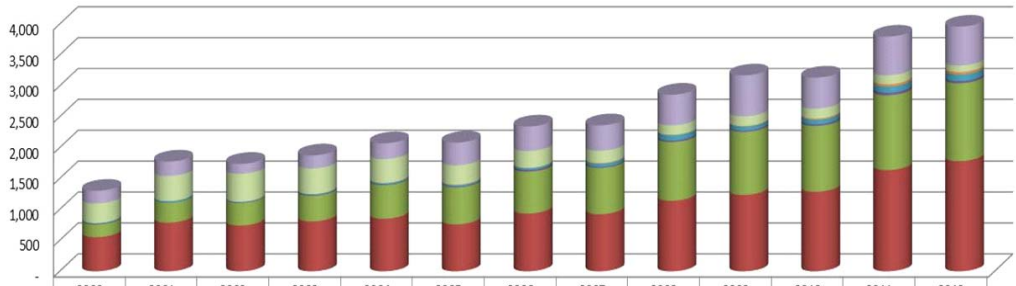
(단위 : %)



	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
생존이식	72.29	77.76	84.07	77.93	74.95	68.80	64.21	62.11	53.64	53.25	56.84	52.61	50.95
사후이식	9.98	10.30	6.50	6.93	7.72	12.15	10.37	9.74	6.68	11.48	7.81	6.64	4.82
뇌사이식	17.73	11.94	9.43	15.14	17.33	19.06	25.43	28.15	39.68	35.27	35.34	40.76	45.71

〈장기별 이식 현황〉

(단위 : 명)



	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
각막	204	233	160	212	255	368	397	411	496	662	503	626	629
골수	317	406	452	413	386	312	273	199	151	155	160	142	103
소장	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	1	2	1
췌도	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	3	3
폐	1	-	2	2	3	7	3	9	7	8	18	35	37
심장	12	21	11	15	23	26	29	50	84	65	73	98	107
췌장	11	5	8	12	10	12	29	18	25	23	27	43	36
간장	205	323	364	414	544	598	678	750	950	1,019	1,066	1,210	1,260
신장	553	788	742	808	851	760	935	924	1,143	1,237	1,287	1,639	1,783

※ 연도별 장기이식 현황

[표 2-6-1] 주요 국가별 장기기증 비교(2011년 기준)

(단위 : 명/인구백만명당, %, 2011년 기준)

구 분	스페인	미국	프랑스	이탈리아	영국	독일	일본	한국
총인구수	46.2	311.6	65.3	61.0	62.7	81.5	126.4	50.7
뇌사기증자수	1,667	8,127	1,630	1,319	1,056	1,200	112	368
뇌사기증율	36.0	26.1	25.0	21.6	16.8	14.7	0.8	7.2

주 1) 출처 : www.tpm.org/ 기준 : 2011년
주 2) 뇌사기증율 : (뇌사기증자수/총인구수) × 백만명
주 3) 한국 인구수 출처 : 안전행정부 주민등록 인구통계, 세계인구출처 : www.cencus.org



제7장 혈액안전관리

제1절 헌혈안전관리

혈액안전관리는 크게 헌혈안전관리와 수혈안전관리로 나뉠 수 있다[그림 2-7-1]. 이중 헌혈안전관리는 각 혈액원이 문진을 통해 건강한 헌혈자를 선별, 적정한 채혈과 정확한 혈액검사를 거쳐 안전하게 혈액제제를 제조 · 보존 · 공급할 수 있도록 혈액원의 품질 및 헌혈자 안전을 관리하는 것을 의미한다.



[그림 2-7-1] 혈액안전관리 업무흐름도

제1항 혈액원 품질관리

1. 개요

혈액원 품질관리를 위해 질병관리본부는 혈액관리업무 심사평가, 헌혈혈액 선별검사 외부신빙도 조사, 혈액관리업무 점검사항 보고 체계를 갖추고 있다.

혈액관리업무 심사평가는 혈액관리법 제13조(검사 등) 및 동법 시행령 제7조의2(혈액관리업무 심사평가), 혈액관리업무 심사평가규정(보건복지부고시 제2012-86호)에 따라 실시되며 정기평가(2년마다 실시) 및 수시평가(필요시 실시)를 통해 혈액원 품질관리, 채혈과정의 적정성, 혈액검사의 정확성, 혈액제제의 제조 · 보존 · 공급의 안전성에 대해 평가하고 있다.

일선 혈액원의 검사정확도 유지를 위해 매년 헌혈혈액 선별검사 외부신빙도조사를 실시하고 있다. 혈액관리업무 점검사항 보고는 혈액원이 업무 중 발생한 오류나 보완이 필요한 사항과 그에 대한 조치사항 등을 자발적으로 찾아내어 질병관리본부로 보고하는 체계로, 이를 통해 혈액원 스스로가 혈액안전을 위한 조치이행 결과를 확인하고 업무상의 착오 등을 예방하여 헌혈혈액으로 인한 부작용 및 수혈감염 가능성을 사전에 방지한다.

2. 추진실적

가. 혈액관리업무 심사평가

1) 혈액원 심사평가

2012년 1월 현재 허가받은 혈액원은 총 122개소로, 이중 대한적십자사 혈액원이 18개소, 의료기관 혈액원은 104개소이다. 2012년 혈액관리업무 심사평가 대상은 총 61개 기관(대한적십자사 혈액원 3개소, 의료기관 혈액원 58개소)이었으며, 혈액원 품질관리, 채혈과정의 적정성, 혈액검사의 정확성, 혈액제제의 제조 · 보존 · 공급의 안전성에 관한 사항을 평가하였다. 의료기관 혈액원 중 그 간 안전성이 확보된 혈액원은 정기 심사평가를 서류심사로 대체하여 시행하였다(대상 의료기관 : 혈액원 3개소) 2012년 심사평가 결과 60개소(98.4%)가 적합기관이었으며, 1개 기관은 부적합한 기관으로 자진 휴업했다.

2) 혈액원 부속 채혈시설 신설 허가 및 시설개선 관련 실사

2012년 혈액원 부속 채혈시설 신설 허가와 관련하여 총 3개소(대한적십자사 혈액원 부속 헌혈센터 1개소, 대한산업보건협회 한마음혈액원 부속 헌혈카페 1개소, 중앙대학교병원 헌혈센터 1개소)

를 실사하였고, 개선이 이루어진 15개소(대한적십자사 혈액원 부속 헌혈센터 14개소, 의료기관혈액원 혈액공급소 1개소)의 혈액원 부속 채혈시설에 대한 실사가 이루어져 이들 기관들은 모두 적합 판정을 받았다.

나. 헌혈혈액 선별검사 외부신빙도조사

헌혈혈액은 안전성 확인을 위해 B형간염, C형간염, 후천성면역결핍증(이하 HIV) 등에 대해 철저한 선별검사를 거치게 된다. 선별검사의 정확성이 떨어지면 수혈감염 가능성이 있는 혈액이 수혈될 가능성이 있고, 반대로 귀중한 혈액이 잘못 폐기될 수도 있다. 세계적으로 저농도 및 변이형 바이러스 보유 헌혈자에 의한 수혈감염 사례가 보고되고 있어, 선별검사의 신빙도에 대한 정기적 검토가 반드시 필요하다.

질병관리본부는 선별검사의 정확도 유지를 위하여 각 혈액원이 실시하는 B형간염 표면항원, C형간염 항체검사 및 ABO&Rh 혈액형 검사에 대해 외부 정도관리를 시행하고 있으며, 이를 통해 혈액원이 위양성 · 위음성 사례를 최소화하여 안전한 혈액을 공급할 수 있도록 지원하고 있다.

2012년에는 혈액안전사업단에 위탁, 77개 혈액원을 대상으로 상·하반기로 나누어 외부 신빙도 조사를 시행하였다. 조사항목은 B형간염 표면항원과 C형간염 항체검사, 면역블롯검사(RIBA) 및 ABO&Rh 혈액형 검사를 시행함으로써, 위탁기관에서 생산한 표준 양성검체와 음성검체에 대해 각 혈액원의 검사결과의 정확성을 비교하였으며, 2012년 판정결과 불일치를 보인 혈액원을 대상으로 교육을 실시할 예정이다. 또한 2012년 혈액검사센터 및 공급혈액원을 대상(5개 기관)으로 면역블롯 검사를 실시하였다. 조사에서 약양성검체(미결정) 검체에서 음성으로 보고한 기관이 있어 지속적인 신빙도조사 실시와 교육이 필요한 것으로 나타났다.

다. 혈액관리업무 점검사항 보고

점검사항 보고란 혈액관리업무를 수행하는 과정에서 발견된 업무상의 오류 또는 보완이 필요한 사항에 대해 안전조치 이행과 재발방지 조치를 취하는 것이다. 점검사항 발생 시 혈액원은 해당 혈액 회수 · 폐기, 보관검체 검사 실시 등의 안전조치를 이행하고, 시정 · 보완조치를 취하며 질병관리본부에 이러한 사항을 보고하게 된다.

혈액관리업무 점검사항 보고는 수혈부작용 발생위험과 신속한 조치 필요성에 따라 즉시보고와 정기보고(분기 · 반기별)보고로 구분한다. 즉시보고는 해당 부적격혈액이 의료기관에 공급되는 등 수혈자에게 건강상의 위해 우려가 있는 경우에 이루어지며, 관련 내용을 즉시 질병관리본부에 유선보고하고 확인일로부터 1일 이내에 서면보고 한다. 정기보고 중 분기별보고는 공급혈액원에서 즉시보고 사항 및 중요도가 낮은 점검사항의 발생현황과 조치결과를 기록 · 보고하는 것으로 매달 10일까지 질병관리본부에 제출하고 있으며, 의료기관 혈액원은 점검사항 즉시 보고 및 반기별 보고를 시행하고 있다. 2012년도 점검사항 확인 및 조치시행 건은 총 1,752건으로, 이중 헌혈 후 자신의 혈액이 적합하지 못함을 알려주는 '헌혈 후 정보제공'이 전체 보고건의 91.4%로 가장 많았다.

[표 2-7-1] 연도별 점검사항 발견현황

(단위 : 건)

내 용	발견건수						합계
	'07년	'08년	'09년	'10년	'11년	'12년	
헌혈자 적합성(Donor Suitability)	1,253	1,787	1,774	1,617	1,787	1,725	9,943
헌혈 후 정보제공(Post Donation Information)	1,146	1,673	1,637	1,430	1,613	1,602	9,101
헌혈자 선별(Donor Screening)	104	107	136	186	172	122	827
헌혈 유보(Donor Deferral)	3	7	1	1	2	0	14
채혈과정(Blood Collection)	7	13	9	17	10	13	69
혈액제제 제조과정(Component Preparation)	0	0	0	0	2	1	3
혈액검사과정(Laboratory Testing)	6	6	1	3	4	1	21
표지부착(Labelling)	0	0	0	0	0	0	0
품질관리 및 공급(QC & Distribution)	9	7	9	3	7	12	47
기타사항(Miscellaneous)	2	1	1	1	2	0	7
총 계	1,277	1,814	1,794	1,641	1,812	1,752	10,090

※ 점검사항 보고는 대한적십자사 '07년 4월, 한마음혈액원 '08년 4월, 의료기관 혈액원 '11년 4월부터 시작.

3. 향후 계획

2013년 61개소 혈액원(대한적십자사 혈액원, 의료기관 공급소, 의료기관 혈액원)에 대해 정기 심사평가를 실시할 예정이다. 아울러 의료기관 혈액원 중 그 간 안전성이 확보된 혈액원을 선정, 정기 심사평가를 서류심사로 대체하여 시행하고, 심사평가의 전문성 · 공정성 · 객관성 향상을 위해 심사평가자 교육프로그램 개발을 위한 연구사업을 진행할 계획이다. 혈액원 품질향상을 위해서는 헌혈혈액 선별검사 외부 신빙도 조사를 지속할 예정이다.

그리고 혈액관리업무를 수행하는 전체 혈액원을 대상으로 수혈감염 등 중대위험 가능성이 있는 사항에 대해서는 점검사항 즉시보고 및 정기보고를 받고 적절한 조치를 취함으로써 혈액사고를 예방할 것이다. 이를 통해 질병관리본부는 혈액원의 품질향상과 혈액사고 사전예방 및 신속 조치를 지속적으로 수행 할 것이다.

제2항 헌혈자 안전관리

1. 개요

헌혈자 안전관리는 헌혈자의 숭고한 박애정신에 대한 존중과 안전한 혈액의 채혈 및 공급을 위한 신상 및 병력에 대한 성실한 제공의무준수와 헌혈자건강진단실시, 헌혈로 인한 채혈부작용 예방 및 발생 시 적절한 조치 및 혈액제제의 안정성을 확보하기 위해서 실시한다.

헌혈자에게는 혈액을 채혈 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 예방을 위해 문진에서 혈액매개 감염질환의 위험요인을 파악하는 것이 매우 중요하기 때문에 채혈금지대상 감염병환자의 경우 질병관리본부 혈액매개감염병관리시스템과 대한적십자사 혈액정보관리시스템과 연계하여 문진 과정 중 일시 및 영구 헌혈부적격자로 관리 중에 있다.

인체T림프 영양성바이러스(Human T Lymphotrophic Virus, 이하 HTLV) 에 대한 선별검사가 2009년 4월 15일에 도입 된 이후, HTLV 확진 양성 헌혈자에 대해 거점병원에서 건강관리를 위한 상담사업을 운영 중에 있다.

더불어, 혈액원으로부터 헌혈 관련 증상 발생현황에 관하여 정기적으로 보고 받아 헌혈 후에 발생할 수 있는 이상반응 등에 대해 모니터링하고 있다.

2. 추진실적

가. 헌혈기록카드 문진항목 판정기준 개정

「감염병의 예방 및 관리에 관한 법률」 개정(2010.12.30.)에 따라 법정 감염병에 의한 채혈금지 대상자 및 헌혈배제기간을 정비하였으며, 혈액의 안전성이 담보되는 범위 내에서 말라리아 발생지역의 헌혈기준을 합리적으로 정비하기 위해 2012년 12월 말라리아 발생지역 헌혈자 선별기준 일부를 변경하였다. 주요 개선내용은 '말라리아 헌혈 제한지역'이 현재 감염병 관리 편의상 시 · 군 · 구 단위로 설정되어, 생활권이 같은 지역에 거주하여도 서로 다른 헌혈기준을 적용받는 불합리한 문제점이 있어 생활권이 같은 경우 동일한 헌혈기준을 적용받도록 하였다. 그리고 말라리아 헌혈 제한지역에 12월~다음해 2월 사이 한시적으로 체류한 경우 말라리아 병력이나 특이증상이 없으면 헌혈 가능대상으로 분류하던 것을 말라리아 헌혈 제한지역 한시적 체류자의 헌혈 가능 기간을 11월에서 다음해 3월까지로 연장하였다.

나. 혈액매개감염병관리시스템 운영

혈액관리법 시행규칙 제2조의 2항, 제7조에 따라 채혈금지대상자를 건강진단, 질병관련요인, 약물 또는 예방접종 관련 요인 등을 지정 중에 있다.

질병관리본부에서는 질병관련요인 중 감염병에 대해서는 2009년부터 혈액매개감염병관리시스템을 구축 · 운영 중으로 말라리아, 브루셀라, 크로이츠펠트-야콥병, 바베시아증 등 일시 및 영구배제 채혈금지대상자를 대한적십자사 혈액관리시스템에 연계하여 헌혈을 실시하지 못하도록 하고 있다.

다. HTLV 양성 헌혈자 상담체계 운영

HTLV는 사람의 면역세포인 T세포를 선택적으로 공격하여 감염시키는 바이러스로 수직감염(모유수유 등), 성접촉, 오염된 주사기 재사용 및 혈액을 통해 전파되며 우리나라는 2009년 4월 15일부터 헌혈혈액의 선별검사로 HTLV 검사를 도입하였다. HTLV는 보통 감염되어도 건강상의 특별한 문제가 발생되지는 않으나, 극히 일부의 사람들에서 수 십년의 기간이 경과한 후 병증이 나타나는 경우가 있다. 이에 따라, 질병관리본부는 HTLV 확진 헌혈자가 건강하게 생활할 수 있도록 돕고자 전국 거점병원과 대한적십자사 혈액원을 통한 HTLV 상담체계를 운영하고 있다.

라. 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 2012년 8월 14일 개정하였다. 이에 따라, 질병관리본부 혈액안전감시과는 대한적십자사와 한마음혈액원으로부터 헌혈관련증상 발생현황에 관한 수시보고(즉시보고)와 정기보고(분기보고, 연간보고)를 받고 있다.

3. 향후 계획

질병관리본부는 향후에 혈액안전과 관련된 질병요인 등 환경 변화에 대해 근거중심으로 접근·반영할 계획이며, 혈액원이 안전한 혈액확보를 위한 혈액매개감염병관리시스템에 대한 효과적인 운영과 헌혈자 보호 및 안전 강화를 위해 헌혈관련증상 발생현황 보고체계를 강화해 나갈 것이다.

제3항 헌혈 홍보 및 교육

1. 개요

'안전한 혈액, 질병관리본부가 함께 합니다'라는 슬로건을 바탕으로 올바른 인식 전환을 위해 미래의 건강한 예비헌혈자를 대상으로 혈액안전 및 헌혈 관련 홍보 및 교육 등을 통해 국민들의 헌혈에 대한 관심과 참여를 높이는 데 노력을 하고 있다. 또한 계간정보지 「혈액소식(Blood News)」을 발간, 배포하여 혈액관리업무 실무자 및 일반 국민들에게 혈액 분야의 국내 · 외 최신 동향 및 정보를 제공하고 있으며, 혈액원 업무 종사자들의 전문성 강화를 위해 혈액관리업무 e-learning 교육시스템 운영 및 혈액관리업무 담당자 역량강화 교육 프로그램을 운영하고 있다.

대한수혈학회와 공동으로 매년 개최하는 심포지엄을 통해 학계전문가와 질병관리본부가 긴밀한 협력체계를 공고히 하고 최신 정보를 공유하여 혈액안전을 더 한층 강화하며, 헌혈문화 정착을 위한 기관으로서의 역할을 수행하기 위해 생명나눔의 실천인 사랑의 헌혈행사도 실시하고 있다.

2. 추진실적

가. 예비헌혈자 대상 헌혈 홍보캠페인

질병관리본부는 2012년 10월 5일부터 14일까지 10일간 충북 청원군 오창과학산업단지 내 송대공원 일원에서 약 43만 여명이 방문한 대한민국 최고의 지역축제인 '2012 청원생명축제'에 참가하여 미래의 건강한 예비헌혈자인 어린이 및 학생들을 대상으로 혈액안전 및 헌혈 홍보캠페인을 진행하였다. 이 축제에서 '두근두근 혈액형(ABO)랜드' 부스 운영을 통해 헌혈 가상체험 및 나만의 혈액형 DNA 팔찌만들기 체험, 혈액형 응집실험 및 혈액형 검사 등 다양한 프로그램을 통해 국민들의 헌혈에 대한 관심과 참여를 높이는 데 기여하였으며, 지역사회와 소통하는 장이 마련되었다. 또한 11월 충북 청원군 강내면 소재 한국교원대학교부설 미호중학교 과학 교류체험학습에 초청받아 미래의 건강한 예비헌혈자인 중학생을 대상으로 혈액안전, 혈액형, 헌혈 교육 등의 체험학습으로 친근한 헌혈 문화를 알려 헌혈의 참의미를 널리 알리는 계기가 되었다.



나. 정부간행 계간정보지 「혈액소식(Blood News)」 발간



2008년 3월에 창간하여 매년 분기별로 국가혈액관리사업 동향, 해외 혈액 관련 동향, 혈액 관련 Q&A, 최근 혈액 관련 법령, 헌혈 홍보 카툰 등 다양한 정보를 제공하고 있다.

헌혈에 대한 일반 국민의 관심을 제고하고 혈액 관련 업무 담당자간에 정보를 교환하는 혈액 분야를 대표하는 소식지로 자리매김하고 있다. 혈액소식지는 대한적십자사 및 한마음 혈액원, 의료기관 혈액원 및 진단검사의학과, 전국 시·도 및 보건소, 혈액관리업무 관계기관, 시민단체,제약업체, 학회 등으로 배포되고 있으며, 질병관리본부 홈페이지(http://www.cdc.go.kr) 간행물 코너에서도 확인할 수 있다.

다. 혈액관리업무 e-learning 교육 운영

질병관리본부 교육시스템(http://edu.cdc.go.kr)을 통해 대한적십자사 혈액원, 한마음혈액원 및 의료기관 혈액원 실무자를 대상으로 혈액관리업무 이해과정(168명), 혈액관리업무 실무과정(164명), 혈액은행 수혈관리과정(151명) 교육을 실시하였으며 의사, 간호사, 임상병리사, 기타직 등이 이수하였다. 각 과정별 주요 교육내용은 아래와 같다.

[표 2-7-2] 혈액관리업무 교육 내용

과정	내용
혈액안전관리 이해과정	• 의료안전 및 혈액안전관리, 혈액관리법, 헌혈자 문진, 혈액제제의 제조
혈액안전관리 실무과정	• 채혈방법 및 채혈부작용 관리, 헌혈혈액 검사, 혈액관리업무 심사평가, 혈액관리업무 점검사항
혈액은행 수혈관리과정	• 혈액은행 업무, 헌혈혈액 검사, 수혈가이드라인, 수혈부작용

라. 혈액관리업무 담당자 역량강화 교육 프로그램 운영

혈액관리업무 담당자들의 업무역량 강화를 통한 혈액제제의 안전성 확보 및 혈액관리업무 전반의 효율성을 높이기 위하여 2012년 5월 31일 연세대학교 치과병원 7층 강당에서 집체교육을 실시하였다. 대한적십자사 혈액원, 한마음혈액원 및 의료기관 혈액원 혈액관리업무 실무자 172명이 참석하여 혈액관리업무 표준업무규정, 혈액사업종사자의 마음가짐, 헌혈혈액의 안전관리, 혈액제제의 품질관리 등 다양한 프로그램에 참여하였다. 이를 통해 혈액관리사업의 중요성 등을 인지하고 사명감을 가지고 혈액관리업무를 수행할 수 있는 계기가 되었다.

마. 대한수혈학회/질병관리본부 공동 심포지엄 개최

2012년 11월 30일 서울 그랜드힐튼 호텔에서 '2012년 대한수혈학회/질병관리본부 공동 심포지엄'을 개최하였다. 2009년 2월 질병관리본부와 대한수혈학회 간에 MOU 체결 이래 네 번째 공동 심포지엄으로 안전수혈을 위한 혈액원 관리, 특수상황의 수혈준비, 수혈전파성 감염과 혈액안전관리, 혈액관리업무 심사평가 길라잡이 등 발표 및 토론 등의 최근 동향 및 다양한 전문지식 등으로 진행되었다. 이번 심포지엄에는 대한수혈학회, 대한적십자사, 의료기관 혈액원 및 혈액은행 담당자, 보건복지부, 질병관리본부 관계자 등 300여명이 참석하여 전문가의 강의와 토론을 통해 혈액관리업무 발전방향을 모색하는 깊이 있는 학술의 장이 마련되었다.



바. 사랑의 헌혈행사 실시

생명나눔문화 조성 및 공직자가 솔선수범하는 헌혈문화 확산을 도모하기 위해 2006년부터 매년 반기별로 질병관리본부 '사랑의 헌혈행사'를 진행하고 있다. 특히 2009년에는 신종인플루엔자의 영향으로 혈액보유량이 크게 감소하자 혈액수급 안정화를 위해 정부의 헌혈릴레이가 추진되었다. 질병관리본부 직원들도 헌혈에 동참하여 국민들의 헌혈에 대한 관심과 참여를 높이는 데 기여하였다. 이를 계기로 헌혈문화 정착을 위한 기관으로서의 역할을 수행하고, 향후 헌혈문화 발전 및 헌혈자 확보에 기여할 수 있는 제도 및 프로그램 등을 제공할 예정이다.

3. 향후 계획

미래의 건강한 예비헌혈자를 대상으로 지속적인 홍보 및 교육을 통해 혈액안전과 헌혈에 대한 이해도를 높이고 긍정적 태도를 가지게 하여 헌혈인구 확대에 기여할 예정이며, 대한적십자사 및 지방자치단체와 연계하여 지역축제 등 지역사회 홍보 모형으로 발전시킬 예정이다.

또한 혈액관리업무 e-learning 교육 및 혈액소식 발간, 혈액관리업무 관련 심포지엄, 헌혈행사 등도 지속적으로 운영 할 계획이다.

제2절 수혈안전관리

안전한 수혈을 위하여 질병관리본부는 수혈 후 부작용을 모니터링하는 수혈 후 이상반응 감시, 수혈부작용 발생 여부를 감시하고 조사하는 수혈부작용조사, 혈액의 안정적 공급을 위한 혈액수급 관리 업무를 수행하고 있다.

제1항 수혈부작용조사

1. 개요

수혈부작용조사는 수혈부작용 의심사례가 발생하였을 경우 수혈자의 요구에 의하여 의료기관으로부터 신고를 받아 조사하는 특정수혈부작용조사와 수혈감염가능성이 인지된 혈액에 대해 수혈자 추적조사를 실시하는 수혈감염 역추적조사로 구분한다.

특정수혈부작용조사는 혈액관리법 제10조(특정수혈부작용에 대한 조치), 동 시행규칙 제13조(특정수혈부작용의 신고) 및 '특정수혈부작용조사지침'에 근거하고 있다.

수혈감염 역추적조사는 혈액관리법 제8조의 2(혈액사고 발생 시 조치 등) 및 '수혈감염역추적조사지침'에 의거, 인간면역결핍바이러스(이하, HIV) · B형간염(이하, HBV) · C형간염(이하, HCV) 확

진자 등의 과거헌혈혈액 수혈자 조사를 실시, 수혈자의 감염여부를 조기에 파악함으로써 타인으로의 전파차단 및 조기치료 시행을 목적으로 실시하고 있다.

2. 특정수혈부작용조사(Trace back)

가. 개요

수혈부작용 의심자(환자)의 신고를 접수한 의료기관이 소재지 보건소에 그 내용을 신고하면, 보건소는 접수내용을 관할 시 · 도에 15일 이내, 시 · 도는 매 월말 기준으로 다음달 10일까지 현황보고서를 질병관리본부에 제출토록 하고 있다.

특정수혈부작용조사는 크게 5단계로 진행된다. 1단계는 수혈자에 대한 수혈관련 정보(수혈 혈액번호 등 수혈 관련 의무기록)와 관련 검사기록 수집, 2단계는 혈액정보관리시스템(Blood Information Management System; BIMS) 조회를 통한 과거 헌혈기록 확인, 3단계는 건강보험심사평가원 및 의료기관에 헌혈자 및 수혈자의 관련 진료내역 또는 검사기록 조회, 4단계는 위탁검사기관을 통한 헌혈자 보관검체 검사, 5단계는 헌혈자 방문채혈 검사로 구성된다[표 2-7-3].

조사결과는 수혈부작용소위원회 및 혈액관리위원회의 심의를 거쳐 판정되며, 판정결과는 시·도 및 보건소를 통해 신고 의료기관과 수혈자(환자)에게 통보되고 있다.

[표 2-7-3] 특정수혈부작용조사 개요

단계	조사절차	조사내용	조사담당
1단계	수혈자(환자)에 대한 수혈관련 정보 수집	• 수혈관련 기록 : 혈액번호, 수혈일, 혈액제제 종류 등 • 수혈자(환자) 검사결과, 의무기록	• 질병관리본부 →시·도, 보건소 또는 의료기관
2단계	혈액정보관리시스템(BIMS)을 통한 이후 헌혈기록 조회	• 수혈된 혈액의 혈액번호로 헌혈자 확인 • 헌혈자의 과거 헌혈기록 및 검사결과 확인	• 대한적십자사 혈액관리본부
3단계	건강보험자료 관련정보 수집	• 건강보험심사평가원 : 수혈자 및 헌혈자 해당 수혈부작용 관련 진료내역 및 검사현황 • 검사의료기관 : 검사결과 조회	• 질병관리본부 →건강보험심사평가원, 의료기관
4단계	보관검체 검사	• 2004년 이후 헌혈혈액 보관검체에 대한 검사 실시 • 검사범위 : 수혈부작용 추정 혈액을 포함하여 이후 헌혈혈액	• 질병관리본부 →전문검사기관
5단계	헌혈자 채혈검사	• 채혈대상자 소재지 파악 • 헌혈자 방문채혈 및 혈액검사	• 질병관리본부 →전문채혈 및 검사기관

나. 주요 추진실적

2012년 특정수혈부작용은 총 17건이 신고 되었으며 질환별로는 B형간염 4건, C형간염 11건, HIV 1건, 매독 1건이었다. 이 중 5건은 심의를 완료하였으며, 1건은 조사 완료 후 심의예정, 11건은 조사 중에 있다. 또한, 2011년 신고 건 중 조사 완료되지 않은 3건 중 2건은 심의 완료하였고, 1건은 심의예정이다. 2006년부터 누적 신고 건은 174건이다.

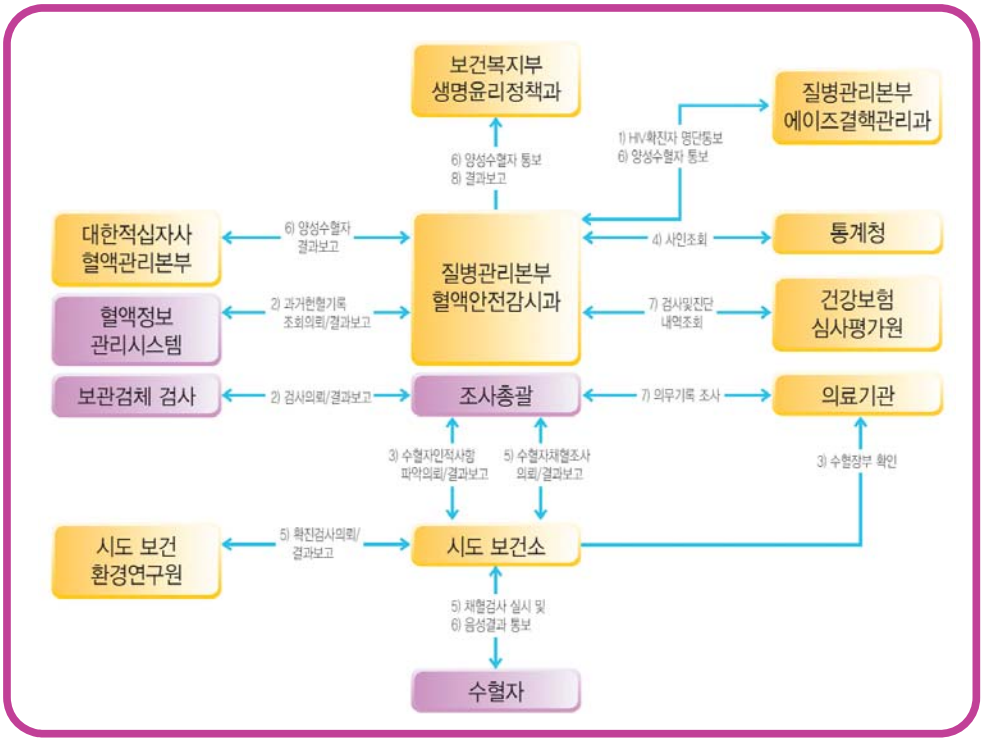
[표 2-7-4] 2006~2012년 질환별 신고 및 조사 현황

조사 및 심의 결과 \ 연도 및 부작용		총계	2006~2009						2010					2011					2012				
			B형간염	C형간염	HIV	매독	말라리아	기타	B형간염	C형간염	HIV	매독	기타	B형간염	C형간염	HIV	매독	기타	B형간염	C형간염	HIV	매독	기타
신고 건		174	9	92	10	7	5	4	3	13	1	-	2	2	8	-	-	1	4	11	1	1	-
심의완료	수혈부작용	11	1	3	-	-	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
	수혈부작용 추정	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	수혈부작용 아님으로 추정	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
	수혈부작용 아님	88	5	51	7	7	2	1	2	4	-	-	2	-	3	-	-	-	1	3	-	-	-
	조사불능	61	3	38	3	-	-	-	1	9	1	-	-	2	4	-	-	-	-	-	-	-	-
	소 계	161	9	92	10	7	5	4	3	13	1	-	2	2	7	-	-	1	1	4	-	-	-
조사 진행 중 (심의예정 포함)		13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	3	7	1	1	-

3. 수혈감염 역추적조사(Look back)

가. 개요

수혈감염 역추적조사는 수혈감염의 잠재적 위험이 있는 혈액으로 인한 수혈자의 감염여부를 확인하기 위하여 시행되며, HIV · HBV · HCV 확진자의 과거헌혈기록 중 확진일로부터 가까운 음성혈액과 이로부터 1년 이전 혈액을 대상으로 한다. 또한 2012년 6월 대한적십자사 혈액원이 B형간염 바이러스 핵산증폭검사(이하, HBV-NAT)를 도입함에 따라, B형간염 수혈감염 역추적조사 지침을 제정하여 조사를 실시하였다(2012.06.12). 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 통계청 및 건강보험심사평가원 정보조회를 통해, 수혈감염으로 인한 사망여부를 확인하게 된다. 채혈조사 결과, 양성으로 확인된 수혈자는 의무기록조사 등을 통해 수혈감염여부를 파악한 후 수혈부작용소위원회 및 혈액관리위원회 심의를 통해 최종적으로 수혈감염여부를 판정하게 된다.



[그림 2-7-2] HIV 수혈감염조사 체계도

나. 주요 추진실적

2012년 수혈감염 역추적조사는 HIV 762건, C형간염 179건을 실시하였고, 이 중, 수혈감염사례는 확인되지 않았다.

2012년 1월 1일~12월 31일 기간 동안 대한적십자사 혈액원 및 한마음혈액원 헌혈혈액 선별검사 시 확인된 HBV-NAT 양성 헌혈자의 과거헌혈혈액 수혈자 조사를 실시하였다. 그 결과, B형간염 선별검사 양성 헌혈자의 과거헌혈혈액 보관검체 검사에서 양성으로 확인된 혈액의 수혈자 151명을 조사하였고, 수혈감염사례는 확인되지 않았다.

[표 2-7-5] 2006~2012년 HIV · HCV · HBV 수혈감염조사 결과

연도 및 부작용 / 조사 및 심의 결과	총계	2012			2011			2010		2006~2009	
		HIV	C형 간염	B형 간염	HIV	C형 간염	B형 간염	HIV	C형 간염	HIV	C형 간염
수혈감염 아님	2,946	351	150	92	638	72	2	147	370	741	383
수혈감염(추정)	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
조사불가	3,603	148	27	36	168	24	-	386	1,033	1,618	163
조사 진행 중	288	263	2	23	-	-	-	-	-	-	-
총계	6,838	762	179	151	806	96	2	533	1,403	2,359	547

제2항 수혈자 안전관리

1. 개요

혈액은 많은 환자의 생명을 구하는 귀중한 생체자원인 동시에 동종면역반응, 혈액매개 감염성 질환 전파 등의 위험성을 동반하고 있기도 하다. 그러나 현재까지 수혈에 의한 부작용을 사전에 완전히 차단할 수 있는 방법이 존재하지 않기에 수혈 후 부작용을 모니터링하고 적정 수혈을 유도하기 위해서 각국은 많은 노력을 기울이고 있다.

질병관리본부는 수혈 후 이상반응 감시체계를 운영하여 수혈로 인해 발생하는 부작용에 대한 자료를 수집 · 분석함으로써 수혈안전 정책을 위한 근거자료로 활용하고 있다.

2. 추진실적

질병관리본부는 국내 수혈 후 이상반응 발생현황 파악을 위해 '08년부터 민간학회(대한수혈학회) 중심의 감시체계를 운영 중에 있다. 의료기관은 "한국혈액안전감시체계" 홈페이지(http://www.kohevis.or.kr)를 통하여 이상반응을 보고할 수 있으며, 의료기관의 참여를 활성화하기 위하여 2011년부터는 이상반응 건수가 없는 경우에도 감시체계에 참여할 수 있도록 하였다. 대한수혈학회는 의료기관을 대상으로 수혈 후 이상반응 감시체계에 대한 홍보 및 교육을 진행하는 한편 감시체계를 통해 수집된 자료를 분석하여 그 결과를 질병관리본부로 주기적으로 보고하고 있다. 질병관리본부는 수혈 후 이상반응 예방을 위하여 관련 정보를 관계기관에 환류하고 기초연구 지원 등을 수행하고 있다.

[표 2-7-6] 2008~2012년 연도별 수혈관련증상 발생 건수

(단위 : 건)

수혈관련증상 종류 \ 연도	2008년	2009년	2010년	2011년	2012년	계
급성 용혈성 수혈부작용	9	1	2	-	2	12
지연성 용혈성 수혈부작용	3	3	6	-	2	12
발열성 비용혈성 수혈부작용	302	301	86	224	414	913
알레르기 반응	76	110	70	113	146	369
동종면역	1	4	10	-	0	15
수혈 후 자반증	1	-	-	-	0	1
수혈관련급성폐손상	5	6	9	9	5	29
이식편대숙주질환	-	-	-	-	0	-
수혈전파성감염	1	-	1	-	0	2
기타	43	32	1	5	41	81
알레르기 + 발열성 비용혈성	3	1	6	-	0	10
합계	2,405	2,434	2,194	351	610	7,384

3. 향후계획

질병관리본부는 안전한 수혈을 도모하기 위해서 관련학회, 의료기관 등과 긴밀한 협조체계를 유지하여 감시, 예방관리, 제도개선 등에서 다각적인 노력을 기울일 것이다. 또한, 이상반응 보고 의료기관의 확대와 감시 결과에 대한 환류로 예방 가능한 이상반응 발생률을 낮출 계획이다.

제3항 혈액수급 관리

1. 개요

질병관리본부는 혈액부족 위기를 조기에 인지하고 신속하게 대응하기 위해 혈액수급관리 표본감시체계(Korea Blood Inventory Monitoring system,KBIMs)를 구축하여 운영 중이다.

2. 추진실적

혈액수급관리 표본감시체계는 2008년 12월부터 2012년 12월 현재까지 전국 40개 의료기관(연간 혈액사용량의 약 48% 차지)의 참여를 통해 운영되고 있다[표 2-7-7]. 혈액수급관리 표본감시체계 운영을 통해 의료기관의 혈액사용량 및 재고량에 대한 정보를 신속하고 체계적으로 파악할 수 있게 되었으며, 산출되는 지표는 혈액재고비 및 적정재고비, 혈액사용지수 등이다. 지표 분석을 통해 의료기관의 혈액수급상황을 추산하고 있으며, 분석한 결과는 참여기관 및 관계기관에 주기적으로 환류하고 있다.

[표 2-7-7] 지역별 혈액수급관리 표본감시 지정기관(40개) 현황

지역별 의료기관수(개)	서울	경기	인천	부산	경남	울산	대구	경북	대전
	10	7	1	4	2	1	3	0	2
	세종	충남	광주	전남	강원	충북	전북	제주	합계
	0	0	1	1	2	2	2	2	40

3. 향후 추진 계획

질병관리본부는 표본감시체계의 활성화 및 산출자료의 정확도를 높이기 위하여 2013년 상급종합병원을 대상으로 참여기관 확대를 추진할 예정이며, 이후 중소규모의 의료기관까지 확대할 계획이다. 또한 감시체계에 등록된 자료에 대한 질 관리를 실시하고, 의료기관 담당자를 대상으로 지속적인 교육을 실시하는 등 표본감시체계의 안정화를 위해 노력할 것이다.

제3절 제대혈안전관리

1. 개요

제대혈은 산모가 신생아를 분만할 때 분리된 탯줄 및 태반에 존재하는 혈액이다. 제대혈 내 다량 존재하는 조혈모세포를 이용한 이식은 골수이식과 동일한 효과가 있으며, 제대혈 이식으로 치료 가능한 질병은 혈액암 및 난치성 혈액질환 등이 있어 현대의학에서 차치하는 중요성은 확대되고 있다. 인위적 생산이 불가능한 제대혈을 적절하게 이용하기 위해서는 출산 시 채취과정부터 환자에게 이식되는 시점까지 전 과정이 체계적으로 관리되어야 한다. 인간 제대혈의 품질과 안전성을 확보하기 위해 2011년 7월 제대혈관리 및 연구에 관한 법률이 제정되었고 제대혈은행 허가제도 및 심사 · 평가제도를 도입하게 되었다. 그리고 제대혈은행 심사 · 평가업무는 같은법 시행령 제20조(권한의 위임)에 따라 질병관리본부 혈액안전감시과로 위임되었다.

2. 추진실적

제대혈은행은 운영형태에 따라 기증제대혈은행과 가족제대혈은행으로 구분된다. 보건복지부로부터 허가받은 제대혈은행은 총17개 기관이며, 기증과 가족제대혈은행을 중복 운영하고 있는 기관도 있어, 각각 10개의 기증제대혈은행과 12개의 가족 제대혈은행이 운영 중이다. 2012년 하반기 보건복지부와 질병관리본부는 허가받은 국내 17개 제대혈은행의 법령준수 여부 및 제대혈 보관상황 등

현황 파악을 위해 현장점검을 실시하였다[표 2-7-8]. 그 결과, 허가준수 사항에는 적합하였으나 제대혈 품질관리 및 보관시설, 교육이수 현황 등이 기관별 차이를 보였다.

[표 2-7-8] 제대혈은행 허가 완료기관('12.02.09. 기준)

허가번호	제대혈은행 명칭 〈설립기관〉	업무형태 (기증/가족)	허가일
1호	보령아이맘셀뱅크제대혈은행 〈주식회사 보령바이오파마〉	기증/가족	2011.12.29
2호	드림코드제대혈은행 〈주식회사 이노셀〉	(가족)	2011.12.29
3호	녹십자제대혈은행 〈주식회사 지씨랩셀〉	기증/가족	2011.12.29
4호	베이비셀제대혈은행 〈세원셀론텍 주식회사〉	가족	2011.12.29
5호	가톨릭조혈모세포은행제대혈은행 〈가톨릭대학교〉	기증	2011.12.29
6호	아이코드제대혈은행 〈주식회사 차바이오앤디오스텍〉	가족	2011.12.29
7호	차병원기증제대혈은행 〈차의과대학병원〉	기증	2011.12.29
8호	Twelvebaby제대혈은행 〈파미셀 주식회사〉	가족	2011.12.29
9호	대구파티마병원제대혈은행 〈대구파티마병원〉	기증(가족)	2011.12.29
10호	서울특별시제대혈은행 〈서울특별시〉	기증	2011.12.29
11호	(주)라이프코드제대혈은행 〈주식회사 라이프코드〉	(가족)	2011.12.29
12호	헬프셀뱅크제대혈은행 〈주식회사 휴림바이오셀〉	가족	2011.12.29
13호	메디포스트(주)제대혈은행 〈메디포스트 주식회사〉	기증/가족	2011.12.29
14호	굿젠제대혈은행 〈굿젠 주식회사〉	(가족)	2011.12.29
15호	A-cord제대혈은행 〈주식회사 알엔앨바이오〉	기증(가족)	2012.02.09
16호	영남대학병원제대혈은행 〈영남대학교병원〉	(기증)	2012.02.09
17호	부산경남지역제대혈은행 〈동아대학교의료원〉	(기증)	2012.02.09

※ 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 계획

질병관리본부는 제대혈보관 및 이식관리가 제도권하에서 적절하게 이루어지도록 2013년에는 제대혈관리업무 표준업무지침을 배포하고 표준업무규정 및 심사평가규정을 보건복지부 고시로 제정할 것이며, 허가받은 제대혈은행을 대상으로 심사 · 평가를 실시 할 것이다. 또한 국가차원에서 표준화된 교육프로그램을 개발 · 운영하여 기관간 편차를 줄이고 제대혈은행 종사자의 역량을 강화 할 것이다.



제1절 의료환경 안전관리 사업

1. 개요

의료관련감염(Healthcare-Associated Infection, HAI)이란 입원뿐만 아니라 외래진료를 포함하여 의료기관내에서 의료행위와 관련된 모든 감염을 말하며, 이는 병원근무자 등 관련종사자들의 감염까지 포함한다. 노령인구와 만성퇴행성 질환 및 면역저하 환자 등 감염에 취약한 인구의 증가는 의료관련감염의 발생 증가와 관련이 있는 것으로 생각된다. 의료관련감염 발생은 환자군의 특성, 병상 수, 감염의 정의에 따라 제각각 다르지만, 입원환자의 5~10%에서 발생하는 것으로 추정되며, 특히 중환자실을 중심으로 요로감염, 혈류감염, 폐렴 순으로 발생빈도가 높은 것으로 알려져 있다[2]. 이러한 의료관련감염은 특히, 병원내 종사자들의 적극적인 활동 및 감염관리 전담 전문인력에 의한 감염관리활동을 통해 예방가능한 것으로 나타나, 의료환경 안전관리 사업의 중요성은 증대되고 있다.

2) 의료기관의 감염관리. 대한병원감염관리학회 제4판. p.5-6

2. 현황 및 추진실적

가. 의료관련감염관리를 위한 법적 · 재정적 기반 마련

의료기관의 감염관리를 강화하기 위해 의료법을 개정, 감염관리위원회 및 감염관리실을 설치하여 운영해야 하는 의료기관을 종래 300병상 이상의 종합병원에서, 200병상 이상으로 중환자실을 운영하는 모든 종합병원 및 병원으로 확대하였다('12.8.5.). 또한 감염관리 인력기준을 강화하고 전담인력을 두며 전담인력의 전문성 확보를 위해 교육이수요건을 명시하였다.

국내 병원감염 실태 파악을 위해 중환자실 감염과 수술부위 감염을 대상으로 전국 병원감염감시체계를 2006년부터 운영하고 있으며, 특히, 항생제내성균 (Antimicrobial Resistance, AMR) 의 관리 강화를 위하여 「감염병의 예방 및 관리에 관한 법률 ('10.12.30 전면 시행)」을 개정, 다제내성균 6종(VRSA, VRE, MRSA, MRPA, MRAB, CRE)을 법정감염병으로 지정하고 이에 대한 표본감시체계를 구축하여 운영하고 있다. 또한, 의료관련감염관리를 위한 재정적 기반을 위해 예산을 확충('10년 368백만원 → '12년 4,362백만원)하여 감시체계를 강화하고 연구와 예방활동을 활성화하고 있다.

나. 표준지침 개발과 교육 및 홍보 강화

의료기관의 감염관리에 대한 표준근거를 마련하기 위해, 분야별 감염관리지침을 점진적으로 개발하여 보급하고 있으며, 의료기관 내 감염관리담당자를 위한 교육프로그램을 개발, 운영하여 전담인력 확대를 위한 기반을 마련하였다. 또한 의료관련감염에 대한 정확한 이해 및 효과적인 예방활동을 위해 교육, 홍보자료를 개발 제공하였다.

[표 2-8-1] 의료관련감염 지침 현황

지침명	개발년도
응급실에서의 감염관리 표준지침	2010
중환자실에서의 감염관리 표준지침	2010
투석실에서의 감염관리 표준지침	2010
다제내성균 감염관리지침	2012
카바페넴내성 장내세균속 감염관리지침	2012

다. 현장 역학조사 강화

표본감시를 통해 수집된 주요 항생제내성균에 대하여 현장방문, 각 사례별 역학조사를 수행하고 감염전파를 차단하기 위한 관리방안을 지도하였다. 또한 집단발생 사례를 모니터링하여 해당 의료기관에 대해서는 발생원인 조사 및 병원 내 전반적인 감염관리실태를 조사하여, 감염원 발견 및 확산 방지를 위한 각종 감염관리 권고사항을 수행하도록 하는 등의 방역조치를 수행하였다.

라. 범국가적 손위생 증진 활동

감염예방을 위해 가장 효율적인 손위생을 증진시키기 위해 WHO 손위생캠페인('Clean Care is Safer Care')에 가입('12.5), 범국가적인 손위생 증진활동을 위한 시범사업을 구축하고, 향후 이를 점진적으로 확대하여 시행할 예정이다. 손위생 증진을 위한 손소독제와 올바른 손위생을 위한 포스터를 의료기관에 배포하였다.

마. 민관학 유기적 협동 체계 구축을 위한 의료관련감염포럼 개최

의료관련 감염 관리대책의 효율적인 실행 추진을 위해서 전문가 관련단체(대한병원감염관리학회, 대한감염학회 등)로 구성된 학계대표와 질병관리본부, 병원협회를 포함한 의료관련 감염 포럼을 정례적으로 운영 및 개최하고 있으며, 이를 통해 의료감염 예방과 관리를 위한 장 · 단기적 전략 및 정책적 방향성을 제시해 나갈 예정이다. 장기적으로 의료관련감염 관리와 관련된 민관학의 미래지향적인 정책개발을 위한 정보교류 및 의사소통의 장으로서 활용 될 것으로 기대한다.

3. 향후 추진계획

의료관련감염은 지역사회에서 발생하는 감염병과는 달리, 의료기관이라는 발생 장소가 가지는 여러 가지 특성과 연관된 여러 가지 차이점이 있다. 다인실 병상 · 개방형 중환자실 등 감염 예방에 취약한 의료기관의 구조적 문제, 감염관리 전문인력 부족 및 전담기구 부재, 의료기관의 의료감염 예방관리 활동을 촉진할 보험수가 미비 등 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 국가 표준 감염관리지침을 지속적으로 보강하고, 의료기관의 시설, 설비, 복장 및 환경 등의 개선에 관한 실행계획을 수립하며, 보상비용 추계를 위한 연구를 수행하는 등, 근거 중심의 정책 수립을 착실히 진행해 나갈 것이다.

담당 감염병관리과_이동우, 박주은

제2절 의료 관련 감염병 감시현황

1. 의료관련감염병 표본감시체계

「감염병의 예방 및 관리에 관한 법률(2010.12.30 전면 시행)」을 통한 법적 기반 마련과 더불어 항생제내성균 6종을 법정감염병으로 지정하였고, 44개 상급종합병원을 대상으로 2011년 1월부터 표본감시체계를 구축 및 운영하였다. 특히, 항생제내성균 표본감시 강화에 대한 필요성이 제기됨에 따라 표본감시기관 지정기준을 상급종합병원(44개소)에서 300병상이상 종합병원(상급종합병원 포함) 100개소로 확대하였다. 항생제내성균 표본감시체계를 효율적으로 운영하기 위해 항생제내성균 6종 신고범위 및 검체 대상, 신고를 위한 진단기준, 산출지표 설정 등을 개정하였다(보건복지부 고시 개정, 2012.9.27).

[표 2-8-2] 항생제내성균 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

[표 2-8-3] 의료관련감염병 표본감시기관 지정현황

구 분	총계	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
지정 개소수	100 (44)	21 (17)	7 (4)	5 (4)	6 (2)	3 (2)	3 (1)	2 (0)	23 (5)	3 (2)	3 (1)	4 (2)	4 (2)	4 (1)	5 (0)	6 (1)	1 (0)

1) 시·도 인구 50만명당 1개소로 지정, ( )는 상급종합병원

[표 2-8-4] 의료관련감염병 발생현황

단위 : 보고수(기관당보고수)

구분	총계	VRSA/VISA	VRE	MRSA	MRPA	MRAB	CRE
2011	22,928 (241.3)	0/13 (0.0/0.1)	891 (9.4)	3,376 (35.5)	4,433 (46.7)	13,606 (143.2)	609 (6.4)
2012.9.29	27,968 (279.7)	0/0 (0.0/0.0)	894 (8.9)	3,920 (39.2)	5,292 (52.9)	17,249 (172.5)	613 (6.1)

1) 기관당보고수는 신고 된 환자수를 한 번 이상 신고에 참여한 기관수로 나눈 값임
2) 의료관련감염병 표본감시기관은 한 주 동안 실시한 항생제 내성검사 결과 신고기준에 해당하는 환자의 수를 취합하여 주 1회 신고하고 있으며, 실제 감염자 수와 일치하지 않을 수 있음
3) 2011.7.30 의료관련감염병 표본감시기관이 44개 상급종합병원에서 300병상 이상 병원급 의료기관으로 확대 지정 됨에 따라 7.30 이후 자료는 95개소의 표본감시기관으로부터 신고 된 자료를 반영한 것으로 전년 동기간 대비 증감율 비교시 해석 주의
4) MRSA, VRE 감염증은 혈액배양 검사결과, VRSA, MRPA, MRAB, CRE는 모든 검체배양 검사결과 건수 임
5) 2006.11 VRSA 진단기준 개정(VRSA: 반코마이신최소억제농도 16㎍/㎖이상, VISA: 반코마이신최소억제농도 4㎍/㎖~ 8㎍/㎖)에 따라 반코마이신중등도내성황색포도상구균(VISA)감염증 사례가 보고되었음

[표 2-8-5] 의료관련감염병 재원일수 1,000일당 분리율

〈혈액검체 분리율〉

단위 : 재원일수 1,000일당 분리율

구분		총계	VRSA/VISA	VRE	MRSA	MRPA	MRAB	CRE
2012	10월	0.29	0.00/0.00	0.04	0.18	0.01	0.05	0.00
	11월	0.31	0.00/0.00	0.04	0.19	0.02	0.05	0.01
	12월	0.25	0.00/0.00	0.04	0.15	0.01	0.05	0.01

〈혈액 외 검체 분리율〉

단위 : 재원일수 1,000일당 분리율

구분		총계	VRSA/VISA	VRE	MRSA	MRPA	MRAB	CRE
2012	10월	2.97	0.00/0.00	0.28	1.57	0.30	0.74	0.07
	11월	2.99	0.00/0.00	0.27	1.59	0.28	0.77	0.07
	12월	3.16	0.00/0.00	0.32	1.64	0.29	0.84	0.07

1) 2012.9.27 보건복지부 고시개정에 따라 2012.9.30(40주) 자료부터는 'VRE 감염증', ' MRSA 감염증', 'MRPA 감염증', 'MRAB 감염증', 'CRE 감염증'의 혈액에서 분리된 경우 환자, 혈액 이외 검체에서 분리된 경우 병원체보유자라 신고함.
2) MRSA 감염증, VRE 감염증의 대상 검체 범위 확대 : 혈액 → 혈액, 혈액 외 검체
3) 혈액 검체 분리율 = 혈액검체에서 해당 항생제내성균이 분리된 자 / 총 재원일수 × 1,000
혈액 외 검체 분리율 = 혈액 외 임상검체에서 해당 항생제내성균이 분리된 자 / 총 재원일수 × 1,000
(월 단위 분리율로 해당 월에서 중복을 제거한 것이므로 월간 중복이 발생될 수 있음.)

2. 전국병원감염감시체계

가. 전국 중환자실 병원감염 감시체계

전국병원감염감시체계(Korean Nosocomial Infections Surveillance System, KONIS) 웹사이트(http://konis.cdc.go.kr)를 통해 자료를 수집하고 분석하였다. 전국 81개 종합병원 및 대학병원의 143개 중환자실에서 표준안에 따라 의료관련감염 중 요로감염, 혈류감염과 폐렴에 대한 감시를 수행하였다. 2011년 7월부터 2012년 6월까지의 감시결과 총 3,374건의 병원감염이 발생하여 병원감염률은 재원일수 1,000일 당 4.83이였고 전년도에 비해 감소하였다.

[표 2-8-6] 전국 중환자실 병원감염률

년도	2004	2005	2006	2007. 7. ~ 2008. 6.	2008. 7. ~ 2009. 6.	2009.7. ~ 2010.6.	2010.7. - 2011.6	2011.7. - 2012.6
참여병원수	16개	16개	44개	56개	57개	63개	72개	81개
감시기간	4개월	6개월	6개월	12개월	12개월	12개월	12개월	12개월
환자재원일수	42,255	82,053	173,559	367,352	435,035	518,620	585,325	698,595
병원감염발생건수	505	791	1,343	2,637	3,287	3,965	3,757	3,374
병원감염률 (재원일수 1000일당)	11.95	9.64	7.74	7.18	7.56	7.65	6.42	4.83

* 중환자실 병원감염률(환자 재원일수 1000일당) = (중환자실에서 발생한 병원감염건수/중환자실의 환자재원일수) × 1,000

의료기구 사용과 관련된 병원감염률은 요로카테터 관련 요로감염률 2.26, 중심정맥관 관련 혈류감염률 3.01이었고 인공호흡기 관련 폐렴감염률은 1.70이었다[표 2-8-7]. 전국 규모로 조사한 1996년 자료와 비교했을 때, 혈류감염은 1996년 3.50에서 2011~2012년 3.01로, 폐렴은 10.04에서 1.70로 감소되었다.

요로감염 중 증상이 있는 경우의 원인균은 그람음성균이 38.9%로 가장 많았고 *E. coli, P. aeruginosa*가 다수였다. 혈류감염의 경우 그람양성균이 52.9%였으며 *S. aureus,* CNS(Coagulase negative *S. aureu)* 순으로 분리되었다. 폐렴의 경우는 그람음성균 65.3%, 그람양성균 36.2%였고 그람음성균 중에는 *A. baumannii*, *P. aeruginosa*가 많이 분리되었으며 그람양성균은 대부분 *S. aureus* 이였다.

[표 2-8-7] 기구사용 관련 병원감염률

년도	요로카테터관련			인공호흡기관련			중심정맥관관련		
	기구 일수	감염 건수	감염률	기구 일수	감염 건수	감염률	기구 일수	감염 건수	감염률
1996	41,180	215	5.21	14,249	143	10.04	26,827	94	3.50
2004	37,510	174	4.64	18,193	85	4.67	26,825	66	2.46
2006	86,053	397	4.61	67,754	249	3.68	57,664	182	3.17
'07.7~'08.6	308,279	1,365	4.43	143,475	357	2.49	199,169	563	2.83
'08.7~'09.6	369,476	1,772	4.80	179,803	335	1.86	243,882	797	3.27
'09.7~'10.6	446,612	2,119	4.75	209,858	410	1.95	289,380	948	3.28
'10.7~'11.6	503,365	1,949	3.87	233,640	410	1.75	309,500	932	3.01
'11.7~'12.6	590,793	1,336	2.26	282,472	481	1.70	362,576	1,091	3.01

* 기구관련 병원감염률 = (특정 기구관련 병원감염 건수/특정 기구사용일수) × 1,000

나. 전국 수술부위 감염 감시체계 구축연구

60개 대학병원에서 15종류의 수술을 대상으로 2011년 10월에서 2012년 9월까지 수술부위감염(SSI) 발생감시를 수행하였다. 수술종류는 고관절수술, 슬관절수술, 위수술, 개두술, 뇌실단락술, 대장수술, 직장수술, 담낭수술, 척추후궁절제술, 제왕절개술, 배자궁적출술, 질자궁적출술, 척추고정술, 심장동맥우회술, 심장수술이었다.

감시가 완료된 9개 수술의 수술부위감염률은 (수술 100건당)은 대장수술과 직장수술이 각각 4.34과 3.42으로 가장 높았고, 그 다음으로 개두술 3.18, 위수술 2.51, 배자궁적출술 1.08, 담낭수술 0.71, 제왕절개술 0.48, 척추후궁절제술 0.23, 질자궁적출술 0.11 순이었다. 감시가 진행 중인 인공삽입물이 관여하는 수술들에서 중간 분석한 수술부위감염률은 뇌실단락술이 5.32로 가장 높았고, 그 다음으로 심장동맥우회술 3.82, 고관절치환술 2.23, 척추고정술 1.85, 심장수술 1.74, 슬관절치환술 1.68순이었다.

다. KONIS 웹사이트를 통한 자료 환류

전국병원감염감시체계(KONIS)는 홈페이지[그림 2-8-1]를 통해 의료관련감염 보고 뿐 아니라 분기별로 분석된 자료를 제공하여 참여병원의 의료관련감염 관리에 실질적인 도움이 될 수 있도록 하고 있다. 또한 동 홈페이지를 통해 "전국 수술부위감염 감시체계"의 결과도 함께 확인 할 수 있다.



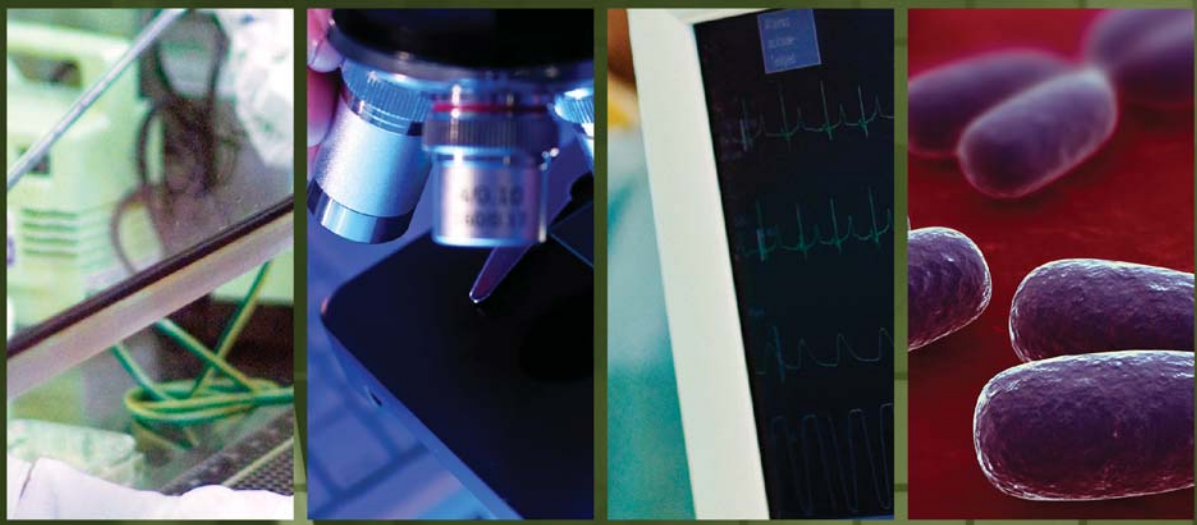
[그림 2-8-1] 전국병원감염감시체계(KONIS) 홈페이지(http://is.cdc.go.kr)

3. 향후 추진계획

2012년에는 항생제내성균 표본감시체계를 안정적으로 운영하는데 중점을 두고 양질의 자료를 산출하기 위해 발생률, 분리율 등의 산출지표를 설정하였다. 또한 신고대상, 자료 수집 방법 등을 표준화하여 비교 가능한 자료 뿐 아니라 감염관리를 위해 유용한 자료로 활용할 수 있도록 감시지침을 수정, 보완하였다.

의료관련감염감시 자료는 실제로 각 참여병원의 감염관리 활동의 우선순위를 정하거나 활동의 효과를 평가하는 데 표준적인 지표로 널리 활용되고 있다. 앞으로도 점차적으로 의료관련감염 감시 대상기관을 확대하고 정기적으로 연간 감시결과 자료를 참여병원 외에 다른 병원에도 산출 · 제공하여 의료관련감염관리에 기여할 예정이다. 또한 중소병원으로 참여를 점점 확대하여 자료의 대표성을 갖고자 하며 점차 참여의료기관도 확대하여 의료관련감염 관리에 대한 인식을 고조시키고 의료관련감염 감소에 실질적인 관리방안을 도출하고자 한다.

담당 감염병감시과_김인호



KOREA CENTERS FOR DISEASE CONTROL & PREVENTION

2012질병관리백서

제3부
질병 연구

제1장_감염병 연구
제2장_면역병리 연구
제3장_생명의과학 연구
제4장_유전체 연구
제5장_질병 및 의 · 생명과학 연구관리



제1절 감염질환 및 병원체 연구

1. 개요

감염질환 및 병원체 연구에서는 제 1군 법정 전염병인 장출혈성대장균 감염증 등 5종의 병원체와 주요 식품매개질환인 살모넬라 감염증 등 세균성 장내질환에 대한 연구, 무균성 수막염을 유발하는 엔테로바이러스 감염증, 급성 위장관염을 유발하는 로타바이러스, 노로바이러스, 장관아데노바이러스, 아스트로바이러스, 사포바이러스 등 5종의 장염 바이러스 감염증과 간염 바이러스에 대한 기초연구를 수행하고 있으며, 폴리오바이러스에 대한 실험실 감시 및 분석을 통하여 세계보건기구가 추진하고 있는 전 세계 폴리오 박멸 사업에 지속적으로 참여하고 있다. 인플루엔자, 조류인플루엔자, 사스, 홍역, 유행성이하선염, 풍진, 아데노바이러스 등 급성호흡기바이러스 감염증에 관한 기초 연구와 인플루엔자 및 급성호흡기바이러스 감염증의 전국적인 감시체계를 운영함으로써 방역대책 수립에 기여하고 있다. 또한 국립인플루엔자센터를 운영하여 전 세계적의 인플루엔자감시에 참여하고 있으며, 신종 인플루엔자 대유행을 대비하고 국가 차원의 능동적인 대응 전략 확보를 위하여 H5N1 백신 개발을 추진하고 있다.

감염증 치료에 항균제 사용의 증가와 부적절한 항균제 사용으로 인하여 다제내성균의 출현이 증가함에 따라 주요 내성균에 대한 국내 내성실태를 파악하고 주요 항균제 내성 전파양상 및 내성기전에 관한 연구를 지속적으로 수행하고 있다.

세균성 독소를 생성하는 고위험병원체의 최종 확인 진단과 탄저균, 보툴리눔균 및 유비저균의 병인기작 및 면역학적 특성연구를 수행하고 있으며, 탄저백신 개발의 실용화를 위한 연구에 역량을 강화하고 생물테러 원인병원체의 신속한 실험실 진단 및 발생보고를 위하여 전국 공중보건망과 의료기관을 연계하는 생물테러대응 실험실 네트워크도 운영하고 있다.

국내에서 발생되는 세균성 주요 호흡기 감염 질환의 경우에는 백일해, 레지오넬라증, 폐렴알균 감염, 마이코플라즈마증 등에 대한 바이오 마커 후보물질 및 항원인자 발굴, 항생제 내성 연구, 국내 분리 비결핵 항산균(NTM)의 분자역학적 다양성 분석, 결핵 고위험군 코호트 내 발병환자의 면역단백질 발현 특성 연구, 병원성 NTM의 감별진단을 위한 후보물질 발굴 연구 등을 통하여 관련 병원체들의 면역원성 연구, 항생제 내성기전 연구, 병리기전 연구, 단백체 기초 및 실용화 연구를 수행하고 있다.

또한 국가병원체자원은행 운영을 통하여 국내 감염병 진단 및 연구 과정에서 확보된 귀중한 병원체자원을 국가자원으로 등록, 보존 및 관리하고 있으며, 이를 관련 연구자들에게 분양하여 국내 감염병 연구를 지원하고 있다.

2. 추진실적

제1항 장내세균 연구

가. 한국인 소아비만 환자에서의 장내미생물 군집 연구

소아비만과 장내 미생물총간 상호연관성을 확인하고자 정상과 비만소아 그룹간에 16S rRNA sequencing 방법을 적용하여 비교 분석하였다. 두 그룹 모두 Bacteroidetes문과 Firmicutes문이 주요하게 분포 되어있으며, 비만그룹에서 Bacteroidetes문이 정상그룹에 비해 감소하고 Firmicutes문이 증가하는 양상을 보였다. 두 그룹을 PCO법을 적용하여 통계적으로 분석하였더니 각 그룹이 높은 유사성을 갖는 것을 확인하였다. 이 연구결과는 비만과 관련된 병리학적인 요소들이 장내 미생물과 연관이 있음을 의미하여 더 나아가 미생물의 어떤 기능이 비만과 관련이 있는지를 확인하는 것이 중요한 연구로 사료된다.

나. ETEC OMV를 이용한 백신후보 개발 연구

현재 병원성대장균 중 ETEC 백신개발에 대한 여러 시도 들이 있었다. 그 중 가장 유망한 백신후보는 주로 여러 ETEC가 발현하는 colonization factor들과 관련되어 있었으나, 이런 접근방법들은 최종적으로 성공적이지 못했다. 따라서, *lt*와 *msb*B 유전자가 결핍된, 독성이 없는 outer membrane

vesicle(OMV)를 이용하여 백신후보물질 개발을 시도하게 되었다. Western blotting 방법을 통하여 이 mutant를 확인하였고, ETEC mutant로써 wild-type과 mutant 간의 비교를 통해 OMV를 수득하였다. 현재 이 연구는 백신후보물질로서의 가능성을 확인하기 위해 동물실험 실행 중에 있다.

다. *Campylobacter jejuni*의 병원성 단백질 분석

장내 환경의 다양한 요소들로 인해 병원성 박테리아의 생장 및 병원성 인자 발현 등의 차이를 보이는 것으로 알려져 있다. 그러나 각각의 요소들은 독립적으로 영향을 주는 것이 아닌 복합적인 요소들로 사료된다. 본 실험에서는 이러한 다양한 요소(pH, O_2, iron, electron acceptor)등의 역할을 종합적으로 확인하고자 하였다. 이에 본 실험에서는 혐기적 조건과 *Campylobacter jejuni* NCTC11168의 생장 조건인 미호기적 조건을 비교하였다. pH 역시 병원성에 중요한 영향을 주는 요소로 혐기적 조건인 lumen에서의 pH 5.5와 상피세포와 근접한 부위의 pH인 7.2에서 비교하였다.

Iron chelating 물질인 2,2'-dipyridyl(DIP)농도에 따른 생장을 확인하였다. MHB 배지에 DIP를 농도별로 0 ~ 200 μM를 첨가 후 *C. jejuni* NCTC11168을 접종하여 24시간 후 확인한 결과 DIP 200 μM에서는 생장이 되지 않는 결과를 보였으며, DIP 농도별로 생장이 저해됨을 확인하였다. 정확한 장내의 iron 농도를 확인할 수 없었으나, 생장이 약 50% 저해되는 농도인 100 μM로 결정하여 이후의 실험을 진행 하였다. 혐기조건에서의 생존을 위해 반드시 필요한 electron acceptor들의 조건을 충족하기 위하여 trimethylamine N-oxide(TMAO)와 dimethyl sulfoxide(DMSO)의 농도별 생장 곡선을 확인 한 결과 DMSO보다는 TMAO에 의한 영향이 dose-dependent한 결과를 보여 혐기적 조건에서 25 mM TMAO를 첨가한 배지를 사용하여 실험을 진행하였다. 이외의 다른 요소들로는 진탕배양이 아닌 정치배양을 선택하였으며, 정치배양에 사용되는 plate에 MHA를 사용하였다. 배양 조건을 확정 한 후 각각의 조건에서 배양된 병원체의 단백질을 회수하여 2-DE를 하고 단백질의 발현 차이를 비교분석하였다. 그 결과 *C. jejuni*의 virulence factor로 잘 알려진 CadF, CiaB, FlaA, FlpA, CDT 등의 단백질의 변화는 확인할 수 없었다. 그러나 단백질의 translocation에 관여하는 SecA 단백질과 PPIase 단백질의 발현량이 epitherial cell 근처의 조건에서 증가하는 것을 확인하였다. 이들 결과는 종합해본 결과, virulence factor의 발현의 변화가 아닌 이미 만들어진 많은 단백질들의 translocation을 조절함으로써 병원성과 비병원성이 조절되는 것으로 여겨진다.

담당 수인성질환과_강연호, 정경태, 홍사현

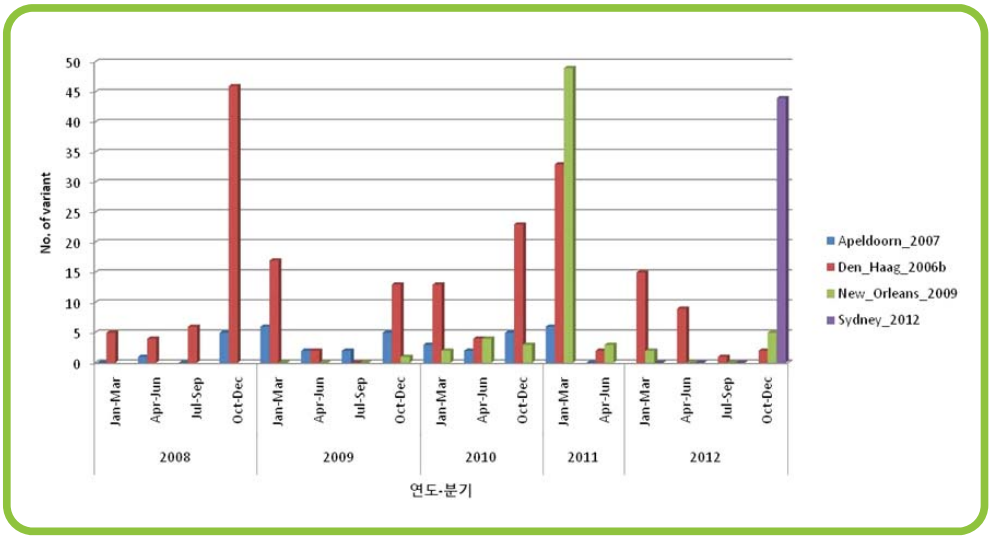
제2항 간염 및 소화기바이러스 연구

가. 폴리오 및 엔테로바이러스 연구

야생 폴리오바이러스와 백신유래 폴리오바이러스의 국내 유입을 조기에 탐지하기 위하여 전국 50개 병원 소아신경과를 연계하는 급성 이완성 마비 감시체계를 지속적으로 수행하고 있다. 엔테로바이러스 감시사업을 통해 2012년 한 해 동안 1,344건의 검체를 검사하여 332건의 양성검체를 확인하였으며, 엔테로바이러스 71, 에코바이러스 6 등의 혈청형을 확인하였다. 본 사업과 관련하여 엔테로바이러스의 신속한 진단 및 진단법의 표준화를 위해 엔테로바이러스의 유전자형 확인을 위한 VP1 유전자 검출법을 확립하고 엔테로바이러스 및 엔테로바이러스 71형에 대한 특이적 검출이 가능한 real-time RT-PCR 키트를 제작하여 각 시·도 보건환경연구원에 배포하였다.

나. 급성 위장관염 바이러스 연구

노로바이러스 감염증은 전 세계적으로 2-3년 주기로 유행하고 있으며 이러한 이유로써 주된 노로바이러스 유행주(GⅡ-4)의 변이로 인한 집단 면역(herd immunity)이 감소하기 때문으로 알려져 있다. 현재까지 GⅡ-4 변이주로는 2000년 이전에 유행하던 bristol, US95/96, Henry, Farmington, Hunter, 2000년 이후에 유행한 sakai, 2006a, 2006b 2006b 2007, 2009 variant 등 있다. 또한 2012년 하반기에 호주, 미국, 일본 등 여러 국가에서 sydney_2012 variant가 발생했으며 이로 인한 노로바이러스 감염환자 발생이 증가했다고 보고되고 있다. 2008년부터 2012년 동안 국내에서 유행한 GⅡ-4 strains 총 345건을 분석한 결과 2008-12년은 GⅡ-4 2006b strains의 전체 56.5%, 2009(New_Orleans) strains 20%, 다음으로 sydney_2012와 2007(Apeldoorn) strains이 각각 12.8%와 10.7%로 확인되었다. 2008~2010년까지 주된 국내 유행주는 2006b strains으로 확인되었고 2009(New_Orleans) strains은 2009년 12월에 국내에서 처음으로 확인된 이래 2010년에는 드물게 검출되다가 2011년 상반기(1~3월) 시즌에는 가장 크게 유행한 것으로 확인되었다. 또한, 2012년 전 세계적인 노로바이러스 감염증 유행의 원인이 된 sydney_2012 strain이 국내 역시 2012년 10월에 처음으로 검출된 이래 2012년 하반기(10~12월) 동안 주된 유행주로(86.3%) 확인되었다.



[그림 3-1-1] 2008-2012년 노로바이러스 GII-4 variant 분포 현황

다. 간염 바이러스 연구

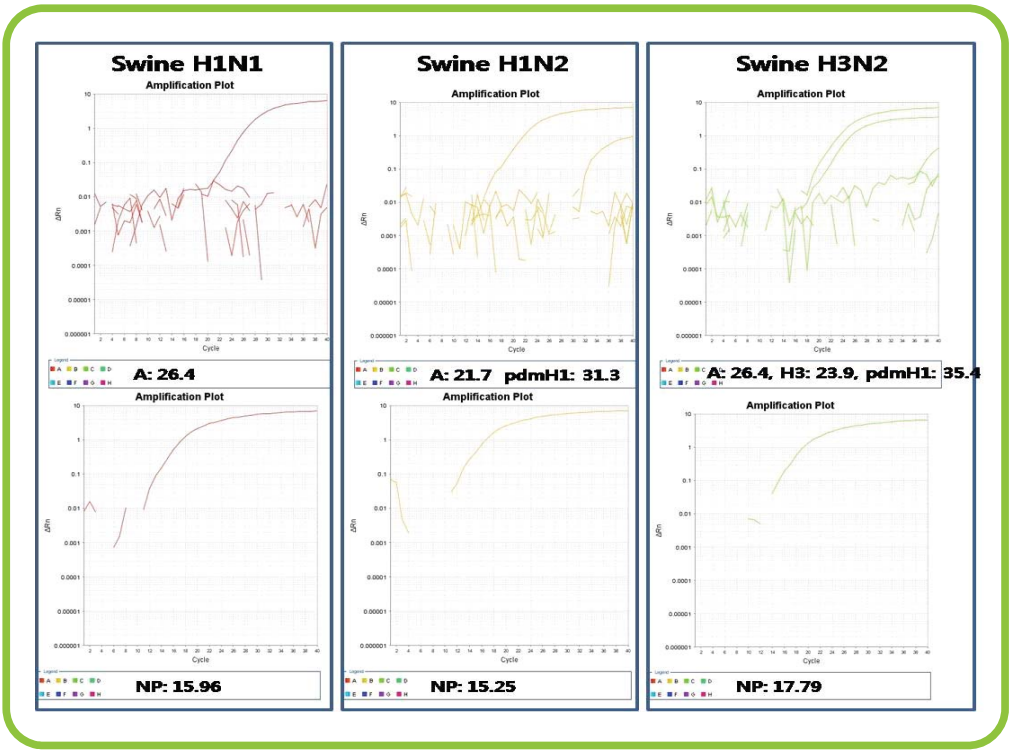
만성 B형간염 소아 환자 치료 시 항바이러스제 투여 후 B형간염 바이러스의 역동학적 변화 및 약제 내성발생 양상을 대조군과 비교하여 분자수준에서 국내 소아 만성 간염 환자의 치료기전을 분석하였다. 만성 B형간염 소아환자를 대상으로 임상 및 진단 기록을 검토 분석하였으며 항바이러스제 시기별 DNA 농도와 간염 표지자의 변화 양상을 조사한 결과 간염 표지자의 상승이 일어난 경우 간수치도 상승하였으며, DNA 농도의 변화도 같이 발생하였음을 확인하였다. 항바이러스제 투여 후 시기별 B형간염 바이러스의 양 측정을 통한 역동학적 변화 분석 및 약제 내성 발생 양상(시기, 발생률, 형태 등)을 조사한 결과 B형간염 바이러스의 양이 상승할 경우 약제에 대한 내성이 발생하였고, 이는 B형간염 바이러스의 유전자 변이가 발생한 것임을 확인하였다. B형간염 양성산모의 출산 시 체액 내 바이러스 분포 양상을 확인함으로서 B형간염 수직감염 실패 요인을 분석하고 향후 B형간염 감염에 대한 예방 및 치료를 위한 자료를 축적하기 위한 연구를 수행하였다. 분석결과 기존에 알려진 혈액 뿐 아니라 제대혈, 소변, 모유, 타액 등에도 B형간염 바이러스가 존재하고 있는 것을 확인하였으며 향후 이에 대한 추가적인 자료의 수집/분석을 실시할 예정이다. 국가 간염 표준실험실로서의 진단기능 강화를 위해 HAV, HBV 및 HCV에 대한 표준 프로토콜을 제작하고, 기존 방법에 비해 시간과 인력을 단축하고 검사 정확도를 높일 수 있는 자동화 realtime PCR system(Automated Realtime PCR module)을 도입하였다.

담당 백신연구과_여상구, 정혜숙, 현지연

제3항 인플루엔자 및 호흡기바이러스 연구

가. 진단법 개발 및 확립

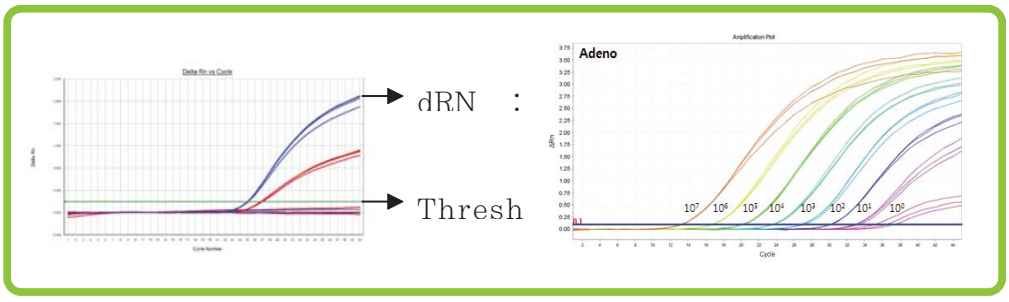
2003년 이후 지속적으로 발생하고 있는 고병원성 조류인플루엔자 A(H5N1)형의 사람간 감염 가능성 대비 및 인플루엔자 A(H1N1)pdm09의 인체감염진단을 위하여 계절인플루엔자, 인플루엔자 A(H1N1)pdm09 및 고병원성 조류인플루엔자 A(H5N1)형을 감별 진단할 수 있는 인플루엔자 multiplex one-step real-time RT-PCR을 확립하여 인플루엔자 및 호흡기바이러스 실험실감시 사업과 인플루엔자 인체감염 검사에 사용하여 왔다. 또한 최근 미국에서는 2009년 A(H1N1)pdm09 바이러스의 M 유전자가 재조합된 변형 돼지인플루엔자 H3N2v 바이러스 인체감염 사례가 증가함에 국내에서도 감염사례 검출을 위하여 돼지 유래 인플루엔자바이러스(H1N1, H1N2 그리고 H3N2) NP 유전자 특이 검출용 검사법을 도입하여 기존의 사람 인플루엔자 바이러스와 감별하여 진단을 하였다.



[그림 3-1-2] Real-time RT-PCR을 이용한 돼지 인플루엔자 H1N1, H1N2 그리고 H3N2 검출

2011년 7월부터 급성 호흡기감염증의 주요 원인 바이러스인 7종의 호흡기바이러스(아데노바이러스, 사람 보카바이러스, RS바이러스, 파라인플루엔자바이러스, 사람 코로나바이러스, 사람 라이노

바이러스, 사람 메타뉴모바이러스)에 대한 실험실 검사법을 실시간 유전자 분석법(Realtime PCR 법)으로 개선하였다. 실제 실험실감시사업에 적용하여 사용하면서 발견되는 문제점들을 극복하고자 2012년 9월부터 12월까지 "급성 감염증 원인 병원체 검출시약의 최적화 및 개선" 용역을 수행하였으며 그 결과 아데노바이러스와 사람 라이노바이러스 등에 대한 검출한계 및 검출 효능이 증대되었다.



[그림 3-1-3] 아데노바이러스의 실시간유전자검출법 특이도와 검출한계 향상

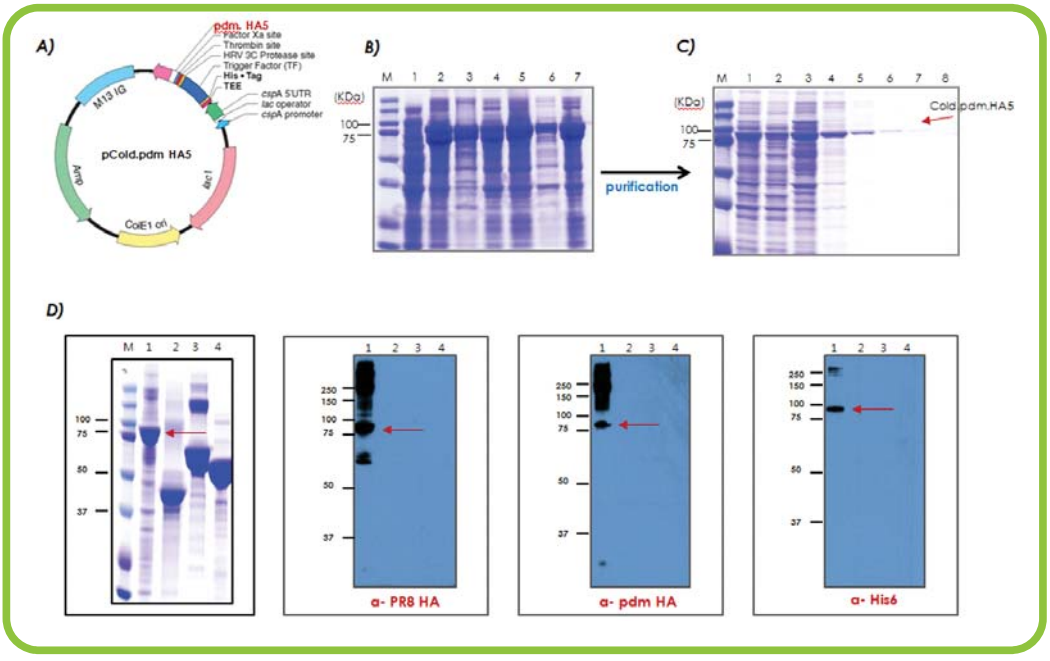
담당 인플루엔자바이러스과_최장훈, 호흡기바이러스과_정향민

나. 백신 개발 연구

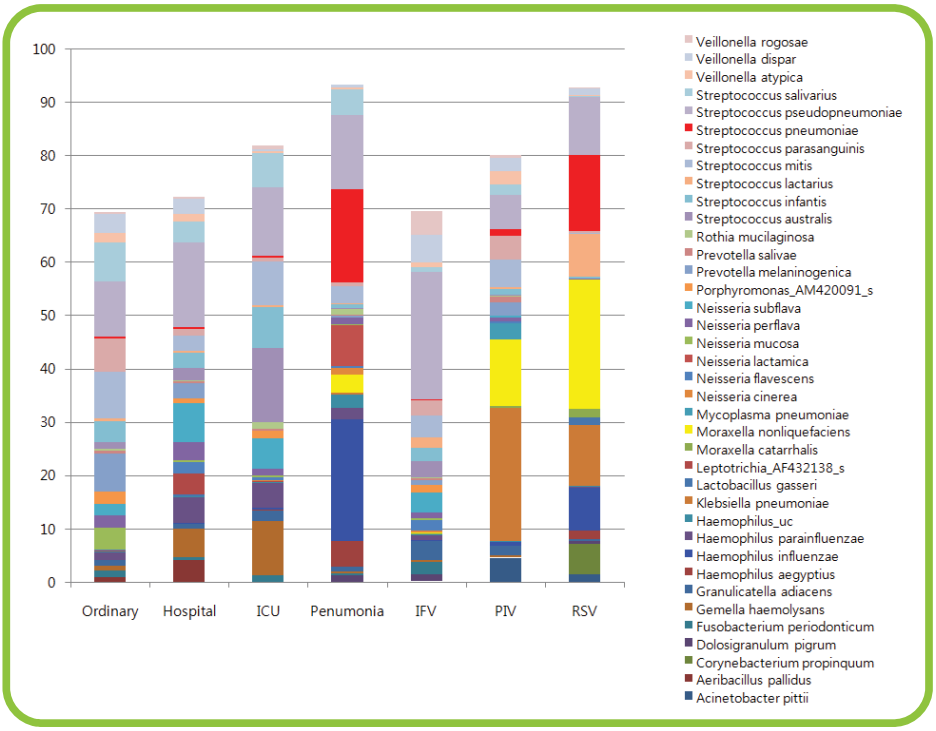
인플루엔자는 지속적인 유전자와 항원 변이에 의하여 매년 달라지는 유행주에 대한 새로운 백신주의 개발이 필요하다. 이에 대비한 범용백신(Universal Vaccine) 개발에 대한 요구가 커지고 있다. 이를 위해 2012년에는 3개의 내부 연구과제 "① 1차년도 연구를 통해 확보한 인플루엔자 유행주 변이 극복을 위한 공통항원 후보 물질 epitope에 대해서 면역원으로서의 효능 시험(과제명: 신종인플루엔자 대유행 대비 범용백신 개발을 위한 공통항원 발굴 및 효능 분석, 3차년도), ② 상대적으로 변이가 많이 일어나지 않는 부위로서 headless HA를 이용한 범용백신 후보 기술 개발(과제명: Hemagglutinin Stalk Domain 기반 인플루엔자 Hetero- subtype immunity 연구, 2차년도), ③ Protein Transduction Domain을 이용한 백신 전달 및 효능 증대 기술 개발(과제명: 조류인플루엔자바이러스 유래 Multi Basic Cleavage Site의 세포투과성 펩타이드 기능연구, 2차년도)을 수행 하였다. ④ 신변종 인플루엔자 백신개발 및 면역학적 특성 규명을 위한 연구(과제명: 2009 H1N1형 인플루엔자 바이러스 항원결정부위 발굴 및 면역학적 분석 연구, 1차년도)를 수행하였으며, 인플루엔자 바이러스 백신연구개발의 국내 인프라 구축 및 기술 개선/개발을 위해 3개 학술연구용역과제; ① 신종 인플루엔자 대비 유정란 유래 A(H5N1) Mock-up 백신 개발(Mock-up 백신 임상 시험), ② 다가 백신 및 범용백신 후보물질의 다양한 인플루엔자 바이러스에 대한 효능 평가 등을 위한 진단 및 기반 기술로서 호흡기 감염에서의 세균 및 바이러스 메타지놈 분석, ③ 마우스

병원성 2009년 H1N1형 인플루엔자 바이러스주 개발을 수행하였다.

위의 과제들을 수행한 결과, 인플루엔자 범용백신 후보물질 고안 및 이에 대한 면역원성을 확인하였고 [그림 3-1-4], 호흡기바이러스 감염 환자에서의 전반적인 미생물 profile을 분석하였으며[그림 3-1-5], 인플루엔자 백신의 실험동물에서의 효능평가에 필수적인 마우스에서 병원성을 나타내는 인플루엔자 바이러스를 제작하였고, 조류인플루엔자 대유행에 대비한 백신 개발은 임상 2상을 완료하였다.



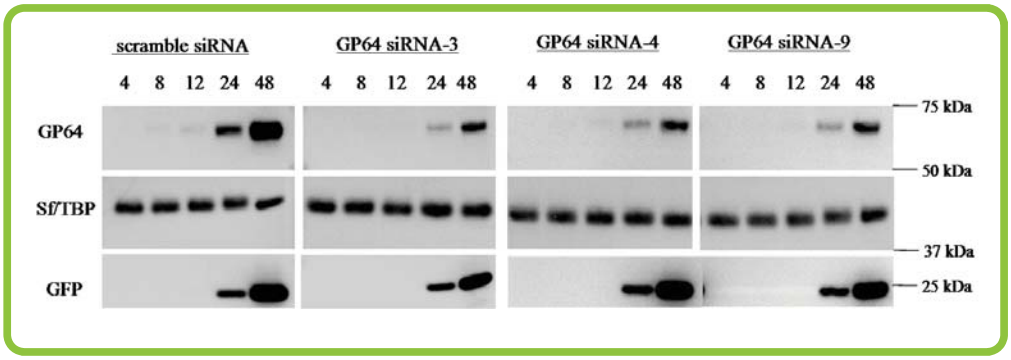
[그림 3-1-4] Headless HA 기반의 다양한 인플루엔자 범용백신 후보물질의 면역원성 확인



[그림 3-1-5] 정상인 및 호흡기 감염증 환자 그룹별 세균총 비교

5세 미만의 영유아, 특히 2세 이하에서 중증의 호흡기 질환을 유발하는 RS바이러스(Respiratory Syncytial Virus)의 예방을 위한 고유 백신 개발을 위하여, 바이러스의 숙주 부착 단계에 관여하는 주요 항원 G 단백질을 대상으로 glycosylation status를 조절함으로써 subunit백신으로서의 유용성을 평가하고자 하였다. 이를 위하여 G단백질의 glycosylation이 제거된 단백질을 Baculovirus expression system과 *E. coli* expression system을 이용하여 제작하였고, mouse 동물 모델을 통하여 백신후보물질의 면역력 생성여부를 확인하였다. 공격실험을 통하여 방어 효력 시험과 immunopathology의 부작용 여부를 확인하는 실험이 추가로 진행 중이다.

재조합 baculovirus 발현 벡터 시스템(BEVS)이 개발된 이후, 바이러스 유사입자(VLP)를 이용한 백신연구개발이 활발히 이루어지고 있으나, 현재 표면이 capsid 단백질로 이루어진 non-enveloped virus의 VLP 개발에 집중되어 있고, 아직 envelop virus의 경우에는 VLP기반의 백신 개발연구는 미약한 수준이다. 그 이유는 VLP를 생산하는 과정에서 baculovirus 유래 막 단백질들을 정제하기가 매우 어렵기 때문인데, 이를 극복하기 위해 RNA간섭을 이용하여, 전사단계에서 baculovirus의 증식과 assembly를 억제할 수 있는 곤충세포주를 개발하고자 하였다. *gp64*와 *dbp* 라는 유전자를 선택적으로 억제할 수 있는 siRNA를 screening하고 있으며, 그 결과를 바탕으로 지속적으로 표적 유전자를 억제시킬 수 있는 shRNA 발현 곤충세포주를 제작하는 과정을 진행 중이다.



[그림 3-1-6] GP64 발현을 저해하는 siRNA를 처리한 곤충세포주에서의 GP64와 GFP발현 확인결과

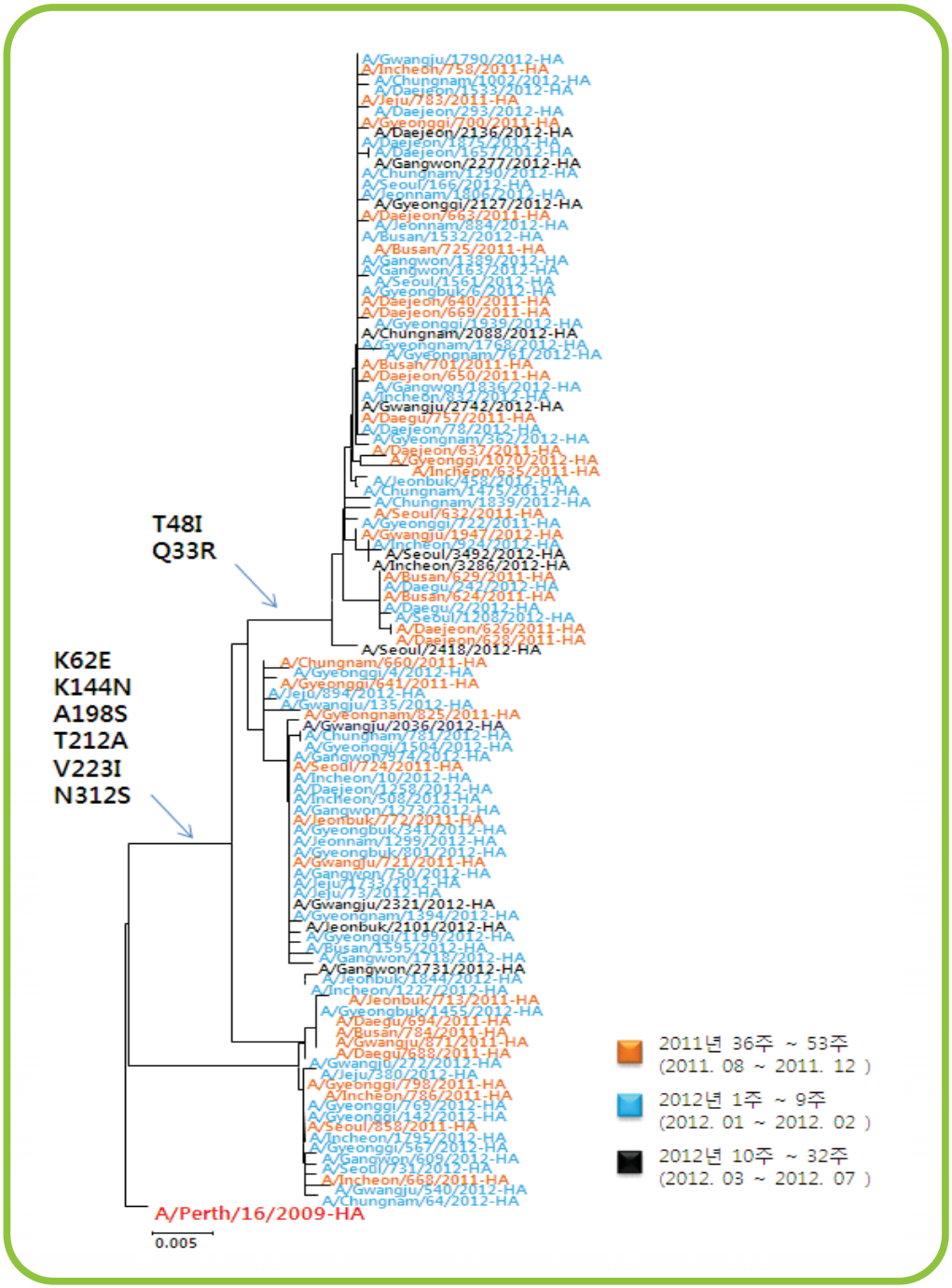
담당 인플루엔자바이러스과_이희중
호흡기바이러스과_김유진, 이한샘

다. 병원체 특성연구

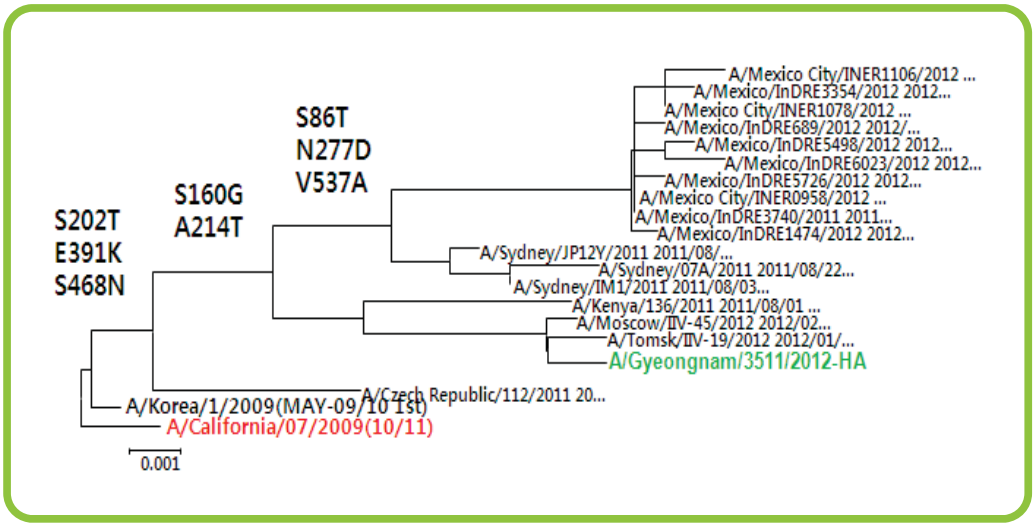
2012년 국내에서는 1~2월에 인플루엔자 A/H3N2 바이러스가, 3~4월에 인플루엔자 B형 바이러스가 유행하였다. 이는 절기가 바뀜에 따라 유행양상이 변화하였다는 것을 확인할 수 있었다. 분리주의 특성 및 새로운 변이주 출현 양상을 조사하기 위하여 hemagglutinin(HA) 유전자 염기서열을 분석한 결과, 2012년 1~2월에 유행한 A/H3N2형 분리주는 당해 연도 백신주인 A/Perth/16/2009 HA 서열과 유사하였다[그림 3-1-7]. A(H1N1)pdm09 분리주는 당해연도 백신주인 A/California/07/2009 서열과 비교하였을 때 유사하였다[그림 3-1-8]. B형 분리주의 HA 유전자 분석결과 Victoria계열과 Yamagata계열이 동시에 유행한 것으로 나타났다[그림 3-1-9].

2012년 국내에서 발생한 분리주들의 유전자 분석 결과는 혈구억제응집반응법을 이용한 항원형 분석결과와 일치함을 확인하였다. 또한 A(H1N1)pdm09형 및 A/H3N2형, B형 분리주의 항바이러스제(NA억제제) 내성 분석을 위하여 neuraminidase(NA) 유전자 염기서열을 분석한 결과 모두 감수성으로 확인되었으며, M2 억제제인 amantadine에 대하여는 A(H1N1)pdm09형 및 A/H3N2형 모두 내성으로 확인되었다.

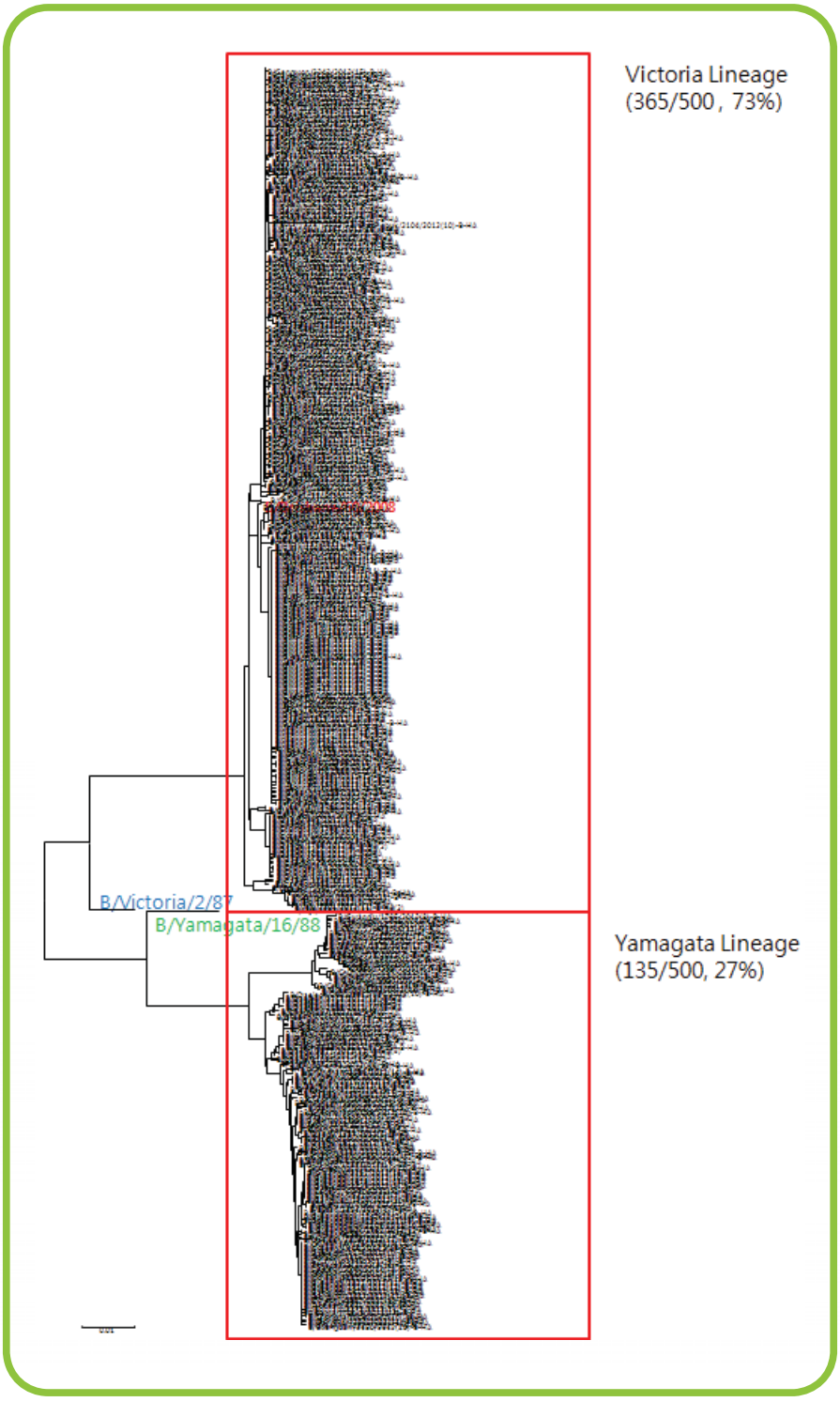
중증도의 변화 가능성, 천식과의 연관성 등으로 인해 최근에 새로이 부각되고 있는 사람 라이노바이러스(human rhinovirus; hRV)의 독력 결정인자를 분석하기 위한 연구가 진행되었다. 바이러스의 복제 과정에서 바이러스 단백질 합성을 조절하는 5'NCR(non-coding region) 부위에 존재하는 IRES(internal ribosomal entry site)의 유전자 염기서열 특성과 임상특징 사이의 연관성 연구가 RNA 2차 구조 분석 결과를 바탕으로 진행되고 있다[그림 3-1-10].



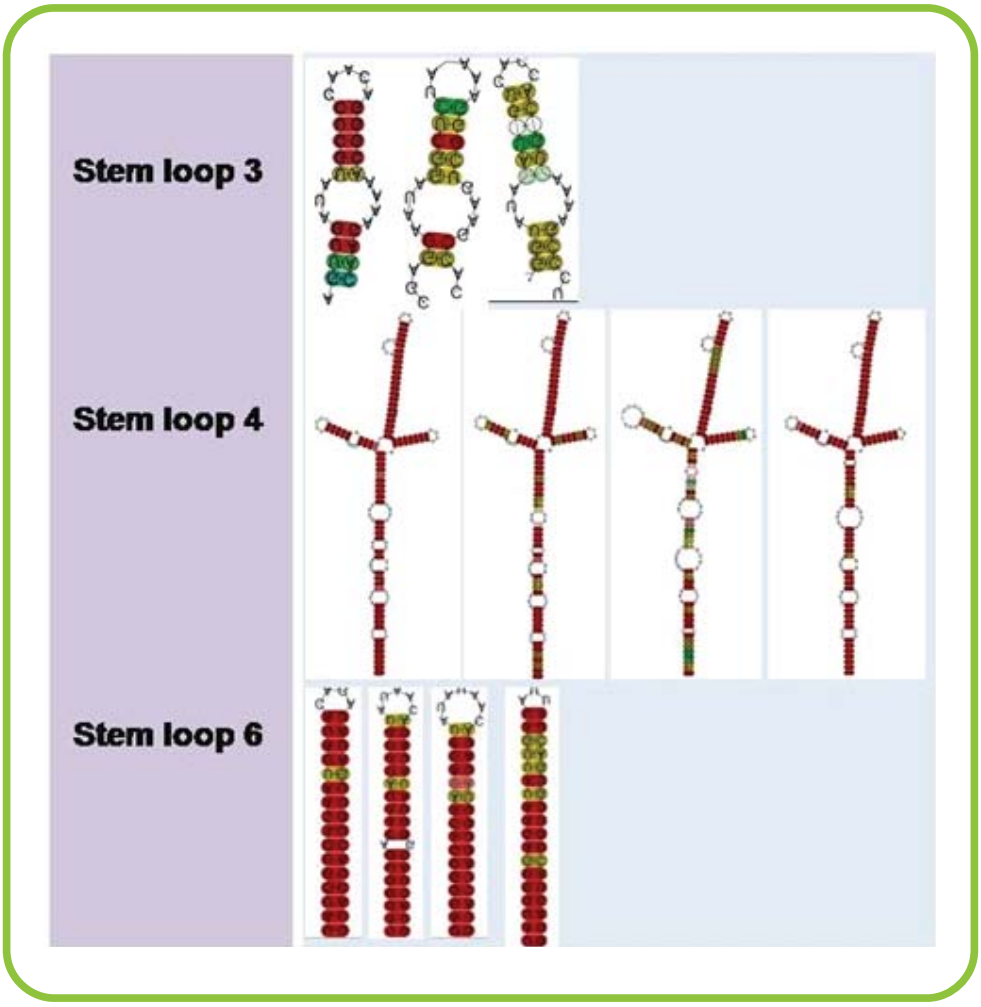
[그림 3-1-7] 2012년도 인플루엔자바이러스 A(H3N2)형 분리주 HA 유전자에 대한 유전형 분석 결과



[그림 3-1-8] 2012년도 인플루엔자바이러스 A(H1N1)pdm09형 분리주 HA 유전자에 대한 유전형 분석 결과



[그림 3-1-9] 2012년도 인플루엔자바이러스 B형 분리주 HA 유전자에 대한 유전형 분석 결과

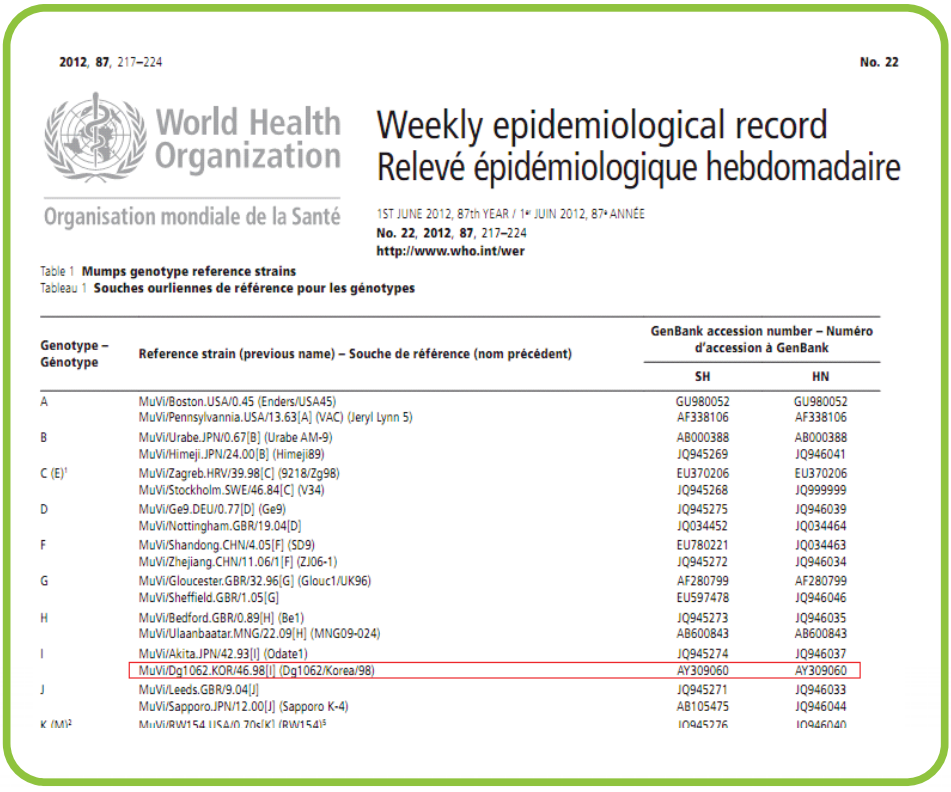


[그림 3-1-10] 국내에서 분리되는 사람라이노바이러스 IRES의 특징적인 motif 예

홍역 바이러스 감염에 의한 홍역은 급성 열성 발진성 질환이며 소아에서 주로 발생하며 후두기관지염, 중이염, 폐쇄성 후두염, 폐렴 및 뇌막염 등의 심각한 합병증을 동반하기도 할 뿐 아니라 심한 경우에는 사망하기도 한다. 홍역 바이러스는 단일 혈청형(serotype)으로 알려져 있으나 현재까지 8가지(A-H)의 유전자형(genotype)이 보고되고 있다. 국내 outbreak 관련한 홍역 바이러스 분리주(2007년-H1 type, 2010년-H1 type, 2011년-D9 type)를 확보하여 염기서열 분석 결과 outbreak 관련한 바이러스들은 유전자 상동성이 100%로 일치하는 특성을 보였다. 또한 이들 바이러스 유전학적 특성 파악을 위해 바이러스 전장 유전자 분석법 및 정량분석법을 확립하였다.

유행성이하선염(Mumps)는 유행성이하선염 바이러스(Mumps virus) 감염에 의해 발열 및 이하선 부종을 일으키는 질병이다. MMR 백신 정책이 시행됨에 따라 홍역과 풍진의 경우 환자 발생이 많이 제어가 된 상태지만 유행성이하선염의 경우 중고등학생 중심으로 유행이 많이 발생하고 있는 실정이다. 국내 outbreak 관련 Mumps virus 분리주의 유전자형은 H, I, F type이고 이중 국내 환자

유래 유행성이하선염 바이러스주(MuVi/Dg1062.KOR/46.98[I])가 자원 표준화 작업을 거쳐 2012년 6월 세계보건기구(WHO) 유행성이하선염 I 유전자형의 표준주로 등록되었다.



2012, 87, 217–224 No. 22

World Health Organization
Organisation mondiale de la Santé

Weekly epidemiological record
Relevé épidémiologique hebdomadaire

1ST JUNE 2012, 87th YEAR / 1er JUIN 2012, 87e ANNÉE
No. 22, 2012, 87, 217–224
http://www.who.int/wer

Table 1 **Mumps genotype reference strains**
Tableau 1 **Souches ourliennes de référence pour les génotypes**

Genotype – Génotype	Reference strain (previous name) – Souche de référence (nom précédent)	GenBank accession number – Numéro d'accession à GenBank	
		SH	HN
A	MuVi/Boston.USA/0.45 (Enders/USA45)	GU980052	GU980052
	MuVi/Pennsylvannia.USA/13.63[A] (VAC) (Jeryl Lynn 5)	AF338106	AF338106
B	MuVi/Urabe.JPN/0.67[B] (Urabe AM-9)	AB000388	AB000388
	MuVi/Himeji.JPN/24.00[B] (Himeji89)	JQ945269	JQ946041
C (E)[1]	MuVi/Zagreb.HRV/39.98[C] (9218/Zg98)	EU370206	EU370206
	MuVi/Stockholm.SWE/46.84[C] (V34)	JQ945268	JQ999999
D	MuVi/Ge9.DEU/0.77[D] (Ge9)	JQ945275	JQ946039
	MuVi/Nottingham.GBR/19.04[D]	JQ034452	JQ034464
F	MuVi/Shandong.CHN/4.05[F] (SD9)	EU780221	JQ034463
	MuVi/Zhejiang.CHN/11.06/1[F] (ZJ06-1)	JQ945272	JQ946034
G	MuVi/Gloucester.GBR/32.96[G] (Glouc1/UK96)	AF280799	AF280799
	MuVi/Sheffield.GBR/1.05[G]	EU597478	JQ946046
H	MuVi/Bedford.GBR/0.89[H] (Be1)	JQ945273	JQ946035
	MuVi/Ulaanbaatar.MNG/22.09[H] (MNG09-024)	AB600843	AB600843
I	MuVi/Akita.JPN/42.93[I] (Odate1)	JQ945274	JQ946037
	MuVi/Dg1062.KOR/46.98[I] (Dg1062/Korea/98)	AY309060	AY309060
J	MuVi/Leeds.GBR/9.04[J]	JQ945271	JQ946033
	MuVi/Sapporo.JPN/12.00[J] (Sapporo K-4)	AB105475	JQ946044
K (M)[2]	MuVi/RW154.USA/0.70s[K] (RW154)[3]	JQ945276	JQ946040

[그림 3–1–11] 유행성이하선염 국내 분리주 WHO 표준주로 등록

담당 인플루엔자바이러스과_최장훈
호흡기바이러스과_김유진, 강혜지

제4항 약제내성 연구

약제내성 연구는 주요 항균제 내성균의 발생 감시, 내성균 확산방지 및 국내 내성균의 내성 특성 규명을 목표로 주요 항균제 내성균에 대한 발생 모니터링 및 내성기전에 대한 연구를 수행하였다. 주요 항균제 내성균 중 황색포도알균(*Staphylococcus aureus*)과 장알균(*Enterococcus faecium*) 등의 그람양성균과 그람음성균(*Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*)을 대상으로 내성실태, 내성기전 분석, 분자유전학적 특성 규명을 중심으로 수행하였으며 이밖에 항진균제 내성 실태, 임균분리주의 내성연구 등이 수행되었다.

가. 황색포도알균 내성기전 연구

반코마이신 중등도내성 황색포도알균(Vancomycin-intermediate *Staphylococcus aureus*, VISA)의 내성에 관여하는 SA1159(*luxR*) 유전자, *phoU* 유전자의 돌연변이체를 제조하여 SA1159 모균주와 돌연변이간의 microarray 분석결과 세포벽 관련 유전자(*murZ, dltA, dltB, glmS* 등), 세포 stress 관련 유전자(*clpX*, *katA*, *adk* 등), 전달 및 대사작용 관련 유전자의 발현 감소를 확인하였다. *phoU* 유전자 돌연변이 균주의 단백체 분석결과 동정된 단백질중에서 ATP-dependent Clp protease, ABC transporter ATP binding 단백질, stress protein family protein(DnaK)등의 단백질이 확인되었다. 특히 DnaK 단백질은 모균주와 비교하여 돌연변이체인 반코마이신 감수성균주, 중등도내성 균주에서 모두 발현이 증가하는 것으로 확인되어 *phoU* 유전자가 이들 단백질 발현 조절에 관여하는 것으로 확인되었다. 감염균의 바이오필름 형성능과 임상적 특성과의 연관성 연구에서는, 134주 혈류감염균에 대해 바이오필름 형성능을 조사 한 결과 80주(59.7%)가 바이오필름 형성능을 갖고 있었다. 또한 바이오필름 형성률은 다제내성주(P = 0.015)와 침습성기구사용 환자(P = 0.002)에서 유의하게 높게 나타났다. 이들 MRSA 중 sequence type(ST) 5와 ST239의 유전적 특성을 지닌 분리주들이 바이오필름 형성능을 가지는 빈도가 높았으며 *kdpA*(potassium transporting ATPase A chain) 유전자 발현이 바이오필름 형성균에서 보다 높게 나타났다($p < 0.05$). 바이오필름 형성균은 반코마이신 128 ㎍/ml에 노출시킨 후 12시간 이내, 텔토마이신은 32 ㎍/ml에 2시간이내에 대부분의 바이오필름막이 제거되었으며 티제사이클린은 농도에 따라(0.5, 8, 32 ㎍/ml) 제거능이 다르게 나타났다.

나. 장알균 내성기전 연구

장알균은 임상에서 균종에 따라 반코마이신 내성유형이 다르게 나타나고 있다. 2000년부터 2012년까지 수집된 *E. faecium*과 *E. faecalis*를 대상으로 내성을 확인한 결과 VRE의 60% 이상이 다제내성을 나타내고 3개 이상의 내성유전자를 포함하고 있었다. 병원성인자의 경우 *asa, agg, gel, cyl* 등은 *E. faecalis*, *hyl*은 *E. faecium*에서 확인되었으나, *ace, acm*은 균종의 특성에 따라 확인되었으며 pheromone 결정자인 *ccf*는 *E. faecium*에서도 확인되었다. *E. faecium*에서는 대부분 2개 이상의 *rep* gene이 검출되었고 20% 이상의 *E. faecalis* VRE에서 pIP501를 확인하였다. *E. faecalis*에서는 plasmid 없는 경우도 35% 이상 되었고 크기는 500-100 kb정도였으나 *E. faecium*에서는 100-150 kb, 150-200 kb 이상이 대부분을 차지하였다. *E. faecium* VSE의 ST는 VRE와 유사하게 CC17에 속하였고 4개의 새로운 ST도 CC17에 속하였으나 *E. faecalis*에서는 CC 그룹을 형성하지 못하여 *E. faecium*과는 상이하였다.

다. 카바페넴분해효소 생산 장내세균 내성기전 연구

2012년도에는 총 19주의 카바페넴분해효소 생성 장내세균의 특성을 확인하였다. 분리된 검체는 소변(urine)이 9건(47.4%), 가래(sputum)가 4건(21.1%), 상처(wound) 3건(15.8%)등이었다. 이미페넴에 대한 MIC range는 1～>32 ㎍/ml, MIC50값은8 ㎍/ml이었고 메로페넴에 대한 MIC range는 0.5～>32 ㎍/ml, MIC50값은 8 ㎍/ml 이었다. 얼타페넴 MIC range는 0.12～>32 ㎍/ml, MIC50값은 >32 ㎍/ml로 나타났다. 카바페넴 감수성에 해당하는 균주가 1주 있었고 나머지는 카바페넴에 내성을 나타내었다. 시험한 항생제에 모두 내성인 균주는 없었으나 콜리스틴, 티 거사이클린등 몇몇의 항생제를 제외한 대부분의 항생제에 내성을 나타내는 다제내성균으로 확인되었다. KPC-2 생산주는 *K. pneumoniae* ST258과 ST11에서 확인되었고 KPC 형 유전자는 45~145kb의 incompatibility group IncFⅡ, L/M, N등에 위치하였다. NDM-1생산 *E. coli*의 특성을 분석한 결과 NDM-1 유전자는 ISAba125와 관련있었고 IncA/C(120~180 kb) 플라스미드에 존재하였으며 접합에 의한 유전자 전달은 일어나지 않았다. GES-5 유전자는 class I integron 내에 위치하면서 플라스미드상에 존재하는 것으로 나타났다.

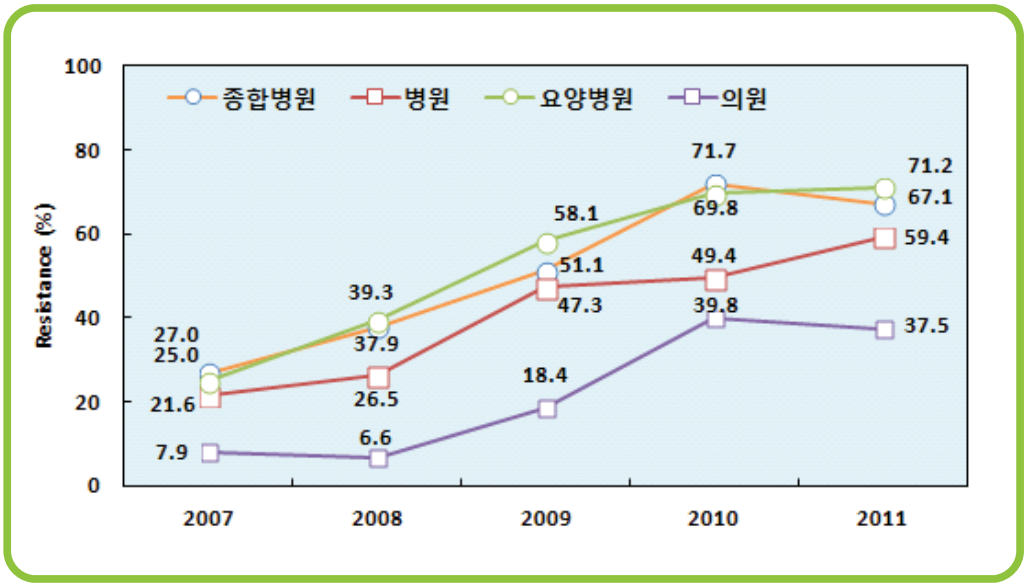
라. 종합병원 및 중소병원 항균제 내성실태

1) 종합병원

2011년 전국 27개 대학 및 종합병원에 내원한 환자의 임상검체에서 분리된 주요 감염균을 대상으로 항균제 내성실태를 조사한 결과, 주요 그람양성균의 항균제 내성률은 황색포도알균의 옥사실린(oxacillin) 내성률 71%, 장알균의 반코마이신(vancomycin) 내성률 32%로 나타났고, *Acinetobacter baumanni*i 에 대한 imipenem 내성률은 2010년 72%에서 2011년 67%로 다소 감소하였다.

2) 중소병원

중소병원에서 분리된 주요 병원체를 대상으로 한 주요 항균제 내성률과 내성양상은 국내 5개 임상센터(녹십자, 네오딘의학연구소, 이원의료재단, 삼광의료재단, 서울의과학연구소)로부터 2007-2011년 5년간 내성정보를 수집하여 병원, 노인요양병원, 의원으로 분류하여 분석하였다. 대부분의 균종은 5년간 큰 변화가 없었으나 *A. baumanni*i 의 imipenem 내성률은 크게 증가하여 2011년 병원, 노인요양병원, 의원에서 각각 59%, 71%, 38%를 나타냈고 meropenem에 대한 내성률은 각각 59%, 71%, 36%를 나타냈다.



[그림 3-1-12] 전국 병원급별 *Acinetobacter baumannii*의 imipenem 내성률 변화

마. 기타 약제내성 관련 연구

임균 및 항진균제 내성, 종합병원 항균제 내성 모니터링, 카바페넴 내성 장내세균의 보균현황 등 내성균의 임상 관련 연구는 [표 3-1-1]과 같이 수행되었다.

[표 3-1-1] 기타 약제내성 관련 연구 성과 요약

연구분야	주요성과
국내에서 분리되는 임균의 항균제 내성 실태 연구	• 의료기관(1,2,3차), 임상검사센터, 보건소 분리 임균 78주 수집 TRNG의 NG-MAST 결과는 그동안 분리 균주와 상이 Ciprofloxacin 내성률은 여전히 높고 cefixime, ceftriaxone내성인 균주는 없었음.
광범위베타락탐분해효소 생성 장내세균 및 카바페넴내성 장내세균의 보균현황연구	• 3개 종합병원 중환자실 347명의 환자를 대상으로 보균율, 획득률 조사 - ESBL생산 장내세균 보균율은 28.5%(99/347), 획득률은 12.2%(11/90) - CRE의 보균율은 0.3%(1/347), 획득률은 5.0%(7/140) - 다제내성 *A. baumannii*의 비강 보균율은 2.8%(14/500), 획득률은 7.4%(17/229)
의료관련감염병 대상 다제내성균종 실험실감시체계 구축	• 전국 35개 대학 및 종합병원을 대상으로 주요 감염균의 항균제 내성율 조사 *A. baumannii* 의 높은 carbapenem 내성률은 OXA-23 carbarpenemase 생성에 의한 것. MRSA에서 주요타입은 SCC*mec*II/*agr*2 type *E. faecium*에서 VanA gene 분포율은 26.1%
국내 임상분리 카바페넴 내성 그람음성막대균 전유전체 염기서열 데이터베이스 구축	• 국내 임상에서 분리된 카바페넴내성 그람음성균 15주에 대한 전유전체분석 대상: 5 *K. pneumoniae*, 3 *P. aeruginosa*, 5 *Acinetobacter* spp. 1 *E.coli*, 1 *E. aerogenes* 전유전체분석 데이터를 얻었고 기존에 보고된 데이터와 비교유전체 분석 -국내분리 NDM-1 생산 *K. pneumoniae*는 2011년 중국 상하이 분리주와 가장 유사 -국내 분리 SIM-1 생성 *Acinetobacter* spp. 2주의 분석 결과 bla_{SIM-1} 유전자를 보유하는 integron 구조가 상이하였고 전유전체 비교에서는 Vietnam에서 분리된 *Acinetobacter* spp.와 가장 근연관계를 보임.
중소병원 내성정보 수집체계 구축	• 중소병원 내성정보 표준화 및 매뉴얼 개발 • 임상검사센터(5개) 항생제 내성정보 수집 및 분석 주요 내성균 황색포도알균외 8종 내성정보(병원급별)
국내 지역사회 획득 황색포도알균 감염증의 변화양상 및 MRSA 감염예측인자 분석	• 연구기간 확인된 CA-MRSA 감염증은 13.6%로 지역사회관련 황색포도알균감염증의 32.5%를 차지. • 지역사회관련 황색포도알균 감염증에서는 MRSA와 MSSA 감염을 구별할 수 있는 효과적인 임상지표가 없었음.
임상진단에 기준한 주요 감염병 원인균의 항생제 내성실태	• 균혈증의 원인균은 *E. coli*(34.5%)가 가장 흔함. 요로감염 감염 역시 *E. coli*(61.9%)가 가장 분리율이 높음. • 균혈증과 요로감염의 주요 원인균의 항생제 내성이 심각하며, 특히 *P. aeruginosa, E. coli, E. faecium* 등에서 항생제 내성률이 이전보다 많이 증가.
항진균제 내성 실태 및 전파기전 연구	• 임상검체 분리 효모균은 *C. albicans*(49.4%)가 가장 많음. • 가장 흔히 사용되는 항진균제는 fluconazole(47.1%). • 항진균제 감수성 검사에서 CLSI와 EUCAST 일치율이 높음.

담당 약제내성과_유재일, 유정식, 김화수, 정영희, 차정옥

제5항 고위험병원체 연구

가. 탄저균 캡슐항원과 숙주와의 상호작용 연구

마우스 대식세포에서 탄저 캡슐(poly-gamma-D-glutamic acid; PGA)에 의한 면역반응 및 신호전달체계를 확인하기 위하여 마우스 대식세포인 RAW264.7세포에 PGA 자극 후 전 염증성 싸이토카인의 발현 및 분비량을 조사하였다. PGA는 마우스 대식세포에서 농도 의존적으로 TNF-α, IL-6, 및 IL-12 mRNA 발현 및 단백질의 분비량을 증가시켰다. 또한 MAP kinases의 인산화 및 저해제를 이용한 실험을 통하여 ERK, JNK, p38과 같은 MAP kinases의 활성화가 PGA에 의한 싸이토카인의 발현에 중요하게 관여함을 증명하였다. 이와 더불어 공초점현미경을 이용한 실험을 통하여 싸이토카인의 발현에 중요한 역할을 하는 전사인자인 NF-κ B의 활성화가 PGA 자극에 의하여 유도됨을 확인할 수 있었다. PGA에 의해 유도되는 면역반응 관련 수용체를 규명하기 위하여 선천성면역반응에 중요하게 관여하는 toll-like receptor2(TLR2)와 toll-like receptor4(TLR4)를 과 발현하고 있는 chinese hamster ovary 세포를 이용하여 실험을 수행한 결과 PGA에 의한 면역반응에 TLR2가 관여함을 확인할 수 있었다. 이와 같은 결과를 통하여, 탄저 캡슐 PGA가 탄저 감염에 의한 선천성면역반응에 중요하게 관여할 수 있음을 확인하였다.

나. 보툴리눔 치료용 인간화 항체대체제(Humanized Antibody Alternatives; HAA) 연구

보툴리눔 신경독소(Botulinum Neurotoxin; BoNT)를 치료할 수 있는 인간화 항체대체제에 대한 연구를 진행하기위해 인체유래 단백질 중 항체와 유사한 구조를 가지고 있는 작은 크기의 단백질들을 검색하여 HAA scaffold를 확보하였다. 그리고 HAA 구조에 삽입할 단백질 후보군들은 기존 연구들을 검색 및 분석을 통하여 일부 확보하였고, 자체 개발된 Anti-mouse 단클론 항체들 중 보툴리눔 독소 A와 결합이 예상되는 각 부분들(Heavy chain or Light chain CDR 1, 2 & 3)을 분석하였다. 분석된 후보군들은 실질적인 단백질을 합성 및 발현시키기 전 HAA scaffold에 삽입할 가상 단백질들의 입체구조를 3D structure modeling을 수행하여 단백질의 folding 형태와 합성 가능 여부를 확인하였다. 그중 HAA로서 효과가 있을 것으로 사료되는 후보군들을 골라 합성 및 발현을 통하여 HAA scaffold 단백질 후보군들을 확보하였다. 기존 확보된 마우스 단클론 항체들과 더불어 추가 후보군들의 필요성이 제기됨에 따라 정제된 보툴리눔 A 항원을 추가로 생산 및 확보하였고, 보툴리눔 치료용 인간화 항체대체제로 사용 가능성을 확인하기 위하여 기존에 보고된 마우스 단클론 항체에 대한 중화능 실험과 하이브리도마 세포 선정 및 정보 분석을 수행하였다. 또한 Phage library 기술을 도입하여 HAA scaffold에 삽입 가능한 후보 단백질들을 추가 분석, 확보하였다.

다. 수지상세포에서 *Yersinia pestis*에 의해 유도되는 선천성 면역반응과 질환제어를 위한 작용타겟 발굴

마우스 골수유래 수지상세포에서 페스트균(*Y. pestis*)에 의하여 유도되는 선천성면역반응 및 T세포 활성화 조절양상을 조사하기 위하여 마우스 수지상세포에 페스트 사균 및 생균으로 자극한 후 수지상세포의 성숙관련 마커 유전자들의 발현을 유세포 분석기로 측정을 하였다. 사멸균의 경우 벼룩의 감염온도인 27℃에서 배양한 페스트균이 포유동물의 감염온도인 37℃에서 배양한 페스트균에 비하여 높게 CD80, CD86, MHC Ⅱ의 발현을 유도하였으나, 페스트 생균의 경우는 27℃와 37℃ 배양 페스트균에 의해 증가되는 CD80, CD86, MHC Ⅱ의 발현 차이를 확인할 수 없었다. 페스트균에 의한 싸이토카인 및 케모카인 발현양상 조사결과 27℃에서 배양한 페스트균이 37℃에서 배양한 페스트균 보다 더 높은 TNF-α, IL-6, MIP-1α, MCP-1의 분비를 수지상세포에서 유도하는 것을 확인할 수 있었다. 또한 페스트 사균에 비해 생균이 더 높게 싸이토카인 및 케모카인의 분비를 유도함을 확인할 수 있었다. 페스트균으로 자극한 수지상세포와 T세포의 동시배양시 T세포 활성화 싸이토카인인 IFN-γ와 IL-17의 발현이 37℃에 비해 27℃에서 배양한 페스균에 의하여 높게 유도됨을 확인할 수 있었으며, 또한 IFN-γ의 경우 사균과 생균으로 자극하였을 때 큰 차이가 없었으나, IL-17의 경우에는 사균보다 생균에 의해 현저하게 높게 분비가 유도됨을 확인할 수 있었다.

라. *Burkholderia pseudomallei* 병독성 인자에 의한 사람면역세포 내 면역반응 연구

사람 대식세포주인 THP-1 세포와 단핵구세포 유래 수지상세포에서 유비저 감염 및 병독성 인자 처리 시 나타나는 숙주세포내 면역반응을 조사하기 위해 Live *Burkholderia pseudomallei* 와 유비저에서 분리한 LPS를 각각 처리 후 사이토카인 및 세포내 신호전달 단백질의 발현정도를 측정하였다. 그 결과 20MOI의 농도를 처리 시, IL-1beta, IL-6, TNF-alpha의 발현량이 농도에 의존적으로 증가하였으며, IL-1beta의 발현은 Caspase-1 활성화를 통해 이뤄진다는 것을 Western blot과 Caspase-1 inhibitor인 Z-WEHD-FMK을 이용한 blocking test를 통해 확인하였다. 그리고 IL-6의 발현은 STAT3의 활성화가 관여한다는 것을 STAT1과 STAT3의 각각의 inhibitor를 이용한 blocking test와 Western blot을 통해 확인하였다. 또한 NLRP3와 adaptor 단백질인 ASC와 같은 inflammasome 복합체 형성에 관여한다는 것을 westren blot과 ELISA로 확인하였다. 그밖에 숙주 면역회피 기전에 중요한 역할을 수행하는 것으로 알려진 항산화효소관련 *sodB* 유전자의 돌연변이주를 제작하여 wild type 유비저가 일으키는 면역 반응과의 차이를 확인 하였다.

담당 병원체방어연구과_ 조민희, 전준호, 차기원, 이해리

제6항 결핵 및 호흡기감염세균 연구

가. 국내 분리 비결핵항산균의 분자역학적 다양성 분석

비결핵 항산균(NTM)에 의한 폐질환의 보고는 우리나라를 비롯한 여러 나라에서 증가추세에 있다. 이 연구에서는 비결핵 항산균의 유전형 분포와 특성을 조사하기 위하여 우리나라에서 분리된 주요 병원성 비결핵 항산균에 대한 분자역학 실험 기법을 확립하고, 이를 이용하여 이들 사이의 유전학적 연관관계와 분포특성을 알아보고자 하였다. 먼저 연구대상으로 설정된 *Mycobacterium avium*, *M. intracellulare*, *M. abscessus* 균종의 정확한 동정을 위해 *rpoB* 유전자, *erm41* 유전자, *hsp65* 유전자 등을 이용한 동정 algorithm을 정립하였다. 또한 각각의 균종에 대해 MLST (multi-locus sequence type analysis) 및 VNTR(variable number of tandem repeat assay)을 정립하였고, *M. abscessus* 에 대해서는 PFGE(pulsed field gel electrophoresis) 방법을 각각 성공적으로 정립하였다. 특히 PFGE는 현재까지 알려진 방법을 개선하여 해상도를 대폭 개선시켜 DB 구성이 가능하게 하였다. 이 정립된 방법을 이용하여 *M. abscessus* complex의 분자역학적 DB를 구축하고, 종 간의 유전학적 연관성을 비교한 결과, *M. massiliense*종 내에서 *hsp65* 유전형이 PFGE와 MLST에 의해서 구분되어짐을 확인하였다. 또 세 가지 분자역학 실험법의 유용성 비교에서 변별력은 PFGE, VNTR, MLST 순으로 확인되었으나, VNTR은 종 구분이나 종내 아형 구분이 명확치 않아 분류의 유용성이 부족함을 확인할 수 있었다.

나. 결핵 고위험군 코호트 내 발병환자의 면역 단백질 발현 특성 연구

결핵은 우리나라 주요 보건문제 중 하나로 이를 퇴치하기 위해서는 발병 위험이 높은 최근 감염자의 신속한 발견 및 치료 유도가 필요하다. 따라서 이를 위한 결핵 발병의 원인 규명과 결핵 발병 예측 바이오 마커 발굴은 매우 중요하다. 결핵 고위험군 코호트 자원 중에서 결핵 발병 환자와 주변 미발병인의 검체를 이용하여 항체 마이크로 어레이를 통해 단백질 항원의 발현 차이를 보이는 면역 인자를 검색하였다. 항체 마이크로 어레이를 통하여 검색된 Alpha-1-antitrypsin(AAT), ARF6, CCND1, CCND2, CDK1, Prohibitin, RAD18, b3GAT1, G-CSF, IgM, Elastase, CNN2 12종이 결핵 발병과 연관성이 있음을 확인하였다.



[그림 3-1-13] 항체 마이크로 어레이 통하여 검색된 결핵 발병환자의 항체 단백질 네트워크 연관관계

다. 병원성 비결핵 항산균(NTM)의 감별진단을 위한 인체유래 후보물질 발굴

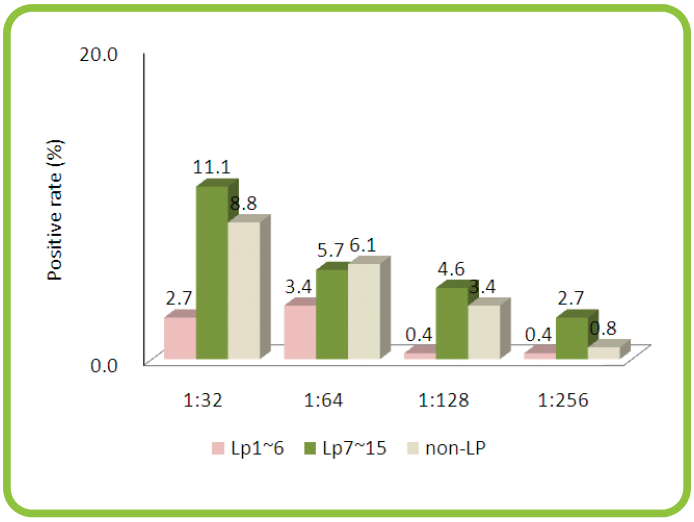
폐질환에 관련된 병원성 NTM의 특성을 조사하기 위하여 1, 2차년도에서는 NTM 폐질환과 관련이 있는 *Mycobacterium avium* complex(MAC) 6주와 단순 오염균으로 판명된 MAC 6주 선별하였고, *Mycobacterium abscessus* complex를 smooth type과 rough type 표현형으로 분류하여 각각 4주씩 선별하였으며, 각 균주에 대한 숙주세포 면역 유도 연구를 위해 세포 감염용 균주를 제조하였다. 3차년도에는 인체 유래 큰포식세포(human monocyte-derived macrophage, HMDM)에 감염시킨 뒤 유도되는 선천면역반응을 확인하였으며, C57BL/6 마우스 및 bone marrow-derived macrophage(BMDM) 감염 모델을 이용하여 MAC와 *M. abscessus*의 감염에 의해 유도된 면역 반응을 HMDM 결과와 비교하여 공통적으로 유도되는 면역 인자를 RT-PCR 방법을 이용하여 확인하였다. MAC는 HMDM 모델 실험 결과 사람에서 분리된 위치에 따른 병원성의 차이는 거의 나타나지 않았으나, 감염되지 않은 대조군에 비해 공통적으로 CCL5, CXCL1, IL-1β, IL-8 등의 발현이 10배 이상 유의하게 증가하였다. 또한 *M. intracellulare* 균주가 IL-6을 포함한 전체적인 면역 인자의 발현이 *M. avium* 균주에 비해 높았고, 세포내 생존율 및 동물감염 모델에서도 병원성이 상대적으로 높게 나타났다. *M. abscessus*는 기존 결과와 유사하게 rough type 균주가 smooth type 균주에 비해 면역반응 관련인자를 더 잘 유도하였다. 반면 세포내 생존율은 모든 감염 모델에서 smooth type이 더 높게 나타났으며, 기 보고와는 일치하지 않았다. 그러나 IL-1β와 IL-8은 기존 보고와 동일하게 모든 *M. abscessus* 균주에서 증가하였고, 특히 CCL5는 rough type

균주에 의해 세포 감염 모델과 동물 감염 모델에서 모두 유의하게 증가함을 확인하였다. 이러한 결과는 병원성이 상대적으로 높다고 알려진 *M. abscessus* rough type 균주의 감염을 선택적으로 진단할 수 있는 후보 물질에 포함될 수 있을 것으로 사료된다.

라. 국내 폐렴환자에서 확인되는 *Legionella pneumophila* 혈청형의 분포 조사

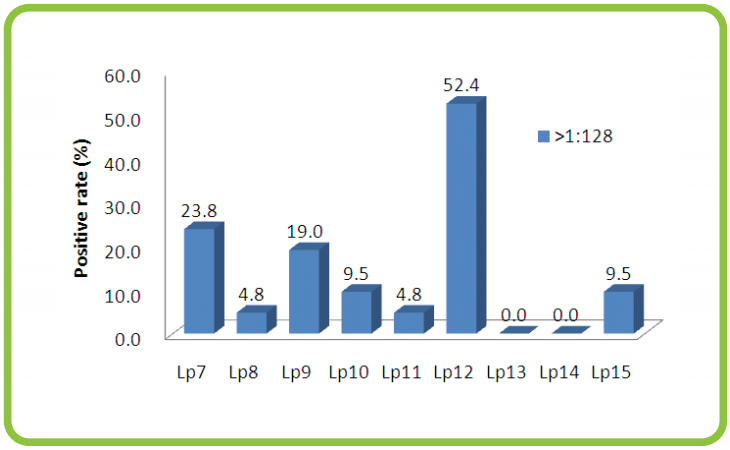
레지오넬라는 그람음성의 비운동성 간균으로 *Legionella* 속(genus) 내에 *L. pneumophila*와 *L. anisa*, *L. bozemanii*, *L. dumoffii*, *L. longbeachae* 그리고 국내분리주인 *L. busanensis* 등을 포함하여 약 56개 종(species) 이 보고되어 있다(NCBI Taxonomy Database). 이러한 *Legionella* 속 중에서 인간에게 레지오넬라증을 유발하는 균종은 약 20여종으로, 이 중 *L. pneumophila* 종에 의한 감염이 대부분이며, 그 외 *L. micdadei, L. bozemanii, L. dumofii, L. longbeachae* 등 다른 종에 의한 감염이 약 10% 정도를 차지하는 것으로 알려져 있다.

L. pneumophila 는 최초로 확인된 레지오넬라균으로 현재까지 15가지 혈청형이 보고되어 있으며, 미국과 유럽에서 가장 많은 발병빈도를 나타내는 대표적인 레지오넬라 속 병원균이다. 이러한 15개 혈청형 중 진단검사에 주로 활용되는 혈청형은 1~6의 6가지이며, 나머지 7~15의 혈청형의 경우는 주거지역내 환경, 혹은 병원내 수계 시스템 등에서 분리된 경우가 거의 없고 집단 내 혈청형 분포조사에서도 매우 낮은 빈도로 확인되는 것으로 보고되기 때문에 분포조사 연구나 항체가 진단검사 등에서 제외되는 경우가 많다. 따라서 결핵 · 호흡기세균과에서는 혈청형 7~15에 대한 국내 분포현황에 대한 여부를 확인하고자 2012년 하반기부터 레지오넬라 항체가 검사로 의뢰된 민원 혈청에 대해 혈청형 7~15에 대한 검사를 추가로 실시하였다. 검사 결과 [그림 3-1-15]에 나타난 바와 같이 Lp 7~15 혈청형 항원그룹에 대한 항체 보유율이 국내에서도 비교적 높은 것을 확인할 수 있었다. 특히 단일혈청에서 1:128 이상의 항체 보유율은 현행 레지오넬라증 의사환자로서의 신고기준이며, 이를 적용할 경우 국내 레지오넬라 양성률은 Lp 7~15 혈청형 항원그룹의 결과를 제외했을 때의 4.2%에서 8.7%로 더 높아지게 된다[그림 3-1-14].



[그림 3-1-14] Distribution of positive rates according to *L. pneumophila* serogroups in 2012

각 혈청군별 교차반응 정도는 Lp1~6군과 Lp7~15군 사이는 1.1%로 거의 교차반응이 확인되지 않았으나 non-LP군과 Lp7~15군 사이의 교차율은 5.3%로 상대적으로 높은 것으로 나타났다. 그러나 교차반응이 일어난 대부분의 혈청은 1:64 이하로 이는 비특이적 항체반응인 것으로 추정되며, 양성기준인 1:128이상에서의 교차반응은 2건(0.8%) 이었다. 또한 Lp7~15 군중 가장 양성빈도가 많았던 혈청형은 Lp12로 1:128 이상으로 확인된 21건 중에서 11건(52.4%)이 Lp12에 대해 양성반응을 나타내었다 [그림3-1-15]. 이외에도 Lp7과 Lp9에 대한 양성율도 각각 23%와 19%인 것으로 확인되었으며, Lp13과 Lp14는 검출되지 않았다.



[그림 3-1-15] Distribution of positive rates according to *L. pneumophila* serotypes 7~15

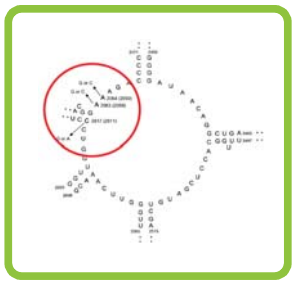
이상과 같은 결과를 종합하여 보았을 때 국내에서 Lp 7~15에 의한 감염사례가 존재할 것으로 추정되며 후향적 항체가 조사에서 확인된 바와 같이 양성비율 또한 무시될 정도의 낮은 수준은 아닌 것으로 나타났다. 이와 같은 결과는 국내에서 레지오넬라 항체가를 통한 진단 양성률이 실제보다 낮게 저평가 되어 있을 가능성이 있다는 것을 의미한다. 또한 본 연구는 2012년 혈청에 대해서만 수행되어 졌기 때문에 연도별 변동사항이 있는 지를 확인하기 위해서는 최근 3년에 대한 후향적 항체가 조사연구와 향후 지속적인 조사가 추가로 수행되어야 하며 그 결과에 따라 현재 사용되는 레지오넬라 항체가 진단 항원 패널의 조정이 필요할 것으로 사료된다.

마. 국내 분리 *Mycoplasma pneumoniae* 균주로부터 항생제 내성주의 선별 및 항생제 감수성검사법 표준화 연구

마이코플라스마 폐렴균은 비정형폐렴은 물론 상기도 감염증에서도 검출이 되는 대표적인 호흡기 질환 병원체이다. 특히 일반적인 호흡기감염증례를 나타내어 임상증상만으로는 구분이 안 되고, 세포막이 없어 통상적인 항생제 처치로는 효과적으로 치료가 되지 않는 것으로 보고되고 있다. 특히 1차 치료제로서 사용되는 항생제에 대한 내성균의 증가는 환자에 있어 치료효과를 지연시키고 대규모 유행을 발발할 위험이 있어 조기에 확인하고 차단하여야 한다. 이를 위해서는 신속한 유전자 변이검사와 함께 분리주에 대한 감수성검사를 통해 내성여부를 확인하여야 한다. 또한 내성을 나타내는 분리주에 대한 특성연구를 통해 국내 표준주로 개발할 필요성이 있다. 따라서 본 연구에서는 2010년~2012년 급성호흡기감염증 감시사업에서 분리된 41균주를 대상으로 macrolide계 항생제 3종(azithromycin, erythromycin, clarithromycin)에 대해서 항생제 감수성 검사를 실시하였고, 이중 4주에 대해서 항생제 내성을 나타내는 것을 확인하였다.

[표 3-1-2] Resistance of *M. pneumoniae* isolates to macrolide antibiotics

Strains	MICs to macrolides antibiotics(㎍/㎖)		
	Azithromycin	Erythromycin	Clarithromycin
ATCC15531	<0.00001	0.01	0.0001
Isolates(2010)	<0.000001	0.0001 ~ 0.1	0.00001 ~ 0.001
Isolates(2011)	<0.000001	0.00001 ~ 0.0001	0.000001 ~ 0.00001
3932	50	>50	50
4121	50	>50	50
4163	>50	>50	50
7244	>50	50	>50



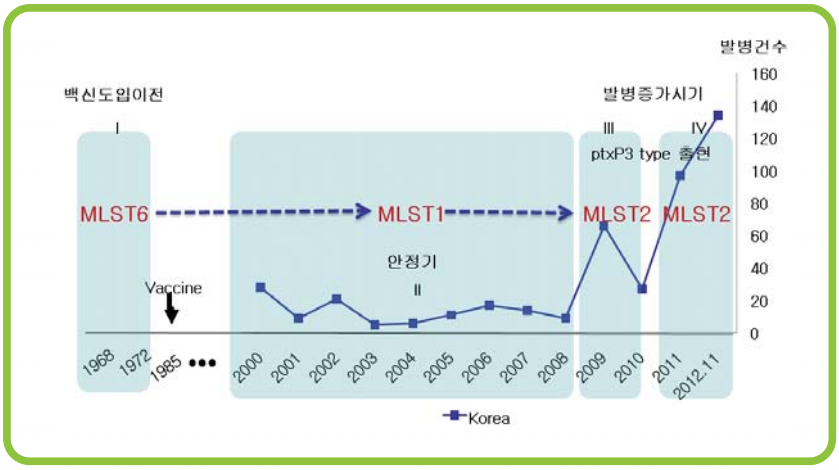
[그림 3-1-16] Reported sequence variations in 23S rRNA domain V

또한 내성을 나타내는 분리균주들에 대해서 기존에 항생제 내성과 관련이 있는 것으로 보고된 4개 유전자(23S rRNA domain Ⅱ, 23S rRNA domain V, Ribosomal protein L4, Ribosomal protein L22)에 대하여 검사한 결과, 그림과 같이 A2064G와 같은 sequence 변이가 있음을 확인하였다[그림 3-1-16]. 이와 같은 결과를 통하여 확인된 *M. pneumoniae* 내성임상균주 4주에 대해서는 내성기전으로 23S rRNA domain V에서의 변이를 확인하였으며, P1 genotype 등에 대한 추가 정보를 확보하여 내성 표준균주로서 활용할 필요성이 있다.

바. 2011~2012년 국내 유행 백일해 균주의 유전자변이 현황 및 호흡기 상피세포에서 군집화에 미치는 영향

백일해 병원체인 *Bordetella pertussis*는 표면항원결정기 유전자에 있어 시대에 따른 유전자 변이 현황이 전세계적으로 보고되고 있으며 이러한 유전자 변이가 백일해의 재유행과 관련이 있는 주요 원인으로 추정되고 있다. 이에 본 연구에서는 2011~2012년 백일해 유행시 국내에서 분리된 백일해 분리주에 대한 유전자 변이를 MLST 법으로 확인하고 호흡기상피세포로부터 유래된 세포주에 처리하여 호흡기도내에서의 군집화에 미치는 영향을 확인하고자 하였다.

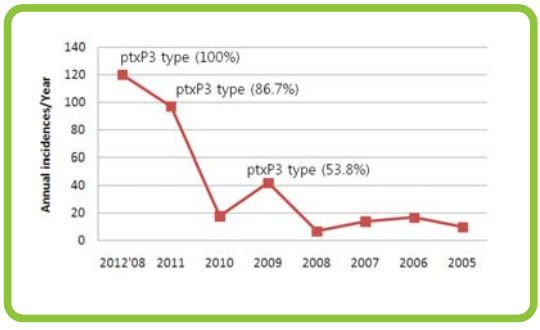
이를 위해 최근의 분리균주인 2011년과 2012년도 분리주 21개 균주에서 확인된 MLST type을 기존에 분석이 완료된 2000~2009년도 분리주 집단과 비교하였다. 그 결과 위에서 언급한 바와 같이 house keeping gene에서는 여전히 ST2 type이 가장 분리빈도가 높은 균주유형인 것으로 확인되었다.



[그림 3-1-17] Change of major MLST type in 2011~2012

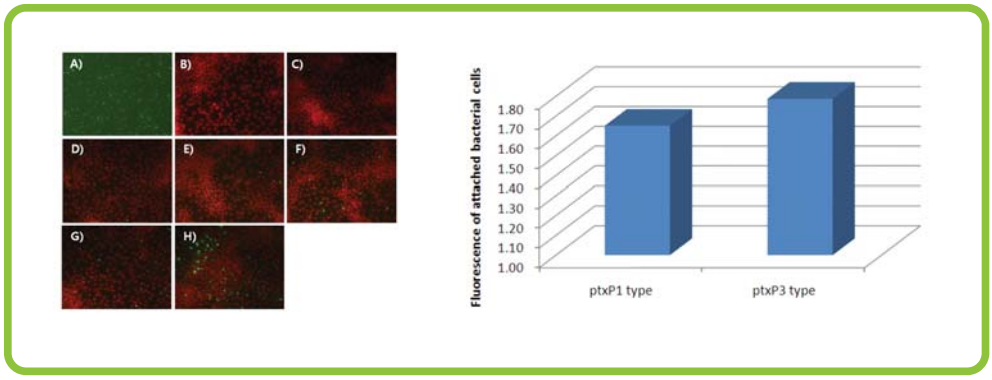
반면에 housekeeping gene의 경우는 최근 분리주에서 확인된 MLST 유형은 ST2, ST3 ST8의 3가지 유형이며, 이중 ST2 가 가장 높은 빈도를 나타내었으며, 이는 2011~2012년 분리주에서도 동일하여 변화가 없었다. 또한 시기별로 2000~2009 분리주 집단과 비교하여 보았을 때, 선행집단의 경우는 MLST1 유형이 가장 분리빈도가 높은 집단이었으며 비교적 낮은 빈도이긴 하지만 추가로 6개 유전형이 혼재된 다양한 유형의 집단이었다. MLST1 유형은 최근 분리주에서는 거의 확인되지 않았으며, 반면에 ST2가 종전에 8.6%에서 81%로 크게 증가된 것으로 확인되었다.

이러한 항원결정기 유전자 외에도 최근에는 pertussis toxin의 발현을 조절하는 pertussis toxin gene promoter(ptxP) 영역에 대한 변이도 주요원인으로 지적되고 있으며, 특히 ptxP3 type이 pertussis toxin의 생산을 증가하여 백일해의 발병증가와 관련이 있다고 보고되어 있다. Pertussis toxin은 AB5-type의 외독소로서 백일해 병인기작에 중요한 역할을 하는 것으로 알려져 있으며 특히 감염초기 백일해 원인균인 *B. pertussis*의 호흡기도 내 군집화를 통한 정착에 관여하는 것으로 알려져 있다. 이에 본 연구에서도 추가로 pertussis toxin promoter 영역의 변이 현황을 전체 106개 분리균주를 대상으로 수행한 결과 국내 분리주에서는 type 1, 3, 4 의 3가지 유형이 확인되었으며, type 1 이 77%로 가장 많았고 type 3이 26%로 그 다음 빈도인 것으로 나타났다. 또한 각 유형별 출현 시기를 고려해 보면 2000년과 2001년도에 각각 1건씩 나타난 ptxP4 type을 제외하고는 1999년부터 2008년도까지 분리주는 모두 ptxP1 type이었으며 독성이 강한 균주로 확인된 ptxP3 type은 2009년도부터 출현하였다. 또한 연도별 분리비율에 있어서도 2009년도에 ptxP3 type이 53.8%로부터 2011년도에는 86.7%로 증가하였고, 올해 2012년도 분리주에서는 100%로 모든 분리주가 ptxP3 type인 것으로 확인되었다. 더구나 2009년도는 1999년 이후 국내에서의 백일해 발생이 일시적으로 증가했던 시기였고 [그림 3-1-18], 2009년 이후 국내 백일해 발생양상이 증가 추세로 전환된 것으로 판단되기 때문에 발병증가 원인으로서 ptxP3 type의 출현이 고려되어져야 할 것이다.



[그림 3-1-18] ptxP3 occurrence according to isolation year

추가로 유행균주에서 확인된 항원결정기 유전자의 유전자형변이에 따라 체내감염과정의 첫 단계인 정착과정에 미치는 영향을 확인하고자 *in vitro* 상에서 호흡기계 유래 세포주(NCI-H292 cell)를 대상으로 유행균주의 부착효율에 변화가 있는지를 형광으로 표지된 균주를 이용하여 확인하였다.



[그림 3-1-19] Cell adhesion activity of clinical isolates on H292 cells

FITC-labelled bacterial cell은 오직 green 파장에서만 관찰되었고 [그림 3-1-19(A)], crystal violet으로 염색된 cell은 오직 red 파장에서만 관찰되었다[그림 3-1-19(B)]. 단계별 희석액을 cell과 반응 시킨 후 부착되어 남아있는 bacterial cell은 초기 O.D.(600 nm) 0.5의 경우가 [그림 3-1-19(H)]에 해당하며 O.D.(600 nm) 0.1의 경우가 그림 3-1-19(E)에 해당한다. 그 결과 cell adherence는 KNT 21, KNT 49, KNT 57, KNT 82, KNT 96, KNT 102, KNT 103, KNT 105 등의 최근의 분리주에서 상대적으로 높은 것으로 확인되었으며 이를 pertussis toxin promoter type으로 구분한 결과 ptxP3 type에서 높은 것으로 확인되었다[그림 3-1-19].

이상과 같이 현재 백일해의 발병원인으로 추정되는 것은 유행균주에서 확인되는 유전형의 변이가 주된 원인으로 확인되고 있으며, 이는 항원결정기 유전자뿐만 아니라 promoter region까지 다양하게 발생하고 있다. 따라서 현재 특정유전자 기준으로 변이현황을 모니터링하는 것은 전체 특성을 파악하기에는 어려운 점이 있어 이를 전체 genome의 sequence 분석으로 확대하여 기존의 MLST type 별 full genome sequence DB를 구축하는 것이 필요할 것으로 사료된다.

사. 폐렴알균의 침습성 감염질환 유발에서 glycosyl hydrolase family의 기능 연구

본 연구에서는 폐렴알균의 침습성 질환과 관련된 opaque phase의 유전자 발현 프로파일로부터 발현 증가를 보인 glycosyl hydrolase family; GH1, GH13, GH20, GH32, GH38 및 GH125의 유전자를 결실시켜 그에 따른 표현형 및 유전형 변화를 분석하고 병원성에 미치는 영향을 조사하여 폐렴알균의 감염 과정에서 glycosyl hydrolase의 역할과 숙주로의 침습 감염 기전과의 관련성을 확인하고자 하였다. 우선 *Streptococcus pneumoniae* D39균주를 대상으로 성장곡선에 따른 대상

유전자의 발현 양상을 전사 수준과 단백질 수준에서 조사한 결과 발현양의 차이는 있으나 대수기 이후 발현이 지속되어 대상 glycosyl hydrolase들이 폐렴알균의 성장과 증식에 필수적임을 확인하였다. D39 균주를 이용하여 triple-joining PCR법 및 insertion-deletion mutagenesis법으로 각각의 대상 유전자가 결실된 6종의 돌연변이를 제작하였다. 돌연변이주의 표현형 변화를 야생주와 비교한 결과 돌연변이주들의 콜로니 및 단일세포 모양에는 변화가 없었으나 성장곡선이 지연 혹은 저하되었고 GH13, GH38 및 GH125 유전자가 결실된 돌연변이에서 협막 생성이 저하되었음을 확인하였다. 협막은 폐렴알균의 중요 병원성 인자 중 하나로 이들 세 유전자의 발현은 폐렴알균의 병원성 획득에 역할을 담당할 것으로 예측된다. 한편, 마우스 감염동물모델에서 GH1 결실돌연변이를 감염시킨 결과 병원성이 저하되는 것을 확인하였다. 현재 나머지 glycosyl hydrolase 결실돌연변이에 대해 병원성 조사를 진행하고 있으며 microarray를 이용하여 돌연변이 내 유전자 발현을 분석하고 폐렴알균의 병원성 획득과 침습 과정에서의 glycosyl hydrolase 역할을 해석하고자 한다.

담당 결핵 · 호흡기세균과_김성한, 박상희, 배송미, 정상운, 이길수, 이성경

3. 향후 추진계획

가. 장내세균 연구

수인성질환과에서는 장내질환 연구로서 법정 전염병인 주요 병원성 대장균의 동시 진단 및 분리방업에 대한 연구, ETEC, EIEC 그리고 세균성 이질균에 대한 다가 백신 개발 기반 연구를 수행할 계획이며, 최근 증가 추세에 있는 *Campylobacter jejuni*의 병원성 단백질 발현 페턴에 대한 연구를 진행할 예정에 있다.

연구 주제는 다음과 같다.

- 설사질환 원인병원체에서의 주요항균제 내성 기전 분포와 그 전파 기전에 관한 연구
- 한국인 소아의 metagenome 분석을 통한 microbiome community DB 구축과 비만과의 연관성 연구
- 주요 병원성 대장균의 동시 진단 및 분리 방법 연구
- 장내 감염세균(ETEC, *Shigella*)의 백신후보물질 발굴을 통한 다가백신개발 기반연구
- *C. jejuni* 병원성 단백질 발현 패턴 연구

나. 간염 및 소화기바이러스 연구

1) 폴리오 및 엔테로바이러스연구

현재 50개 병원을 중심으로 운영하고 있는 급성 이완성 마비 감시사업을 지속적으로 수행함과 동시에 국내 유행 엔테로바이러스 국가 실험실감시체계의 지속적인 확대를 위해 감시망 운영을 통해 확보한 엔테로바이러스에 대한 분자 역학적 분석체계 확립 및 항원 변이 양상 조사연구를 수행하고 기존의 혈청학적 동정방법을 통해 미 동정으로 확인된 엔테로바이러스에 대한 유전자 분석 업무를 확대하여 실시하고자 한다. 이를 위해 엔테로바이러스 VP1 유전자에 대한 유전자 검출 및 분석연구를 강화하여 신종 엔테로바이러스 및 무균성 수막염 환자에서 검출되는 파에코바이러스(parechovirus) 등 신종 바이러스의 검출을 시도하고자 한다. 또한 국내 폴리오 면역도 조사를 통해 P1~3형에 대한 중화항체능 평가를 통해 향후 백신예방정책 자료에 활용하고자 한다. 최근 엔테로바이러스 71형에 의한 영 · 유아의 수족구병이 세계적으로 급증하고 국내에서도 사망환자가 발생함에도 불구하고 효과적인 백신 및 기반연구 자원의 부재로 위험에 노출되어 있어 이에 순수 국내기술로 개발한 엔테로바이러스 71형에 대한 백신을 확보하기 위한 개발 연구를 지속적으로 수행할 계획이다.

2) 급성 위장관염바이러스 연구

노로바이러스는 급성위장관염의 가장 주요한 원인바이러스로서 감염 특성상 수인성 및 식품매개전파를 통한 대규모 집단발병을 유발하여 공중보건학적, 경제적으로 막대한 피해를 유발하고 있어 이를 예방 치료하기 위해 기술개발이 시급한 상황이다. 현재까지 노로바이러스 virus like particle(VLP) 형태의 2가(GI-1, GⅡ-4)백신에 대한 효능성 평가를 위한 임상 평가가 진행되고 있지만 아직까지 제품허가된 백신은 없는 실정이다. 백신연구과에서는 노로바이러스 백신 후보물질 선별 및 동물모델 확립을 통한 효능성 평가 체계 구축 등 공공백신 실용화를 위한 기반 연구를 수행하고자 한다.

3) 간염바이러스 연구

항바이러스 치료제의 역동학적 분석을 통해 만성 B형간염 환자 치료율 향상을 위한 기초 자료를 확보하고자 한다. 또한 B형간염 산모체액에 대한 지속적 분석을 통해 수직감염 경로에 대한 정확한 원인규명을 위한 연구 자료를 축적하고자 한다.

급성간염 임상감시망을 구축하여 급성간염 원인바이러스의 비율을 산출하고 전체 바이러스성 간염에 대한 급성간염 분포를 비교 분석 할 예정이다. A형 및 E형 간염 바이러스에 대한 혈청학적 분석 및 바이러스의 분자역학조사를 실시하여 국내 유행주 분석 및 해외 유입가능성을 규명하여 국내 수인성 간염 감염에 대한 예방, 관리 방안 및 백신 수급 계획 등에 활용하고자 한다. 또한 국내 유행주 분석자료 및 유행주 확보를 통하여 A형 간염 백신 후보물질 개발 등의 연구를 수행하고자 한다.

다. 인플루엔자 및 호흡기바이러스 연구

1) 진단법 개발 및 확립

고병원성 조류인플루엔자 인체감염 진단에 있어 A(H5N1)형에 대한 진단뿐만 아니라 인체감염의 가능성이 있는 A/H7형 및 A/H9형 바이러스에 대한 감별진단이 필요하다. 이에 H7형 및 H9형에 대한 Real-time RT-PCR법을 이용한 신속 정확한 검사법을 개선하고자 한다. 향후 지역사회 전파 가능성이 있는 항바이러스제 내성 H1N1pdm09 바이러스를 신속하게 검출할 수 있는 real-time RT-PCR 기반 검사법을 개발하여 인플루엔자 및 호흡기바이러스 감시사업에서 확보된 분리주 검사에 활용하고자 한다.

또한, 계절 및 조류인플루엔자 A(H5N1) 바이러스 유전자 진단 정확도 향상 및 실험능력 제고를 위하여 WHO 정도관리에 지속적으로 참여하고자 한다. 최근 미국 등지에서 돼지인플루엔자의 인체감염 사례가 지속적으로 보고되고 있다. 이에 대표적인 H1N1, H1N2, H3N2형 돼지인플루엔자바이러스를 확보한 후 이들을 검출할 수 있는 Real-time RT-PCR법을 이용한 신속 정확한 검사법을 확립하여 인플루엔자 및 호흡기바이러스 감시사업 또는 인체감염 의심 사례 확인에 활용하고자 한다.

환자 발생 시 감염위험이 매우 높은 홍역 및 유행성이하선염은 필수 예방접종을 통하여 효과적인 제어가 가능해 지기는 하였으나 여전히 환자 발생이 지속되고 있는 상황이다. 홍역 및 유행성이하선염의 실험실적 확인진단은 환자 사례 평가기준에 매우 중요한 증거로 사용되고 있으며, 바이러스의 존재를 확인할 수 있는 유전자 진단법이 중요한 진단 tool로 사용되고 있다. 기존의 홍역 및 유행성이하선염 바이러스 유전자 진단은 민감도 확보를 위하여 nested RT-PCR을 사용함으로써 교차 감염의 위험성이 항상 존재하고 있으나, 해외유입사례 판정을 위해서는 RT-PCR을 통한 유전자 서열분석이 필수적이다. 따라서 홍역 및 유행성 이하선염 바이러스 유전자 진단 및 서열 분석을 위한 RT-PCR을 개선하고 이의 효능 평가 및 공공 보건의료기관으로의 기술 이전을 통한 진단민감도 향상을 도모하고자 한다.

2) 백신 개발 연구

인플루엔자 백신연구/개발 관련하여 2013년에는 3개의 내부 연구과제로 ① 상대적으로 변이가 많이 일어나지 않는 부위로서 headless HA를 이용한 범용백신 후보 기술 개발(과제명: Hemagglutinin Stalk Domain 기반 인플루엔자 Hetero-subtype immunity 연구, 3년차) ② 조류인플루엔자 대응기술 연구단 1세부과제로 조류인플루엔자의 유행에 대비한 신속항원 검색 시스템의 개발을 위한 연구(과제명: 고병원성 조류인플루엔자 대응 고효율 항원발굴 시스템 개발, 1차년도) ③ 신변종 인플루엔자 백신개발 및 면역학적 특성 규명을 위한(과제명: 2009 H1N1형 인플루엔자바이러스 항원결정부위 발굴 및 면역학적 분석 연구, 2차년도) 등을 수행할 예정이다.

이와 관련한 국내 인프라 구축 및 기술 개선/개발을 위해 3개 학술연구 용역과제 ① 신종 인플루엔자 대비 유정란 유래 A(H5N1) Mock-up 백신 개발 임상 3상 시험-6차년도, ② 기반 기술로서

호흡기 감염에서 세균 및 바이러스 메타지놈 분석-3차년도 ③ 마우스 병원성 인플루엔자 바이러스(B형) 개발을 2013년에도 지속적으로 발주하여 수행하고자 한다.

소아에서 중증의 호흡기질환을 유발하는 주요 원인바이러스로 알려져 있으나 아직 백신이 개발되지 않은 RS바이러스 예방을 위한 고유 백신주 개발을 위하여 약독화 백시니아주를 기반으로 면역이상반응이 없이 안전하면서도 효율적인 백신 후보물질을 개발하고자 한다. 이를 위하여 주요 항원단백질을 기반으로 재조합 백시니아주를 제작하고, 동물모델에 접종한 후 면역력 생성여부와 면역이상반응을 동시에 확인함으로써 백신 후보물질로서의 유용성을 평가하고자 한다.

또한 효율적인 VLP 기반 백신개발의 기반을 확립하기 위하여, shRNA를 이용하여 baculovirus의 증식은 억제하되 VLP 생산에는 영향을 주지 않는 곤충 세포주를 제작할 예정이며, baculovirus의 증식을 억제하는 효과가 입증된 GP64, DBP 표적 유전자에 대한 siRNA에 대해서는 국내 특허출원을 추진할 계획이다.

3) 병원체 특성연구

국내 인플루엔자바이러스 분리주를 아형, 분리 시기, 지역 등의 특성을 고려하여 선정한 후 헤마글루티닌(Hemagglutinin, HA) 유전자 염기서열을 분석함으로써 국내 분리주의 변이 양상을 파악하고 향후 예측 자료로 활용하고자 한다. 인플루엔자 항바이러스제인 아만타딘(amantadine) 및 뉴라미니다아제 억제제(Neuraminidase inhibitor, NI)에 대한 인플루엔자 바이러스 내성 발생 확인을 위해 국내 유행 인플루엔자 바이러스를 무작위 표본 추출법을 이용하여 통계적으로 유의한 대상을 선정하고 해당 유전자 염기서열을 분석함으로써 약제 내성 탐색을 지속적으로 수행하고자 한다.

호흡기바이러스 통합감시사업을 통하여 확보된 주요 호흡기바이러스의 원인병원체의 유전적 변이에 의한 감염력 및 병리학적 차이를 지속적으로 분석할 예정이다. 특히 최근에 영유아 호흡기감염증의 주요 원인 바이러스인 RS바이러스에서 주요 항원인 G 단백질의 변이가 새롭게 보고되었고, 국내에서도 이러한 변이가 발견되어 항원성 변화의 가능성, 유행 증가의 가능성이 제시되고 있다. 따라서 이러한 G단백질의 변이가 임상적으로 어떠한 의미가 있는지와 향후 유행가능성에 대한 분석이 필요한 시점이다. 이를 위해 새로운 유전형의 RS바이러스가 국내 유행주에서 얼마나 분포하는지와 중증도 변화 여부 등을 조사할 예정이다.

우리나라에서 성공적인 MMR 백신정책 이후에도 지속적으로 발생하는 홍역 및 유행성이하선염 outbreak에 대한 바이러스의 변이 및 감염성 등의 분석을 통해 vaccine failure의 가능성을 확인하고 vaccine preventable disease 감염병 예방 정책 보완에 과학적인 근거를 마련할 계획으로 홍역 및 유행성이하선염 바이러스 백신주 및 국내 outbreak와 관련된 바이러스의 분리주를 확보한 상태이고 이들 바이러스의 전장염기서열 확보 및 변이분석, 바이러스의 growth kinetics 등 특성 분석을 실시할 예정이다. 백신관련 면역 특성을 분석하기 위해 홍역 및 유행성이하선염에 대한 혈청학적 특성 분석법 확립에 대한 연구도 진행 할 예정이다.

라. 약제내성 연구

1) 종합병원 및 중소병원의 내성실태

국내 종합병원의 항균제 내성 모니터링을 통해 주요 항균제 내성실태와 내성기작 및 분자 역학적 특성을 조사하고 임상검사센터를 통하여 중소병원 분리 주요 내성균의 내성 정보를 수집하여 지역, 의료기관 종별 항균제 내성양상을 분석 할 예정이다. 또한 2012년까지의 내성정보를 분석하여 향후 매년 내성률 정보를 공개할 예정이다.

2) 주요 병원성 내성균의 내성기전 연구

반코마이신 중등도내성균의 MLST type균종의 단백체 분석 및 유전체 염기서열 분석을 통하여 반코마이신 중등도 내성에 관여하는 유전자, 단백질에 대한 특성을 조사하고자 한다. 장알균은 임상에서 균종(*E. faecalis*와 *E. faecium*)에 따라 반코마이신 내성 결정형이 전이되는 양상을 conjugation 등의 방법을 이용하여 수행하고 이때의 plasmid 유형을 확인하고자 한다. 한편, 그람음성균 연구에서는 의료환경에서 새로이 문제가 되고 있는 카바페넴 내성 장내세균의 내성기작을 확인하기 위해, 실험실 표본감시를 통해 수집된 카바페넴 장내세균의 주요 내성기작과 전달가능성을 조사할 예정이다. 임균은 국내에서 분리된 임균을 대상으로 임균의 항균제 내성 양상과 역학을 규명 치료지침과 감염 관리 지침을 수립 자료를 제공하고, 카바페넴내성 전유전체 염기서열 분석을 토대로 국내 다양한 항균제 내성 그람음성균의 특성을 분석하고자 한다.

3) 기타 내성기전 연구

국내 중환자실 입원환자에서의 ESBL 생성 장내세균, CRE 보균율을 조사하고, 진균감염증 환자의 효모균, 균사형 진균의 분포 조사, 중소병원 내성정보의 체계적인 수집체계를 구축 운영할 계획이다.

마. 고위험병원체 연구

고위험병원체에 대한 면역기전연구의 기반으로, 탄저캡슐성분이 사람 및 마우스 대식세포에서 유도하는 신호전달체계 활성화 분석을 위해 캡슐성분과 치사독소의 병행처리시 숙주세포내에서 관여되는 신호전달체계의 분석 연구를 수행 할 예정이며, 보툴리눔 항체대체제에 사용할 후보의 친화도등 생화학적 특성을 확립하고 보툴리눔 독소증 치료제로서의 효능제고연구를 진행하고자 한다. 페스트의 경우 페스트균에 의한 면역반응에 관여하는 인식수용체 및 신호전달체계 분석연구를 진행할 계획이며, 아울러 나노기술을 이용한 GFP나 Lux 유전자가 tagging 된 유비저 균을 제작하여 유비저의 감염 경로를 확인하고 *in vitro*에서 확인된 염증 및 면역반응에 대한 연구결과를 *in vivo* 시스템을 이용하여 좀 더 구체적으로 확인할 예정이다.

바. 결핵 및 호흡기감염세균 연구

1) 국내 분리 비결핵항산균의 분자역학적 다양성 분석

2차년도에는 *M. avium* 및 *M. intracellulare*에 대한 PFGE 방법을 개선 정립하고 DB를 구축할 예정이다. 또한 1차년도에 정립된 VNTR 및 MLST 방법에 대해서도 위의 두 균종 및 *M. abscessus* complex의 분자역학적 DB를 보강하고, 이를 분석하여 국내 대표 유전자 유형을 확인할 예정이다. 그리고 1차년도에서 확인된 *M. abscessus* 중 truncated *erm41* 보유주의 유전학적, 진화적 특성을 조사하여 *M. massiliense*와의 연관성을 분석하고, 각 종별로 항균제 감수성과 분자역학 유형과의 관련성을 확인할 예정이다. 이 연구 결과들을 통해 국내 유행 NTM의 유전형 분포의 확인과 NTM 감염질환의 집단 발생 시 역학적 대응에 활용할 수 있으리라 기대되며, NTM과 유사한 결핵균의 분자역학적 실험법 정립에 큰 도움이 될 것으로 사료된다.

2) 결핵 고위험군 코호트 내 발병환자의 면역 단백질 발현 특성 연구

발굴된 바이오마커를 기반으로 동물 감염 모델을 적용할 계획이며, 결핵 발병 바이오마커의 *in vivo* 발현 확인을 위해 동물 감염모델을 선정 및 구축할 예정이다. 국내 결핵 인체 분리주인 *Mycobacterium tuberculosis* K 균주와 참조주인 *M. tuberculosis* H37Rv ATCC27294 균주를 이용하여 동물감염 실험을 수행하고, 감염된 마우스에서 시기 별로 혈액 및 조직을 채취하여 균 분포 및 면역인자 분석을 실시한 후 선행된 바이오마커 연구 결과와 비교 분석하고자 한다.

3) 국내 폐렴환자에서 확인되는 *Legionella pneumophila* 혈청형의 분포 조사 (2010~2013)

현재까지 확인된 *Legionella pneumophila* 7~15군의 혈청형 분포에 대한 조사 결과 2013년도 Lp1~6 혈청형과 비교하여 상대적으로 높은 것이 확인됨에 따라 2010년과 2011년의 Lp7~15 혈청형의 분포를 후향적으로 확인함과 동시에 2013년도에도 이에 대한 분포를 지속적으로 확인하여 이러한 증가현상이 2013년도의 단년도 현상인지 지속적인 현상인지를 확인할 필요성이 있다. 또한 지속적인 현상으로 확인된다면 이를 기존의 항체가 측정용 항원 패널에 적용하여 국내 레지오넬라 항체가 진단에 지속적으로 사용하도록 고려해야 할 것이다.

4) 국내 분리 *Mycoplasma pneumoniae* 균주의 P1 genotype 검사법 확립

마이코플라스마 폐렴균은 비정형폐렴의 중요 병원균으로 알려져 있으며, 소아기 연령에 대해 2~3년을 주기로 유행하는 것으로 보고되어 있다. 또한 각 유행시기 마다 균교대증으로 각기 서로 다른 genotype의 균주들이 유행하는 것으로 알려져 있어 이에 대한 검사법을 확립할 필요가 있다. 현행 분리주 단계에서 P1 genotype에 대한 검사법은 확립되어져 있으나, 발생빈도에 비해 분리율이 낮아 분리주들만을 대상으로 검사된 P1 genotype 결과는 유행시기별 대표성을 나타낸다고 할 수

없다. 따라서 이를 보완하기 위하여 검체레벨에서 확인 가능한 방법을 모색하고 적용하여 검체단계에서 PCR 양성이 확인된 검체들은 P1 genotype을 확인할 수 있는 실험법을 확립할 필요성이 있다.

5) 폐렴알균의 침습성 감염질환 유발에서 glycosyl hydrolase family의 기능 연구

2차년도에는 GH1, GH13, GH20, GH32, GH38 및 GH125 결실돌연변이들을 인간 유래 폐세포에 감염시킨 후 세포 부착능을 측정하고 마우스 감염모델을 이용하여 돌연변이주들의 비강 감염 후 감염양상의 변화를 야생주와 비교하고자 한다. 또한 D39 균주의 전체염기서열을 바탕으로 디자인한 microarray를 이용하여 각각의 결실돌연변이에서의 기존 병원성 인자를 포함한 유전자 발현 변화를 조사하고 이 결과를 바탕으로 마우스 감염모델에서 야생주와 돌연변이주를 각각 비강 감염시킨 후 감염 단계별 유전자 발현을 측정하여 glycosyl hydrolase가 폐렴알균의 병원성 획득 및 침습질환 유발에서의 역할을 최종 규명하고자 한다.

제2절 생물테러 실험실 대응체계 구축 및 연구

1. 개요

2001년 10월 미국에서 발생한 탄저포자에 의한 생물테러 이후 고위험병원체에 의한 생물테러 위협이 국제사회의 중요한 문제로 대두됨에 따라 이에 대해 국가적 차원에서의 대응 태세 구축이 요구되고 있다. 미국 등 선진국에서는 생물테러에 대비하기 위하여 적극적인 연구개발 지원정책이 추진되고 있으며 우리나라도 2010년 12월 '감염병의 예방 및 관리에 관한 법률'의 개정으로 생물테러 병원체를 포함한 고위험 병원체에 의한 테러발생에 대한 중요성이 강조된 바 있으며, 이에 대비하기 위해 2001년 생물테러 대응 주무 부서로 보건복지부가 결정된 이후, 질병관리본부 국립보건연구원을 중심으로 관련 연구가 활발히 진행되고 있다. 특히 탄저균이나 두창 바이러스 등 생물테러 가능 병원체로 인한 생물테러 발생 시에 조기인지 및 신속대응을 통한 피해 최소화를 목적으로 고위험병원체의 기반연구, 조기탐지 및 고감도 진단시스템의 개발이 이루어 지고 있으며, 이와 함께 백

신 · 치료제 개발 등 예방 차원의 대응 능력을 강화하기 위한 연구도 진행중에 있다. 생물테러 발생시 신속한 원인규명을 위해 병원체의 기초분야 연구에서 제품화를 위한 실용화 연구까지 체계적으로 연구를 수행하고 있으며 성과의 극대화를 위해 산 · 학 · 연 공동연구도 병행되고 있다.

2. 추진실적

가. 탄저균

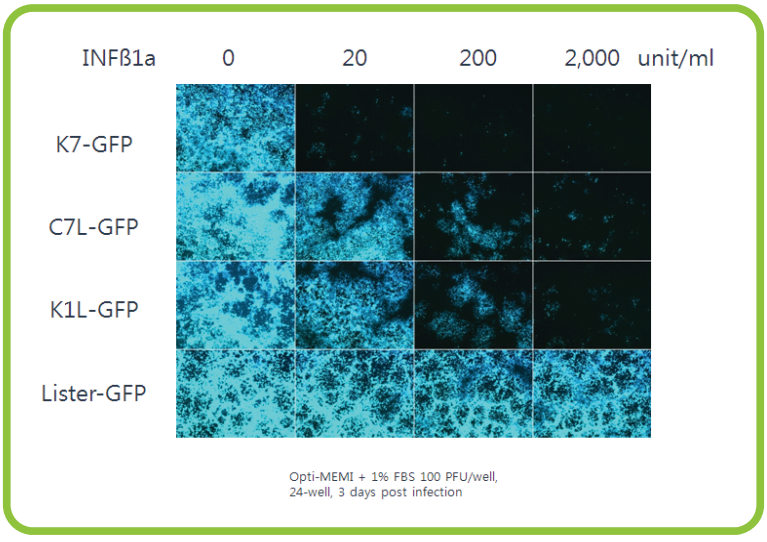
국내생산 탄저백신 개발 사업과 관련하여 실험동물을 이용한 탄저백신의 장기면역과 백신의 제형 변경에 따른 효력시험, 임상2상 시료에 대한 면역효능시험 등을 수행 · 정리하여 용역수행기관에 제공하였다. 학술용역사업을 통해 탄저백신의 제형이 일부 수정되어 안정성 확인용 임상2상 시료를 제조하고 안정성 실험결과를 확보하였다. 2011년 8월 11일 식품의약품안전청으로부터 임상2상 시험계획을 승인받아 9월 28일 IRB 심의를 통과하고, 10월 28일 개시모임 후 104명의 임상시험군을 모집하여 2012년 6월 말 탄저백신 면역을 완료하였다. 현재 QC 항목에 대한 시험법 검증작업이 진행 중이며, 백신의 효능확인을 위한 탄저백신면역 인혈청을 이용한 수동면역시험을 진행하고 있다.

나. 보툴리눔균

보툴리눔 신경독소(Botulinum Neurotoxin; BoNT)를 치료할 수 있는 인간화 항체대체제에 대한 연구를 진행하기위해 인체유래 단백질 중 항체와 유사한 구조를 가지고 있는 작은 크기의 단백질들을 검색하여 HAA scaffold를 확보하였다. 그리고 HAA 구조에 삽입할 단백질 후보군들은 기존 연구들을 검색 및 분석을 통하여 확보하였고, 자체 개발된 Anti-mouse 단클론 항체들 중 보툴리눔 독소 A와 결합이 예상되는 각 부분들(Heavy chain or Light chain CDR 1, 2 &3)을 분석하였다. 분석된 후보군들은 실질적인 단백질을 합성 및 발현시키기 전 HAA scaffold에 삽입할 가상 단백질들의 입체구조를 3D structure modeling을 수행하여 단백질의 folding 형태와 합성 가능 여부를 확인하였다. 그중 HAA로서 효과가 있을 것으로 사료되는 후보군들을 골라 합성 및 발현을 통하여 HAA scaffold 단백질 후보군을 확보하였다. 기존 확보된 마우스 단클론 항체들과 더불어 추가 후보군들의 필요성이 제기됨에 따라 정제된 보툴리눔 A 항원을 생산 및 확보하였고, 보툴리눔 치료용 인간화 항체대체제로 사용 가능성을 확인하기 위하여 기존에 보고된 마우스 단클론 항체에 대한 중화능 실험과 하이브리도마 세포 선정 분석을 수행하였다. 또한 Phage library 기술을 이용하여 HAA scaffold에 삽입 가능한 후보 단백질을 추가 확보하였다.

다. 두창 바이러스

백신연구과 출범 이후, 공공백신연구단 과제를 통해 기존의 연구를 통해 확보한 차세대 두창백신 후보주에 대한 체내 면역기전 및 약독화 기전을 규명하기 위한 연구 자료를 추가로 확보하였으며 이를 활용한 바이러스 전달체(viral vector) 후보주를 제작하였다[그림 3-1-20]. 바이러스 전달체의 backbone을 완성하였으며 백시니아 전달벡터(pVVT1-GFP)에 이들 deletion된 영역의 일부 또는 유전자를 삽입하여 재조합 바이러스를 생성율을 비교하였다. 3종의 플라스미드를 약독화 백시니아 바이러스 K7을 0.01 MOI감염시킨 Vero 세포에 전달하여 형광단백질을 발현하는 재조합 바이러스 K7-GFP, C7L-GFP, K1L-GFP 3종을 각각 분리하였다.



[그림 3-1-20] 약독화 두창백신주 벡터 후보주들의 바이러스 증식성 및 독성 비교

백시니아 벡터를 용도에 맞게 사용하거나 조합하여 사용할 수 있다. 예를 들면 1차 면역에는 가장 안전한 K7 바이러스를 사용하고 이후의 면역은 좀 더 강한 C7L을 사용하여 효과를 증진시킬 수 있다. 차후 연구가 진행됨에 따라 다양한 약독화 수준의 백시니아 바이러스를 쉽게 체계적으로 생산할 수 있어서 안전성과 효능을 고려한 적절한 약독화 수준의 백신을 선택하는데 도움이 될 것이다.

라. 야토균

국제적으로 주요 생물테러 가능 병원체로 인식되고 있는 야토균의 병인론 및 특성 분석, 백신의 개발기반 등을 구축하기 위한 연구가 국내에서는 절대적으로 부족한 실정으로 인해, 새로운 분석기술을 기반으로 하여 야토균의 생체 내 분포와 병증의 상관 관계를 추적하고 이를 이용하여 백신후보물질 접종 시의 야토균의 분포와 소멸 과정을 분석하는 시스템을 구축하였다. 구체적으로 형광

(fluorescence)과 발광(luminescence)인자를 표지로 이식시킨 야토균을 제작하고 이를 이용하여 마우스 생체 내에서의 감염 후 이동과 분포를 분석하였으며, 생백신 후보주인 LVS 균주를 접종한 후 표지화 야토균의 감염 후 소멸 과정을 분자 영상 기법으로 촬영하여 확인하였다. 이러한 과정에서 야토균의 검체 내 진단기법에서 정밀도의 증대가 향 후 임상과 연구개발 과정에 도움이 될 것으로 판단되어서 나노입자를 이용한 야토균 정밀 진단기술 개발을 수행, 올리고핵산이 연결된 금나노입자를 이용한 OLISA 진단법의 기반기술을 개발하였다.

마. 페스트

페스트 백신개발을 위한 기초자료로 활용하고자 페스트 사균 및 생균을 이용하여 수지상세포의 성숙 및 활성화 그리고 T세포 활성화 양상을 비교하였다. 27℃ 배양 페스트 사균은 37℃ 배양 페스트 사균에 비해 더 높은 수지상세포의 성숙을 유도하였으며, 생균의 경우는 27℃와 37℃ 배양 페스트균 모두 수지상세포의 성숙을 유도하였으나, 배양온도의 차이를 확인할 수 없었다. 또한 페스트 생균이 사균에 비하여 더 높은 싸이토카인 및 케모카인의 발현을 유도하는 것을 확인할 수 있었으며, T세포와 동시 배양시 T세포 활성화 싸이토카인인 IL-17의 발현을 더 높게 유도함을 확인할 수 있었다.

바. 생물테러 병원체 Real-time PCR 법 확립

생물테러의심 환경검체나 감염환자 발생시 탄저균, 페스트균, 야토균 그리고 두창바이러스를 동시에 진단할 수 있는 4종 real-time PCR 키트를 개발하여 2012년 3월말 개최된 핵안보 정상회의에 대비하여 생물테러대응 실험실네트워크 등급B2 기관에 진단 키트를 보급하고 사용법을 보급한 바 있으며, 핵안보 정상회의장에 배치하여 의심환경검체에 대한 확인진단에 활용하였다. 4종 병원체에 추가하여 브루셀라와 리신, 유비저에 대한 real-time PCR 진단법을 개발하였다.

사. 실험실 네트워크 운영

실험실네트워크 등급 B기관을 대상으로 2011년 개정한 「생물테러대응 실험실네트워크 등급 A · B 검사실 프로토콜」의 주요내용(병원체의 등급별 진단법의 수정 및 conventional PCR법 및 환경검체에서의 real-time PCR법을 이용한 진단법 추가)을 교육 · 전파하여 생물테러상황이 발생할 경우 보다 신속하고 정확한 결과를 얻도록 하였다. G50 핵안보 정상회의와 여수 EXPO 등 국제적인 행사에 대비하여 국립검역소 지역거점센터인 인천공항검역소는 2011에, 국립여수검역소와 국립부산검역소는 각각 2012년 5월과 6월에 실험실네트워크 등급A 기관에서 등급 B2으로 등급을 변경하여 검역 구역내 발생되는 생물테러의심 환경검체를 확인할 수 있는 체계를 구축하였으며, 2012년 7월 국군화생방방호사령부가 실험실네트워크 등급 B2기관으로 참여함에 따라 생물테러관련 정보 및 검체처리 결과를 공유할 수 있는 협력체계를 구축하였다.

3. 향후 추진계획

가. 연구 개발 중인 탄저 백신의 국가 허가 획득 추진

국내발생과 생물테러 위협에 대비한 탄저백신 연구가 기업과의 공동연구를 통하여 진행 중이며, 2011년 8월 식품의약품안전청에 임상2상 시험계획을 승인받아 현재 임상2상 step 1시험을 완료하였고, 임상시험과 수동면역시험 결과를 분석 정리하여 식품의약품안전청에 제출하여 임상2상 step 2 시험계획을 승인받을 예정이며, 이후 200명 수준의 임상2상 step 2 시험을 진행하고자 한다. 아울러 임상 2상 시료에 대한 장기 안정성과 유효성 시험을 지속적으로 수행하고, 수동면역 등 백신 효능평가 방법을 모색하고자 한다.

나. 보툴리눔 독소 활성에 대한 *in vitro*시험법 개발 및 항체치료제 개발

예비실험을 통해 확인된 FRET(Fluorescence Resonance Energy Transfer)기질물질을 활용하여 보툴리눔 독소 타입별로 독소성분과 반응시켜서 독소활성을 확인할 뿐만 아니라 신경세포주를 활용하여 치료용으로 개발중인 마우스 단클론 항체 및 마항독소 등의 중화능을 분석하는 시험법 개발 연구를 진행하고자 한다. 또한 인간항체 라이브러리 검색을 통해 보툴리눔 독소에 대한 중화능을 가지고 있는 인간항체를 발굴하고, 이를 *in vitro*시험법을 활용하여 분석함으로써 효율성을 높임으로써, 현재 치료용으로 개발된 마항독소의 부작용을 극복할 수 있는 차세대 항체치료제 개발연구를 추진하고자 한다.

다. 차세대 두창백신 개발 연구

확보된 차세대 두창백신 후보주 및 바이러스 전달체에 대해 논문 및 특허 출원을 진행 중이며 차세대 두창백신 개발을 위한 바이러스 뱅킹 연구를 계획하고 있다. 특히 바이러스 전달체(viral vector) 연구에 집중하여 다양한 급, 만성 세균, 원충, 바이러스 질환에 대한 면역항원과 결합하여 효과적인 백신 개발을 할 수 있는 연구 기반을 구축할 수 있을 것으로 예상하는 바이며 차후 개발이 어려운 암, 면역결핍 질환들에 대한 도전적인 연구도 진행할 예정이다.

라. 야토균 관련 위험직업군과 환경에서의 감염진단 및 특성분석

현재 개발 중인 분자영상 기법 기반 면역반응 분석 및 백신효능시험 기술을 발전시켜서 기존의 항체형성 확인과 동물실험을 통한 방어능력 확인을 보조할 수 있는 야토병 백신후보주 효능 평가 시스템 구축을 지속적으로 추진할 예정이다. 또한 이를 이용한 야토균 감염 시의 생체 내 장기간 병원체 이동 및 염증과 면역반응 분포의 분석, 면역세포 간 병원체 이동 양상과 이를 추적 분석하기 위한 나노기반 정밀 다중탐지기술의 개발을 추진할 예정이다.

마. 페스트

숙주에 페스트균 감염 시 유도되는 면역반응 관련 신호전달 체계 및 페스트균의 인식수용체 규명을 위하여 감염 세균의 인식에 중요한 역할을 하는 수용체인 toll-like receptors(TLRs)가 결핍된 골수세포를 분리하고 수지상세포로의 분화를 유도한 후 페스트균 감염 후 유도되는 면역반응을 비교분석함으로써 페스트균 인식수용체를 확인하며, MAP kinases, PI3K, PKA와 같은 신호전달 체계의 활성화를 분석함으로써 향후 페스트 백신개발을 위한 기초자료로 활용하고자 한다.

바. 생물테러 병원체 Real-time PCR법 확립

개발한 생물테러의심 환경검체나 감염환자 검체로부터 탄저균, 페스트균, 야토균, 두창 바이러스, 브루셀라, 유비저 그리고 리신 등을 신속히 진단할 수 있는 real-time PCR system을 이용하여 생물테러 대응에 필요한 키트 개발연구를 수행하고자 하며, 개발된 키트를 활용한 표준절차서를 마련하고자 한다.

사. 실험실 네트워크 운영

2011년 Able Response훈련에서 미국 국방부와 한국 질병관리본부간 고위급 회의에서 미국 질병통제센터에서 운영 중인 International Laboratory Response Network(LRN)의 가입논의가 진행되어 양국 CDC간 실험실자격동의서 및 법률적, 외교적 내용검토를 진행할 예정이며, 국내 생물테러의 위험에 대비하기 위해 등급 A 기관을 대상으로 한 신규교육(고위험병원체진단기본과정) 개설준비 및 변경된 「생물테러 대비 및 대응지침」 내용과 real-time PCR 진단법을 「생물테러대응 실험실네트워크 등급 A · B 검사실 프로토콜」에 포함시키기 위한 준비를 모색할 예정이다. 아울러 국군의무사령부를 실험실네트워크 등급B1 기관으로 참여시켜 국방부와 협력관계를 돈독히 하고자 한다.

담당 병원체평가연구과_전정호, 전준호, 차기원, 박지희
백신연구과_여상구, 인수공통감염과_황규잠

제3절 국가 표준실험실 운영 및 진단체계 구축

1. 개요

질병관리본부는 국내에서 발생하는 세균 및 바이러스성 전염병에 대한 국가 최종 확인진단, 역학적 특성 규명 등 원인 병원체에 대한 국가표준 실험실을 운영하여 국내 분리 전염병 병원체에 대한 신속한 원인규명 및 감염성 질환의 조기 확산을 방지하고자, 국가 및 공공 검사기관으로부터 의뢰된 병원체의 확인동정과 감염성 질환 의심검체에서 원인병원체의 분리 · 동정, 혈청학적 진단 등을 수행하고 있다. 또한 전염병의 돌발적 유행을 대비하여 표준 진단법을 선정하고 새로운 진단기법 및 진단프로토콜을 개발, 확립하여 국가 및 공공 검사기관에 보급함과 동시에 정도관리를 국가차원의 진단체계를 구축하고자 한다.

2. 추진실적

가. 병원체 확인진단

2012년도에 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 프로토콜개발, 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)

구 분	대상병원체(질병)	2012년	
		의 뢰	양 성
확인 진단	세균성이질	0	0
	장출혈성 대장균	38	38
	살모넬라	68	68
	비브리오패혈증	2	2
	비브리오속균	0	0
	포도상구균	0	0
	반코마이신내성 장알균	90	88
	반코마이신내성 황색포도알균(VRSA)	35	0
	반코마이신중등도내성 황색포도알균(VISA)		10
	카바페넴 분해효소 생성 카바페넴 내성 장내세균	449	19
	Group A 사슬알균	0	0
	백일해	9	0
	디프테리아	2	0
	보툴리눔 독소증	0	0
	유비저	0	0
	소 계	693	225
혈청학적 진단	레지오넬라증	309	12
	소 계	309	12
	합 계	1,002	237

[표 3-1-4] 바이러스병원체 확인진단 및 혈청학적 진단

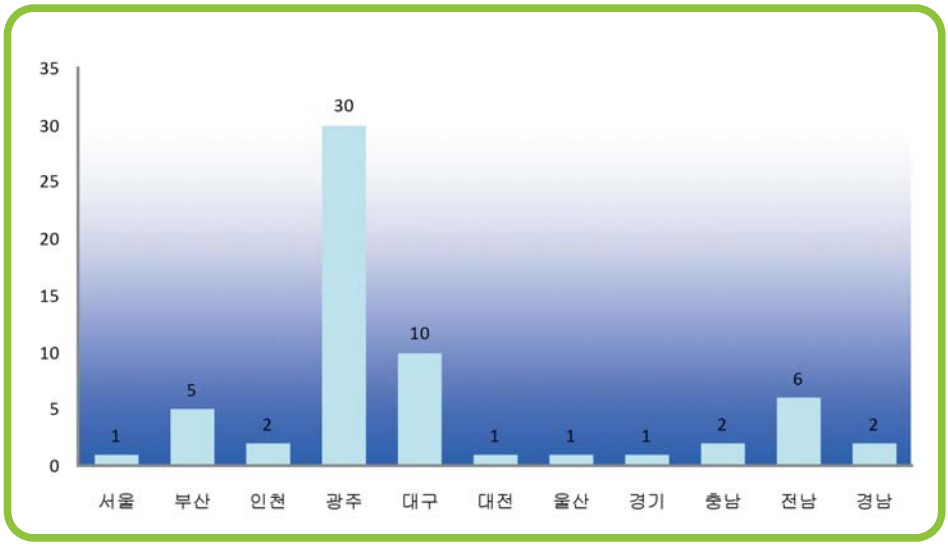
(단위 : 건)

구 분	대상병원체(질병)	2012년	
		의 뢰	양 성
확인 진단	Enterovirus	1,344	332
	Poliovirus	94	0
	Norovirus	1,643	348
	Enteric adenovirus	1,643	44
	Rotavirus	1,643	162
	Astrovirus	1,643	22
	Sapovirus	1,643	10
	Influenza virus	17	4
	Mumps virus	97	0
	Measles virus	14	0
	Adenovirus	22	0
	Parainfluenza virus	0	0
	Respiratory syncytial virus	2	0
	Rubella virus	2	0
	소 계	9,807	922
혈청학적 진단	홍역	248	18
	풍진	2	0
	유행성이하선염	1	0
	소 계	251	18
	합 계	10,058	940

나. 장 관계 감염세균 국가 표준실험실

1) 장출혈성대장균

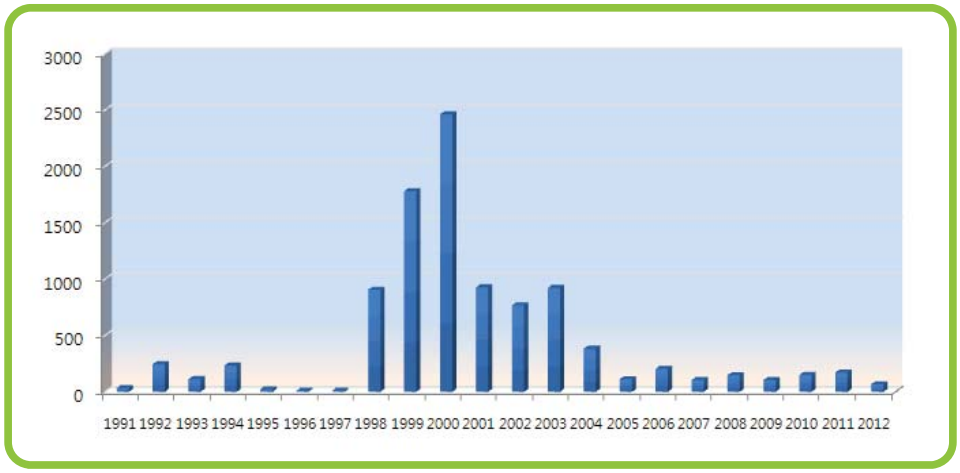
장출혈성대장균(Enterohemorrhagic *Escherichia coli*, 이하 'EHEC') 감염에 의해 출혈성 장염을 일으키며 '전파속도가 빠르고 국민건강에 미치는 위해 정도가 너무 커서 발생 또는 유행 즉시 방역대책을 수립하여야 하는 전염병'인 제1군 전염병으로 2000년 신규 지정되었다. 질병관리본부의 지침에 따라 장출혈성 대장균에 대한 신고기준을 마련하여 전염병예방법 신고체계에 의거한 감시체계와 별도로 "용혈성 요독증후군(HUS)" 감시체계를 운영하고 있으며 질병관리본부 전염병감시과, 역학조사과, 수인성 질환과를 주축으로 보건환경연구원 및 연구중심의 협력병원 연구팀 간에 협조체제를 구축하였다. 장출혈성대장균(EHEC)의 특이적 shiga toxins 1(*stx*1)과 2(*stx*2), LEE 관련 유전자(*eae*A, *tir*, *esp*ADB), haemolysin 관련 유전자(*hly*A, *ehx*, *she*A) 그리고 adherence 관련 유전자(*tox*B, *efa*1, *iha*, *saa*) 등 다양한 독소를 검출하는 PCR 시스템을 확립하여 이 확진체계를 기반으로 2012년도에 수인성 질환과에서 분리된 장출혈성대장균은 총 61균주였다. 지역별로 광주에서 30주로 가장 많이 분리되었고, 대구 10주, 전남 7주, 부산 4주, 인천, 충남과 경남지역에서 각각 2주씩, 서울, 대전, 울산과 경기지역에서 각 1주씩 분리되었으며, 인천공항검역소를 통해 분리된 해외유입 균주 없었다. 작년과 비교하여 광주를 포함한 전라도 지역에서 월등히 높은 분리율(59%)를 보였으며, 경상도지역에서도 13건(27.9%)의 높은 분리율을 나타내었다.



[그림 3-1-21] 2012년 지역별 EHEC 분리 현황

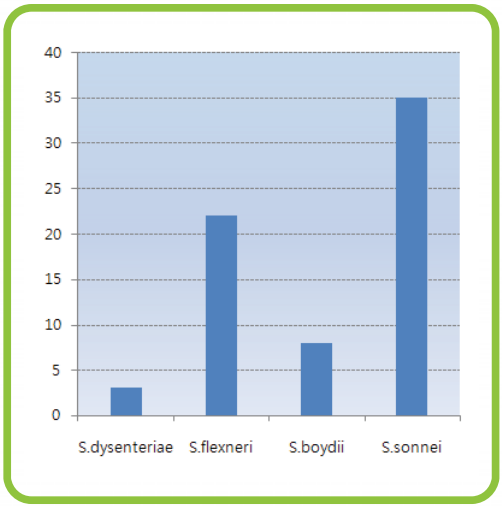
2) 세균성이질균

우리나라에서는 1998년 이후 지속되고 있는 세균성 이질의 대규모 유행은 2000년을 절정으로 다수 누그러진 형태를 보여 왔다.

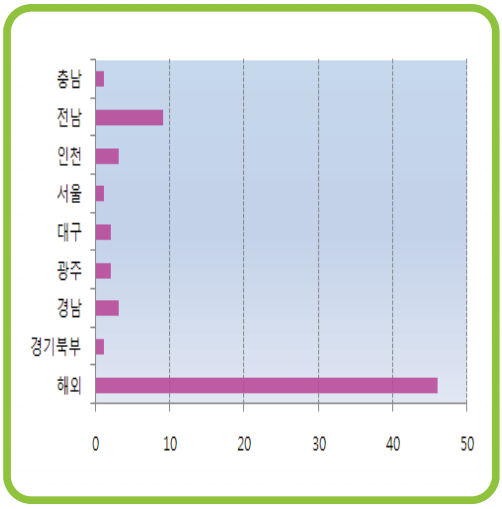


[그림 3-1-22] 1991~2012년 세균성이질균 발생 현황

세균성이질균은 2012년 총 68균주가 수집되었다. 균종별 분리현황은 *S. dysenteriae* 3건(4.4%), *S. flexneri* 22건(32.4%), *S. boydii* 8건(11.8%), *S. sonnei* 35건(51.5%)건으로 분리되었다[그림 3-1-23]. 지역별 세균성이질균 분리현황은 [그림 3-1-24]과 같으며 해외유입으로 인한 발생이 46건(67.6%)으로 가장 많았다. 지역별로는 전남이 9건(13.2%), 인천, 경남 각 3건(4.4%) 순으로 가장 많이 분리되었다.



[그림 3-1-23] 2012년 세균이질균별 분리 현황



[그림 3-1-24] 2012년 세균이질균 지역별 분리 현황

3) 살모넬라균

2012년도 국내에서 분리된 살모넬라균 중 *S.* Enteritidis가 예년과 다름없이 가장 빈도가 높은 혈청형으로 나타났다. 다음으로 *S.* Typhimurium, *Salmonella* I 4,[5],12:i:-, *S.* Typhi 순이었다. 지역적으로는 인천, 광주, 대구, 부산 그리고 경남에서 전반적으로 분리율이 높았으며 혈청형별로 살펴보면 *S.* Typhimurium은 대구, 인천 지역에서, *S.* Enteritidis는 대구, 인천, 그리고 광주제주지역에서 많이 분리되었다. 각 혈청형마다 다른 항생제 내성을 보이는 살모넬라균의 특성에 맞게 *S.* Enteritidis는 Nalidixic acid와 Penicillin계 항생제에 높은 내성을 보였으나 나머지 항생제에 대해선 상대적으로 낮은 내성율을 보였다. *S.* Typhimurium은 penicillin계 항생제인 ampicillin, ticarcillin과 chloramphenicol, nalidixic acid, tetracycline 그리고 sulfa계 항생제에 높은 내성을 보였다. 정도의 차이는 있으나 대부분 유사한 내성 패턴을 보여 주었고, 혈청형에 따른 항생제 내성 정도는 차이가 있었다.

다. 간염, 폴리오바이러스 표준실험실

1) 폴리오바이러스 표준실험실

급성이완성마비(Acute Flaccid Paralysis: AFP) surveillance 운영 강화 및 국가 관리 체계 구축을 위하여 전국 50개 소아신경과 병원을 대상으로 급성이완성 마비 감시체계를 운영하여 백신유래 폴리오바이러스에 의한 마비와 길랑바레 증후군(Gullain Barre Syndrome, GBS), 횡단성 척수염(transverse myelitis) 등 기타 원인에 의한 마비 증상을 보이는 환자로부터 바이러스 분리검사를 수행하였다. 2012년 급성이완성마비환자는 총 94건 의뢰되었으며 모두 폴리오바이러스 음성인 것으로 나타났다. 또한 보고병원의 참여율을 높이기 위해서 학술연구용역 수행을 통하여 월간 제로리포트를 받았고 워크샵을 개최하였으며 사업지침을 제작하여 배포하였다.

한편 전 세계 폴리오실험실의 실험수행능력의 표준화를 위해, WHO에서 매년 실시하는 미지의 검체에 대한 숙련도 시험(proficiency test) 실시결과 인증을 획득하였다. 2000년 우리나라를 포함한 서태평양지역 37개국의 야생 폴리오 박멸이 선언되었으며 이후 매년 폴리오박멸(polio-free) 상태를 유지하기 위한 보고서를 WHO에 제출하고 있다. 2012년에도 11월 중 2012년도 폴리오박멸 유지 보고서(2012 Progress Report on Maintaining Polio-free Status)를 작성 WHO 서태평양 지역본부에 국내 감시사업 결과를 보고하였다.

2) 급성 위장관염바이러스 표준실험실 운영

전국의 17개 보건환경연구원과 연계하여 노로바이러스, 로타바이러스, 장아데노바이러스, 아스트로바이러스, 사포바이러스 5종의 급성 위장관염바이러스에 대한 국가 실험실 감시를 수행하였다. 2012년 18,731건 검체 중 3,667건(19.6%)의 양성검체를 확인하였다. 연도별 검출현황을 분석한 결과 전체 바이러스 원인 급성설사 발생 비율은 2011년에 비하여 1.2% 정도 높게 확인되었으며

바이러스별 검출현황은 A형 로타바이러스, 장 아데노바이러스, 아스트로바이러스는 최근 5년간 유사한 양상을 보이는 반면 노로바이러스는 2010년 보다 2% 낮은 9.0%로 나타났다. 2012년 전체 바이러스 원인 급성설사 중 로타바이러스 28.8%, 노로바이러스 56%, 장 아데노바이러스 10.1%, 아스트로바이러스 3.9%, 그리고 사포바이러스는 1.2%의 분포율을 나타내었으며 주요 병원체인 노로바이러스와 로타바이러스의 비율이 84.8%로 확인되었다.

[표 3-1-5] 국내 급성설사 원인바이러스 연도별 발생 현황(2004~2012년)

연도	검사 건수	A형로타 바이러스		노로바이러스		장아데노 바이러스		아스트로 바이러스		사포바이러스		전체	
		검출 건수	검출율 (%)	검출 건수	검출율 (%)	검출 건수	검출율 (%)	검출 건수	검출율 (%)	검출 건수	검출율 (%)	검출 건수	검출율 (%)
2006년	24,734	2,777	11.2	1,472	6.0	427	1.7	460	0.6	-	-	4,836	19.6
2007년	29,430	2,557	8.7	3,677	12.5	587	2.0	305	1.0	-	-	7,126	24.2
2008년	30,569	2,547	8.3	3,662	12.0	657	2.1	188	0.6	30	0.1	7,084	23.2
2009년	28,592	2,268	7.9	1,741	6.1	616	2.2	204	0.7	38	0.1	4,867	17.0
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

※ 연령미상 검체는 제외

라. 인플루엔자 및 호흡기바이러스 국가 표준실험실 운영

1) 인플루엔자 국가 표준실험실

인플루엔자 대유행을 예방하기 위해 세계보건기구(WHO)에서는 전 세계적인 감시 체계를 통해 각국의 유행주에 대한 분석을 실시하고 이를 통해 백신주 선정 및 새로운 인플루엔자의 출현을 예측하고 있다. 각국의 국립인플루엔자센터(NIC)에서는 협력사업의 일환으로 자국에서 유행하는 인플루엔자바이러스를 분리하여 WHO협력센터로 송부하고, 협력센터에서는 각국의 분리주에 대한 항원 및 유전적 특성을 분석하여 다음 절기의 백신주 분석에 이용하고 있다. 국내에서는 질병관리본부 인플루엔자바이러스과에서 최종 확인시험, 실험실 진단 관련 기술지원, 국제 업무 협조 및 정보 교환 등 국내외 인플루엔자 관련 사업을 수행하고 있다. 2009년도 신종인플루엔자 대유행시 확립한 유전자 검사법(미국 CDC Real-time RT-PCR)을 개선하여 계절인플루엔자 외에 A/H5형 조류인플루엔자를 검출할 수 있는 인플루엔자 triplex one-step real-time RT-PCR법을 확립하여 17개 시·도 보건환경연구원 및 3개 국립검역소에 적용함으로써, 조류인플루엔자 인체감염을 전국적으로 신속히 검사할 수 있는 진단체계를 구축하였다.

WHO에서는 각 국 NIC를 대상으로 2007년부터 매년 인플루엔자 바이러스 A형 유전자 진단에

대한 외부정도관리 프로그램(External Quality Assessment Programme)을 실시하고 있으며, 본 실험실은 2011년에 2회(1월, 6월) 참여하여 100% 일치하는 결과를 얻은 바 있다. 또한, 전 세계 인플루엔자 감시에 협력하기 위하여 2010~2011 및 2011~2012 절기 국내 유행 인플루엔자바이러스 분리주 30주를 3회에 걸쳐 인플루엔자 협력센터인 미국 CDC 및 일본 NⅡD로 송부하였다.

2) 사스 국가 실험실

빠른 전파력과 높은 감염성으로 전 세계적으로 8,273명의 환자와 775명의 사망자가 발생한 중증급성호흡기증후군(Severe Acute Respiratory Syndrome; SARS)은 2003년 대유행을 일으키며 세계 공중보건을 위협했다. 2012년 9월 중동호흡기증후군 코로나바이러스(Middle East Respiratory Syndrome Coronavirus; MERS-CoV) 감염 환자가 발생하면서 신 · 변종 코로나바이러스에 대한 출현 가능성이 현실화가 되었고, 이는 사스의 재출현 또는 신 · 변종 코로나바이러스에 의한 감염병 발생이 언제든 다시 시작될 수 있다는 가능성을 제시하며 이들 바이러스에 대한 국내 유입 및 발생을 대비한 사스 국가 실험실 역할의 중요성을 다시금 일깨웠다.

현재 사스 국가 실험실은 사스 재유행에 대비한 지역거점 진단시스템을 운영하고 있으며 2008년부터 전국 시도보건환경연구원에 사스 진단용 Real-Time PCR법을 기술 이전 중이다.

2012년 MERS 환자 발생당시 MERS-CoV 분자유전학 정보를 포함한 바이러스학적 정보, MERS-CoV 특이 유전자 진단법 및 양성 표준물질을 신속히 확보하여 MERS-CoV의 국내 유입 및 유행 가능성을 조기에 탐지하기 위한 실험실적 확인진단 대응체제를 공고히 하였고 더불어 사스를 포함한 다른 사람 코로나바이러스 진단 시스템의 재정비 및 유지를 통해 사스 국가 실험실의 역할을 이행하였다.

3) 홍역 국가 표준실험실

2006년 11월 서태평양 지역에서 최초로 홍역 퇴치를 선언하였고, 이후의 퇴치수준유지를 위하여 홍역환자의 능동적 감시 및 실험실 관리는 매우 중요한 것으로 대두되고 있다. 이러한 국가적인 홍역 퇴치 수준 유지 및 확인을 위하여 국가 차원의 표준실험실을 운영함으로써 국내 홍역 의심환자 발생 시 신속한 진단을 통해 홍역 유행 발생을 사전에 차단하고자 한다. 또한 WHO에서는 국가홍역 표준실험실(NML)을 지정하여 각 국의 홍역 발생을 실험실적으로 확인하여 유행을 파악하기 위한 홍역실험실 네트워크를 구성하여 유지하고 있다. WHO에서는 홍역국가실험실 네트워크 유지를 위한 홍역 국가 표준실험실 인증 현장실사를 매년 수행하고 있으며, 2012년 7월 WHO 국가홍역실험실(National Measles Laboratory) 인증을 위한 실사를 진행하였다. 또한 WHO 홍역 지역표준 실험실인 호주 VIDRL(Victoria Infectious Disease Reference Laboratory)에 인증에 필요한 홍역 정도 관리를 받은 결과 100% 일치 결과를 얻었으며, 2012년 국내에서 수행된 혈청검체를 지역 표준실험실에 송부하여 재검사결과 합격수준(100% 일치)의 결과를 확인하였다. 질병관리본부는 국내 공공실험실인 17개 시 · 도 보건환경연구원 및 5개 민간임상검사센터의 홍역검사실에 대한

네트워크를 구성하고 홍역 IgM 검사 정도관리를 수행하는 등 국내 홍역 혈청검사에 대한 실험실 검사능력 향상을 위해 노력하였다.

마. 약제내성세균 국가 표준실험실 운영

항균제내성균의 국가 표준실험실로서 반코마이신내성 황색포도알균 표본감시 외에 반코마이신내성 장알균 등 항균제 내성세균의 확인진단을 수행하고 있으며 검사법의 표준화, 병원체 진단능력 배양, 분자역학적 분석을 통한 내성균 전파 규명 등을 위해 노력하고 있다. 2012년 카바페넴분해효소 생산 장내세균 확인진단이 의뢰된 것은 449건 이었으며 이중 카바페넴 내성으로 확인된 것은 232주였고 이 중 19건에서 카바페넴분해효소가 확인되었다. 2012년 VRE 확인 검사로 접수된 64건의 장알균 중 63건이 *vanA* 유전자를 지니는 반코마이신내성 *E. faecium*으로 확인되었고, 의뢰된 VRSA 확인검사 35건 중 10건은 VISA로 확인되었다. 2001년부터 2012년까지 국내에서 진행된 VRSA 확인검사에서는 VRSA는 발견되지 않았으며, 2012년 질병관리본부 국립보건연구원에 확인진단 의뢰된 균주를 대상으로 확진검사를 시행한 결과 표본감시기간에 검출된 VISA 2주를 포함하여 의뢰된 VRSA 확인검사 32건 중 총 10주의 VISA가 검출되었다. VRSA 표본감시체계를 통해 수집된 2012년 VISA의 SCC*mec* 유형, enterotoxin 유형, *agr* 유형, toxic shock syndrome toxin(TSST)의 유무 등 유전자 분석이 완료된 VISA 10주의 특징은 [표 3-1-6]과 같다.

[표 3-1-6] 2012년 VRSA 표본감시 결과 검출된 10개 VISA균주의 유전적 특성

Strain	MIC	SCC*mec* type	*agr* types	Toxin*
V1201	3	II	2	C, G, I, TSST-1
V1203	3	II	2	C, G, I, TSST-1
V1204	3	II	2	C, G, I, TSST-1
V1206	3	II	2	C, G, I, TSST-1
V1208	3	II	2	C, G, I, TSST-1
V1219	3	II	2	C, G, I, TSST-1
V1231	3	II	2	C, G, I, TSST-1
V1232	3	II	2	C, G, I, TSST-1
V1233	3	IIIa	1	A, TSST-1
V1235	4	II	2	C, G, I, TSST-1

※ Toxin, Enterotoxin; A, *sea*; C, *sec*; G, *seg*; I, *sei*; TSST-1, Toxic Shock Syndrome Toxin-1

바. 고위험병원체 국가 표준실험실

탄저균(*Bacillus anthracis*), 페스트균(*Yersinia pestis*), 보툴리눔균(*Clostridium botulinum*), 비저균(*Burkholderia mallei*), 유비저균(*Burkholderia pseudomallei*) 등 고위험병원체 감염증에 대한 최종 확인진단 및 실험실 감시를 수행하고, 전국 시 · 도 보건환경연구원 생물테러 담당자를

대상으로 고위험병원체 진단프로토콜과 검체처리 및 real-time PCR을 이용한 신속진단법을 교육하는 등 고위험병원체에 대한 국가 표준실험실의 역할을 수행하고 있다. 탄저균은 2000년 경남 창녕에서 5명의 피부 탄저환자가 발생한 이후 현재까지 국내 환자발생 보고가 없으며, 보툴리눔 독소증은 2003년 A형 독소에 의한 집단발생(outbreak)이 국내에서 처음 발생한 이래 간헐적으로 의심환자가 발생하고 있다. 유비저균(*Burkholderia pseudomallei*)은 2010년 말레이시아 댐공사 현장 파견 근로자에서 감염사례가 확인된 이후 동년 12월 30일 개정된 감염병의 예방 및 관리에 관한 법률」 제2조 제5호에서 "제4군감염병"으로 지정하였다[표 3-1-7]. 또한 질병관리본부에서는 이들 고위험병원체의 표준실험실 능력을 강화하기 위해서 진단용 표준품 및 진단법에 대한 표준절차서(SOP)를 개발하여 시 · 도 보건환경연구원에 교육, 보급하는 등 실험실 검사능력 향상을 위해 노력하였다.

[표 3-1-7] 병원체 의뢰 및 처리건수

연도	탄저		보툴리눔 독소증		페스트		멜리오이도이시스		전체	
	의뢰 건수	양성 건수	의뢰 건수	양성 건수	의뢰 건수	양성 건수	의뢰 건수	양성 건수	의뢰 건수	양성 건수
2007년	5	0	5	0	0	0	0	0	10	0
2008년	43	0	5[a]	3[a]	0	0	0	0	48	3[a]
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

a. 환경부의 협조요청으로 인천 남동유수지에서 발생한 조류 집단폐사 관련 야생조류 검체임

사. 호흡기계 감염세균 국가 표준실험실

2012년 전남지역 호흡기질환 집단발병에 대하여 백일해, 마이코플라스마, 성홍열, 디프테리아에 대한 원인균 분석을 수행하였고, 그 결과 백일해에 의한 집단발병임을 규명하였다. 이 과정에서 지역별 검사체계를 일원화하여 전남보건환경연구원에서 일차검사를 수행하도록 하였으며, 필요한 기술 및 물품을 지원하였다. 또한 전국적으로 확대될 것을 대비하여 16개 시도보건환경연구원에 기존 실험법을 보완한 백일해 유행대비 실험실 검사법을 공지함과 동시에 검사용 배지 및 PCR 검사용 실험재료에 대한 초기 비축분을 송부하여 대비하도록 조치하였다. 이와 함께 기관 내 유관부서들과 협력관계를 유지하여 백일해 유행을 조기에 차단하여 유행이 종료되도록 하였다.

또한 16개 시도보건환경연구원 실험실검사 담당자를 대상으로 6월에 "호흡기계 감염세균 실험실 진단 과정"에 대한 교육을 수행하여 호흡기계 세균질환에 대한 강론과 백일해, 레지오넬라, 성홍열, 세균성수막염, 잠복결핵 진단에 대한 특성과 세부 검사법에 대하여 교육하였다.

이와 함께 2012년 11월에 레지오넬라와 백일해에 대하여 유전자 진단법, 분리배양 검사법, 혈청항체가 검사법에 대해 전국 17개 시도보건환경연구원에 대하여 정도관리를 실시하였다. 이를 위하여 정도관리용 검사용 호흡기검체를 제작하여 시도에 "정도관리 검사법"과 함께 송부하여 시도보건환경연구원에서 검사를 수행하도록 하였고, 검사과정 중에 기술적 자문과 지도를 병행하였다.

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 최종확인진단 할 수 있는 진단 시스템을 구축하여 16개 시도에 17개의 지역거점진단센터를 설치하였고 최종확인진단이 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. 장 관계 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. 살모넬라균은 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. 간염 및 폴리오바이러스 국가 표준실험실

1) 폴리오바이러스 국가 표준실험실

급성이완성마비 감시사업을 수행하여 급성이완성마비(Acute Flaccid Paralysis, 이하 'AFP') 감시강화를 위한 전국 50개 소아신경과 전공병원을 대상으로 급성이완성 마비 감시체계를 운영하여 AFP 증상을 보이는 환자에 대한 발생 보고와 월별로 보고체계(Reporting system)을 더욱 활성화하여 보고율을 향상시키고자 한다. 보고 활성화를 통해 야생 폴리오바이러스와 백신유래 폴리오바이러스의 국내유입을 철저히 감시하고 백신유래 폴리오바이러스에 의한 마비와 길랑바레 증후군(Gullain Barre Syndrome, GBS), 횡단성 척수염(transverse myelitis) 등 기타 원인에 의한 마비 증상을 보이는 환자로부터 바이러스 분리검사를 지속적으로 수행할 예정이다.

한국소아감염병학회 협조로 전국 36개 병원을 엔테로바이러스 표본감시 지정병원으로 지정하여

실험실 진단을 통해 엔테로바이러스의 정확한 진단을 제공하고, 엔테로바이러스 유행을 조기에 탐지하고 감염환자의 임상정보를 확보하여 엔테로바이러스 국내 유행에 대비하고, 엔테로바이러스 연구에 기초 자료로 활용할 계획이다. 엔테로바이러스 신속진단체계 확보 및 진단제 개발을 위하여 엔테로바이러스와 엔테로바이러스 71형에 특이적으로 반응하는 primer를 이용한 real-time RT-PCR 진단기법 및 엔테로바이러스 유전자형 결정을 위한 VP1 sn-RT-PCR kit(semi-nested-Reverse Transcription Polymerase Chain Reaction kit)를 시도 보건환경연구원에 배분하고 교육을 실시하여 엔테로바이러스 진단을 표준화하고 엔테로바이러스에 대한 신속한 진단체계를 마련할 예정이다.

2) 급성 위장관염 바이러스 표준실험실 운영

2009년 사업수행을 통해 개발된 real-time RT PCR kit를 전국 시 · 도 보건환경연구원에 보급할 예정이며 기 보급된 핵산추출장비에 연계하여 운용함으로써 고감도의 자동화 진단체계를 제공할 수 있을 것으로 기대된다. 수인성 전염병 감시망의 활성화와 시 · 도의 정도관리를 통해 각 시 · 도별 검체수와 검출율의 격차를 해소하고 수인성 바이러스의 검출률을 향상시키며 본 사업을 통해 확보된 국내 검출 급성 위장관염 바이러스에 대한 유전자 분석 및 자원화를 지속적으로 추진해 나갈 예정이며, 국내 유행하는 급성 위장관염 바이러스의 감염 실태 및 유행양상을 파악하고 급성 위장관염 바이러스를 특이적으로 신속하게 진단할 수 있는 시스템 마련을 위한 기반연구를 수행할 예정이다. 또한 A형 로타바이러스의 국내 유행주 특성 분석을 위한 실시간 유전자형 분석시스템을 웹 기반으로 개발하여 전국 시도 보건환경연구원과 연계하여 운영할 계획이다.

라. 인플루엔자 및 호흡기바이러스 국가 표준실험실

1) 인플루엔자바이러스 국가 표준실험실

2010~2011 및 2011~2012절기 사업수행의 일환으로 시 · 도 보건환경연구원을 대상으로 인플루엔자 정도관리 및 현장 방문 기술지도 및 관련 사항 점검을 계획하고 있다. 또한 국내외 관련 기관과의 협조 체계를 확보함으로써 국내 인플루엔자 실험실 감시 활동을 강화시키고 국내 가금류 농장에서도 지속적으로 발생하고 있는 고병원성 조류인플루엔자 및 최근 미국 등지에서 인체감염이 지속적으로 보고되고 있는 돼지인플루엔자의 인체감염에 대비하여 지역사회에서의 감시 시스템을 확대함으로 국가 표준실험실로서의 기능을 지속적으로 강화할 예정이다.

2) 사스 국가 실험실

사스를 포함한 신 · 변종 코로나바이러스 발생에 대비하여 BSL3 실험실 사용에 대한 생물안전평가과와의 협력체계를 계속적으로 유지하고 사스 유행 감시체계 확립 및 운영을 위하여 사스를 포함한 MERS-CoV 진단제를 원활하게 공급하고자 비감염성 표준품 생산을 지속적으로 추진할 계획이다. 그리고 사스와 같은 코로나바이러스에 속한 새로운 코로나바이러스인 코로나바이러스 NL63과

HKU1에 대한 국내 발생을 확인하고 그 유전적 특성을 파악하여 코로나바이러스 국내발생을 지속적으로 모니터링 하고자 한다. 또한 진단법의 평가 및 개선을 위하여 MERS 코로나바이러스 야생주와 사스 코로나바이러스 야생주의 생존력 및 감염력 시험을 화재, 테러, 전시 등 유사시를 대비한 고위험병원체 소산 관리계획 및 생물안전 절차에 따라 실시할 예정이다.

3) 홍역 국가 표준실험실

홍역 국가표준 실험실로서 지속적인 실험실 운영능력 유지 및 향상과 국내 홍역 진단기관과의 신속한 정보공유를 위한 네트워크를 확고히 유지하며 2013년 홍역 IgM 항체검사 정도관리를 수행하고자 한다. 또한 2007년 이후 홍역 유행 시 신속한 진단과 그에 대한 대처가 필수적임을 확인한 만큼 2013년 역시 홍역에 대한 신속한 진단과 홍역 음성으로 확인된 검체 및 의사환자 검체에 대해 풍진을 비롯한 Parvovirus B19, HHV6 등 유사질환 감별진단을 동시에 수행하고자 한다. 또한 홍역퇴치수준의 유지와 유행성이하선염의 유행문제 해결 및 풍진 유행 예방을 위해 전국 시·도 보건환경연구원과의 협력체계를 유지하며 지역거점 사업으로써 MMR 실험실감시를 운영, WHO 실험실 실사, WHO 홍역, 풍진 항체 정도관리 수행 시 문제점, 홍역확인검체의 재확인검사 송부 등에서 도출된 문제점 등을 해결하고 WHO와의 관계를 지속적으로 유지하여 홍역 퇴치수준 유지를 위한 홍역 국가실험실로서의 역할을 계속 담당할 예정이다.

국가 표준실험실에서 확보한 해외유입사례 또는 국내 발생사례의 홍역 바이러스 유전자 정보는 WHO 홍역 유전자 정보 데이터베이스와의 공유를 통하여 실시간으로 홍역 발생에 대한 global security에 동참할 예정이다.

마. 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.

바. 고위험병원체 국가 표준실험실

전국 시·도 보건환경연구원 생물테러 담당자에 대한 고위험병원체 진단프로토콜을 교육하고 검체처리 및 real-time PCR을 이용한 신속진단법을 확립 빠른 시일 내에 정착되도록 지도할 계획이다. 한편 보툴리눔 독소증 의사환자 발생 시 현재의 시스템을 적용할 예정이나 최근 야생조류에서의 잦은 보툴리눔 독소증 발생에 의해 시·도 보건환경연구원에서의 관심 및 역할의 범위가 증대됨에 따라 업무 단계별 표준작업지침서(SOP) 개발을 확대, 적용하고 진단에 필요한 표준품을 자체 개발하기 위한 역량을 확보하며, 표준품을 개발, 보급하여 표준실험실로서의 기능을 공고히 하고자 한다.

사. 호흡기계감염세균 국가 표준실험실

호흡기계 세균성 감염증에 대한 원인병원체 진단시스템, 감염현황 파악을 위한 감시체계, 역학조사를 위한 균주 유형 분석기반 제공을 위하여 호흡기 감염 세균의 실험실 진단 능력을 향상시키고자 한다. 또한 주요 병원체별 실험실 확인 진단법 및 진단 프로토콜을 점검하고 개선계획을 수립하여 업무를 추진할 예정이다.

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 시 · 도 보건환경연구원, 식품의약품안전청, 국립수의과학검역원 등 19개 기관으로 구성되어 워크샵 교육과 정도 관리를 정기적으로 진행하는 펄스넷이 운영 중이다. 또한 바이러스에 의한 급성 장염 질환은 전국 시 · 도 보건환경연구원과 26개의 병의원이 참여한 유행예측사업을 통하여 엔테로바이러스 감염 의심 환자로부터 바이러스 분리 동정을 수행하고 있으며, 2007년 구축한 EnterNet-Korea(web-based reporting system,웹 보고시스템)를 통하여 감시 결과의 신속 보고 및 환류가 이루어지고 있다. 이 외에도 전국 보건기관을 연계하는 집단발병감시 및 실시간 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 사망원인으로써 세계적으로 질병부담이 큰 주요 질환중 하나이다. 급성 호흡기감염증의 주요한 원인은 호흡기바이러스에 의한 감염으로 알려져 있으나, 세균이나 진균감염에 의해서도 발병할 수 있다. 다양한 병원체 감염에 의한 임상증상이 유사한 경우가 많아 임상소견만으로는 정확한 원인파악이 어렵기 때문에 대부분 실험실적인 진단없이 대증치료에

의존하거나 증상완화 및 2차 감염의 가능성을 방지하고자 항생제 처방이 이루어지고 있는 실정이다. 주로 겨울철에 유행하고 전염성이 매우 높은 급성 호흡기감염증인 인플루엔자는 발생추이 감시, 바이러스의 분리 및 특성분석, 백신주의 선정 등을 통한 조기방역대책이 필수적으로 이를 위해서는 실험실 진단이 매우 중요하다. 현재 인플루엔자 및 호흡기바이러스에 대한 감시는 민간의료기관, 시 · 도 보건환경연구원 및 질병관리본부가 참여하고 있는 인플루엔자 및 호흡기 바이러스 실험실감시사업(Korea Influenza and Respiratory Viruses Surveillance System, KINRESS)이 운영되고 있다.

2006년 11월 홍역퇴치 선언이후 국내 홍역퇴치수준을 유지하기 위해서는 전체인구 100만 명당 2명의 '홍역 아님'의 비율을 유지하고 이중 80%의 검체가 채취되어 진단검사가 수행되어야 하며, 활동적인 홍역감시체계 하에서 3년 동안 자국 내 환자발생이 없이 유지되어야 한다. 또한 지역단위에서도 상기 조건이 80%이상 갖춰져야 하므로 전국적인 홍역실험실 능동감시가 무엇보다도 중요하다. 2012년 국내 홍역 실험실 감시는 전국 17개 시 · 도 보건환경연구원이 참여하여 혈청 검사, 홍역 바이러스 유전자 검사 및 바이러스 분리검사를 수행하였고, 질병관리본부 호흡기바이러스과는 1차 확인된 검체 및 분리된 바이러스에 대한 최종 확인 검사를 수행하였다. 5개의 민간임상검사센터에서 양성 또는 의양성으로 확인된 혈청에 대해서도 호흡기 바이러스과에서 최종확인진단을 수행하였다.

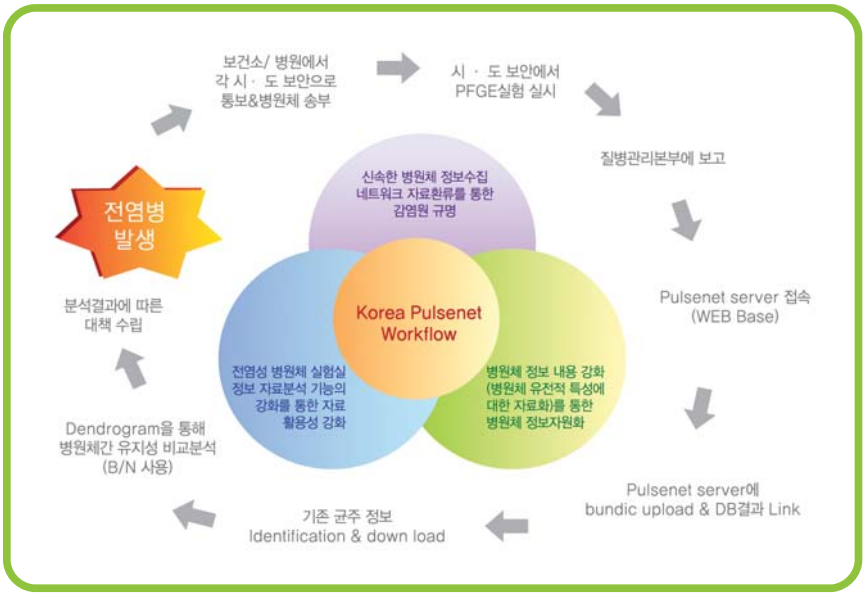
다제내성균을 대상으로 한 실험실 감시에서는 VRSA에 대한 실험실 표본감시를 2001년부터 해마다 12주간 동안 표본감시 대상 의료기관을 대상으로 실시하였고 2010년 11월부터는 카바페넴분해효소 생성 카바페넴 내성 장내세균속에 대한 실험실 감시를 수행하였다.

감기 등 급성상기도감염증은 건강의료보험 부담률의 10% 이상으로 의료재정 비용의 부담을 증가시키는 원인으로 국가 보건의료 정책에서의 중요성이 증가하고 있다. 급성호흡기감염증은 다양한 원인 병원체들에 의해 발생하여 내원한 환자의 임상증상만으로 원인병원체의 감별이 어려우며 일반의료기관에서 실험실 진단을 시행하지 않는 경우가 많아, 현재 국내 급성호흡기감염증의 원인 병원체의 유행 양상이나 원인균의 항생제 내성현황 등을 반영할 수 있는 종합적인 관련정보가 마련되어 있지 않은 실정이다. 따라서 질병관리 본부에서는 2005년부터 1, 2차 의료기관을 중심으로 지역사회에서 빈번하게 발생하고 있는 급성호흡기감염증의 발생 양상 및 주요 원인 병원체들의 유행 양상을 파악하고 이들 병원체들의 항생제 내성 현황을 조사하여 질병관리를 위한 정책 수립에 활용할 수 있는 유용한 근거자료를 확보하고자 2005년 12월부터 질병관리본부 에서는 급성호흡기감염증감시 사업을 수행하여 전국의 1, 2차 병원(소아과, 내과)을 연계하는 전국적인 감시망을 구축하였으며, 급성 호흡기감염증 환자의 검체로부터 8종의 호흡기계 감염세균(폐렴구균, 성홍열, 헤모필루스균, 포도상구균, 녹농균, 아시네토박터 바우마니균, 클레브시엘라균, 모락셀라균)과 8종의 호흡기바이러스(아데노바이러스, 파라인플루엔자바이러스, RS바이러스, 인플루엔자바이러스, 엔테로바이러스, 보카바이러스, 코로나바이러스, 라이노바이러스)에 대한 실험실 감시를 수행하여 매주 병원체 유행 양상 등의 자료를 분석하여 참여의료기관 및 관련 학회 등에 종합적인 정보를 제공하고 있다.

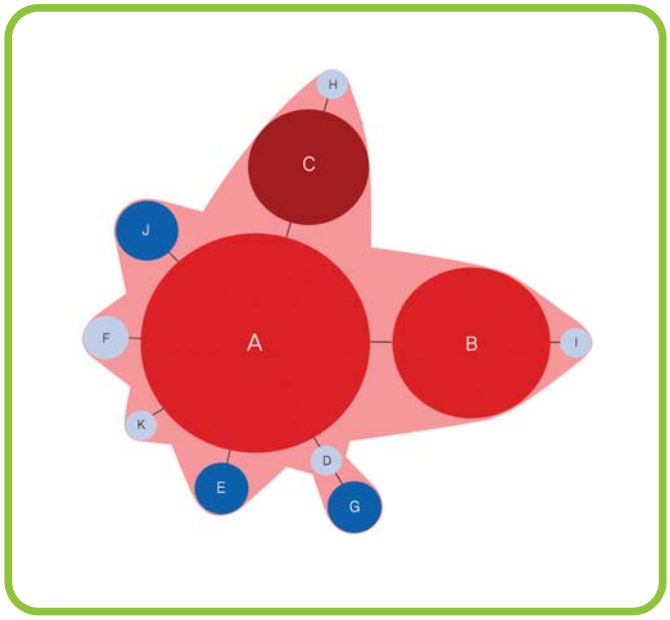
2. 추진실적

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 2012년까지 11,048건의 PFGE DB를 구축 중이며, 또 *Salmonella* Enteritidis 등 9개 병원체에 대한 기 구축 DB를 국제 표준 DB로 표준화 작업을 완료 하였다. 펄스넷의 운영 목적인 감염 유행 가능성 인지를 통한 집단 환자 발생 억제와 각종 수인성 식품매개 질환 연관성 분석 관련 정보 등을 사안별로 총 40회에 걸쳐 '펄스넷 리포트'로 관련기관 및 관련 부서에 통보, 감염질환 관리에 적극적으로 이용하도록 하였다[그림 3-1-25]. 또 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.* Typhimurium 에 적용하여 정립시켰다[그림 3-1-26]. 또한 국제 협력 네트워크인 펄스넷 아시아 태평양 네트워크 참여를 통해, 질병정보 교류, 협력연구 등의 국제적 협력활동을 수행하였다.



[그림 3-1-25] 펄스넷 시스템 네트워크



[그림 3-1-26] *S.* Enteritidis MLVA 시험 결과

담당 수인성질환과_정경태, 김준영

나. 엔테로바이러스 실험실 감시

1) 엔테로바이러스 감시사업

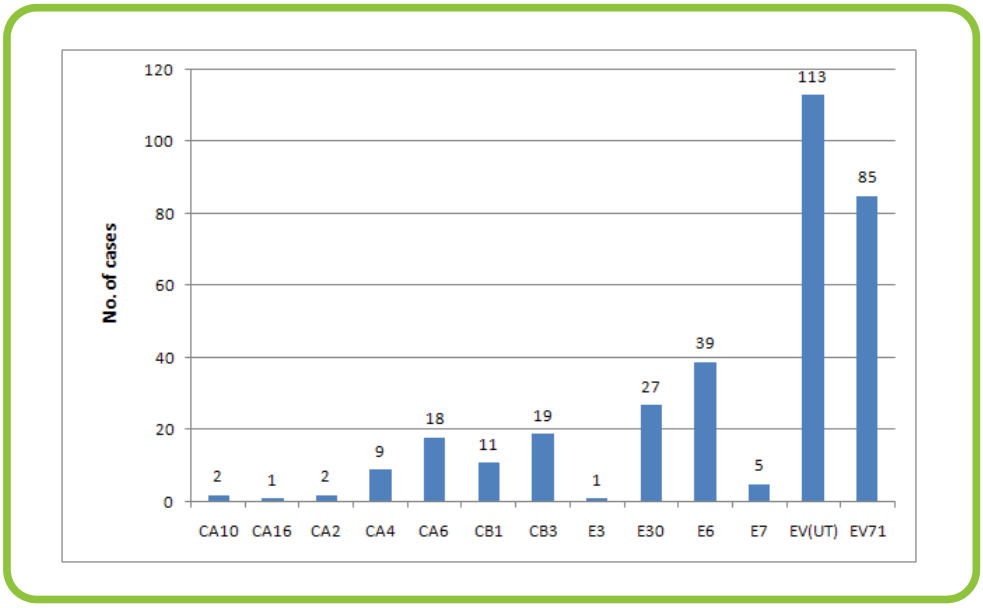
1999년에서 2012년 기간 중 의뢰된 검체 총 18,987건 중 5,607건(29.5%)에서 40여종의 엔테로바이러스를 분리하였다. 2012년 의뢰된 검체건수는 1,344건이며 332건이 양성이었으며 양성률은 24.7% 이었다.



	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
No. of Exam	327	261	676	1275	264	408	888	1064	1260	2324	2321	3727	2848	1344
No. of positive	135	34	20	365	32	37	382	251	227	1264	620	1169	739	332
Positive rate(%)	41.3	13.0	3.0	28.6	12.1	9.1	43.0	23.6	18.0	54.4	26.7	31.4	25.9	24.7

[그림 3-1-27] 엔테로바이러스 분리 현황(1999 ~ 2012년)

엔테로바이러스 검출을 위해 세포배양-중화시험 및 유전자 검출을 병행하고 바이러스 형을 확인하였다[그림 3-1-28]. 2012년에 검출된 332건의 엔테로바이러스 중에서 EV71(85건), E6(39건), E30(27건), CB3(19건), CA6(18건), CB1(11건)이 검출되었으며, 그 외에 CA4, E7, CA10, CA2 등이 검출되었다.



[그림 3-1-28] 분리된 엔테로바이러스 형 분포(2012년)

2) 엔테로바이러스 표본감시

2006년 전국의 15개 소아과병원을 엔테로바이러스 표본감시 병원으로 지정하여 엔테로바이러스 실험실 감시망을 구축하였으며 신속한 검체 운송체계를 확립하였고, 2011년까지 36개 병원으로 확대하였다. 표본감시체계 확립을 통해 엔테로바이러스에 대한 신속 정확한 진단을 제공하고 유행을 조기에 탐지하는 한편, 환자의 임상정보를 확보하여 엔테로바이러스 연구를 위한 기초 자료로 활용하고자 하였다. 수도권 표본감시병원의 경우에는 검체운송기관에서 엔테로바이러스 의심환자 검체를 수거하여 질병관리본부 백신연구과로 운송하도록 하였고 광주, 부산, 전북, 인천, 서울, 제주 소재 병원 검체는 각 시 · 도 보건환경연구원에서 검체를 수거하여 1차 스크리닝 검사를 수행하고 양성검체를 백신연구과로 운송하도록 하여 유전자 검출과 세포배양 검사를 수행하였다.

담당 백신연구과_현지연

다. 수인성 식품매개질환 감염병 감시망 운영(EnterNet-Korea)

수인성 식품매개질환 감염병 감시망 사업은 전국 17개 시 · 도 보건환경연구원과 연계하여 전국 100여개 협조 병(의)원과 함께 세균(10개 속), 바이러스(5종), 원충(2종)의 설사 원인병원체의 국내 발생 경향 및 특성 분석하고 있다.

1) 급성설사질환 실험실 감시 사업(EnterNet-Korea)

2005~2007년 까지는 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. 2012년 검출현황은 세균성 병원체는 세균성병원체 5종 추가로 분리율이 크게 증가하였고 바이러스성 병원체와 원충은 전년에 비하여 증가하였다.

[표 3-1-8] 최근 5년간 병원체 분리 현황

(단위 : 건, %)

연도	병원체					
	세균성 (장출혈성대장균 등 10종)		바이러스성 (노로바이러스 등 5종)		원충성 (작은와포자충 등 4종)	
	양성건수	양성율	양성건수	양성율	양성건수	양성율
2006	3,506	12.0	6,334	21.1	560	1.9
2007	4,989	15.7	6,925	21.8	555	1.8
2008	1,162	3.55	7,084	23.2	379	1.6
2009	1,284	3.99	4,867	17.0	93	0.6
2010	1,107	3.60	5,679	20.3	164	0.87
2011	1,001	3.46	4,646	18.4	218	4.32
2012	2,444	11.5	3,666	19.6	296	11.24

※ 2012년도부터 세균 10개 균속, 바이러스 5종, 원충 4종으로 변경

2) 급성설사질환 주요원인병원체 특성연구

(가) 세균성 원인병원체

급성설사질환 실험실 감시사업으로 분리된 균주를 대상으로 실시하였으며 대상균주로는 살모넬라 균속은 415주, EHEC와 ETEC, EAEC, EPEC, EIEC는 750주 그리고 세균성 이질균은 9주였다. 항생제 내성패턴은 전년과 유사하였다. 살모넬라균은 penicillin계열인 ampicil Ⅱn과 ticarcillin에 대해 내성을 보였으며, quinolone계열인 nalidixic acid에 높은 내성을 보였으며, Chloramphenicol과 tetracycline에도 내성을 보였다. 병원성 대장균은 carbapenem, aminoglycoside계 항생제에 대해 감수성을 보이고 나머지 대상 항생제에 대해선 전반적으로 높은 내성을 보였다. 세균성이질균은 quinolone계열인 nalidixic acid, ciprofloxacin, tetracycline과 sulfa계 항생제에 높은 내성을 보였다.

(나) 바이러스성 원인병원체

급성장염 원인병원체인 5종의 바이러스들(노로바이러스, A형 로타바이러스, 장아데노바이러스, 아스트로 바이러스, 사포바이러스)에 대한 실험실 감시결과 노로바이러스는 2011년 보다 4% 낮은 11.0%로 나타났다. 2011년 전체 바이러스 원인 급성설사 중 로타바이러스 28.8%, 노로바이러스 56%, 장 아데노바이러스 10.1%, 아스트로바이러스 3.98%, 그리고 사포바이러스는 1.2%의 분포율을 나타내었으며 주요 병원체인 노로바이러스와 로타바이러스의 비율이 84.8%로 확인되었다.

3) 해외유입 설사질환 실험실 감시사업

해외로부터 유입되는 설사질환 원인 병원체를 감시하기 위하여 세균성 병원체 5종에 대하여 감시사업을 실시하였다. 인천공항과 김해공항을 통해 입국하는 설사질환자 3,999명을 대상으로 분변검체를 채취하여 검사한 결과 필리핀, 캄보디아, 중국, 인도 등 동남아 지역 여행객에서 설사환자가

많이 발생하였으나 월별, 연령별, 성별에 따른 차이는 크게 나타나지 않았다. 주요 병원체로는 장독소형대장균(ETEC)과 장흡착성대장균(EAEC), 그리고 비브리오균과 캠필로박터 *Campylobacter jejuni*이 분리되었다.

담당 수인성질환과_이덕용, 홍사현

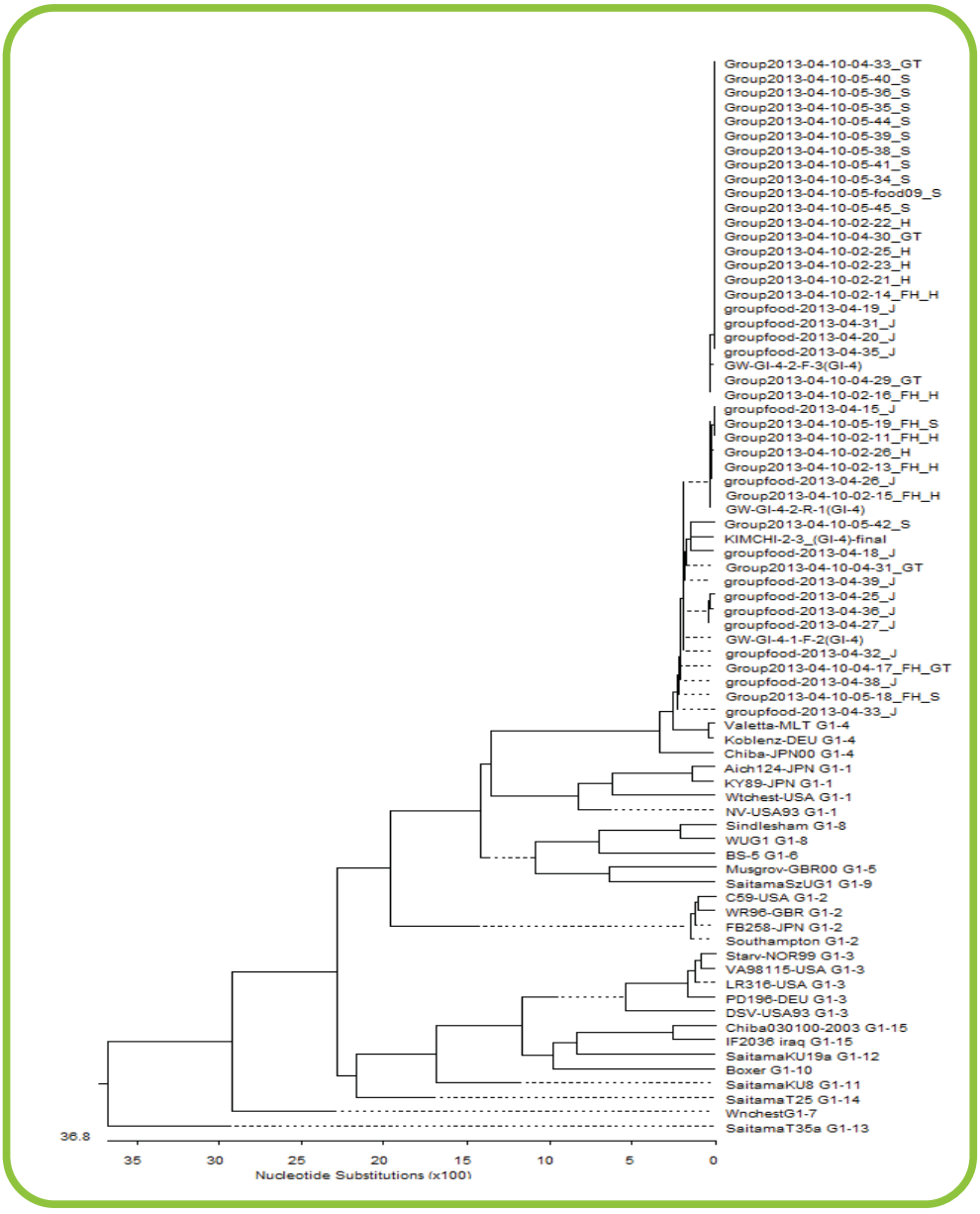
라. 식중독바이러스 국가실험실 감시망 운영

2007년부터 운영된 본 사업을 통하여 바이러스성 집단 장염에 대한 실험실 대응체계를 정리, 강화하여 2012년 26건의 노로바이러스성 집단사례를 조기탐지 및 분자역학적 자료를 산출하였다. 또한 시 · 도 실험실의 진단 인프라를 확충하기 위하여 17개 시 · 도 보건환경연구원에 노로바이러스 검출을 위한 realtime RT-PCR을 통한 진단법이 2009년에 이어 활용되고 있으며 노로바이러스의 실시간 유전자분석이 수행하여 현재까지 약 16,000여개의 노로바이러스 유전자 DB를 확보하였다.

[표 3-1-9] 연도별 노로바이러스 유전자 DB 구축 현황(2007~2012)

발생양상	NoV 유전자 DB(건수)						
	2007년	2008년	2009	2010	2011	2012	소계
개별발생	1,614	3,599	2,670	1,974	1,624	2,214	13,695
집단발생	182	587	204	350	410	691	2,424
합계	1,796	4,186	2,874	2,324	2,011	2,905	16,096

특히 2012년에는 서울 · 경북 내 학교에서 발생한 집단사례 분석 결과 환자, 환경가검물, 지하수와 같은 환경가검물과 식품업체에서 동일한 유전자 특성을 보이는 노로바이러스를 검출하여 신속하게 오염원을 조기 차단하여 2차 오염을 방지하였으며 이는 시도 보건환경연구원, 식품의약품안전청과 함께 긴밀한 협조체계가 유지되어 가능한 성과였다.

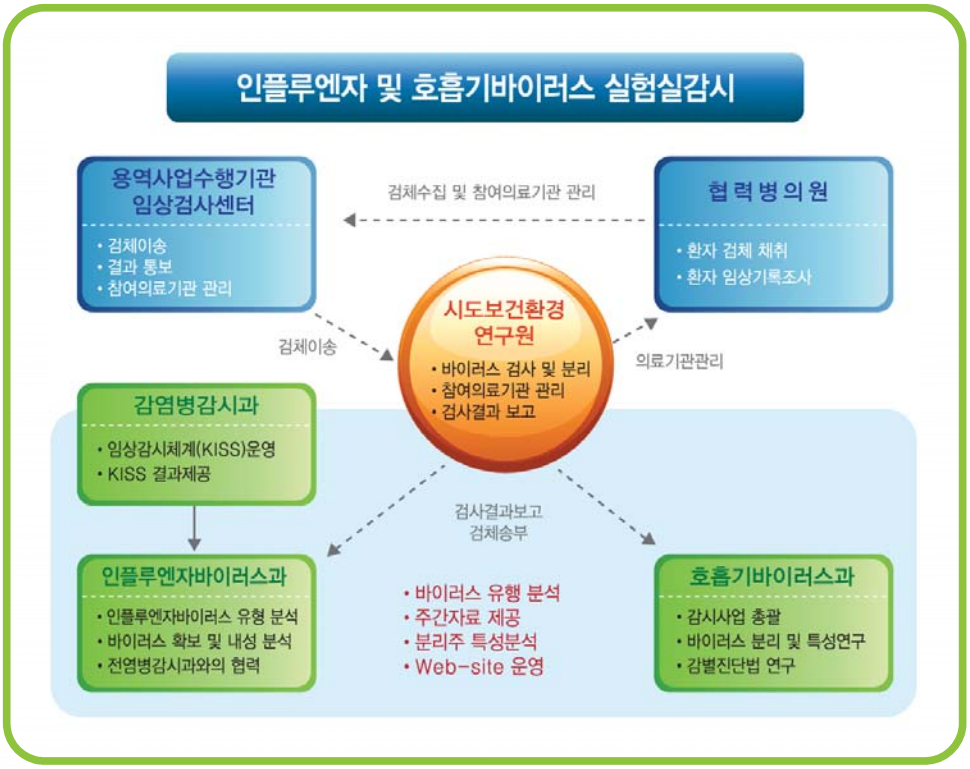


[그림 3-1-29] 2012년 서울 · 경북 도내 학교에서 발생한 집단사례에서 분석된 노로바이러스 계통학적 분석결과

담당 수인성질환과_정경태, 홍사현

마. 인플루엔자 및 호흡기바이러스 실험실감시사업

질병관리본부에서는 2005년부터 급성호흡기감염증감시체계(Acute Respiratory Infection Network, ARI-NET)를 운영하여, 국내 1 · 2차 의료기관을 방문하는 급성 호흡기감염증 환자를 대상으로 주요 호흡기세균 8종과 호흡기바이러스 8종에 대한 실험실진단을 수행하여 원인 병원체를 규명하고 발생양상을 분석한 정보를 제공하여 왔다. 또한 겨울철에 유행하는 인플루엔자바이러스에 대하여 인플루엔자표본감시(Korea Influenza Surveillance Scheme, KISS) 사업을 통해 매 절기 발생 시기와 유행규모, 그리고 아형별 유행양상 등을 규명하여 질병관리 및 치료에 중요한 정보를 제공하여왔다. 그러나 KISS 체계에서 상대적으로 취약한 하절기의 감시업무를 강화함으로써 신종인플루엔자, 또는 계절 인플루엔자 유행 조기 감지업무를 강화할 필요가 있으며, 급성호흡기감염증감시사업 자문위원 및 동 사업 연구결과 활용방안에서 KISS와 ARI-NET의 바이러스 분야를 통합하여 추진하는 것이 바람직하다는 점이 제기되었다. 이에 질병관리본부에서는 인플루엔자의사질환을 포함한 급성 상기도 감염증의 원인인 호흡기 바이러스 유행 양상에 대한 종합 분석 및 신속 대응을 위하여 2009년 5월 이후 부터 KISS의 실험실 감시와 ARI-NET의 호흡기바이러스 분야를 통합한 인플루엔자 및 호흡기바이러스 실험실감시사업(Korea Influenza and Respiratory Viruses Surveillance System, KINRESS)을 구축 운영하고 있다.



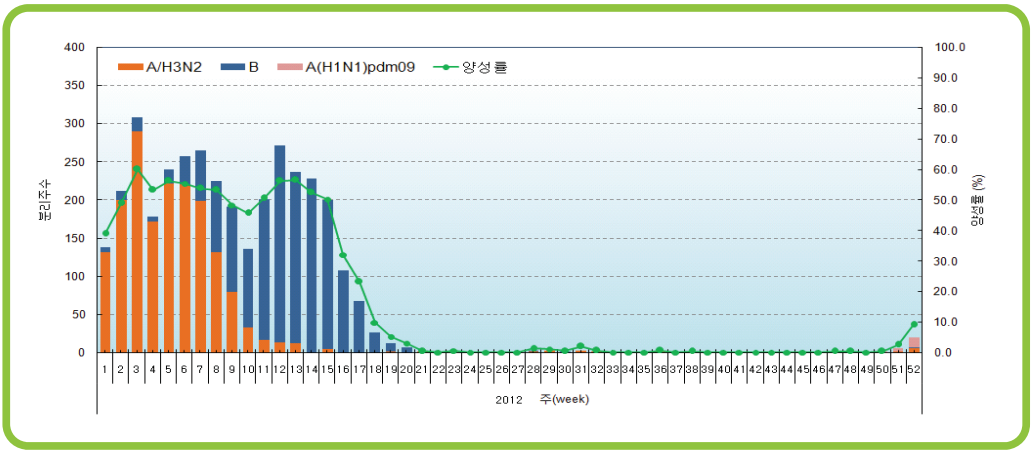
[그림 3-1-30] 인플루엔자 및 호흡기바이러스 실험실감시사업 운영 체계

1) 인플루엔자 및 호흡기바이러스 실험실감시망 구축

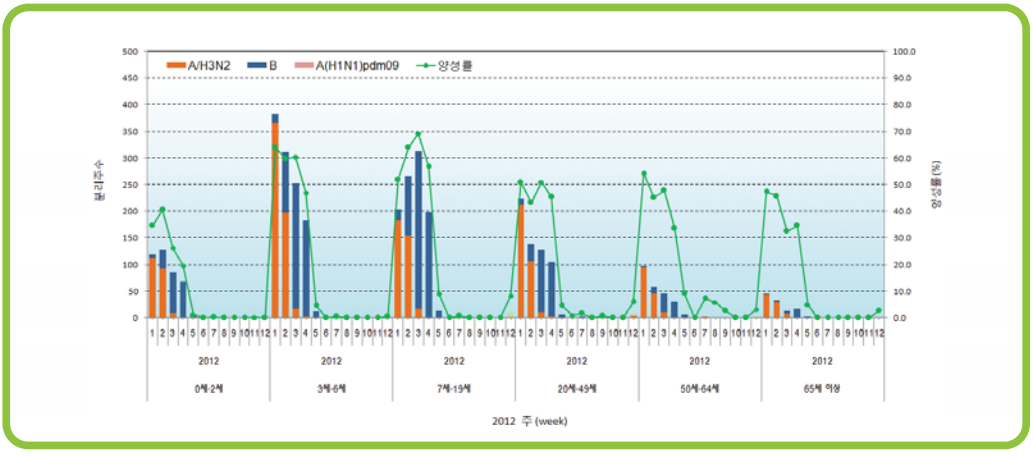
2009년 5월부터 하절기 인플루엔자바이러스 검출 강화와 호흡기 감염 환자의 정확한 실험실적 진단을 통한 효과적인 환자 관리 방안 마련을 위하여 인플루엔자 및 호흡기바이러스 실험실통합감시사업으로 확대 운영하고 있다. 인플루엔자 및 호흡기바이러스 실험실감시사업은 질병관리본부 국립보건연구원 감염병센터 인플루엔자바이러스과와 호흡기바이러스과의 주관으로 운영되고 있으며, 운영체계는 전국 91개 1 · 2차 의료기관과 17개 시 · 도 보건환경연구원, 그리고 검체 운송을 담당하는 용역기관으로 구성되어 있다. 매주 참여의료기관의 협력의사는 대상 환자의 호흡기 검체를 채취하고 임상 기록서를 작성한다. 검체 운송 용역기관은 의료기관으로부터 주 1회 해당 시 · 도 보건환경연구원으로 검체를 운송하고 인플루엔자 및 호흡기바이러스 실험실감시 정보망에 임상정보를 입력한다. 시 · 도 보건환경연구원에서는 검체에 대해 인플루엔자 등 8종의 주요 호흡기바이러스에 대한 유전자 검사를 수행하고 그 결과를 입력한다. 질병관리본부 에서는 주별 인플루엔자 및 호흡기바이러스 발생양상을 분석하고 이를 매주 국민들과 감염병 관련 전문가 들에게 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

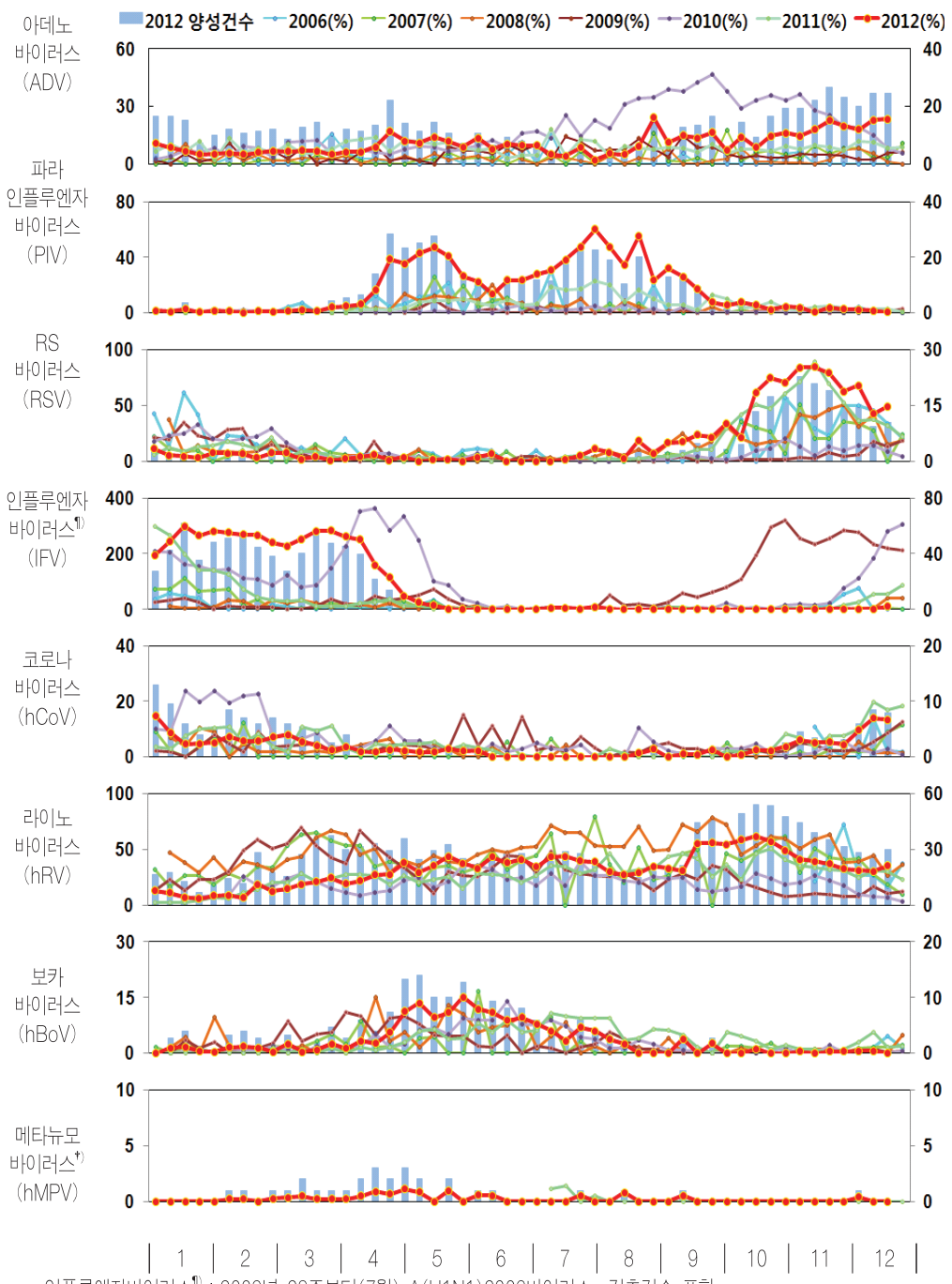
2012년 1월부터 12월까지 총 14,169건의 검체에 대한 호흡기바이러스 유전자 검사를 수행한 결과, 9,156건(64.6%)의 호흡기바이러스가 검출되었으며, 인플루엔자바이러스 3,550건(25.1%), 사람 라이노바이러스 2,362건(16.7%), 아데노바이러스 989건(7.0%), 파라인플루엔자바이러스 871건(6.1%), RS바이러스 765건(5.4%), 사람 코로나바이러스 313건(2.2%), 사람 보카바이러스 275건(1.9%) 그리고 사람 메타뉴모바이러스 31건(0.2%)이 검출되었다. 그 중 인플루엔자 바이러스는 25.1%(3,550/14,169)가 검출되었으며, 주로 1~4월에 유행하였다. 2012년 1~2월에는 주로 A/H3N2 바이러스가 유행하였으며, 3~4월에는 B 바이러스가 유행하였다[그림 3-1-31]. 인플루엔자 바이러스의 연령별 발생양상을 보면, 3~6세에서 가장 크게 유행하였으며, 다음으로 7세~19세, 20세~49세 순으로 유행함을 확인할 수 있었다[그림 3-1-32]. 2011년 7월부터 호흡기바이러스 실험실 진단법이 실시간 유전자진단법으로 교체되면서 파라인플루엔자바이러스의 경우 2011년 2.6%에서 2012년 6.1%로 검출율이 약 2.3배 향상되었다. 아데노바이러스는 일 년 내내 산발적인 발생양상을 보였고, 라이노바이러스는 연중 10%이상의 발생을 보이다가 인플루엔자바이러스가 유행하는 1월과 12월에 5% 미만으로 검출율이 감소하는 경향을 보였다. 하절기인 5~8월에는 파라인플루엔자 바이러스와 사람 보카바이러스의 유행이 있었으며, RS바이러스는 10월부터 유행을 시작하여 11월에 절정을 이룬 후 감소 경향을 보여 호흡기바이러스 8종에 대한 계절적 발생양상의 특징을 관찰할 수 있었다[그림 3-1-33]. 2012년에는 실시간유전자 검사시약의 최적화 용역을 통하여 실제 감시사업의 현장검체에 적용하였을 때 최적화된 결과를 얻을 수 있도록 검사시약을 개선하였다.



[그림 3-1-31] 2012년 인플루엔자바이러스 발생양상(2012.12.31. 현재)



[그림 3-1-32] 2012년 연령별 인플루엔자바이러스 발생양상(2012.12.31. 현재)



• 인플루엔자바이러스¶) : 2009년 28주부터(7월) A(H1N1)2009바이러스 검출건수 포함
• 메타뉴모바이러스†) : 2011년 28주부터(7월) 감시사업 대상에 포함

[그림 3-1-33] 인플루엔자 및 호흡기바이러스 주별 발생 양상(2012.12.31. 현재)

3) 호흡기바이러스의 발생 정보 제공

감시사업을 통해 수집된 인플루엔자 및 호흡기바이러스 발생 분석 결과는 매주 질병관리본부 홈페이지(http://cdc.go.kr)에 제공되고 있으며, 이는 국민들과 감염병 관련 전문가들에게 건강관리와 질병치료에 유용한 정보로 제공되었다.

담당 인플루엔자바이러스과_최장훈
호흡기바이러스과_정향민

바. 홍역퇴치 수준 유지를 위한 실험실 표본감시

1) 국내 홍역 및 풍진 진단현황

2012년 홍역 진단검사로 의뢰된 총 검체 수는 262건이고 양성이 18건, 음성이 244건으로 확인되었다[표 3-1-10]. 각 진단법별 의뢰현황과 양성현황을 살펴보면, IgM 항체검사로 의뢰된 248건 중 양성으로 확인 된 건이 18건이며 바이러스 분리 검사로 의뢰된 14건은 모두 RT-PCR 음성으로 확인되었다[표 3-1-11]. 풍진의 경우, 의뢰된 총 검체 수는 10건이고 음성으로 확인되었다.

[표 3-1-10] 2012년 호흡기바이러스과로 의뢰된 연도별 홍역 검사(바이러스 분리 및 항체검사) 현황

(단위 : 건)

년도	총 의뢰 수	양성	음성
2004	104	9	95
2005	179	12	167
2006	499	46	453
2007	692	284	408
2008	165	22	143
2009	130	32	98
2010	478	99	379
2011	269	41	228
2012	262	18	244

[표 3-1-11] 진단법에 따른 홍역 확인진단 실적(2004~2012년)

(단위 : 건)

년도	총 양성수*	바이러스분리	IgM 양성	IgG 4배 이상상승	RT-PCR
2004	9	1	8	0	1
2005	12	0	11	1	0
2006	46	1	42	0	6
2007	284	8	217	0	67
2008	22	0	22	0	0
2009	32	0	31	0	2
2010	99	20	52	4	43
2011	41	1	39	0	13
2012	18	0	18	0	0

※ 각 검사법별 중복 양성은 총 양성수에서 제외하였음

2) 2012년 홍역, 풍진 혈청검사 및 유전자 검사 정도관리 수행

2012년 국내 홍역실험실 감시수행 기관에 대하여 홍역 및 풍진 혈청 패널을 제작하여 정도관리를 수행하였다. 2011년 이후 담당자 교체 없이 2011년 정도관리 결과 80%이상 획득된 기관은 정도관리 참여여부를 선택할 수 있게 하였고, 민간임상검사센터의 경우는 자발적 참여의사를 밝힌 기관에 한해서 정도관리를 실시하였다. 그 결과 17개 중 10개 시 · 도 보건환경연구원과 5개 민간임상검사센터의 총 15개 기관이 2012년 정도관리에 참가하였고 각 기관에서 수행한 홍역 및 풍진 IgM 항체 검사결과에 대하여 평가하였다. 각 참여기관의 수행능력 확인은 각 기관에서 수행한 양성 음성 패널 흡광도 평균값의 분포, 홍역 음성패널에 대한 Youden-Plot 분석 결과를 통해 실시되었다.

담당 호흡기바이러스과_유경화

사. 다제내성균 실험실 표본감시

1) 반코마이신내성 황색포도알균 실험실 표본감시

2012년 반코마이신내성 황색포도알균 실험실 표본감시는 12주간('12.4.30~'12.7.20) 전국 71개 종합병원을 대상으로 실험실 표본감시가 시행되었다. 감시기간 중 총 27,546주의 황색포도알균이 분리되었고, 이 중 19,926주(72.3%)가 MRSA로 확인되었다. 또한 분리된 황색포도알균 27,546주 중 14,505주에 대해 반코마이신 4㎍/㎖이 함유된 brain heart infusion agar(BHI-V4)를 사용하여 반코마이신 내성 선별검사를 시행한 결과, 총 30주가 선별검사에서 양성으로 확인되었다. 확진검사 결과 VRSA균은 검출되지 않았고 반코마이신 중등도 내성 황색포도알균 2주가 검출되었다.

[표 3-1-12] VRSA 실험실 표본감시 결과(2003~2011년)

(단위 : 건, %)

년도	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
참여병원 수	40	49	52	45	48	52	64	65	73	71
반코마이신내성 선별검사 건수	5,506	7,372	7,748	8,409	9,920	10,390	12,618	11,949	13,219	14,505
선별검사 양성건수(%)	50 (0.9)	76 (1.0)	84 (1.1)	17 (0.2)	93 (0.9)	82 (0.8)	47 (0.4)	53 (0.4)	65 (0.5)	30 (0.1)
VISA/VRSA 확인건수	0	0	0	1 (VISA)	6 (VISA)	15 (VISA)	7 (VISA)	16 (VISA)	20 (VISA)	2 (VISA)

2) 카바페넴 분해효소 생성 카바페넴 내성 장내세균속 실험실 감시

최근 전세계적으로 NDM-1, KPC형 카바페넴분해효소를 생산하는 장내세균속 균종이 확산되는 경향을 나타내고 있어 적절한 치료제 선택에 위협이 되고 있다. 카바페넴 내성 장내세균 감염증은 '10년 11월 1일부터 전국 표본감시 시작과 함께 100개 표본감시병원으로부터 의심균주에 대한 확인진단을 수행하는 실험실 감시를 함께 수행하였다. 이와 함께 임상검사센터를 통해 전국의 중소병원 분리주중 카바페넴 내성주를 의뢰받아 확인진단을 수행하였다. 2012년 1월부터 12월까지 약제내성과에 확인진단이 의뢰된 것은 449건 이었으며 이중 카바페넴내성으로 확인된 것은 232주였다. 균종별로는 *K. pneumoniae* 157건, *E. coli* 26주, Enterobacter aerogenes 14건 등이었다. 이 중 19건에서 카바페넴분해효소가 확인되었고, NDM-1 1건, KPC-2 8건, KPC-4 2건, IMP-1 3건, VIM-2 3건, GES-5 1건, VIM-2/GES-5 1건 이었다. CPE가 확인된 지역을 보면 대형병원이 밀집 되어있는 서울이 가장 많았고(28건) 부산/경상지역에서도 다수 확인되었다.

담당 약제내성과_유정식

아. 성인 백일해 감시

2012년 3월 16일부터 11월17일까지 33개의 기관에서 총 419명의 환자가 선정되었다. 환자들의 나이는 41.0세(중간값, 32.0~53.0세)이었고, 30~60세의 환자가 대부분을 차지하였다. 여자와 남자의 비율은 301명/118명이었고, 기저질환으로는 고혈압이 20명(4.8%)로 가장 많았으며, 58명(13.8%)에서만 백신접종을 받았다고 정확히 대답하였다. 기침 기간의 중간값은 21.0일(7.0~30.0일)이었고, 전형적인 백일해 증상은 발작적 기침이 269명(64.2%), 쌕쌕거림 87명(20.8%), 기침후 구토가 77명(18.4%)을 차지하였다. 이외의 다른 호흡기 증상으로는 객담(257명, 61.3%)과 콧물(142, 33.9%)이 가장 흔하였다. 백일해에 대한 미생물검사에서는 PCR 양성을 보인 환자는 15명

(3.6%)이었고 이중 5명에서는 배양검사도 양성을 보였다. PCR 양성 환자군의 나이는 39.0세(26.0~52.0세)였고, 기침기간의 15.0일(7.0~21.0일)이었다. PCR 양성 환자를 제외하고, 미국 질병관리본부 Centers for Disease Control and Prevention(CDC) 진단기준의 probable case에 해당하는 환자는 218명(52.0%)이었다. PCR 양성 환자군에서 여성의 빈도가 높았고, 객담 및 객혈과 무기력(malaise)이 다른 환자군에 비해 유의하게 높았다. 친밀접촉자로는 총 21명에서 검사가 이루어졌고, 이들 중 5명에서 PCR 검사가 양성이었다. 2011년 7월부터의 연구 환자를 포함하면 총 714명이 등록되었고, 이중 37명(5.1%)에서 PCR 양성이었다. 앞으로도 지속적인 감시를 통해 백일해의 발병률을 확인하고 그 임상적 특징을 확인하는 것이 매우 중요하리라 본다.

담당 결핵 · 호흡기세균과_정상운

자. 급성 기관지염 감시

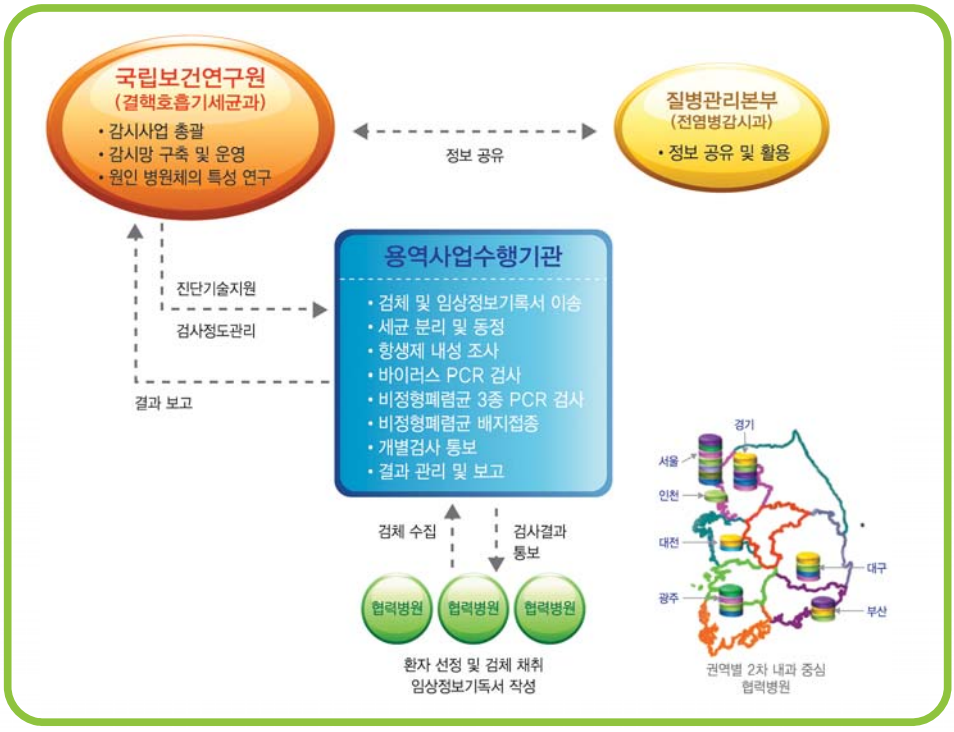
총 303명의 환자가 등록되었고, 나이는 45.0세(35.0~61.0세)였고, 여자가 184명(60.7%)이었다. 기저질환으로는 고혈압이 51명(16.8%)으로 제일 흔하였고, 다른 질환의 빈도는 높지 않았다. 지역별로는 경기지역(163명/53.8%)과 서울(41명/13.5%)에서 가장 많은 환자가 등록되었다. 총 114명(37.6%)명의 환자에서 세균이 확인되었고, 정형균은 96명(31.7%)이었다. 이중 *Haemophilus influenzae*(29명/9.6%)가 가장 흔하였으며, 다음으로는 *Streptococcus pneumoniae*(19명/6.3%)와 *Klebsiella pneumoniae*(14명/4.6%)가 흔하였다. 비정형균은 23명에서 확인되었고, *Mycoplasma pneumoniae* 와 *Legionella* spp. 대부분을 차지하였다. 바이러스는 총 104명(34.3%)의 환자에서 확인되었고 human rhinovirus(57명/18.8%) 와 adenovirus(18명/5.9%) 가 가장 흔하였다. 기침 및 객담의 기간으로는 중간값이 모두 7.0일(4.0~7.0일)이었고, 이외의 임상증상으로는 콧물(101명/33.3%)과 인후통(111명/36.6%)이 가장 흔하였다.

정형균 환자에서는 무기력(P = 0.040)의 빈도가 높았고, 비정형균 양성인 환자에서는 인후통(P = 0.046)과 짧은 객담기간(P = 0.038) 과 유의한 관련성을 보여주었으며, 바이러스 양성 환자에서는 인후통(P = 0.001)과 발열감(P = 0.004)이 유의하게 더 높았다. 총 220명(72.6%)의 환자에게 항생제가 처방되었고, 마크로라이드(118명/38.9%)가 가장 흔하게 처방되었다. 앞으로도 급성기관지염 감시망을 통해 환자들의 임상증상 및 검출되는 미생물을 확인한다면 추후 우리나라 호흡기 감염균의 분포를 확인하고 항생제 치료에 대한 지침을 세우는 데 큰 도움이 될 것으로 본다.

담당 결핵 · 호흡기세균과_정상운

차. 지역사회 폐렴 감시

결핵 · 호흡기세균과에서는 2009년 7월부터 지역사회에 기반을 둔 전국 2차 병원 내과 중심의 20개 이상의 협력병원을 연계하는 지역사회폐렴감시망을 구축, 운영하고 있다. 폐렴환자의 기준으로는 X-ray 상 폐침윤을 보이며 발열, 기침, 객담, 흉통, 호흡곤란, 청진상 수포음 등의 2가지 이상 증상을 동반하는 경우로 하였으며 객담 배출이 가능한 15세 이상 성인 환자를 대상으로 객담을 수집하여 임상검사센터 실험실로 이송 후 세균 배양 및 항생제 내성 검사, 비정형폐렴균(마이코플라스마균, 클라미디아균, 레지오넬라균) 검출, 바이러스 검출 등을 실시하여 환자의 개별검사 결과를 환류하고 있다. 이를 통해 우라나라 지역사회폐렴환자에서 주요 원인 병원체의 발생 추이를 분석하고 항생제 내성 자료를 산출하여 지역사회폐렴환자 치료를 위한 과학적 근거자료를 산출하고자 한다.

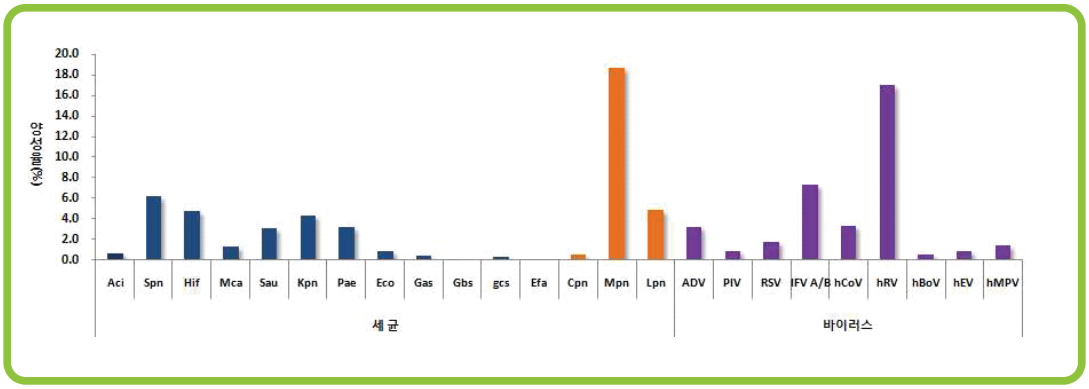


[그림 3-1-34] 지역사회폐렴감시사업 운영 체계

1) 지역사회폐렴환자 검체의 접수 및 양성 현황

09년 7월부터 12년 12월까지 지역사회폐렴환자 1,512명의 객담검체로부터 세균, 비정형폐렴균 및 바이러스 검사 결과, 1종 이상의 세균 또는 바이러스가 검출된 양성율은 62.4%(942건)를 보였다 [그림 3-1-34]. 폐렴의 주요 원인균인 *Streptococcus pneumoniae*가 6.2%, *Haemophilus influenzae*가 4.8%, *Klebsiella pneumoniae*가 4.4%, *Pseudomonas aeruginosa*가 3.2%, *Staphylococcus aureus*가 3.1%의 배양 양성을 보였다. 비정형폐렴균인 *Mycoplasma pneumoniae*

가 18.7%, *Legionella pneumophila*가 4.9%, *Chlamydophila pneumoniae*가 0.6%의 유전자 검출 양성을 보였다. 호흡기바이러스는 라이노바이러스(hRV)가 17.1%, 인플루엔자바이러스(IFV)가 7.3%, 코로나바이러스(hCoV)가 3.3%, 아데노바이러스(ADV)가 3.2%, 메타뉴모바이러스(hMPV)가 1.5%가 검출되었다.



[그림 3-1-35] 지역사회폐렴환자의 원인병원체 분리 및 검출 현황

폐렴환자의 원인 병원체 검사 분석 결과, 1종 이상의 병원체가 검출된 942건 중 229건(24.3%)에서 동시감염을 확인하였다. 세균과 바이러스 동시감염이 119건(12.6%)으로 가장 흔하였고, 비정형균과 바이러스 동시감염이 60건(6.4%)이었으며 세균과 비정형균 동시감염은 37건(3.9%)이었고 세균, 비정형균, 바이러스가 모두 검출된 경우도 13건(1.4%)에서 확인되었다.

[표 3-1-13] 지역사회폐렴환자의 원인병원체 동시검출 현황

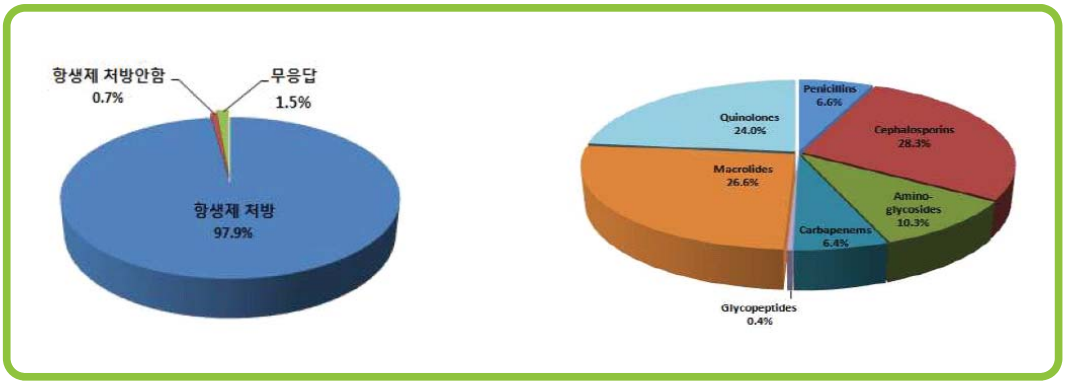
	총 검체 수 (p=1,512)		병원체가 검출된 총 검체 건수(n=942)						
			단독 검출			복합 검출			
	검출*	불검출**	세균	비정형균	바이러스	세균 & 바이러스	세균 & 비정형균	비정형균 & 바이러스	세균 & 비정형균 & 바이러스
건수	942	570	173	244	296	119	37	60	13
%	62.3	37.7	18.4	25.9	31.4	12.6	3.9	6.4	1.4

* 검출 : 세균 또는 바이러스 중 1종 이상이라도 검출된 경우, ** 불검출 : 세균 또는 바이러스 모두 검출되지 않은 경우

2) 지역사회폐렴환자의 항생제 처방 실태

폐렴환자 진료 시 참여의사들의 항생제 처방 실태를 분석한 결과, 본 사업의 대상인 성인 폐렴환자의 97.9% 에서 항생제 처방이 이루어졌으며, 사용 항생제 계열로는 macrolide계 항생제 26.6%, cephalosporin계 항생제 28.3%, quinolone계 항생제 24.0% 순이었으며, 2가지 이상의 항생제 종류를 처방한 복합처방의 비율이 매우 높았다. Cepholosporin계 항생제 중에는 ceftraxone 처방

이 매우 흔하였고, macrolide계 항생제로는 roxithromycin과 clarithromycin 처방이 많았고, quinolone계 항생제의 경우는 levofloxacin 처방이 많았다.

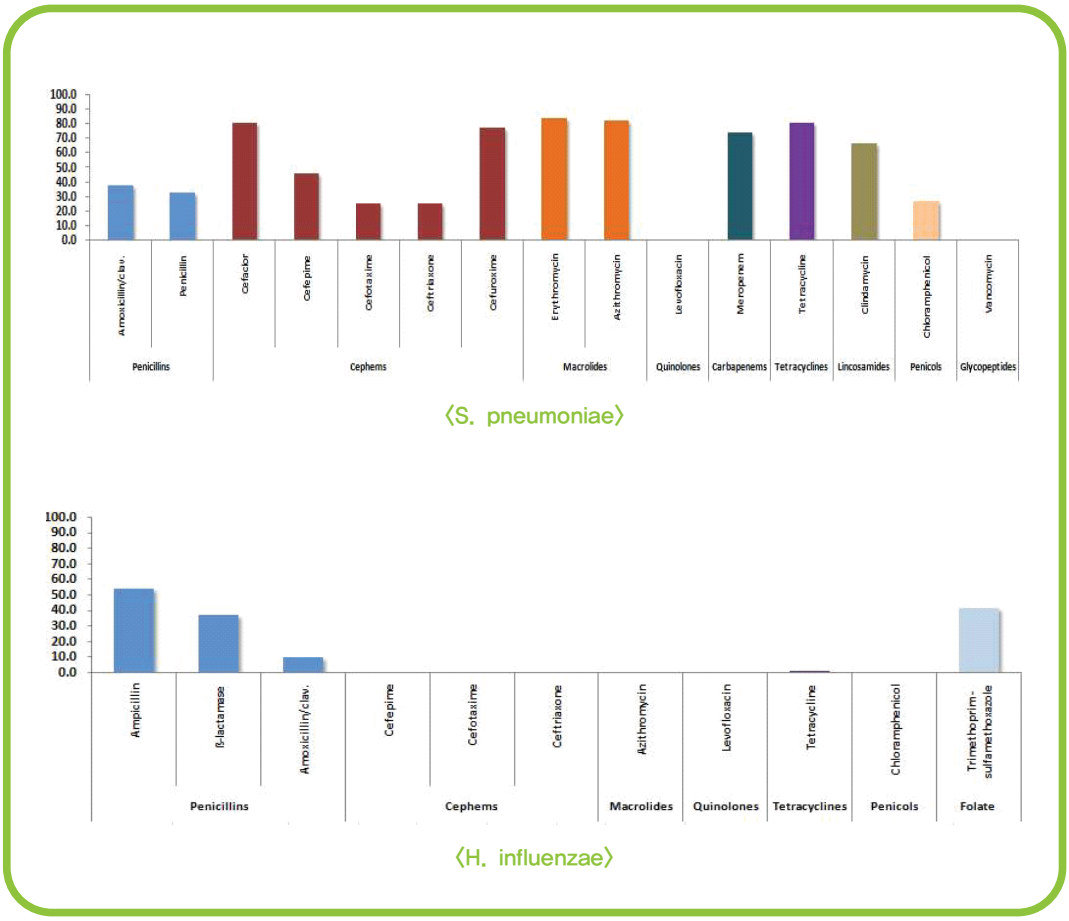


[그림 3-1-36] 지역사회폐렴환자에서 항생제 처방 현황

3) 주요 원인 세균 – *S. pneumoniae*와 *H. influenzae* – 의 항생제 내성 현황

폐렴환자에서 분리된 *S. pneumoniae* 93주에 대한 항생제 감수성 검사 결과, penicillin 내성이 5.6%, amoxicillin/clavulanate 내성이 20.0%, cefaclor 내성이 78.9%, cefepime 내성이 7.8%, cefuroxime 내성이 74.4%, erythromycin 내성이 78.9%, azithromycin 내성이 78.9%, levofloxacin 내성이 1.1%, meropenem 내성이 35.6%, tetracycline 내성이 78.9%, clindamycin 내성이 65.6%, chloramphenicol 내성이 24.4%로 다양한 항생제에 대한 비교적 높은 내성을 보였다.

한편, *H. influenzae* 70주에 대한 항생제 감수성 검사 결과, ampicillin 내성이 46.5%, beta-lactamase 생성이 26.8%, amoxicillin/clavulanate 내성이 9.9%였으나, cefepime, ceftriaxone, cefotaxime, azithromycin, meropenem, levofloxacin 항생제에 대해서는 내성을 보이지 않았다.



[그림 3-1-37] *S. pneumoniae*(93주)와 *H. influenzae*(70주)의 항생제 내성 현황

담당 결핵 · 호흡기세균과_정상운

3. 향후 추진계획

가. 펄스넷 : 수인성 식품매개질환 원인병원체 유전자 지문 추적시스템 운영

참여기관 담당자들의 중앙 DB 직접 입력 및 검색으로 유전자형 검색 시간의 단축과 검색 정확도 증가를 통해 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 세밀

한 유연관계 분석을 위한 기반을 구축할 예정이다. 또한 2009년 정립된 *S. sonnei*의 차세대 실험법 DB 구축 결과 분석을 통해 세균성 이질균의 유행관련 지표개발을 추진할 예정이다. 한편, 현재 구축된 PFGE DB들의 국제 표준형화를 2011년까지 완결하여, 펄스넷 아시아태평양의 지역 DB 구축 및 기타 국제 협력 건에 대해 대비하고자 한다.

나. 엔테로바이러스 실험실 감시

엔테로바이러스 감시사업은 시 · 도 보건환경연구원 교육을 통해 검사에 직접 참여하는 기관을 확대하고 검사에 대한 정도관리를 통해 바이러스 검사의 정확도를 향상시키고자 한다. 2006년부터 보급한 엔테로 바이러스 VP1 검출을 위한 semi-nested 역전사 중합효소연쇄반응 키트(semi-nested RT-PCR kit)를 개선하고 Real time PCR kit를 개발 보급하여 기술지원을 통해 전국적인 진단 인프라를 강화하고자 한다. 엔테로바이러스 표본감시사업은 한국소아감염병학회의 협조로 2006년에 지정한 엔테로바이러스 표본감시 참여병원을 지역별로 점진적으로 확대하고 검체운송체계를 활성화함으로써 엔테로바이러스 표본감시를 단계적으로 강화하고자 한다.

다. 수인성 식품매개질환 감시망 운영(EnterNet-Korea)

장관계 원인 병원체에 대한 감시 사업은 우리나라뿐만 아니라 세계적으로도 역사가 깊고 중요성이 있는 사업이다. 이에 2012년도에는 신속하고 유효한 감시결과 산출을 위한 감시체계 개선이라는 사업 목표를 가지고 실험실 감시결과의 유용성 확대를 위한 지속적인 개선과 해외유입 급성설사질환에 대한 감시사업 통합운영을(인천공항, 김해검역소) 할 계획이다.

라. 식중독바이러스 국가실험실 감시망 운영

2007년도부터 운영되어진 전국 감시망을 강화 운영하여 현재 개발된 사포바이러스와 아스트로바이러스 진단을 위한 realtime RT-PCR 키트와 자동화핵산추출장비와 연계한 자동화 검출시스템을 전국적으로 구축 운영하고자 한다. 또한 노로바이러스 실시간 유전자분석망은 보완 수정하여 운영에 내실을 기하고자 하며 생물정보 모듈(bioinformatic module)를 연계하여 확보된 노로바이러스 유전자 DB내 정보를 분석할 수 있는 웹페이지를 개발하여 환경부, 식품의약품안전청과 함께 범부처에서 활용 가능하도록 운영하고자 한다.

마. 인플루엔자 및 호흡기바이러스 실험실감시사업

2009년 5월부터 구축 운영되고 있는 호흡기바이러스 실험실통합감시사업은 2010년 들어 인플루엔자 및 호흡기바이러스 실험실감시사업으로 이름을 변경하였으며 감시 기간을 연중 운영하게 되었다. 의료기관에서 증상별로 채취하던 검체를 인플루엔자 유사증상(ILI)을 포함한 급성호흡기증상으

로 포괄하여 매주 월요일과 화요일에 5건 내외로 채취하여 의뢰하도록 하였다. 2012년 인플루엔자 및 호흡기바이러스 실험실감시사업은 급성호흡기감염증 원인 바이러스에 대한 보다 신뢰성 있는 발생정보를 확보하고, 바이러스 특성연구를 강화하는데 전력하고자 한다. 이를 위해 2010년부터 운영되고 있는 검체운송 용역기관을 통하여 검체 운송의 전문화를 지속적으로 도모하고, 신뢰성 있는 결과를 산출하기 위해 지속적이고 안정적인 검체확보를 이룰 수 있도록 감시사업 협력의료기관의 관리를 강화할 계획이다. 감시사업을 통하여 확보된 검체 및 대표적인 분리 바이러스주를 지속적으로 보관하는 banking 과정을 통하여 자산가치가 있는 병원체 자원을 확보하고 특정 호흡기바이러스의 예기치 않은 유행이나 공중보건학적 의의가 있다고 생각되는 대표주를 대상으로 바이러스 유전자 분석을 통한 분자 역학적 특성을 파악하고자 한다.

인플루엔자의 경우 항원 변이주 및 항바이러스제 내성 바이러스를 신속히 검출하기 위해 17개 시 · 도 보건환경연구원에서의 유전자 분석 시스템을 강화할 계획이다.

바. 홍역퇴치 수준유지를 위한 실험실 표본감시

홍역 및 풍진 발생 신고 시 호흡기바이러스과로 의뢰되는 호흡기검체 및 혈청에 대하여 신속한 실험 결과 환류를 통하여 환자 관리 및 유행 확산방지에 활용할 수 있도록 하기 위하여 예방접종관리과와의 협력체계를 강화할 것이다. 이를 위하여 임상검사센터 양성 및 의양성 검체를 전수 검사하고 실시간 결과환류 및 환자관련정보 등 역학조사를 위한 정보제공을 통하여 조기진단 및 사후관리체계를 강화할 예정이다. 홍역, 풍진, 유행성이하선염에 대한 국민 면역도 조사를 실시하여 이를 예방접종관리과와 결과를 공유하며 MMR 예방 접종 사업의 타당성 여부를 판단하고 백신 정책에 있어서의 개선 부분이나 산발적으로 발생하는 유행건에 대한 추후 대책을 마련하는 근거자료로 활용할 예정이다. WHO/WPRO 에서 권고하는 홍역 IgM 양성 또는 의양성 건에 대하여 RT-PCR과 genotyping을 신속히 수행하여 해외유입사례인지에 대한 유전학적 근거를 마련할 예정이고 지속적인 시 · 도 보건환경연구원과의 유기적인 관계를 통하여 지역의 홍역 발생을 조기 감지하여 신속한 항체검사를 수행하도록 하며 시 · 도 보건환경연구원에서 수행된 홍역 양성 검체를 수령, 이에 대한 확인 검사 실시, 더불어 진단시스템의 정도관리를 수행하여 홍역 실험실 감시체계를 강화하고자 한다.

사. 다제내성균 실험실 표본감시

반코마이신내성 황색포도알균 실험실 표본감시는 2013년도에도 종합전문요양기관 뿐 아니라 2, 3차 의료기관을 대상으로 표본감시를 실시할 예정이며 표본감시 개시 전 의료기관 담당자 대상 워크샵을 실시할 예정이다. VRSA 확인의뢰 시에는 검사 후 즉시 결과를 통보하고 사업결과는 웹 및 소식지를 통해 자료를 최대한 실시간으로 공유할 계획이다. 카바페넴 분해효소 생성 카바페넴 내성 장내세균속 실험실 감시의 경우는 2012년과 동일하게 100개 표본감시병원과 임상검사센터를 통해 외뢰한 건을 대상으로 실시할 예정이며 주간건강과질병등의 매체를 통해 감시결과를 환류할 예정이다.

아. 상기도감염증 감시

2013년도에는 기존에 백일해, 기관지염 감시망을 급성 상기도감염증 감시망으로 통합하여 운영하며, 급성인후염(acute pharyngotonsillitis)을 추가하여 감시할 예정이다. 인후염은 겨울에 많이 발생하는 흔한 상기도감염으로 원인으로는 바이러스가 가장 흔한 원인을 차지하지만 GAS 도 15~30% 정도를 차지하고 있으며, 이 GAS에 의한 인두염의 경우 임상증상이 심한 것으로 보고되고 있다. 또한 기존에 수행되던 백일해 및 기관지염감시망은 현행과 같이 지속적으로 운영하여 호흡기 질환 원인병원체의 분포유형에 대한 변화여부를 지속적으로 감시하고 결과 자료를 축적함으로써 국내 호흡기질환의 특성을 파악하고자 한다.

자. 지역사회 폐렴 감시

지역사회 폐렴은 항생제 치료 및 백신 도입에도 사망률이 높은 주요 호흡기질환으로 영 · 유아나 노인 등 고위험군에서 빈번하게 발생하며, 항생제 내성 원인균의 증가로 치료에 어려움이 있다. 이로 인해 질병관리본부에서는 2009년 7월부터 전국 기반의 지역사회폐렴 실험실 감시망을 구축하여 운영하고 있으며, 2013년에는 지역사회폐렴감시사업 중 비정형폐렴 중심의 감시사업을 더 강화할 예정이다. 모든 감시사업 세부 운영사항은 동일한 기존 방식을 적용하여, 폐렴환자 기준에 부합하는 환자의 객담 검체를 대상으로 세균 10종 배양 검사, 항생제 내성 조사, 비정형폐렴균 3종의 PCR 검출 및 배양검사, 인플루엔자 바이러스를 비롯한 호흡기바이러스 9종의 PCR 검출 등을 실시함으로써 지역사회폐렴환자에서 포괄적인 원인 병원체 규명을 시도하여 지역사회 내 폐렴환자의 원인 병원체의 발생 추이를 분석하고 항생제 내성 자료를 산출하여 환자 치료를 위한 근거자료 제공할 예정이다.

제5절 국가병원체자원은행 운영

1. 개요

병원체자원은 안전관리와 더불어, 국가 자산이자 국가적인 시너지 효과 창출을 위한 생물 산업 육성의 귀중한 자원으로서 보존관리도 매우 중요하다. 특히 병원체자원은 질병의 진단, 치료제 및 백신 개발 연구를 위한 필수 요소로 미래 보건산업 분야의 핵심 고부가가치 자원으로 활용함으로써 21세기 국가경쟁력 강화를 위한 중추적 역할을 할 수 있을 것으로 기대된다. 질병관리본부 국립보건연구원은 국가병원체자원은행 운영을 통해 이와 같은 보건의료기술개발연구에 필요한 질병관련 핵심소재의 수집, 개발, 기탁, 분양을 지속적으로 수행하고 있으며 자원 활용 방법 제시 및 체계화된 운영시스템 구축 등을 통해 국내 분리 병원체자원을 종합 관리하여 국민보건의 질적 향상과 보건의료 연구 인프라 구축에 기여하고 있다.

2. 추진실적

가. 국가병원체자원은행 운영 및 관리

1) 병원체 자원화 및 표준화

병원성 미생물 및 파생자원의 수집 및 등록 실적은 아래 [표 3-1-14]와 같다.

[표 3-1-14] 병원체자원 수집 및 등록 자원 실적

수집		등록	
구분	균주수	구분	균주수(주)
세균	99종 260주	세균	55종 151주
진균	58종 120주	진균	30종 57주
바이러스	7종 27주	바이러스	9종 48주
파생자원	1종 12주	파생자원	3종 22주
합계	165종 419주	합계	97종 278주

2) 병원체자원의 활용

국가병원체자원은행은 국외분양을 포함하여 국립보건연구원과 국 · 공립 시험 연구기관, 교육기관 및 민간기관 등에 총 105종 987주를 아래 [표 3-1-15]와 같이 분양하여 감염병 연구와 미생물학적 시험 검사에 참조용으로 활용할 수 있도록 지원하였으며, 택배분양시스템 도입을 위한 포장박스 및 운송용기를 제작하여 분양자의 편의를 도모하였다.

[표 3-1-15] 기관별 병원체자원 분양 실적

(단위 : 주수)

기관	수량
국립보건연구원	33
시·도 보건환경연구원	322
시험연구기관(병원, 학교, 연구소 등)	561
제약회사 등 민간 기관	70
합 계	987

3) 국가병원체자원은행 운영체계 구축 및 운영

병원체자원관리TF는 병원체연구자원관리 업무 특수성을 인정받아 2012년 1월 병원체방어연구과로부터 분리되었으며, 2012년 4월 국립중앙인체자원은행 신축 건물로 이전하여 국가병원체자원에 대한 전문보안시스템과 안정적인 자원보존시설을 확충함으로써 국가병원체자원은행 운영을 위한 시설기반을 마련하였다.

국가병원체자원은행은 질병관리본부 예규 및 국제인증시스템을 기반으로 병원체자원관리TF에서 운영하고 있다. 국가병원체자원은행은 2009년 ISO9001 품질경영시스템 인증을 획득한 이래로 표준화된 시스템에 따라 운영되어 왔으며, 2012년 5월 품질경영시스템(ISO9001) 1차 인증갱신 심사에서 적합 판정을 받아 품질경영시스템 인증을 유지하였다. 또한 2011년까지 질병관리본부 병원체자원관리 규정 및 국가병원체자원은행 운영규정으로 이원화되어 있던 은행 운영 관련 예규를 "질병관리본부 국가병원체자원은행 운영 · 관리 규정"으로 통 · 폐합하여 개정함으로써 은행 관리 효율성을 높였다.

국가병원체자원은행은 생명연구자원 기탁등록보존기관으로서 2012년 생명연구자원 기탁등록보존제도를 국립보건연구원내 시범 시행하여 생명연구자원 기탁물로 기탁 받은 총 40건의 병원체자원 중 23건을 국가병원체자원은행 운영위원회 승인을 거쳐 국가병원체자원은행 자원으로 등록하였다. 또한 2011년 독일생물자원센터(DSMZ)와 체결한 병원체자원교류 상호협력을 위한 양해각서(Memorandum of Understanding; MOU)의 후속조치로 각 30주의 자원을 서로 교류하여 NCCP 13840 *Klebsiella pneumoniae*를 포함한 NCCP자원 4종 4주가 독일생물자원센터에 정식 등록되었다.

국가병원체자원은행은 보건의료 연구자들의 병원체자원 활용도를 높이기 위하여 브로셔, 리플릿

등 홍보물을 제작하고 연보 및 뉴스레터를 발간하여 심포지엄 및 국내외 학회에서 국가병원체자원은행을 홍보하는 데 활용하였다. 또한 지역거점은행 실무자와 보건환경연구원을 대상으로 한국보건복지인력개발원에 '2012 미생물자원은행실무자과정'을 개설하여 관련 연구자의 능력함양에 기여하였다.



[그림 3-1-38] 「국립중앙인체자원은행 개관식 및 한국인체자원은행 사업 4주년 국제심포지엄」 및 국가병원체자원은행 홍보물 사진

나. 국가병원체자원은행 통합관리시스템 운영

병원체자원정보관리시스템(Pathogen Information Management System, PIMS)은 국내 감염병 환자 검체로부터 분리된 세균, 진균, 바이러스 등 병원체를 자원화하고 이를 정보시스템에 등록하여 보건의료 관련 연구자들이 손쉽게 검색하여 연구에 활용할 수 있도록 국가병원체자원은행(http://nccp.cdc.go.kr) 홈페이지와 연계하여 운영하고 있으며, 연계된 홈페이지에서는 병원체자원정보관리시스템에서 보유하고 있는 병원체자원의 상세정보를 볼 수 있다. 본 시스템은 정책 및 수요자 요구에 발맞춰 매년 기능을 업데이트하고 있다. 2012년에는 생명연구자원 기탁자원에 대한 정보를 등록하고 관리하기 위한 관리메뉴를 신규 개발하였고, 국외분양을 위한 영문홈페이지 및 홈페이지 자원정보를 추가함으로써 본 시스템의 자원관리기능을 향상시키고 국외 연구자들의 편의를 도모하였다.



[그림 3-1-39] 병원체자원정보관리시스템(PIMS)의 생명연구자원 기탁자원 접수화면 및 영문홈페이지 이동화면

다. 국가병원체자원은행의 단위은행 운영관리

1) 국가병원체자원거점은행 운영

국가병원체자원은행은 임상환자로부터 분리된 병원체자원의 체계적인 확보를 위하여 3개소의 국가병원체자원거점은행(경북대학병원, 전북대학병원, 경상대학병원)을 운영하고 있으며, 질병관리본부 국가병원체자원은행은 중앙은행으로서 지역거점은행의 원활한 업무 수행을 위해 현장 점검, 정도관리, 실무자교육, 자원백업, 사업 계획 및 결과 평가 등의 업무를 지원하고 있다.

2012년 2월, '국가병원체자원은행의 중장기 계획수립 및 중앙은행과 거점은행간의 연계'라는 주제들로 병원체자원 단위은행 책임자 워크숍을 개최하여 최근 국내외 동향에 따라 병원체자원의 국가적 확보, 관리의 중요성을 인지하고 앞으로 다양한 병원체자원화와 표준화에 주력하기로 하였다. 또한 9월에 국가병원체자원은행이 주관하여 한국보건복지인력개발원에서 '2012 미생물자원은행실무자과정'을 통해 실무자들에게 법령, 생물안전, 미생물 분류, 실습 등 교육과정을 실시하였다. 또한 수집 병원체자원의 백업 및 자원의 연구 성과물을 기탁 받아 표준화하여 보존, 관리하였다.

2) 국립보건연구원내 병원체자원화 및 기탁사업 운영

감염병 최종진단기관으로서 국립보건연구원이 확보하는 감염병 발생 원인체의 국가자원화를 위하여 국립보건연구원내 3개의 실험실이 참여하는 '병원체자원화 및 기탁사업'을 운영하여 호흡기바이러스 4종 6주, 약제내성세균 4종 15주, 결핵균 1종 10주의 신규자원을 확보하고 자원화하였다.

3) 학술연구용역사업 관리

학술연구용역과제인 '다제내성 결핵균을 포함한 항산균 자원개발 및 기탁(결핵연구원)'과 '진단, 연구용 의진균 자원의 개발 및 수집(화순전남대학교 병원)'을 통해 배양이 까다로운 특수한 병원체를 비결핵항산균 및 광역내성 결핵균 50주, 국내분리 의진균(균사형 중심) 120주를 수집하고, '임상미생물검사실 정도관리 참조균주의 국내 개발(연세대학교)'을 추진하여 임상미생물검사실 정도관리에 대한 대체 국내분리주를 선정하고 미보유종 5종 5주를 수집하였다.

또한 '병원체자원 분양 · 관리 이행체계 확보 연구' 학술연구용역과제를 통해 국가병원체자원은행 운영 · 관리 규정 개정(안)을 마련하여 개정하였다.

3. 향후 추진계획

가. 국가병원체자원은행 표준 운영 체계 강화

국가병원체자원은행은 분양가능한 병원체자원의 다양성 확대로 인해 업무절차 변경 및 규정 일부 개정의 필요성이 대두됨에 따라 '국가병원체자원은행 운영 · 관리 규정'의 파생자원 분양관련 서식

등을 보강하고, 자원별 품질검사 및 자원정보 등록 · 관리 등 개선된 은행의 업무내용을 반영한 업무지침서 개정판을 발간할 예정이다. 또한 ISO 9001(품질경영시스템)의 지시서를 개정된 규정 및 업무지침서에 따라 개정할 계획이며, 표준물질 생산 지시서 및 시험방법 유효화 지시서, 표준물질 프로세스 계획서 마련을 시작으로 ISO 17025(국제공인시험기관인증) 및 ISO guide 34(표준물질생산기관인증) 인증을 추진할 계획이다.

병원체자원의 확보 및 관리 측면에서는 지속적으로 국가병원체자원거점은행에서 수집된 각 지역의 국내 임상분리주로부터 미보유종을 확보하고, 국립보건연구원내 기탁사업 및 생명연구자원 기탁제 운영으로부터 특성화된 고품질 자원을 수집할 뿐만 아니라 학술연구용역과제를 통해 바이러스 자원을 기탁받을 예정이다. 이와 더불어 난배양성 병원체자원과 파생자원의 표준화업무에 주력할 계획이며, '유용병원체 자원개발 연구단'을 통해 참조병원체, 특성주 및 파생자원 개발과 병원체자원의 보존기술 연구를 수행하고자 한다.

또한 병원체자원에 대한 대내외협력을 위하여 국내 전문가 및 연구자를 대상으로 한 '국가병원체자원은행 심포지엄'을 개최하고 보건환경연구원 자원관리 실무자를 대상으로 한 '병원성미생물 분류 및 보존, 관리 과정'을 한국보건복지인력개발원에서 개설할 계획이다. 또한 독일생물자원센터와의 연계를 유지하고, 동남 아시아권 자원은행과의 양해각서 체결을 추진할 예정이다.

나. 병원체자원정보관리시스템 운영

병원체자원정보관리시스템의 데이터베이스 설계 및 구축을 통해 다양한 병원체특성정보를 제공할 수 있는 채널을 구현하고 병원체자원의 보존위치를 실시간 조회, 등록할 수 있는 솔루션을 도입하여 병원체자원의 현황을 파악할 수 있는 시스템을 구축할 계획이다.

다. 국가병원체자원은행의 단위은행 운영관리

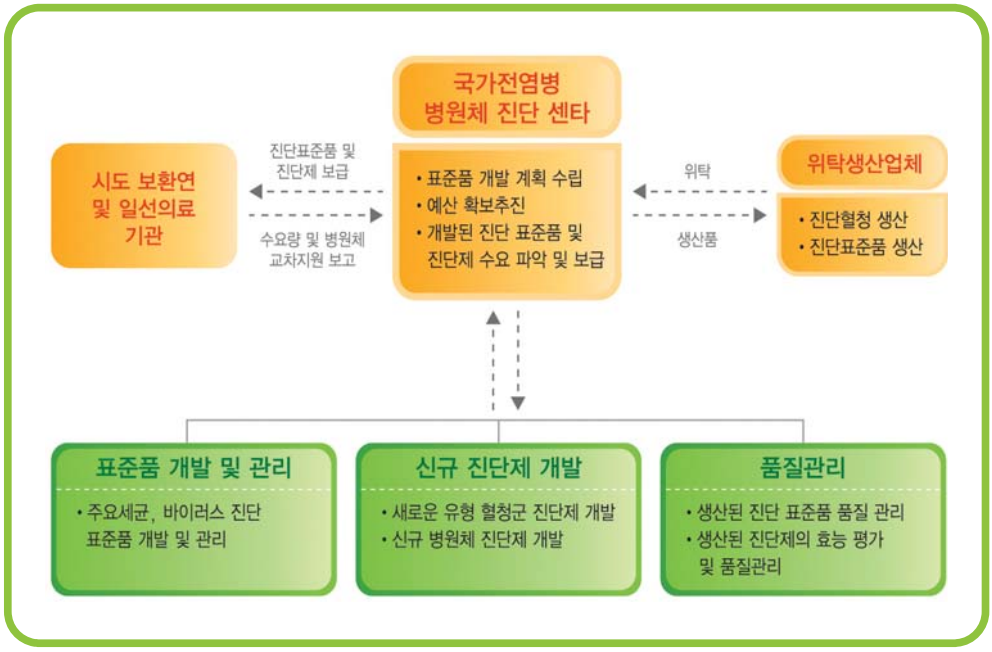
거점은행의 특성화 및 고품질 병원체자원의 생산을 위하여 품질경영시스템(ISO 9001) 국제인증을 유지하도록 업무지원하고, 주기적인 현장 점검 및 수집 자원의 샘플링을 통해 자원의 품질을 안정적으로 관리할 예정이다.

담당 병원체방어연구과_송수진, 신나리

제6절 국가 병원체 진단 표준품 센터 운영

1. 개요

법정 1군 전염병인 콜레라, 장티푸스, 세균성이질, 장출혈성대장균 감염증 및 인플루엔자, 일본뇌염 등 국민건강위해도가 큰 주요 감염병 유행 시, 신속한 진단 및 역학적 유형분류 등의 국가방역대책 수립에 활용하기 위하여 진단 표준품 개발 및 생산제품에 대한 품질관리, 진단제제개발 등의 업무를 수행하고 있다.



[그림 3-1-40] 사업 구성 및 체계

2. 추진실적

가. 콜레라균, 세균성이질균 등 병원성세균 진단제제 생산

콜레라균(4종), 대장균(8종), 살모넬라균(7종), 세균성 이질균(4종) 등 총 23종에 대한 진단혈청 15,781 vials(3ml/vial)을 위탁생산하여 17개 시 · 도 및 시군구 보건소, 의료기관 등 보건검사기관 582개소에 배정하였다.



[그림 3-1-41] 연도별 병원성세균 진단제제

콜레라(O1,O139) 신속 다중 동시진단 키트 시범 활용에 따라 2,000T를 전국 국립검역소 및 보건환경 연구원 등 30개 기관에 배정하였으며('12.4), 대장균 진단혈청(O169)에 대해 85 vials (3ml/vial)을 전국 시도보건환경연구원 등 17개 기관에 긴급배정하였다('12.9). 또한 레지오넬라증 진단용 항원슬라이드 4,000개를 제작하여 6개 지역거점진단센터에 배정하여 활용하였다.

나. 인플루엔자바이러스 특성 분석 및 백신 평가용 표준 항혈청 생산

2010-2011절기 B형 백신주 1주 및 국내 분리주(A/H1 3주, A/H3 3주 및 B형 2주) 8주 등 총 9주에 대하여 족제비(ferret)를 이용하여 역가 1:160 이상인 항혈청을 총 790 vial/ml 생산하였다(A/H1N1형 280 vial/ml, A/H3N2형 250 vial/ml 및 B형 260 vial/ml).

다. 일본뇌염진단항원 생산

일본뇌염 간접면역형광항체시험용 항원 슬라이드 및 immunochromatographic test kt 3,000개를 생산 하였다.

라. 진단제제 개발 연구

신규 세균성 이질균 진단제 14종(세균성 이질균 다가 A1 3종, 다가 C1 4종, 다가 C2 4종, 다가 C3 3종) 및 장내세균 진단 표준품 7종(세균성이질균 A1 5종, C1 2종)을 개발하였으며, *Vibrio cholerae* O1, O139 동시 진단용 키트 완제품 2,000kit 생산하였다. 장출혈성 대장균 5종에 대한 추가 진단제(O55, O91, O103, O104, O146)도 개발 하여 추가 배포하였다.

3. 향후 추진계획

가. 장내세균 진단제제 생산

2013년에도 23종의 장내세균 진단용 혈청을 일괄 구매하여 배포 활용할 예정이다.

나. 병원체 진단제제 및 표준 항혈청 및 단클론 항체 생산

레지오넬라증 진단용 항원 슬라이드, 쯔쯔가무시 및 발진열 진단용 항원슬라이드, 신증후군출혈열 및 일본뇌염 신속진단키트 등을 위탁 생산하여 16개 시도 지역거점진단센터에 배포 후 활용할 예정이며, 인플루엔자바이러스 백신주(A/H3, A/H1, B) 및 분리주에 대한 항혈청 생산으로 백신 평가용 분석 체계 확립에 활용하고자 한다.

제7절 감염병 지역거점 진단인프라 구축

1. 개요

전염병 발생지역에서 원인병원체의 신속한 규명과 각 지방자치단체의 감염병에 대한 진단 및 연구 기능 강화, 신종전염병 지역별 진단 시스템 구축, 전염병 진단기능 취약 시 · 도에 대한 집중 지원,

권역별 전염병 거점 진단센터 설치 및 지원 강화 등을 통하여 국가 전체의 감염병 진단기능이 강화되도록, 전염병 원인병원체의 최종 확인 진단 시스템을 각 지역에 구축 운영하고 있다[그림 3-1-42].

또한, 지속적인 교육과 정도관리, 진단법의 개선과 각 시 · 도에서의 신 · 변종 감염성 질환 및 고위험성 병원체를 취급할 수 있도록 위험등급에 따른 특수시설의 확충 등의 예산 지원도 수행하고 있다.



[그림 3-1-42] 사업 구성 및 체계

2. 추진실적

가. 감염병 지역거점진단센터 운영

2010년도부터 17개 센터로(경기북부지원 추가) 확대 유지하였으며, 특히 BL3 연구시설 완료시기에 따른 관리를 강화하였다 또한 각 센터별 확인진단법의 표준화 및 기관인증을 위하여 질병관리본부의 기관인증 확인진단표준절차법 지원을 지속적으로 유지하였다.

나. 진단기능 이전

주요 전염병 진단기능 시 · 도 이전을 추진하여 법정전염병 중 시 · 도 보건환경연구원의 최종 진단 가능한 전염병이 2012년에는 70종(법정감염병개정에 따라 재조정)이 가능하도록 16개 시 · 도로 이전하였다.

[표 3-1-16] 연도별 진단기능 이전 현황

(단위 : 건, %)

	2008년	2009년	2010년	2011	2012
목표대비 이전율(%)	76	84	96	98	45[3]
신규진단능력확보/년	9	3	6	3[1]	17
시/도 최종진단가능 법정전염병(종)	34	37	45	53[2]	70

1) SARS(4군), 결핵(3군), 사람메타뉴모바이러스감염증(지정)
2) 감염병예방 및 관에 관한 법률에 근거(2011년에 법정감염병이 75종 116감염증으로 개정됨)
3) 감염병예방 및 관에 관한 법률에 근거(2011년에 법정감염병이 75종 116감염증으로 개정됨)에 따라 이전율(%)를 누적지수로 변경

다. 국고보조금 지원

지방자치단체의 진단 및 연구기능을 강화하기 위하여 지자체별 인프라 구축에 대한 예산을 보조하였고, 지역별 법정전염병에 대한 원인병원체의 최종확인진단업무를 지원하였으며, 전염병 진단기능이 취약한 시 · 도에 대한 집중 지원 및 권역별 지역거점진단센터 설치 및 지원 강화, 신종전염병 지역별 진단 시스템 구축을 지원하였다. 또한 2011년에는 BL3 시설이 완공되었거나 완공예정인 13개 시도에 대해 BL3 운영비를 국고보조하였다.

3. 향후 추진계획

시 · 도의 감염병 최종 확인진단 능력을 선진국의 지자체 수준으로 향상시켜 감염병 집단발생 시 신속하게 전염병 진단이 가능하도록 시 · 도 보건환경연구원, 국립검역소, 임상검사센터에 감염병 최종확인진단 기능을 이전할 예정이다. 감염병 원인병원체 진단관련 지자체의 조직, 연구시설, 실험장비, 시험연구비 등 각 센터의 인프라구축을 위하여 지속적인 지원을 계획 중이다. 또한 2012년에도 감염병 원인병원체 진단 표준 SOP에 대한 기관인증과 시 · 도 보급을 계획하고 있으며, 고위험병원체를 진단할 수 있는 물리적 차폐 실험실 생물안전연구시설(BL3) 완료시도에 대해 운영비 지원을 지속적으로 수행할 예정이다.

담당 수인성질환과_홍사현

제8절 결핵 코호트 운영

1. 개요

가. 결핵 고위험군 코호트

결핵환자 발생 시 밀접 접촉자를 대상으로 결핵 고위험군 코호트를 구성 · 운영하여 결핵의 발병요인과 위험요소를 규명하고자 한다. 이를 위하여 잠복결핵감염 진단을 위한 기존 진단법(투베르쿨린 피부반응 검사)과 새로운 조기진단법(인터페론감마 분비능 검사)의 유효성 비교분석 연구를 수행하고 잠복결핵감염의 진단에 유용한 진단법을 제시함으로써 활동성 결핵 발병 고위험 환자 관리에 도움을 주고자 한다. 2008년도부터 결핵 고위험군을 대상으로 코호트를 구축 · 운영하고 있으며 2012년도까지 3,088명의 코호트 대상자를 단계적으로 모집하였고, 향후 10년간 지속적으로 추적조사를 실시할 예정이다.

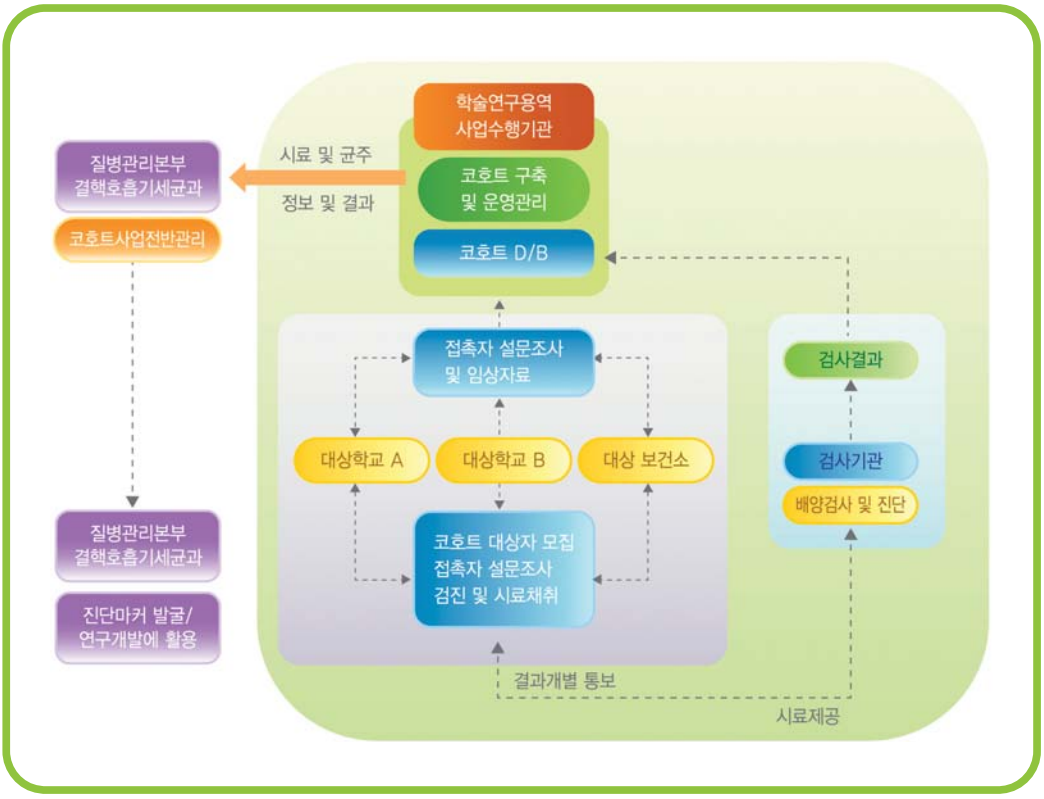


[그림 3-1-43] 결핵 고위험군 코호트 운영 개념도

2. 추진실적

가. 결핵 고위험군 코호트

2008년부터 결핵 고위험군 코호트 구축 및 운영에 대한 용역 과제의 수행을 통해 코호트 네트워크를 구성 및 진행하고 있다[그림 3-1-44]. 2012년도에는 4개 참여 보건소 및 2개 소규모 집단발생 중·고등학교를 추가로 선정하여 코호트를 구성하였다. 코호트 지표환자 및 코호트 대상자의 흉부 X-선 검사, 투베르쿨린 피부반응 검사(tuberculin skin test, TST), 인터페론감마 분비능 검사(interferon gamma release assay, IGRA) [퀀티페론(QuantiFERON-IT, QFT-IT)], 배양검사, 도말검사, 임상자료를 수집하는 한편 생체시료 6,659건('12)을 추가로 확보하여 지금까지 총 40,485건의 생체 자원을 누적 확보하였으며, 객담 배양 양성인 지표환자의 검체 6건('12)을 추가로 확보하였다. 또한 검체 및 검사 내용을 표준화된 DB에 설문지 결과와 진단 검사 결과를 체계적으로 입력하여 관리하였다.

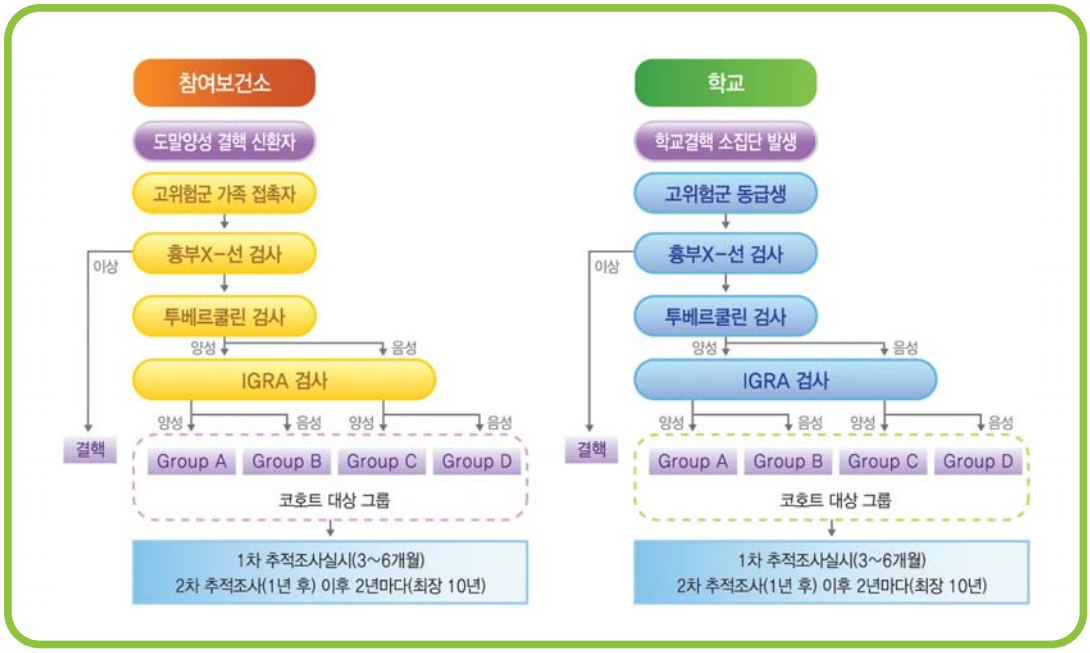


[그림 3-1-44] 결핵 고위험군 코호트 운영 체계

3. 향후 추진계획

가. 결핵 고위험군 코호트

2012년부터는 기 확보된 코호트 대상자의 추적 조사 중심으로 진행하고 있다. 투베르쿨린 피부반응 검사(TST) 결과와 인터페론감마 분비능 검사(IGRA) 결과에 따라 4개 그룹(A-D)으로 분류해 추적조사를 할 것이다[그림 3-1-45]. 또한 6개월 주기의 연락과 결핵 발생정보 시스템(TBnet, 건강보험심사평가원 등)의 지속적인 모니터링을 통하여 결핵 발병자의 신속한 발견 및 균주 확보에 중점을 둘 예정이다. 또한 결핵 도말양성 신환자 발생 시 가족 접촉자 중 코호트 대상자를 모집하고 도말양성 신환자인 지표환자의 임상자료를 수집하여 분리된 결핵균과 혈액 검체를 확보하고, 코호트 대상자의 검체 수집과 보관 운영을 위하여 지표환자의 임상자료 수집 및 검체확보와 코호트 대상자의 역학, 임상자료 수집 및 생체시료를 확보(균주, 혈청 등)하여 활용할 예정이다. 코호트 대상자는 3~6개월 후 1차 추적조사, 1년 후 2차 추적조사를 실시하고, 인터페론 감마 분비능 검사와 흉부 엑스선 검사(유소견자는 객담검사)와 함께 설문조사를 수행할 예정이다. 2년 후부터 향후 10년까지 매 2년마다 결핵 발생정보 시스템 및 개별 연락을 통해 추적조사 및 모니터링을 실시할 예정이다. 또한 코호트 내 결핵 발병 환자군을 중심으로 환자 혈청을 이용한 면역학적 특성 분석 연구를 수행하고 있으며, 지표환자에서 분리된 결핵균에 대한 계통 유전학적 분석 연구를 진행하고자 한다.



[그림 3-1-45] 결핵 고위험군 코호트 검사 체계

담당 결핵 · 호흡기세균과_이길수

제9절 간염 코호트 운영

1. 개요

가. B형간염 수직감염자 코호트

전 세계 인구의 약 30%가 B형간염 바이러스에 감염된 적이 있고, 약 3억 5천만 명이 만성 B형간염 환자로 해마다 50만 명이 간암이나 간경화로 사망하는 등 B형간염은 인류를 위협하는 주요 보건문제이다. B형간염 바이러스(hepatitis B virus, 이하 'HBV') 감염은 만성 간염, 간경변, 원발성 간암 등의 치명적인 만성 간질환을 초래할 수 있으며, 이러한 만성 간질환으로 이행될 수 있는 HBV 만성 보유자는 전 세계적으로 4~5억 명에 달하고 매년 HBV 감염과 관련된 사망은 100만 여명으로 추산된다. 우리나라와 같이 B형간염 표면항원 양성률이 비교적 높은 지역에서 만성 B형감염으로 이행되는 주요경로는 임신 및 출산 중에 감염되는 주산기 수직감염과 가족 내 만성 감염자와의 긴밀한 접촉으로 인한 학동 전기 소아 연령에서의 수평감염이다. 이 시기에 발생되는 HBV 감염은 대부분 증상은 없지만 바이러스가 제거되지 않아 만성 보유자로 이행되는 비율이 매우 높아서, B형간염 바이러스 e 항원(Hepatitis B virus e-Antigen, 이하 'HBeAg') 양성 임산부로부터 분만된 신생아의 경우 예방조치를 시행하지 않으면 65~93%에서 보유자로 이행된다. B형간염 바이러스에 감염된 성인의 약 90%는 합병증 없이 완전 회복되나, 주산기에 감염된 신생아는 대부분 증상이 없는 불현성 감염을 앓은 후 90%이상에서 만성보유자가 되며, 이후 40~50대에 만성 감염이나 간경변증으로 이행되므로 우리나라에서의 B형간염의 퇴치를 위해서는 1세 이하 영아시기의 HBV 감염을 막는 것이 가장 중요하다. 이에 B형간염 수직감염 예방조치 실패자에 대한 지속적인 모니터링을 실시하여 환자가 적기에 치료를 받을 수 있는 정보를 제공하고 차후 접종 실패원인을 규명하기 위한 자료를 확보하기 위해 B형 수직감염자 코호트를 2008년부터 구성하여 운영하고 있다. 이러한 노력을 통해 신생아기에서의 수직감염을 최소화할 수 있는 방안을 제시하고 수 년 내로 국내의 B형간염 바이러스 s 항원(Hepatitis B virus s-Antigen, 이하 'HBsAg') 양성률을 2% 이하로 낮춤으로써 B형간염 바이러스에 의한 만성 간질환을 최소화하고자 한다.

나. C형간염 코호트

WHO 자료에 따르면 C형 간염의 전 세계 유병률은 약 3%로 추정하고 있으며 Anti-HCV 양성자는 전 세계적으로 대략 1억 6천 9백 7만명으로 추산하고 있다. 현재 우리나라 만성 간질환 환자의 대부분(약 60~70%)은 B형간염과 관련이 있으며, C형 간염은 만성 간질환의 15~20%를 차지한다. C형 간염은 다른 바이러스성 간염에 비해 만성화 비율이 높고 약 20%정도가 간암으로 이행하는 것으로 알려져 있으며, 이미 여러 연구를 통해 간암 발생의 중요한 유발인자로 확인되는 등, C형 간염에 의한 간질환은 심각한 보건학적 문제이다.

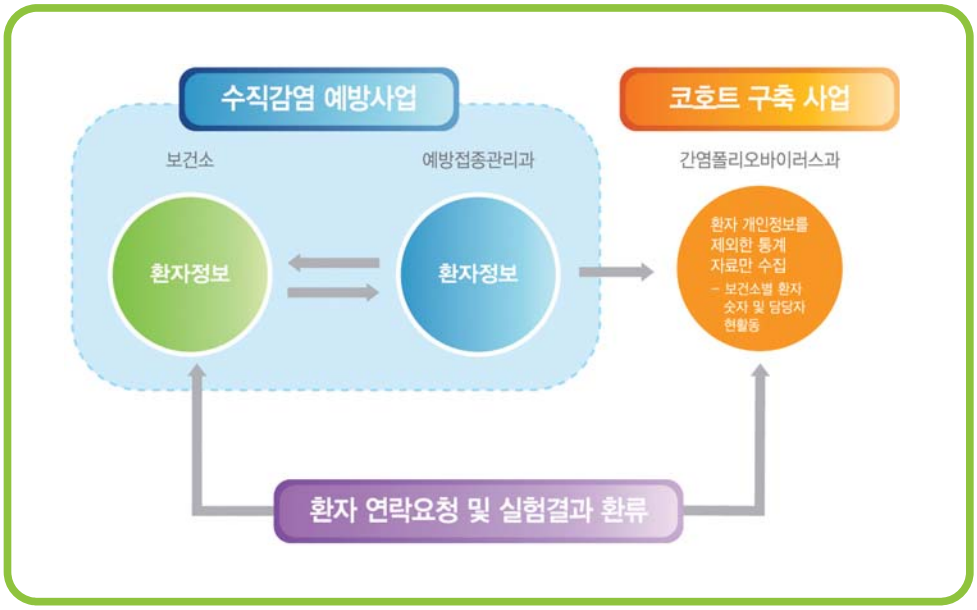
C형 간염 바이러스는 간경화 및 간암을 유발하는 주요 병원체이나 병원체가 확인된 지 15년이 지난 현재까지 효과적인 백신이나 치료제가 아직 개발되지 못하였다. 진단 기술의 개선으로 혈액제재를 통한 감염은 많이 감소되었으나 전파경로가 불분명한 경우도 많으며 마약사용자 등 고위험군에서의 감염이 특히 문제가 되고 있다.

따라서 C형 간염 코호트 사업을 통해 국내 기반이 약한 바이러스 전문가 인프라 구축 강화와 관련 연구를 추진하며, 코호트군에 대한 장기적인 추적조사 과정에서 만성바이러스 감염으로 인한 질병 발생의 위험요인과 백신 및 치료제 효과를 규명함으로써 효과적인 건강증진 전략사업 개발 및 평가를 위한 기반연구의 기틀을 마련하고자 한다.

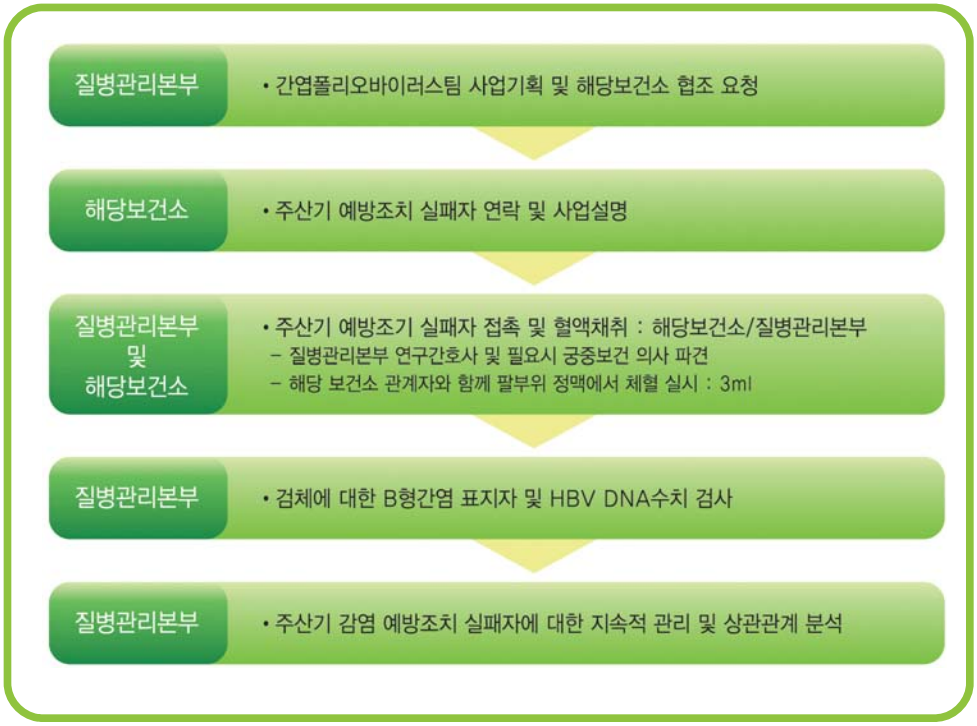
2. 추진실적

가. B형간염 수직감염자 코호트

B형간염 수직감염 예방사업에도 불구하고 B형간염 보균자로 태어난 아기를 대상으로 코호트를 구축하고 년 1회 지속적인 검사를 통해 향후 체내 바이러스 증식여부 및 간기능 표지자 이상 여부를 관찰하여 수직감염자에 대한 관리를 실시하여 적기에 치료를 받을 수 있도록 하고 장기적으로 치료 및 예방조치 성공률을 높이기 위한 실험실 기초자료를 확보하고자 2008~2010년에 걸쳐 시범적으로 인천/전주/대전 4개 보건소를 대상으로 22명 환자에 대해 코호트를 구축하였으며 결과를 각 보건소 및 환자에게 환류하였다.



[그림 3-1-46] B형간염 수직감염자 코호트 구축 모식도

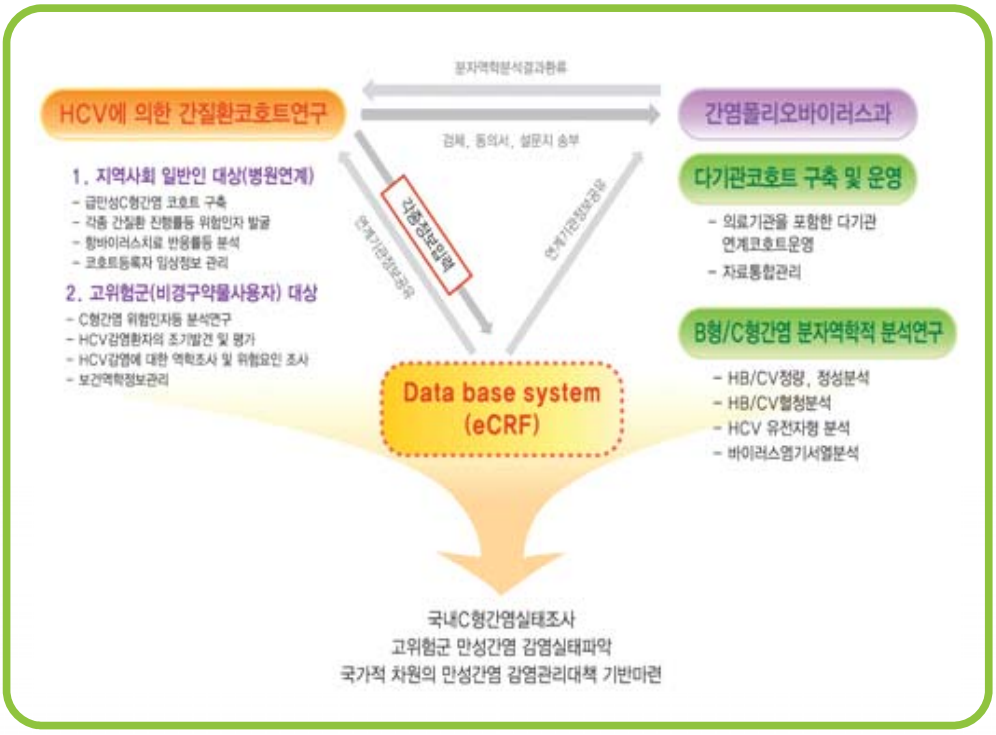


[그림 3-1-47] 질병관리본부 및 보건소의 역할 분담

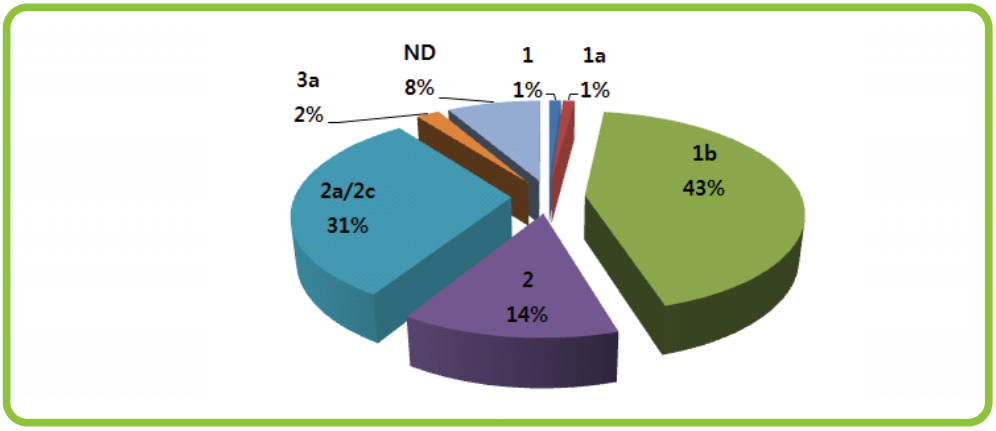
나. C형간염 코호트

C형간염 코호트 [그림 3-1-48]는 총 5개의 임상병원(BH, KCMC, AMC, BSH, BBH)이 참여하는 다기관 코호트로 구성되어 있으며, BH에서 53명, KCMC에서 13명, BSH 24명, CHU 7명으로 총 97명이 등록하고 C형간염 바이러스 유전자형 특성을 분석하였다[그림 3-1-49].

C형간염 고위험 집단에 대한 코호트 운영 결과 2007년부터 2012년 까지 551명을 코호트에 등록하였고 이들의 연령은 20~67세이고 남자 460명(83.5%), 여자 91명(16.5%)이었다.



[그림 3-1-48] C형간염 코호트 운영 체계



[그림 3-1-49] HCV에 의한 간질환자의 유전자형 분포현황(2012년)

C형간염 코호트에서 B형간염 감염 실태를 파악하기 위하여 B형간염 표면항원(1, HBsAg), 코아항체(2, anti-HBc), 표면항체 검사(3, anti-HBs),(표면항원 양성과 동시에 코아항체 양성4, HBsAg(+) and anti-HBc(+)) 및 코아항체 양성과 동시에 표면항체 양성율(5, anti-HBc(+) and anti-HBs(+))을 분석하였다. 현재 감염을 의미하는 표면항원 양성자는 20명으로 전체의 6.3%를 차지하였고 과거 감염을 의미하는 코아항체 양성자는 203명으로 63.8%를 차지하여 30대 후반에서 50대 초반까지가 주 대상이였으며 표면항체 양성자는 175명으로 55%를 차지하였다. 과거 감염후 회복을 의미하는 코아항체 양성과 동시에 표면항체 양성율은 131명으로 41.2%를 차지하였고 만성 간염을 의미하는 코아항체 양성과 동시에 표면항원 양성은 20명으로 6.3%를 나타내었다. 본 결과를 종합해 볼 때 정맥을 통한 마약사용자 집단에서 과거 감염 및 만성 간염은 약 50%(47.5%)를 차지하여 높은 수준임을 확인하였다.

3. 향후 추진계획

가. B형간염 수직감염자 코호트

현재 광주/대전/인천 지역 4개 보건소 22명인 B형간염 수직감염자 코호트를 향후 지역 및 인원을 점진적으로 추가하여 최소 50명 이상의 코호트를 확대 운영할 예정이다. 또한 코호트에 등록한 환자의 신생아의 엄마에 대한 간기능 검사 및 간염 표지자 검사도 실시할 예정이다. B형간염 수직감염자 혈청에 대한 검사기능을 강화하고 나아가 간염 표준실험실로서의 진단기능을 강화하기 위해 HBV 및 HCV에 대한 표준 프로토콜을 제작할 계획이며 기존의 검사방법에 비해 시간 및 인력을 단축하고 검사의 정확도를 높일 수 있는 자동화 Real-time PCR system(Automated Real-time PCR module)을 도입할 예정이다. B형간염 수직감염의 원인을 규명하기 위해 만성 B형간염 산모의 체액내 B형간염 바이러스의 분포 비교를 실시하여 만성 B형간염 HBe 항원 양성 및 음성 산모의 체액내 바이러스 데이터를 비교하고 환자의 혈청 내 바이러스 역가와 체액에서의 바이러스 역가의 연관성을 분석하여 타액, 위액, 소변, 모유 등 각 체액의 바이러스 전파 위험도 파악하고자 한다. 이러한 노력을 통해 궁극적으로 수직감염 예방율을 높이는데 기여하고자 한다.

다. C형간염 코호트

C형 간염 코호트 등록 대상자로부터 확보한 혈청 검체로부터 C형 간염 유전자 진단 및 관련 기반 연구를 추진하고자 한다. 급만성 C형간염 환자 및 비경구 마약 사용자군 HCV 양성자 코호트 등록자를 대상으로 혈청에서 C형 간염 항체 분석, 유전자형 분포 및 변화양상추적 조사 연구를 실시하고자 한다.

외부 코호트연구팀과 질병관리본부의 지속적인 연계를 통한 코호트 기본률 구축 · 데이터 수집과

산출물을 체계적으로 분석하여 관련기관 연구자들 간의 정기적인 회의 및 워크샵 개최, 코호트 산물 DB화 및 제반 정보의 통합-연계-통계-분석을 실시하여 국내 C형 간염의 위험 요인을 파악하고 궁극적으로 C형간염 관리를 위한 표준 프로토콜을 제시하고자 한다.

담당 백신연구과_여상구



제2장 면역병리 연구

제1절 병원체 및 매개체 감염면역 연구

1. 개요

면역병리센터에서는 기후 및 환경변화에 따른 매개체 전파질환 대응 강화, 사회변화로 인한 생활습관 변화와 고령화에 따른 감염병 대응, 면역 및 환경질환 연구기반 확대를 목표로 연구를 수행하고 있다. 후천성 면역결핍증(Acquired Immunodeficiency Disease Syndrome, 이하 'AIDS')과 종양을 유발하는 병원체에 대한 연구는 국내 인간면역결핍바이러스(Human Immunodeficiency Virus, 이하 'HIV')의 분자역학 특성 분석 및 중화항체반응연구, 항레트로바이러스제 내성주 연구, 인간면역결핍바이러스잠복(HIV latency) 기전연구를 수행하였으며 자궁경부암을 유발하는 인유두종바이러스(Human Papillomavirus, 이하 'HPV')와 면역저하질환 환자에게서 주로 발견되는 거대세포바이러스(Cytomegalovirus, 이하 'CMV') 등에 대한 병원체 감염의 모니터링 및 병인기전과 연관된 연구를 하였다. 알레르기 질환 관련 보건정책의 수립, 평가에 필요한 기초자료 제공 및 천식, 알레르기비염 등 대표적 알레르기 질환의 발생과 관련한 유전학 및 면역학적 기전 연구를 진행하기 위해 센터 내 역량을 축적 하고 있다.

인수공통감염병인 브루셀라증 및 리케치아성 질환인 쯔쯔가무시증 등의 질환에 대한 병원체 특성, 숙주 상호작용 면역기전 연구, 분리균의 분자 역학적 연구 등의 기반연구가 진행되고 있으며, 야토병, 렙토스피라증, 큐열 및 라임증 등에 대한 병원체 감염의 모니터링 및 진단법 개선을 위한 연구를

수행하였다.

일본뇌염, 뎅기열, 웨스트나일열, 황열, 진드기매개뇌염 등 신경계바이러스성 감염증 및 신증후군출혈열에 관한 진단 및 기초 연구를 수행하고 있으며, 일본뇌염 및 신증후군출혈열에 대한 전국적인 감시체계를 운영함으로써 방역대책 수립에 기여하고 있다. 신증후군출혈열의 병인기전을 규명하고자 한탄바이러스의 N단백이 세포사멸에 미치는 영향을 분자생물학적 기법을 이용하여 조사하였으며, 국내 최초로 진드기매개뇌염바이러스를 분리하여 그 유전학적 특성을 규명하고 국내에 환자발생 가능성의 과학적 근거를 규명하기 위한 연구를 수행하였다. 또한 국내 법정 감염병에 속해 있는 플라비바이러스 5종(일본뇌염, 뎅기열, 웨스트나일열, 황열, 진드기매개뇌염)에 대한 백신 개발 연구도 수행하고 있다.

기생충 연구로는 말라리아, 간흡충, 톡소포자충 등 22종의 기생충질환에 대하여 진단 및 연구를 수행하고 있다. 특히, 말라리아, 수인성 장관감염 원충(람블편모충, 작은와포자충, 이질아메바, 원포자충), 인수공통감염 기생충 및 해외유입기생충 진단과 간흡충의 진단제 개발 및 병원성 단백체 연구를 수행하고 있다. 또한 삼일열말라리아 환자군의 감별 및 발병 특성 연구를 비롯하여 기생충 및 기생충 유래 물질을 이용한 면역조절 연구 및 결합단백질의 항원성 분석 등 5개 내부연구과제가 진행 중이다.

질병매개체 전파기전 연구의 일환으로 쯔쯔가무시증 매개체인 털진드기를 환자발생이 증가한 지역에서 채집된 털진드기에 대한 쯔쯔가무시균(*O. tsutsugamushi*) 감염율 확인과 감염 털진드기를 인공 사육하여 생활사 및 산란율 영향 등 쯔쯔가무시균 전파환 규명 연구를 수행하였다. 또한 기후변화로 인해 유입 가능성이 높은 뎅기열(Dengue fever) 매개체(vector)인 흰줄숲모기(*Aedes albopictus*)에 대한 생태 연구를 수행하고 있다. 일본뇌염 등 질병을 매개하는 새로운 매개종 및 감염경로 확인과 주요 질병매개체의 분류 · 동정을 위한 분자마커 개발을 수행하고 있다.

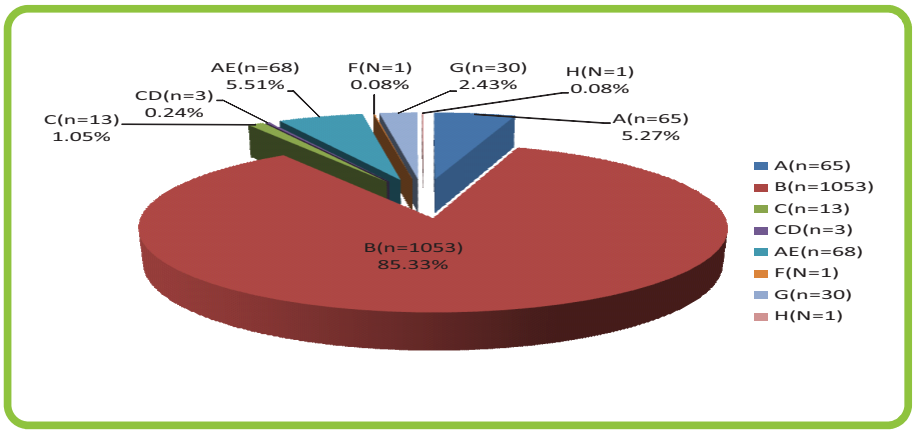
2. 추진실적

제1항 만성감염바이러스질환 연구

가. 우리나라 HIV 유행주 분석

국내 HIV 유행주의 분자학적 분석 연구는 HIV 전파를 최소화 하고, 국내에 적합한 AIDS 백신을 개발할 수 있는 기초자료를 제공하는데 그 목적이 있다. 국내 HIV 감염자 중 1985년부터 2010년까지 발견된 내국인 감염자 1,140명과 함께 2011년도에 신규로 확인된 773명의 감염자 중 약 12%인 94명의 감염자를 추가하여 HIV-1 유전적 아형(subtype)을 조사 분석하였다. 이들에 대한 HIV-1 env 유전자 분석 결과, 전체적인 subtype의 분포는 HIV-1 subtype B가 1,053주(85.33%)로 가장 많았으며, subtype A와 AE가 각각 65주(5.27%), 68주(5.51%) 그리고 subtype G,C,D가 각각

30주(2.43%), 13주(1.05%), 3주(0.24%) 그리고 H, F가 각 1주이었다[그림 3-2-1]. 이와 같이 국내에서 전파되고 있는 HIV-1 중 가장 많은 비율을 차지하고 있는 아형은 B형으로서 조사된 바이러스주 중 약 85%를 차지하고 있으며, 해마다 유사한 양상을 나타내고 있다. 향후에는 2012년 신규 감염인들을 대상으로 지속적인 국내 HIV 유행 양상을 분석할 예정이다.



[그림 3-2-1] 국내 HIV-1 감염자의 아형 분포(1985-2011, n=1,234)

나. HIV 감염인에서의 항레트로바이러스제 내성주 특성 분석

우리나라 HIV/AIDS 감염인의 항레트로바이러스제 내성주 전파를 모니터링하고 약제내성검사에 근거한 효과적인 치료를 도모하고자 1999년부터 신규발견, 미치료 HIV 감염인을 대상으로 항레트로바이러스제 내성주에 대한 특성을 분석해 오고 있다. 1999년부터 2012년까지 총 935명의 발견 신규 감염인에 대한 유전형 약제내성 검사 결과, 49명(5.2%)이 적어도 한 가지 이상의 약제계열에 대한 내성이 있을 것으로 예측 되었다. 년도 별로는 1999년 0명(0.0%), 2000년 1명(3.6%), 2001년 1명(2.7%), 2002년 3명(8.3%), 2003년 2명(4.3%), 2004년 4명(4.9%), 2005년 2명(5.4%), 2006년 2명(5.0%), 2007년 4명(4.9%), 2008년 2명(2.4%), 2009년 5명(6.1%), 2010년 3명(4.1%), 2011년 5명(3.8%), 2012년 15명(10.6%)로 예측되었다[표 3-2-1]. 2012년에는 전년 대비 모든 약제 계열에서 항레트로바이러스제에 대한 내성도가 조금씩 상승했으며, 특히 단백질분해효소억제제에 대한 내성의 경우 과거와 달리 높게 예측되었다. 향후 지속적인 년도 별 항레트로바이러스제 계열 간 내성도 증감 양상을 추적 · 조사하여 세부적인 증가요인을 조사할 예정이다. 또한, 이와 같은 유전형 약제내성검사와 병행하여 기확립된 항레트로바이러스제 표현형 약제감수성 검사법 및 바이러스 복제능 측정법을 활용하여 실험실 내에서의 내성도 예측 결과도 병행 · 분석하여 다양한 환자군 유래 바이러스의 내성 특성을 분석함으로써 내성기전 연구의 기반을 마련하고자 한다.

[표 3-2-1] 신규 발견 미치료 HIV 감염인군의 연도별 내성주 분석 현황

Drug class	1999 (n=34)	2000 (n=28)	2001 (n=37)	2002 (n=36)	2003 (n=47)	2004 (n=81)	2005 (n=37)	2006 (n=40)	2007 (n=82)	2008 (n=85)	2009 (n=82)	2010 (n=73)	2011 (n=132)	2012 (n=141)	Overall (n=935)
NRTI	0(0.0)	1(3.6)	1(2.7)	1(2.8)	1(2.1)	3(3.7)	1(2.7)	2(5.0)	1(1.2)	1(1.2)	2(2.4)	1(1.4)	2(1.5)	3(2.1)	20(2.1)
NNRTI	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	1(2.8)	1(2.1)	1(1.2)	1(2.7)	1(2.5)	3(3.7)	2(2.4)	3(3.7)	2(2.7)	3(2.3)	8(5.7)	26(2.8)
PI	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	1(2.8)	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)	5(3.5)	6(0.6)
Total	0(0.0)	1(3.6)	1(2.7)	3(8.3)	2(4.3)	4(4.9)	2(5.4)	2(5.0)	4(4.9)	2(2.4)	5(6.1)	3(4.1)	5(3.8)	15(10.6)	49(5.2)

※ NRTI, Nucleoside reverse transcriptase inhibitors(핵산계열의 역전사효소억제제); NNRTI, Non-nucleoside reverse transcriptase inhibitors(비핵산계열의 역전사효소억제제); PI, Protease inhibitors(단백질분해효소억제제) ※ 3단계로 내성 분류(S, susceptible; I, intermediate; R, resistant)

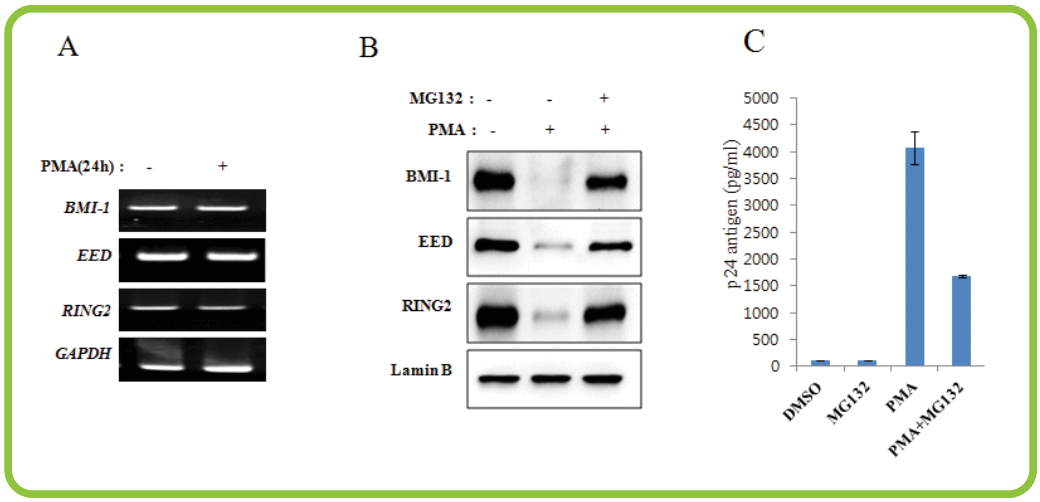
다. 항레트로바이러스제 내성연구

전세계적으로 HIV/AIDS 감염인 치료에 사용되고 있는 약제로는 6가지 계열, 약 30종 이상의 항레트로바이러스제들이 상용화되어 항레트로바이러스제병합요법이 사용되고 있다. 광범위한 항레트로바이러스제의 사용은 감염인의 생존기간을 연장시켜 급격한 사망률 감소를 가져왔으나 내성주 출현을 초래하여 항레트로바이러스제 치료효과 감소, 치료의 어려움 및 비용지출을 심화시키고 있다. 국내에서도 1991년부터 핵산계열역전사효소억제제인 지도부딘사용을 시작으로 약 15종 이상이 국내 HIV/AIDS 감염인을 위한 항레트로바이러스제병합요법에 사용되고 있으나, 기존에 사용 중인 약제에 대한 내성문제 및 새로운 약제의 도입 시 치료에 활용 가능성 등이 이슈가 되고 있다. 이에 국내 도입 초기 항레트로바이러스제 중 단백질분해효소억제제인 DRV(Darunavir) 및 비핵산계열의 역전사효소억제제 ETR(Etravirine)을 대상으로 신규감염인 유래 슈도바이러스 7주(3 subtype B, 4 non-B)를 대상으로 조사한 결과, 국내 도입 초기 항레트로바이러스제가 기존 사용 동일 계열의 항레트로바이러스제 대비 전반적으로 감수성이 더 높음을 확인 할 수 있었다. 이와 더불어 새로운 항레트로바이러스제인 CCR5 길항제 감수성 조사를 위하여 관련 검사법 확립을 위한 실험을 진행하고 있다. 이러한 국내 미도입 · 도입초기의 항레트로바이러스제에 대한 국내 도입 초기 또는 전 감수성 조사를 통하여 해당 약제에 대한 국내 활용가능성을 예측하고, 항레트로바이러스제 관련 다제내성 기전을 이해하고자 한다.

라. HIV잠복감염 숙주인자를 이용한 새로운 HIV 저장소 제어기술개발

현재 AIDS 극복의 최대 장애물인 HIV 잠복상태를 효과적으로 제거하기 위하여 다년간에 걸쳐 HIV 저장소 치료(anti-reservoir therapy) 연구를 수행해오고 있으며, 이를 통하여 T 세포 비활성화 경로와 히스톤변형관련 인자들이 HIV 잠복감염 형성에 관여하고 있음을 제시하였다. 본 연구를 통하여 HIV-1 잠복감염시 HIV 표적세포인 CD4 수용체가 다른 정상 T 세포에 비하여 발현양이 현저히 감소하고, 이를 통한 하부신호전달체계에 관여하는 LCK, ZAP70, LAT 및 c-Jun 발현이 현저히 감소됨으로써 T 세포 비활성화를 유도하여 잠복감염 상태를 유지한다는 세부기전을 규명하

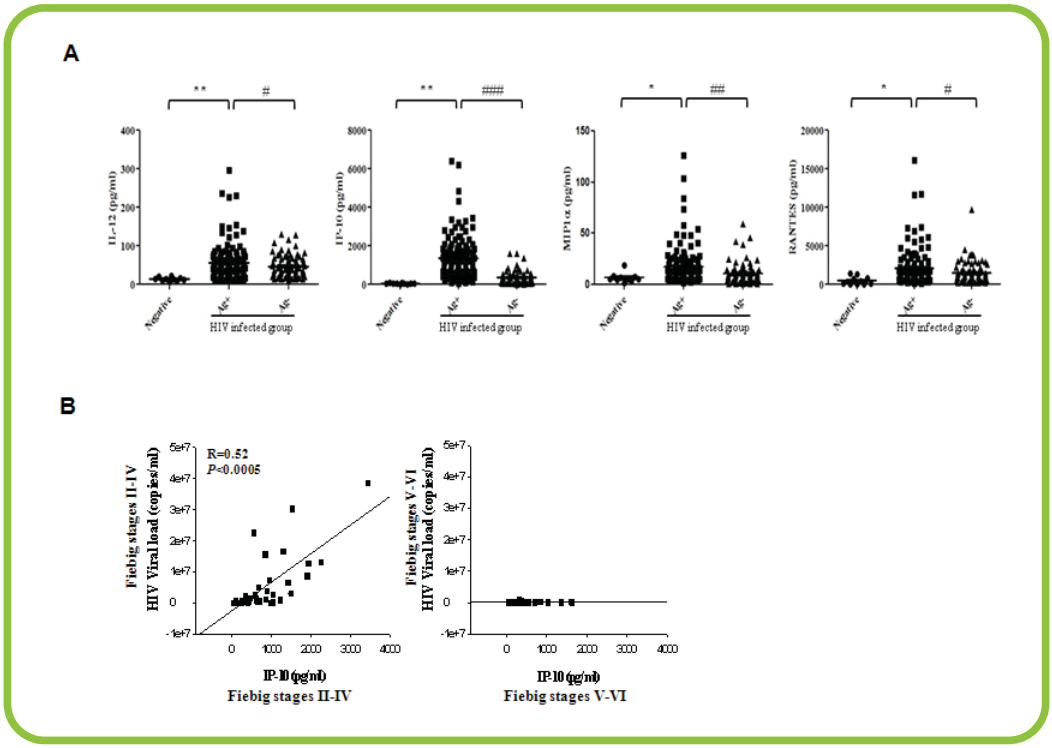
였다. 또한, 히스톤 메틸레이션에 관여하는 PRC관련 인자들에 의한 gene silencing에 의하여 잠복감염이 유발될 수 있고, 세포활성화 물질인 PMA 처리로 PRC 구성물질인 BMI-1, RING2, EED 단백질 감소로 HIV 잠복감염 상태가 파괴됨을 확인하였다. PMA에 의한 PRC 단백질 감소는 전사 후 조절인 proteosomal 분해에 의해 일어나고 있음이 확인되었다.



[그림 3-2-2] PMA 및 MG132(단백질분해효소억제제) 처리에 의한 PRC 단백질 발현 변화

마. HIV-1 초기감염인에서의 면역학적 특성분석

HIV 초기감염인 연구는 항체형성에 관여하는 다양한 요인을 이해할 수 있으며, HIV 감염에 따른 질병진전과 연관된 면역학적 정보를 토대로 초기감염인에 대한 항체형성과정 및 임상증상, 면역능 회복시기 등을 확인하여 HIV 초기감염인의 면역반응을 연구하고자 하였다. HIV 감염 후 나타나는 질병진전은 비정상적 B 세포 subpopulation의 변화, CD4+T세포 수, 혈액 내 IL-7 등의 감염에 의해 생성된 싸이토카인 및 Th1/Th2 balancing에 관여하는 싸이토카인 등을 분석하여 국내 HIV 초기감염인을 이해하고자 하였다. 국내 HIV 초기감염자는 4개의 사이토카인/케모카인(IL-12, IP-10, MIP-1α, RANTES)의 증가를 확인 하였고, 그 중 IP-10만이 초기에 HIV-1 viral load와 연관성이 있는 것을 확인할 수 있었다[그림 3-2-3]. 이는 IP-10이 HIV-1 초기 진단 마커로 사용될 수 있는 가능성을 제시하였다. 본 연구결과는 HIV 항체형성과 질병진전에 영향을 미치는 인자들을 규명함으로서 국내 HIV 감염특성을 이해하고 효과적인 HIV제어기술 개발연구의 기반을 마련하고자 한다.

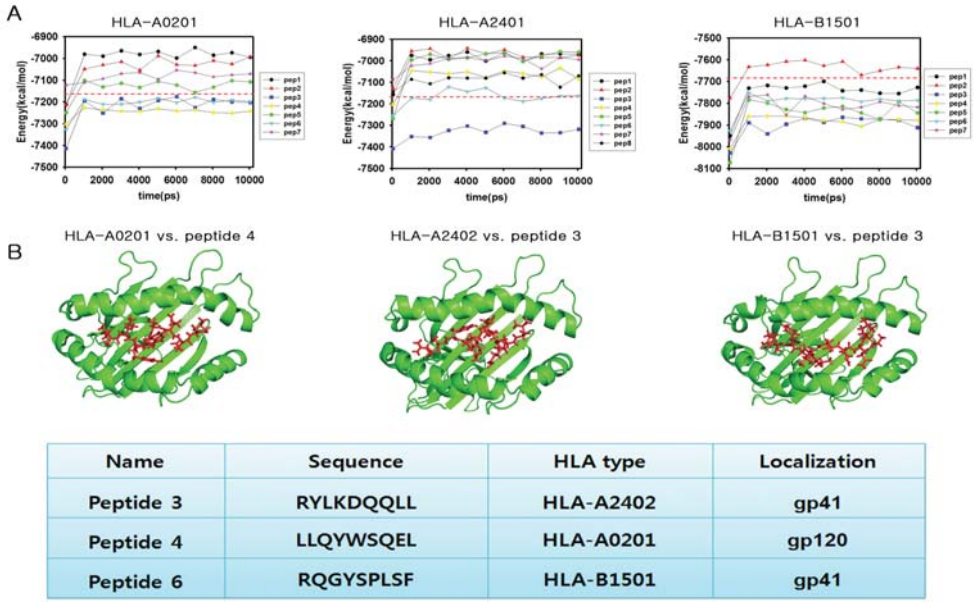


[그림 3-2-3] HIV 감염인에서의 싸이토카인 분석

바. HIV-1 Korean clade B 특이적인 유전자 변이가 세포성 면역 반응에 미치는 영향 연구

세포독성 면역반응은 HIV의 복제 조절과 관련되어 감염 초기 바이러스의 양을 조절하는 주요 요인으로 인식되고 있다. 국내에 전파되어 유행하고 있는 HIV-1의 특징적인 유전자 변이와 한국인 숙주에서 유도되는 면역반응과의 연관성을 규명하고, 국내 HIV 유행주에 적합한 백신개발에 필요한 기초자료를 마련하고자 하였다. 국내에서 토착화되어 고유한 영역을 구축하고 있는 HIV-1 Korean clade B 바이러스가 한국인 숙주 내에서 어떠한 세포성 면역반응을 유도해 내는지 파악하기 위해서는 먼저 한국인 HLA 타입에 대한 공통 세포독성 T 세포 유도 항원결정기를 탐색하는 것이 필요하다. 이를 위해 7개의 HIV-1 Korean clade B strain 전장 유전자서열을 이용하여 env 유전자를 목적으로 항원결정기를 탐색하였다. NetCTLpan1.1 프로그램을 이용하여 한국인 유행 HLA 타입과 9-mer를 매개 변수(parameter)로 하여 122개의 항원결정기 후보를 얻었다. 이 중 7개 전장유전자 중 4개 이상의 전장 유전자 서열에서 공통적으로 나타나는 8개의 항원결정기를 선택하였다. 8개의 항원결정기 후보를 가지고 컴퓨터기반의 전체 원자기반 시뮬레이션(Full Atoms Based-Simulation)을 이용해 HLA 분자와의 결합 구조를 확인한 결과 HLA-A의 경우 HLA-A0201의 peptide 4, HLA-A2402의 peptide 3, 그리고 HLA-B의 경우 HLA-B1501의 peptide 6 에서 가장 안정적인 에너지를 주면서 결합하는 것으로 추정되었다. 최종적으로 peptide 3, peptide 4,

peptide 6을 한국인 특이적인 세포독성 T 세포 유도 항원결정기로 도출하여 향후 국내 HIV 유행주에 적합한 백신개발에 활용할 수 있을 것으로 기대된다.



Name	Sequence	HLA type	Localization
Peptide 3	RYLKDQQLL	HLA-A2402	gp41
Peptide 4	LLQYWSQEL	HLA-A0201	gp120
Peptide 6	RQGYSPLSF	HLA-B1501	gp41

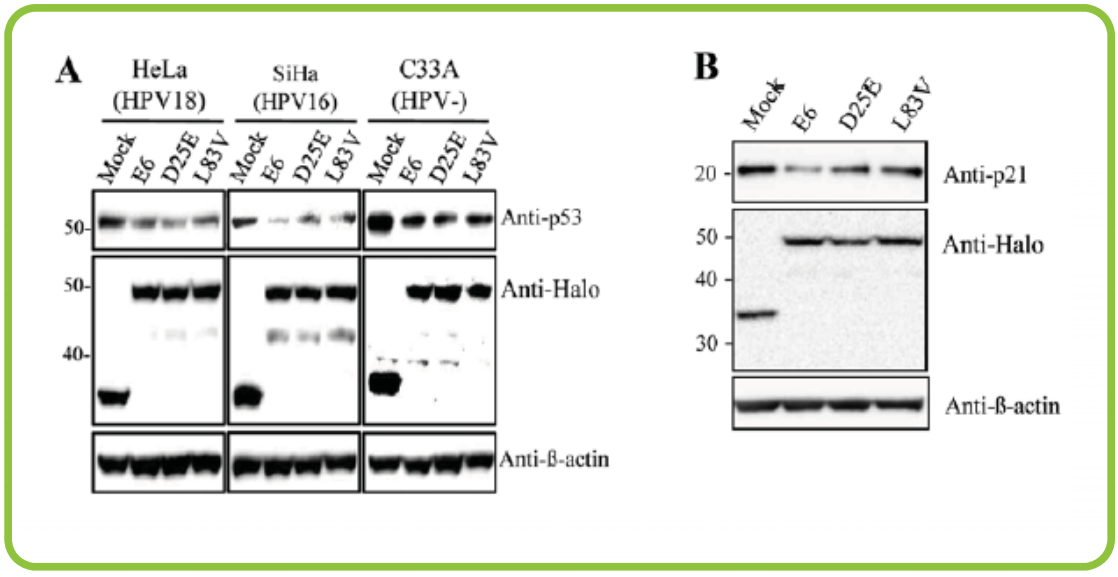
[그림 3-2-4] 항원결정기 후보와 HLA 분자와의 결합 안정성(A) 및 결합 구조(B)와 도출한 한국인 HIV 특이적인 항원결정기

사. 최근감염 시험법을 활용한 HIV 발생률 연구

혈청학적 시험법을 응용한 최근감염 시험법을 적용하여 우리나라 HIV 발생률을 예측하고자 하였다. 우리나라 HIV 양성 검체 및 상업화된 표준패널에 BED-CEIA와 Avidity assay를 적용하여 최근감염율과 최근감염기간을 구한 후 HIV 발생률을 예측하고 역학적 특성을 분석하였다. Avidity assay를 적용하기 위한 장비로 AxSYM(AxSYM HIV Ag/Ab, Abbott)을 사용하였으며, 해리제는 Guanidium chloride(Sigma # G 7294) 1.5M로 정하였다. HIV 최근감염진단을 위한 기준값은 민감도와 특이도 및 kappa value를 분석하여 0.80로 정하였고, Gray zone은 0.75~0.85로 정하였다. 본 연구에서 2003~2005년 HIV 양성자 검체에 대한 최근감염률은 약 20% 미만이었다. BED-CEIA와 Avidity assay의 추정 최근감염기간은 각각 189일과 158일이었으며, HIV 발생률은 1만명당 0.4~0.6으로 예측되었다. 본 연구를 통하여 우리나라에서 처음으로 한국인 검체를 사용하여 BED-CEIA와 Avidity assay를 본 실험실에 확립하였으며, 새로 발견된 감염인 중에서 최근에 HIV에 감염된 사람들을 구분하여 HIV 발생률을 예측하였다.

아. HPV에 의한 병인기전 연구

고위험 인유두종바이러스(HPV, Human papillomavirus) 유전형의 지속감염은 자궁경부암을 일으키는 주요 위험요인으로 알려져 있으며, 이러한 고위험군으로는 자궁경부암에서 많이 발견되는 HPV-16, -18형 등이 포함된다. 고위험 HPV 유전형의 발암단백질 E6에 의한 대표적인 발암기전은 암저해단백질인 p53를 분해시킴으로 자궁경부조직의 불멸화로 인한 암으로의 진행을 유도하는 것이다. E6단백질에 대한 변이주도 흔히 발견되는데, 변이주마다 지속감염과 그에 따른 자궁이형성증 과정에 차이를 보이는 것이 몇몇 연구에 의해 밝혀졌으나 아시아에서 많이 발견되는 E6 D25E에 대한 연구는 전무한 실정이다. 따라서, E6 D25와 유럽지역의 주요 변이주인 L83V의 p53에 대한 분해능을 표준주 E6와 비교하여 살펴보았다. 그 결과 두 변이주 모두 유비퀴틴 프로테오좀 기전을 통해 p53을 분해하였고, p53이 조절하는 p21 CIP1/WAF1의 발현에 영향을 주었다. 이러한 결과로부터 두 변이주의 p53에 대한 분해능 및 그로 인한 하위 단백질 조절이 표준주의 E6와 같은 기전을 통해 자궁경부암화에 기여하는 것을 알 수 있었다.



[그림 3-2-5] Western Blot을 이용하여 HPV-16 E6 표준주와 변이주 발암단백질에 의한 p53(A)과 하위 조절단백질 p21 CIP1/WAF1(B) 의 발현변화 확인

담당 에이즈종양바이러스과_최병선, 이지은

제2항 알레르기질환 연구

가. 알레르기질환 표준화 연구

현재 국내 급증하고 있는 알레르기질환에 대한 객관적이고 효과적인 국가 대응을 위하여 진단, 치료 및 임상연구 등을 지원하기 위한 국가 인프라 확보가 필요하다. 이에 알레르기질환연구TF에서는 1차적으로 통합연구기반 알레르기질환 표준화를 목적으로 2009년부터 '알레르기질환 표준화 연구센터'를 구축하여 알레르기질환 참고지표 개발연구, 알레르기질환유발물질 표준화연구, 소아/성인 알레르기질환 진단/치료를 위한 검사 표준화 연구를 수행하고 있다. 현재 초등학교 연령대의 총 IgE에 대한 참고치를 산출하였으며 진단검사 표준화와 관련하여 식품알레르기검사, 폐기능검사 방법 표준화 연구를 수행하였으며 이후 학회의 인증절차를 통해 활성화시킬 계획이다.

나. 알레르기질환 대응 연구

지난해 구축된 컨소시움을 기반으로 각종 코호트 및 레지스트리 사업과 연계하여 역학/임상자료를 토대로 면역반응(cytokines, Immunoglobulin, toll-like receptor, immune cells) 및 이외 다양한 대규모 역학코호트를 연계한 유전자 SNP, 후성유전체 분석을 실시하여 알레르기질환 대응체계 마련을 위한 기반을 마련하였으며 유전체 컨소시움을 확대하였다. 또한 알레르기질환의 위험인자인 감염에 대한 관심이 증가함에 따라 바이러스, 기생충 등의 알레르겐 역할에 관한 스크리닝 연구와 면역 조절 기억으로서의 활용 방향이 부각되어, 동물모델을 이용한 연구 시스템을 확보하였고, 2013년에는 아토피천식 출생코호트가 이관되어 출생 전후 알레르기질환 발생에 영향을 주는 환경 등 외부인자와 유전 등의 내부인자 분석 연구를 수행하고 있으며 이는 알레르기질환 예방에 관한 정책 기반자료로 활용가능하리라 예상된다.

담당 에이즈종양바이러스과_김은진

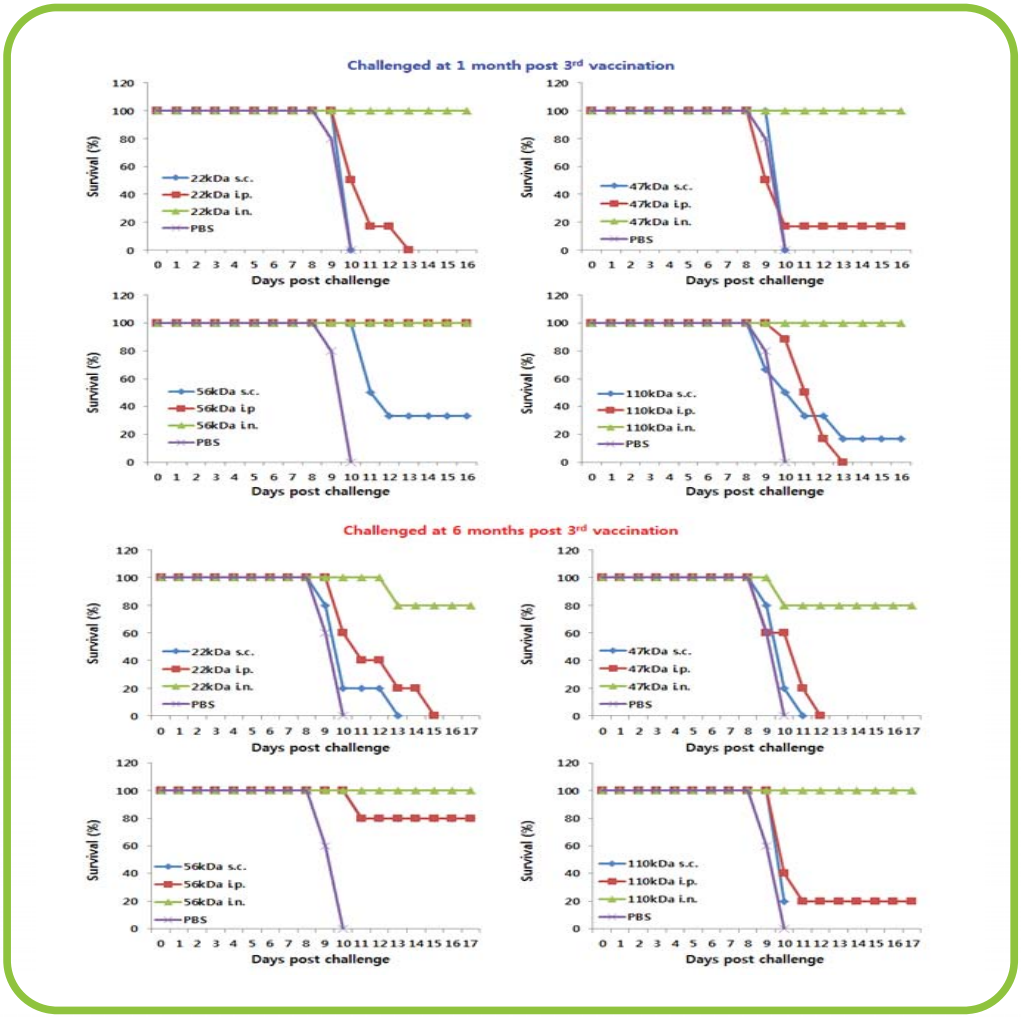
제3항 인수공통감염 병원체 연구

가. 쯔쯔가무시 외막단백질 면역기전 연구

2010년 이후부터 인수공통감염과에서는 쯔쯔가무시증을 예방할 수 있는 백신 개발을 위한 면역기전에 관한 연구를 수행하고 있다. 오리엔시아 쯔쯔가무시 외막단백질인 22, 47, 56, 110 kDa 단백

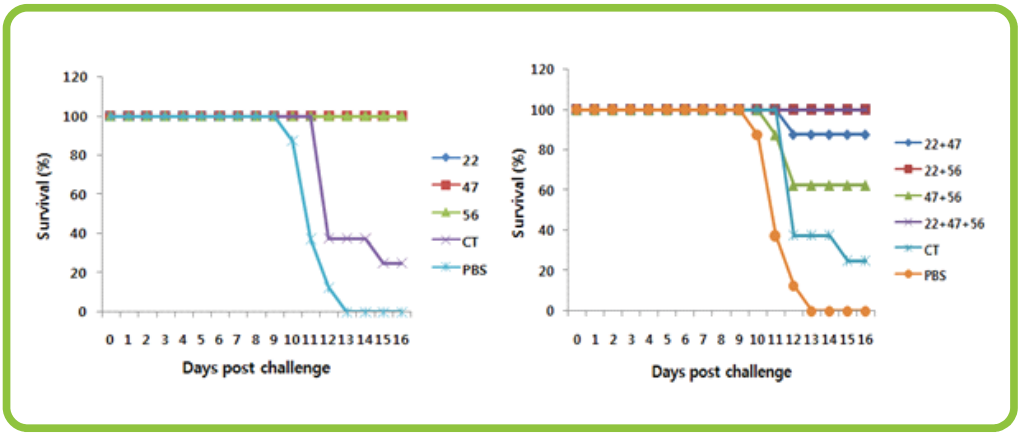
을 백신 후보 물질로 선정하여 재조합 단백질을 제조하였다. 4개의 외막단백질을 각각 피하접종(subcutaneous; SC), 복강접종(intraperitoneal; IP), 비강접종(intranasal; IN) 방법으로 마우스에 면역화를 시켰다. 백신 접종 후 1달 뒤에 쯔쯔가무시 균을 접종하여 방어면역 유도를 확인한 결과 세 가지 접종 방법 중 IN방법이 가장 높은 백신 효과를 나타냈고, 4개의 외막단백질 중에서 56 kDa이 IP방법과 IN방법에서 높은 백신효과를 보였다.

백신 접종 후 long-term 방어면역 확인을 위해 6달 뒤에 쯔쯔가무시 균을 접종하여 방어면역 유도를 확인한 결과 세 가지 접종 방법 중 IN방법이 80%이상의 생존율을 보여 높은 백신 효과를 나타냈고, 56 kDa이 세 가지 접종 방법에서 모두 80%이상의 생존율을 보여 4개의 외막단백질 중에서 백신효과가 가장 높게 확인되었다.



[그림 3-2-6] 오리엔시아 쯔쯔가무시 외막단백질의 재조합 단백질(22, 47, 56, 110 kDa)을 이용하여 각각 접종방법으로 면역화 한 후 오리엔시아 쯔쯔가무시균을 접종하여 생존율 확인

4개의 재조합 단백질 중 3개의 재조합 단백질(22, 47, 56 kDa)을 이용하여 혼합(22+47, 22+56, 47+56, 22+47+56 kDa)하여 IN 방법을 이용하여 면역화한 후 쯔쯔가무시 균을 접종하여 방어면역 유도를 확인하였다. 연구결과 복합항원의 경우 60%이상의 생존율을 보였고 단일항원보다 더 나은 백신효과를 보이지 않았다.



[그림 3-2-7] 오리엔시아 쯔쯔가무시 외막단백질의 복합항원(22+47, 22+56, 47+56, 22+47+56 kDa)을 이용하여 면역화 한 후 오리엔시아 쯔쯔가무시균을 접종하여 생존율 확인

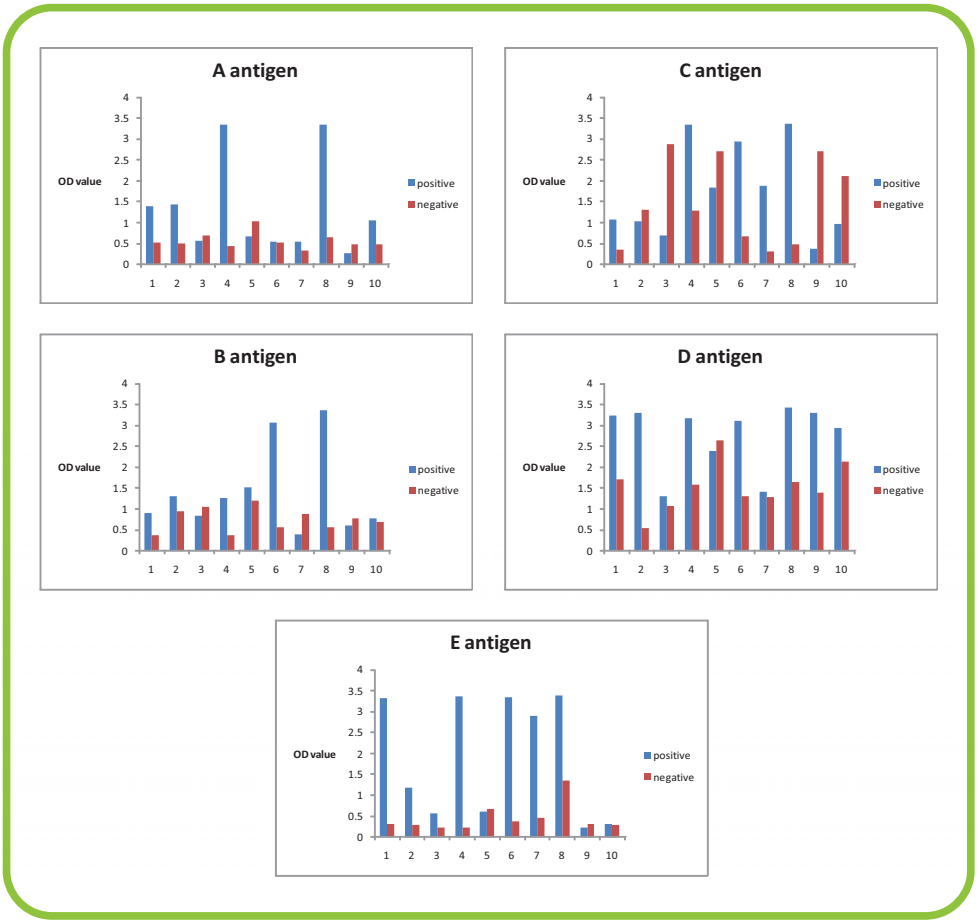
나. 국내 분리 야토균의 병원성인자 특성 연구

국내에서 분리된 야토균의 병원성인자 특성을 알아보기 위해 야토균의 병인성 요인으로 알려진 유전인자를 선정하여 유전자 분석을 실시하였다. 야토균에서 잘 알려진 intracellular pathgen인 outermembrane protein, Type IV secretion protein, escape of organism, transcriptional regulator등과 관련된 병원성인자를 선정하여 분석을 실시하였다. PCR밴드 양상은 모든 병원성인자에서 표준균주와 일치했다. 이 후 PCR을 통해 확인된 병인성 유전인자들의 염기서열을 분석하여 계통도 분석을 실시하였다. 야토균 참조주와 국내 분리주의 계통도 분석 결과 국내 분리주와 참조주들에서 병인성 유전인자들의 분석에 의한 유전적 변이가 큰 차이를 보이지 않았으나 계통도 분석결과 각각의 병원성 인자들이 다양한 종들에 대한 특징을 지니고 있는 것으로 나타났다. 그러므로 일부 병원성 유전인자들의 분석이 아닌 좀더 다양하고 구체적인 분석을 필요할 것으로 생각했다. 이에 따라 NGS나 Microarray와 같은 분석을 통해 병원성 유전인자들과 그 외 다른 요인들에 대한 유전자 분석이 필요할 것으로 생각한다.

다. 큐열 균분리 연구 및 진단제 연구

큐열은 2006년 제4군 법정감염병으로 지정된 이후로 매년 환자 발생이 보고되고 있으며, 국내 큐열 분리균주 확보를 위해 큐열의심환자 임상검체에 적용하기 위한 세포배양과 동물실험을 통해

큐열 균분리방법을 확보하였다. 지속적인 국내 큐열 분리균주를 확보 시도를 통하여, 국내 큐열균주에 대한 특성에 관한 연구가 요구되었다. 큐열의 진단제 개발 연구는 5개의 재조합항원을 이용하여 큐열 진단을 위한 큐열 항혈청과 ELISA test를 실시하였다[그림 3-2-8]. 5개의 재조합항원을 이용하여 큐열 양성혈청 10개와 음성혈청 10개를 대상으로 시험해본결과 C항원을 이용한 테스트를 제외하고는 전반적으로 양성혈청값에 비해 음성혈청값에서 유의하게 높은값을 보였다. 5개의 항원조합으로 복합항원을 이용한 ELISA test를 실시하여, 양성혈청값이 특이적으로 높은 항원 조합을 탐색할 요구되며, 보다 민감도와 특이도를 높일 수 있는 방법에 대한 연구가 필요할 것으로 생각된다.



[그림 3-2-8] 큐열 특이 재조합항원(A, B, C, D, E) 을 이용한 ELISA test 결과

라. 국내 프리온 질환(CJD 및 vCJD) 위기대응 기술 개발 연구

제1세부 : 한국인 프리온 유전자 다형성 조사 연구

환자군의 전장유전체(엑솜) 분석통한 질환지표유전자규명 및 발병원인 탐색을 위하여 환자 및 가족 검체와 정상인 검체, 역학 자료를 확보하여 엑솜 전장 유전체 분석을 하였다(200E/K CJD 환자

3건; 200E/K 정상인 1명, 한국인 정상인 14명). 평균 한 nucleotide당 100번씩 염기서열이 분석되도록 하였고, 실제 분석된 nucleotide 1000개당 한 번꼴로 염기서열 분석 오류가 날 확률이 평균 85%정도로 양적, 질적으로 높은 분석결과가 도출되었다. 분석결과 총 215,963개의 변이가 발견되었다. 이 중에서 Non-synonymous change를 일으키는 변이는 38,774개였다. 이 중 정상군과 환자군을 구분할 수 있는 변이는 총 48개였다. 이 가운데에서 20번 이상 염기서열 해독이 된 24개 변이를 선정하여 direct sequencing 방법을 통한 확인 검증을 진행하였다. 총 19개 변이에서 정상군과 환자군을 구분할 수 있었고 나머지 5개는 false positive였다. 이 변이들이 포함된 유전자들은 직접적으로 프리온 질환과 관련되었다고 보고된 적은 없지만 단백질 분해, 혈액응고, 라이신 합성 등에 관련된 유전자들로 간접적으로 프리온 질환 관련성이 보고된 유전자들이 포함되어 있어 유전자 네트워크 분석을 진행 중에 있다.

제2세부 : 프리온발현 동물모델, 세포주 개발 및 프리온질환 감수성 분석

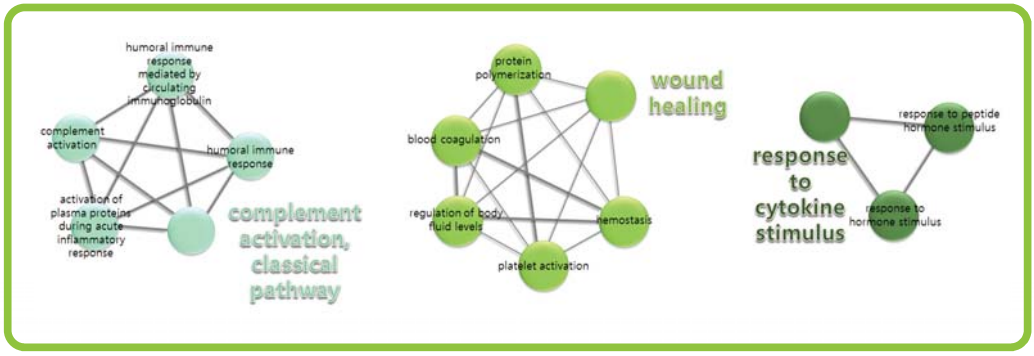
Lentiviral vector system을 이용하여 인간 프리온(HuPrP) 발현 세포주를 개발하였으며, 129M 타입 및 129V 타입의 인간 프리온 발현 마우스를 제작하였다. 인간 프리온 발현 세포주 개발을 위해 프리온 knock-out 마우스 신경 세포주(Hpl3-4)에 human PrP가 삽입된 Lenti virus를 transduction 시켰으며, 웨스턴 블랏, 유세포분석기(flow cytometry system), 간접형광항체(IFA: Indirect fluorescent antibody test) 기법을 이용하여 Lenti-HuPrP 발현 세포를 선별, 분석한 결과, 최종적으로 3B3, 5B3, 9A2, 9B3의 4종의 클론에서 발현성이 80% 이상임을 확인하였다. 인간 프리온 발현 마우스를 제작하기 위하여 프리온 프로모터가 삽입되어 있는 벡터를 이용하여 클로닝을 수행하였으며, 129M 타입 인간 프리온 DNA는 혈액으로부터 추출하여 유전자 염기서열 분석을 통해 확인 후 이용하였으며, 129V 타입의 경우 pPrP/HuPrP_129M#R clone을 이용하여 point mutation을 시켜 클로닝을 수행하였다. 이들 클론은 세포내 발현을 확인 후 프리온 넉아웃 마우스에 수정란 이식을 하였으며, 129M 타입의 경우 7종, 129V 타입의 경우 4종의 프리온 유전자 삽입 마우스를 확보하였다. 이들 founder 마우스는 지속적으로 교배를 수행하여 현재 F6 세대까지 교배 중이며, 각 세대의 개체 중 일부 개체는 웨스턴 블랏과 RT-PCR, 조직면역염색을 통해 프리온 단백의 발현을 확인중이며 지속적인 계대를 통하여 발현을 안정화 시키고자 한다.

제3세부 : CJD 진단지표물질 탐색을 위한 단백체 연구

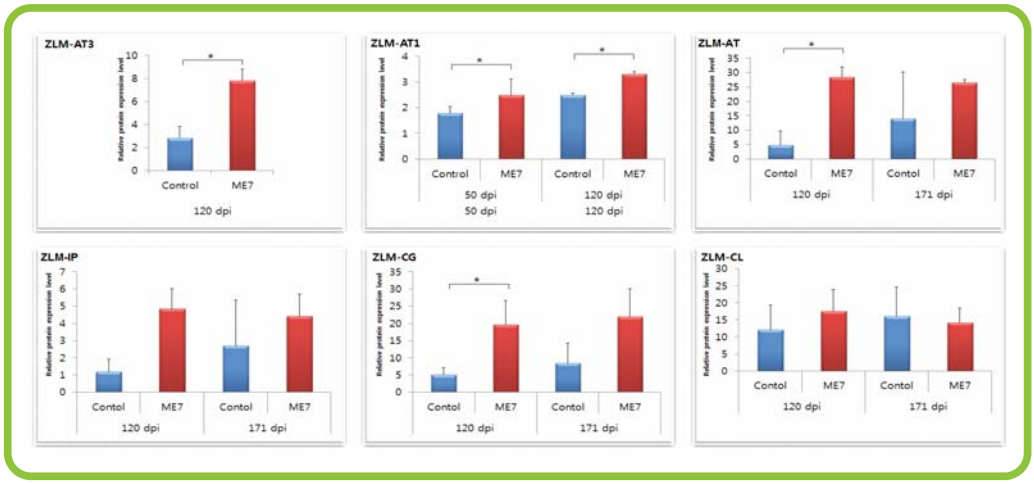
감염시 특이 발현되는 단백질들을 후보지표물질들로 선정하여 다중반응분석기법(Multiple Reaction Monitoring, MRM)을 이용하여 질량분석학적으로 검증하였다. 감염후 50 dpi의 17개 후보지표물질 중 15개, 120 dpi의 16개 후보지표물질 중 14개, 50 dpi와 120 dpi에서 공통적으로 나타난 후보지표물질 2개 그리고 171 dpi의 후보지표물질 16개가 MRM으로 검증되었다.

50 dpi의 경우 선정된 후보지표물질 중 12개 물질이 50 dpi에서 up-regulation 됨이 검증되었으며 이중 7개의 후보지표물질이 control과 비교하여 1.5배 이상 증가하였다. 특히fibrinogen과

Myoglobin이 매우 큰 차이를 보이며 증가되었음을 확인할 수 있다. 120 dpi에서는 선정된 후보지표물질 중 11개 물질이 검증되었으며 이 중 8개의 후보지표물질이 control과 비교하여 1.5배 이상 증가하였다. CJD에 대한 지표물질의 가능성을 가진 것으로 알려진 major urinary protein의 경우 조기에 해당하는 50 dpi와 120 dpi에서 증가되지 않았으며 말기에 해당하는 171 dpi에서 control과 비교하여 1.7배 증가하였음을 알 수 있다. 50 dpi와 120 dpi에서 공통으로 선정된 후보지표물질 SERPINA1e(α 1-antitrypsin)와 leukemia inhibitory factor receptor(LIFR) 중 α 1-antitrypsin 만이 50 dpi에서 1.9배 120 dpi에서 1.1배 증가됨을 확인할 수 있었으며 LIFR의 경우 50 dpi에서만 1.3배 증가하였다. 이들에 대한 biological process clustering을 수행하였다 [그림 3-2-9]. 이 가운데 α 1-antitrypsin(AAT1)와 Angiotensinogen 외 4종의 단백질의 생물학적 정성분석을 통해 감염 전 후의 증감여부를 확인하였다.



[그림 3-2-9] 감염마우스에서 특이 증가 발현된(>1.5 fold up) 단백질들의 biological Process (BP) clustering(ClueGO)



[그림 3-2-10] 스크래피 감염마우스에서 특이 발현된 후보 단백질들의 웨스턴블롯 분석 결과

마. 역상유전자 시스템을 이용한 공수병 바이러스 infectious cDNA 합성연구

2001년 너구리 교상에 의해 발생한 공수병 환자의 모낭조직으로부터 분리한 최초의 human rabies virus 인 KGH strain의 complete genome sequence를 결정하였다. 최근에 알려진 40개의 fully sequenced rabies virus genome과 비교하여 nucleotide level에서 91.6% to 70.6% and amino acid level에서는 97.9% to 82.8% range 사이에서 sequence similarity를 나타냈다. 그리고, KGH 분리주에서만 특이적으로 N, P protein 그리고 G protein에서 아미노산 치환이 발견되었는데, 이 아미노산들은 공수병바이러스의 antiviral response와 병원성에 중요한 기능을 한다고 알려져 있다.

이 아미노산 치환에 따른 기능을 알기 위한 가장 좋은 도구가 되는 것이 reverse genetic system이다. 공수병 바이러스가 증식을 하기 위해서는 바이러스가 가진 nucleoprotein(N), phosphoprotein(P), RNA-dependent RNA polymerase(L)의 ribonucleprotein(RNP) 복합체가 바이러스 유전자를 조절하여 전사가 일어나게 된다. 따라서 각각의 유전자를 세포에서 발현시킬 수 있도록 helper plasmids를 클로닝 하였다. 그리고 KGH주 11928 bp의 전체유전자를 발현 벡터에 클로닝 하였다. Helper plasmids와 full-length plasmid를 BHKT7-9 세포를 이용하여 cotransfection 하여 재조합바이러스를 확인할 수 있었다.

바. 프리온 변성을 저해하는 후보물질의 효능평가

컴퓨터 시뮬레이션을 통해 프리온의 구조적 특징을 통해서 탐색된 후보물질을 이용하여 Multimer Detection System(MDS) 기법을 통해 프리온 저해 후보물질의 스크리닝을 수행하였다. MDS 기법은 변성 프리온이 응집되어 multimer를 형성하는 원리를 이용한 ELISA의 변형된 기법으로 확보된 20종의 저해 후보 화합물은 0.5μM, 10μM, 100μM의 3가지 농도로 실험을 수행하였다. 이들 가운데 9종의 화합물이 100μM에서 효과를 나타내었으며, 3종의 화합물은 10μM의 농도에서도 경미한 저해 효과를 나타내었다. 9종의 화합물은 다시 30μM과 60μM의 농도에서 2차 스크리닝을 수행하였으며 그 결과, 6종의 화합물에서 농도 비례적으로 multimer 생성 저해 효과를 나타내었다. 또한 MTT assay를 통한 세포독성을 분석한 결과 대부분의 화합물은 신경세포에 독성이 없음을 알 수 있었다.

담당 인수공통감염과_김수연

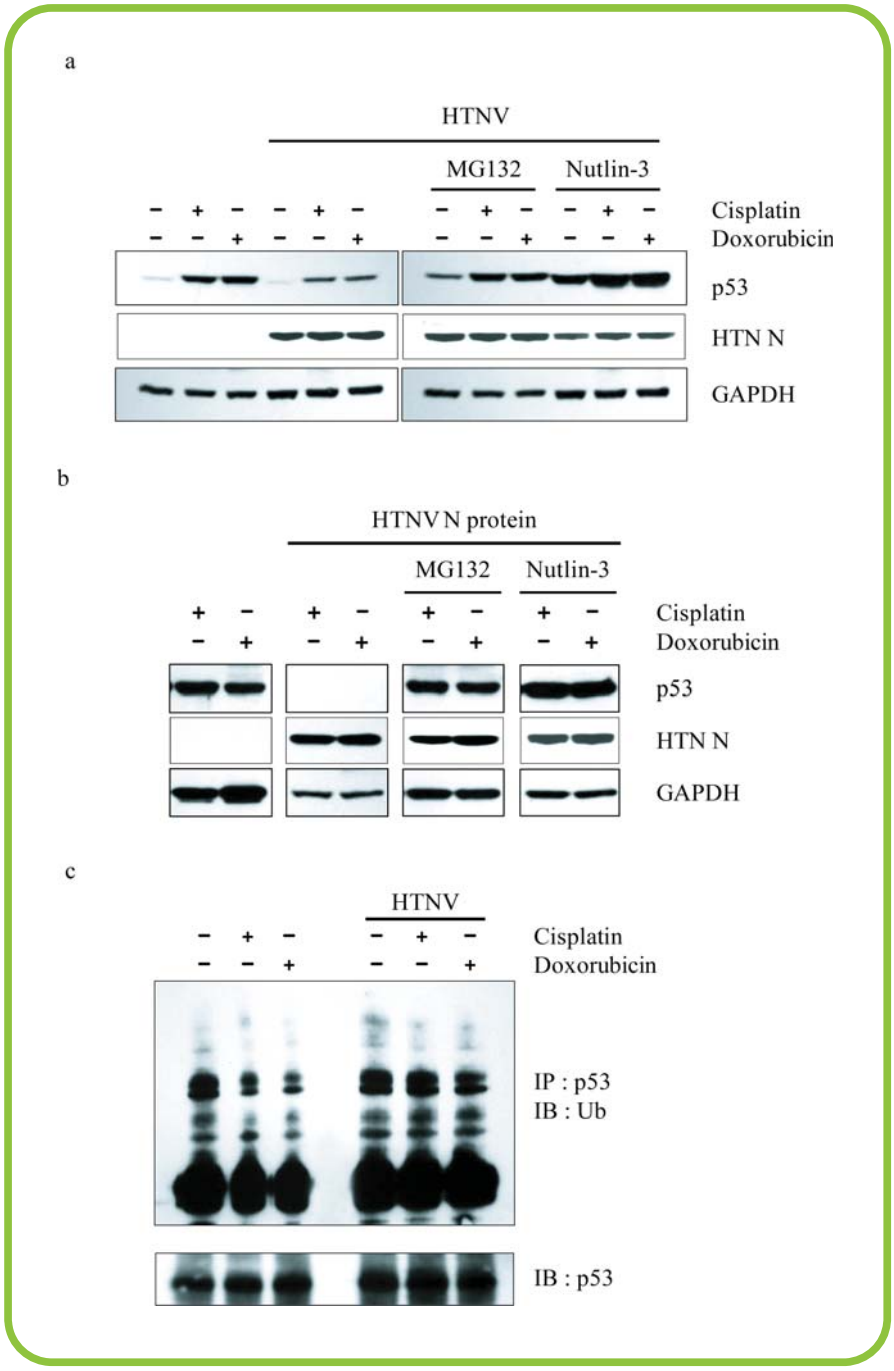
제4항 신경계 및 출혈열 바이러스 질환 연구

가. 역상유전자시스템(Reverse genetic system)을 활용한 진드기매개뇌염바이러스(TBEV) 국내분리주의 감염성있는 full-length cDNA clone 제작

2006년도 분리, 동정된 진드기매개뇌염바이러스(TBEV) 국내분리주 중 지역별로 2주를 선정하여 2010년도에 전체염기서열 분석을 수행하였다. 이를 기초로, 역상유전자시스템을 활용한 infectious full-length cDNA clone 제작을 위하여 그 중 1주(KrM 93 strain)를 선정하여 추후 실험을 진행하였다. 본 연구에서는 full-length cDNA clone 합성을 위한 클로닝을 수행하기 위해 낮은 복제수 플라스미드 벡터인 pACYC184를 이용하였으며, 지놈 내 유일한 제한효소 사이트를 중심으로 크게 3개의 절편으로 나누어 연속적인 접합을 통해 KrM 93 strain의 전체지놈을 포함하는 clone (pFLKrM93)을 제작하였다. 제작된 full-length cDNA clone은 이를 주형으로 T7 RNA polymerase를 사용하여 5'말단에 cap이 부착된 RNA 전사체를 합성하였다. 합성된 RNA 전사체는 다양한 조건에서 transfection 후, 얻은 세포상층액으로부터 감염성유무를 확인해 본 결과, 감염성 있는 재조합바이러스 생성은 아직 확인하지 못하였다.

나. 한탄바이러스 N단백에 의한 세포사멸 억제기전 연구

2011년도 연구결과 한탄바이러스에 의한 세포사멸이 억제되고 주요 세포사멸 관련 인자인 p53이 한탄바이러스의 N단백에 의해 감소됨을 확인하였다. 이러한 p53의 감소가 전사과정 또는 전사후과정인지 확인하기 위하여 먼저 RT-PCR을 통해 p53 유전자 전사체의 양을 확인한 결과 p53의 양적 감소는 전사후 기전에 의한 것임을 확인할 수 있었다. 한탄바이러스 감염 또는 N 단백 발현 백터 도입으로 N 단백이 존재하는 세포에 proteasome inhibitor인 MG132와 MDM2 길항제인 nutlin-3를 처리한 후, p53을 Western blot analysis로 확인한 결과 한탄바이러스의 감염이나 N 단백 발현 벡터 도입으로 N 단백이 존재하는 세포에서 감소된 p53이 proteasome inhibitor인 MG132 또는 MDM2 길항제인 nutlin-3이 처리하였을 경우 p53의 양이 감소되지 않는 것을 확인하였다. 이는 한탄바이러스 N 단백에 의해 유도되는 p53 degradation에 MDM2와 proteasome system이 관여한다 것을 의미한다(그림 a, b). 또한 한탄바이러스 감염시 p53의 ubiquitination을 확인하여 한탄바이러스에 의해 p53의 ubiquitination이 증가됨을 증명하였다.



[그림 3-2-11] 한탄바이러스 N 단백에 의한 p53 발현 조절에 대한 MDM2의 역할

다. 플라비바이러스 virus-like particle을 이용한 백신 후보물질 제작 및 면역원성 분석

국내 법정 감염병에 속해 있는 플라비바이러스 5종(일본뇌염, 뎅기열, 웨스트 나일열, 황열, 진드기매개뇌염)에 대한 각 바이러스의 PrM/E 유전자를 포함하는 각각의 재조합 PrM/E-VLP를 제작하고, 이들 VLP의 각 monovalent 및 multivalent vaccine으로서의 면역원성을 분석하기 위하여, 각 바이러스의 PrM/E 유전자를 포함하는 VLP clone을 제작하였다. 초파리 발현 시스템을 이용하여 각 바이러스의 PrM/E 유전자를 포함하는 VLP plasmid를 초파리 S2 세포에 transfection 시킨 후 단백 발현을 Western blot 방법으로 확인하였다.

담당 신경계바이러스과_류정상, 최우영

제5항 열대 및 토착기생충 질환 연구

가. 기생충 및 기생충 유래 물질을 이용한 면역조절 연구

간흡충 총단백질의 천식 유발 마우스 모델에서 억제 효과를 증명함에 따라 면역질환의 억제 및 증상 완화 등 조절제로 개발 가능한 간흡충 유래 항원성 및 면역원성 특이 물질을 찾기 위해 고항원성이 확인된 총 5종(ProR, AY15-1, AF09-01, VAL2-2, 14-3-3)의 간흡충 유래 물질 후보를 선정하고 효능평가를 수행하였다. 그 결과, VAL2-2와 14-3-3 peptide가 RBL-2H3 세포주에 처리했을 때 현저한 탈과립 억제, RBL-2H3 세포내 활성산소 생성 억제, 세포내 ERK, p38 및 Lyn 단백질의 활성도 저해함과 동시에 세포에 전혀 독성을 나타내지 않았고 또한 IgE 생성에 큰 영향을 미치지 않았다. 한편 수지상세포에 처리했을 때에는, 수지상 세포의 보조 자극인자는 크게 변화되지 않았고, 특이적으로 ProR 처리시 높은 수준의 IFN-γ을 유도하였으며, VAL2-2 역시 정도는 약하나, IFN-γ와 IL-10의 생성을 촉진하는 것을 알 수 있었으나, 반면 IL-12p70에는 별다른 영향을 주지 않았다. 이러한 특성을 바탕으로 향후 천식뿐만 아니라 아토피피부염이나 알레르기성비염 등 다양한 알레르기질환 마우스 모델에 적용해서 그 효과를 비교분석할 것이며, 특이 물질의 알레르기질환 억제 및 조절에 대한 분자면역학적, 신호전달, 단백질체학 등을 지속적으로 연구할 계획이다.

나. 삼일열말라리아 환자군의 감별 및 발병 특성 분석 연구

말라리아 발생을 제어하고 관리하기 위해서는 환자 및 병원체 감시가 매우 중요하다. 현재 국내 삼일열말라리아 환자에 대한 역학조사는 추정 감염 경로/감염 지역을 분석하여 실제 감염지역 기준

으로 분석하고 있는데, 과거에 비해 매우 과학적으로 분석하고 있으나 재발 환자 및 재감염환자, 국내/국외 유입 삼일열환자의 감별 기준이 모호하여 특히 장기/단기 잠복기 환자를 구별할 수 있는 방법은 부재하다.

따라서 본 연구에서는 환자군(단기 및 장기잠복 환자, 재발 환자군) 별 말라리아 원충 특이항원의 항체반응 및 면역역학분석을 통하여 환자군 면역반응, 병원체 항원의 항원항체 반응에서의 특이사항 분석을 통하여 환자군의 감별시스템을 구축하고자 하였다. 1차년도에서는 먼저 유전자분석을 통한 감별을 수행하였다. 장기 및 단기 잠복기 환자에 대해선 MSP-1 유전자형 분석 결과, 장기 잠복기 환자와 단기잠복기 환자에서 우세한 유전자형이 각각 상이하게 관찰되었다. 또한 국내와 해외 유입 말라리아, 재발/ 재감염자 등의 감별을 위하여 사용할 4가지 항원의 변이 분석 수행에 대해서, 현재 사용중인 클로닝/ 시퀀스 법이 아니라 쉽고 빠르게 분석하고 판독할 수 있는 ASP기법을 도입하기 위하여 2가지(AMA-1, DBP) 유전자 분석 조건을 구축하였다.

마지막으로 삼일열원충의 주요 항원(MSP-1,CSP, AMA-1, DBP)의 항원항체 특이 반응을 이용한 각 감별법을 구축하기 위하여 4가지 항원에 대한 재조합단백질을 발현하고 정제하여 ELISA 법 조건을 확립하였다. 차기년도에는 구축된 ELISA 법을 통하여 각 환자군의 항원항체 특이반응을 분석할 것이며 동시에 숙주내에서 이루어지는 면역반응의 차이도 분석할 예정이다. 아울러, 항체생성에 대한 기초 자료를 확보하기 위한 환자에서의 말라리아 항체지속능 평가를 수행하기 위하여 각 시기별(1개월, 3개월, 6개월, 1년) 시료를 확보함과 동시에 분석이 현재 진행중에 있다.

다. 간흡충 열충격단백질(HSP)의 면역활성 및 결합단백질의 항원성 분석

열충격단백질(Heat Shock Protein; HSP)은 미생물에서부터 포유류에 이르기까지 다양한 생명체 내에 분포하는 단백질이다. 이 단백질은 단백질 복합체를 형성함으로써 molecular chaperone으로서의 역할을 수행할 뿐만 아니라 immunological adjuvant로서 감염병이나 암 발생에 대한 예방 및 치료를 위한 시도에서 면역 효과를 증가시키기도 하는 것으로 알려져 있다. 따라서 간흡충(*Clonorchis sinensis*; Cs)에서 유래된 HSP에 대한 숙주의 면역반응이나 이에 대한 결합단백질을 분석함으로써 백신이나 진단법 개발 혹은 치료제 개발에 필요한 기초적인 데이터를 제공할 수 있을 것이다.

간흡충 열충격단백질(CsHSP)의 종류를 확인하였고 CsHSP70과 CsHSP90의 전체 유전자 서열을 확인하고 생물정보학적인 구조 및 특성 분석을 수행하였다.

간흡충 전사체 데이터베이스에서 열충격단백질 종류를 분석한 결과, HSP70이 41%로 가장 많았고, HSP90 18%, HSP97과 HSP20이 3%, 이외에 HSP10, HSP40 등이 확인되었다. 또한 CsHSP70의 도메인 및 3차원 구조 예측 분석을 수행하였을 때, ATPase 활성을 가진 Nucleotide binding sequence와 nucleotide exchange factor interaction site는 서로 인접해 있는 반면 substrate binding domain은 hydrophobic linker에 의해 연결되어 이들과 구분되는 부위에 존재하였다. BL21(DE3)-RIPL을 사용하여 72 kDa의 CsHSP70 재조합단백질을 합성하고 Ni-NTA

chromatography를 통해 정제하였다. 간흡충의 발생 단계별로 CsHSP70의 발현정도를 확인해 본 결과, 충란, 피낭유충, 성충 모두에서 단백질이 발현되었고, 특히 피낭유충에서 많은 양의 CsHSP70이 발현됨을 확인할 수 있었다. 재조합 단백질을 사용하여 특이적인 다가 및 단가 항체를 제작하고 Immunoprecipitation(IP)을 통하여 각 항체들의 결합능을 확인하였다.

현재까지의 실험결과들을 토대로 향후 CsHSP70의 면역원성 및 간흡충 유래 결합단백질들의 동정과 항원성 분석을 수행하여, 간흡충 감염에 대한 진단 물질 및 숙주 면역반응을 확인하는데 유용하게 활용할 수 있을 것으로 기대한다.

라. 톡소포자충 감염시 Regulatory B cell의 유도에 따른 알레르기질환 조절 연구

세포내 감염되는 톡소포자충은 세계적으로 혈청학적 유병율이 높으며, 특히 면역결핍 또는 면역저하의 환자에서 기회감염을 일으키는 중요 인수공통 기생원충으로 알려져 있다. 톡소포자충 감염시 대표적인 면역조절세포인 regulatory T cell의 활성화를 유도하여 숙주면역계를 회피하는 것으로 알려져 있으나, 또 다른 중요 면역조절세포인 regulatory B cell의 유도와 활성화에 대해서는 알려져 있지 않다. 한편, 이러한 면역조절세포의 활성화는 알레르기질환의 조절기전에서 중요한 역할을 갖는다. 따라서 톡소포자충 감염 마우스 모델을 확립하여 strain별 급만성 감염시 regulatory B cell의 유도에 미치는 영향을 확인하고자 본 연구를 수행하였다. 톡소포자충 ME49 strain(저독성) 감염 후 15일, 30일, 60일 및 90일째 $CD1d^{hi}CD5^{+}$IL-10 producing B 세포의 개체수 변화를 관찰한 결과 대조군에 비해 현저히 증가됨을 확인하였다. 즉, 이들 세포는 감염 초기 증가 후, 감염 기간에 의존적으로 증가되는 양상은 보이지 않지만, 대조군에 비해 지속적으로 약 2배 높은 개체수를 유지하였다. $CD4^{+}CD25^{+}$ $FoxP3^{+}$ T 세포의 경우, 감염 15일째 높은 증가를 보이다 30일 이후부터 점차적으로 감소되는 양상을 나타내었다. RH strain(고독성)의 경우에는 감염초기 1일째에만 급격한 증가 양상을 보인 이후 감염 기간별 큰 차이를 보이지 않았으며, 전반적으로 ME49 strain 감염에 비해 면역조절세포의 활성화가 낮은 것으로 관찰되었다. 혈액 내 cytokine 농도를 분석한 결과, ME49 strain 감염의 경우 IFN-γ 와 IL-10의 경우 감염 15일째 가장 높은 농도를 유지하다가 감염이 진행될수록 점차 감소되는 것을 확인하였다. 반면, IL-12p70의 경우 어느 실험군에서도 검출되지 않은 반면, RH strain 감염의 경우, IFN-γ 의 생성량이 감염이 진행될수록 증가되었으며, IL-10의 경우는 감염 초기에 비해 점차 줄어드는 양상을 보였으나, 전체적인 cytokine 생성량은 ME49의 감염이 높게 나타났고, IL-12p70의 경우 ME49 strain 감염에 비해 RH strain의 감염에서 특이적으로 높은 수준으로 생성됨을 확인하였다. 이러한 결과를 바탕으로 톡소포자충 ME49 strain 감염시 면역조절세포들이 높은 수준으로 증가되고 항염증싸이토카인인 IL-10이 특징적으로 증가되는 것을 확인하였다. 앞으로 이러한 면역조절세포의 활성화가 톡소포자충의 숙주내 생존에 미치는 영향과 알레르기성 아토피피부염 질환 모델에 적용했을 때 bystander 효과로서 알레르기 반응을 조절할 수 있을지 규명할 필요가 있을 것으로 사료된다.

마. 항원작용기 분석을 통한 윤충류의 공통항원 발굴

장내 기생충은 크게 선충, 흡충, 조충 등의 강(class)으로 분류되며 각 강에는 다수 종(species)의 기생충이 존재한다. 따라서 다양한 기생충증의 신속하고, 정확한 진단을 위해서는 다수 종의 특성을 포괄할 수 있는 전체 표준공통항원(standard common antigen)의 발굴이 필요하다. 이 연구를 위해 NCBI, IEDB, Protegen, AntigenDB, AntiKen 데이터베이스로부터 기생충에서 유래하는 91,228개의 단백질서열 및 항원단백질 정보를 대단위로 확보하였으며, 확보된 윤충류 서열로부터 단백질 기능 정보 및 BLAST 서열 상동성 검색을 통해 국내 유행 5,527개의 항원단백질 후보를 선별하였다. 선별된 항원단백질에 대해 OrthoMCL 클러스터링을 수행하여 윤충류(선충, 흡충, 조충)를 모두 포괄하는 47개의 클러스터를 발굴했고, 각 클러스터에 속한 항원성 단백질을 Bepipred, BeOracle, Bcpred, ACCpred, Epitopia, Antigenic 프로그램을 사용하여 항원작용기 후보군 94개를 선정하였다. 예측된 항원작용기는 항원성 검증을 위해 펩타이드 합성 및 ELISA 분석을 실시하였고 최종 7개의 공통 항원작용기가 발굴되었다. 공통항원 분석 기법은 병원체가 갖는 서열을 기반으로 생물정보학적 분석 방법을 적용한 것으로 병원체 전반에 걸쳐 활용이 가능하며, 질병의 진단마커 발굴 및 백신 후보물질 개발을 위해 다양한 정보를 제공하게 될 것이다.

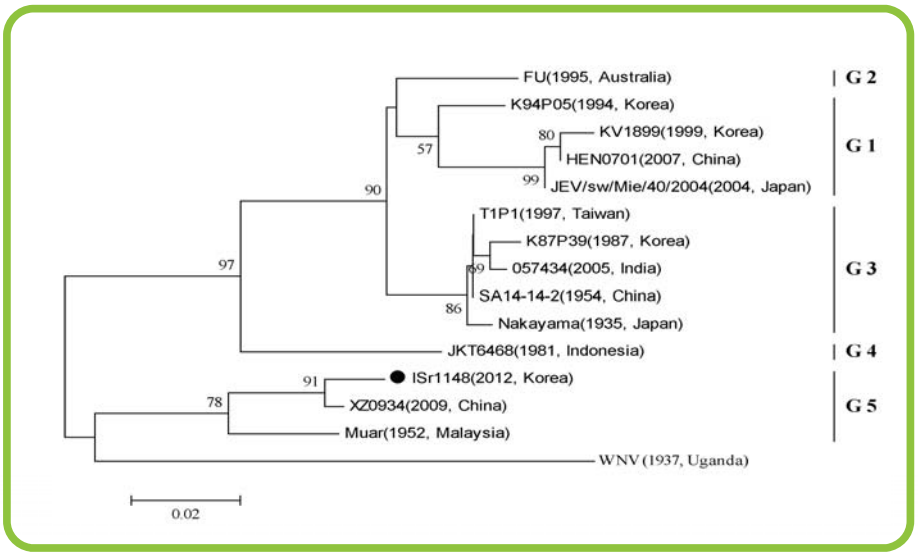
담당 말라리아기생충과_이상은, 김정연, 주정원, 김대원

제6항 질병매개체 전파기전 연구

가. 국내 주요 모기류의 일본뇌염바이러스 감염 및 매개종 연구

일본뇌염바이러스(Japanese encephalitis virus)는 사람과 돼지, 말 등 일본뇌염(Japanese encephalitis)을 일으키는 인수공통감염병의 병원체이다. 이 바이러스는 플라비비리데과(Flaviviridae) 플라비바이러스속(*Flavivirus*)에 속하며, 자연계에서 특정 모기종, 특히 국내에서는 주로 작은빨간집모기(*Culex tritaeniorhychus*)를 매개로 하여 바이러스가 돼지나 물새(왜가리, 해오라기 등)의 체내에서 증폭된 후 다시 모기가 흡혈을 통해 사람에게 전파하는 고리를 형성하는 것으로 알려져 있다. 과거의 기록을 보면, 일본뇌염은 주로 한반도의 남쪽에서 높게 발생하며 분포양상은 인구밀집지역을 제외하고 매개모기인 작은빨간집모기의 발생 분포와 대체로 일치하였다. 그러나 최근 환자발생은 산발적이며 주 매개종인 작은빨간집모기의 분포양상과 다소 다른 양상을 나타냈다. 따라서 국내에서 작은빨간집모기 이외의 다른 모기종이 일본뇌염 전파에 관여할 가능성이 높다고 판단되어

본 연구를 수행하였다. 조사지역은 5년간(2007년부터 2011년 까지) 환자가 발생된 지역에서의 모기가 발생할 수 있는 다양한 서식환경에서 모기를 채집하여 바이러스의 감염 여부를 확인하였다. 실험결과 동양집모기(*Culex orientalis*) 와 빨간집모기(*Culex pipiens*)에서 일본뇌염바이러스 유전자가 검출되었고, 검출된 바이러스 유전자의 염기서열 분석을 통해 일본뇌염바이러스의 genotype이 모두 JEV genotype V로 확인되었다 [그림 3-2-12]. 이는 기존 알려진 국내의 일본뇌염바이러스의 genotype Ⅰ, Ⅲ와 다른 것으로 최근 중국에서 보고된 type과 일치하는 결과를 보였다.

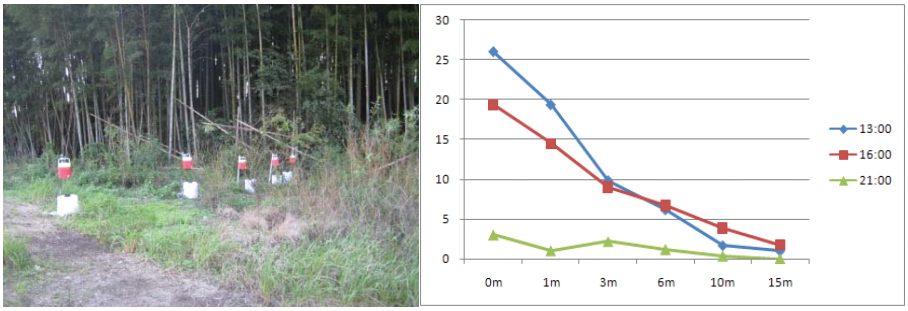


●ISr1148: 본 연구에서 검출된 일본뇌염바이러스 염기서열

[그림 3-2-12] 검출된 일본뇌염바이러스의 phylogenetic analysis

나. 뎅기열 매개모기인 흰줄숲모기 성충의 활동범위와 분산능력에 대한 연구

기후변화로 인해 유입가능성이 높은 뎅기열(Dengue fever)의 매개체(vector)중 하나인 흰줄숲모기(*Aedes albopictus*) 성충의 활동범위 및 분산 능력을 조사하기 위하여 전라북도 익산시와 전라남도 담양군에 소재하는 대나무 숲을 중심으로 장소 및 거리별 활동모기를 조사하였다. 성충은 2개 지역의 선정된 장소에서 채집되었고, 유충은 익산시의 경우 대나무 숲을 중심으로 500m 이내, 담양군은 1,000m 이내에서 높은 밀도로 서식하는 것으로 확인되었다. 익산시는 대나무 숲과 주변뒤쪽 야산을 중심으로 주 발생환경을 이루고 있으며, 담양군은 주변에 대나무 숲이 산재하여 있어 넓은 지역에 걸쳐 주 발생환경이 조성되어 있는 것으로 판단되었다. 드라이아이스 유인제로 한 BG-Sentinel trap을 이용하여 주 발생원인 대나무 숲으로부터 거리별 흰줄숲모기 성충의 활동범위를 조사한 결과, 숲 경계로부터 15m 까지 채집됨을 확인하였고, 6m 이내에서 90%가 집중적으로 채집되어 주 발생지역을 멀리 벗어나지 않음을 확인하였다.



[그림 3-2-13] 거리별 흰줄숲모기 채집결과

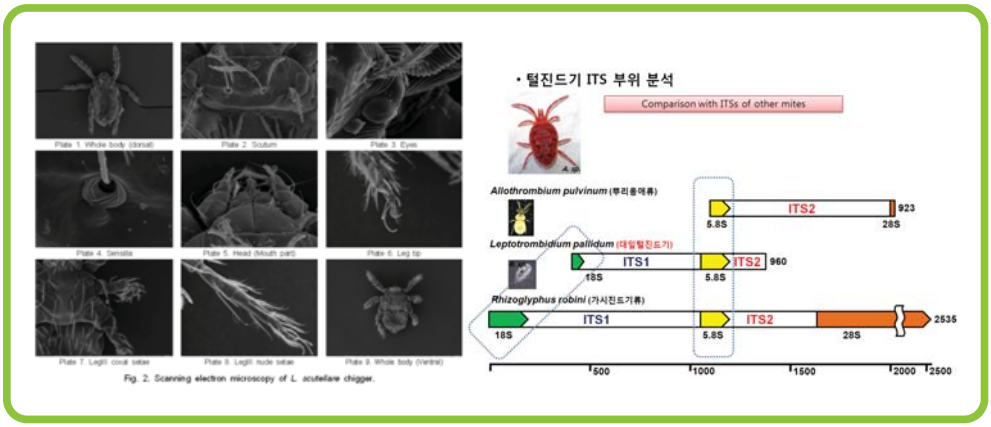
다. 질병매개 주요 진드기 및 모기종 동정 분자마커 개발

질병을 매개하는 매개체의 규명 및 감염경로 확인 등 연구를 위해서는 매개체의 정확한 분류 · 동정이 매우 중요하다. 특히 털진드기의 분류동정을 위한 분자마커 선행연구는 전무하여 형태적 분류가 어려운 주요종 및 자매종간의 분류에 활용하고자 본 연구사업을 수행하고 있다[그림 3-2-14]. 대표적인 질병매개종인 모기, 털진드기, 참진드기의 시료는 사육중인 계대사육종과 보관중인 표본 및 매개체 감시사업 등을 통하여 확보하였다.

털진드기는 다른 매개체에 비해 크기가 0.1mm로 분류, 동정이 상대적으로 어렵다. 본 연구에서는 털진드기의 형태적 특징을 확인하기 위해 계대사육하고 있는 털진드기 5종, 활순털진드기(*L. scutellare*), 사륙털진드기(*Neotrombicula japonica*), 가델라털진드기(N. *gardellai*), 나가요털진드기(*N. nagayoi*), 광릉털진드기(*N. kwangneungensis*), 조선방망이털진드기(*Euschoengastia koreaensis*)에 대하여 전자현미경으로 각 주요 동정부위를 촬영하여 도판으로 제작하였다[그림 3-2-14].

*Leptotrombidium*속 털진드기 6종에 대하여 ITS(internal transcribed spacer)를 증폭하여 절편을 얻어 분석한 결과 약 960 bp(primer 부착부위 포함)을 얻어 클로닝 하였으며, 이를 BLAST 분석하여 기존에 알려진 다른 mite종과 상동성을 보였고, 털진드기(예, 대잎털진드기; *L. pallidum*) ITS 부위를 확정하였다[그림 3-2-14]. *Leptotrombidium*속 털진드기 6종의 ITS 부위를 분석한 결과 최소 83.5%에서 최대 95.4% 상동성을 보였으며, 현재 분자마커 개발을 위한 primers 제작부위의 분석을 통해 가능한 primer set을 제작하였다.

*Neotrombicula*속 털진드기 4종에 대해서도 ITS의PCR절편을 얻어 분석한 결과 최소 66.5%에서 최대 83.8% 상동성을 확인하였다. 현재까지 현재가지 억은 털진드기 9종의 ITS를 Clustal W 분석 후 phylogenetic tree를 그려본 결과 예상한 대로 *Leptotrombidium*속과 *Neotrombicula*속으로 확연히 구분되는 것을 확인할 수 있었다.



[그림 3-2-14] 털진드기 전자현미경 도판(좌) 및 ITS 부위 염기서열 분석(우)

담당 질병매개곤충과_신이현, 이욱교, 노종열

3. 향후 계획

가. 만성바이러스감염연구

만성바이러스감염연구의 중요 타겟으로 에이즈를 유발하는 HIV, 자궁경부암 등 생식기 암을 유발하는 HPV, 간염 및 간암을 일으키는 HBV, HCV를 대상으로 하고 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 초기감염자를 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, 자궁경부암의 병원체인 인유두종바이러스 변이주에 의한 병인기전은 본 백서에서 살펴본 기전과 함께 다른 분자생물학적인 차이로 인해 표준주와는 다른 발병기전을 나타낼 수 있다. 따라서, E6 변이주에 대한 구조적, 생화학적 분석을 통한 생물학적 기능과 역학적 영향 등에 대한 추가적인 연구가 진행된다면 자궁경부암의 조기 진단 및 치료물질확보에 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 B형간염의 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. 알레르기질환 연구

아토피천식 출생코호트가 이관예정이며 이에 따라 출생 전후 알레르기질환 발생에 영향을 주는 환경 등 외부인자와 유전 등의 내부인자 분석 연구를 수행할 계획이며 이는 알레르기질환 예방에 관한 정책기반자료로 활용가능하리라 예상된다. 또한 고등학교 연령대의 총 IgE에 대한 참고치를 산출하며 진단검사 표준화와 관련하여 식품알레르기검사, 폐기능검사방법 표준화 연구를 수행하고 이후 학회의 인증절차를 통하여 활성화시킬 계획이다.

다. 인수공통감염 병원체 연구

오리엔시아 쯔쯔가무시 면역기전 연구에서는 다양한 재조합 백신 후보물질의 양 및 접종루트 별 마우스의 생존율 비교 분석을 통해 가장 적합한 백신후보 물질과 접종루트를 선택하여, 백신개발의 기초자료로 활용하고자 한다. 또한, 효과적인 면역반응 유도를 위한 면역보조제 및 증강제의 개발, 항원작용기에 대한 면역학적 분석 등의 연구를 진행할 예정이다. 또한, 실험동물에서의 야토균 감염에 따른 병원성인자 발현양상을 주요 조직별로 확인하고 단백질 수준에서 병원성 인자를 확인하고자 한다. 한국인 프리온 유전자 다형성 연구에서는 가족성 CJD 환자군과 정상군의 대용량 유전제 정보를 이용한 분석을 통해 프리온 질환과 연관된 다른 유전자들과의 유의성과 연관성 확인하고, 이들 유전인자가 질환 발병에 관여하는지에 대한 기능 연구를 수행하여, 국내 CJD 관리지침에 반영할 수 있을 것이다. 또한, 다양한 후성유전체학 연구모델을 제시할 수 있을 것으로 생각된다. 프리온 질환 감수성 연구에서 세포주 및 동물모델은 프리온 기작 및 감염 연구에 필수적이기에, 이러한 국가 주도의 인프라 구축과 동물모델 검증을 통해 질환의 감염패턴을 분석할 예정이다. 또한 프리온 단백체 연구를 통해 확보한 감염단계별 특이 발현된 유의성 있는 후보 단백질들을 활용하여 조기진단법 개발과 대체 진단지표물질 선정 연구에 적용할 예정이다. 프리온 저해제 연구 결과를 토대로 저해효과를 나타낸 화합물의 유사체를 발굴하고 이들 화합물에 대한 bioassay를 수행하여 보다 더 최적의 효과를 지니는 화합물을 발굴할 필요가 있을 것으로 사료된다. 공수병연구를 통해 개발된 reverse genetic system으로 이후 바이러스의 기전 연구, 백신 개발, 병원성과 관련된 응용 연구가 진행될 것이다.

라. 신경계 및 출혈열 바이러스 연구

당해연도 연구결과 N 단백에 의해 p53이 감소하며 이에 MDM2가 관여함을 확인하였다. 2013년도에는 N 단백과 p53 및 MDM2의 직접적인 상호작용을 확인하기 위하여 confocal microscope를 이용하여 NP, p53, MDM2 등 세포내 위치 조사하고 co-immunoprecipitation 실험을 통하여 p53과 관여 단백체와의 상호작용 조사하고자 한다. 플라비바이러스 항체검출을 위한 ELISA 시스템의 가장 큰 문제점은 바이러스간 혈청학적 교차반응을 제어하기 어렵다는 것이다. 국내 유행하고 있는 일본뇌염바이러스와 동일한 혈청그룹에 속해있으면서 모기 및 조류 등을 통해 국가간 전파가 용이한 웨스트나일바이러스와의 감별진단을 위한 일본뇌염 항체검출용 시약개발을 계획하고 있다. 또한 플라비바이러스 5종(일본뇌염, 뎅기열, 웨스트나일열, 황열, 진드기매개뇌염)에 대한 백신 개발 연구를 위하여 각각의 재조합 PrM/E-VLP 정제 후 마우스 면역 실험에 사용하고자 한다.

마. 열대 및 토착기생충질환 연구

최근에 기생충에 대한 개념이 '퇴치 및 박멸'에서 '관리 및 응용'의 개념으로 의식 전환이 되면서, 기생충을 이용한 응용 및 활용 연구를 통해 기생충 감염과 숙주와의 연관성에 대한 재평가가 많이 이루어지고 있다. 따라서 기생충 감염 및 기생충으로부터 유래된 특이 물질을 발굴하는데 집중하여 기생충질환 예방을 위한 지속적인 백신 개발과 다양한 기생충을 이용해 알레르기 질환 등의 면역학적 질환예방 및 치료에 응용 및 활용할 수 있도록 연구범위를 확대해 나갈 것이다. 특히 생물정보학적 기법을 이용한 공통항원 분석은 질병의 진단 마커 발굴 및 백신 후보물질 개발을 위해 다양한 정보를 제공하여 병원체 전반에 걸쳐 포괄적인 활용이 가능할 것으로 사료된다.

바. 질병매개체 전파 기전 연구

사람에게 전파되는 감염병의 많은 부분이 곤충을 포함한 절지동물(진드기)과 설치류를 통해 매개된다. 감염병 매개체를 효율적으로 감소시킬 수 있는 전략은 다음과 같다. 첫째, 매개체 감시연구를 통해 방제방법을 도출하여 사람에게 전파되는 질병발생을 억제하고 차단하는데 있다. 이러한 목표를 달성하기 위해 매개종에 대한 정확한 분류체계를 확립하고 매개체 생태 연구 등 국내뿐 아니라 해외 유입 매개체의 감시 빅데이터를 활용한 발생 예측으로 기후변화 매개체 전파 질환의 피해를 최소화할 수 있다. 둘째, 감염병 매개체의 유전체 및 보유 병원체의 특성연구로 질병 전파 차단, 기전 연구와 기후변화 매개체 전파 질환의 고감도 다중 진단키트, 치료제 및 백신 개발 등 제어 연구를 통해 신시나리오를 반영한 기후변화 국가 적응 정책에 활용하고자 한다. 또한 중요한 질병 매개종에 대한 살충제에 대한 감수성 및 저항성 모니터링을 실시하여 살충제 사용의 오남용을 줄이고 효과적인 방제를 할 수 있는 정보를 제공하며 나아가 새로운 살충물질을 개발하는 연구를 진행할 것이다.

제2절 국가표준실험실 운영

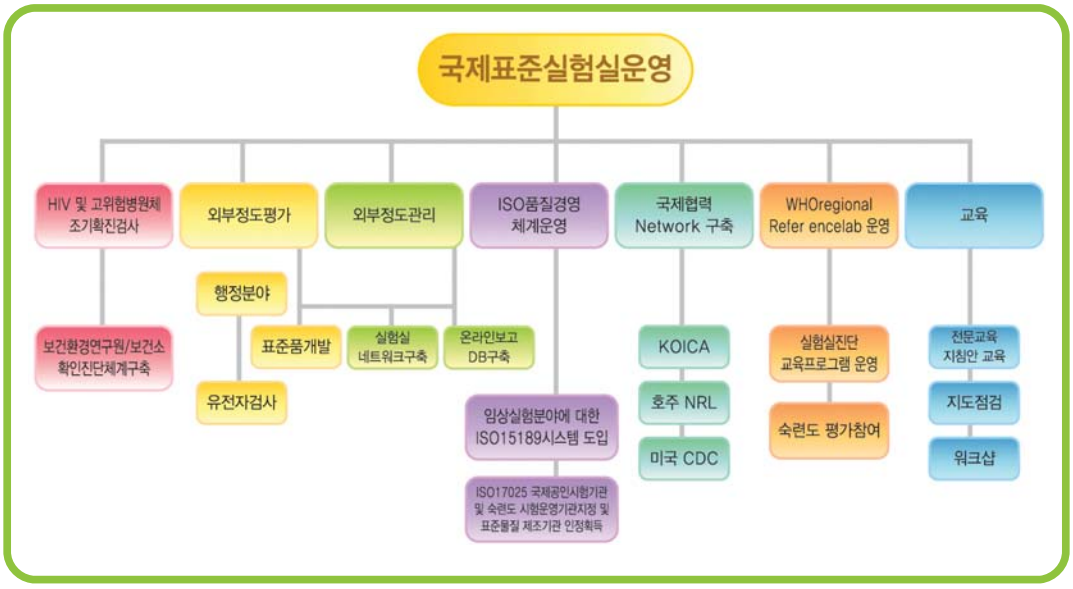
1. 개 요

면역병리센터는 법정감염병을 비롯한 국내발생 주요 감염병들에 대하여 신속한 진단 및 원인규명에 의한 체계적이고 과학적인 질병관리를 목적으로 국가표준실험실을 운영하고 있다[표 3-2-2, 그림 3-2-15]. 국가표준실험실에서는 질병에 대한 효율적 모니터링을 통하여 질병 발생을 예측하고, 실험실 조기 진단법 개발 및 표준화를 위해 노력하고 있다. 또한 보건소, 시·도 보건환경연구원, 병원, 혈액원 등 관련 실험실에 대한 정도관리 및 정도평가를 수행하여 진단능력 향상을 도모하며, 감염진단 지침안 마련 및 배포, 워크숍과 심포지엄 개최 등을 통하여 최신 정보를 제공하고 있다.

본 센터는 실험실 진단분야의 국제 경쟁력 강화를 위하여 ISO17025 국제공인시험기관(해당시험분야: HIV, 렙토스피라, 쯔쯔가무시, 한탄바이러스, 말라리아, 작은와포자충) 운영을 통하여 진단검사를 규격화 및 표준화 하였다. 또한 현재 운영 중인 진단시험 외부정도평가 프로그램에 국제규격(ISO/IEC Guide 43-1)을 도입하여 국제시험기관인정협력체(ILAC) 체제의 숙련도시험 프로그램을 운영하고 있다.

[표 3-2-2] 병원체 확인진단

대상 질환(담당부서)	
렙토스피라증(인수공통감염과)	HIV/AIDS(에이즈종양바이러스과)
라임증(인수공통감염과)	신증후군출혈열(신경계바이러스과)
브루셀라(인수공통감염과)	일본뇌염(신경계바이러스과)
쯔쯔가무시증(인수공통감염과)	뎅기열(신경계바이러스과)
리케치아(인수공통감염과)	황열(신경계바이러스과)
큐열(인수공통감염과)	웨스트나일열(신경계바이러스과)
야토병(인수공통감염과)	진드기매개뇌염(신경계바이러스과)
크로이츠펠트-야콥병(인수공통감염과)	말라리아(말라리아기생충과)
공수병(인수공통감염과)	장내기생충(간흡충, 회충, 편충, 폐흡충, 요코가와흡충, 요충)(말라리아기생충과)
수인성 장관감염 원충(작은와포자충, 람블편모충, 이질아메바, 원포자충)(말라리아기생충과)	



[그림 3-2-15] 표준실험실 운영 체계도

2. 추진실적

제1항 HIV 국가표준실험실

가. HIV 조기확진사업 운영결과

2010년 '지방병무청 전 징병검사대상자로 HIV 검사확대실시에 대한 지원체계수립' 및 '혈액원 HIV 확인진단검체(HOD) 의뢰체계 개선'을 통하여 에이즈확인진단기관에 대한 HIV 확인진단업무의 효율성을 향상시켰다, 2012년 에이즈 · 종양바이러스과는 전국 시도에서 미결정 판정된 검체와 그 추구검체 및 본인확인 검사 1,355건의 검체에 대하여 국제규격(ISO17025) 운영체계 하에서 HIV 확인진단검사를 수행하였다. 에이즈확인검사기관인 17개 시 · 도 보건환경연구원에 대한 HIV 확인진단 능력향상을 도모하기 위하여 에이즈진단 심화교육실시 및 2009년 개정된 「HIV/AIDS 확인진단지침」 배부 등 지속적으로 기술적인 지원을 하고 있다. 이에 따라 17개 시 · 도보건환경연구원은 총 9,874건의 확인검사를 수행하였다.

[표 3-2-3] 2012년 시 · 도 보건환경연구원의 HIV 확인진단검사 현황

(단위 : 건)

확진기관	서울	부산	대전	대구	광주	인천	울산	경기/경기북부
확진검사건수	3848	1123	1213	359	165	459	48	1240/438
확진기관	충남	충북	경남	경북	전남	전북	강원	제주
확진검사건수	141	195	68	165	104	104	155	49

나. 국제규격에 적합한 숙련도시험 프로그램 운영

국제규격(ISO/IEC Guide 43-1)의 숙련도시험 운영기관으로서 프로그램을 운영하며 축적된 기술력을 바탕으로 균질성과 안정성이 객관적으로 확보된 패널을 참가자에게 제공하고 있다. HIV 검사 외부 정도평가사업을 중심으로 숙련도시험프로그램을 운영한 결과, 2005년부터 공공 및 민간기관을 합쳐서 약 500개 기관이 HIV 검사 외부정도평가에 참여하였으며[표 3-2-4], 전국에서 사용되고 있는 진단시약, 장비, 실험실체계 등 HIV 실험실 검사관련 정보가 수집되고 실험실의 질관리에 기여할 수 있게 되었다. 그리고 HIV 확인진단 검사를 실시하고 있는 17개 시 · 도보건환경연구원 및 11개 지방병무청에 대하여 외부정도관리물질을 공급하여 검사의 질을 자체적으로 모니터링 할 수 있도록 하였다.

[표 3-2-4] 연도별 HIV 검사 외부정도평가 참가기관 현황(2006~2012)

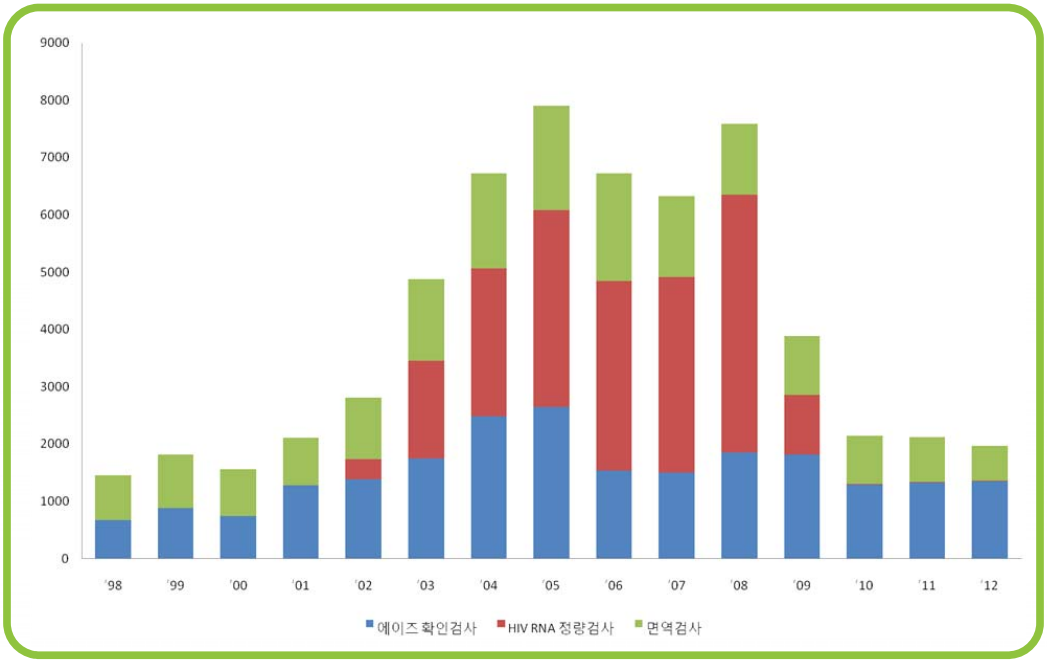
(단위 : 기관)

기관 구분	2007년		2008년		2009년		2010년		2011년		2012년	
	1차	2차	1차	2차	1차	2차	1차	2차	1차	2차	1차	2차
보건환경연구원	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
보건소/의료원	235	238	238	242	244	246	246	242	245	237	245	243
적십자사 (혈액수혈연구원, 혈액검사센터 포함)	8	6	8	4	4	4	4	4	4	4	4	4
병무청, 상담소 등	7	8	9	10	18	17	21	19	14	13	16	14
민간 병·의원(임상센터 포함)	303	306	215	217	235	236	350	320	302	311	308	279
계	570	575	487	490	518	520	621	585	583	583	591	557

다. 에이즈환자 검사 실적

HIV/AIDS 환자의 치료시기나 치료효과를 예측하고 면역기능을 모니터링하기 위하여 병원과 보건소로부터 HIV RNA 정량검사 및 면역검사가 의뢰되고 있다[그림 3-2-16]. 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(2012년 : 5건). 이외에 HIV RNA 정량검사를 민간의료기관에서 자체 수행하지 않는 에이즈환자 진료병원에서는 임상센터로 검사를 의뢰하여 결과를 확인하고 환자 진료에 활용하고 있다. 이처

럼 HIV RNA 정량검사 수행 기관이 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. 또한, 2011년도 4월부터는 각 시·도 보건소에서 본인확인검사 의뢰 시에 한하여, 본인이 희망하는 경우 HIV RNA 정량검사를 질병관리본부로 무료검사 의뢰가 가능하도록 변경되어 2012년도 241건의 HIV RNA 정량검사가 수행되었다. 면역검사는 607건으로 전년대비 다소 감소되었으며, 감소는 HIV 확인진단 이후 적극적인 병원진료를 통해 질병을 관리하는 감염인의 비율이 점차 증가하고 있음을 의미한다. 하지만 여러 가지 요인으로 병원진료를 받지 못하고 보건소에서 관리되는 일부 감염인들의 경우 질병관리본부에서 시행하는 검사를 통해 자신의 질병진전 상태를 파악하고, 적절한 치료로 연계될 수 있도록 지원하고 있다.



[그림 3-2-16] 연도별 에이즈검사 의뢰 현황

담당 에이즈종양바이러스과_최병선

제2항 쯔쯔가무시증 및 인수공통감염병 국가표준실험실

가. 진단 및 교육

인수공통감염병으로는 브루셀라증, 렙토스피라증, 야토병, 큐열 및 라임병 등의 세균성, 쯔쯔가무시증, 발진열, 발진티푸스, 바토넬라 등 리케치아성 감염병과 바이러스성인 공수병 및 크로이츠펠트야콥병의 국가표준실험실 기능을 운영하고 있다. 또한 브루셀라증, 큐열 등에 대한 실험실 대응능력을 향상시키기 위해 이들 질환의 진단법 개발과 개선 연구를 수행하고 있다. 2012년 인수공통감염병의 민 · 관원 의뢰는 1,962 건이었다. 각 질환별 진단건수 대비 양성 확인 건 비율은 브루셀라증 4.5%(2/44건), 쯔쯔가무시증 15.8%(6/38건), 라임병 0.4%(3/844건), 큐열 3.9%(33/855건), 바토넬라 1.1 %(1/87건))로 나타났다. 그 외에 양성은 확인되지 않았으나, 렙토스피라증 84건, 야토병 10건의 진단 검사를 수행하였다. 공수병의 실험실 진단은 교상 후 백신접종 치료후 항체생성 여부를 확인하고 있는데, 금년 의뢰 건은 총 36건이었다.

쯔쯔가무시증과 렙토스피라증의 항체가 확인진단 검사는 국제규격인 ISO17025 운영체계로 수행하였고, 진단법 표준화를 위하여 브루셀라 및 렙토스피라균의 유전자 검출법 대한 진단 표준 절차서를 작성하여 인증을 획득하였다. 또한 감염병의 원인병원체에 대한 신속한 원인규명 및 조기 확산 방지를 위하여, 각 시도보건환경연구원 및 관련기관의 진단 담당자들에게 발열성 질환인 쯔쯔가무시증 및 렙토스피라증, 인수공통감염병인 브루셀라증 및 큐열, 공수병, 라임병 및 야토병에 대한 진단법 교육을 한국보건복지인력개발원을 통하여 실시하였다.

나. 정도관리

표준 진단법에 의한 실험실 진단의 정도관리 병원체는 쯔쯔가무시 와 브루셀라의 혈청학적 진단법으로, 대상기관은 17개 시도보건환경연구원 및 두 질환의 확인진단 의뢰가 많아 정도관리에 참여를 원하는 각각의 1개 민간병원이다. 표준항원은 제조하여 공급하고 있으며, 진단교육과 표준 혈청에 의한 정도관리를 년 1회 실시하고 있다. 2012년의 정도관리 결과, 위 두 질환의 표준혈청에 대한 판정 일치율은 쯔쯔가무시증 및 브루셀라증 모두 100% 를 나타내 진단 이양된 기관의 확인진단 신뢰성이 우수함을 확인하였다.

다. 크로이츠펠트-야콥병 국가표준실험실

2012년에는 CJD 의심환자 검체가 총 173건이 진단 의뢰되었는데, 이 가운데 뇌척수액 153건에서 14-3-3 단백 검출결과 77건이 양성으로 나타났고, 혈액 105건중 프리온유전자 129번 코돈부위의 유전자형 분석 결과에서는 M/M형이 105건, 129M/V형이 0건으로 확인되었다[표 3-2-5]. 이

과정에서 프리온 유전자의 다른 코돈 부위에서 다형성(V180I, E219K, P68P, G142S)이 13건 확인되었다. 2012년도 추진 실적은 아래 [표 3-2-6]과 같다.

[표 3-2-5] CJD 진단 현황(2008~2012)

검사항목	내용/년도	2008	2009	2010	2011	2012	계
14-3-3 단백 검출	총진단건수	51	61	94	78	173	457
	양성	32	38	52	37	77	236
프리온유전자 다형성 분석	총진단건수	49	58	62	57	105	331
	코돈129M/M	45	56	59	55	105	320
	코돈129M/V	4	2	3	2	0	11
	그 외 다형성	8	2	2	11	13	36

[표 3-2-6] 환자 혈액에서 조사된 프리온 유전자의 다형성과 해당 질환(2008~2012)

다형성	발생건수	추측질환	발생 비율 (각 연도별 %)	년도
E219K	7	-	12.3(13/105)	2012
P68P	2	-		
V180I	2	CJD		
G142S	2	-		
E200K	10	CJD	23.6(13/55)	2011
E219K	1	-		
M129V	2	-		
M129V	3	-	19.4(12/62)	2010
E200K	1	CJD		
E219K	9	-		
M129V	2	-	8.5(4/47)	2009
V180I	1	CJD		
E219K	1	-		
M129V	4	-	30.0(12/49)	2008
P68P	2	-		
E219K	4	-		
M232R	1	CJD		
V203I	1	-		

담당 인수공통감염과_황규잠, 황선도

제3항 신경계 및 출혈열바이러스 국가표준실험실

가. 일본뇌염 및 모기매개 바이러스 질환 국가표준실험실

신경계바이러스과에서는 국내에서 발생하고 있는 일본뇌염과 해외로부터 유입될 가능성이 있는 질환인 뎅기열, 웨스트나일열, 진드기매개뇌염, 치쿤구니야열 및 황열에 대한 국가 표준실험실을 운영하고 있다. 상기 질환에 대한 진단은 질병관리본부 실험실진단법인증을 획득한 9종의 진단법에 근거하여 수행하였고 치쿤구니야열은 진단법인증을 준비하고 있다. 2012년도에는 일본뇌염은 540건이 접수되었고 이 중 3명의 환자가 확인되었다. 뎅기열, 웨스트나일열, 진드기매기뇌염 및 황열은 각 359건, 20건, 270건, 8건이 진단의뢰 되어 뎅기열 양성사례는 105건이었고 기타 바이러스 질환에 대해서는 모두 음성이었다.

나. 신증후군출혈열 국가표준실험실

신증후군출혈열 실험실 진단의 진단 능력의 평가 및 체계적인 관리를 위하여 위하여 국제공인규격(ISO17025)을 도입하여 신증후군출혈열 혈청검사분야 표준실험실을 운영하고 있다. 한국보건인력개발원이 주관하는 발열성질환 검사과정에 신증후군출혈열 실험실진단을 포함시켜 시도 보건환경연구원의 실험실 진단 능력을 배양하였다. 또한 국내 신증후군출혈열 확진기관의 시험 능력을 점검하고 진단 품질 유지하기 위하여 신경계바이러스과와 16개 보건환경연구원 대상 신증후군출혈열 실험실 진단 정도평가를 수행하여 모든 시험기관에서 신증후군출혈열 진단 능력을 확보하고 있음을 확인하였다.

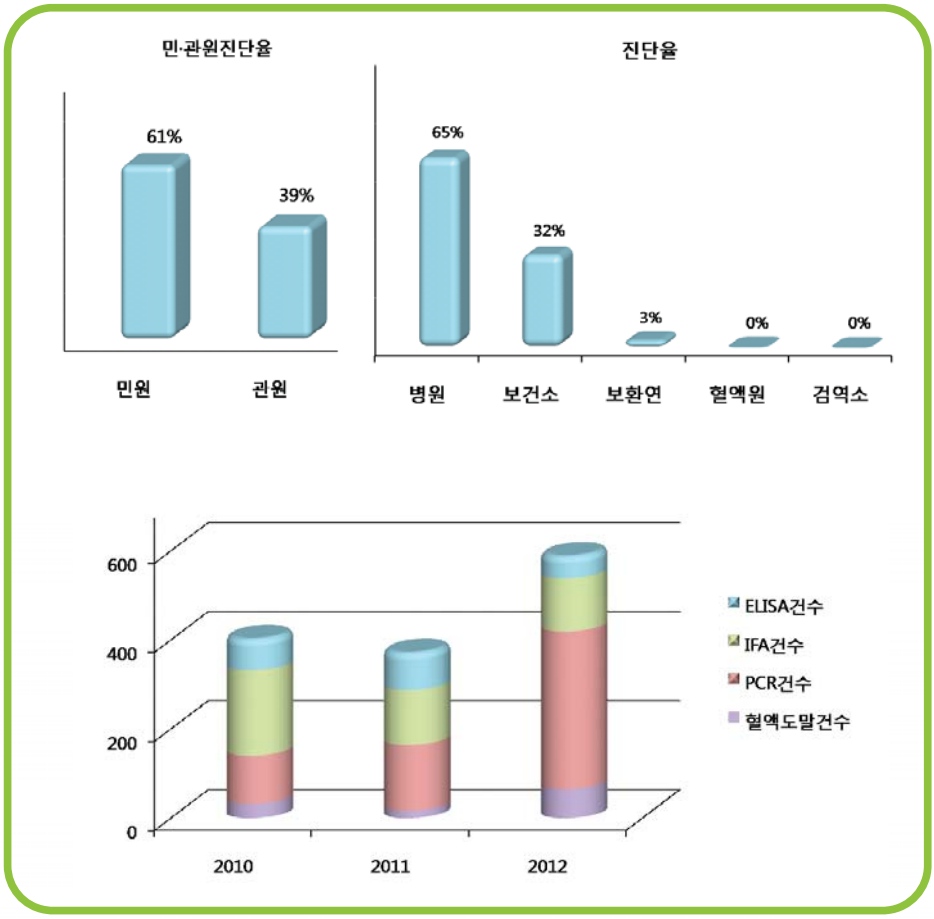
담당 신경계바이러스과_류정상, 정영의

제4항 말라리아 국가표준실험실

가. 국내 삼일열말라리아 진단, 교육 및 정도관리

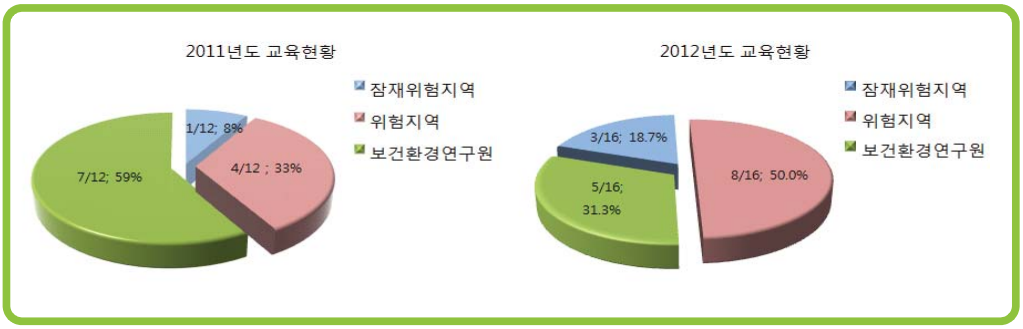
말라리아 퇴치를 위해서는 감염자의 조기 진단과 치료로 제2의 전파를 차단하는 것이 매우 중요하다. 따라서 '2012년 말라리아 퇴치사업'의 일환으로 말라리아 진단 교육 및 진단 담장자의 진단능력 정도평가를 수행하여 말라리아 유행지역 공공기관의 조기 진단 능력 강화에 역점을 두었다. 2012년에 발생된 말라리아 환자 501(유입 말라리아 제외) 건 중 질병관리본부에 의뢰된 말라리아 검체수는

56건이며, 이중 관원은 보건소 26건, 보건환경연구원 등의 기관에서 8건이며, 병원에서 민원 의뢰 건수는 22건이었다. 또한 국가 표준실험실의 구축 및 토착화 감시를 위하여 298건의 양성검체를 수집하였다. 말라리아 진단법은 항원검사로써 SOP 기관인증을 받은 혈액도말검사와 PCR검사를 주로 수행하였으며, 보조진단검사로 항체검사, 간접형광항체법 IFAT(Indirect fluorescence Antibody Test)와 면역효소결합법 ELISA(Enzyme Linked Immunosorbent Assay)를 수행하였다.



[그림 3-2-17] 2010~2012년 말라리아 진단 결과

말라리아기생충과에서는 기관별 말라리아 진단 담당자를 위하여 한국보건복지인력개발원 주관으로 「2012년 말라리아 실험실 진단과정」 실시하였으며, 또한 말라리아 위험지역 보건소의 검사능력 제고를 위하여 말라리아 진단능력 정도평가를 수행하였다. 2012년 정도평가는 제 1기에서 인천 · 경기 지역 보건소(16개), 2기에서는 강원지역보건소(6개) 및 보건환경연구원(6기관)에 대해서 평가하였으며, 보건환경연구원의 중앙값은 100.0점, 위험지역 보건소들의 중앙값은 99.5점, 잠재위험지역 보건소들의 중앙값은 98.0점으로 대체로 높은 진단능력을 가지고 있음을 확인하였다.



[그림 3-2-18] 말라리아 위험지역 및 잠재위험지역 보건소의 2011년 및 2012년 말라리아 검사과정 참여 현황

담당 말라리아기생충과_김정연

3. 향후 계획

HIV/AIDS 국가표준실험실로의 역할을 강화하기 위하여 5개 검사항목에 대한 ISO17025 품질경영시스템을 지속적으로 운영하고, 공공기관(보건환경연구원, 보건소 등)과 민간기관(병 · 의원)에 대한 HIV검사 질관리를 위한 HIV검사 외부정도평가사업을 지속적으로 추진할 계획이다.

쯔쯔가무시증 및 브루셀라증 진단 국가 표준실험실의 역할을 강화하기 위하여 현재 시행되고 있는 진단 기관에 대한 교육 및 정기적인 정도관리 사업을 지속적으로 수행하고, 쯔쯔가무시 및 렙토스피라 혈청학적 진단의 ISO17025 품질경영시스템을 지속적으로 운영할 계획이다.

일본뇌염 및 플라비바이러스 진단의뢰 건수가 점차적으로 늘어감에 따라 이들 병원체에 대한 보다 효율적인 진단법을 검색 · 도입할 계획이다. 또한 2011년 법정감염병 4군에 추가된 치쿤구니야열 진단법에 대한 질병관리본부 인증심사를 계획하고 있다. 또한 신증후군출혈열 진단의 ISO17025 품질경영시스템 및 외부정도관리를 지속 운영하여 진단 기능의 품질을 꾸준히 유지할 것이다.

말라리아를 비롯한 기생충 질환에 대한 감염 확인 진단 표준화를 위해 진단 기관에 대한 지속적인 교육 및 정도관리를 수행 할 것이며, 2010년 감염병예방법과 기생충질환예방법이 「감염병의 예방 및 관리에 관한 법률」로 통합됨에 따라 기생충 질환의 등록이 증가될 것으로 예상된다. 특히 3군감염병(말라리아), 5군감염병(간흡충증 등 6종), 지정감염병(리슈만편모충증 등 해외유입기생충감염증 11종), 급성 위장관감염증(이질아메바 등 4종) 등에 대한 표준화된 진단 및 치료지침 등을 책자로 만들어 표준화정도관리 체계 구축 및 교육(대국민 홍보용 해외유입 기생충질환 진단 및 치료) 자료로 활용할 예정이다.

제3절 감염병 및 기후변화 매개체 감시

1. 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.

국내외 인수공통감염병의 발생 증가 및 예방관리에 대한 관심이 늘어남에 따라 질병 속성상 동물과 접촉 빈도가 높은 특정 직업군의 인수공통감염병 감염 실태 및 작업행태, 전염경로와 역학적 특성 등을 조사하여 노출요인 분석 및 예방관리 방안을 모색하고자 2006년부터 감염 위험직업군에 대하여 브루셀라증 및 큐열 등에 대한 실태조사를 하고 있다.

공수병은 인수공통감염병으로 광견병에 걸린 동물에 물려 대부분 감염되며, 적절하고 신속한 교상 후 치료로 발병을 막을 수 있다. 국내에서는 2004년 환자 발생을 마지막으로 현재까지 환자 발생은 없으며, 공수병 발생 위험지역에 속한 강원도와 경기도의 18개 시군의 보건소와 협력하여 교상환자 치료와 교상동물 조치 현황 등을 파악하고 있다. 또한 농어촌에서 주로 발생하고 있는 발열성질환인 쯔쯔가무시증, 렙토스피라증, 신증후군출혈열에 대한 전반적인 조사연구를 수행하여 질병발생 예측 모델 및 방제대책을 위한 자료를 확보하고자 하였다. 일본뇌염의 유행을 조기에 감지하여 환자발생을 억제하고자 매년 일본뇌염유행예측 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 강유역별 간흡충증 위주의 기생충질환에 대하여 확산방지와 점진적 퇴치를 목적으로 유행지역을 중심으로 고위험군 실태조사 및 감염자 무료투약 사업을 수행하고 있다.

최근 급격한 환경변화 및 지구 온난화에 의해 매개체 전파질환의 증가가 예견되고 있으며, 이러한 변화에 효과적으로 대처하기 위해 지역적 접근성이 큰 해당 지역거점센터를 구축하여 신속하고 효율적인 자료를 근거로 효과적인 실시간 대처가 가능토록 하고, 장기적인 조사감시를 통한 매개체 발생

변화, 전파질환 확산 및 유입을 감시하기 위해 전국에 권역별 기후변화 매개체 감시 거점센터를 운영하고 있다.

2. 추진실적

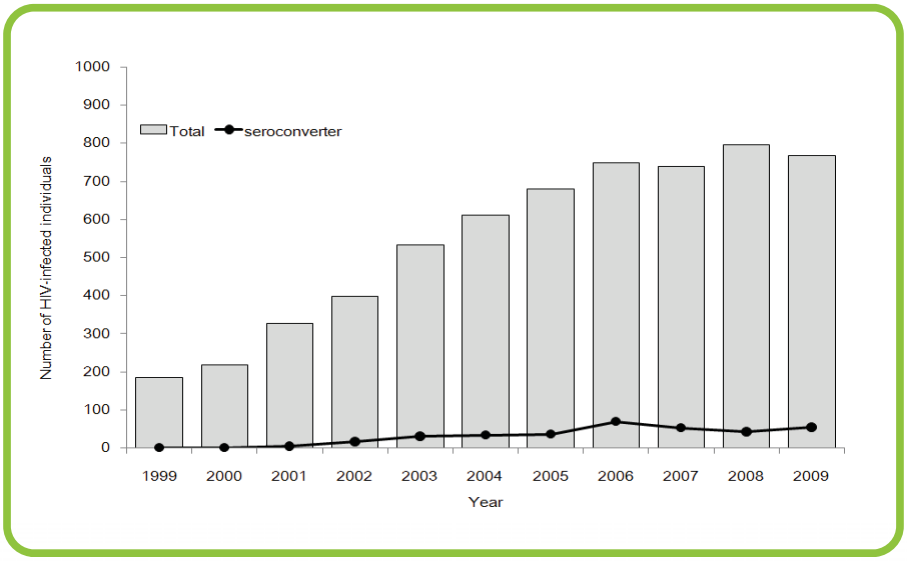
제1항 바이러스 성매개 질환 감시

가. HIV 최근 감염인(항체양전자, seroconverter) 진단감시

우리나라에서는 매년 700~900명의 HIV 감염인이 발견되나 대부분은 HIV 감염 시기를 알 수 없으며, 약 70%가량은 치료를 요구하는 수준에서 발견되고 있다. 또한 감염인의 99%는 성접촉으로 감염된 것으로 조사되었다. 우리나라는 2012년까지 HIV 누적감염인은 9,410명이고 2012년 한해에 868명의 감염인이 새로 발견되었다. 이와 같이 누적 감염인은 다른 나라에 비하여 아직은 낮은 수준이나 매년 발견되는 감염인수가 지속적으로 증가하고 있다. HIV 최근 감염인의 경우, 약 40-90% 정도가 열, 피로, 인후염 등의 급성레트로바이러스증후군을 경험하는 것으로 알려져 있으나 이 시기에 일상적인 HIV 항체검사로는 검출하기가 어려워 약 25%만이 양성결과가 나오는 것으로 알려졌다. HIV 최근감염 진단이 환자에 대한 임상적 관찰에 의존해 왔으나 최근, 항체미형성기(pre-seroconversion)에도 HIV 감염여부를 진단 할 수 있는 HIV 항원검사, 또는 NAT(Nucleic acid Amplification Test) 검사법이 상용화됨에 따라 감염초기 환자발견이 가능하게 되었다. 우리나라 HIV 검사는 2005년부터 헌혈액에 대한 NAT 검사의 전면도입과 병의원, 공공기관 HIV 실험실에서 4세대 시약인 항원·항체검사법 도입 등으로 감염초기 단계에서 발견되는 HIV 감염인이 증가하였고, 새로 발견된 감염인 중 약 5%가 항체양전자로 진단되었다. 1999년부터 2009년까지 우리나라 HIV 감염인 중 HIV 항체양전자의 규모를 파악하고, 대상자의 면역학적 상태 및 검사 동기를 포함하여 역학적 특성을 분석하였다.

1999~2009년 기간동안 발견된 감염인은 6,008명이었고, 연도별로 증가되는 경향을 보였다. 항체양전자는 11년 동안 341명이 발견되어 전체 HIV 감염인의 5.7%이었고 매년 항체양전자 수도 증가하였다[그림 3-2-19]. 전체 중 항체양전자의 비율은 1999년부터 3년 동안은 0.5~1.2%이었으나 2002년 4%, 2003년부터는 매년 5% 이상으로 증가하였다. 항체양전자의 역학적 특성은 비항체양전자에 비하여 남성 비율이 높았으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다(P=0.101)[표 3-2-7]. 연령 분포를 비교할 때, 항체양전자의 경우 30대, 20대 순으로 비율이 높게 나타났으나, 비항체양전자의 경우 30대, 40대 의 순으로 비율이 높아, 비항체양전자와 항체양전자 사이의 연령분포에 대한 차이를 보였다(P=0.002). HIV 감염경로는 항체양전자와 비항체양전자 모두 성접촉에 의한 감염이 대부분이었고, 이성과 동성간의 성접촉에 의한 감염에는 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 발견시

결혼상태도 항체양전자와 비항체양전자간에 차이가 없는 것으로 나타났다(P=0.408). 발견시 HIV 감염인의 질병진전 상태를 파악할 수 있는 CD4+ 세포수 검사를 실시한 항체양전자 231명의 결과를 분석한 결과, 평균 CD4+ 세포수는 395/㎕이었으며, 350/㎕ 이상은 55%이었으나 비항체양전자는 35%로 나타나, 비항체양전자에 비해 항체양전자의 CD4+ 세포수가 높은 것으로 확인되었다(P <0.001). 항체양전자 중 발견시 CD4 + 세포수가 200/㎕ 미만으로 나타나난 비율은 13.9%이었다.



Total : 연도별로 발견된 HIV 감염인 수 Seroconvertor : 연도별로 발견된 HIV 항체양전자수

[그림 3-2-19] 우리나라에서 발견된 연도별 HIV 감염인수 및 HIV 항체양전자수 (1999~2009년)

[표 3-2-7] 1999~2009년에 발견된 HIV 감염인과 HIV 항체양전자의 역학적 특성비교

구분	Total(%)	HIV non-seroconverter(%)	HIV seroconverter(%)	p-value
총계	6008(100.0)	5667(100.0)	341(100.0)	
성별				0.085
여성	462(7.7)	444(7.8)	18(5.3)	
남성	5546(92.3)	5223(92.2)	323(94.7)	
연령군				0.001
< 20	129(2.1)	117(2.1)	12(3.5)	
20-29	1255(20.9)	1160(20.5)	95(27.9)	
30-39	1861(31.0)	1748(30.8)	113(33.1)	
40-49	1471(24.5)	1409(24.9)	62(18.3)	
50-59	855(14.2)	819(14.5)	36(10.6)	
≥ 60	437(7.3)	414(7.3)	23(6.7)	
선별검사기관				<0.001
보건소	1396(23.2)	1354(23.9)	42(12.3)	
병의원	4142(68.9)	3855(68.0)	287(84.2)	
혈액원	470(7.8)	458(8.1)	12(3.5)	
검사동기*				<0.001
건강검진	2086(50.2)	1982(51.3)	104(35.5)	
자발적 검사	614(14.8)	487(12.6)	127(43.3)	
질병의심	1169(28.1)	1121(29.0)	48(16.4)	
헌혈	290(7.0)	276(7.1)	14(4.8)	
감염경로				0.170
이성간 성접촉	2900(58.2)	2742(58.5)	158(54.3)	
동성간 성접촉	2068(41.5)	1937(41.3)	131(45.0)	
기타	14(0.3)	12(0.3)	2(0.7)	
결혼상태*				0.380
미혼, 이혼	1182(55.4)	1108(55.2)	74(59.2)	
결혼	951(44.6)	900(44.8)	51(40.8)	
진단시 CD4+ 세포수*				<0.001
≥ 500	395(15.3)	337(14.4)	58(25.1)	
350-499	509(19.7)	440(18.7)	69(29.9)	
200-349	762(29.5)	690(29.4)	72(31.2)	
< 200	913(35.4)	881(37.5)	32(13.9)	

* 검사동기, 결혼상태, 진단시 CD4+ 세포수의 퍼센트는 결손 값을 뺀 것임.

담당 에이즈종양바이러스과_기미경

제2항 인수공통 감염병 감시(브루셀라증, 큐열, 공수병, 톡소포자충증)

가. 브루셀라증 및 큐열에 대한 실태조사 연구

브루셀라증은 2000년도 제3군 법정감염병으로 지정, 관리하고 있으며 2002년도 경기도 파주에서 첫 감염 사례가 보고되었고 2006년을 정점으로 감소추세이나 지속적으로 감염이 보고되고 있다. 브루셀라증의 감염실태조사는 브루셀라병에 감염된 소와 접촉기회가 많은 축산업 종사자, 도축장 종사자, 수의사, 인공수정사 및 실험실 근무자에 대한 조사를 하고 감염실태요인을 파악하여 부처간 인수공통감염병의 예방관리 방안을 모색하고자 하는데 의의를 두고 있다.

큐열의 경우 2006년 제4군 법정감염병으로 지정, 관리하고 있으며 EDI 보고된 큐열의 발생건수는 2012년까지 총 82건으로 해마다 증가하는 실정이다. 최근 보도자료에 의하면 네덜란드의 경우 많은 다수의 큐열 발생과 사망자가 보고되고 있다. 따라서 큐열의 경우 국내 발생증가의 요인을 파악하고 체계적인 대응방안을 모색하고자 실태조사를 실시하고 있다.



[그림 3-2-20] 인수공통감염병 실태조사

2006년 축산업종사자, 수의사 등 총 7,436명 중 브루셀라증 혈청 유병률은 0.3%(22명) 이었으며, 2007년 도축장 종사자 및 방역사 등 총 1,707명을 대상으로 조사한 브루셀라증의 혈청 유병률은 0.7%, 큐열의 혈청 유병률은 1.2%로 확인되었다[표 3-2-8]. 2008년 젖소사육자 대상 총 704명에 대한 브루셀라증의 혈청 유병률은 0.0%, 큐열의 혈청 유병률은 0.4%로 나타났다. 2009년 사슴농장 종사자 516명에 대한 큐열 혈청 유병률은 1.9%(10명)였으며, 라임병에 대한 혈청 유병율은 2.0%(12명)으로 확인되었다. 가축위생시험소 근무자 642명에 대한 브루셀라증 혈청 유병률은 0.2%(1명), 큐열의 혈청 유병률은 1.0%(5명)으로 나타났다. 수의사 299명에 대한 조사 결과 브루셀라증 혈청 유병률은 0.3%(1명), 큐열의 혈청 유병률은 1.0%(3명)으로 나타났다. 2010년에는 전국 낙농업 종사자 518명 중 브루셀라증의 혈청 유병률은 0.0%, 큐열의 혈청 유병률은 1.4%(7명)로 확인되었다. 2011년도에 수행한 2006년대상 축산업자의 큐열 혈청유병률 결과는 1.04%였으며, 이는 2010년도 전국낙농업종사자의 큐열 혈청유병률 결과 1.4%와 비슷한 수치였다. 2012년도에 수행한 도축장종사자에 대한 브루셀라 및 큐열 실태조사에서는 2007년도에 조사한 도축장종사자에 대한 결과와 비교해 보았을 때, 브루셀라에서는 도축작업자의 경우 혈청유병률이 약간 감소(2007년 0.7%, 2012년 0.48%)한 경향을 보였고, 부산물취급자의 경우 많이 감소(2007년 1.7%, 2012년 0.24%)한 경향을 보였으며, 큐열에서는 도축작업자의 경우 혈청유병률이 약간 증가(2007년 0.82%, 2012년 1.17%)한 경향을 보였고, 부산물취급자의 경우 약간 감소(2007년 1.99%, 2012년 1.41%)한 경향을 보였다. 도축장종사자에 대한 실태조사는 2007년 이후 두 번째로 이루어졌으며 향후 이러한 정기적인 실태조사 자료는 교육, 홍보 등 관리정책에 대한 평가와 더불어 과학적인 정책마련의 근거자료를 제공할 수 있을 것으로 기대한다.

[표 3-2-8] 2006~2012년 고위험군 별 브루셀라증 및 큐열 감염 실태조사 결과

연도	직종 별	브루셀라증		큐열	
		양성 건/총	혈청유병률(%)	양성 건/총	혈청유병률(%)
2006	계	22/7,436	0.30%	-	-
	수의사	6/338	1.78	-	-
	축산업자	15/6,721	0.23	-	-
	인공수정사	1/377	0.27	-	-
2007	계	12/1,707	0.7	21/1,707	1.2
	가축방역사	0/198	0	4/198	2.0
	도축작업자	6/851	0.7	7/849	0.8
	부산물취급자	6/351	1.7	7/351	2.0
	기타*	0/307	0	3/309	1.0
2008	계	0/704	0	3/704	0.4
	낙농업자 (경기지역)	0/704	0	3/704	0.4
2009	계	-	-	10/516	1.9
	사슴농장종사자	-	-	10/516	1.9
	계	2/941	0.2	8/941	0.8
	수의사	1/299	0.3	3/299	1.0
	가축위생시험소	1/642	0.2	5/642	1.0
2010	계	0/518	0	7/518	1.4
	전국 낙농업종사자	0/518	0	7/518	1.4
2011 (2006)	계	-	-	28/2690	1.04
	축산업자	-	-	28/2690	1.04
2012	계	8/1883	0.42	23/1883	1.22
	도축작업자	7/1458	0.48	17/1458	1.17
	부산물취급자	1/425	0.24	6/425	1.41

* 기타 : 검사관 및 보조원, 축산물 등급사 및 보조원

담당 인수공통감염과_황선도

나. 공수병 감시

2012년부터 실시된 교상자 발생 감시 시스템으로 보고된 건수는 606명이었다. 분기별 교상환자 발생은 2-3분기에 가장 많았고 다른 연도의 발생 양상과 비슷하다. 전년도대비 경기도와 강원도에서의 발생비율은 2010년도에 비해 2011년도에 경기도 6.3% 감소, 강원도 36% 증가하였고, 2011년도에 비해 2012년도에는 1.8%, 26.5%씩 각각 감소하였다. 2011년도에는 강원도 지역에서 교상환자가 증가하였지만, 2012년도에는 경기도와 강원도 모두 감소하는 경향을 보였다.



[그림 3-2-21] 2005~2012년 공수병 위험 지역에서의 교상자 현황

공수병은 대부분 광견병에 걸린 동물과의 신체 접촉에 의해서만 전파가 가능하므로 표준 치료 방법은 동물과의 신체 접촉 유형에 따라 다르다. 세계보건기구(WHO)에서는 동물교상에 따른 신체 접촉의 정도에 따라 3 범주로 구분하는데, 2011~2012년 사이 국내에선 0.48%가 범주I(동물을 만지거나 먹이를 주고 핥는 경우; 정황이 확실하면 치료 불필요)에 속하였고, 11.55%가 범주Ⅱ(출혈이 되지 않을 정도의 피부가 벗겨지거나 긁힘, 상처가 있는 피부를 핥거나 맨살 피부를 약하게 물린 경우; 백신만 5회 접종)에 속하였으며, 가장 빈번한 접촉 유형이었던 81.21%가 범주Ⅲ(교상 또는 심하게 할퀌을 당하거나 점막부위에 동물의 타액이 닿는 경우; 백신 5회, 인면역글로블린 접종)에 속하였다[표 3-2-9]. 모든 범주에서 54.8%가 응급조치인 상처 치료(wound treatment)만을 했고, 22.6%는 교상 후 치료(complete PEP)를 받았다. 그리고 치료를 중단한 교상 후 치료 미완료(incomplete PEP) 사례는 17.5%였다.

[표 3-2-9] 2011~2012년 교상환자의 교상후 치료 형태

Influential factors	Wound treatment rate(%)	Incomplete PEP(%)	Complete PEP (%)	Untreatment (%)	Unknown(%)
Expose category					
I[1)]	0.24	0.16	0.08	-	-
II[2)]	7.15	1.57	2.20	0.08	0.55
III[3)]	44.26	14.70	18.24	0.94	3.07
Unknown	3.14	1.10	2.12	-	0.39

1) : Touching, feeding of animals or licks on intact skin
2) : Minor scratches or abrasions without bleeding or licks on broken skin and nibbling of uncovered skin
3) : Single or multiple transdermal bites, scratches or contamination of mucous membrane with saliva(i.e. licks)

최근 2년간 보고된 1,289명의 교상환자 중 공수병 고위험군에 해당하는 범주Ⅲ에 속하면서 상처 치료만을 처치 받은 사례는 54.5%였다[표 3-2-10]. 상처 치료만을 처치 받은 사례 가운데 87.4%는 교상 동물을 관찰 할 수 있었고, 12.6%는 취식, 도살, 매매 등의 이유로 인하여 관찰이 불가능하였다. 또한 교상 후 치료 미완료 사례에서는 백신 접종 이력이 있어 면역력을 보유하고 있는 경우에 해당되어 백신만 2회 접종을 받거나, 교상 동물에 대한 임상증상을 관찰 또는 광견병 진단검사(부검) 결과 음성인 경우 관리 지침에 따라 교상 후 치료가 중단된 경우가 각각 78.2%, 75.8% 이었다. 무처치를 받은 교상 환자 12명은 모두 교상동물에 대한 임상증상을 관찰하여 처치를 받지 않았다. 그러나 24.2%가 교상 동물을 관찰하지 못하면서 교상 후 치료 미완료 사례로 발병 위험성이 높은 것으로 나타났다.

[표 3-2-10] 교상동물에 의한 노출 범주 3에 속한 교상환자의 교상후 치료 형태

Influential factors	Wound treatment rate(%)	Incomplete PEP(%)		Complete PEP(%)	Untreatment (%)	Unknown (%)
		Two dose vaccination	Stop vaccination			
Observation of clinical symptom	87.4	78.2	75.8	47.4	100.0	89.7
Unknown	12.6	21.8	24.2	52.6	0.0	10.3

담당 인수공통감염과_김수연, 박준선

다. 국내 지역별 톡소포자충증 혈청학적 양성률 조사

최근 국내 일부 지역에서 톡소포자충 항체 양성률이 급증하는 양상을 보임에 따라 대조적인 특성을 지니고 있는 국내 두개 지역(제주특별자치도와 서울특별시) 주민에 있어서 톡소포자충증 실태조사 및 관련 위험인자들에 대한 조사를 수행하였다. 제주특별자치도와 서울특별시에서 각각 1,036명과 1,114명의 혈액과 혈청을 수집하고 이를 대상으로 혈청학적, 유전학적 분석(ELISA, PCR법)과 설문조사결과와의 연관성에 대해서 분석하였다. 제주특별자치도는 1,036명의 피검자 가운데 총 117명(11.3%)이 톡소포자충의 IgG 항체를 지니고 있는 것으로 판단되었다. 반면, 서울특별시는 1,114명 가운데 총 89명(8%)이 양성자로 판명되었다. 톡소포자충 주요 감염요인을 분석해 본 결과, 서울특별시와 제주특별자치도 두 지역 모두에서 각각 50대와 60대 연령에서 가장 높은 양성율을 나타내었으며, 50대, 60대까지 양성율이 점점 높아지다가 연령대가 높아질수록 다시 감소하는 양상을 나타내었

다. 식습관과 관련한 결과를 분석해보면 채식의 식습관을 가진 경우, 그렇지 않은 식습관을 가진 검사자 보다 톡소포자충 항체 양성률이 제주특별자치도와 서울특별시 모두에서 낮은 것으로 나타났으며, 생식 경험이 있는 경우에는 더 높은 것으로 확인되었다. 직업군에 따른 양성 현황을 확인해보면, 서울특별시의 경우 3차산업구조가 보편화되어 있어서 농 · 축산업과 수산업에 종사하는 인구가 제주특별자치도에 비해 현저하게 적었으며, 주로 서비스업과 사무직에 종사하는 것으로 나타났다. 제주특별자치도의 경우 농축산업과 수산업에 종사하는 인구에서 톡소포자충의 항체 양성률이 높은 것으로 나타나 토양과 가축의 접촉과 톡소포자충 감염과의 연관성이 있음을 확인하였다. 성별을 대상으로 한 검사에서는 서울특별시와 제주특별자치도에서 동일한 양상이 나왔다. 서울특별시와 제주특별자치도의 경우 여성보다 남성에서 톡소포자충 항체 양성률이 더 높게 나타났다. 그리고 해외여행유무와 음용하는 식수의 종류에 따른 톡소포자충의 항체 양성의 변화는 없는 것으로 확인되었다.

담당 말라리아기생충과_이상은

제3항 발열성 질환 감시

농어촌 지역에 주로 발생하는 가을철 발열성 질환은 쯔쯔가무시증, 신증후군출혈열, 렙토스피라증으로, 이 중 쯔쯔가무시증은 2005년부터 급증하여 년간 6,000여명 이상 보고되고 있으며, 2011년에는 8,604명의 환자가 발생하여 집중적인 관리 및 조사, 연구가 필요한 질병이다. 발열성질환 감시를 통해 발생 원인에 대한 과학적 근거를 찾기 위하여 질병매개곤충과, 인수공통감염과와 신경계바이러스과에서는 매개체의 밀도 및 매개체에 대한 원인병원체의 보균율 및 항체양성률을 지역별로 조사하였다.

가. 쯔쯔가무시증 매개 털진드기의 분포 및 밀도조사



[그림 3-2-22] 설치류 채집을 통한 털진드기 전국분포조사(2011~2013) 중 2012년 13개 지역(좌) 및 설치류 채집환경(우)

쯔쯔가무시 매개 털진드기의 전국 분포를 조사하기 위하여 2011년부터 2013년에 걸쳐 전국 25개 지역을 대상으로 설치류 및 털진드기 채집을 계획하였다. 2012년에는 경기 1개, 강원 2개, 충청 4개, 전라 6개로 전체 13개 지역에서 총 345개체 설치류를 채집하였고, 등줄쥐(*Apodemus agrarius*)가 85.5%(295개체)로 우점종이었다[그림 3-2-22]. 땃쥐(*Crocidura lasiura*), 비단털들쥐(*Myodes regulus*), 멧밭쥐(*Micromys minutus*), 생쥐(*Mus musculus*)순으로 채집되었다. 털진드기는 45,915개체가 채집되었으며, 봄철에는 4속 13종과 가을철에는 4속 15종, 전체적으로 5속 18종을 확인할 수 있었다. 전체 털진드기 유충 지수(Chigger Index, 설치류 마리당 털진드기수)는 133.1이었으며, 봄철에는 114.5, 가을철에는 149.8로 가을철이 높은 것으로 나타났다. 털진드기를 우점종순으로 5종을 정리해보면, 대잎털진드기(*L. pallidum*), 활순털진드기(*L. scutellare*), 동양털진드기(*L. orientale*), 조선방망이털진드기(*Euschoengastia koreaensis*), 수염털진드기(*L. palpale*) 순이었다. 지역별로는 강원, 경기, 충청지역에서 대잎털진드기가 우점이었으며, 전라도지역의 경우 활순털진드기의 비율이 매우 높게 나타났다. 계절적으로 비교해 볼 때 봄철, 가을철 각각 대잎털진드기가 60%, 40% 이상 우점을 점하였고 활순털진드기는 가을철에만 증가하는 특징을 보였다. 털진드기 채집기를 이용한 털진드기의 계절 및 환경별 발생밀도조사는 경북 고령, 충북 옥천, 충남 예산, 전북 진안, 전남 구례에서 실시되었다. 조사기간 동안 총 2,841개체가 채집되었으며, 경상북도 고령(1,800개체)이 가장 많이 채집되었다. 털진드기 종별로는 옥천, 예산에서는 대잎털진

드기(*L. pallidum*)가 우점종으로 확인되었고 고령, 진안, 구례 등 남부지방에서는 활순털진드기(*L. scutellare*)가 우점종이었다. 채집 환경별로는 논에서 2,050개체(75.2%)채집되어 가장 많은 수가 채집되었다. 출현시기로는 고령(39주), 예산, 구례(40주), 옥천(41주), 진안(42주)순으로 나타났으며, 주별로는 42주(10.10~16)에 최대정점을 보였다. 이상의 결과로 본 사업을 통해 개발된 털진드기 채집기를 이용한 밀도조사는 원하는 장소에 설치하여 털진드기의 발생장소를 명확하게 확인할 수 있다. 또한 다루기가 용이하여 초보자도 쉽게 조사가 가능한 장점이 있어 가을철 집중발생밀도조사를 토대로 한 쯔쯔가무시증 매개체의 감시체계를 확립하는데 적용할 수 있을 것으로 기대된다.

나. 매개체 보균율 및 항체 양성률 조사

분포조사 지역 13곳을 대상으로 야생들쥐 및 진드기 쯔쯔가무시 양성율을 조사하였다[그림 3-2-23]. 조사지역의 채집된 야생들쥐는 전체 345마리로 쯔쯔가무시 보균율은 2.0%(7/345)로 조사되었다. 계절별, 지역별 분포는 봄철에 야생들쥐가 163마리가 채집 되어 쯔쯔가무시 보균율은 1.8%(3/163)로 조사 되었으며, 보령 14.3%(1/8), 장성 11.1%(2/18) 이외의 지역에서는 봄철 보균율이 나타나지 않았다. 가을철에 채집된 야생들쥐는 182마리로 쯔쯔가무시 보균율은 2.2%(4/182)로 나타났으며 지역별 보균율은 속초지역 7.7%(1/13), 예산지역 7.1%(1/14), 무주지역 7.1%(2/28)로 조사 되었으며 이외의 지역에서는 가을철 쯔쯔가무시 보균율이 나타나지 않았다. 수집된 진드기 현황은 봄철 338pool/9137마리, 가을철 472pool/13317마리로 총 810pool/22454마리가 채집되었다. 봄철 진드기 보균율은 0.1%(12/9137)로 조사되었으며 지역별로는 장성 0.3%(4/1178), 예산 1.4%(8/590)로 두 지역에서만 보균율이 나타났다. 가을철 진드기의 보균율 조사는 전체 0.1%(16/13317)로 나타났으며 지역별로 예산 지역이 0.4%(6/1407), 속초 지역이 0.5%(3/510)으로 가장 높게 나타났다. 쯔쯔가무시증 환자 다발생 지역으로 알려진 예산 지역이 이번 조사에서 진드기 보균이 높은 것으로 나타났으며 환자 발생보고가 없었던 속초 지역 또한 가을철 들쥐, 진드기의 보균율이 높게 나타나 기존 다발생 지역 뿐 만 아니라 비발생 지역 또한 지속적인 환자발생, 매개체 보균율 감시가 필요할 것으로 사료 된다.

조사지역에서 채집된 야생쥐의 수는 326 마리이었으며, 한탄바이러스 혈청 양성율은 전체 평균 12.9%(42/326)이었으며, 지역별로는 봄철 보령 14.3%(1/7), 청주 0.0%(0/2), 충주 36.4%(4/11), 구례 9.1%(1/11), 해남 23.1%(6/26), 장성 11.1%(2/18), 무주 0.0%(0/11), 남원 12.5%(2/16), 완주 14.3%(2/14), 여주 7.1%(1/14), 예산 7.1%(1/14) 이었으며, 가을철 보령 11.1%(1/9), 청주 16.7%(1/6), 충주 54.5%(6/11), 구례 0.0%(0/12), 해남 0.0%(0/27), 장성 7.7%(1/13), 정선 15.8%(3/19), 무주 10.7%(3/28), 남원 16.7%(2/12), 속초 7.7%(1/13), 완주 0.0%(0/9), 여주 22.2(2/9), 예산 14.3%(2/14)이었다.

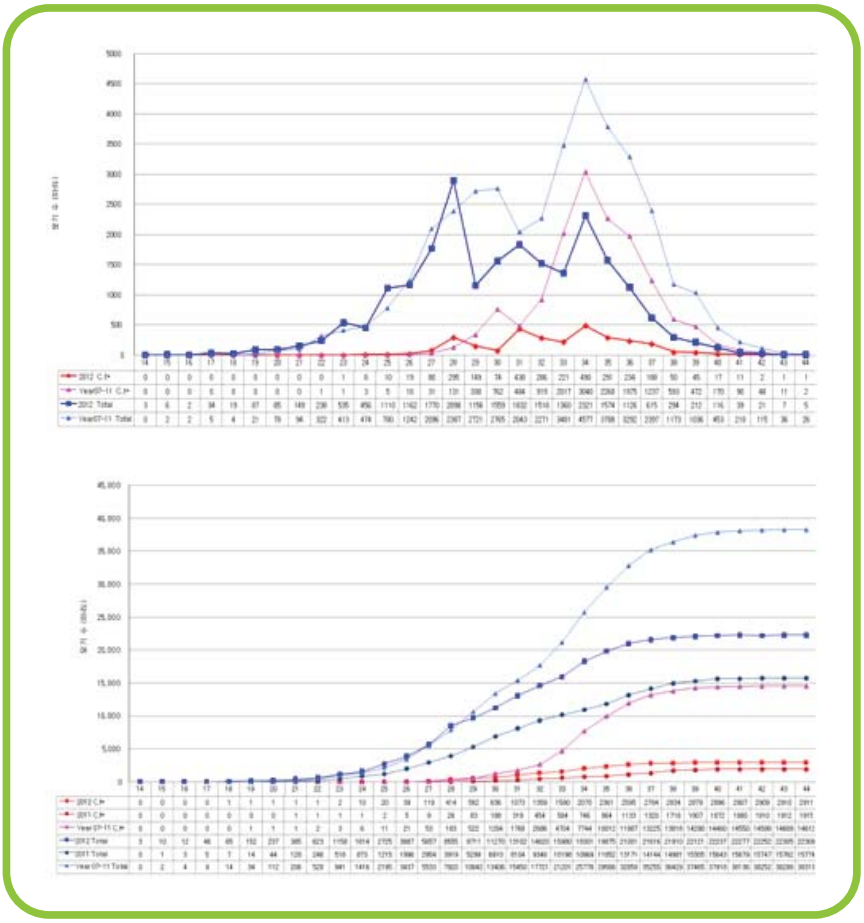


[그림 3-2-23] 지역별 설치류, 진드기에 대한 쯔쯔가무시 보균율 및 최소양성율

담당 인수공통감염과_ 황규잠
신경계바이러스과_류정상
질병매개곤충과_노종열

제4항 일본뇌염 및 말라리아 유행예측

일본뇌염유행예측사업에서는 일본뇌염 매개모기의 첫 발견 시기를 조사하여 주의보를 발령하고 이후 주별 매개모기의 밀도 조사결과와 돼지의 바이러스 감염률 및 매개모기에서의 바이러스 검출실험을 통해 일본뇌염 경보를 발령하게 된다. 2012년에는 4월 26일과 7월 19일자로 일본뇌염주의보와 경보가 발령되었고 환자 수는 총 3명으로 확인되었다. 일본뇌염 유행예측 조사지점은 39곳으로 총 7속 16종, 1,145,467마리가 채집되었으며, 중국얼룩날개모기가 가장 많이 확인되었다. 그 다음으로 금빛숲모기, 작은빨간집모기 순으로 나타났다. 2012년도 작은빨간집모기의 최대 발생시기는 8월3주 490개체로 평년(3,040개체)대비 개체수가 83.9% 감소하였으며, 누적발생밀도는 각각 평년대비 80.1% 감소하였으나, 작년대비 52.2% 증가하였다. 전체모기도 평년대비 41.8% 감소하였으나, 작년대비 41.4% 증가하여 전반적으로 2012년도 모기는 작년보다 다소 증가하였으나, 평년대비 감소현상을 보였다.



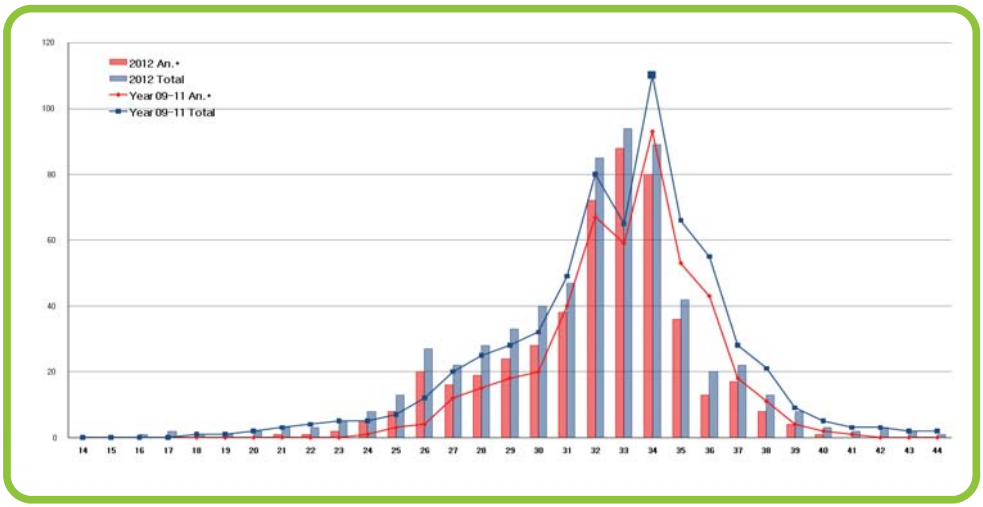
[그림 3-2-24] 작은빨간집모기와 전체 모기의 계절적 발생밀도 변화

일본뇌염바이러스의 증폭숙주인 돼지의 항체 조사는 8개 지역(충남 · 북, 전남 · 북, 경남 · 북, 강원, 제주) 보건환경연구원에서 7월부터 10월까지 수행하였다. 각 보건환경연구원에서는 주 1회 지역 도축장에서 돼지의 혈청을 취하여 일본뇌염 항체검사를 수행하였다. 2012년에는 총1,926건의 돼지혈청을 검사한 결과 228건(11.8%)에서 일본뇌염바이러스에 대한 항체양성을 보였다. 이를 통해 지역간 차이는 있으나 전국적으로 일본뇌염바이러스가 활동하였음을 알 수 있었다.

일본뇌염매개모기의 바이러스 검출실험은 9개 보건환경연구원(경기, 충남 · 북, 전남 · 북, 경남 · 북, 강원, 제주)과 4개 검역소(인천공항, 부산, 군산, 마산)에서 수행하였다. 2011년에 도입한 단일반응에서 일본뇌염 바이러스, 뎅기바이러스, 황열바이러스, 웨스트나일바이러스를 동시에 검출할 수 있는 시험법을 활용하였다. 보건환경연구원에서는 총 12,779마리의 모기(456 pools)를 검사하여 Chaoyang virus 2건을 검출하였다. 검역소 조사결과, 부산과 마산지역에서 채집된 흰줄숲모기에서 미분류플라비바이러스가 19건 검출되었다.

말라리아 유행예측사업은 매개모기류의 계절적, 지역적 발생밀도를 조사하여 말라리아 유행을 예측하고 방제 활용과 대국민 홍보자료를 제공한다. 말라리아 매개모기의 발생 조사는 말라리아

주 발생지역인 인천광역시, 경기북부 및 강원도 16개 지역의 38개 지점에서 4월부터 10월까지 주 2회 실시하였다. 2012년도 말라리아 매개모기의 누적 계수는 평년(2009년~2011년)에 비해 3.7% 증가하였고, 전체모기 중 말라리아 매개모기가 차지하는 비율이 평년 보다 5.5% 증가하였다. 가장 높은 밀도를 보인 주는 8월 3주로 평년보다 1주 빠르게 발생하였다. 말라리아 매개모기의 첫 출현은 평년보다 3주 정도 빠른 5월 3주차에 발생하였다[그림 3-2-25]. 이러한 결과의 주된 원인 중 하나는 말라리아 매개모기의 개체군 발생 초기에 높은 기온과 적절한 강수량으로 인해 평년보다 빠르게 발생한 것으로 추정된다.



[그림 3-2-25] 말라리아 매개모기와 전체모기의 주별 발생 밀도(2012년 4월~10월)

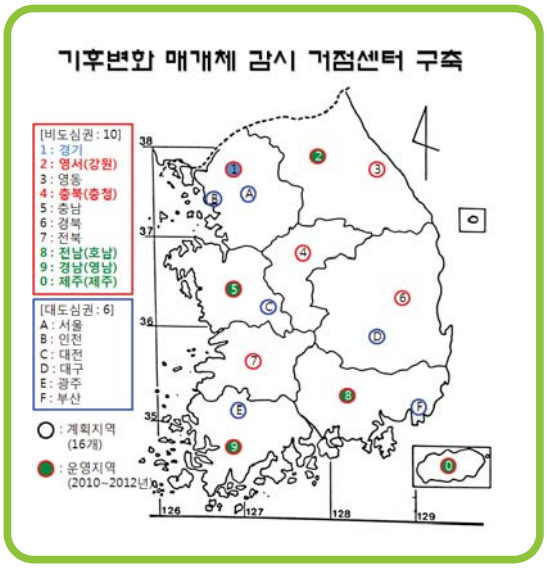
담당 신경계바이러스과_정영의
질병매개곤충과_이욱교, 신이현

제5항 기후변화 감염병 매개체 감시 및 방제

가. 기후변화 매개체 감시 거점센터

2010년부터 기후변화에 따른 매개체의 생태적 양상의 변화 및 매개체별 보유 병원체에 대한 감시를 위해 권역별 기후변화 매개체 감시 거점센터를 운영하고 있다[그림 3-2-26]. 2012년에 제주권(제주대), 영남권(고신대), 호남권(전남대), 충청권(대전대), 강원권(강원도보건환경연구원)의 5곳을 구축하여 분류 동정 및 병원체 검출법 교육을 통해 주기적으로 모기(58개 지점)와 진드기(13개 지점)를 직접 채집 또는 보건소로부터 의뢰 받아 권역별 매개체 감시를 실시하였다[그림 3-2-27]. 그

결과 5개 권역에서 모기 820,897마리, 털진드기 25,034마리, 참진드기 3,832마리를 채집하였다. 권역별로는 제주권(모기 5,722마리, 털진드기 2,305마리, 참진드기 660마리), 영남권(모기 383,160마리, 털진드기 5,045마리, 참진드기 651마리), 호남권(모기 156,031마리, 털진드기 3,361마리, 참진드기 525마리), 충청권(모기 195,990마리, 털진드기 4,363마리, 참진드기 484마리), 강원권(모기 79,994마리, 털진드기 9,960마리, 참진드기 1,512마리)를 각각 채집 분류동정하였다. 채집된 모기로부터 병원체 확인은 강원권에서 2건의 Japanese encephalitis virus(JEV)와 2건의 Chaoyang virus, 충청권에서 1건의 Chaoyang virus 유전자가 검출되었다. 털진드기로부터 병원체 확인은 영남권에서 1건(Boryong 1건), 호남권 3건(Boryong 3건), 강원권 8건(Jaecheon 4건, Pajoo 3건, HL02-2 1건)의 *Orientia tsutsugamushi*의 4가지 유전형이 확인되었다. 또한 참진드기로부터 영남권 1건, 강원권 6건의 tick-borne encephalitis virus(TBEV) 감염을 확인하였다.



[그림 3-2-26] 기후변화 감염병 조사감시 지역거점 구축 계획



[그림 3-2-27] 거점센터 구축 관련 교육 및 기술이전

나. 해외유입 매개모기 감시

해외로부터 유입되는 매개체를 감시를 위하여 인천보건환경연구원과 함께 인천국제공항 주변 2개 지점에서 채집된 모기를 분석한 결과 5속 9종의 3,022 마리(1회/1주 환산값)가 확인되었다. 빨간집모기(*Culex pipiens* complex)가 52.9%로 가장 많았으며, 금빛숲모기(*Aedes vexans*) 17.0%, 중국얼룩날개모기류(*Anopheles spp.*) 15.4%, 큰검정들모기(*Armigeres subalbatus*) 5.4%, 한국숲모기(*Ochlerotatus koreicus*) 4.5%, 등줄숲모기(*Oc. dorsalis*) 2.5%, 반점날개집모기(*Cx. bitaeniorhynchus*) 1.1%, 동양집모기(*Cx. orientalis*) 1.0%, 흰줄숲모기(*Ae. albopictus*) 0.2%를 차지하였다. 이들 모기로부터 병원체 감염여부 확인을 위해 142pool을 대상으로 플라비 바이러스검출 Real-time RT-PCR을 실시하였으나 모두 음성으로 나타났다.

담당 질병매개곤충과_이욱교

다. 국가 감염병 매개체 방제 감시사업

감염병 매개체의 효과적인 방제를 통하여 매개체 전파질환을 차단하고자 다음과 같은 세부사업을 추진하였다. 보건소 방역요원을 대상으로 국가 감염병 매개체방제 워크샵을 실시하여 지침에 의거한 효율적인 매개모기 방제와 방제 가이드를 제공하였다. 방제현장혁신사업은 5개 보건소를 대상으로 현장지도를 통한 지역적 맞춤형 방제법을 제시하였고, 기존 개발되어 운영중인 방역지리정보시스템의 웹 방식 전환 및 자동계측기와의 연동 등을 위한 고도화 사업을 추진하였다. 살충제 감수성 실험은 말라리아 유행지역인 파주지역에서 말라리아매개모기인 중국얼룩날개모기를 채집하여 식약청에 등록된 10종의 살충제를 대상으로 조사한 결과 bifenthrin에 대해 가장 높은 감수성을 나타낸 반면, permethrin에 대해 가장 낮은 감수성을 나타냄을 확인하였다. 또한 바퀴 외 7종의 위생해충에 대한 사육 매뉴얼을 작성하고 질병관리본부 홈페이지에 자료를 제공하여 대국민 홍보용으로 활용하였으며, 깔따구 등 대발생 해충 실태 조사를 수행하여 시군구 보건소에서 활용 가능한 생태 및 방제 자료를 제공 하였다.

담당 질병매개곤충과_이욱교

제6항 기생충 감시 및 퇴치

가. 간흡충 퇴치사업

2012년 「제8차 전국민 장내기생충 감염실태조사」는 16개 시 · 도 총 600개 조사구에서 23,356명을 대상으로 실시되었으며, 표본추출 및 통계조사결과 전체 기생충 감염률은 2.6%로 나타났다. 대체로 우리나라에서 회충, 구충, 편충, 동양모양선충과 같은 토양매개성 기생충의 관리는 양호하게 나타났으나, 일부 특정지역과 연령층에서 간흡충, 편충, 요코가와흡충이 상대적으로 높게 나타났다. 이 자료를 바탕으로 고도유행지역을 집중조사하기 위하여 섬진강, 낙동강 등 5대강 유역을 대상으로 간흡충 퇴치사업을 수행하였다.

2012년도 전체 검사대상자 중 검출된 기생충을 윤충류(Helminths)(흡충류, 선충류, 조충류)와 원충류(Protozoa)로 구분하여 강 유역별 장내기생충 양성률을 표시하였다[표 3-2-11]. 전체 수검자 23,233명 중 대변검사로 윤충란 및 원충 포낭(난)이 검출된 사람은 2,175명으로 전체 장내기생충 양성률은 9.4%이었다. 강 유역 6개 도, 34개 시군에서 간흡충과 장흡충 검사결과를 보면, 간흡충 8.0%(1,867건)와 장흡충 1.4%(329건)로 나타났다. 지역별로는 낙동강 유역에 위치한 경남이 13.0%로 가장 높았고, 다음은 경북(10.4%), 전남(7.5%) 순이었다. 간흡충 검사 결과를 보면, 낙동강 10.3%, 섬진강 8.2%, 금강 7.3%, 한강 4.3% 그리고 영산강 1.8% 순이었다. 성별로 보면, 남자가 여자에 비하여 약 2배의 양성률이 높게 나타났으며, 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p < 0.001$). 장내기생충이 검출된 양성자는 모두 투약 및 재검사를 실시하였다.

[표 3-2-11] 주요 장내기생충 양성자 수 및 양성률(%)

Area	City/County	No. of Exam.	No. of Positive (%)	*C. sinensis* (%)	Heteropie spp (%)
Chungcheong buk-do	3	3,303	242 (7.3)	228(6.9)	7 (0.9)
Chungcheong nam-do	1	814	58 (7.1)	55 (6.8)	5 (0.6)
Jeollabuk-do	5	2,514	141 (5.6)	123 (4.9)	15 (3.2)
Jellanam-do	9	6,116	460 (7.5)	362 (5.9)	96 (13.0)
Gyeongsang buk-do	6	3,507	364 (10.4)	303(8.6)	60 (9.2)
Gyeongsang nam-do	10	6,979	910 (13.0)	796 (11.4)	146 (15.3)
Total		23,233	2,175 (9.4)	1,867 (8.0)	329 (1.4)

나. 수인성 장관감염 원충 설사질환 감시 사업

장관감염 설사질환을 유발하는 병원성 원충(작은와포자충, 람블편모충, 이질아메바, 원포자충)에 대해 국립보건연구원 말라리아 · 기생충과와 전국 시 · 도 보건환경연구원을 연결하는 실험실 감시체계 및 보고체계를 확립하고 각 보건환경연구원과 연결된 병 · 의원에 대한 임상적 감시체계의 운영을

통해 실제적으로 발생하는 집단발병에 대해 이를 조기에 검출, 정확한 규명 및 원인분석을 수행하였다. 2012년 2월부터 12월까지 총 11개월간 17개 보건환경연구원에서 검사한 검체수 총 2,633건 중 296건(11.24%)이 양성을 보였으며, 원충 종별로는 작은와포자충(*Cryptosporidium parvum*, CP) 58건(2.20%), 람블편모충(*Giardia lamblia*, GL) 173건(6.57%), 이질아메바(*Entamoeba histolytica*, EH) 65건(2.47%)가 양성이었으며, 원포자충(*Cyclospora cayetanensis*, CC) 0%이었다[표 3-2-12]. 이는 2011년과 검사 방법(EIA)은 다르지만, 2012년(PCR)의 원충 병원체의 규명률이 약 3배 정도 증가하였기에, 향후 장관감염성 원충 질환의 효율적인 관리를 위해 전국 보건환경연구원으로부터의 샘플 의뢰 건수를 증가시킬 필요가 있다.

[표 3-2-12] 지역별 장관감염 원충 양성수/율 검출현황

원충별 / 지역별	검사 건수	CP		GL		EH		CC		전체	
		양성 건수	양성률 (%)	양성 건수	양성률 (%)	양성 건수	양성률 (%)	양성 건수	양성률 (%)	양성 건수	양성률 (%)
서울	159	11	6.92	5	3.14	5	3.14	0	0	21	13.21
부산	351	3	0.85	19	5.41	7	1.99	0	0	29	8.26
대구	220	9	4.09	21	9.55	5	2.27	0	0	35	15.91
인천	235	2	0.85	24	10.21	4	1.70	0	0	30	12.77
광주	182	1	0.55	13	7.14	4	2.20	0	0	18	9.89
대전	147	2	1.36	19	12.93	5	3.40	0	0	26	17.69
울산	265	4	1.51	11	4.15	6	2.26	0	0	21	7.92
경기	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
경기북	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
강원	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
충북	300	3	1.00	22	7.33	12	4.00	0	0	37	12.33
충남	82	0	0.00	2	2.44	0	0	0	0	2	2.44
경북	270	12	4.44	11	4.07	14	5.19	0	0	37	13.70
경남	149	5	3.36	19	12.75	1	0.67	0	0	25	16.78
전북	81	1	1.23	0	0	1	1.23	0	0	2	2.47
전남	118	0	0	4	3.39	0	0	0	0	4	3.39
제주	69	5	7.25	3	4.35	1	1.45	0	0	9	13.04
계	2633	58	2.20	173	6.57	65	2.47	0	0	296	11.24

※ CP, 작은와포자충; GI, 람블편모충; EH, 이질아메바; CC, 원포자충

- 지역별 장관감염 원충 양성 결과는 대전 17.68%(26건), 경남 16.78%(25건), 대구 15.91%(35건) 순으로 높았으며, 낮은 양성률을 보인 전남 3.39%(4건), 전북 2.47%(2건), 충남 2.44%(2건)을 제외한 다른 지역의 평균 양성률은 약 10% 정도였다.
- 월별 원충 양성 결과는 10월(55건/26.07%)이 년중 가장 높았으며, 2월(2건/0.72%)이 가장 낮았다. 실험실 감시 사업 시작일 기준으로 전체 순서는 10월 > 5월 > 6월 > 4월 > 12월 > 7월 > 9월 > 3월 > 11월 > 8월 > 2월 순이었으며, 연중 11.24%의 양성률을 보였다[표 3-2-13]. 또

한 원충별로는 작은와포자충이 10월(14건/6.64%)과 6월(14건/5.93%), 람블편모충이 5월(38건/14.50%), 4월(42건/13.82%), 이질아메바가 12월(20건/11.30%)에 가장 높은 양성률을 보였다.

[표 3-2-13] 월별 장관감염 원충 양성수/율 검출현황

원충별 / 월별	검체 건수	CP		GL		EH		CC		전체	
		양성 건수	양성률 (%)	양성 건수	양성률 (%)	양성 건수	양성률 (%)	양성 건수	양성률 (%)	양성 건수	양성률 (%)
1월	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2월	278	1	0.36	1	0.36	0	0	0	0	2	0.72
3월	208	6	2.88	6	2.88	1	0.48	0	0	13	6.25
4월	304	5	1.64	42	13.82	3	0.99	0	0	50	16.45
5월	262	11	4.20	38	14.50	7	2.67	0	0	56	21.37
6월	236	14	5.93	22	9.32	3	1.27	0	0	39	16.53
7월	224	1	0.45	11	4.91	7	3.13	0	0	19	8.48
8월	252	3	1.19	5	1.98	1	0.40	0	0	9	3.57
9월	275	2	0.73	13	4.73	6	2.18	0	0	21	7.64
10월	211	14	6.64	24	11.37	17	8.06	0	0	55	26.07
11월	183	0	0	9	4.92	0	0	0	0	9	4.92
12월	177	1	0.56	2	1.13	20	11.30	0	0	23	12.99
계	2633	58	2.20	173	6.57	65	2.47	0	0	296	11.24

- 2,633건의 검체 중 남자 1,330건, 여자 1,119건과 성별을 알 수 없는 검체가 184건 이었으며, 남성과 여성 및 성별을 알 수 없는 검체의 양성률이 10%로 거의 비슷하였으며, 성별에 따른 유의성은 보이지 않았다.
- 연령별 원충 양성 결과는 2,633건의 검체 중 연령별 검체 수는 1~10세, 61세 이상, 1세 미만의 그룹에서 높았다[표 3-2-14]. 1~10세 연령에서도 1~5세 소아의 검체 수가 84%로 월등하게 많았으며, 특히 면역력이 약한 영 · 유아, 소아, 노약자의 검체 수가 많았다. 작은와포자충의 경우, 31~40세(5건/4.50%)가 제일 높은 양성률을 보였으며, 람블편모충과 이질아메바의 경우 각각 1세 미만(34건/10%), 51~60세(12건/4.92%)가 가장 높았다. 전체적인 양성률은 1세 미만(55건/16.18%)에서 가장 높았다.

[표 3-2-14] 연령별 장관감염 원충 양성수/율 검출현황

원충별 / 연령별	검사 건수	CP		GL		EH		CC		전체	
		양성 건수	양성률 (%)	양성 건수	양성률 (%)	양성 건수	양성률 (%)	양성 건수	양성률 (%)	양성 건수	양성률 (%)
1세 미만	340	9	2.65	34	10.00	12	3.53	0	0	55	16.18
1~10세	791	15	1.90	51	6.45	17	2.15	0	0	83	10.49
11~20세	225	3	1.33	10	4.44	4	1.78	0	0	17	7.56
21~30세	94	4	4.26	1	1.06	3	3.19	0	0	8	8.51
31~40세	111	5	4.50	4	3.60	2	1.80	0	0	11	9.91
41~50세	167	0	0	10	5.99	5	2.99	0	0	15	8.98
51~60세	244	11	4.51	13	5.33	12	4.92	0	0	36	14.75
61세 이상	459	7	1.53	37	8.06	9	1.96	0	0	53	11.55
알수없음	202	4	1.98	13	6.44	1	0.50	0	0	18	8.91
계	2633	58	2.20	173	6.57	65	2.47	0	0	296	11.24

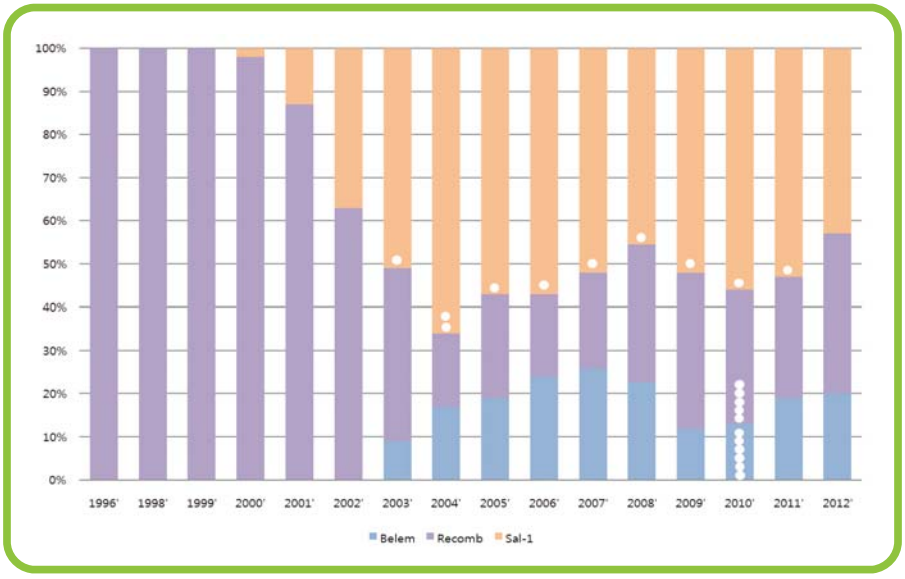
라. 삼일열말라리아 유전자 감시

말라리아기생충과에서는 재 유행 후 토착화 경향을 보이고 있는 국내 삼일열말라리아의 토착화 기전에 대한 근거를 확보하고 최신 유행주의 추이를 파악하는 연구를 수행해오고 있다. 이에 1996년부터 최근까지 발생한 삼일열말라리아에 대하여 Merozoite 표면단백질-1(Merozoite Surface Protein, 이하 'MSP-1') 유전자를 기초로 한 유전자형의 변이 양상을 지속적으로 모니터링 하고 있다.

1996년-2012년간 총 1,172건의 국내 삼일열말라리아 환자에서 MSP-1의 유전자형을 분석한 결과, 2011년에 발생된 말라리아 환자로부터 검출된 원충의 유전자형은 2010년도에 관찰된 양상과 유사하였다[표 3-2-15][그림 3-2-28]. Sal-1형의 경우 S-a, S-b, S-c의 세 가지 아형이 관찰되는데, 2010년도와 마찬가지로, S-a, S-b 형이 나타났다. Belem형의 경우는 2010년도 시료를 지속적으로 모니터링한 결과, 새로운 Belem type 이 확인되어 유념했으나, 2011년도 환자에서는 B-1 형만이 관찰되었다. 2010년도에 새롭게 나타난 Poly-Q의 개수가 다른 Recombinant형도 2011년도에는 발견되지 않았다. 그러나 2012년 모니터링 결과 Poly-Q의 개수의 변이가 아닌 다른 부분에서 변이가 일어난 새로운 Recombinant type이 관찰되었다. 이와 같이 다양한 변이를 볼 때, 보다 다양한 시료를 확보하여 지속적으로 모니터링을 해야 할 필요성이 제기되었다. 이러한 유행주의 유전자 유형의 분포 양상을 분석함으로써 삼일열말라리아의 해외유입 감시, 재발/재감염 감시 및 클러스터 발생과 관련된 말라리아 환자의 역학조사에 대한 과학적 근거 제시로 활용함과 동시에 말라리아 퇴치사업의 과학적 수행에 이바지할 수 있을 것이다.

[표 3-2-15] 1996-2012년간 국내 삼일열말라리아 환자 수와 MSP-1 유전자 유형 분포

Year	No.	Belem(%)	Recomb(%)	Sal-1(%)
1996	6	0	100	0
1998	46	0	100	0
1999	54	0	100	0
2000	44	0	98	2
2001	30	0	87	13
2002	38	0	63	37
2003	47	9	40	51
2004	24	17	17	66
2005	21	19	24	57
2006	249	24	19	57
2007	69	26	22	52
2008	57	23	32	46
2009	42	12	36	52
2010	112	13	31	56
2011	85	19	28	53
2012	248	20	37	43
total	1,172			



[그림 3-2-28] 1996~2012년간 국내 삼일열말라리아 환자에서 MSP-1 유전자 유형 분포(흰색 점은 각기 유전자 유형의 아형을 나타냄)

담당 말라리아기생충과_김정연

3. 향후 계획

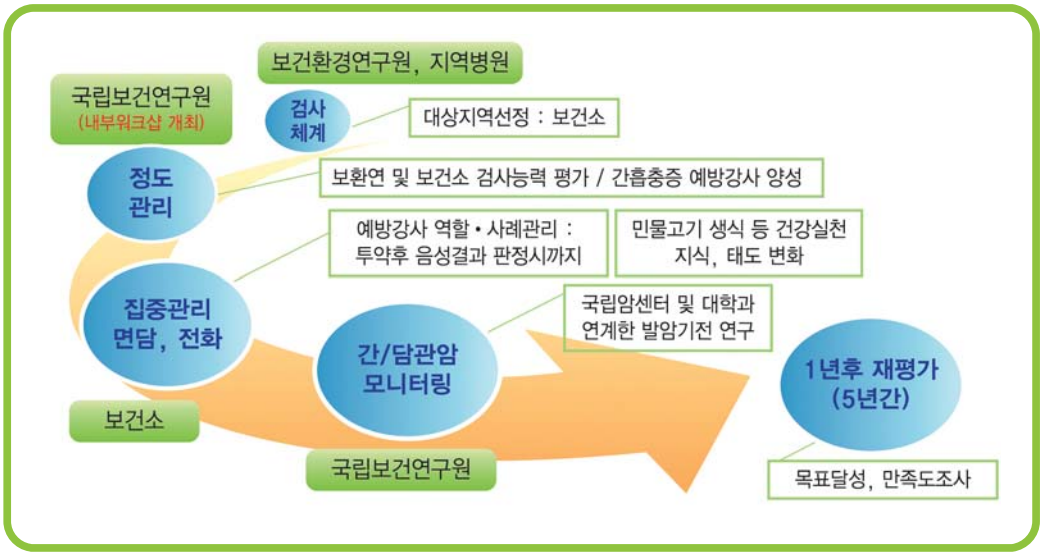
바이러스성 성매개질환 감시사업으로써 우리나라에서 수행되는 HIV 검사규모와 매년 발견되는 HIV 감염인의 특성 및 HIV 혈청유병률 추이에 대한 모니토링은 우리나라 HIV/AIDS 예방정책 수립 및 평가의 주요한 기초자료로 활용되고 있다. 전 세계적으로 HIV 혈청유병률을 감시하는 사업으로부터 HIV 감염인의 감염발생 시점을 추정하기 위한 연구로 전환되고 있는 추세이다. 이는 HIV 발생률로 HIV 감염환경과 변화를 모니터링하는 지표로서 국가 HIV/AIDS 예방정책에 즉각적이고 직접적인 평가를 가능하게 하고 새로운 정책수립을 위한 과학적인 근거자료로 활용할 수 있기 때문이다. 그러므로 우리나라 HIV 감염인 중 최근감염과 만성감염을 감별할 수 있는 형청학적 진단법을 확립하여, 우리나라 HIV 발생률 추정하고 그 체계를 구축하고자 한다.

인수공통감염병인 브루셀라, 큐열 등에 대한 고위험 그룹에서의 감염실태 및 역학적 특성 파악 및 공수병 위험지역 내에서 발생한 교상환자 현황과 치료실태 등의 파악으로 인수공통감염병의 정확한 질병정보를 제공하고자 한다. 또한 농림부 등 타 유관기관과의 정보교류 및 협조체계 강화를 통해 인수공통감염병에 대한 능동감시를 실시하고 예방 홍보 및 예방관리 지침을 마련하여 인수공통감염병 발생을 최소화하기 위하여 지속적인 감염실태조사를 수행 할 예정이다.

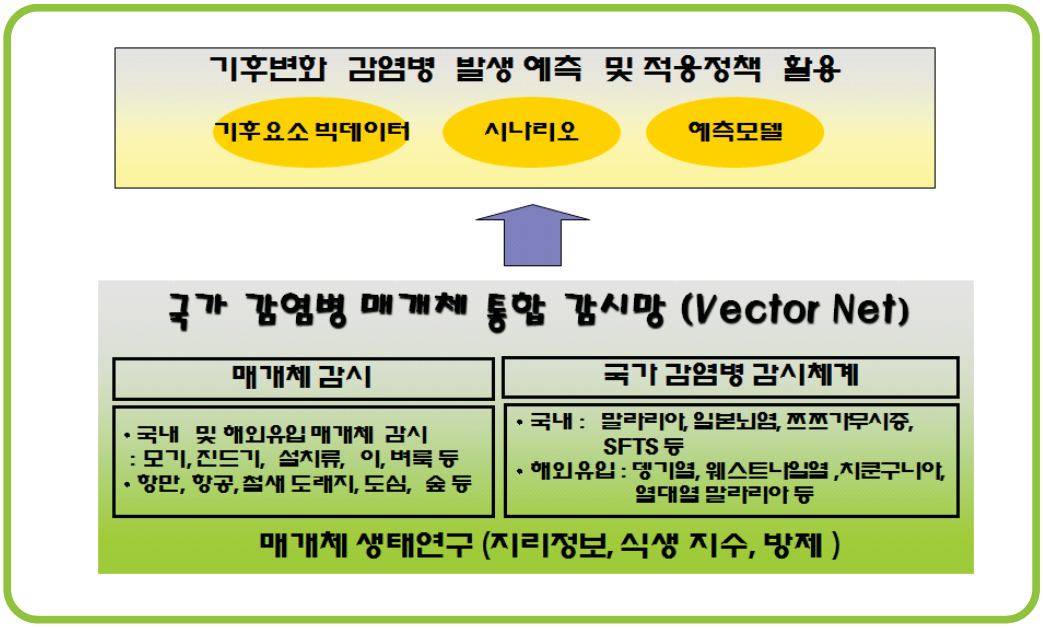
공수병은 교상 후 적절한 치료로 발병을 막을 수 있는 감염병이다. 공수병 미발생 상태를 유지하고자 2005년 부터 수행하고 있는 공수병 위험지역내 교상환자 관리를 지속적으로 실시할 것이다. 공수병 위험지역 내에서 발생한 교상환자 현황과 치료 실태를 파악하여 공수병 예방관리지침에 의한 조치가 이루어지는지를 분석할 것이다. 또한 신증후군출혈열 숙주동물인 야생 설치류의 13개 지역(정선, 충주, 속초, 여주, 무주, 남원, 구례, 예산, 보령, 청주, 장성, 전주, 해남)별 한탄바이러스 항체 양성율을 조사하여 지역별 병원체 감염율 실태를 파악하고, 원인병원체인 한탄바이러스 유전자를 검출, 신변종 바이러스 출현을 지속 감시하여 질병 제어를 위한 기초자료를 생산, 제공코자 한다. 일본뇌염 유행예측사업은 예년과 동일하게 지속 수행할 계획이며, 특별히 2011년에 검출된 chaoyang virus 및 미분류 플라비바이러스를 분리하여 이들에 대한 특성분석 연구를 수행할 것이다.

기생충 재유행 양상에 대한 관리체계 강화를 위하여 인체에 피해가 큰 간흡충 등의 기생충 감염률이 격감되지 않고 일부 강 및 하천지역에서 지속적으로 높은 감염률을 보이는 간흡충을 중심으로 감시사업을 지속적으로 수행할 예정이며[그림 3-2-29], 특히 2013년에는 전국민을 대상으로 '제8차 전국민장내기생충감염실태조사'를 수행한 결과를 기생충 감염 현황과 그 동안의 기생충 감염 변동과 추이를 비교분석하고, 또한 삼일열말라리아에 대한 유전자 유형의 분포 양상도 지속적으로 조사 및 분석해 나갈 예정이다.

매개체 발생 변화, 전파질환 확산 및 유입을 감시하기 위해 전국에 운영중인 권역별 기후변화 매개체 감시 거점센터를 계속 확대 구축할 예정이며, 매개체 감시 자료와 지리 및 기후정보를 기반으로 하는 감염병 매개체 통합 감시망(VectorNet)을 구축하여 국내 및 해외유입 매개체 전파질환을 감시하고 이를 통해 질병발생예측 및 기후변화 적응정책에 활용할 예정이다.



[그림 3-2-29] 간흡충 퇴치프로그램 추진체계도



[그림 3-2-30] 감염병 매개체 통합 감시망(VectorNet)

제4절 에이즈/HPV 코호트 연구

1. 개요

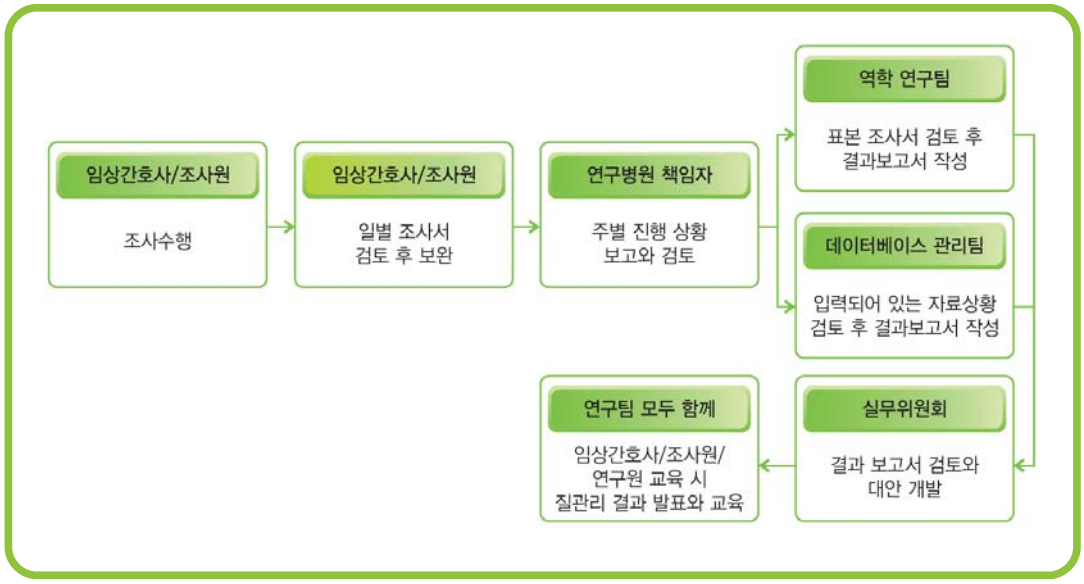
우리나라 HIV 감염인 및 에이즈환자 발견의 지속적인 증가는 개인 및 국가의 사회 · 경제적 부담으로 이어지고 있어, HIV 감염을 미연에 방지하는 예방책 개발이 매우 중요하다. 따라서 에이즈코호트를 통하여 HIV/AIDS의 역학적 특성, 치료제 개발, 치료방법 감염예방 등 다각적인 연구를 수행하고, HIV/AIDS 감염인 관리 및 예방정책 수립 등에 응용할 수 있는 기초 자료로 활용하고자 한다. 더불어 우리나라 여성들에게서 높은 유병률을 보이는 자궁경부암을 유발하는 원인 병원체인 인유두종바이러스(Human papillomavirus, HPV)의 지속감염 및 소실, 자궁경부암으로의 이행에 관여하는 위험인자 및 예후인자 규명을 위한 역학적, 면역학적, 분자생물학적 접근을 위하여 전향적인 국내 HPV 코호트를 구축하고자 하며 이를 통하여 HPV 감염에 의한 자궁경부암 위험요인 규명 및 예방정책수립을 도모하고자 한다.

2. 추진실적

가. 에이즈코호트 운영

에이즈코호트는 HIV 감염인을 대상으로 18개 병원과 연계하여 운영하는 다기관코호트로서 코호트등록자에 대하여 6개월마다 반복조사를 수행하고 있다[그림 3-2-31]. 2006년부터 2012년까지 1,049명의 HIV 감염인을 모집하여 표준화된 조사서로 기반조사와 반복조사를 하였다. 「한국 HIV/AIDS 코호트 자원[검체]관리 절차」에 따라 총 4,856개의 코호트 생물자원(혈청, PBMC)을 질병관리본부의 생물자원은행과에 기탁하였다. 코호트참여 연구자들에 대하여 정기 또는 수시로 표준화 조사 및 데이터베이스시스템 사용 교육(5회)을 하였고, 코호트연구에 대한 워크숍(1회)을 개최하였고 전반적인 사업운영을 위한 회의(7회)와 자료 질관리 관련 회의(6회)를 통하여 정확한 자료와 검체를 수집하고 있다. 또한, 에이즈코호트의 자료와 자원을 활용한 에이즈코호트연구 중장기 계획을 수립하였다. 연구분야는 HIV 예방전략수립, HIV 병인기전 규명, HIV 치료제 개발, HIV 백신개발, HIV 감염위험행동 감소전략 수립으로 단기(2013~2015년), 중기(2016~2018년), 장기(2019년 이후)로 나

누어 수행계획을 수립하였다. 이와 같은 연구 수행을 위한 첫걸음으로 코호트기반조사서 데이터에 대한 재검토 및 자료정제(data cleaning)을 수행하였다. 2012년까지 에이즈코호트 자료를 활용한 연구 성과는 국내외 학술지(10건) 및 학회(25건)를 발표하였다.



[그림 3-2-31] 에이즈코호트 자료의 질관리 흐름도

나. HPV 코호트 연구

HPV 코호트는 2009년 시범사업을 거쳐 2개 병원에서 2012년 현재 지방병원을 포함한 5개 병원으로 확대, 운영되는 다기관 코호트로 표준화된 프로토콜에 따른 기반과 반복조사가 이루어지고 있다. 2012년까지 830명의 코호트대상자가 등록되었고, 6개월 간격으로 실시되는 반복조사를 통해 1,012건의 조사가 이루어졌다. 이렇게 수집된 자료들을 활용하여 HPV 지속감염에 대한 역학적, 임상적 위험인자를 파악하기 위한 특성을 분석하였으며, 「한국 HPV 코호트 자원(검체)관리 절차」에 따라 각 참여병원에서 수집된 생물자원(혈청, 혈장, buffy coat, cervix DNA) 20,770 바이알 이 생물자원은행과에 기탁, 관리되고 있다. 이러한 다기관 코호트운영을 통해 수집된 자료 및 생물자원을 체계적으로 관리하기 위해 데이터베이스 시스템을 개발, 활용하고 있다. 또한, 기존 HPV 코호트만으로 진행하던 심포지엄을 확대하여 에이즈와 HCV 코호트를 포함한 「제 1회 만성감염질환코호트 심포지엄」을 개최하여 국내 코호트 연구자들과의 네트워크 형성 및 연구 인프라 확대를 위한 토론의 장을 마련하였다.

3. 향후 계획

에이즈코호트는 2012년 18개 코호트 연계병원에 대하여 코호트운영의 효율성을 높이기 위하여 재정비 할 예정이며, 2006~2012년 등록된 1,049명의 대상자에 대하여 정기적으로 추적조사 하여 1,000명을 유지할 계획이다.

에이즈코호트 연구목표 달성을 위해 개발된 조사도구(CRF 등)를 활용하여 HIV 감염인의 생존기간 추정과 시간경과에 따른 HIV dynamics 평가, 생존에 미치는 약제의 부작용 평가, 치료내성, 숙주유전 요인평가 등 자연사에 미치는 요인을 보다 객관적이고 대표성 있는 자료로 수집할 것이다.

HPV 코호트에 대한 양질의 자료를 지속적으로 확보하기 위하여 기 개발된 임상검사와 표준조사서 조사방식에 대하여 연구자들에게 정기적으로 교육하고, 연구가설에 부합하는 코호트 대상자를 모집하여 역학 · 임상 · 치료 정보를 지속적으로 조사할 것이다. 또한 개발된 DB시스템을 통해 수집된 코호트 조사자료와 코호트 진행상황 등을 실시간으로 파악하고, 모아진 정보를 활용할 수 있는 코호트중개연구를 기획하고자 한다.

담당 에이즈종양바이러스과_기미경

제5절 병원체 단백질체 연구

1. 개요

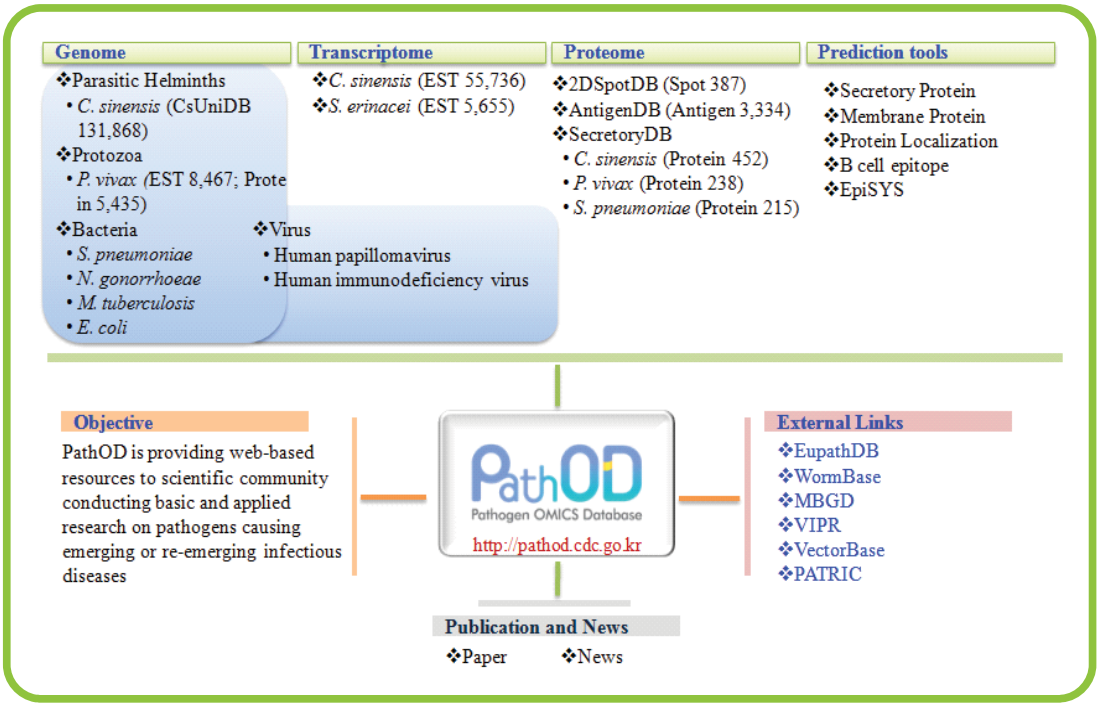
병원체 감염 질환은 여러 가지 만성질환과 더불어 현재에도 여전히 공중보건의 주요한 위험이 되고 있다. WHO 보고서에 의하면, 2011년 통계 기준으로 전 세계 사망원인의 10위권에 다양한 감염병이 포함되어 있다. 신종전염병 및 약제 내성 병원체의 지속적인 출현, 한층 빨라지고 다양해진 국제 교류로 인한 발생범위의 광역화와 신속한 전파가 일어나는 경향성으로 인해, 이에 대응하여

병원체의 신속 정확한 진단법 및 백신 개발 필요성이 증가하고 있다. 또한 최근에는 급성 감염병 외에도 만성 감염병이 암을 포함한 만성 질환 발생과 진행에 밀접한 관련이 있는 것으로 보고되면서 만성 감염 원인병원체와 숙주간의 상호작용을 규명하는 연구들이 활발히 이루어지고 있다. 병원체 감염의 진단 및 백신 개발 그리고 유용 병원성 단백질의 발굴을 위해 선진국 중심으로 병원체별 단백체 분석 및 자원 개발 사업이 진행되고 있다. 또한 유전체 서열 분석 기술의 발달로 각 병원체에 대한 유전체 서열정보가 밝혀지고 생물정보학적 분석을 통해 통합적인 병원체 단백체 연구사업이 이루어지고 있는 추세이다.

병원성 단백체 관리사업은 병원체를 대상으로 –omics(유전체, 전사체, 단백체) 수준의 분석을 통해 다양한 진단 및 치료 후보 단백질들을 발굴 확보하는데 그 목적이 있다. 나아가 분석된 자료를 바탕으로 병원성 단백체 DB를 구축하여 관련 연구자와 협력연구 인프라 기반을 조성하고자 한다.

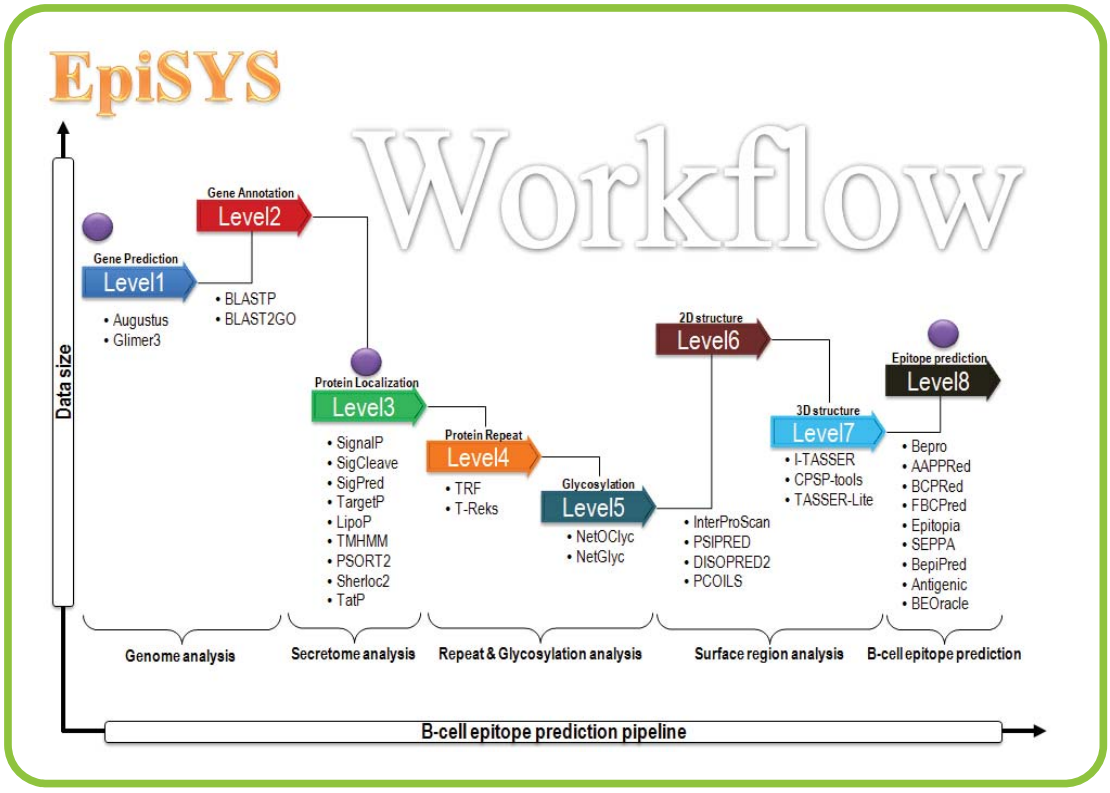
2. 추진실적

2012년은 병원성 단백체 관리사업의 3단계 2차년도로서 4종 병원체의 항원단백질 발굴과 병원성 단백체의 생물정보학적 통합 분석 체계 고도화를 수행하고 있다[그림 3-2-32]. 대상 병원체의 유전체를 생물정보학적으로 분석하여 총 203개의 항원 후보군(간흡충 99개, 삼일열원충 35개, 병원성 대장균 33개, 그리고 폐렴알균 36개)을 발굴하였으며, 재조합 단백질 또는 펩타이드 합성을 통하여 연간 40건 이상에 대한 항원성 분석을 진행해 오고 있다. 2012년에는 간흡충 12종, 삼일열말라리아 17종, 폐렴알균 10종, 그리고 장출혈성 대장균 6종에 대하여 항원성을 확인하였다. 203개의 항원 후보군에 대하여 약 절반인 100개의 후보군에 대하여 항원성을 확인하는 진척도를 보이고 있다. 한편 사업 결과를 7건의 논문 게재를 통해 발표하고, 항원성 단백질을 총 7건 특허출원하여 5건에 대해 특허결정을 달성하는 성과를 올렸다. 3단계의 3년차까지의 사업을 통해 전체 후보군에 대한 항원성 확인을 완료할 수 있을 것으로 기대하며, 확인된 항원단백질은 각 감염증의 진단 및 백신 개발 연구와 연계하여 활용될 계획이다.



[그림 3-2-32] 병원성 단백체 관리 데이카베이스(PathOD)의 구성

한편, 전단계 사업에서 구축된 병원성 단백체 관리시스템[웹주소 http://pathod.cdc.go.kr(IP주소 : 152.99.73.135)] 고도화의 일환으로 병원체 유전체 정보를 추가하여 탑재하였다[그림 3-2-33]. 단백질 서열을 암호화하고 있는 유전자(ORF; Open Reading Frame)를 말라리아 ORF 5,435개, 병원성대장균 ORF 11,292개, 폐렴알균 ORF 2,206개 등을 각각 추가하였다. 2012년도 연간 접속 건수는 만건 이상, 월평균 900건의 접속 현황을 보이고 있어 병원체 관련 연구자에게 정보 제공이라는 목표에 접근하고 있다.



[그림 3-2-33] 항원결정기 분석을 위한 EpiSYS 파이프라인의 구조

3. 향후 계획

2011년부터 2013년까지 수행 중인 병원성 단백체 관리사업 3단계의 3년차에서는 4종 병원체의 항원후보단백질 항원성 검증을 지속 수행하고, 결과를 데이터베이스에 등록, 관리할 계획이다. 한편 병원성 단백체 발굴 및 특성분석을 위해 생물정보학적 B-cell 및 T-cell 항원작용기 예측 분석 시스템을 설계하고 주요 감염병원체의 생물정보학적 분석을 지원할 계획이다. 또한 주요 병원체에 대한 항원성 단백질의 발굴, 검증 및 정보 관리를 위한 생물정보학과 단백체 분석을 연계한 인프라를 구축하고자 한다.

담당 말라리아기생충과_주정원

제6절 신변종병원체 발생 및 변이기전 연구를 위한 DB구축

1. 개요

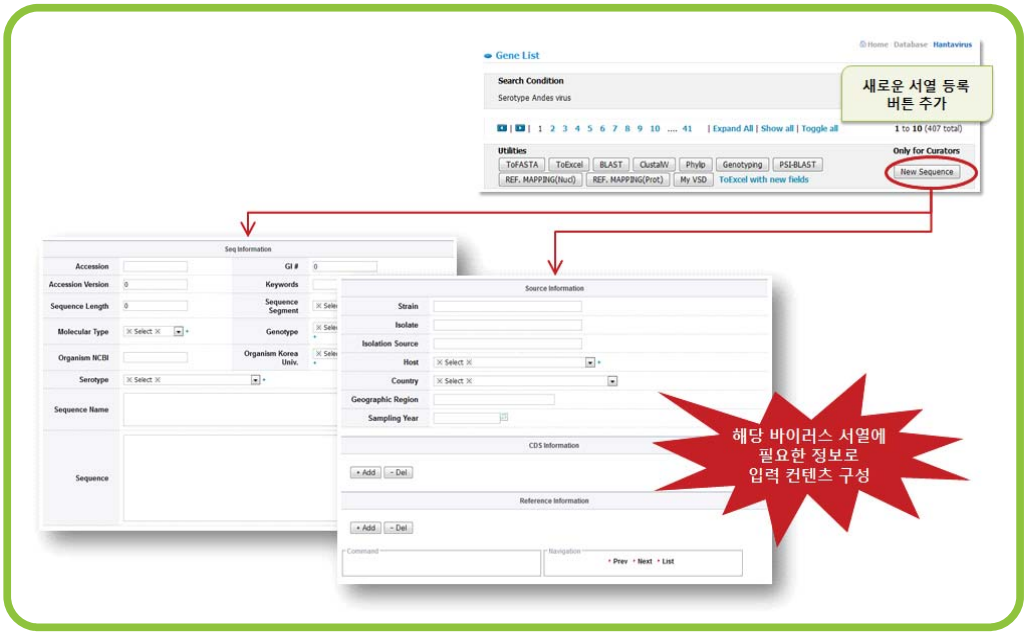
바이러스 유전자 DB(Virus Sequence DB, http://vsd.cdc.go.kr)는 한타바이러스, 플라비바이러스(일본뇌염, 뎅기, 웨스트나일 바이러스 등), 로타바이러스, 엔테로바이러스, 코로나바이러스, 노로바이러스, 파필로마바이러스, 아레나바이러스, 에볼라바이러스, 마버그바이러스 및 헤니파바이러스에 대한 유전자 정보뿐만이 아니라 역학정보와 유전자 특성분석 도구를 함께 제공하는 DB이며 병원체 유전정보의 자원화 및 대응연구 지원을 목적으로 구축되었다. 바이러스 유전자 DB는 BLAST, ClustalW, Phylip, Genotyping, Primer3, PSI-BLAST 등의 유전자 정보 분석도구를 제공하고 있다. 바이러스 유전자 DB는 미국 국립 생물공학정보센터(National Center for Biotechnology Information)의 GenBank DB 자료를 바탕으로 유전자 정보, 역학정보, 문헌정보, 유전자 특성분석 도구, 사용자 편의기능 등을 제공하고 있다.

2. 추진실적

바이러스 유전자 DB는 10개 바이러스(genus)에 대한 유전자 정보와 더불어 역학정보를 콘텐츠로 하여 구축된 DB이다. 새로운 유전자 염기서열 정보는 매년 급격하게 생산되고 있으므로 바이러스 유전자 DB의 콘텐츠 갱신은 신속하게 이루어져야 한다. 2012년에도 DB의 콘텐츠를 갱신하여 최신의 유전자 정보를 DB에 수록하였다.

기 구축된 한타바이러스, 로타바이러스, 노로바이러스, 엔테로바이러스, 플라비바이러스, 코로나바이러스, 인유두종바이러스, 헤니파바이러스, 아레나바이러스 및 필로바이러스의 sequence information, source information, CDS information, reference information을 문헌조사를 통하여 큐레이팅을 수행하고 미보고된 국내 분리주의 경우 VSD의 고유번호를 부여받아 큐레이팅 하였다. 국내외 문헌 정보 확보를 위해 1차적으로는 확보된 염기 및 아미노산 서열 확보 시 제공되는 참고문헌을 대상으로 수행하였으며, 기타 추가정보는 NCBI를 기반으로 정보를 수집하였다. 또한 국내 문헌정보의 확보를 위해 국내 학술지 및 한국교육학술정보원 등이 제공하는 학위논문 서비스를 이용하여 정보를 확보하여 큐레이팅을 수행하였다. 또한 최근 새롭게 보고된 유전자 그룹 및 유전자형은 문헌

조사와 바이러스 전문가 자문을 거쳐 표준주(reference strain) 선정을 검토하였으며 계통학적 트리를 그렸을 때 복수의 자료로 얻어진 strain을 참조주로 선정하고 bootstrap 통하여 계통수의 신뢰성을 평가하였다. 유전자 정보 등록 기능을 강화하기 위하여 신규 유전자 정보를 등록하는 인터페이스도 개발하였다.



[그림 3-2-34] 바이러스 유전자 정보 등록 인터페이스

3. 향후 계획

사용자의 개인정보 유출을 막고 병원체 정보를 외부로부터 보호하기 위해 바이러스 유전자 DB(http://vsd.cdc.go.kr)를 질병보건통합관리시스템(http://is.cdc.go.kr)내로 통합이관 할 예정이다. 질병보건통합관리시스템은 공인인증서가 등록된 사용자에 한하여 데이터 등록 및 갱신에 대한 권한을 부여하여 철저한 보안 속에서 데이터가 관리될 수 있도록 할 것이다. 기존 사이트는 대국민서비스로 제공되는 서버로 활용될 것이며, 사용자는 별도의 로그인 정보를 입력할 필요 없이 데이터 열람이 가능할 것이며, 고유 비밀번호만 설정하면 기간 내에 분석된 결과를 열람할 수 있도록 한다.

시스템 고도화 작업은 2가지 측면에서 진행될 예정이다. 첫째, 기존에 제공했던 분석툴에 대한 버전업을 수행하고, ClustalW 프로그램의 경우 고전적인 다중서열정렬방법으로 속도와 정확도 면에서 향상된 MUSCLE 프로그램으로 대체할 것이다. 또한 분석 및 예측관련 최신동향을 파악하여 신변종병원체를 진단함과 동시에 항원단백질을 제작하기 위한 항원작용기(epitope) 분석도구를 제

공할 계획이다. 둘째, 각 바이러스 종별 등록현황을 세계지도에 표시하고, sampling 월별 일자가 제시된 바이러스 종에 한하여 월별 등록 분포를 그래프로 제시하여 각 바이러스별 데이터 등록의 추이를 쉽게 파악할 수 있도록 할 예정이다.

담당 신경계바이러스과_한명국



제3장 생명의과학 연구

제1절 난치성 유전질환연구 및 줄기세포 재생연구

1. 개요

난치성질환과는 유전질환 및 줄기세포 · 재생의료 연구 인프라를 구축하고자 노력하고 있다. 유전성 질환의 유전요인 및 발생기전 연구 뿐 아니라 희귀질환 줄기세포주 및 동물모델 개발연구를 통해 희귀 유전질환의 진단과 치료법 개발을 위한 연구기반을 확립하고 있다. 국가차원의 줄기세포 · 재생의료 연구 인프라를 확보하고 제공하고자, 2012년부터 국가줄기세포은행을 운영하고 있으며, 국내에서 수립된 줄기세포주의 기탁 또는 자체 개발을 통해 활용 가치가 높은 전분화능줄기세포주를 확보하고 국제적 수준으로 품질관리 된 줄기세포주를 분양하고자 노력하고 있다. 이를 위해 질적으로 우수한 전분화능줄기세포주 구축 및 효율적 · 안정적인 배양 · 저장법 개발 등 기반 기술 연구와 줄기세포 특성분석 · 분화연구 및 임상 적용 등 실용화 기술 연구에도 역점을 두고 있다.

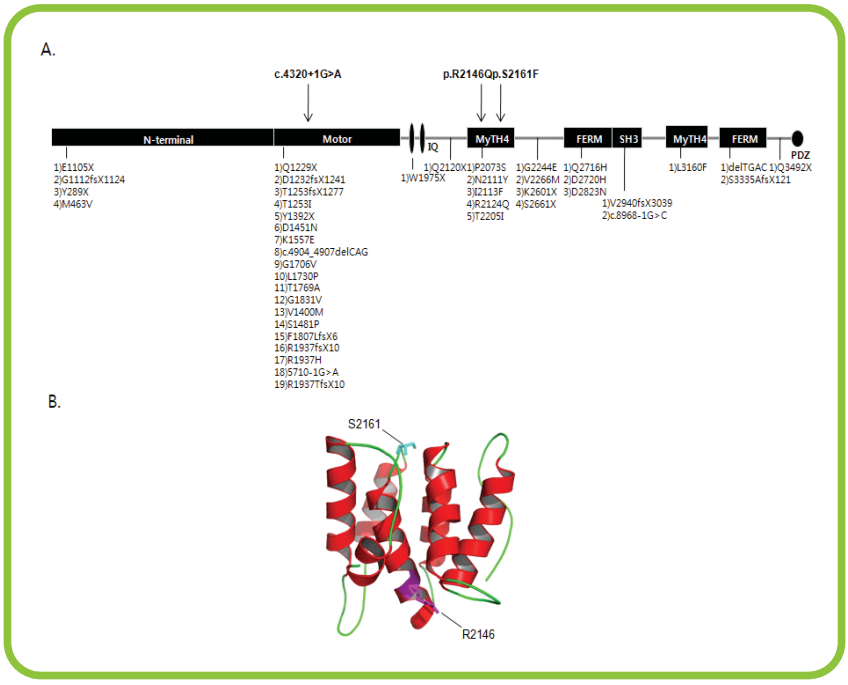
2. 추진실적

가. 유전질환 신규 돌연변이 발굴 및 동물모델 개발 연구

한국인들에게 나타나는 유전자 돌연변이에 대한 원인 규명과 관련 동물 모델 개발은 유전질환의 진단, 기전 이해 및 치료제 개발에 중요하다. 본 연구에서는 최근 각광받는 기술인 Whole exome sequencing을 통하여 유전성 난청, 유전운동감각신경병(HMSN) 등 희귀 유전질환의 한국인 돌연변이 발굴 연구를 수행하였다. 또한, 선천성 심장 판막기형의 유전학적 동물모델을 개발하였다.

1) 희귀 유전질환 신규 돌연변이 발굴

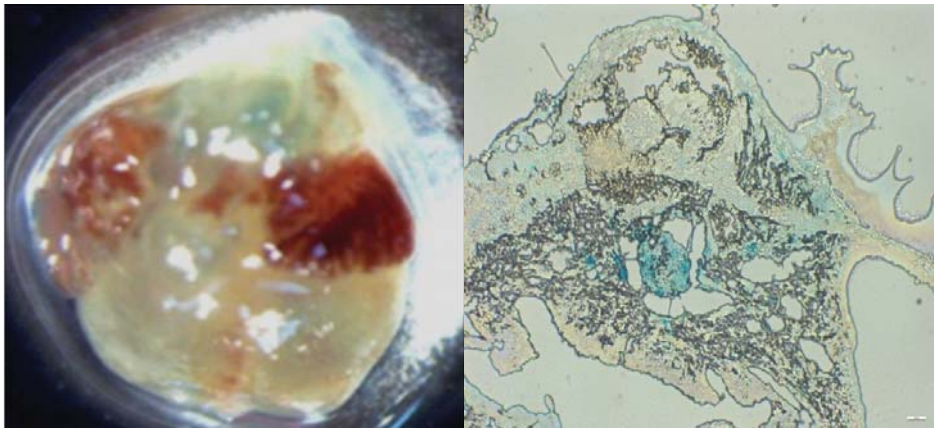
유전성 난청 및 HMSN 질환 가족의 환자를 대상으로 NGS(Next-generation sequencing) 기술을 이용하여 유전적 원인을 규명하였다. 본 연구에서는 질환의 원인 돌연변이를 효율적으로 발굴하기 위하여 한국인의 exome 데이터를 이용하는 등 전략적인 filtering 방법을 적용하였고, 우성 유전형질을 보이는 가족의 경우, linkage 분석을 병행하여 후보 염색체 영역에서 후보 변이를 좁혀나갔다. 14개의 열성 유전 특성을 보이는 난청 가족을 대상으로 Whole exome sequencing을 수행한 결과, 5가족에서 CDH23, MYO15A, GJB2 유전자에서 원인 돌연변이를 확인하였고, 나머지 가족에서는 후보로 추정되는 7개의 유전자(CDH23, MYO7A, MYO15A, OTOF, TRIOBP, LOXHD1, ESRRB)의 heterozygous 변이를 발견하여 돌연변이 확인 중에 있다. 6가족을 대상으로 분석한 HMSN 질환의 경우, 우성 및 열성 유전 특징을 보이는 4가족에서 NEFL, BSCL2, C10orf2 유전자 신규 돌연변이가 확인이 되었다. NGS 분석을 통해 새롭게 제시된 MYO15A 유전자의 경우, 우리나라를 포함한 아시아에서 돌연변이가 밝혀져 있지 않았으나, 본 연구를 통해 신규 돌연변이 3개(c.4320+1G>A, p.R2146Q, p.S2161F)를 발굴하였다.



[그림 3-3-1] MYO15A 유전자의 돌연변이 정보(A)와 신규 돌연변이가 위치한 MyTH4 domain의 3D model(B)

2) 선천성 심장 판막기형의 유전학적 동물모델 개발 연구

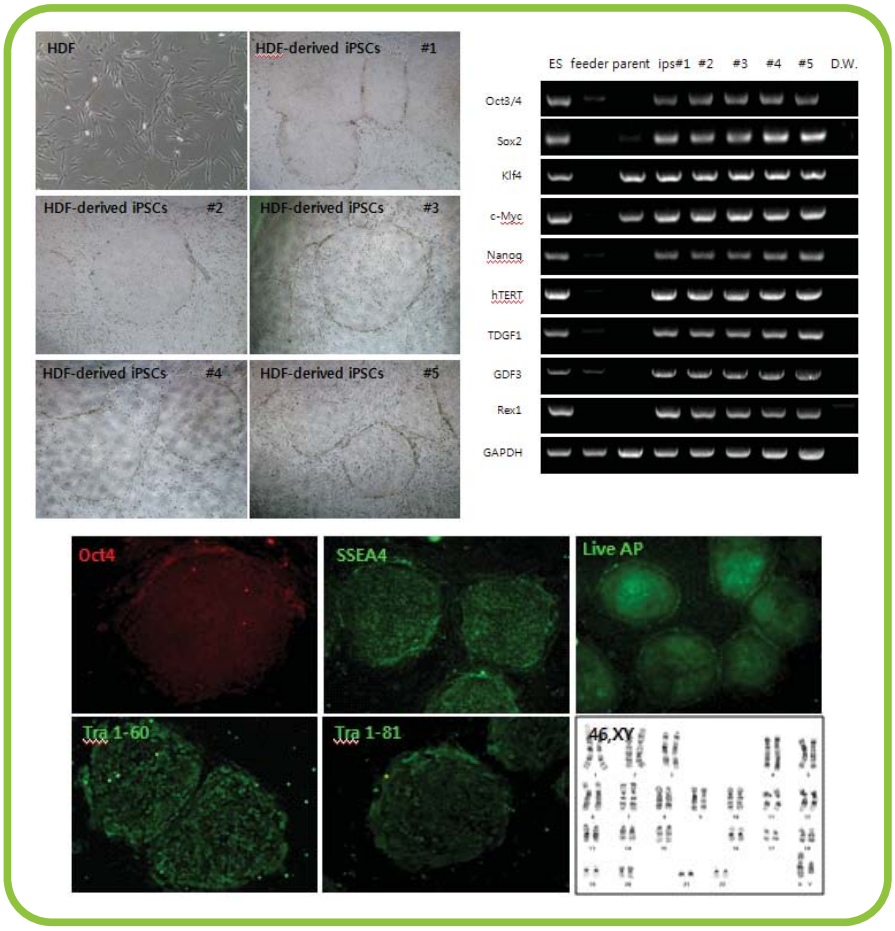
한국인 선천성 기형의 유전학적 연구 활성화를 위한 기반 확보를 위해 선천성 심장기형 연구의 동물모델 개발 연구를 수행하였다. 심장판막 특이적 Cre 마우스의 후보 유전자로 Periostin(Postn)을 선택하였고, promotor 지역 및 genomic sequences 등의 유전자 정보를 확보하였다. 완성된 cloning vector를 제한효소로 자른 후 DNA를 정제 후 대리모에 이식하여 PostnCreERT2 transgenic(TG) mouse를 얻었다. PostnCreERT2 TG 수컷과 Cre-reporter strain(ROSA26R) mouse 암컷을 교배하여 임신한 ROSA26R mouse에 Tamoxifen을 투여하여 cre의 발현을 유도한 뒤 mouse embryo(E15.5)에 X-Gal staining을 하여 현미경하에서 심장의 염색 유무를 확인하였다[그림 3-3-2]. 더불어 embryo의 유전형은 PCR법으로 RosaloxP 와 PostnCre의 특이적 gene을 모두 가지고 있는 embryo를 positive로 확인하였다. 본 연구에서 개발한 동물모델은 심장판막 특이적 cre transgenic line으로써 VEGF, TGF ß 및 GATA4의 유전자들이 loxP sites로 flanking된 mouse 등과의 교배를 통해 심장 중격 및 판막 발달 단계에서의 이들의 기능을 심도있게 연구하여 기형 발생에서의 유전적 요인, 유전-환경 복합 요인 등에 대한 연구가 가능하며, 또한 cre를 발현하는 tissues에서의 lacZ 발현 관찰로 embryo 시기에 따른 유전자 발현변화 및 세포추적(fate mapping) 연구에도 활용가능하다.



[그림 3-3-2] 심장에서 LacZ gene의 발현이 확인된 Postn/Rosa26R embryo

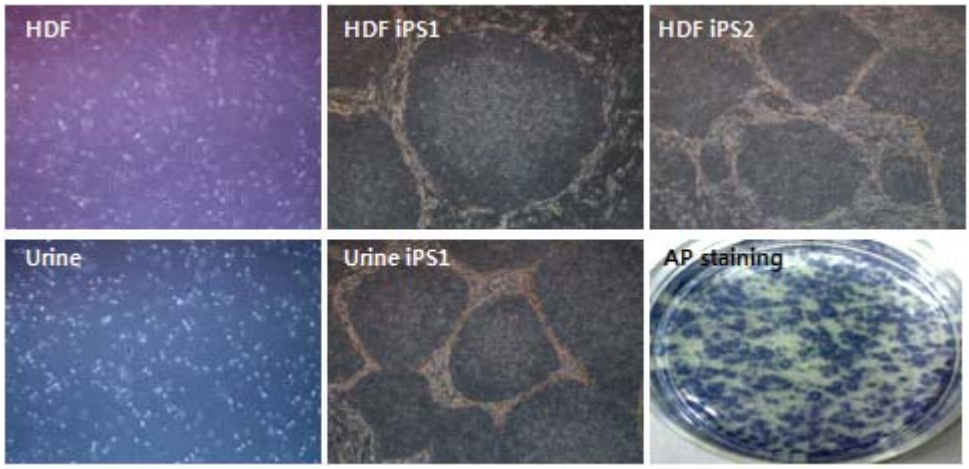
나. 희귀난치성질환 극복을 위한 역분화줄기세포 은행 기반 구축

인간 배아줄기세포와 매우 유사한 특성을 지니고 있는 인간 역분화줄기세포는 레트로 바이러스를 이용하여 이미 분화된 세포를 4종류의 리프로그래밍 유도인자인 Oct4, Sox2, KLF4, c-Myc로 제작할 수 있으나, 바이러스 유래 외래 유전자의 염색체 삽입 등에 의한 종양형성의 부작용을 야기할 수 있다는 단점이 있다. 따라서 본 연구에서는 이러한 치명적인 단점을 극복하고 임상등급으로서의 역분화줄기세포 제작을 위하여 염색체 비삽입성 리프로그래밍 기법인 modified mRNA 혹은 Sendai virus를 이용하여 인간 섬유아세포로부터 역분화줄기세포를 제작하였으며, 제작된 모든 역분화줄기세포가 인간 배아줄기세포와 매우 동등한 수준의 유사한 특성을 가지고 있음을 확인하였다.



[그림 3-3-3] 인간 섬유아세포(HDF)와 섬유아세포 유래 역분화줄기세포(HDF-derived iPSC, 왼쪽 위), RT-PCR에 의한 줄기세포 마커들의 mRNA 수준에서의 발현 정도(오른쪽 위). 제작된 역분화줄기세포에서의 줄기세포 마커들의 발현 여부 확인과 G-banding 분석법에 의해 확인된 정상 핵형(아래쪽)

또한 인간 섬유아세포는 역분화줄기세포 제작을 위해 가장 많이 사용되는 세포이다. 그러나 인간 섬유아세포를 수집하기 위한 피부 조직의 채취는 환자에게는 매우 고통스런 침습적인 샘플 채취 방법이며 환자에 따라서 샘플 채취가 불가능 할 수 있다. 역분화줄기세포 제작을 위한 가장 이상적인 샘플 채취 방법은 비교적 용이하게 샘플을 채취할 수 있어야 하며 대다수의 환자에 보편적으로 적용 가능한 방법이어야 한다. 이러한 다양한 제약을 극복하기 위하여 또한 본 연구에서는 인간 소변 샘플을 역분화줄기세포 제작을 위한 이상적인 모세포 중의 하나로 정하고 소변 유래 초대배양세포를 이용하여 염색체 비삽입성 리프로그래밍 방법인 Sendai Virus를 사용하여 역분화줄기세포를 제작하였다(그림 3-3-4). 이러한 기술은 향후 질환자 유래 역분화줄기세포를 이용하여 질환 메커니즘을 연구하거나 약물 스크리닝을 위한 질환 모델로서 이용 가능할 것으로 사료 된다.



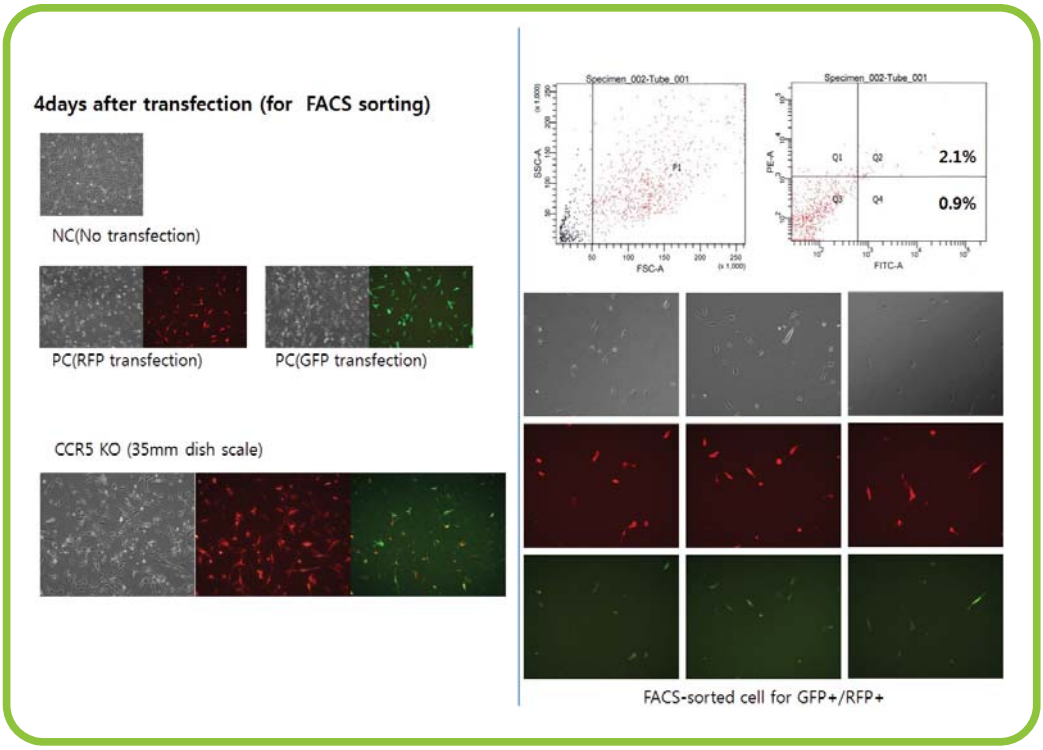
[그림 3-3-4] 인간 섬유아세포(HDF), modified mRNA를 이용하여 제작한 섬유아세포 유래 역분화줄기세포(HDF iPS1), Sendai virus를 이용하여 제작한 역분화줄기세포(HDF iPS2), 인간 소변 유래 세포(Urine)와 Sendai virus로 제작한 소변 세포 유래 역분화줄기세포(Urine iPS1), and 줄기세포의 특성 확인을 위한 AP staining 방법

다. CCR5 및 CXCR4의 Knockout에 따른 AIDS 치료제 연구 개발 연구

CCR5 제어 기법을 이용한 HIV 치료제 연구는 현재 T cell 혹은 조혈모세포에서 siRNA, shRNA 혹은 ZFN을 이용하여 CCR5를 knockdown 혹은 knockout 한 후 환자에게 투여하는 방법에 국한되어 진행되고 있으며, 환자 혹은 이식가능한 공여자로부터 얻을 수 있는 T cell 및 조혈모세포의 수가 한정적임에 따른 제약이 있었다. 본 연구에서는 TALEN 기법 등을 이용하여 HIV 감염환에서 중요한 co-receptor로 작용하는 CCR5 및 CXCR4를 삭제한 인간 전분화능줄기세포주 개발하고, CCR5 및 CXCR4가 삭제된 인간 전분화능줄기세포주로부터 조혈모세포의 분화를 유도하여 HIV 감염 억제 및 치료효과에 대해 연구하고자 하였다.

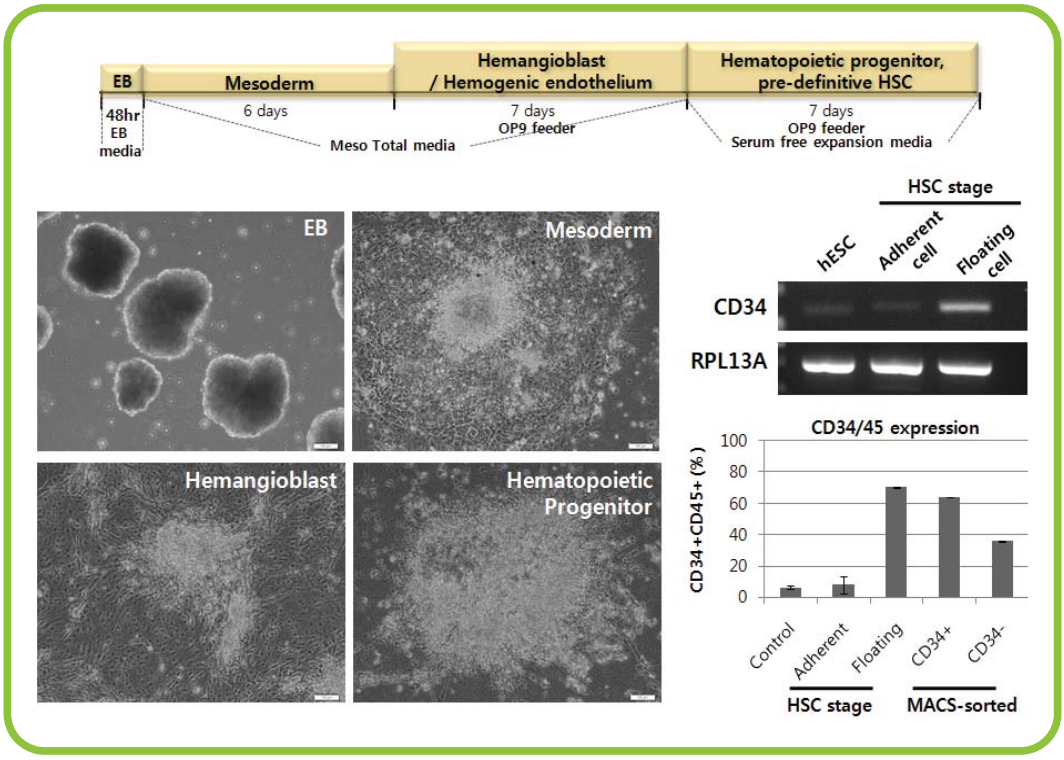
TALEN 기법을 이용하여 CCR5, CXCR4가 삭제된 인간 전분화능줄기세포주 확립하기 위해, 인간 배아줄기세포주에 CCR5 및 CXCR4 Knockout TALEN construct를 적용하였으나, TALEN construct transfection에 의해 배아줄기세포의 세포독성 및 분화가 유도됨에 따라 CCR5, CXCR4가 삭제된 인간 배아줄기세포주를 수립하지 못하였다. 인간 성체세포에서 CCR5 및 CXCR4를 삭제한 후 역분화줄기세포를 제작하기 위해 human dermal fibroblast(HDF), IMR-90 fibroblast, 인간 지방줄기세포에 CCR5, CXCR4 TALEN construct를 적용하였다. HDF 및 IMR-90 세포의 경우 CCR5, CXCR4 TALEN construct 적용에 따른 세포증식 저하가 관찰되었으며, CCR5 KO IMR-90 세포에 Sendai virus 기반의 역분화 유도인자를 적용한 결과 세포독성에 따라 역분화 유도가 이루어지지 않음을 확인하였다. 인간 지방줄기세포의 경우 RFP, GFP 등의 형광을 발현하는

surrogate marker를 이용하여 확인한 결과 CCR5, CXCR4 TALEN construct transfection 효율이 높고, 세포독성이 상대적으로 적어, 다수의 CCR5 및 CXCR4 삭제 인간 지방줄기세포를 확보할 수 있었으며, 이를 이용하여 역분화줄기세포 수립 연구를 진행하고 있다.



[그림 3-3-5] 인간 지방줄기세포에 CCR5 Knockout TALEN construct를 적용한 후(좌측), surrogate marker인 GFP와 RFP를 이용하여 FACS sorting한 CCR5 Knockout 인간 지방줄기세포(우측)

CCR5, CXCR4 KO 인간 전분화능줄기세포주로부터 CCR5, CXCR4 KO 조혈줄기세포를 유도하기 위해 인간 배아줄기세포주를 이용한 고효율 조혈줄기세포 분화 유도법을 개발하였으며, 이 분화 유도법을 통해 조혈줄기세포 마커인 CD34, CD45를 동시에 발현하는 조혈줄기세포를 순도 70% 이상으로 확보할 수 있었다[그림 3-3-6]. 개발된 조혈줄기세포 분화 유도법을 활용하여 인간 전분화능줄기세포 유래 조혈줄기세포의 in vitro 조혈작용 평가를 위한 colony forming assay 기법을 확립하고 있다.



[그림 3-3-6] 인간 배아줄기세포주를 조혈줄기세포로 분화유도하기 위한 분화법 모식도(상단), 분화법을 이용하여 분화 유도된 세포의 단계별 모습(좌측 하단), 분화 유도된 조혈줄기세포에 대한 특정 마커 분석(우측 하단)

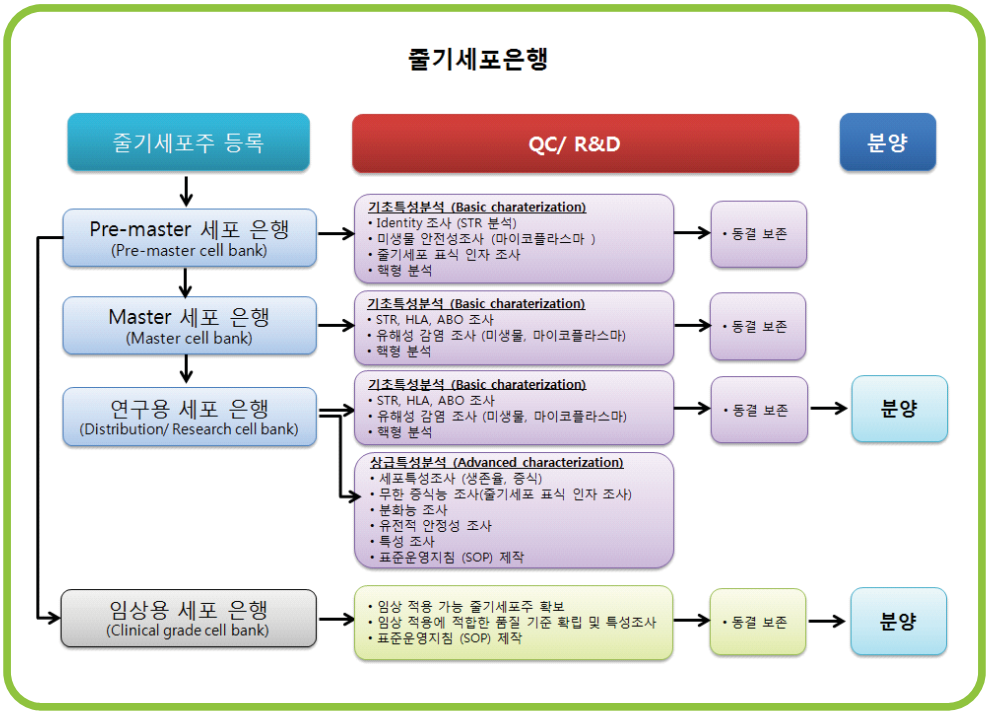
라. 국가줄기세포은행 운영을 위한 줄기세포 특성 분석 및 정도 관리법 개발 연구

국가줄기세포은행은 줄기세포 · 재생의료 연구 활성화를 위한 국가 인프라 구축을 위하여 마련된 기구로서 2012년 10월 17일 개소하여 운영을 개시하였다. 국가줄기세포은행은 인간 배아줄기세포주와 역분화줄기세포주의 중앙저장고로서, 국제 표준의 줄기세포주 품질관리체계 구축을 목표로 하고 있다. 유용한 전분화능줄기세포 자원의 수집 · 관리를 위한 국가적 컨트롤 타워로서 역할을 하기 위해 줄기세포주 수립, 기탁, 품질관리 및 국내외 줄기세포 · 재생의료 관련 연구기관과 네트워크를 구축하고, 확보된 줄기세포자원의 분양 및 연구정보관리 기능 수행을 위해 노력하고 있다.



[그림 3-3-7] 국가줄기세포은행 개요

줄기세포은행의 운영은 줄기세포 · 재생의료 연구의 인프라를 국가가 직접 제공한다는 점에서 의의가 있다. 국내에는 현재 70 여종의 인간배아줄기세포주가 수립된 것으로 알려져 있고, 수립 당시의 다른 연구 환경으로 인해 기본적인 특성에서 다양한 차이를 보여 그 활용에 제한성을 가지고 있다. 따라서 효율적인 줄기세포 분화연구 및 임상적용 연구를 위하여 배양 및 특성 분석 방법 표준화가 필수적으로 요구된다. 임상 적용 이전에 줄기세포에 대한 정확한 효과 예측, 평가, 안전성 검증 등의 과정이 이루어져야하고, 이를 위하여 고품질의 줄기세포주를 확보하여 지속적이고 일관되며 재현 가능한 연구 기반을 마련하는 것은 매우 중요하다. 본 연구는 국가줄기세포은행의 효율적 운영 체계 구축을 위하여 표준운영지침 마련 및 이에 따른 줄기세포 품질 검증 시스템을 마련하고자 한다.



[그림 3-3-8] 국가줄기세포은행 운영시스템 및 표준지침 구축

또한, 줄기세포 등록제의 기능 확대를 통한 국가차원의 줄기세포 품질관리 · 분양 및 줄기세포 연구정보에 대한 제공의 필요성이 제기됨에 따라 국가줄기세포은행이 운영되고 있으며, 국가줄기세포은행에서 관리 · 분양할 줄기세포에 대해 연구자가 활용할 수 있는 다양한 특성정보에 대한 통합정보 시스템 구축이 절실하다. 본 연구를 통해 줄기세포 기본특성 및 분화특성 분석을 통한 종합정보 체계 기반 구축하여 국가차원의 줄기세포 품질관리 · 분양, 연구정보제공 효율화 및 줄기세포 · 재생의학 실용화를 촉진하고자 한다.

3. 향후 계획

상기에 기술한 바와 같이 난치성질환과에서는 유전질환 연구 활성화를 위해 질환의 유전적 원인 규명과 줄기세포의 특성 및 신기술 개발을 통해 연구 기반을 마련하고자 한다. 또한 줄기세포 · 재생의료 연구 활성화를 위해 국가차원의 인프라로서 국가줄기세포은행을 구축 · 운영하고 있으며, 다양한 역분화줄기세포주 제작 방법을 이용하여 최적화된 역분화줄기세포주 제작 방법을 확립하고, 이를 바탕으로 난치성질환 극복을 위한 주요 연구자원인 인간 전분화능줄기세포주를 수립 · 확보 · 관리 · 분양할 예정이다. 2015년도 건립 예정인 국립줄기세포 · 재생센터는 난치성질환과에서 수행하고 있는 줄기세포주등록제, 국가줄기세포은행, 줄기세포 · 재생의료 연구 정보관리 및 GMP 등 핵심

연구지원시설 컨소시엄 운영을 주요 컨텐츠로 하여 국내 줄기세포주의 과학적 · 윤리적 관리 체계 및 활용 지원체계를 일원화하고, 미국, 영국 등 해외 줄기세포은행과 협력을 통해 해외 줄기세포주 및 관련 연구정보를 확보하여 국내 연구자에게 공급할 계획이다[그림 3-3-9]. 이를 통해 국내외 줄기세포 연구자 교류를 위한 네트워크를 구축하고, 줄기세포주 등 연구자원 관리 인프라의 중심축 역할을 수행하고자 한다.



[그림 3-3-9] 국립줄기세포 · 재생센터 조감도

담당 난치성질환과_박미현

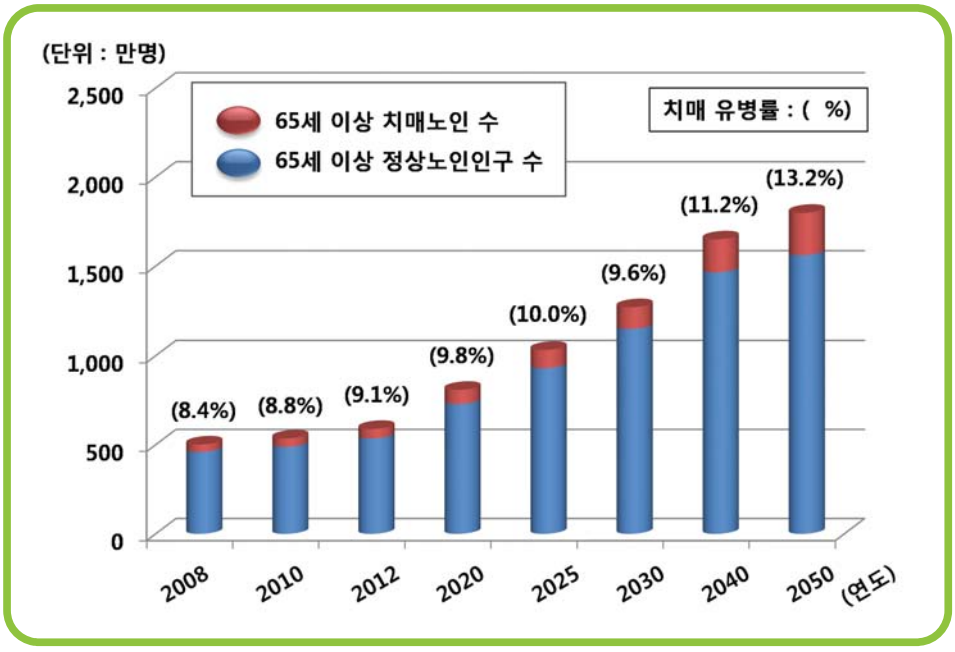
제2절 고령화대응 건강노화 및 치매 연구

1. 개요

우리나라는 이미 2000년 기준 65세 이상 노인 인구 7% 이상인 고령화 사회에 이어 2026년 기준 65세 이상 노인 인구 20.8% 이상의 초고령화 사회로의 진입이 예견되고 있다. 이로 인해 노인질환 의료비 및 관리 부담이 급증하고, 평균 수명 증가와 더불어 건강 수명 연장에 대한 사회적 욕구가 증대되고 있다.

전 세계적으로 65세 이상 노인 인구에서 5~10%의 치매 유병률을 보이며, 우리나라 노인 치매환자는 2010년에 46만 9천여 명으로 65세 이상 노인 인구에서 8.8%의 치매 유병률을 보였다. 치매 노인의 인구비율은 노인 인구의 증가와 평균수명 연장으로 인해 계속적으로 증가할 것으로 예상된다. 우리나라의 경우 65세 이상 노인 인구 비율은 세계에서 가장 급격하게 증가하고 있으며, 치매 노인의 인구비율은 2020년에는 75만 명이 넘을 것으로 추정된다(「2008년 치매 노인 유병률 조사」, 보건복지부, 2009년).

치매는 뇌에 생긴 다양한 병변으로 인하여 뇌기능이 손상되면서 인지기능이 지속적으로 저하되어 일상생활을 수행할 수 없게 되는 질환이다. 국내치매환자는 70% 정도가 알츠하이머 치매환자이고, 20% 정도가 혈관성 치매환자이며 나머지 10% 정도는 기타 원인에 의한 치매환자이다. 이 중 알츠하이머병(Alzheimer's disease)은 치매의 대표적인 질환으로 사고, 기억, 언어 기능과 관련된 뇌 부위의 신경세포가 손상되어 발병되는 것으로 정확한 발병원인이 규명되지 않고 있으며 아직 효과적인 치료제가 없다. 다만 알츠하이머병 환자 뇌에서 발견되는 노인반(senile plaque)과 신경섬유의 다발성 병변(neurofibrillary tangle)이 가장 특징적인 병리학적 소견으로 알려져 있으며, 노인반의 주성분인 베타아밀로이드(Aβ)의 응집물이 신경세포 독성을 나타내므로 베타아밀로이드를 알츠하이머병의 주요 원인물질로 추정하고 있다. 따라서, 뇌질환과에서는 고령사회 도래에 대응하기 위해 노화 및 노화기인 만성질환의 연계 연구 및 치료기술 개발 연구뿐만 아니라, 새로운 치매치료제후보물질 개발을 위해 분자세포생물학적 연구와 동물실험 및 알츠하이머병의 조기진단법 개발을 위해 치매환자 임상자원을 활용한 치매진단마커 발굴 연구를 종합적으로 수행하고 있다.



[그림 3-3-10] 65세 노인 인구의 치매 유병률 「2008년 치매 노인 유병률 조사」, 보건복지부, 2009년

2. 추진실적

가. 고령화대응 노화연구

1) 노화 기전 및 조절 표적 연구

조기 노화 선천성 질환인 조로(Hutchinson-Gilford Progeria Syndrome, HGPS) 모델을 이용하여 생물학적 노화 기전 및 노화 조절의 표적을 발굴하는 연구를 진행하였다. 조로증은 핵막의 구조 단백질인 lamin A 유전자의 점돌연변이(point mutation)에 의해 생성되는 이형단백질인 프로제린(progerin)에 기인하는 것으로 보고되어졌다. 또한 조로증 환자에서 심각한 손상을 보이는 조직은 골격계(skeletal system), 피부(dermis), 혈관평활근(vascular smooth muscle)과 같은 중간엽계통(mesenchymal lineages)으로 알려져 있다. 따라서 조로증 모델을 이용한 노화 기전 연구를 위해 사람의 중간엽 줄기세포(human mesenchymal stem cells, hMSCs)에 프로제린(progerin)을 과발현 시킨 후 조로증 환자 유래 세포주에서 나타나는 세포생물학적 특성과 유사한지 비교 조사하였다. 그 결과 야생형 라민 A(lamin A) 단백질을 과발현시킨 중간엽 줄기세포의 핵막은 정상인 반면 프로제린이 과발현된 중간엽 줄기세포의 핵막은 조로증 환자유래 세포들에서 전형적으로 나타나는 핵막 변형을 관찰할 수 있었다. 또한 중간엽 줄기세포 노화의 표현형적 특성을 분석하고, 중간

엽 줄기세포의 세포노화(cellular senescence)에 따른 유전자 발현 변화를 Illumina gene expression microarray system을 이용하여 조사하였다. 세포 노화가 진행된 중간엽 줄기세포에서 사람의 총 47,231 유전자 가운데 247개의 유전자의 발현이 젊은 중간엽 줄기세포에 비해 2배 이상 증가하였고, 237개의 유전자의 발현이 2배 이하로 감소함을 알 수 있었다.

중간엽 줄기세포의 노화 과정에 염증반응의 영향을 조사하기 위하여 인터페론-감마(Interferon-γ, IFN-γ)(200ng/ml) 와 종양괴사인자-알파(Tumor necrosis factor-α, TNF-α)(10ng/ml)을 동시에 처리하였을 경우, 중간엽 줄기세포의 형태변화를 관찰하고 염증반응 마커 유전자 indoleamine-2,3-dioxygenase(IDO)의 발현이 증가하는 것을 조사하였다.

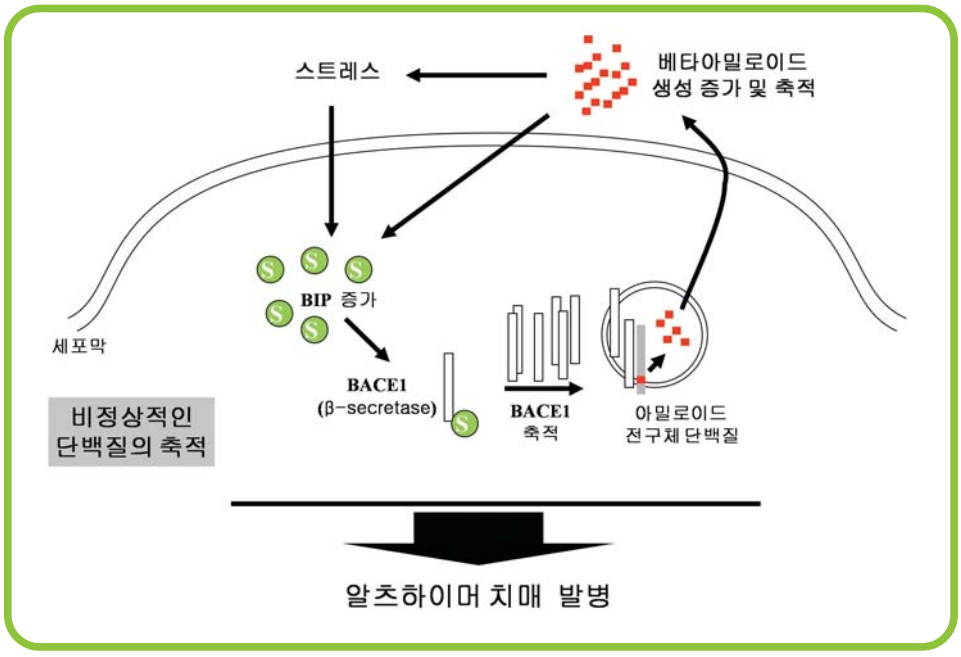
2) 대사기능 특성 분석에 기초한 노화 및 노인성 만성 질환 연구

노화에 의한 대사체 변화를 확인하여 노화와 노인성 만성질환의 기전을 규명하고 이를 통해 노화와 노인성 만성질환을 제어하기 위해 노화 동물 모델을 이용하여 연구를 수행하였다. 먼저 행동 및 생화학적 특성연구를 통해 노화 동물 모델을 확립하였고 동물모델의 혈액 분석을 통해 노화에 따른 혈액 내 대사체 변화를 어린 동물의 혈액 내 대사체와 비교 분석하였다.

나. 노인성 치매 예방 및 치료제 개발 연구

1) 알츠하이머병 치매 백신 개발 연구

치매환자와 정상인의 혈액시료에서 알츠하이머 치매의 백신개발에 이용할 펩타이드를 찾기 위해 여러 종류의 펩타이드를 분석한 결과, 엔-말단 절단 파이로글루타메이트 펩타이드(N-terminal truncated pyroglutamate peptide) 인 Aβ22(pE)-42 가 정상인에 비해 경도인지장애와 알츠하이머 치매환자에게서 면역도가 높게 나타남을 확인하고 국내 특허 등록(제1190576호)하고, 미국(13/645,741)과 일본(2012-222653)에 특허 출원하였다. Aβ22(pE)-42를 이용한 연구에서 알츠하이머 치매 환자뿐만이 아니라 경도인지장애에서도 면역도가 증가됨을 확인함으로써 이 펩타이드를 이용한 알츠하이머 치매의 조기 진단 가능성을 제시하였다. 또한 백신을 개발하고자 생쥐를 이용한 동물실험을 수행한 결과, 능동면역화(active immunization)방법으로 생쥐의 혈액내 Aβ22(pE)-42 에 특이적인 항체의 생성이 증가됨을 확인하였다. Aβ22(pE)-42 가 자가면역질환을 일으키는 세포독성이 없음을 확인함으로써 Aβ22(pE)-42 를 이용한 부작용 없는 알츠하이머 치매 백신개발 가능성을 제시하였다.



[그림 3-3-11] 알츠하이머 치매에서 베타시크리테이즈 결합단백질의 베타아밀로이드 생성 모델

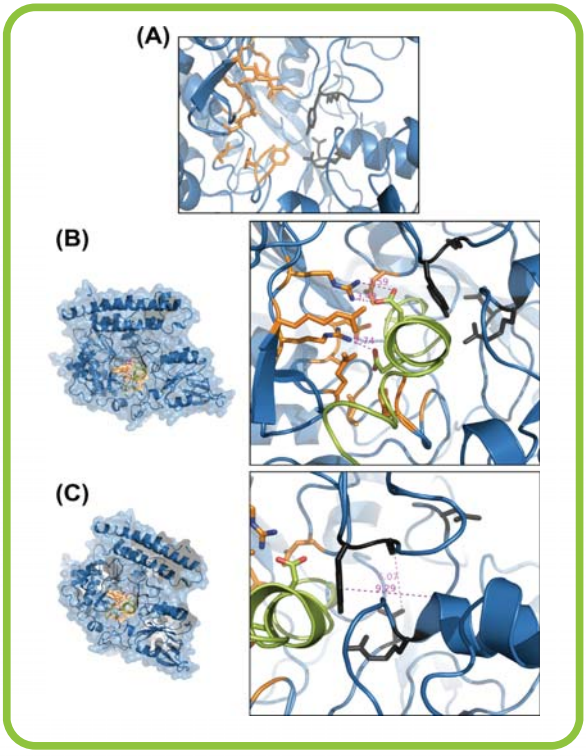
2) 알츠하이머병 조기 진단 및 치료제 개발 연구

급속한 노령 인구의 증가에 따라 알츠하이머병 환자의 급증으로 사회적, 경제적 비용 부담이 증가할 것으로 예상된다. 따라서 효과적인 알츠하이머병 관리 및 대응을 위한 예방, 조기진단 및 치료법의 개발이 시급하다. 하지만 현재까지 알려진 알츠하이머병의 예방은 물론 조기진단 방법이 없을 뿐더러 신경심리 검사와 의사들의 임상적 소견에만 의존하여 진단을 해 온 실정이다. 이러한 결과로 질병이 상당히 진행된 후에야 진단을 받게 되고 그 치료에 있어 큰 어려움을 겪고 있다. 또한 치료제도 아직 개발된 것이 없으며 단지 증상을 완화하는 약물들이 사용되고 있을 뿐이다. 본 연구팀은 알츠하이머병의 유발물질로 알려진 베타아밀로이드와 관련되는 단백질들의 기능 연구를 통하여 알츠하이머병의 조기진단 및 예방 그리고 새로운 치료제 타겟을 발굴하는데 연구를 집중하고 있다. 베타아밀로이드는 아밀로이드 전구체 단백질이 세포내에 존재하는 효소인 감마시크리테이즈(γ-secretase)와 베타시크리테이즈(β-secretase, BACE)에 의해 잘려 세포 밖으로 분비되어 축적되는데, 치매치료 타겟으로 감마 및 베타시크리테이즈 저해제 등이 개발되어 임상시험에서 그 효능이 연구되어져 오고 있다.

베타시크리테이즈의 활성을 조절하는 인자를 찾기 위한 연구를 통해 베타시크리테이즈와 직접 결합하는 수모1(SUMO1) 을 발굴하였다(Yun et al. Neurobiol. Aging 2012). 수모1은 베타시크리테이즈 농도를 증가시켜 세포밖으로 분비되는 독성물질인 베타아밀로이드의 생성을 증가 및 축적시킴으로써 알츠하이머 치매의 발병을 유발하는 주요 인자임을 규명하였다. 치매모델 생쥐의 대뇌피

질에서 수모1의 발현이 증가되어 있음을 발견하였으며, siRNA system 을 이용하여 수모1을 감소시켰을 때에는 베타시크리테이즈 활성의 감소와 더불어 베타아밀로이드 생성양이 감소됨을 확인하였다. 또한 베타시크리테즈와 수모1과의 결합부위를 찾아냄으로써 이들 단백질들의 결합을 억제하여 베타시크리테이즈의 활성을 조절할 수 있는 새로운 치매 치료제 개발의 가능성을 제시하였다.

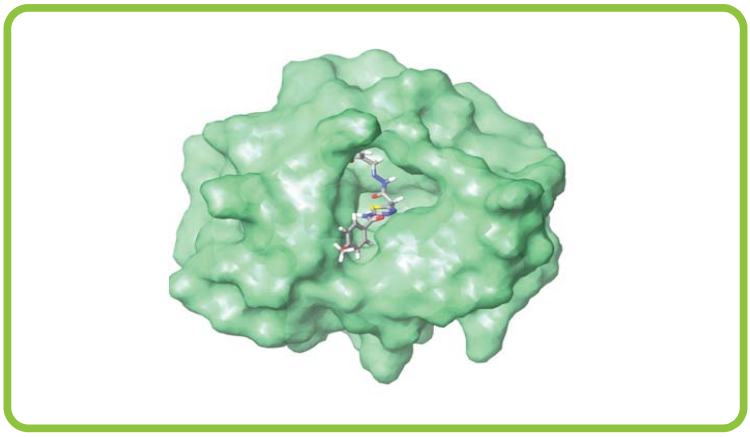
알츠하이머치매에서 뇌혈관장벽(blood-brain barrier, BBB)에서의 아밀로이드 베타 축적이 일어나고 있음이 보고되었다. 아밀로이드 베타의 축적이 뇌혈관장벽의 손상을 일으키거나, 반대로 저산소 상태 등의 스트레스나 염증반응에 의해 뇌혈관장벽의 손상이 일어나 아밀로이드 베타의 능동수송이 일어나지 못해 축적이 일어날 수 있다. 치매에서 나타나는 뇌혈관장벽의 손상에 관련된 인자를 발굴하고 치매발병과의 연관성을 규명하고자 하였다. 뇌혈관장벽의 손상과 관련된 인자를 발굴하는 연구를 통해 뇌혈관장벽을 구성하는 단백질인 Zo-1, occludin 등이 유의하게 감소하고 있음을 발견하였다. 또한 알츠하이머병의 조기진단 기술을 개발하기 위해 임상시료를 이용한 바이오마커 발굴 연구를 수행하고 있다. 지역사회 치매노인코호트를 통해 수집한 치매환자와 정상인의 시료에서 혈청 내 단백질 농도를 분석하여 치매진단에 활용될 수 있는 단백질을 발굴 중에 있다.



[그림 3-3-12] 컴퓨터 구조 모델을 통한 GCP II의 아밀로이드 베타 결합 부위 예측(A)GCP II 활성부위 구조(B) GCP II와 아밀로이드 베타 결합 구조(C) GCP II의 NAAG 결합부위 구조

3) 치매 진단 · 치료제 개발 및 치매 백신개발을 위한 연구 성과

본 연구실에서는 선행연구를 통해 알츠하이머 치매의 원인물질인 베타아밀로이드를 분해하는 효소로서의 글루타메이트 카르복시펩티데이즈 Ⅱ(GCP Ⅱ)의 기능을 발견하고 실험적으로 입증하여 알츠하이머병과의 연관성을 제시하였고 이를 논문으로 발표하였다(Kim et al., FASEB J., 2010). 글루타메이트 카르복시펩티데이즈 Ⅱ 단백질은 베타아밀로이드 분해 뿐만 아니라 뇌내 흥분성 신경전달물질인 글루타메이트를 생성하는 기능을 함으로써 신경세포 사멸의 주원인으로 알려져 있어 치매 치료에 적용하기에 한계가 있다. 그러나 글루타메이트 카르복시펩티데이즈 Ⅱ 단백질이 효소로서 여러개의 기질에 작용할 수 있음에 착안하여 세포독성을 일으키는 글루타메이트 생성 부위와 베타아밀로이드를 분해하는 부위가 서로 다를 가능성을 발견하였다. 글루타메이트 카르복시펩티데이즈 Ⅱ 단백질의 베타아밀로이드 분해 촉매부위(catalytic site)의 위치지정돌연변이(site-directed mutagenesis) 및 컴퓨터 모델링을 통해 글루타메이트 생성 부위와 베타아밀로이드 분해 부위가 서로 다름을 규명하였다. 이를 이용하여 글루타메이트 카르복시펩티데이즈 Ⅱ 단백질의 고유 기능인 NAAG 분해 기능을 억제함으로써 흥분성 세포독성을 유발하지 않으면서 베타아밀로이드만을 선택적으로 분해하는 글루타메이트 카르복시펩티데이즈 Ⅱ 돌연변이 단백질을 발굴하여 알츠하이머 치매의 새로운 치료제 타겟으로서의 가능성을 제시하였으며 이에 대한 국내 특허 출원 및 등록을 완료(제10-1164645호), 미국(13/647,169)과 일본(2012-222654)에 특허 출원을 하고 특허 등록을 대기중이다. 또한 아밀로이드 베타를 분해하는 부위의 저해제를 화학물 라이브러리를 이용하여 탐색하고 그 결과 5개의 효과적인 GCP Ⅱ의 아밀로이드 베타 분해 분위의 특이적 저해제를 개발 하였다. 이는 기존에 알려진 GCPII의 기능 이외에 다른 기질을 분해 할수 있다는 것에 대한 가능성을 제시하였으며, 본 연구로 개발된 화합물 저해제들은 GCP Ⅱ의 효소로서의 기능을 추가적으로 밝히는데 매우 유용하게 사용될 것이며, 이또한 국내 특허로 출원 완료(제2012-0071692호, 제2012-0071710호, 제2012-0071703호, 제2012-0071697호, 제2012-0071706호) 되었다.



[그림 3-3-13] GCP II 활성부위와 개발된 저해제의 molecular docking simulation

3. 향후 계획

생물학적 노화기전 연구를 바탕으로 신호전달 및 신호 네트워크를 포함하는 노화 조절의 표적을 발굴하여 노화의 중재 및 가역성을 제시할 수 있는 과학적 근거를 마련하고자 한다. 또한 노화동물모델의 혈액 및 장기의 대사체 프로파일을 어린 동물의 대사체 프로파일과 비교 분석하여 노화 및 노인성 만성질환의 조기 진단 마커를 개발하고 이를 후성 유전적 변화와 생화학적 특성과 연관성에 대해 연구할 것이다. 그리고 인체시료를 이용한 연구를 통해 임상적 유용성을 검증하여 노화 및 노인성 만성질환의 치료, 중재 물질을 개발할 것이다.

지난 2006년 부터 2011년 까지 뇌질환과에서는「지역사회 노인치매코호트」사업 및「치매의 진단 · 치료 및 예방기술 개발을 위한 자원수집」사업을 통하여 치매환자의 시료 및 임상정보 등을 수집하였다. 수집한 자료를 활용하여 치매 조기진단을 위한 바이오마커 개발과 새로운 치료 타겟 발굴 연구에 집중하고자 한다. 또한, 치매유발인자로 새로이 발굴된 수모1의 기능분석을 통해 진단 및 치료제개발을 위한 연구를 지속적으로 수행해 나갈 것이다. 더불어 탐색된 GCPⅡ 돌연변이 클론을 이용하여 이를 과발현하는 형질전환 마우스를 뇌 내부에 특이적으로 발현되도록 GFAP 프로모터를 이용하여 제작하고 이를 치매동물모델 마우스와 교배하여 뇌 내부의 아밀로이드 생성 및 분해 패턴분석과 뇌기능 행동검사를 통하여 그 효과를 생체 내 검증에 활용하고자 한다. 본 연구를 통해 개발된 아밀로이드 베타 분해 작용 특이적인 GCPⅡ 저해제 및 활성제를 활용하여 치매동물모델에 적용하여 알츠하이머 치료제로서의 가능성을 검증할 것이며, 치매외에도 GCPⅡ는 amyotrophic lateral sclerosis(ALS), stroke 또는 schizophrenia 등의 다양한 뇌질환에도 관련이 있는 것으로 보고되어 있으므로(Zhou et al., 2005) 이의 관련성 연구를 수행할 것이다.

담당 뇌질환과_박소영

제3절 심혈관질환 연구

1. 개요

심혈관질환은 인체의 가장 중요한 기관인 심장과 몸 속 혈액을 공급하는 혈관과 관련되어 생기는 질환으로 2010년 통계청 자료에 따르면 인구 10만 명당 사망률이 뇌혈관질환 53.2명, 심장질환 46.9명으로 사망률 각각 2위 와 3위를 차지하며 이외에 9.6명으로 10위를 차지한 고혈압성질환을 포함하면 사망원인 중 가장 높은 비중을 차지하는 질환으로 국민 보건 상 매우 중요한 질환 중 하나이다(인구 10만 명당 112.5명으로 전년 대비 사망률 4.3% 증가). 또한 고령화 및 생활습관 변화로 당뇨병, 고혈압성질환, 비만과 같은 심혈관계 관련 질환의 유병률이 증가하고 있어 이로부터 파생되는 폐쇄성 심혈관 질환으로 인한 사망 및 질병에 대한 경제적 부담이 심각한 사회문제로 부각되고 있다. 따라서 심혈관 질환과 다양한 질병(당뇨, 고혈압, 비만, 고지혈증 등)들의 상호관계에 대한 체계적인 연구와 더불어 혈관 폐쇄 주요 위험요인인 동맥경화의 병인기전 및 치료의 과학적 근거 생산을 위한 연구가 필요하다.

최근에 심혈관계 질환, 대사성질환, 그리고 염증성질환의 상호 관련성에 대하여 국내외에서 많은 보고가 알려지고 있으나, 그 기전에 대해서는 논란이 있으며 명확한 역할 규명 및 관리지표가 분명하지 않다. 그리하여 질병관리본부에서는 비만 및 당뇨를 가진 대사이상 질환환자에서 증가 혹은 감소되는 비만세포 유래인자 및 혈중인자(트롬보스폰딘-1, 레지스틴, 비스파틴)의 심장질환의 원인이 되는 급·만성 심근손상 및 동맥경화 발생기전에 대한 새로운 역할을 밝히고자 하였으며, 나아가 이를 이용한 심혈관질환 치료제의 표적물질을 발굴하고자 연구를 진행하였다. 또한 역학 자료를 활용하여 심혈관질환 질병지표를 개발함으로써 심혈관질환 예방에 중요한 기초 자료를 제공하고자 하였다.

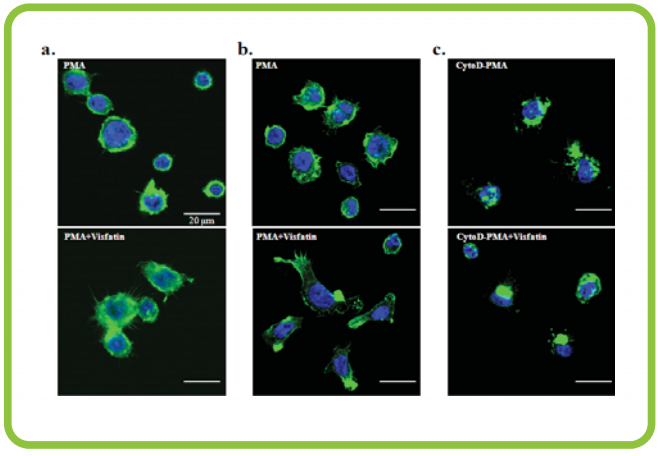
2. 추진실적

가. 심혈관질환의 병인 및 발생기전 연구

1) 동맥경화형성에서 비스파틴(비스파틴)의 효과 및 분자 기전 연구

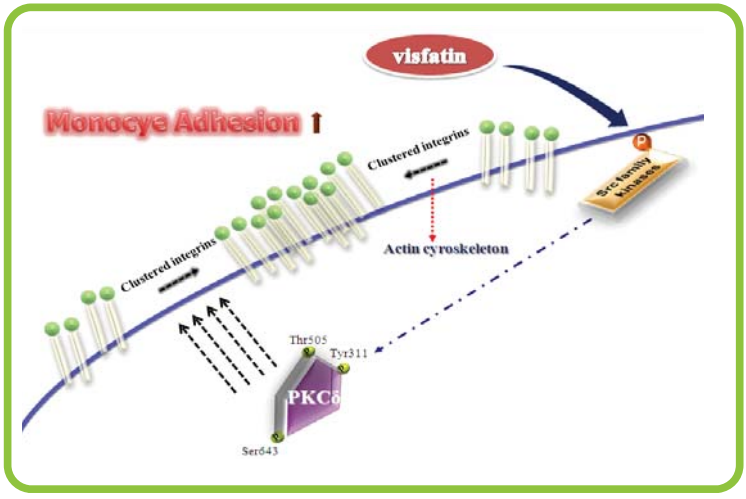
(1) 단핵구의 대식세포로의 분화 특성에 미치는 비스파틴 역할 규명

최근 새롭게 보고된 아디포카인인 비스파틴은 비만한 제 2형 당뇨병 모델에서 높은 혈중 농도를 보이며 동맥경화 발달과 관련되어 있는 것으로 보고되고 있으나 아직까지 그 정확한 메카니즘이 알려져 있지 않다. 따라서 본 연구에서는 비스파틴이 동맥경화의 초기 단계인 단핵구의 부착 및 분화과정에 미치는 영향을 조사하였다. 단핵구 세포에 분화촉진인자로 알려진 PMA를 노출시켜 분화를 유도시키는 동안 비스파틴을 함께 처리 하였을 때 분화특성(부유세포의 부착성, 세포형태, 대식세포의 특징적 유전자 발현)의 변화를 관찰하였고, 부유세포인 단핵구 세포s에 10 ng/ml PMA를 단독으로 처리하는 것보다 비스파틴을 함께 처리하였을 때, 대식세포와 같은 세포형태 변형과 더불어 농도 의존적으로, 시간 의존적으로 세포의 부착성이 증가되는 것을 확인하였다. 단핵구는 분화 동안 세포 형태의 변화를 겪기 때문에 이에 대한 visfatin의 효과를 알아 보기위해, 10 ng/ml PMA가 있는 상태에서 THP-1 monocytes에 visfatin을 처리한 1시간 후에 F-actin 면역형광법을 이용하여 세포를 염색한 결과 PMA만 처리한 세포군은 둥근 원형모양으로 F-actin이 주로 세포막과 세포질 전체적으로 분산되어 염색된 반면, 300 ng/ml 비스파틴을 처리한 세포군은 10분에는 원형모양으로 필라멘트(filament)가 형성 되었고, 1시간에는 길쭉한 형태로 변형되어 위족과 같은 돌출부를 가졌으며 F-actin이 세포막이나 돌출부쪽에서 뭉쳐 염색된 것을 관찰하였다.



[그림 3-3-14] PMA에 의해 유도된 단핵구 표현형에 대한 비스파틴의 효과

이러한 결과로 비스파틴이 PMA에 의해 단핵구가 대식세포로 분화하는데 부착성을 가속화시키고, actin을 재배열시킴으로서 형태를 변형시킴을 알 수 있었고, 비스파틴에 의해 증가되는 세포부착성이 CD11b의 결합활성척도 및 발현증가와 src family kinases(SFKs)와 protein kinase C(PKC)의 활성화가 중요하게 작용한다는 것을 규명하였다[그림 3-3-15]. 또한 동맥경화반의 중요 구성세포인 대식세포는 위험인자에 노출되면 염증성 사이토카인 분비 및 세포접착분자(CAM)생성이 증가한다고 보고되고 있으므로 분화과정에서 비스파틴에 의한 세포접착분자의 발현을 확인하였다. 연구수행결과, 단핵구 세포에 10 ng/ml PMA를 처리하여 대식세포로 분화시키는 과정에 비스파틴 처리 후 농도와 시간 의존적으로 ICAM-1의 발현을 증가시킴을 확인하였다. 비스파틴에 의해 증가한 ICAM-1의 발현이 reactive oxygen species(ROS), NF-κ B, JNK등의 신호전달체계에 의해 조절됨을 확인하였다. 또한 대식세포가 세포내 지질 축적을 하는데 중요한 역할을 하는 수용체로서 대표적인 단백질인 CD36 발현도 visfatin 처리 후 농도와 시간 의존적으로 증가함을 확인 하였다. 이런 연구수행결과로 볼 때 비스파틴이 동맥경화발생 초기에 단핵구의 대식세포로의 분화 및 이들 세포들의 혈관내피세포로의 접착, 이동 및 이동 후 포말세포로의 활성에도 기여함으로서 동맥경화발생 초기에 중요한 인자로 작용함을 규명하였다.

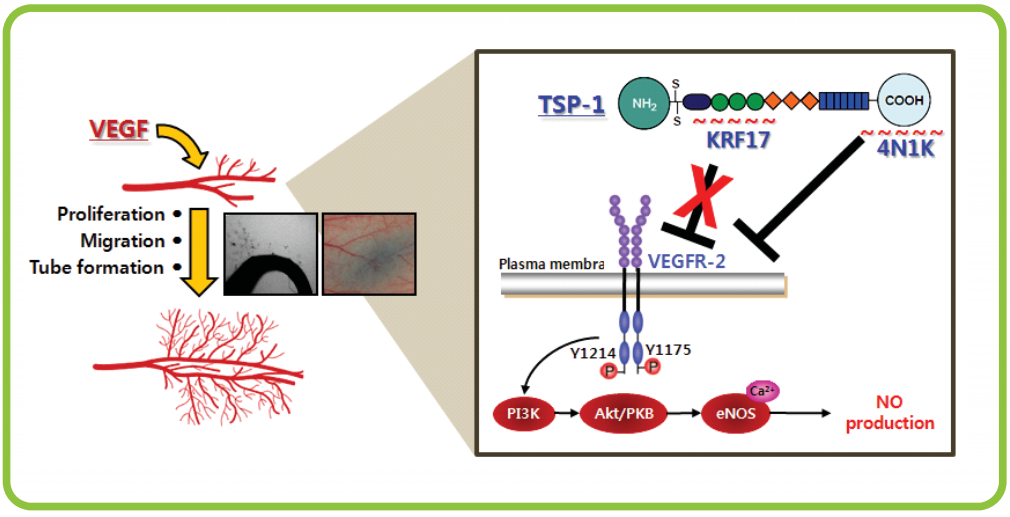


[그림 3-3-15] 비스파틴에 의한 단핵구 부착 효과 및 신호전달기전

3) 트롬보스폰딘-1(thrombospondin-1)에 의한 혈관신생 억제 기전 규명

신생혈관형성은 정상적인 과정 중에서는 배아발달, 생리주기, 임신, 상처치유에서 중요한 영향을 미치지만, 혈관이 부족하거나 과잉 생성되어 병리학적 상태로 넘어가게 되면 관절염,실명, 암, 동맥경화와 같은 다양한 질환을 야기하게 된다. 트롬보스폰딘-1 의 경우, 신생혈관억제 효과가 알려져 있지만, 이는 CD36이나 CD47을 통한 NO 신호억제 연구에 국한되어 있으며, NO의 상위신호전달체계나 혈관내피성장인자(VEGFRs)와의 관련성 연구는 충분하지 못한 실정이다. 따라서 트롬보스

폰딘-1에 의한 신생혈관억제효과를 분석하고 심혈관질환의 치료제로서의 개발 가능성을 알아보고자 하였다. 트롬보스폰딘-1는 혈관내피세포(HUVECs)에서 혈관내피성장인자로 인해 증가된 세포증식, 세포이동, 혈관형성 등을 *in vitro*, *ex vivo*와 *in vivo*에서 효과적으로 억제하였다. 또한 혈관내피성장인자로 인해 유도된 VEGFR2, Akt, AMPK 및 eNOS의 인산화를 억제시키는 것을 확인하였으며, eNOS 이합체화(dimerization)과 PKCδ 등의 신호전달 경로를 통하여 혈관내피성장인자가 유도하는 혈관신생을 억제하는 것을 확인하였다. 다음으로 VEGF로 인해 증가된 혈관생성 신호전달 물질들이 TSP-1 억제제인 LSKL를 처리하였을 경우 TSP-1의 억제효과가 나타나지 않는다는 것을 확인하였다. 또한, 혈관내피세포에서의 혈관신생현상은 세포의 표면에서 발현되는 CD36, CD47과 관련되어 있다고 보고되고 있으므로, TSP-1의 CD36과 CD47 binding peptide인 KRF17과 4NIK를 이용하여 TSP-1에 의한 신생혈관억제효과가 어느 부분에서 일어나는지 알아보고자 하였다. 연구수행결과 *in vitro*, *ex vivo*, 및 *in vivo*에서 VEGF로 인해 증가된 세포증식, 이동, 혈관 sprouting과 혈관투과도에서 4NIK가 통계적으로 유의한 억제효과를 나타내었다. TSP-1의 CD47 binding peptide domain인 4NIK의 신호전달기전을 확인하기 위하여 VEGFR2, Akt, eNOS의 인산화를 확인한 결과 4NIK는 VEGF로 인해 증가된 VEGFR2, Akt, eNOS 인산화를 효과적으로 감소함을 확인하였다[그림 3-3-16]. 이런 실험결과는 TSP-1의 CD47 binding peptide 4NIK가 TSP-1의 VEGF로 인해 유도되는 혈관신생에 있어서 대표적인 억제작용을 하는 부위임을 규명하였다. 또한 기존 TSP-1의 혈관신생 억제기전에서 명확히 밝혀져 있지 않은 CD47과의 관련성 탐색 및 연관성이 있다는 연구가 이루어졌던 CD36과의 무관성에 대해 밝힘으로써 심혈관치료제 개발 및 응용을 위한 기반을 구축하는데 중요한 근거자료로 사용될 수 있을 것으로 사료된다.



[그림 3-3-16] TSP-1에 의한 신생혈관형성 억제 기전

나. 역학분석을 통한 심혈관질환 질병지표개발

1) 유전적 정보를 통한 고혈압 발생위험률의 예측

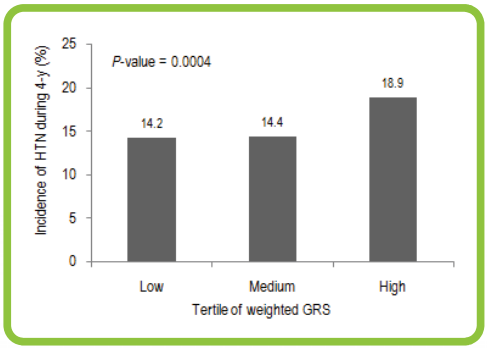
고혈압은 강한 유전적(heritable) 성향을 갖는 형질(trait)로 알려져 왔다. 이러한 이유로 최근 들어 다양한 민족 및 여러 나라들로 구성된 대규모 컨소시엄을 통한 GWAS(genome-wide association studies) 연구가 수행되었고, 이를 통하여 고혈압과 관련된 많은 유전적 변이(genetic variant)들이 발굴 되었다. 최근에 이러한 유전적 정보가 전통적인 위험요인들과 함께 예측모형에 추가될 경우에 모형의 판별(discrimination) 및 재분류(reclassification) 능력을 더욱 향상시킬 수 있는지에 대하여 연구가 진행 되었다. 그러나 제한된 소수의 연구만이 이러한 유전적 정보의 잠재적인 사용가능성을 확인하였을 뿐이다. 따라서 본 연구는 그간에 한국인유전체역학조사사업(Korean Genome and Epidemiology Study: KoGES)을 통하여 밝혀진 고혈압 관련 단일염기변이(single nucleotide polymorphisms: SNPs)들을 이용한 유전위험점수(genetic risk score: GRS)가 한국인에서 고혈압에 독립적인 위험요인인지를 밝히고 또한 이 GRS가 고혈압 발생률의 예측에 도움이 되는지에 대하여 연구하였다.

본 연구를 위하여 한국인유전체조사사업(KoGES)의 안산 · 안성코호트 자료를 사용하였다. 모형 구축을 위하여 기반조사(baseline) 및 1차와 2차의 추적조사(follow-up) 자료를 이용하였고 그 중에 기반조사에서 고혈압이 있는 참여자 즉, 수축기 혈압 140이상이고 확장기 혈압 90이상이며, 고혈압 치료제를 복용하는 사람 및 크레아티닌 수치가 2 mg/dL이상인 참여자도 분석 대상에서 제외하고 총 4,652명을 분석하였다. GRS는 이전의 유전체조사사업을 통하여 발굴된 총 10개의 SNPs를 이용하여 두 개의 형태로 구성하였다. 하나는 10개의 SNPs의 위험 allele의 개수를 단순히 합한 형태의 count GRS(cGRS)이다. 이는 한 개의 SNP에 위험 allele의 수가 2개 까지 나올 수 있으므로 cGRS는 최소 0부터 20까지의 범위를 가질 수 있다. 다른 하나는 이전의 GWAS연구를 통하여 제시된 effect size를 가중치로 하여 계산된 weighted GRS(wGRS)이다.

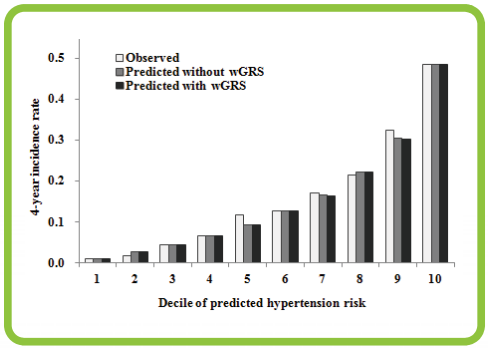
결과로서 wGRS를 삼분위수로 나누었을 때, 각각 낮은 삼분위(low tertile)와 중간 삼분위(medium tertile)의 14.2%와 14.4%의 고혈압 발생률에 비해 가장 높은 삼분위(tertile)에서 18.9%의 높은 발생률을 나타냈다[그림 3-3-17]. 고혈압과 관련된 전통적 위험요인의 발굴과 확인 그리고 고혈압발생 예측모형을 구축하기 위하여 와이블 회귀분석(Weibull multiple regression analysis) 실시하였다. 그 결과, 전통적인 위험요인을 보정(adjustment)했을 때, cGRS와 wGRS모두 고혈압의 발생 위험률 높였다(HR, 1.05; 95%CI, 1.01-1.09 and HR, 1.04; 95%CI, 1.01-1.08)[표 3-3-1].

기존의 예측 모형에 GRS의 추가가 모형의 판별력, 재분류능력을 향상시키는지를 확인하기 위하여 Hosmer-Lameshow's goodness of fit test, overall c-statistics, and NRI(net reclassification improvement)와 IDI(integrated discrimination improvement)를 이용하였다. wGRS를 추가하기 전에 판별력을 나타내는 c-statistics는 0.789인 반면에 추가 한 후의 판별력은 0.790으로 통계

적으로 유의한 증가가 관측되지 않았다. 또한 실제 관측발생과 모형에 의한 예측발생의 일치도를 확인하는 calibration에 있어서도 GRS의 추가 전과 후에 있어서의 예측값 모두 적절한 calibration 값을 보이고 있다(x 2=15.24 and 15.10)[그림 3-3-18]. 모형 GRS추가에 대한 위험률의 재분류 능력을 평가하기 위하여 사전에 정의한 범주(<5%, 5-<10%,10-<20% and>20)를 이용하여 NRI, 범주 무관한 NRI 그리고 IDI를 평가하였다. 평가결과 GRS의 두 NRI 측정값이 통계적으로 유의한 결과를 보이지 않았다(각각 P-value 0.6981과 0.1546). 즉, GRS의 추가에 따른 위험률의 재분류 능력의 향상을 보이지 않았다. IDI 역시 통계적으로 유의한 향상의 결과를 보였다(P-value =0.0627). 이들 결과를 종합해 볼 때, 유전적 변이가 고혈압의 발생에 통계적으로 유의한 위험요인이라고 볼 수 있다. 하지만 이러한 유전적 정보가 모형에 포함됨으로서 위험률 예측의 향상을 보이지는 않는다. 이러한 결과는 유전적 배경이 다른 전통적인 위험요인의 발현에 이미 영향을 주었기 때문이라고 보인다.



[그림 3-3-17] Incidence of Hypertension according to the tertile of weighted GRS.



[그림 3-3-18] The calibration test with Hosmer and Lameshow's goodness of fit test.

[표 3-3-1] Multiple adjusted hazard ratio for hypertension incidence after 4-year follow-up

Variable		Weibull Regression Analysis			
		Model 1		Model 2	
		HR(95% CI)	P-value	HR(95% CI)	P-value
Hypertension Incidence	cGRS	1.08(1.04-1.13)	<.0001	1.05(1.01-1.09)	0.0100
	WGRS	1.07(1.04-1.11)	<.0001	1.04(1.01-1.08)	0.0088
	Tertile of wGRS				
	Low vs Medium	1.02(0.83-1.24)	0.8633	0.93(0.77-1.13)	0.4737
	Low vs High	1.43(1.18-1.73)	0.0003	1.24(1.04-1.48)	0.0168

HR=hazard ratio, CI=Confidence Interval, wGRS=weighted genetic risk score, cGRS=count genetic risk score, Model 1 was adjusted by age and sex, and Model 2 was adjusted by age, sex, systolic blood pressure, diastolic blood pressure, current status of smoking, parental history of hypertension, body mass index, and diastolic by age interaction.

3. 향후 계획

고령화 사회 및 현대인의 식생활 변화와 운동 부족 등의 생활 습관은 전 세계적으로 비만과 당뇨병 같은 만성질환을 급격히 증가시켰으며, 이에 동반되는 대사 장애가 동맥경화와 같은 심혈관 질환의 주요 위험요소라는 것은 잘 알려져 있다. 한편, 동맥경화 또는 혈전 형성 등에 의해 조직에서 혈액의 공급이 중단되는 경우 심장 또는 뇌 등 중요장기에 허혈(ischemia)을 유발할 수 있으며 이는 미국뿐 아니라 전 세계적인 사망의 주요 원인으로 알려지고 있다. 따라서 동맥경화의 병인기전 및 치료의 과학적 근거 생산에 관한 연구의 중요성이 점차 증대되고 있으며 나아가 기초연구에서 임상응용연구에 이르기까지 과학적 근거생산 및 기전분석을 위한 연구 인프라 구축의 중요성이 강조되고 있다.

본 연구는 국가 심뇌혈관질환연구 허브구축을 위한 내부역량강화를 목표로 심혈관계 중증질환자 및 고위험군에 대한 장기 추적조사 수행을 통한 질환관리지표 발굴연구, 제브라피쉬를 활용한 질환모델구축을 통한 연구 자원 확보와 개발 연구 및 심근손상 또는 동맥경화와 같은 허혈성 심혈관 질환 발생기전 연구를 통한 심혈관질환 극복을 위한 기초기반연구 등을 바탕으로 질병관리기술개발을 위한 국가 연구 인프라를 구축하고자 한다.

신생혈관형성은 혈관이 부족하거나 과잉 생성되어 병리학적 상태에서 다양한 질환을 야기하게 되며 특히 심혈관 질환과 관련하여 동맥경화에 악영향을 미치게 된다. 따라서 신생혈관 형성 및 억제 연구를 통한 심혈관계 질환 치료의 연구기반을 확립하고자 하며, 동맥경화 위험인자 중 하나인 혈관석회화(vascular calcification)의 발생 및 진행에 관여하는 인자의 탐색 · 발굴연구를 통해 동맥경화발생에서의 새로운 타켓을 찾고자 한다. 또한 심혈관질환의 위험요인을 효과적으로 예측하기 위하여 다양한 혈중지표에 대한 관심이 높아지고 있으나, 허혈성 심부전에 대한 신뢰도 높은 지표는 보고되지 않고 있어, 본 연구에서는 고령화 사회에서 급속히 증가할 것으로 예상되는 심부전 환자군 및 노인인구를 대상으로 인구학적 특성, 가족력, 약물복용력, 흡연여부, 혈중지표 분석 등을 통하여 심혈관질환 위험인자와 심부전 발생의 관련성을 밝히고자 하며 노인질환 예방관리코호트 운영을 통해 노인 인구에서의 심뇌혈관질환 등 주요 만성질환의 예방관리지표를 개발하고자 한다.

담당 심혈관 · 희귀질환과_임현정

제4절 대사질환 연구

1. 개요

최근 우리나라에서는 고령화 및 생활습관의 서구화와 더불어 당뇨병 유병률(만30세 이상, 표준화)이 2001년 8.6%에서 2011년 9.8%로 최근 10년간 약 1%p 증가하였다. 또한 당뇨병의 주요원인이라 할 수 있는 비만은 19세 이상 성인의 유병률이 1998년 26.0%에서 2011년 31.9%로 증가하였고 소아청소년(2세~18세)의 과체중 및 비만 유병률 또한 1998년 8.5%에서 2011년 9.7%로 증가(국민건강조사자료근거, BMI≥25 기준)함으로써 유병률이 증가할 뿐 아니라 그 발병이 조기화, 장기화되고 있는 추세이다.

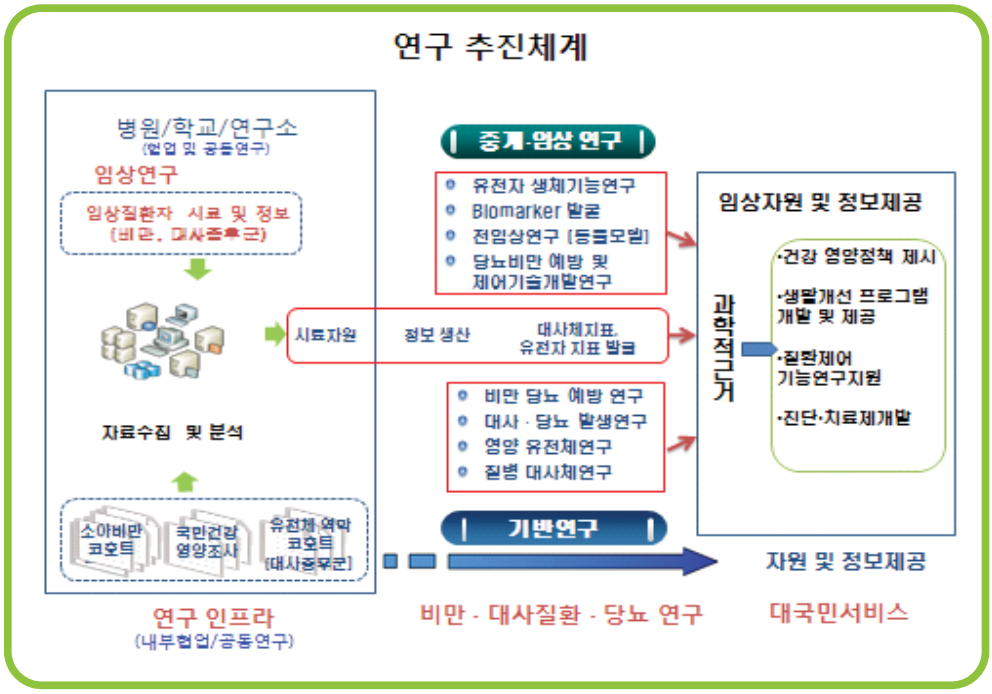
대사영양질환과에서는 당뇨병, 비만 등과 같은 대표적인 대사이상질환의 발병원인을 규명하고 이를 통해 질환발생의 예방 및 치료법을 개발하는 것을 목표로 연구를 수행하고 있다. 이를 위하여 대사영양질환과에서 추진하고 있는 소아비만코호트 대상자의 자료 및 시료를 확보하여 대사질환정보를 확보할 뿐 아니라, 성인의 대사질환정보를 확보하기위해 유전체 코호트자료를 요청하여 분양받은 후 자료를 재정비하였다. 이때 영양학, 유전체학, 생물학등의 다학제적 분석방법인 영양유전체학 방법을 활용하여 분석하였다. 생애주기동안 노출되는 영양불량과 이로 인한 만성질환(비만, 당불내증, 고혈당, 고혈압, 고지혈증 등 대사이상증후군, 당뇨병 및 그 합병증)발생과의 관계 연구 및 기타 위험 인자들에 의한 대사이상증후군 발병 기작 연구를 중점 과제로 선정하여, 세포 및 동물 모델을 이용한 분자생물학 · 생화학적 연구기법을 통해 대사이상질환 발병 기작을 이해하려는 연구를 수행하고 있다. 유전체자료분석, 동물실험, 세포실험 수행에 필요한 전문가를 확보하고 다른 기관과의 협조를 통해 연구를 수행하여 역학정보를 실험실에서 실현하고 구체적 질병치료 표적물질을 발굴하며, 이를 활용한 치료법을 발굴할 수 있다. 또한 연구수행 중 산출되는 정보와 시료 등은 저장하여 추후 연구에 활용할 수 있도록 하고 있다. 추출된 정보는 논문작성, 홍보, 예방법 제시 등으로 활용성을 높이고자 한다. 소아비만과 이와 동반된 대사이상증후군, 당뇨병 환자 집단에 대하여 위험인자들을 분석할 뿐 아니라, 생산된 연구 자료를 관리하며 향후 연구자에게 인체 자원 및 정보를 제공할 수 있는 기반을 구축하여 궁극적으로 한국인의 생애주기에 적합한 당뇨병, 비만, 대사이상질환의 예방법 및 치료법의 개발에 기여하고자 한다.

2. 추진실적

가. 비만 및 당뇨병 발병 기전 연구

1) 비만, 인슐린저항증 특이대사체 발굴 및 대사질환예방법 개발

대사질환 예방법 개발하기 위해 대사체학, 유전체학 등을 활용하여 역학조사 자료(소아코호트자료, 유전체 역학자료)를 기반으로 소아, 성인에서의 대사영양질환(비만, 인슐린저항증)에 영향을 주는 유전적 요인, 환경적 요인(영양위험요인등)발굴을 통해 대사질환 발생 조기지표 및 예방법을 발굴하며 인슐린저항증 지표, 철분대사 주요 지표들의 대사질환과의 상호관계를 심층 분석하고자 하였다. 특히 비만은 인슐린저항증, 당뇨병으로 진전되는 경우가 많으므로 비만과 인슐린저항증, 당뇨병과의 상관관계를 연구함으로써 비만으로 인한 당뇨병 발생기전을 연구하고, 비만 및 당뇨관련 생물학적 위험지표를 발굴하여 궁극적으로 당뇨 조기예측시스템 구축의 기초 자료를 제공하고, 당뇨병 발병을 억제할 수 있는 기술을 개발하고자 하였다.

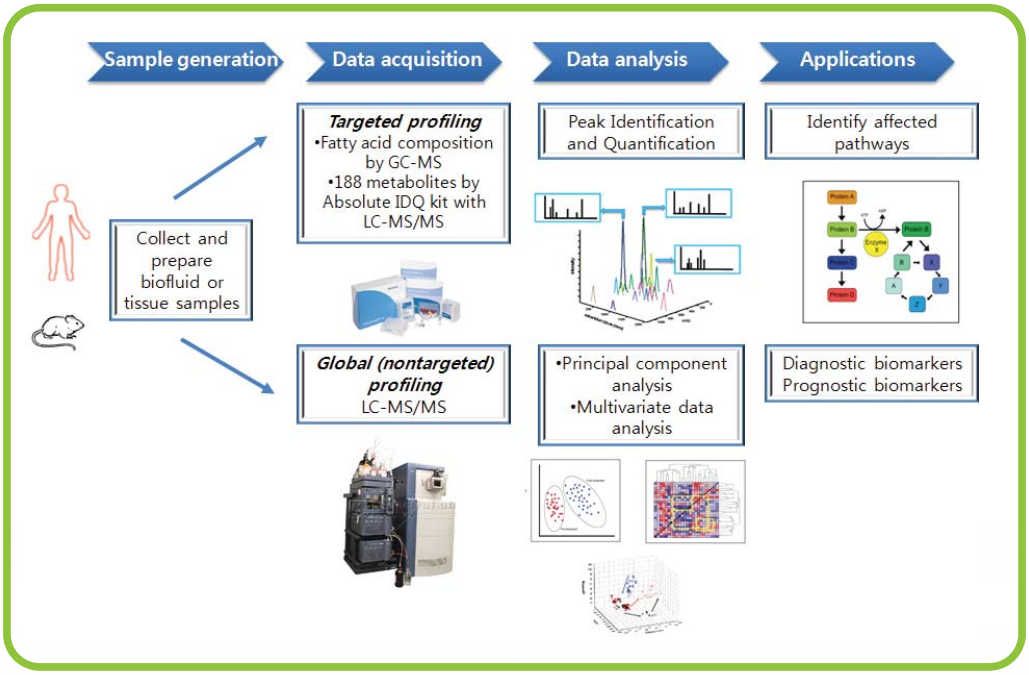


[그림 3-3-19] 대사질환예방법 개발 개요도

(가) 한국인 소아의 대사영양질환 발생 조기지표 및 예방법 발굴

① 비만, 인슐린저항증 특이대사체 발굴: 대사체학을 이용한 소아의 비만 및 대사성질환에 대한 특이 대사체 발굴 연구는 성인에게서 나타난 대사 위험 지표인 아미노산과 지방산 분포 등에

대한 양상과의 비교는 물론 소아의 비만 및 대사성질환을 예방하고 치료하는데 도움을 줄 수 있을 것이다. 인체연구에서 도출된 비만, 인슐린 저항증 특이 대사체에 대해 기능연구를 동물실험, 세포실험 등에서 수행하여 조기 질병진단지표, 영양소 섭취 지표로서의 가능성을 확인할 수 있으며, 대사체의 기능파악 및 질병발생 기전 규명이 가능하다. 또한 발굴된 대사체를 지표로 활용하여 식이나 약제에 대한 효용성 판단이 가능하다.



[그림 3-3-20] 대사체 발굴기반 대사질환예방법 개발 개요도

② 혈중 vitamin D 농도와 대사이상위험도 간의 상호관계

Vitamin D는 최근까지는 뼈 대사의 중요한 조절인자로만 알려져 왔었으나 최근 서양에서 에너지대사와 대사이상증후군과도 연관성이 있다고 보고되었다. 그러나 아시아 어린이들에게서는 vitamin D와 대사이상 위험요인들과의 관계에 대해서는 연구가 되지 못하였다. 본 연구에서는 중등학교 여학생의 vitamin D 부족 현황과 25-hydroxyvitamin D [25(OH)D] 와 대사증후군 위험요인들과의 관계를 관찰하였다. 대상자는 소아청소년 코호트 대상자이며, 과천(latitude 37o) 의 중학교에 다니고 있는 320명의 13세 여학생을 대상으로 하였다. 신체검사와 혈액채취는 2011년 7월에 수행되었다. 설문지를 통해 생활습관, 식이자료를 확보하였다. Vitamin D deficiency 는 조사대상자의 63.8%는 vitamin D deficiency 상태였다(25-hydroxyvitamin D(25(OH)D) < 20 ng/mL를 vitamin D deficiency 로 정의하였음). 혈중 25(OH)D는 혈당과 insulin resistance index(HOMA-IR)와 음의 상관관계를 보였다(r=-0.144, P=0.015). 대사위험도와도 음의 관계를 보였다.(r=-0.141, P=0.012). Deficient

25(OH)D levels 의 여학생의 경우 높은 vitamin D 상태의 여학생에 비해 insulin, HOMA-IR,, systolic blood pressure 가 높았다. 이 분석을 통해 낮은 25(OH)D levels 이 blood glucose와 insulin resistance를 초래할 수 있으며, 한국인여학생에서도 25(OH)D levels 수준이 낮은 경우 대사이상 위험도가 높아짐을 알 수 있어 이에 대한 건강 교육이 필요하다.

[표 3-3-2] Relationship between serum 25(OH)D and Metabolic risk factors.

	Unadjusted		Adjusted[a]	
	r	P	r	P
Fasting glucose[b]	-0.1833	0.0010	-0.1748	0.0033
Fasting insulin[b]	-0.1617	0.0037	-0.1237	0.0382
HOMA-IR[b]	-0.1819	0.0011	-0.1441	0.0154
QUICKI[b]	0.1733	0.0019	0.1369	0.0217
SBP	-0.0910	0.1044	-0.0547	0.3612
DBP	-0.0534	0.3415	-0.0138	0.8181
TG[b]	-0.1032	0.0653	-0.0896	0.1341
TC[b]	0.0319	0.5703	0.0199	0.7399
HDL-C[b]	0.1514	0.0066	0.1140	0.0563

Homa-IR, homeostasis model assessment of insulin resistance; QUICKI, quantitative insulin sensitivity check index; SBP, systolic blood pressure; DBP, diastolic blood pressure; TG, triglyceride; TC, Total cholesterol; HDL-C, high-density lipoprotein - cholesterol.
[a] Adjusted for Physical activity and BMI-z score
[b] log transformation

(나) 대사질환 유발 동물모델을 이용한 대사영양 질환발생 기전연구

① 난소절제동물에서 genistein 투여의 인슐린저항증 상태의 개선효과

폐경이후의 여성은 estrogen 감소와 함께 체중이 증가하고 대사증후군이 증가하는 것으로 보고된다. phytoestrogen인 genistein 은 폐경기 후 이상증상을 개선시킬 수 있을 것으로 예상된다. 난소절제를 통해 유사 폐경기동물모델을 만들었다. SD rat을 Sham 수술, OVX (ovariectomy, 난소절제) 수술후 3주간 chow diet을 공급시키며 적응시켰다. OVX 후 급격히 식이섭취 증가와, 체중증가를 관찰할 수 있었다. 이후 고지방식이(전체열량의 36%를 지방으로 공급)를 4주간 공급하였다. OVX 군은 다시 고지방식이에 0.1% genistein 첨가된 diet 군으로 나누어 공급하였다.(모두 3군, Sham, OVX, OVX+G) OVX군은 체중이 증가하고, insulin resistance index가 증가하였다. genistein 은 insulin resistance index를 감소시켰다. 간조직의 fatty acid synthetase 활성이 감소하였다. Genistein은 특히 지방조직의 미토콘드리아 기능과 지방대사에 관여하고 있었다. 즉 succinate dehydrogenase 활성,

carnitine palmitoyltransferase 활성, β-oxidation 정도가 개선되었고, 지방세포의 크기가 감소되었음을 관찰하였다. 감소된 지방세포 크기는 인슐린민감도 개선을 간접적으로 의미하고 있다. 간조직의 microarray data를 활용하여 gene expression 정도를 정리 비교하였다. 또한 gene set enrichment analysis(GSEA)를 통해 분석하였을 때, 특히 fatty acid metabolism, insulin resistance, oxidative stress 관련 gene set들이 난소절제시 변화하였고, genistein 이 개선시킴을 관찰하였다. 이러한 GSEA 접근을 통해 ovariectomy과 genistein supplementation을 통한 gene expression changes 와 phenotypic changes 간의 공통점을 파악할 수 있었다. Genistein 투여는 Ovariectomy- induced metabolic dysfunction을 통해 초래된 인슐린저항증을 개선시킬 수 있었고, GSEA approach를 통해 gene 수준에서 insulin resistance 관련 주요 target을 제시할 수 있을 것이다.

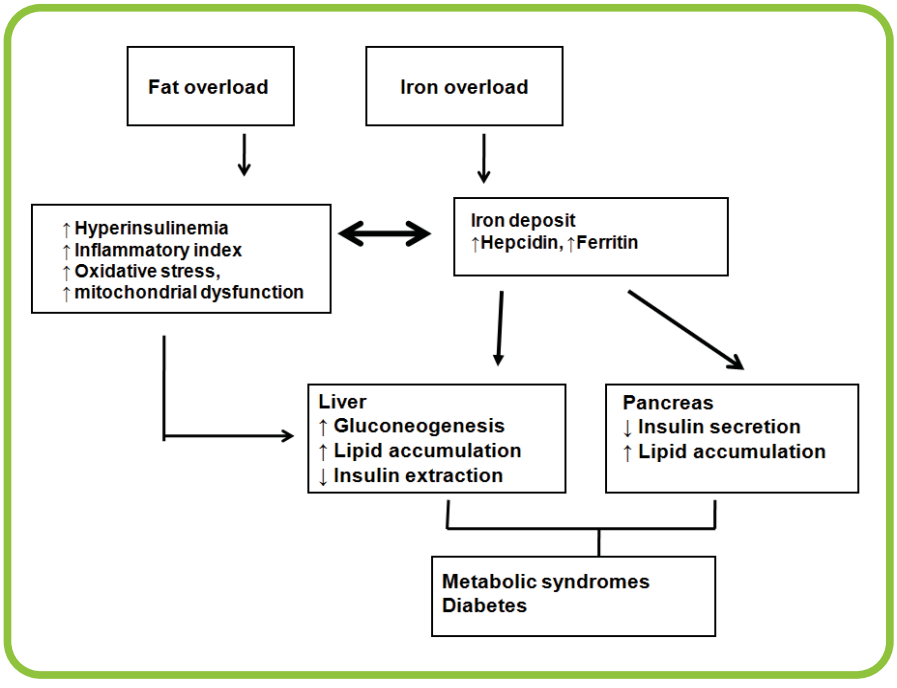
[표 3-3-3] GSEA 방법을 통한 난소절제 폐경기 동물모델에서 난소절제와 제니스타인 투여로 인한 유전자발현 변화

Up-regulated gene sets	P	Down-regulated gene sets	P
Effect of OVX (OVX vs sham)			
Oxidative stress	.00	Irinotecan pathway—PharmGKB	.00
Pyrimidine metabolism	.01	Heme biosynthesis	.00
Fatty acid synthesis	.02	HSP70 and apoptosis	.01
Purine metabolism	.04	Peptide GPCRs	.03
Glutathione metabolism	.06	Apoptosis KEGG	.03
Alanine and aspartate metabolism	.06	GPCRDB class A rhodopsin-like	.04
Two-component system—General	.09	Fatty acid degradation	.04
Wnt signaling	.11	Apoptosis GenMAPP	.05
Protein signaling	.11	Streptomycin biosynthesis	.06
Calcium signaling pathway	.16	Translation factors	.06
Effect of supplemental genistein (OVX + G vs OVX)			
Arginine and proline metabolism	.02	Pyrimidine metabolism	.00
Galactose metabolism	.02	Oxidative stress	.01
Mitochondrial fatty acid β-oxidation	.03	Purine metabolism	.02
Chol biosynthesis KEGG	.03	Acetylcholine synthesis	.03
Ureacycle and metabolism of amino	.04	Calcium regulation in cardiac cells	.05
Calcium regulation in cardiac cells	.05	Methane metabolism	.06
Glutathione metabolism	.06	Tryptophan metabolism	.06
Chol biosynthesis	.06	Tyrosine metabolism	.08
Blood clotting cascade	.08	Ribosomal proteins	.09
Fatty acid metabolism	.08	Apoptosis	.09

Global analysis of microarray using GSEA revealed several sets of up-regulated or down-regulated genes by OVX and genistein treatment. Among the differentially expressed gene sets in each group, the top 10 of most differentially expressed gene sets in OVX and OVX + G were presented. The effect of OVX was determined by comparing OVX vs sham, and the effect of dietary genistein was determined by comparing OVX + G vs OVX.

② 비만과 당뇨병과 철분대사의 관계

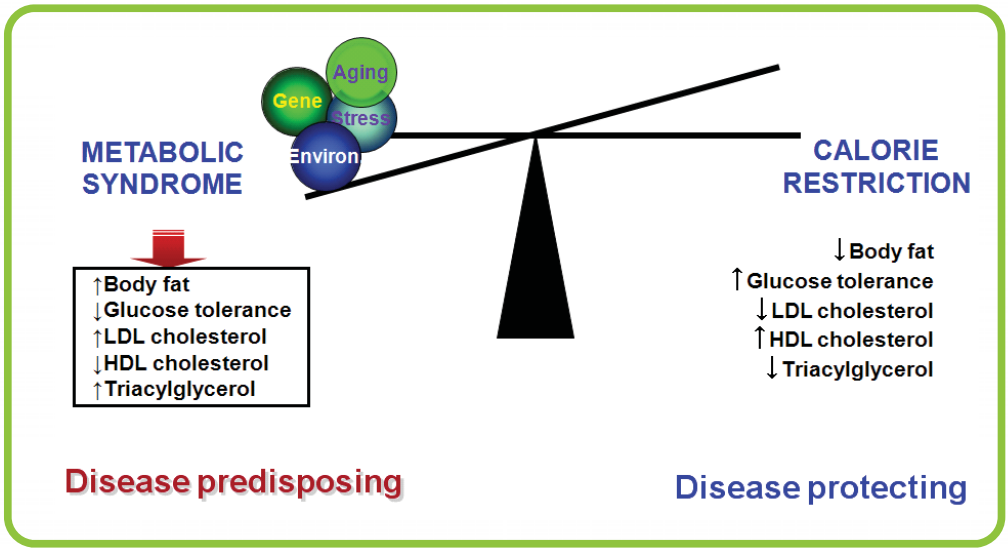
비만 및 당뇨병이 철분의 대사와 밀접한 관계가 있다고 보고되나 작용기전은 명확히 알려져 있지 않다. 본 연구에서는 7주령의 흰쥐와 마우스에게 고지방/철분첨가 실험식이로 유도한 비만, 인슐린저항증 동물모델에서 철분대사의 변화와 인슐린저항증 관련 인자들의 작용기전을 분자생물학적 차원에서 관찰하였다. 고지방식이 또는 고철분식이는 혈중 혈당과 인슐린 농도를 증가시켜 인슐린저항증의 유발에 관여하였으며, ITT에서는 철분의 투여에 의해 당제거능력이 저해되었으나 GTT에서 고철분식이에 의한 당제거 능력이 개선되는 현상을 나타낸 결과와는 상반되는 것으로 나타났다. 고지방식이는 인슐린저항증과 산화적 스트레스와 염증반응에 관여하는 HAMP, IL6, STAT3, Bmp2, Alox15의 유전자 발현을 증가시켰으며, 고철분식이 간조직과 혈액의 철분, 페리틴과 트란스페린의 농도 변화와 IL6의 생성 증가를 통하여 당질의 대사 변화에 관여함을 관찰하였다. 철분의 대사 조절에 관여하는 hepcidin은 고지방식이에 의해 증가되었으며, 철분첨가에 의해 더욱 증가되었다. 고지방/철분첨가 실험식이로 유도한 비만, 인슐린저항증 동물모델에서 철분은 당대사를 변화시켜 당뇨병 발병에 관여함을 관찰하여 고지방과 철분과잉으로 인해 인슐린 저항증이 발생되는 조절기전은 그림과 같이 제시할 수 있었다.



[그림 3-3-21] 과잉 지방이나 철분 공급으로 인한 인슐린저항증 발생기전

2) 당뇨, 비만 등 대사이상질환 발생관련 위험인자 발굴 및 유전지표개발 기능연구

우리 인체는 노화(aging), 스트레스, 유전적요인, 그리고 환경적 요인 등에 노출이 되면 체지방 증가, 포도당 내성 감소, LDL(low-density lipid) 콜레스테롤 증가, HDL(High-density lipid) 콜레스테롤 감소, 트리글리세롤(Triacylglycerol) 증가 등과 같은 대사이상 현상(metabolic syndrome)이 나타나게 되어 당뇨, 고지혈증, 심혈관질환 등과 같은 대사이상질환 발생에 쉽게 노출되는 것으로 알려져 있다. 그런데 이러한 현상이 나타날 때 가장 쉽게 영향을 받는 장기가 바로 간이다. 간에서의 대사가 원활하게 일어나지 못하게 되면 우리 몸속에서는 혈당이나 지질, 에너지 대사 등 우리 몸속의 중요한 대사작용에 이상이 발생하게 됨으로써 간에서의 지방간, 간염, 간암 발생뿐만 아니라 췌장에서의 인슐린분비 및 분비된 인슐린의 민감성 저하가 함께 동반 유도되게 되고 이를 통해 당뇨로 발전하는 것으로 알려져 있다. 이와 함께 지방대사에 문제가 함께 야기됨으로 비만, 심혈관질환 등 여러 합병증으로까지 발전하게 되는 것이다. 몸에서의 이러한 대사이상이 원인이 되어 발생하는 여러 합병증을 예방하기 위해서는 근본적인 원인을 밝혀 이를 조절하는 것이 가장 효과적이라 할 수 있다. 따라서 이들 각 조직들의 상호 조절에 대한 이해의 폭을 넓힘으로써 대사질환 발생을 예방하고 제어할 수 있도록 근본적인 원인을 밝히고자 간, 췌장, 지방조직에서의 상호 역할 및 기능을 밝히는 연구를 수행하고 이를 통하여 당뇨발생에 미치는 각 장기들의 역할 및 조절기능을 밝힘으로써 당뇨병 예방 및 제어에 사용될 수 있는 과학적 근거를 마련하고자 하였다.



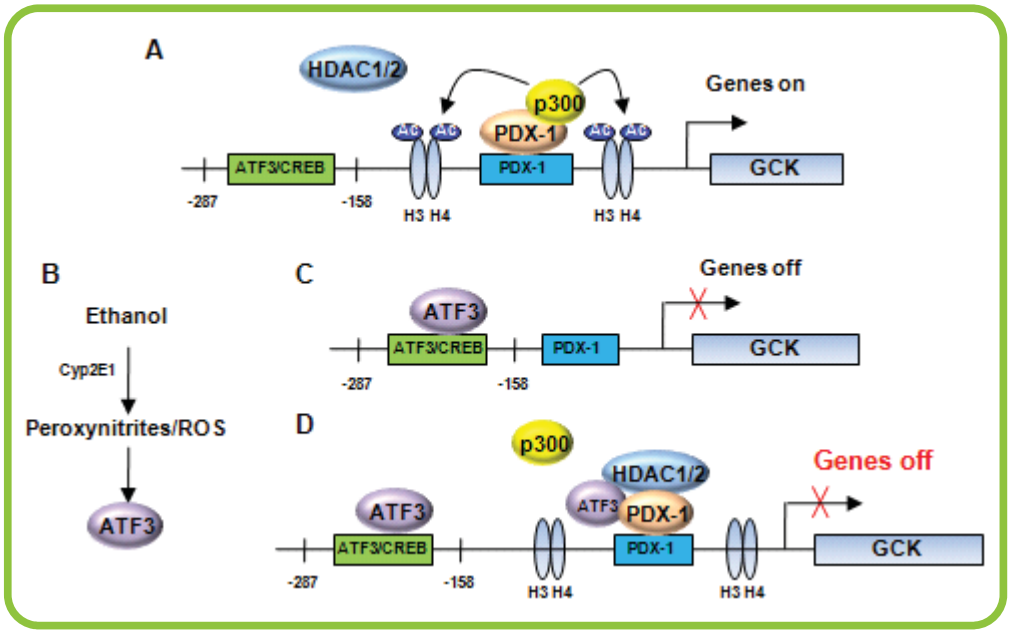
[그림 3-3-22] 대사질환과 몸 항상성 간의 균형

(가) 만성적 알코올섭취에 따른 당대사이상 원인조절인자 발굴 및 기능연구

최근 우리는 만성적 알코올 섭취를 한 쥐에서 간과 췌장 베타세포의 기능저하 및 전체 당대사기능 이상이 나타남을 보고한 바 있다. 또한 알코올대사를 통하여 생성되어지는 활성산소인 퍼록시나이트

라이트들이 증가를 하면서 우리 몸 속의 당분해 효소인 글루코카이나제의 질산화를 유도하게 되고 구조변화가 일어난 글루코카이나제는 분해단백질들의 복합체 형성을 빠르게 하여 쉽게 분해되는 것을 확인하여 보고한 바 있다. 한편, 우리는 알코올에 의한 산화적 스트레스에 의해 증가하는 전사활성인자 3(activating transcription factor 3, ATF3)가 글루코카이나제의 발현저해를 가져오는 것을 확인하여 보고하였지만 아직까지 그 정확한 분자적 수준에서의 조절메카니즘은 알려져 있지 않았다. 이에 우리는 ATF3에 의한 글루코카이나제의 발현 저하를 통한 당대사기능이상의 조절메카니즘을 밝힘으로써 알코올 섭취를 통한 대사기능이상 질환 발생을 제어할 수 있는 과학적 근거를 찾고자 하였다.

그림A에서 보는바와 같이 알코올섭취를 하지 않은 정상적인 상태에서는 글루코카이나제의 전사조절인자로 알려진 PDX-1이 히스톤아세틸화효소(Histone acetyltransferase)인 p300과 결합을 하여 GCK 프로모터(Promoter)에 직접 결합을 하여 GCK 유전자의 발현을 정상적으로 시키는 반면 알코올 섭취를 한 경우 산화적스트레스에 의해 생성되어진 ATF3가 GCK 프로모터에 직접 결합을 하여 GCK 유전자 발현을 억제함을 확인하였다(그림 B). 증가한 ATF3는 GCK 프로모터의 특이 결합부위에 직접 결합할 뿐만아니라 GCK 전사인자인 PDX-1과 직접 결합을 하여 PDX-1과 p300 간의 결합을 방해하고 대신에 히스톤탈아셀틸화효소인 HDAC1/2와 결합을 하여 PDX-1에 의한 GCK 유전자 발현을 억제함으로 당분해효소 발현 억제를 심화시키는 것을 확인할 수가 있었다.



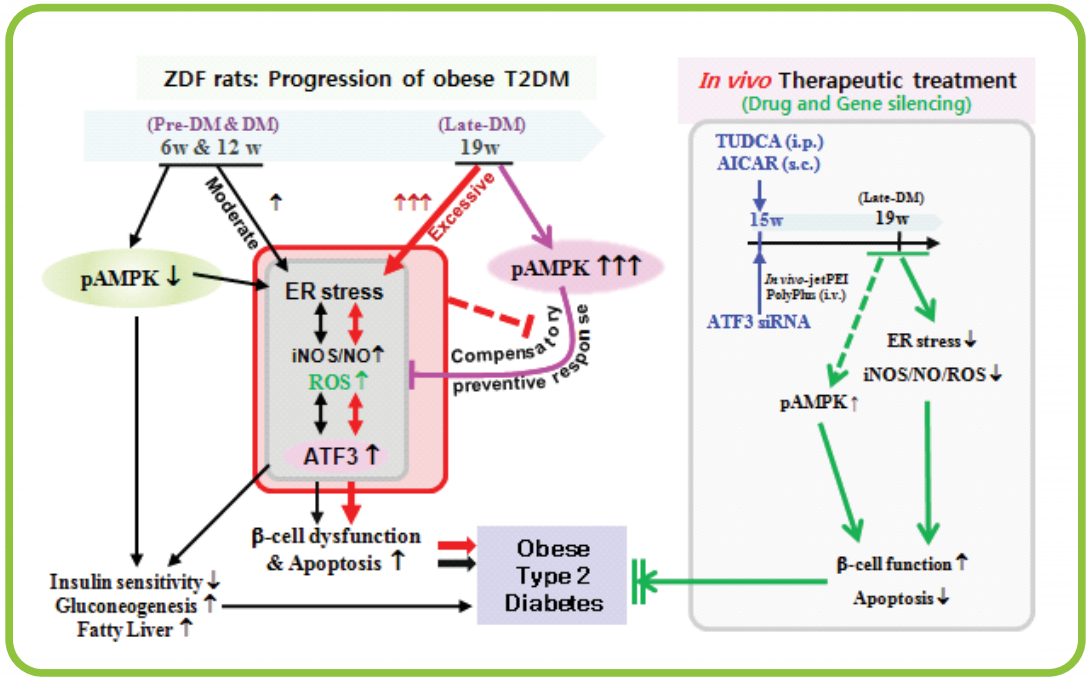
[그림 3-3-23] 알코올 섭취모델에서 ATF3에 의한 당 분해 효소 억제기전

또한 우리는 이들 모델에 ATF3 siRNA를 과발현 시킨 후 이들 효과를 확인한 결과 ATF3가 제거된 조건에서는 에탄올에 의한 GCK 발현 감소가 나타나지 않음을 확인할 수가 있었고 GCK 프로모터

에서의 히스톤탈아세틸화도 억제됨을 확인하였다. 이러한 결과로 우리는 에탄올 섭취에 의한 당분해 효소인 GCK 발현저하로 인한 당대사기능저하 원인을 밝힐 수 있었고 산화적 스트레스에 의해 증가하는 ATF3어 제어를 통하여 GCK 발현 저하 및 이로인한 당대사기능저하도 개선시킬 수 있음을 하였다.

(나) 제2형 당뇨발생과정동안 대사기능저하발생원인인자발굴 및 제어기능연구

본 연구에서는 비만이 원인이되어 제 2형 당뇨로 발전 되는 쥐 모델을 이용하여 당뇨발생과정동안에 나타나는 여러 신호전달 경로를 분석함으로써 당뇨발생 및 제어 가능성에 대하여 조사를 하고자 하였다. 본 연구에서는 주커 당뇨비만쥐(Zucker diabetic fatty rat)를 사용하였는데 이들 쥐들은 6주 전후에서 당뇨전단계(prediabetes) 특징을 가지면서 고혈당 현상과 고인슐린 현상을 함께 보이는 특징을 가지고 있다. 그 이후 10주~12주 전후를 통해 당뇨로 발전하게 되는데, 이때 고혈당 · 고인슐린 상태와 인슐린 저항증이 동반되면서 제2형 당뇨로 발생하는 시기로 알려져 있다. 그 이후 19-21주가 되면 이들 쥐들은 중증의 당뇨증상을 나타내는데 이때 여전히 고혈당은 유지하고 있지만 인슐린 생성능력이 크게 저하되어 저인슐린현상을 보이는 특징을 가지고 있다. 이러한 오래된 심각한 상태에서 신장질환이나 여러 합병증 들이 나타나게 되는 것이다. 따라서, 당뇨발생 단계에 따른 신호 전달 및 조절 인자들을 알게 된다면 이들을 조절함으로써 당뇨로의 발생을 제어할 수 있을 것이라 여겨져 다음 일련의 실험들을 수행하였다.



[그림 3-3-24] in vivo ATF3 siRNA 제어를 통한 당뇨병 발생억제 모델

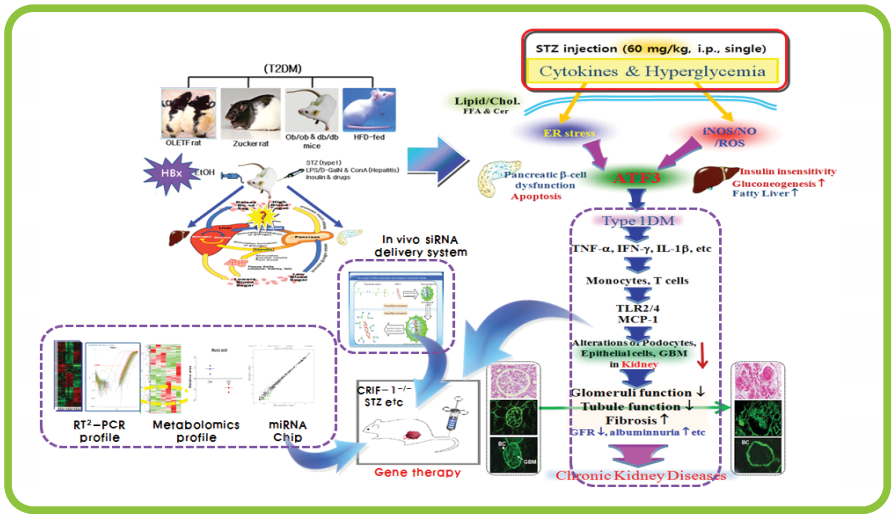
ZDF 랫에서 비만 발생에 따른 제2형 당뇨발생과정에서 6주와 12주에서 소포체스트레스와 산화적 스트레스는 증가를 하고 있었고 이는 ATF3의 발현 증가를 수반하였다. 그러나 이때에는 에너지 대사에 중요한 AMP의존성 키나아제(AMPK) 활성이 크게 감소되어 있었고 당생성효소인 PEPCK와 지방생성에 관련된 유전자 SREBP1c, FAS, SCD1 등의 발현이 증가되어 있었다. 6주, 12주에서와 같이 19주에서도 이들 유전자들의 발현이 더 크게 증가되어 있어 당뇨발생과정동안 지방 및 당대사기능저하가 더 심화됨을 보여주고 있었다. 그러나 이와는 반대로 6, 12주에서 감소되었던 AMPK의 활성이 특이적으로 19주에서 크게 증가를 하였고 그 하위 신호인 ACC의 인산화도 증가되어 비활성화되어 있었다. 이는 처음 기대했던 바와 정반대의 결과라 할 수 있다. 이러한 원인은 그림에서보는바와 같이 6주, 12주와는 달리 19주에서 크게 증가하는 소포체스트레스와 산화적 스트레스에 대하여 세포로서는 마지막 방어기작으로 AMPK의 활성을 통하여 이를 제어하고자 하는 기작이 작동하는 것으로 여겨진다. 이를 확인하기위해 AMPK의 활성촉진제로 알려진 AICAR를 직접 쥐에 주사를 한 후 관찰한 결과 AICAR 주사를 통하여 AMPK 활성이 크게 증가된 쥐의 경우 비만 및 당대사기능저하 등이 개선되는 효과를 얻었다. 그러나 이는 여섯번에 걸쳐 AICAR를 주사를 한 경우에서만 얻을 수 있었고 1번 주사를 한 경우에서는 억제 효과를 확인할 수가 없었다. 이는 당뇨발생과정동안 증가하는 소포체 및 산화적 스트레스를 극복하기 위해서는 AMPK의 활성이 더 크게 요구된다는 사실을 보여주고 있다. 즉 심각한 당뇨상태를 보이는 19주 ZDF 랫에서 자체적으로 AMPK 활성을 증가시킴으로써 이들 스트레스에 의한 기능이상 및 질병발생을 제어하고자 하지만 크게 증가된 이들 스트레스를 자체적으로 증가하는 AMPK활성만으로는 억제할 수 없다는 것이다. 이들 AMPK에 의한 스트레스에 의한 췌장베타세포 기능저하 및 세포사멸 억제효과는 in vitro 세포주에서 AMPK의 정상 DNA(WT AMPK)와 비활성을 띄는 DNA (AMPK D/N) 또는 AMPK siRNA를 과발현 시킨 경우에서도 확인할 수가 있었다. 이들 ZDF 랫에서 당뇨발생과정동안 AMPK 활성에 의한 스트레스에 의한 대사기능저하 및 질병발생을 억제하지 못하는 이유는 과정 중에 생성되는 산화적 스트레스의 증가가 지속에 따른 ATF3의 발현 증가가 원인으로 여겨짐을 확인하였다. 이는 ATF3, ATF3 D/N, ATF3 siRNA 과발현 실험에서 확인할 수가 있었고 이를 in vivo 모델에서 확인하기 위해 ATF3 siRNA를 제작하여 가장 효율적인 ATF3 제거효과를 보이는 siRNA를 선택하여 in vivo delivery system인 jetPEI-siRNA reagent와 함께 쥐의 꼬리에 주사를 한 후 관찰한 결과 ZDF 랫의 췌장베타세포 기능저하 및 세포사멸을 개선시키는 것을 확인할 수가 있었다. 이로써 우리는 ATF3 발현 제어를 통하여 당뇨병 발생 치료를 할 수 있을 가능성을 제시하였고 이를 활용한 당뇨병에 대한 유전자치료제 개발을 위한 근거를 제시하였다.

3) 당뇨병성 만성신장질환 발생 원인인자 발굴 및 제어기능 연구

현재까지 국내에서 콩팥질환 전체 유병률 및 발생현황에 대한 통계 뿐 만 아니라 당뇨병성 콩팥질환 발생원인 및 주요 조절인자들이 거의 밝혀져 있지 않다. 최근 당뇨병 합병증으로서의 콩팥질환 발생률이 급격히 증가하고 있어 사전에 당뇨병 발생 예방이 가장 적극적인 치료방법이다. 사실

콩팥질환 기능이상이 시작되게 되면 거의 회복이 안 되고 진행시간의 차이는 있지만 대부분이 말기 단계로의 진행이 지속되는 것으로 알려져 있다. 따라서 만성콩팥질환 발생을 예방하고 치료할 수 있는 기술이나 약물개발은 절대적으로 필요하다. 당뇨병성 만성 신장질환은 제 1형과 제 2형 당뇨병으로부터 거의 유사하게 15~20%로 발생하는 것으로 알려져 있다. 그러나 제 1형 및 제 2형 당뇨병에서 증가하는 고혈당, 고지질, 그리고 변형된 여러 단백질 등이 만성 신부전증 발생에 관여하는 것으로 알려져 있지만 아직까지 그 구체적인 원인 및 조절 기전이 알려져 있지 않다. 특히 만성신장질환은 고혈당이 오랜 시간동안 유지되면서 혈관 손상이 나타나면서 심장, 혈관, 눈, 발, 신경손상과 함께 콩팥손상이 나타나는 질환으로 여러 혈역학적 인자들과 대사성 인자들 간의 상호작용의 결과로 일어나는 것으로 보여진다.

본 연구를 통하여 비만, 당뇨발생에 따라 증가하는 산화적 스트레스로 ATF3가 크게 증가를 하게 되는데 이 ATF3가 STZ주사를 통해 유발되는 당뇨병성 신장질환 모델의 신장조직에서 사구체와 더불어 세뇨관에서 크게 증가되어 있음을 확인할 수가 있었다. 이들 발현은 신장섬유화시 증가하는 것으로 알려진 피브로넥틴(fibronectin), 콜라겐(collagen), 평활근근육 액틴(SMA-α)등의 발현증가와 일치하는 것으로 나타났다. 한편 ATF3를 과발현 시킨 경우 T-cell migration이 증가를 하였고 NF-kB 활성을 통한 MCP-1의 발현이 증가함으로 이들 섬유화가 진행이 됨을 확인하였고 이들 반응들은 ATF3 siRNA를 통하여 ATF3 발현을 제어한 경우 모두 개선되는 것을 확인할 수가 있었다. 아직까지 ATF3에 의한 정확한 콩팥 기능이상 및 질환 발생에 관여하는 조절 메커니즘 및 타깃 조절 유전자가 밝혀져 있지 않아 이를 확인하는 연구 수행이 추가적으로 수행될 것이고 ATF3 siRNA를 이용한 in vivo 모델에서의 치료효과를 검정하는 연구를 수행하고자 한다. 한편 질환 연구모델에서 채취한 뇨에서 대사체 분석 및 마이크로 RNA-chip 분석을 수행중이며 이미 얻은 결과와의 적합성 및 일치함을 확인한 후 당뇨병성 콩팥질환 발생 제어 및 치료를 위한 근거를 마련할 것이다.

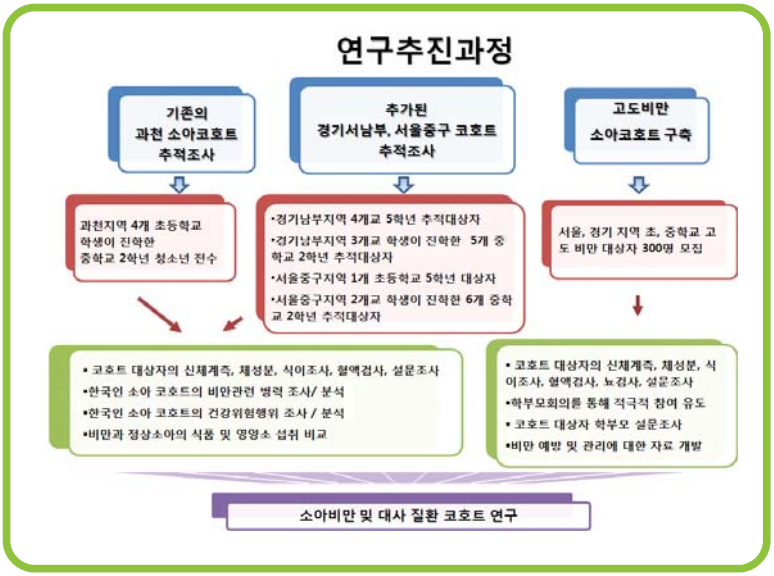


[그림 3-3-25] 당뇨병성 신장질환 발생제어 기능연구모델

나. 소아비만 대사질환 코호트 연구

소아건강 및 성장에 대한 장기간 추적검사와 예방연구가 수행된다면 소아비만과 대사이상 질환의 발병 관계를 파악하는데 도움이 될 것이다. 또한 비만 소아와 그 부모에 대한 특성, 유전자 다양성, 대사질환과 관련된 지표와 식품섭취 및 영양소 섭취에 대한 연구가 수행된다면 가족 주도의 예방, 치료방법을 개발할 수 있는 자료를 제공할 수 있다. 이에 따라 비만소아와 정상소아를 포함하는 소아들의 대사질환 관련 지표들의 변화를 장기간 추적 관찰하여, 비만 발병과 관련된 새로운 유전학적 표지자를 개발하고, 비만 소인이 있는 아동에게 적절한 예방 프로그램을 개발하고자 소아비만 대사질환 코호트를 구축하였다.

소아비만 대사질환 코호트 연구는 2005년 과천지역 초등학교 1학년을 대상으로 시작하여(683명), 2008년 서울 중구, 경기서남부 초등학교 1, 4학년을 대상으로 규모를 늘려(서울 중구 1학년 100여명, 경기서남부 1학년 800여명, 서울 중구 4학년 400여명, 경기서남부 4학년 600여명) 매년 지속적인 추적조사를 실시하고 있다. 2011년 일부 대상자들이 중학교에 진학함에 따라 소아 & 청소년 코호트(KoCAS)를 구축하였으며(과천시 중학교 1학년 1,000여명, 서울시 중구 중학교1학년 300여명, 경기서남부 지역 중학교 1학년 학생 500여명, 초등학교 4학년 800여명), 청소년 만성질환의 환경 요인 및 유전요인 발굴을 위해 2012년에 고도비만 코호트를 구축하여 시행하여 [그림 3-3-22]와 같이 조사가 진행되고 있다. 본 연구에서는 serum leptin 수준이 높을수록 비만관련 신체계측 지표와 대사질환 위험도가 증가함을 관찰하였고, 이를 통해 혈중 렙틴 농도가 소아의 과체중과 대사이상의 위험예측지표로 활용 될 수 있음을 알 수 있었다. 또한 비만과 관련한 PCOS의 유전적 지표 발굴하는 연구에서 replication set으로 활용되어 PCOS에 영향을 주는 새로운 유전자로 GYS2를 발굴하여 보고한 바 있다.



[그림 3-3-26] 소아 비만 및 대사질환 코호트의 추진 내용

다. 연구성과

본 연구사업 과제를 수행하여 얻은 비만, 당뇨병 발병 기작에 관한 연구 결과를 SCI급 저널에 총 2편의 논문을 발표하였다 [NMCD(2012) 22: 260~268; J Hum Genet(2012) 57: 660~664].

3. 향후 계획

이상의 연구를 토대로 대사영양질환과는 비만, 당뇨와 그 합병증의 조기 인자를 발굴하여 조기에 질병을 예방하는데 기여하고, 이들 질환의 발생을 억제할 수 있는 주요 표적물질을 발굴하여 보건의료에 활용하는 것을 궁극적인 목표로 하고 있다. 특히 간 및 당뇨질환 모델에서 주요 조절인자 및 대사체 발굴연구 등 여러 분석기법들을 이용하여 대사이상질환 발생을 제어할 수 있는 좀 더 효율적인 예방치료법을 개발하고자 한다. 또한 임상시료들을 이용한 임상정보 및 유전자 변이정보들을 활용하여 임상중개연구 기반을 구축하고 향후 임상중개연구를 위한 융복합연구를 수행함으로써 질병지표 및 치료기술개발에 필요한 과학적 근거를 생산하고자 한다. 2013년에는 이미 구축된 소아 코호트를 추적, 관리, 조사하고자 한다. 수집된 비만소아와 정상소아, 부모들의 식품섭취 자료, 생화학적, 생리학적 자료들은 비만 발생 및 합병증 발생과의 관계를 밝히는 심층연구에 사용되어 비만연구에 중요한 자료를 제공하고 더 나아가 병원과 가정, 전문기관, 행정기관 등의 연계체계를 구축하여 효과적인 소아비만의 예방 및 중재 프로그램을 개발할 수 있는 연구기반을 구축하고자 한다.

담당 대사영양질환과_이대연

제5절 희귀난치성 질환 지원

1. 개요

희귀 · 난치성 질환자들은 진단과 치료가 어려울 뿐 아니라 지속적인 치료를 받아야 하기 때문에 의료비의 경제적 부담이 과중하여 가계의 사회 · 경제적 수준 저하가 우려되는 실정이다. 이에 따라, 국가에서는 희귀 · 난치성 질환자에 대해 의료비 지원을 통하여 대상자와 그 가족의 사회경제적 · 심리적 안정을 도모하고 국민건강 및 복지수준을 제고하기 위하여 의료비지원사업을 하고 있다.

희귀 · 난치성질환자에 대해 국가는 지원 사업으로 2000년에 국내 혈우병 등록환자 1,451명에 대해 치료약품비 109백만 원을 혈우재단에 지원한 바 있고, "희귀질환자보호지원 계획수립에 관한 연구" 용역결과를 토대로 2001년부터 희귀 · 난치성질환 만성신부전증, 혈우병, 고셔병, 근육병 등 4종 질환에 대한 의료비 지원사업을 시작하였다. 지원 항목으로는 의료비 중 본인부담금, 보장구와 휠체어 구입비, 호흡보조기 대여료 등이 있다.

해마다 지원대상 질환을 확대하여 더 많은 희귀 · 난치성질환자에 대해 지원 하고자 하는 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 지원하였고 2006년에는 89종으로, 2007년에는 총 111종으로 지원 대상 질환을 점차 확대하였다. 그 후 본인부담금 산정특례 대상 질환이 추가됨에 따라 2010년에는 「희귀 · 난치성질환자 의료비지원사업」 대상 질환이 132종으로 확대되어 27,000여 명의 환자가 지원을 받게 되었다. 2011년에는 통계청 한국표준질병사인분류 개정에 따라 의료비지원 대상질환 분류 기준이 변경되면서 지원대상 질환이 133종으로 재정리 되었으며 간병비, 호흡보조기대여료 및 기침유발기대여료, 보장구 지원대상 질환이 기존 5종에서 8종으로 확대되었다.

2012년도에는 지원 대상 질환에 건선척추염을 추가하여 총 134종으로 확대하였으며, 간병비 지원대상질환 11종 질환, 호흡보조기 대여료 및 기침유발기 대여료 지원대상질환을 10종 질환으로 각각 확대하였다. 추가적으로 만 18세 이상 7개 질환자에게 특수식이 구입비 지원을 신설 하였다.

2008년에는 희귀 · 난치성질환자들이 편리하게 의료서비스를 제공받을 수 있도록 하기 위하여 의료비 지원체계를 개선하였는데 환자가 요양기관에 본인부담금을 납부한 후 보건소에 방문 신청하여

환급받는 기존의 방법에서 환자의 본인 부담금을 요양기관에서 직접 국민건강보험공단으로 청구하도록 하여 환자가 진료를 받을 때 마다 진료비 면제를 위하여 별도의 절차를 거치지 않도록 개선하였다.

[표 3-3-4] 연도별 의료비 지원현황

(단위 : 종, 명, 억원)

구 분	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
대상질환	4	6	8	11	71	89	111	111	111	132	133	134
지원대상	8,693	11,469	13,056	14,087	16,756	18,886	21,144	23,826	28,218	27,259	27,211	27,216
예 산	226	220	263	285	353	390	391	375	432	390	325	315

주 : 예산은 국고지원금이며, 지방비 50%는 별도 부담(단, 서울은 70% 지방비 부담)

2. 추진실적

2012년에는 총 134종의 희귀 · 난치성 질환자 27,000여 명에게 315억 원의 의료비를 국비로 지원하였다. 그 내용은 희귀 · 난치성질환자의 의료비 본인부담금과 근육병 등 중증희귀질환자를 대상으로 간병비(월 30만 원, 10종 질환), 호흡보조기(기계대여료 매월 60만 원이내, 기본소모품 매월 10만 원 이내, 마스크 또는 기관절개환자용 소모품 중 택 1 연간 총 40만 원 이내 , 11종 질환), 기침유발기 대여료(월 18만 원 이내, 11종 질환), 보장구 구입비(급여비용 중 본인부담금, 8종 질환)를 지원하며, 특수식이 구입비(특수조제분유 : 월30만 원 이내, 저단백햇반 : 14만 원 이내, 7개 질환)를 지원하는 것이다.

[표 3-3-5] 의료비 지원내용

지원 내용	대 상 질 환	지원기준
의료비지원	• 근육병 등 134종 질환	요양급여 본인부담금
호흡보조기 대여료	• 근육병, 다발성경화증, 유전성운동실조증, 뮤코다당증, 부신백질디스 트로피, 글리코젠축적병(폼페병 등), 샤르코-마리-투스 병, 길랭- 바레 증후군, 크로이펠츠야콥병, 중증 근육무력증 환자 중 사업에서 정한 처방전 기준을 만족하는 자	• 기계대여료 : 매월 60만 원 이내 • 기본소모품 : 매월 10만 원 이내 • 마스크 또는 기관 절개환자용 소모품 중 택 1 : 연간 총 40만 원 이내
기침유발기 대여료		월 18만 원 이내
간 병 비	• 근육병, 다발성경화증, 유전성운동실조증, 뮤코다당증, 부신백질디스트로피, 글리코젠축적병(폼페병 등), 샤르코-마리-투스 병, 길랭-바레 증후군, 크로이펠츠야콥병, 기타스핑고지질증, 크라베병, 레트증후군 환자 중 지체 장애1급 또는 뇌변병 장애 1급 등록자	월 30만 원
보장구 구입비	• 근육병, 다발성경화증, 유전성운동실조증, 뮤코다당증, 부신백질디스트로피, 글리코젠축적병(폼페병 등), 샤르코-마리-투스 병, 길랭-바레 증후군 환자로서 「장애인등록법」에 의해 등록된 자	요양급여 본인부담금
특수식이 구입비	• 고전적 페닐케톤뇨증, 단풍시럽뇨병, 프로피온산혈증, 메틸말론산혈증, 아이소발레린산혈증, 호모시스틴뇨증, 요소회로 대사장애 환자중 만 18세 이상 환자	• 특수조제분유 : 월 30만원 이내 • 저단백햇반 : 월 14만원 이내

2012년도부터 추가된 지원 내용은 만 18세 이상 7개 질환자에게 특수식이 구입비 지원, 간병비 지원대상질환을 기존 8종에서 3종(크로이펠츠야콥병, 지방산 대사장애, 기타스핑고지질증, 크라베병, 레트증후군)을 추가하여 11종으로 확대, 호흡보조기 대여료 및 기침유발기 대여료 지원대상질환을 기존 8종에서 2종(크로이펠츠야콥병, 중증 근육무력증)을 추가한 10종 질환으로 확대지원 하는 것이다.

희귀질환 유전자 진단지원사업 시범 운영을 통해 비용에 대한 부담으로 진단 시기를 놓치는 사례를 방지하고, 희귀질환을 조기에 진단하여 적기에 치료를 받을 수 있도록 17개 대상질환의 유전자 분석비 및 검체 운송비를 지원하는 체계를 마련하였다.

[표 3-3-6] 희귀질환 유전자 진단 지원사업 대상질환

연번	상병코드	질환명
1	D61.0	판코니 빈혈(Fanconi's anemia)
2	E71.1	메틸말론산 혈증(Methylmalonic acidemia)
3	I42.0	유전성(가족성) 확장성 심근병증(Familiar Dilated Cardiomyopathy)
4	I42.1~2	유전성(가족성) 비대 심근병증(Familiar Hypertrophic Cardiomyopathy)
5	G11.3	모세혈관확장 운동실조(Ataxia-telangiectasia)
6	G71.0	지대형 근디스트로피(Limb-girdle muscular dystrophy type 2A)
7	Q79.6	엘러스-단로스 증후군(Ehlers-Danlos syndrome, types I and II)
8	Q87.2	루빈스타인-테이비 증후군(Rubinstein-Taybi syndrome)
9	Q87.2	홀트-오람 증후군(Holt-Oram syndrome)
10	Q87.3	소토스 증후군(Sotos syndrome)
11	Q87.8	젤위거 증후군(Zellweger syndrome)
12	Q87.8	최지증후군(CHARGE syndrome)
13	Q93.5	엔젤만 증후군(Angelman syndrome)
14	코드 없음	ARC 증후군(ARC syndrome)
15	코드 없음	Short-chain acyl-CoA dehydrogenase deficiency
16	코드 없음	밀러-디커 증후군(Miller-Dieker syndrome)
17	코드 없음	Leri-Weill Dyschondrosteosis

※ 희귀질환 유전자 진단 지원사업의 대상 질환은 계속적으로 확대될 예정이며 확대된 내용은 헬프라인(http;//helpline.nih.go.kr) 새소식 및 희귀질환 유전자 진단 지원사업 안내메뉴를 통해 확인 가능

3. 향후 계획

2013년에는 의료비 및 간병비, 호흡보조기 대여료 등 지원이 필요한 질환에 대한 요구사항을 검토하여 지원 대상 질환을 확대하고, 「희귀질환유전자 진단지원사업」 운영을 통해 희귀난치성질환의 진단 어려움과 비용 부담으로 진단을 포기하여 치료기회를 놓치는 희귀질환자들이 중증으로 이행하게 되는 상황에 선제적으로 대응하고자 한다. 임상연구네트워크 운영을 통하여 희귀난치성질환

임상자료 확보를 위한 프로토콜 개발 및 연구네트워크 구축, 데이터 축적을 통하여 효율적인 질환관리 기반을 마련하고 지역사회 희귀난치성질환자 관리 및 진단지원 네트워크운영 등을 위한 지역거점병원의 업무를 확대하고자 한다. 또한 임상시험연구 지원을 통하여 치료방법이 확립되지 않은 희귀질환에 대해 희귀질환 치료법 및 의약품의 임상시험을 지원함으로써 비급여 또는 대체성 희귀 의약품에 대한 임상적 자료를 축척하여 희귀질환자들이 건강보험 재정 하에 치료 혜택을 받을 수 있도록 지원하고자 한다.

담당 심혈관 · 희귀질환과_임주현

제6절 여성건강 연구

1. 개요

여성이 평균수명은 남성에 비해 길지만 만성질환의 유병율이 높고, 신체적 특성에 따른 여성 고유의 건강 및 질병문제로 상대적으로 남성에 비해 건강에 취약하다. 최근 여성인구의 증가 및 급속한 고령화로 인해 여성 의료비 부담이 증대되고 있을 뿐 아니라, 여성의 경제활동 증가에 더불어 만혼, 초산 연령의 고령화 현상이 두드러지면서, 직장생활과 육아의 병행 등에 의한 모성건강의 위협요소들은 여성 개인의 건강 뿐 아니라 사회 재생산에도 영향을 주고 있어, 여성의 건강문제가 개인의 문제가 아닌 사회 · 경제적 문제로 인식되어야 할 필요가 있다. 또한 질병관리 및 의료서비스 접근성에서의 성별 차이, 남성 위주의 임상연구 결과에 따른 치료지침 개발 등은 여성의 건강불평등(불균형)을 야기하고 있어, 여성의 신체적, 정신적, 특성 및 사회 환경에 맞는 전략적 정책개발을 위한 근거마련이 시급하다.

질병관리본부에서는 여성건강 증진 및 질병예방 · 관리를 위한 연구기반 구축과 과학적 근거 창출

을 목표로 2012년부터 여성건강융복합기반기술개발연구사업을 시작하였다. 여성건강연구(Women's Health Research)는 국제적인 기준의 Institute of Medicine(IOM)에서 정의한 바에 따라 크게 3가지로 구분될 수 있는데, ① 여성 특이적이거나, ② 여성에게 보다 흔하거나 더 심각한 질환 및 상태, ③ 질병의 원인, 발현, 결과, 치료가 여성에서 다르게 나타나는 경우에 대한 연구를 말하며, 여성에게 특이적으로 영향을 줄 수 있는 건강 결정요인에 대한 연구를 포함한다. 질병관리본부의 기존 연구사업과의 중복성을 피하고 여성건강과 관련된 고유의 연구영역을 유지하고자, 여성에게 특화된 건강 및 질병지표의 개발, 임신 · 출산 · 폐경 등 여성 특이적인 질환 및 건강상태에 대한 연구, 질병 발생기전이나 임상적 양상에서의 성별 차이 연구 등에 초점을 맞추었으며 건강 · 의료서비스 행태 조사를 통한 건강불평등 연구 등을 수행하였다.

2. 추진실적

가. 여성건강지표개발연구

1) 여성 간호사 대상 건강설문조사 프로토콜 개발

여성의 사회진출이 증가하고 출산율이 감소하고 있는 상황에서 직장 스트레스 뿐만 아니라 여성들의 임신 및 출산에 영향을 줄 수 있는 요인을 조사하기 위하여 여성의 건강 및 질병관리지표 생산을 위한 중장기 추적관찰연구로 코호트를 기획하였다. 2011년 시행하였던 10,000의 한국인 간호사 대상 설문 조사 결과와 2009년 국민건강영양조사의 여성인구와도 비교 · 분석하여 간호사 대상 설문조사가 일반 여성의 생활습관 및 질환과의 관련성 연구에 도움이 될 수 있는지를 검토하였다.

가임기 여성의 건강행태 및 생활습관과 향후 질환 발생과의 관련성을 미국 NHS와 동일한 직업군에서 연구하고자 미국 하버드 대학과 간호사 건강연구(Nurses' Health Study; NHS)를 국제공동연구로 추진하였으며, 이를 위하여 미국 하버드대에서 개발한 NHS Ⅲ의 여성건강 설문지 및 프로토콜을 공유하고 이를 한국 실정에 맞도록 수정 보완하였다. 설문조사 참여자는 2년에 걸쳐 6개월마다 총4회(참여시, 6개월 후, 12개월 후, 18개월 후)의 서로 다른 주제 설문에 응답하도록 구성하였으며, 임신을 계획하거나 임신 중인 여성들에게는 2회의 추가 설문을 시행하도록 구성하였다. 본 간호사대상 건강설문조사는 웹기반으로 조사를 수행할 예정으로, 이를 위한 설문조사 프로그램 및 데이터 관리시스템 구축을 완료하였다.

2) 한국 중년여성의 폐경관련 삶의 질과 갱년기 관리 연구

전 세계적으로 의학의 발전 및 생활여건의 개선으로 인해 기대수명이 증가하였으며, 특히 우리나라 여성의 평균수명은 2000년 78.6세에서 2012년 84.0세로 증가하여 대부분의 여성들은 삶의 1/3 이상을 폐경 상태로 살아가게 되었다. 폐경이란, 여성에서 난소의 기능이 쇠퇴하여 정상적인 월경이

중지되는 현상 또는 시점이다. 자연적 폐경은 병리적 원인을 동반하지 않으면서 무월경이 12개월간 지속되는 경우로 정의된다. 폐경은 노화로 일어나는 자연스러운 현상이지만, 일부 여성들에게는 폐경 이환기 및 폐경 후기에 걸쳐 동반되는 증상들이 일상생활의 유지를 방해 및 삶의 질을 저하시킬 수 있다. 최근 통계에 의하면 결혼, 육아 등으로 하락했던 여성의 경제활동참가율은 40대 초반부터 다시 증가할 뿐 아니라 50~54세 여성이 노동시장에 진출하는 비율은 2012년에 62.3%로 2000년에 비해 7.0% 증가되었다고 보고되는 등, 경제 및 사회 전반적으로 중요한 역할을 담당하는 중년 여성들의 삶의 질 결정에 갱년기 증상 및 관리가 중요한 요소 중 하나라 할 수 있으나 아직까지 관련 연구는 미흡한 실정이다. 본 연구에서는 2012년 건강검진센터를 방문한 중년여성들을 대상(44-56세, 2,204명 대상)으로 한국 갱년기 여성이 겪는 폐경 증상과 그로 인한 삶의 질[1], 그리고 갱년기 관리 실태에 대하여 조사 및 분석하였다.

연구참여자들을 폐경 단계에 따라 나누어 보면 폐경 이전기가 36.8%, 폐경이행기가 33.2%(폐경이행기 전기 14.4%, 폐경이행기 후기 18.8%), 폐경 후기가 30.0%로 비교적 고르게 분포하는 것으로 나타났으며, 폐경이 된 여성 663명 중 질병으로 인한 폐경이나, 40세 이전 조기 폐경을 경험한 여성을 제외한 524명의 평균 폐경 연령은 48.8±3.4로, 2011년 국민건강보험공단 건강보험통계가 산출한 우리나라 여성 평균 폐경 연령인 49.4±5.1세와 비슷하였다.

연구대상자들의 갱년기 증상의 유병률을 분석한 결과 가장 빈번하게 겪는 갱년기 증상들은 '기억력이 떨어진다(82.2%)', '자주 피곤하고 쉽게 지친다(84.1%)', '근력이 떨어진다(81.3%)', '피부가 건조하다(84.7%)', '외모, 피부결 또는 피부의 탄력이 변한다(82.6%)'이었다. 반면 가장 적게 겪는 폐경기 증상들은 '밤에 땀이 난다(33.1%)', '땀이 많이 난다(39.0%)', '얼굴에 털이 난다(27.7%)' 등의 증상들이었다. 갱년기 관련 삶의 질의 경우, 혈관운동성, 심리사회적, 신체적, 성적 영역에 걸쳐 폐경 이전기에서 폐경 후기로 갈수록 삶의 질이 낮아지는 것으로 나타났는데, 폐경 이전기와 폐경 이행기에 가장 낮은 삶의 질을 겪는다고 보고된 영역은 신체적 영역이었으나 폐경 후기 여성의 경우 성적영역의 점수가 다른 영역에 비해 높은 점수가 보고된 것으로 보아 폐경 후기 여성의 성 관련 삶의 질이 가장 낮음을 알 수 있었다.

전체 연구참가자 중 갱년기 증상에 대한 교육/강좌를 들어보거나 정보를 얻은 적이 있다고 응답한 비율은 29%였고, 그 중 의료기관이나 의료인으로부터 관련 정보를 얻은 경우는 25%에 불과하였다. 반면, 65.4%는 관련 정보를 가족 또는 친구, 이웃으로부터 얻었다고 답하는 등, 가족/친구/이웃 또는 텔레비전/라디오가 전반적으로 정보출처 순위 1,2위에 들었다. 이는 갱년기 관련 정보를 어디에서 얻고 싶어하는지 조사하였을 때 의료기관/의료진이 71.2%로 나타난 점과 비교해 볼 때, 실제 정보출처와 원하는 정보출처 간의 격차가 있음을 나타낸다. 한편, 폐경 관련 정보 요구도 조사에서는 85.2%의 연구참가자들이 폐경과 관련한 주요 질병에 대한 정보를, 70.9%는 갱년기 관리를 위한 생활습관에 대한 정보를 알고자 하는 것으로 나타났다.

---

1) 폐경 증상 및 그로 인한 삶의 질은 Menopause-Specific Quality of Life(MENQOL) 도구(Hilditch 등(1996))를 사용하여 조사하였다.

또한, 연구참가자들을 대상으로 호르몬 치료 유무를 물어보았을 때 7.5%가 호르몬 치료 경험이 있다고 응답하였으며, 이 중 경구제를 사용한 비율이 92.5%로 가장 높았다. 호르몬 치료를 받은 경험이 있다고 답한 연구참가자들 중 76%는 호르몬 치료가 도움이 되었다고 하였다.

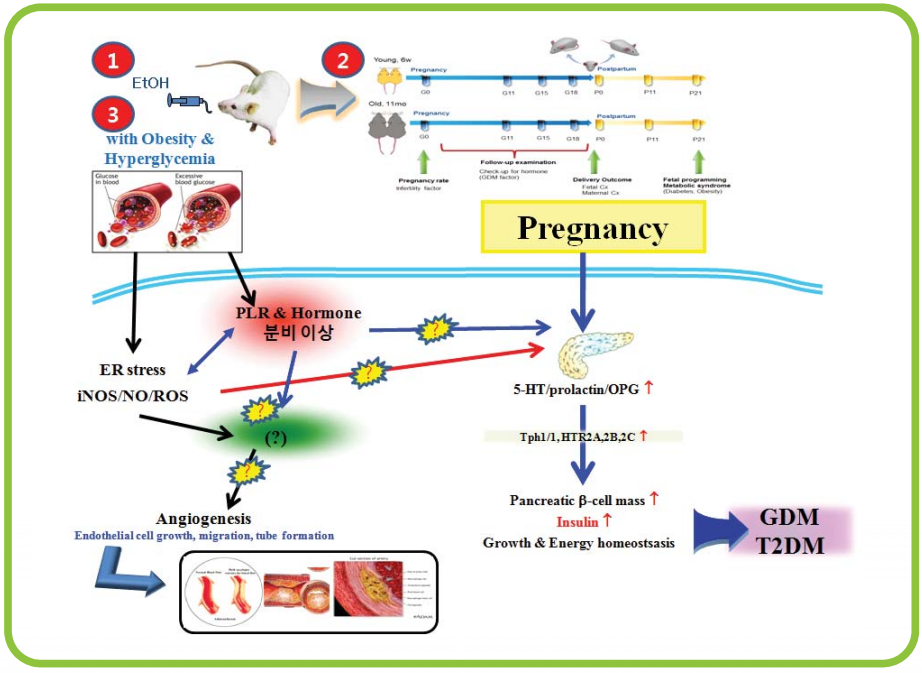
나. 고위험임신 중개연구

1) 여성임신 대사기능저하 원인인자 발굴 및 임신성 당뇨발생 예방연구

여성들의 사회진출이 많아지면서 만혼에 의한 고령임신, 스트레스, 과도한 체중조절, 비만, 음주, 흡연 등에 의한 여성 불임률이 급격히 증가하고 있다. 실제 35세 이상의 고령산모인 경우 임신 성공률이 52%에 불과하고, 고령산모일수록 임신성 당뇨에 노출될 위험성도 높아진다고 보고된 바 있다. 임신성당뇨 산모의 경우 폐경기 후 제2형 당뇨 및 여러 만성질환 발생 위험률이 크게 증가하는 것으로 알려져 있을 뿐만 아니라, 임신성당뇨 산모에게서 태어난 아이의 경우에도 정상엄마에게서 태어난 아이보다 BMI가 훨씬 높게 나타나 소아비만 등의 대사질환 발생 위험률이 높은 것으로 알려져 있다. 한편, 알코올 섭취는 당뇨병 발생 뿐 아니라 전체 사망률이나 질병발생에 있어서 매우 중요한 위험인자로 알려져 있음에도 불구하고, 음주에 의한 질병발생의 정확하고 구체적인 과학적 근거가 부족하여 많은 사람들이 그 위험성을 간과하고 있는 실정이다. 특히 여성의 경우 남성에 비해 음주에 대하여 내성이 약하고 술에 대하여 민감도가 매우 높다고 알려져 있어, 여성의 음주는 질병 발생의 위험요인으로 작용할 가능성이 높다고 하겠다. 최근 보고에 의하면 가임기에 해당하는 우리나라 여대생들의 음주 경험률이 92%에 이르고 음주 빈도나 양이 증가 추세에 있으나, 가임기 여성의 알코올 섭취가 가임력, 임신, 출산 등에 미치는 영향에 대한 과학적인 정보가 부족한 실정이다. 본 연구에서는 여성의 임신동안 대사기능 저하의 원인인자를 발굴하고 이의 생물학적 기능을 연구하고자 하였다. 또한 임신 연령, 알코올 섭취 등이 여성의 가임력, 출산율과 태아의 발달에 미치는 영향을 조사함으로서, 임신 중 모체 및 태아건강에 필요한 예방 치료지표 및 기술 개발에 활용하고자 하였다.

본 연구의 모델은 그림1과 같다. 사람의 20대 초반에 해당하는 6주령 마우스와 30대 후반에 해당하는 10개월령의 쥐를 이용하여 임신 전 2주 동안 알코올이 든 액상식이를 섭취하게 한 후 임신을 시켜 각 임신 시기별(E1, E5, E11, E15, E18) 및 출산이후(P0, P5, P11, P21) 단계별 모체와 태아의 조직과 혈액 등을 수집하였다. 우선 임신 전 모체의 혈액에서 호르몬의 변화를 조사한 결과 알코올 섭취를 한 젊은 쥐의 경우 임신 중에 증가되는 것으로 알려진 프로락틴과 세로토닌의 분비가 정상 식이군에 비해서 임신을 하기 이전에 이미 크게 증가되어 있었고, 반면에 나이든 쥐의 경우 알코올 섭취를 하지 않은 경우에도 이미 세로토닌의 분비량이 크게 증가되어 있었다. 이들 변화를 임신 기간 중 각 단계별로 측정을 한 결과 알코올 섭취에 의해 증가되었던 세로토닌의 변화가 임신과 함께 급격히 감소를 하였는데, 이는 정상군의 경우 세로토닌이 E15이후에 증가하기 시작하여 E18과 P0 단계에서 최고치를 보이는 반면, 알코올 섭취군의 경우 이 증가가 크게 지체가 되는 것으로 나타났으며 출산이후에도 계속 증가하는 양상을 보였다. 이들 결과는 태아의 발육이상, 임신율 감소,

기형아율 증가와 일치함을 확인하였다. 뿐만 아니라 알코올 섭취한 군의 경우 과체중의 태아를 출산한 반면 출산 후 7일, 21일 이후 성장을 추적한 결과 정상산모에게서 태어난 개체의 경우 몸무게 및 발육이 지속적으로 증가하는 데 비해 알코올 섭취군 산모에게서 태어난 개체는 몸무게 및 발육상태가 크게 저하됨을 확인할 수 있었다. 이 결과는 임신 중 모체의 당 분해 능력 저하, 췌장베타세포의 증식 및 부피 감소와도 일치하였다.



[그림 3-3-27] 나이 및 알코올 섭취에 따른 임신성당뇨 발생제어 기능연구 모델

3. 향후 계획

1) 여성간호사 대상 건강설문조사 연구

간호사를 대상으로 하는 장기추적관찰연구는 특정 직업군에서 도출된 결과라는 제한점을 가지면서도 여성건강증진을 위하여 의미 있는 결과를 제시하고 있으며 그 의의를 인정받고 있어, 전문직 여성이 가지는 환경적 특수성을 고려하더라도 생활습관이나 노출요인에 대한 위험 혹은 예방법이 적용가능하다고 볼 수 있다. 우리나라의 환경적 요인에서 나타나는 여성 보건 문제를 확인하고 질병예방과 건강 증진 방법을 발굴, 개발하기 위한 고유의 연구는 매우 중요하며, 특히 질병의 위험요인을 규명할 수 있기 위해서는 장기간의 역학연구가 필수적이다. 간호사 대상 건강설문조사 연구는 3년에 걸쳐 20~45세 여성간호사를 대상으로 최소 20,000여명 이상이 참여하는 코호트를 구축할

계획이며, 이후 장기적이고 전향적인 조사 연구를 통하여 여성의 건강과 질병, 그리고 관련된 위험요인을 찾아내고, 이를 기반으로 하는 여성건강정책을 지속적으로 생산해 내고자 한다.

2) 갱년기 여성의 건강개선을 위한 교육자료 개발

갱년기 여성의 건강관리 실태조사 결과, 폐경관련 정보는 매체로부터 지식을 얻은 경우가 상당히 많았고, 해당 여성들에게서 폐경 관련 지식 점수가 높게 나타나는 것으로 보아 매체를 통한 폐경 관련 정보 전달이 비교적 효과적으로 되고 있다고 추측된다. 더불어, 갱년기 여성이 겪는 증상은 다양한 만성질환과 겹쳐 나타나 그 증상을 인지하지 못할 수 있어, 갱년기에 접어든 여성들을 대상으로 다양한 폐경 증상 및 그 관리방법에 대한 안내가 필요할 뿐만 아니라, 갱년기에 동반될 위험이 높은 만성질환의 예방 및 관리에 대한 교육 및 중재 프로그램도 이 시기에 요구된다고 볼 수 있다. 또한 갱년기 여성들이 겪는 폐경 증상들의 종류와 정도가 다르고 그 증상의 심각도가 증가하는 시점에도 개개인별로 차이가 있으므로 폐경기 상태별, 증상별, 심각도 별로 맞춤형 교육과 관리가 필요한 것으로 보인다. 따라서 본 연구결과 자료를 활용하여 국내 갱년기 여성의 폐경에 대한 인식 개선 및 적절한 건강관리를 위한 교육 자료를 개발 및 배포할 계획이다.

3) 가임기여성 특이질환 및 모성건강 연구

임신성 당뇨와 임신성고혈압 등 고위험 임신과 향후 중장년기 심혈관질환 및 당뇨 발생과의 연관성을 조사하고 위험요인, 예방, 관리방안을 발굴하고자 하며, 이를 위해 최근 5개년의 건강보험공단자료 등을 분석하여 고위험임신으로 인한 산모 및 태아 합병증 발생 현황과 그로 인한 개인 및 국가 의료비 부담 등을 조사할 계획이다.

산모 및 신생아의 집중적인 건강관리를 위한 모성건강보호증진 연구사업의 일환으로 임산부 대상의 전향적 추적관찰연구를 수행할 계획이며, 이를 통해 임신 관련 합병증(임신성 당뇨병, 임신중 고혈압 질환, 산전 및 산후 우울증)의 발생빈도 및 위험인자를 파악하고자 한다. 또한 최근 급격히 증가하고 있는 극소저체중 출생아(출생체중 1,500그람 이하)의 전국적 규모의 등록체계를 구축하여 고위험 신생아의 예방 관리지표를 생산하고 집중 관리기술 향상을 통해 예후 개선에 기여하고자 한다.

한편 임신 중 대사기능 저하 위험인자 발굴 및 기능연구에서는 췌장베타세포에서 프로락틴과 세로토닌에 의한 세포기능 및 관련신호조절기전을 규명할 계획이다.

담당 심혈관 · 희귀질환과_임중연



제1절 일반인 대상 대규모 코호트 사업 운영: 한국인유전체역학조사사업

1. 개요

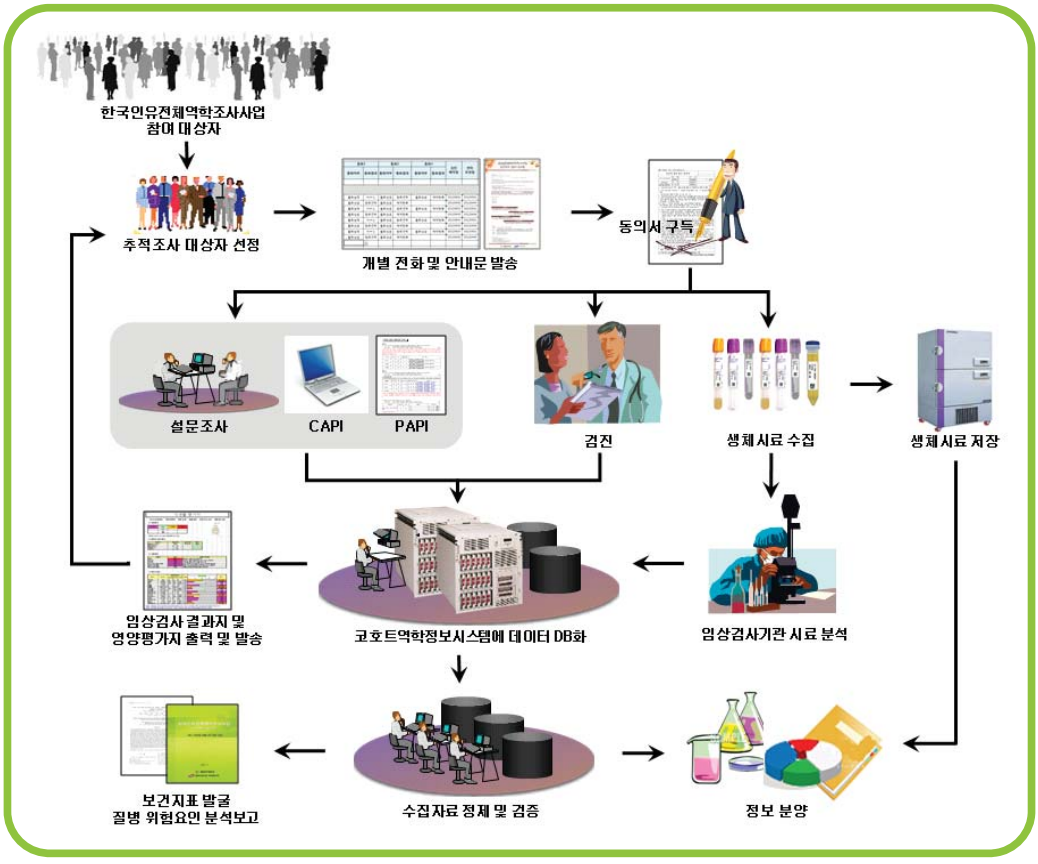
한국인유전체역학조사사업(Korean Genome and Epidemiology Study, KoGES)은 대규모 한국인 일반인구 집단을 대상으로 코호트를 구축하고 설문조사와 건강검진조사를 실시하여 한국인의 건강 및 질병에 대한 정보(일반사항, 과거력, 약물력, 가족력, 신체계측치, 식습관 등)와 혈액, 뇨 등의 생체 자원을 수집하고, 수집된 자료의 분석을 통해 건강이나 질병과 관련 있는 보건 및 생체지표를 개발하기 위해 수행하는 사업이다[그림 3-4-1].

본 사업의 목적은 한국인에게 비교적 많이 발생하는 만성질환인 당뇨병, 고혈압, 비만, 골다공증, 대사증후군, 이상지질혈증 등을 1차적 대상 질환으로 코호트를 구축하고, 코호트를 통해 수집된 대규모 역학 · 임상자료 및 자원을 활용하여 해당 만성 질환의 주요 유전적, 환경적 위험요인과 그 상호작용을 규명하고자 하는 것이다. 또한 코호트 추적단계에 따라 심층조사항목을 도입하고 암, 사망원인 등 연구범위를 확대하여 수집 자료의 질적 다양성 확보와 활용 연구 범위 확대를 위해 노력할 계획이다.

코호트 수동추적체계 수립을 위해 사망자료, 암등록 자료, 의료보험 수진자료 등 국가데이터와 코호트 데이터의 연계를 위해 건강보험심사평가원, 통계청, 국립암센터 등 유관기관과 협의 중이며, 의료보험 자료의 연계 가능성과 일치도 분석 및 질병 진단 기준 등의 마련을 위해 건강보험심사평가

원과 시범연구 과제를 수행 중에 있다.

코호트로부터 수집된 역학 · 임상 자료와 인체자원, 유전체 정보는 중요한 보건 · 의학 · 유전체 연구 인프라로서 심의를 거쳐 관련 분야 연구자들에게 제공되고 있으며, 이를 통하여 본 사업의 궁극적인 목표인 국민건강 증진을 위한 맞춤 · 예측의학 구현에 기여하고 있다.



[그림 3-4-1] 한국인유전체역학조사사업 추적조사체계

2. 추진실적

가. 코호트 구축 · 운영 현황

1) 반복추적조사 전체 코호트 사업으로 확대 수행

한국인유전체역학조사사업은 2001년부터 안성 · 안산 코호트를 시작으로, 단계적으로 규모를 확대하고 대상 집단을 다변화하여, 2012년 현재 7개 세부 코호트 사업을 수행 중이다[그림 3-4-2]. 추적조사를 통해 목표 질환 발생 유무를 조사함으로써, 질병 발생 위험요인을 규명하는 것이 코호트

연구의 근간을 이루기 때문에, 2년 주기 반복조사를 수행하고 있는 안산 · 안성 코호트 사업을 비롯해 2011년까지 도시 기반과 국내이주자 코호트 사업을 제외한 다른 코호트사업에서 2-3년 주기로 반복 추적조사를 수행해 왔다. 한국인유전체역학조사사업 중 기반조사자 규모가 가장 크고, 전국 20여 개 기관에서 조사자를 모집하고 있는 다기관 사업인 도시 기반 코호트 사업은 2011년 시범조사를 거쳐, 2012년에 반복추적조사를 시작하였다. 국내이주자 코호트 사업 역시 2012년부터 이주자 여성과 자녀를 중심으로 반복조사 설문을 개발하여 2012년부터 3년에 걸친 추적조사를 시작하여, 한국인유전체역학조사사업의 모든 코호트 사업이 전면적으로 추적조사를 수행하게 되었다.



[그림 3-4-2] 한국인유전체역학조사사업 코호트 현황

2) 세부 코호트 구축 현황

2012년에는 7개 코호트의 전국 33개 수행 기관에서 조사를 진행하였으며, 약 8,000명의 기반조사와 21,000여 명의 추적조사를 수행하였다. 2012년 말 현재 총 누적 기반조사 참여자는 약 248,000여명이고, 이 중 추적조사에 한 번이라도 참여한 대상자는 약 56,500명이다. 각 코호트별 구축현황은 아래와 같다.

(가) 지역사회 기반 코호트 사업

안성 · 안산 지역사회 기반 코호트 사업은 2001~2002년도에 두 지역에 거주하는 40~69세의 남녀를 대상으로 10,038명의 코호트 기반을 구축하여, 그 후 매 2년마다 추적조사를 실시하고 있으며 2012년도에 5차 추적조사(6기)를 완료하였다.

안성코호트는 당뇨병을 중점질환으로 하여 조사를 실시하고 있으며 2012년에는 2002년 기반조사 참여자 2,518명을 대상으로 5차 추적조사를 수행하여 1,605명(63.7%)에 대한 조사를 완료하였

으며, 안산코호트는 고혈압을 중점질환으로 하고 있으며 2002년 기반대상자 2,517명을 대상으로 1,524명(60.5%)에 대한 조사를 완료하였다. 2007-2010년도에는 기반대상자 중 질환자의 가족 및 대가족을 중심으로 안성코호트는 1,282명, 안산코호트는 710명의 가족코호트를 구축하였다. 2012년에는 가족코호트 대상자의 1차, 2차 추적조사를 실시하여 안성코호트는 300명, 안산코호트는 185명의 조사를 완료하였다.

2013년에는 코호트 대상자의 노화심층연구를 위하여 안성코호트에서는 노화 관련 설문, 신체기능평가, 관련 바이오마커 측정 등의 항목을 추가하고, 안산코호트에서는 뇌 MRI, 수면다원검사, 인지기능검사 등을 수행할 예정이다.

농촌 기반 코호트 사업은 또 다른 지역사회 기반 코호트 사업으로서 전국의 농촌 및 중소 도시 거주자를 대상으로 2004년부터 시작되었다. 심뇌혈관질환 및 골다공증 등을 중심 연구 목표 질환으로 하여 전형적 농촌 지역사회 6개 지역에 거주하는 40세 이상의 성인 남 · 여를 대상으로 코호트를 구축 · 운영해오고 있다. 2007-2009년에 1차 추적을, 2010년부터 2차 추적을 시작하였고, 2012년도에는 1차 추적 800명, 2차 추적 2,530명의 조사를 수행하였다. 누적 기준 약 28,400명(2008년부터 재구성된 6개 기관의 기반조사자는 21,700명)의 기반조사와 약 14,500명(추적률 52.7%, 6개 기관 기준 69.7%)의 1차 추적조사를 완료하였으며, 2013년에는 2차 추적조사를 완료할 예정이다.

(나) 검진 기반 코호트

전국 도시 지역 검진 · 의료기관을 중심으로 한 도시 기반 코호트 사업은 일반인구 집단을 대상으로 대규모 기반 조사자를 모집하고자 2004년부터 시작된 다기관 코호트 사업이다. 2012년도에는 2011년도에 수행한 추적조사 시범사업의 결과를 바탕으로 능동 추적 가능 비율을 산출하고 능동 추적조사 수행체계를 확립하였다. 능동 추적조사는 2008년 기반조사 참여자를 중심으로 4년 간격 추적조사를 실시하였으며, 2009년 이후 사업에 참여하여 4년 추적주기가 도달하지 않은 기관은 제한적 기반조사를 실시하였다. 다기관 사업에서 대두될 수 있는 조사 표준화 등의 문제점에 대한 개선 방안으로 추적조사 표준 설문을 도입하였고, 2011년부터 실시한 컴퓨터 기반 설문조사(Computer-assisted personal interviewing, CAPI) 방법을 추적조사 기관에도 적용하는 등 전 기관에서 실시하여 설문조사 단계에서의 조사 오류 감소 등의 조사 표준화 강화에 중점을 두었다. 또한, CAPI 조사용 노트북에 추적조사 대상자의 이전 조사정보를 확인할 수 있도록 데이터베이스화하여 조사의 정확성을 높이는데 주력하였다. 2012년도에는 기반조사 7,700명, 추적조사 13,000여명의 조사를 완료하여, 2012년 말 기준 약 18만 여명의 기반조사와 2만 3천여 명의 1차 추적조사를 완료하였다.

(다) 환경-유전 코호트

쌍둥이 및 가족 코호트 사업은 30세 이상의 일란성 쌍둥이와 그 가족을 대상으로 하여 유전적 배경이 동일하거나, 유사한 가족 구성원 자료를 수집하고, 쌍둥이 및 가족 구성원 간 환경적 차이 및 건강, 질병 발생 등을 비교함으로써, 궁극적으로 질병 발생 등에 영향을 미치는 유전, 환경적 위험요인을 규명하는 것을 목적으로 하고 있다. 2005년 기반조사를 시작하여 2012년 말 현재

3,449명에 대한 기반조사를 완료하였으며, 2008년부터 추적조사를 시작하여 2012년까지 1,966명의 1차 추적조사 및 470명의 2차 추적조사를 완료하였다(추적률 63.9%). 본 사업으로부터 수집된 자료를 활용하여 한국인의 주요 형질에 관한 유전률(heritability)나 유전-환경 상호 작용 요인 등에 대한 연구 결과가 도출되고 있다.

국내 이주자 코호트는 결혼이주여성과 가족을 대상으로 역학 · 임상정보를 수집하여 대상자의 생활환경변화에 따른 만성질환 발생에 대한 연구자료 확보 및 다민족 국가로서의 인구구조 변화에 따른 질병위험요인 발굴을 목적으로 2006년부터 시작되었다. 조사 대상자는 아시아 국가 출신(베트남, 캄보디아 등) 국제결혼 이주여성과 자녀, 배우자로 구성된 가족으로, 2012년에는 기 조사 대상자 중 베트남 출신 이주자 여성과 자녀를 중심으로 추적조사를 시작하였으며(여성 383명, 아동 203명), 기반조사는 기반조사 당시 조사가 누락된 아동이나 기반조사 이후 출생 아동 중심으로 일부 기반조사를 추가 실시하였다(291명). 추적조사에서는 여성의 질환상태의 변화 및 아동의 성장발달 상태를 평가하기 위하여 건강 질병 지표의 변화양상 및 아동의 성장발달 관련 설문조사를 추가하였다.

국제협력 코호트(해외 한민족 코호트)사업 I 은 한국인과 동일한 유전적 특성을 가졌으나 해외 이주와 같은 급격한 환경 변화에 의하여 생활환경 및 식습관이 변화한 집단을 대상으로 질환 발병에 대한 환경적 요인 발굴을 목적으로 2005년도부터 시작되었다. 만 40세 이상 70세 미만으로 이민기간이 적어도 15년 이상 경과된 한인 및 거주국 주민을 대상으로 일본 고베/오사카 지역과 중국 연변/장춘 지역에 코호트를 구축하였다. 2012년에는 일본에서만 사업을 수행하였으며, 310명의 추적조사를 완료하였다. 2012년 말 기반조사자는 총 3,490명이며 그 중 1,795명(52.9%)에 대한 1차 추적조사를 완료하였다.

나. 코호트 조사 표준화 및 자료 질 관리

1) 임상검사 생체시료 수집 표준화 및 질 관리

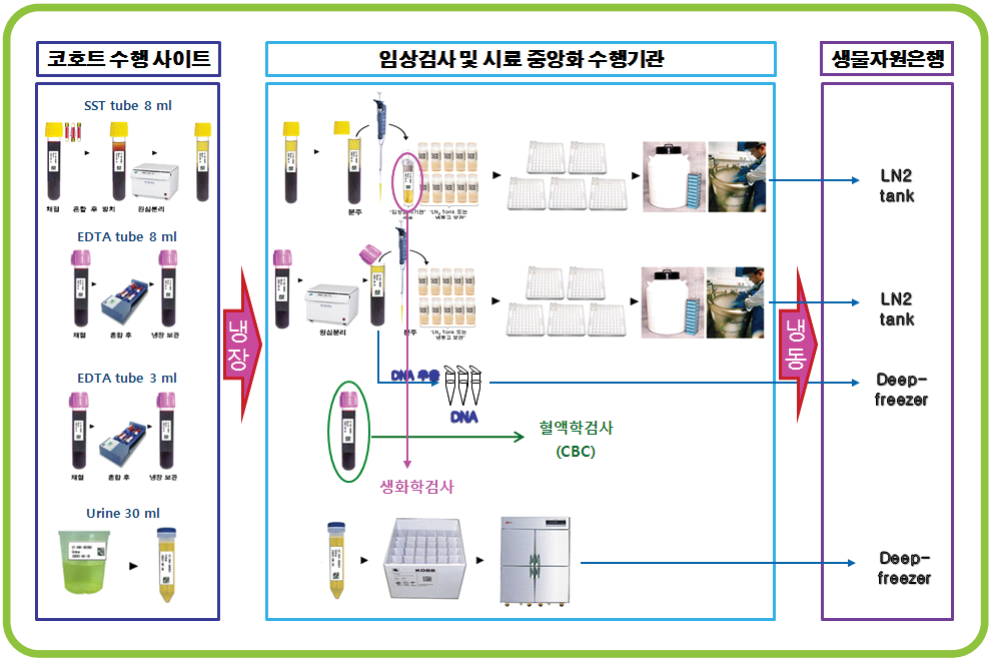
코호트 조사 대상자로부터 수집된 시료에 대한 임상검사 결과로 당뇨병, 이상지질혈증, 대사증후군 등의 주요 질환 진단에 기준이 되는 자료가 생산되며 이를 바탕으로 건강 관련 지표를 발굴하거나, 질병 유병율과 발생률을 산출하는데 매우 중요한 과학적 기반을 제공한다. 따라서 일관성과 신뢰도가 보장되는 시료를 제작하기 위해 2009년부터 생체시료 수집 표준 프로토콜을 마련하여 참여자로부터 시료 채취, 보관, 운송 및 시료 제작 과정 등의 표준화를 실현하고 있으며[그림 3-4-3], 시료의 오염방지와 질 관리 등에 대한 지속적 모니터링과 함께 안정적인 임상검사 결과를 얻기 위해 진단검사의학 전문가를 통한 임상검사 수행기관 및 검사자료 질 관리를 지속적으로 추진하고 있다.

2012년에는 한국인유전체역학조사사업 임상검사 자료의 정확도와 신뢰도를 향상 시키고 수집 자료의 활용도를 높이기 위해 건강영양조사과와 공동으로 진단검사의학 전문가의 임상검사 수행기관의 현장실사, 내 · 외부 정도관리 수행 실적 검토, 동일 검체를 이용한 검사실간 측정 결과의 비교 분석, 국외 표준 실험실과 임상검사기관의 결과 비교를 통한 주요 검사항목의 측정소급성 확인, 정도관리용 검체를 이용한 검사 값의 추이 비교 및 계통오차 측정을 위한 주기별 정도관리 등을 실시하였다.

도시코호트 임상검사 수행기관이 변경됨에 따라 생체시료 수집 표준 프로토콜을 제공하고 7차례의 현지 점검과 월례업무협력회의 등을 통해 생체시료 수집과정의 표준화를 유지하였으며 50개 이상의 동일 검체를 이용한 검사실간 비교 분석을 수행하여 검사항목별 전환식을 산출하였다. 도시 기반 코호트 사업에서 본격적인 추적조사가 시행됨에 따라 임상검사 항목 선정 회의를 통해 중요한 응고 인자이며, 당뇨병 등 염증반응에서 증가되는 fibrinogen과 심혈관질환, 뇌혈관질환 등의 혈관성 질환 발생과 관련 있는 homocysteine을 임상검사 항목에 추가하고 fibrinogen 검체 안정성에 대한 평가를 실시하였다.

한국인유전체역학조사사업 임상검사 자료 통합 활용 방안 마련을 위해 기 수행되었던 용역사업 수행 결과를 정리하고 일부 시료의 재검사 결과로부터 산출된 회귀식의 적용 가능성과 한계성을 진단하고 자료 통합 활용을 위한 원 자료 가공에 방향을 제시하고자 진단검사의학전문가와 역학전문가가 참석한 임상검사 자료 통합 활용 자문회의를 개최하였다. 전문가 자문의견을 바탕으로 시료 수집 시 측정된 검사 값(2006~2008년)과 2010년 검사 결과를 기준으로 전환된 검사 값에서 산출되는 유병률과 유병률의 일치도, GWAS 분석 결과의 일치도를 비교하여 검사기관이 다른 자료 간의 통합 가능성을 타진하였다.

2013년에는 생체시료 모니터링을 통해 수집되는 시료 정보와 혈액검사 결과의 정확성을 높이고 생체시료 제작 과정의 표준화와 수집 시료의 질 관리 등에 대한 지속적 모니터링과 함께 생체시료 수집 표준 프로토콜의 개정, 안정적이고 정확한 임상검사 결과를 얻기 위해 진단검사의학 전문가를 통한 임상검사 수행기관 질 관리를 지속적으로 수행할 계획이다.



[그림 3-4-3] 한국인유전체역학조사사업 생체시료 수집 체계

2) 코호트 표준화 교육

코호트 설문조사는 조사원에 의한 인터뷰 방식으로 이루어지기 때문에 조사원 간 조사방법의 표준화가 수집 자료의 질에 많은 영향을 미치게 된다. 한국인유전체역학조사사업에 참여하는 코호트 조사원들의 참여의식 고취 및 조사원 자질 향상을 위하여 중앙화된 코호트 표준화 교육을 2008년부터 매년 실시하고 있다.

2012년에는 집합교육과 사이버교육 두 가지 방법으로 코호트표준화교육을 실시하였다. 집합교육은 코호트별 특성별로 2번을 실시하였는데, 동의서 구득 방법 ,전화응대 및 대상자 관리법, 코호트 코디네이터들의 대상자 모집 및 관리 방법에 대한 사례 발표, 시료 수집 및 제출 방법, 개인정보 보호 및 보안, 코호트 역학정보시스템 활용법 등으로 업무에 실질적으로 도움이 되는 과정으로 구성하였다. 사이버교육은 먼 거리에 있어서 교육에 참여하기 어렵거나 신규로 채용되는 조사원들이 편리하게 교육을 받을 수 있도록 보건복지인력개발원과 함께 '코호트표준화과정'이라는 사이버교육 강좌를 개발하였다. 공통 과목으로는 유전자 검사 · 연구 동의서 및 사업 참여 동의서 구득, 개인정보 보호 및 시료 수집 · 관리가 있었으며, 도시코호트 설문조사원을 위한 기반설문조사와 추적설문조사, 영양 조사원을 위한 식품섭취빈도조사법 및 24시간 회상법 등 총 7과목을 개설하였다. 2013년도에는 개발된 사이버 교육을 수정 · 보완하여 조사원 표준화교육을 일 년 상시 운영할 예정이다.

3) 코호트 역학정보 시스템 고도화

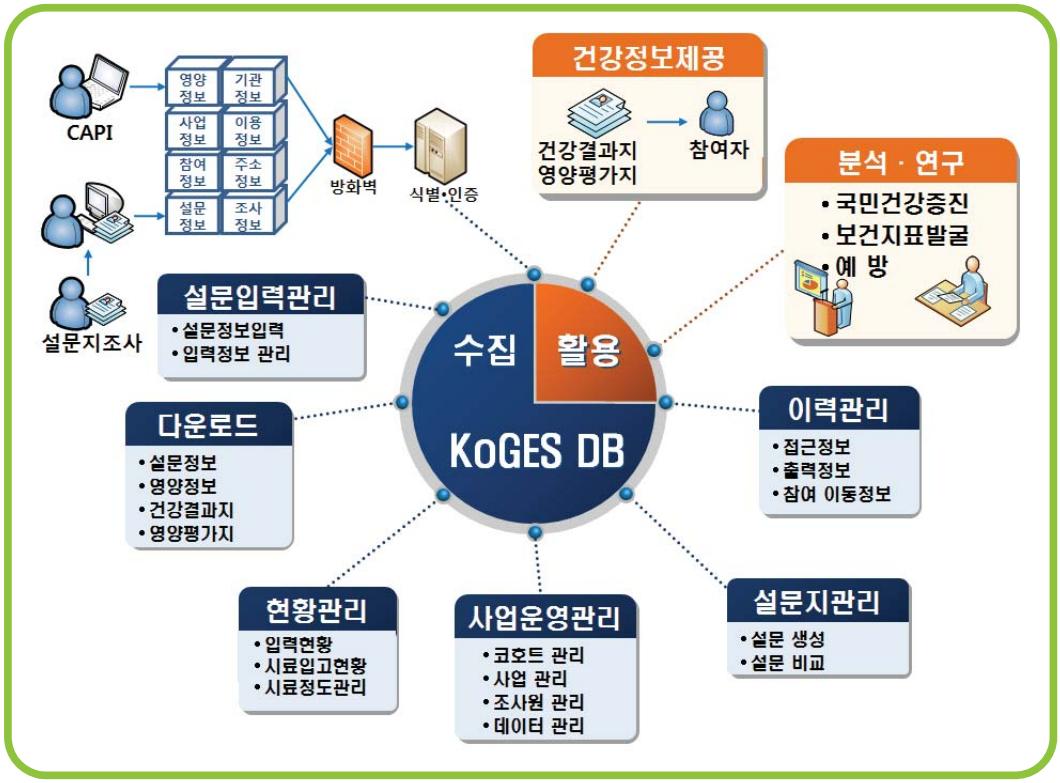
각 코호트에서 수집된 조사대상자들의 다양한 정보를 통합 관리하기 위해 코호트역학정보시스템을 개발 · 운영하여 왔다. 해당 시스템은 한국인유전체역학조사사업을 통해 수집된 설문 자료와 임상검사 결과 등을 실시간으로 입력, 수정 또는 조회할 수 있으며, 사업에 대한 현황 관리 및 산출물 등의 사업 관리가 가능하도록 구성되어 있고, 조사대상자들에게 조사 결과를 피드백하기 위한 「건강결과지」와 「영양평가지」를 출력할 수 있는 프로그램과 수집 자료에 대한 저장, 관리를 위한 데이터베이스를 포함하고 있다[그림 3-4-4].

2010년부터 시스템 고도화 3개년 사업을 시작하여 2010년에는 정보 보안조치를 강화하기 위한 기능을 개발하고, 서버 망 분리 및 이전 작업을 수행하였다. 또한 성능 튜닝 및 사업관리 기능을 개발하고, 데이터 품질향상을 위한 데이터 변경 관리 기능을 구현하였다.

2011년과 2012년에는 CAPI 시스템과의 연동을 통해 CAPI 조사 데이터 사용 시 코호트역학정보시스템의 보다 많은 서비스를 이용하여 데이터를 활용할 수 있도록 하였고, 각 사업별 특성에 따라 데이터의 효율적인 관리를 위한 대상자 전달 관리 기능과 조사원 계정 통합을 위한 조사코드의 다중 부여 기능 개발 및 권한을 추가적으로 세분화하였다. 또한 사업관리 기능을 개선하여 사업관리 중 발생하는 산출물을 체계적으로 관리할 수 있는 기능을 개발하였으며, 시료현황관리 기능을 개발하여 대상자별 시료 입고현황을 시스템을 통하여 보다 편리하게 관리할 수 있도록 하였고, 사용자의 편의성 증대를 위해 회상법 영양조사 기능 개선 및 설문 관리 기능 개선, 출력지 추가 개발, 기본정보

업로드 기능 등을 개발하였다. 그 외에도 통합관리시스템으로의 WAS서버 이관 작업을 하였고, "도로명주소법" 개정사항 반영을 위하여 주소 입력시 도로명 주소 검색 및 입력이 가능하도록 하였다.

2013년에는 추적조사 확대에 따라 대상자 선정관리, 예약현황 관리, 참여이력 관리 등의 기능을 개발하고, 데이터 통합방안 수립 및 기능 개발을 통해 사용자 편의성 증대와 효율적인 데이터 관리를 위한 지속적인 관심과 노력을 기울일 것이다.



[그림 3-4-4] 코호트 역학정보시스템

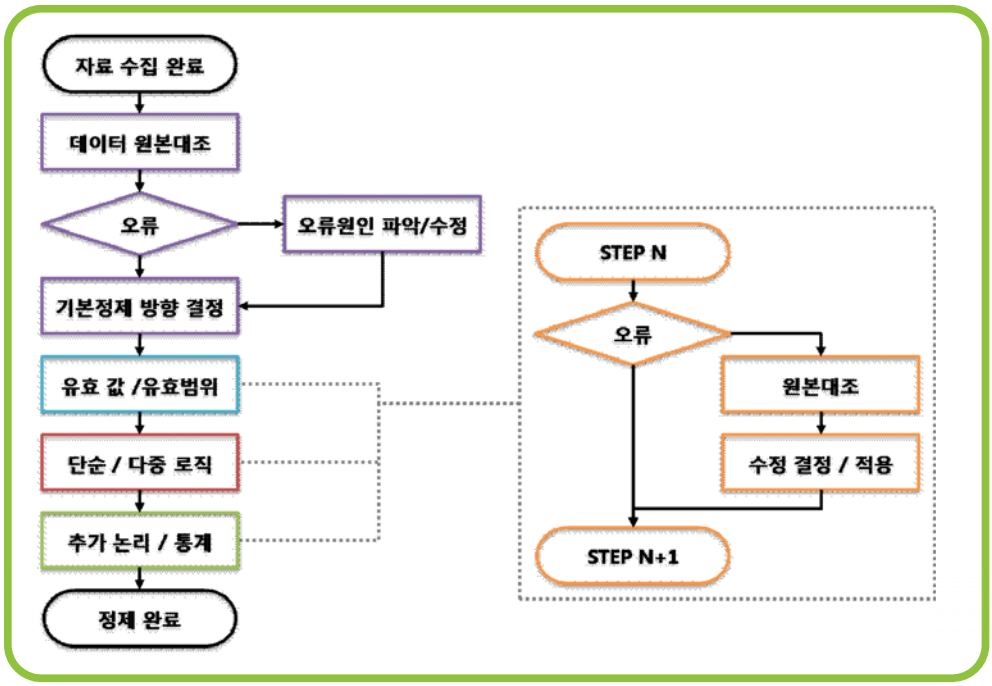
다. 자료 정제 및 활용

1) 수집자료 품질관리를 위한 검증 및 정제

한국인유전체역학조사사업은 연간 약 4만 명에 달하는 조사 참여자별로 개인당 500~2,500개의 역학 · 임상자료가 수집되고 있다. 이와 같은 방대한 양의 수집자료 품질 관리를 강화하여 고품질의 자료를 생산할 수 있도록 함으로써 궁극적으로 만성질환 관련 지표 발굴 등의 유전체역학 연구를 위해 활용될 수 있도록 자료 품질 검증 및 정제 체계를 갖추는데 많은 노력을 기울여 왔다. 특히 조사 과정의 프로토콜 준수상태를 점검하여 문제점을 진단하고 오류를 확인 · 수정하는 등 체계적인 역학자료 품질검증 및 정제를 수행하고 있다.

수집된 자료에 대한 품질검증 절차는 크게 전산자료-조사결과지 대조, 전산자료 이상치 탐색,

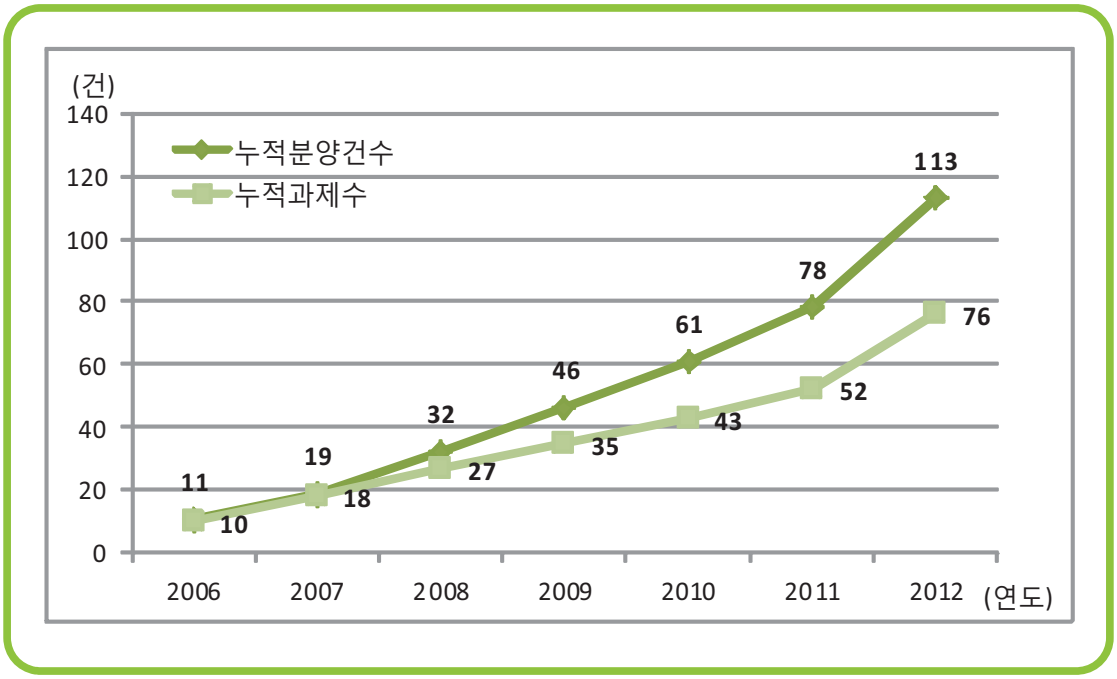
논리오류 탐색 및 통계분석 등의 4단계로 이루어지며, 이러한 과정에서 이상치를 검출하고 확인된 오류를 수정하여 정제자료를 생산하고 있다[그림 3-4-5]. 2012년에는 안성 · 안산, 도시, 농촌 등 주요 3개 코호트의 2010년까지의 자료에 대한 통합 및 기본 정제를 실시하였으며, 통합 · 정제 원칙 등 자료 활용 설명회를 연구자 등을 대상으로 개최하였다.



[그림 3-4-5] KoGES 역학자료 품질검증 및 정제 절차

2) 수집자료 활용 및 분양

한국인유전체역학조사사업 수집 자료는 궁극적으로 의과학 분야 연구자들에게 소중한 연구 자료로 활용될 수 있다. 이를 위해 2005년 안성 · 안산 지역사회 코호트 기반조사자료 공개 · 분양을 시작하여 2012년 말 기준 안성 · 안산 지역사회 코호트 기반조사 10,038명, 1차 추적조사 8,604명, 2차 추적조사 7,515명, 도시 코호트 기반 조사 3,703명의 데이터를 일반분양 대상 자료로, 농촌코호트 1~3세부 기반 3,667명, 농촌코호트 4~5세부 1,816명, 쌍둥이코호트 기반 1,861명의 데이터를 우선분양 대상 자료로 활용하고 있다. 해당 자료를 활용하고자 하는 연구자는 분양요청서, 규정준수서약서, 연구계획요약서, 연구계획서 및 기관생명윤리심의위원회 승인서 등 관련 서류를 질병관리본부 유전체센터에 제출하고 유전체센터에서는 자료 · 자원 활용위원회의 분양 심의를 거쳐 자료를 분양한다. 2012년에는 28개 내 · 외부 연구과제(신규과제 24개)에 대해 총 35건의 자료를 분양하였다.



[그림 3-4-6] KoGES 역학자료 분양 현황

라. 수집자료 확대 및 신사업 기획

1) 2차 자료 연계

한국인유전체역학조사사업 참여자의 주요 만성질환 및 암의 발생, 그리고 사망 여부 등을 지속적으로 확인할 수 있는 체계를 구축하기 위해 수집된 자료와 건강보험심사평가원 보험 청구 자료, 국립암센터 암 등록자료, 통계청 사망원인자료 등과의 연계를 추진 중에 있다. 개인정보보호법에 따라 코호트 참여자 동의 구득 시에는 공공자료원간 2차 자료 연계에 대한 내용을 설명 후 동의를 구득하고 있다. 2012년에는 건강보험심사평가원 보험청구 자료의 연계 및 활용을 위해 보험 청구 자료를 이용한 질병발생 판단 기준 정립에 관한 분석 연구를 수행하였으며 2차례 자문회의를 통하여 결과를 공유하고 관련 전문가 의견을 수렴하였다. 또한 건강보험심사평가원, 국립암센터 등 유관기관과의 실무자 회의를 통해, 자료 공동 활용、연계를 위한 협력체계를 구축 중에 있다. 수행된 연계 분석결과와 기관 간 협력체계를 바탕으로 연계자료의 구체적 활용 방안을 마련할 계획이며 이를 통해 활발한 2차 자료의 활용이 이루어지면 향후 능동적 추적조사의 한계점 극복, 다양한 질병의 outcome의 확인 등이 가능해질 것으로 기대되고 있다.

2) 영양자료 수집 확대

(가) 24시간 회상법 확대 수집

대규모로 대상자를 모집하는 검진기반의 도시 기반 코호트 사업에서는 영양요인이 만성질환에 미치는 영향을 규명하기 위하여 장기적인 영양 상태를 평가하는 식품섭취빈도조사법과 단기간의 영양 상태를 반영하는 24시간 회상법을 병행하여 대상자의 영양섭취상태 자료를 수집하고 있다. 2011년부터 개방형 영양조사인 24시간 회상법의 조사를 1일에서 2일로 늘려서 자료를 수집하고 있다. 1일치 조사는 면접조사로, 2일치 조사는 전화조사 방법으로 수행하였으며, 조사 시 대상자들의 회상에 도움을 주고 조사원들 간의 오차를 줄이기 위하여 실물음식사진집 등의 영양조사 보조도구를 개발하였다. 2012년 현재까지 약 4만여 명의 1일치 자료와 2만 6천여 명의 2일치 24시간 회상법 자료를 수집하였다.

(나) 영양조사 보조도구 실물사진집 개발

2012년도에는 한국인유전체역학조사사업을 수행하는 기관 및 조사원들에게 영양조사에서 오류가 발생하기 쉬운 부분인 음식 섭취 분량 추정의 정확성을 높이고, 오차를 최소화하기 위하여 한국인이 주로 섭취하는 음식 및 식품에 대한 식품 및 음식 실물사진집을 발간하였다[그림 3-4-7]. 성인의 1인 1회 섭취 분량을 기준으로 대, 중, 소 세 가지 단계로 사진을 제시하였으며, 총 315품목, 807컷 실물사진을 포함하고 있다. 코호트 참여 연구원 뿐 아니라 유관 학회 및 대학교 등에서도 영양조사에 활용할 수 있도록 요청시에는 제공하여, 영양 조사를 통한 식생활 평가 및 영양역학 연구 등에서 다양하게 활용되어 개인별 식생활 평가를 정확하게 할 뿐 아니라 건강한 식생활을 위한 실질적인 지침을 제시할 수 있는 기반을 제공하고 있다.



[그림 3-4-7] 식품 및 음식 실물 사진 예시

3) 성장발달 코호트를 위한 장기전략 수립

임신 전부터 출생 후 성인기까지의 성장발달과 질환 발생 요인 분석 등을 통해 신체적, 정신적, 사회적으로 건강한 성인으로 성장할 수 있도록 주요 질환 예방 전략을 수립하고 평생건강관리 기반을 구축하고자 국외에서는 성장발달 코호트가 운영 중에 있다. 대표적으로 미국 National Children's Study(NCS), 일본의 Japan Environment and Children's Study(JECS), 중국 Sanghai Birth Cohort 등이 있고, 국내에서도 육아정책연구소에서 진행하고 있는 한국아동패널조사, 환경부 MOCEH(Mother's and Children's Environmental Health) 연구 등 유사 종단연구가 진행되고 있으나, 연구가설에 따라 특이적으로 조사규모나 조사 내용이 제한적이다.

따라서 대표성 있는 대규모 성장발달 코호트 구축을 위한 장기 사업 전략 수립과 프로토콜 개발, 조사 체계 수립과 운영 방안 마련을 위한 기획과제로 '성장발달 코호트 구축을 위한 장기 전략 수립' 용역을 수행하였다(주관연구기관 : 육아정책연구소). 본 용역을 통해 인문사회, 유전-환경 상호작용 등 대상자 연령 시기별 조사프로토콜 등이 제시되었고, 조사규모에 따른 가능 목표 대상 질환이 고찰되었다. 또한 국내 아동교육, 복지, 환경역학, 의료통계 등 다양한 분야의 전문가가 자문단으로 구성되어 해당 조사 영역에 대한 방향에 대한 가설 수립과 평가 의견을 제시하였다. 조사체계에 대한 전략은 지역병원(지역사회 병원과 대학병원 등), 지역 보건소, 생체시료 및 환경측정 센터 등 영역별 전문센터를 포괄하는 수행체계가 도출되었다. 본 기획과제로부터 수립된 전략은 향후 시범조사를 통한 타당성 분석과 예산 확보 등에 대한 기반자료로 활용될 것이며, 국가 주도 코호트 다변화에 초석을 제공할 것이다.

마. 사업 홍보

1) 국제 심포지엄 개최

'한국인유전체역학조사사업 2012 심포지엄'은 안산 · 안성 지역사회 기반 코호트 사업의 10년 추적조사 결과 등의 사업성과를 보고하고 향후 발전 방향 수립을 위한 목적으로 11월 21일 서울 홍은동 그랜드힐튼 호텔에서 개최되었다. 이번 행사에는 국내 · 외 의학, 보건학 분야 연구자들과 사업 수행 관련 연구자들을 비롯해 약 110명이 참석하여 그간 사업성과를 공유하고, 국 · 내외 코호트 연구 현황 파악을 통한 발전 방향을 모색하는 기회를 가졌다.

전 세계적으로 'Big data'라는 개념이 학계에서 확대되며 최근 대용량 유전, 역학 정보에 대한 관심이 증대되고 있는 시점에서 이번 심포지엄을 통해 향후 국가 필수 보건 의료 연구 인프라로서의 대규모 코호트 자료와 인체자원에 대한 필요성에 대해 공감대를 형성하였으며, 본 행사를 통해 대규모 코호트 자료 · 자원 활용 연구과제 기획 활성화에 기여할 것으로 기대하고 있다.



[그림 3-4-8] 한국인유전체역학조사사업 2012 심포지엄 행사 사진

2) 코호트 포럼 개최

한국인유전체역학조사사업을 비롯하여 질병관리본부에서 주관하는 10여 개의 코호트 사업 기획과 관련하여 대규모 코호트와 바이오뱅크 사업이 국가 보건의료 R&D 인프라로써 나아갈 방향에 대해서 각계의 다양한 의견을 듣고자 'NIH 코호트 포럼'을 창립하였다.

역학 분야 전문가 그룹 의견 수렴 통로로 '한국인유전체역학조사사업 자문위원회' 및 분야별 '분과위원회'를 구성하여 2009년부터 운영하고 있으나, 토론의 장을 좀 더 넓혀 코호트 사업에 대한 사회적 인식의 제고와 사업 기획력 강화를 통한 사업 추진 동력 확보하고자 시작한 포럼은 질병관리본부장과 학계의 추천으로 위촉된 서울의대 유근영 교수를 공동위원장으로 하여 2012년 3월 27일 서울 그랜드힐튼 호텔에서 창립식과 '제 1회 NIH 코호트 포럼'을 개최하였다. 'R&D 기반으로서의 코호트 발전 방향'을 1차 포럼 주제로 하여 국내 · 외 의학, 보건학, 역학, 유전체연구자 등 70여 명이 참석하였으며, 주제발표와 패널 토의를 통해 코호트 연구 활성화를 위한 다양한 분야의 제언을 듣고 토의하였다. 주요 의견으로는 연구 기획 등을 위한 연구자간, 유관 부처간의 의견 수렴 필요, 사업 성과 제고를 위한 자료 공유 확대, 연구 과제 도출을 위한 기획 체계 마련, 코호트 사업 성과관리 체계 마련, 임상 연구자가 데이터를 활용할 수 있도록 교육 프로그램 또는 협력 연구 기획 등의 필요 등이 제안되었다.

8월과 10월에 열린 2차, 3차 포럼에서는 KoGES를 중심으로 그 간의 사업 및 연구 성과를 재조명하고 국가 선도 인프라와 R&D 기획을 접목하기 위한 방안에 대해 논의하였다. 2013년도에도 코호트 포럼 운영을 통하여 KoGES의 중장기 계획을 수립하고 수집 자료 및 자원을 활용을 극대화 할 수 있는 방안을 모색할 예정이다.



[그림 3-4-9] NIH 코호트 포럼 행사 사진

3) KoGES 브로셔 발간

한국인유전체역학조사사업의 수집자료 활용성 제고를 위하여 의과학 분야 연구자들에게 본 사업을 소개하고 홍보하기 위한 목적으로 KoGES 브로셔를 발간하였다. 본 브로셔는 한국인유전체역학조사사업의 사업 목적과 추진 전략, 코호트별 현황, 조사 표준화 및 수집자료 품질 관리, 본 사업을 통한 학술성과 등의 순서로 구성하였다.

코호트별 현황 및 운영 부문에서는 국내 · 외 7개 코호트, 33개 기관에서의 조사 수행 현황과 만성질환의 영양요인 규명을 위하여 실시하고 있는 식품섭취빈도조사법과 24시간 회상법을 이용한 영양조사, 효율적 코호트 자료 수집 및 관리를 위하여 운영하고 있는 코호트역학정보시스템 등에 대하여 소개하였다.

조사 표준화 및 수집자료 품질 관리 부문에서는 조사 자료의 통합 및 표준화 강화를 위하여 수행하고 있는 업무에 대한 현황을 설명하였다. 또한, 조사 표준화를 위한 코호트 조사원 표준화 교육,

실시간 정보 처리를 통한 조사 자료의 질 향상을 위하여 운영하고 있는 컴퓨터를 이용한 조사(CAPI), 생체시료 처리 중앙화를 통한 고품질 생체시료 확보, 자료 수집 후 수행되는 역학데이터 품질진단 및 정제 절차에 대하여 자세히 설명하였다.

마지막으로 사업 성과에서는 KoGES에서 수집된 데이터를 이용하여 국내외 학술지에 발표된 학술 성과와 자료 · 자원 활용 심의위원회 심의를 거쳐 수집된 역학데이터 자료 분양에 대한 내용을 포함하였다.

이러한 브로셔를 통하여 한국인유전체역학조사사업에 대한 의과학 연구자들의 인지도를 높이고 수집 자료 분양 활성화 등 유전체역학 연구 성과 제고에 도움이 될 것이라고 기대한다.

3. 향후 계획

최근의 저출산, 고령화 사회 속에서, 헬스케어 패러다임이 예방으로 전환되고 있는 추세에서 만성질환 예방과 관련하여 질병 발생 위험요인을 유전과 환경적 요인을 모두 규명하고, 그에 맞는 개인별 맞춤과 예방 전략을 세우기 위해서는 유전체역학 코호트 연구 설계가 무엇보다 큰 장점을 가지고 있다.

유전체역학과에서 진행하고 있는 한국인유전체역학조사사업을 통해 비만이나 대사증후군, 제2형 당뇨와 관련이 있는 유전요인이 밝혀졌고, 간접흡연이 당뇨병 발생과 관련이 있다는 연구 결과 등이 한국인유전체역학조사사업을 통해 도출되었다.

향후 중점 추진 과제로는 코호트 추적조사의 지속적 안정화와 수집자료 신속 활용, 조사표준화 도구 개발 및 지원 등을 들 수 있다.

코호트 추적조사 안정화를 위해 코호트역학정보시스템 추적조사 관리시스템을 추가 개발하고, 추적률 제고를 위한 심층조사 도입 등을 기획 중이다. 수동추적체계 확립을 위한 2012년 시작한 건강보험심사평가원과의 연계연구를 심화하고, 추가적으로 국립암센터, 통계청 등 유관기관과의 협력 체계 확대 구축을 지속할 것이며, 2차 자료 연계자료 활용 확대를 위한 체계 구축을 위해 기획과제 등을 추진할 계획이다.

또한 자료 질 관리나 조사 표준화를 위한 관리 및 기획을 계속 추진하여, 도시 기반 코호트 사업에서만 활용되고 있는 CAPI 조사시스템의 범용성을 개선하여 타 코호트 사업에도 적용할 수 있도록 하는 등 국가 코호트 표준 지원을 위한 정보화 전략 목표 수립과 미래모델 수립을 위한 전산사업을 추진하고자 한다.

코호트 수집자료 활용도 제고를 위하여 현재 안성 · 안산 지역사회 코호트를 대상으로 하고 있는 공개 · 분양 자료 확대를 위해 수집자료 정제율을 대폭 향상하고, 자체 수행 및 협력 연구 추진을 통해 유전체역학 연구 성과 제고에 노력할 계획이다.

담당 유전체역학과_박선주

제2절 바이오과학정보사업

1. 개요

인간의 삶의 질이 향상됨에 따라 개인의 건강관리 및 질병 예방에 대한 관심이 높아지고 있으며 질병의 발생 및 원인을 규명하는 생명과학 연구와 개개인의 특성이 반영된 맞춤의학의 중요성이 높아지고 있다. 전 세계 질병 연구 및 관리를 하는 기관에서는 각종 질환의 발병 원인과 예방방법을 찾기 위해 의료 정보의 통합을 시도하고 서비스함으로써 다양한 질병 기전 연구를 위한 지원을 하고 있다. 세계적인 흐름에 맞춰 바이오과학정보 사업에서는 질병 기전 연구를 위한 컴퓨터 리소스 확보, 시스템 구축 및 컴퓨터 기반의 최신 분석 방법 및 생물정보학 또는 의료정보학 기법을 이용한 질병 기전 연구를 수행하고 있다. 최근 차세대서열결정(NGS) 기반으로 빅데이터 자료가 생산되고 있고 분석되고 있으나 분석할 수 있는 기반 마련이 시급하다. 이에 따라 바이오과학정보과는 빅데이터 분석을 위한 시스템 구축, 분석 알고리즘 및 도구 개발을 진행 중에 있다. 또한 코호트 사업을 통해 확보된 대용량 단일염기다형성(SNP) 유전정보와 역학정보를 바탕으로 만성질환 및 면역질환에 관한 연관성 연구를 진행하고 있으며 생물정보학적 연구를 위해 공개된 유전체 및 전사체 데이터의 통합 분석을 진행하여 질환 마커의 기능연구를 수행하였다.

2. 추진실적

가. 인간 유전체 정보 분석을 위한 차세대 유전체 서열결정 기반 도구 개발

유전체 정보를 이용한 질환지표 발굴을 위해 전장 유전체 연관 분석 연구(Genome-Wide Association Study; GWAS) 가 활발하게 수행되어 왔다. GWAS를 위해 사용된 실험 기법은 지금까지 대부분 마이크로어레이 방식이었으나 최근 차세대유전체서열결정(Next Generation Sequencing; NGS) 기법이 발달함에 따라 엄청난 양의 서열데이터들을 쏟아내고 있다. 이 기법은 빠른 시간 내에 개인유전체 서열을 읽어낼 수 있는 혁신적인 기술이 개발되었지만 방대한 양의 데이터를 저장하고 계산 할 수 있는 컴퓨터 파워나 분석 도구들은 부족한 실정이다. 바이오과학정보과는 대용량 유전체 데이터 분석을 위해 현재 개발되어있는 분석 알고리즘을 개선하고 구현함으로써 분석도구의 성능

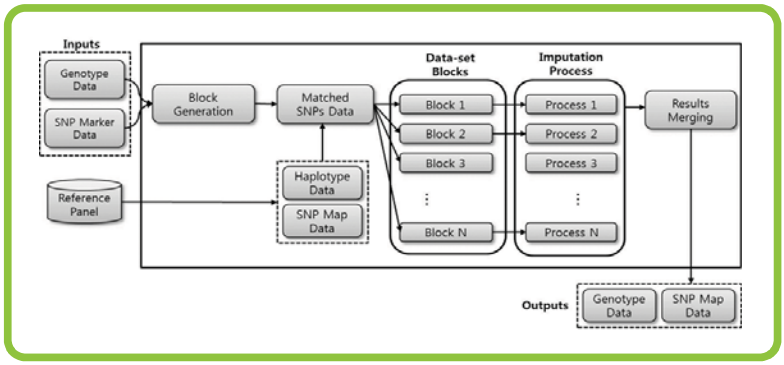
향상을 하였다. 또한 유전체 분석 시스템 구축 및 웹기반 가시화 도구를 개발하여 질병관리본부 내부연구자들 뿐만 아니라 외부연구자들에게도 서비스를 제공하고자 했다. 현재 4종류의 알고리즘이 개선 및 구현이 되어 있으며 6개의 데이터베이스 및 웹기반 가시화 도구를 개발하였다.

[표 3-4-1] 유전체 분석 알고리즘 개선 및 데이터베이스 구축

알고리즘 개선 및 구현	1) 엑솜분석을 위한 단편서열의 조립 알고리즘 개선 및 구현 2) 전사체분석을 위한 단편서열의 조립 알고리즘 개선 및 구현 3) 전역유전체 연관분석을 위한 SNP 유전자형 데이터의 결측치에 대한 NGS기반 대용량 데이터 imputation 알고리즘 개선 및 구현 4) 바이오텍스트 마이닝을 통한 유전정보 추출 알고리즘 개선 및 구현
데이터베이스 구축 및 웹기반 가시화 도구 개발	1) PRADA(Pathway Relation And Disease Associated SNPs) 2) cnSNPer 3) KGVDB(Korean Genome Browser Database) 4) csPPI 5) Genovar(A detection and visualization tool for genomic variants) 6) CNVAS(Copy Number Variation Analysis System)

1) 알고리즘 개선 및 구현

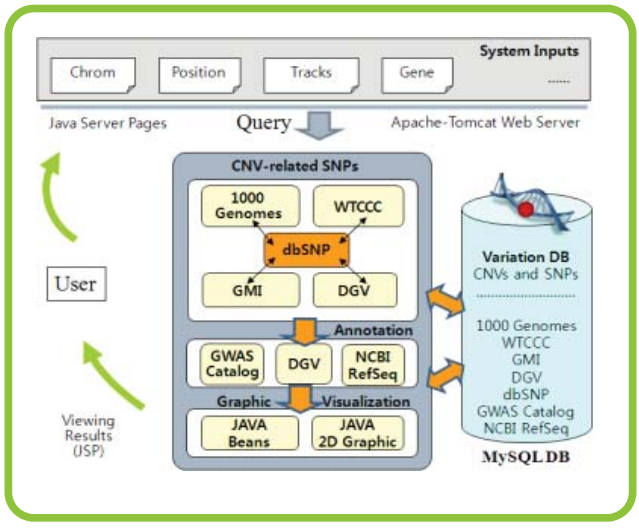
NGS기법으로 시퀀싱한 결과로 짧은 단편서열들이 생산되는데 이는 바로 분석에 사용할 수 있는 것이 아니라 조립을 하여 긴 서열의 형태로 만들어서 사용하게 된다. 또한 샘플의 종류에 따라 시퀀싱 기계에 따라 또는 연구 목적에 따라 적합한 조립 알고리즘이 존재한다. 기존에 개발되어 있는 알고리즘의 성능은 꽤 좋은 편이나 현재 유전체센터에서 보유하고 있는 시스템 상황이나 생산된 데이터의 형태에 따라 최적화된 알고리즘은 아니다. 바이오과학정보과에서는 알고리즘 최적화를 위해 우선적으로 엑솜 및 전사체 자료의 짧은 서열들에 대해 조립 알고리즘을 적용하여 개선하였다. 질병 연관성 분석을 위해서는 집단의 크기가 커야 통계적 파워가 높지만 NGS기법으로 샘플을 시퀀싱할 때에는 아직까지 고가의 비용이 들기 때문에 작은 연구 집단에서는 많은 수의 시퀀싱을 하기가 쉽지 않다. 그래서 연관 분석을 할 때 좀 더 고밀도의 유전자형 데이터를 얻기 위해서 기존 미국 1000 게놈 프로젝트에서 공개되어 있는 전역 유전체 정보를 이용하여 현재 마이크로어레이 실험을 통해 얻은 결과물의 결측치를 채우는 알고리즘을 적용하였다. Reference panel pruning 방법, selective reference panel 방법등의 사용을 통해 결측치 대치 성능에 대한 손실 없이 수행 시간은 훨씬 많이 단축할 수 있었다. 속도를 높이기 위하여 병렬처리를 하였으며 블록기반 imputation 처리 과정은 다음 그림과 같다.



[그림 3-4-10] 블록기반 imputation의 병렬처리 과정

2) 데이터베이스 구축 및 웹기반 가시화 도구 개발

연구자들은 생산된 빅데이터를 분석하고 해석하는데 큰 어려움을 겪고 있다. 그 이유는 유전체 자료의 종류가 다양해지면서 하나의 유전체 자료만을 분석하는 것이 아니라 여러 가지 종류의 자료를 동시에 분석해야하는 일이 많아졌기 때문이다. 바이오과학정보과는 좀 더 손쉽게 데이터들을 분석하고 해석하기 용이하게 기존 알려진 정보를 수집하고 통합하여 비교할 수 있도록 웹기반 분석 도구를 개발하였다. 6개의 도구 중에서 복제수 변이와 연관이 있는 SNP에 대한 정보를 볼 수 있는 웹기반 도구인 cnSNPer을 소개하겠다. 전체 CNV중에서 기능적인 의미를 가지고 있는 tagging SNP을 선정하여 보여주고 공개된 자료(1000 genome, WTCCC, GMI, DGV)에서 얻어진 SNP과 CNV들의 정보를 통합하여 제공하고 있다. 이는 웹기반으로 개발하여 연구자들의 접근성을 높였으며 알고 싶은 유전체 부위의 정보를 한눈에 찾아 볼 수 있도록 시각화한 유용한 도구이다. 시스템 구성도는 다음 그림에 나타냈다.

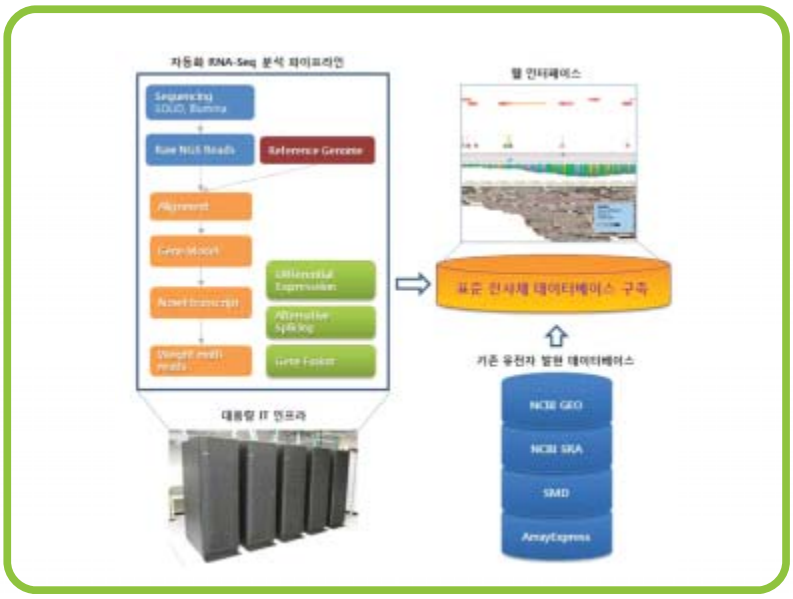


[그림 3-4-11] cnSNPer 시스템 구성도

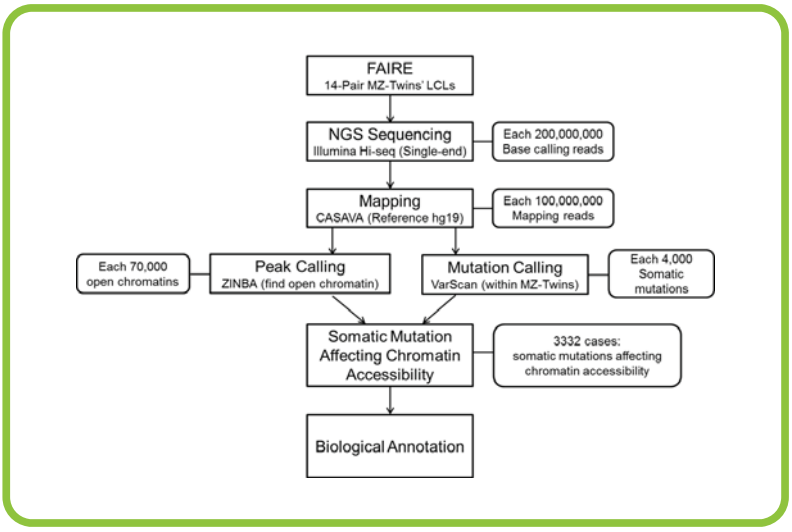
이들 연구의 1차적인 목표는 유전체 연구를 위한 효과적인 분석 방법의 개발과 유용한 분석도구의 개발이며, 나아가 이를 통해 생물정보학 기법에 대한 연구전문성을 확보하는 것이다. 현재 국내에서 개발된 알고리즘이나 도구들은 국외에 비해 성능이나 활용도면에서 많이 뒤처져 있지만 사용자에게 제공하게 될 환경은 중장기적으로 구축될 것이며, 이를 고려하여 서비스가 가능한 실용적인 프로그램의 개발 및 지속적인 개선 등을 계획하고 있다.

나. 전사체 정보를 이용한 질환특이적인 유전자 상호작용 네트워크의 구축

최근 개인 유전체에 대한 관심이 증가하면서 유전학과 유전체학의 융합 분야에서 활발한 연구가 수행되고 있으며 특히 전사체 정보를 이용한 유전자 상호작용 및 후성유전체 데이터를 유전학적 관점에서 분석하는 새로운 연구동향이 나타나고 있다. 바이오과학정보과는 전사체 조절 메커니즘을 연구하기 위해 조직별, 세포주별 전사체 발현 자료를 생산 확보하고 유전자의 발현량[그림 3-4-12] 및 alternative splicing 데이터베이스 구축하였다. 또한 유전자 조절에 관여하는 miRNA의 발현 양상에 대한 데이터베이스 구축 및 열린 염색질 지도 구축[그림 3-4-13] 등 전사체 연구를 수행하였다.



[그림 3-4-12] 전사체 데이터베이스 구축의 전체 작업 흐름도



[그림 3-4-13] 열린 염색질 지도 구축 모식도

본 연구는 2012년에 시작한 과제로서 1차년도에서는 전사체 조절 네트워크 분석을 위한 데이터 생산, 분석에 필요한 데이터 수집 및 데이터베이스 구축을 시행하였다. 향후 이 과제에서는 통합된 형태의 정보를 이용하여 전사조절인자를 찾고 유전체센터에서 제공하고 있는 유전정보와 역학, 임상 정보를 이용한 질환 마커들의 전사체에 미치는 영향성을 측정하고 분석 할 것이다.

3. 향후 계획

1000 게놈 프로젝트는 2012년에 파일럿 연구를 통해 1092명의 인간 유전체 통합 지도를 완성(Nature.2012 Nov 1;491:56-65) 하였으며 2500명의 인간 유전체 서열이 완성되어 25개의 인종 집단의 SNP, Structural Variants 및 Haplotype 등의 정보와 함께 전 세계 연구자들에게 제공하기 시작하였다. 25그룹의 인종중 EAST ASIA는 일본과 중국이 포함되어 있으며 공교롭게도 한국인이 포함되지 않았다. 2005년 차세대염기서열분석법이 등장하면서 전통적인 Sanger 분석법으로 유전정보를 생산하던 시대에 비해 엄청난 데이터가 생산되기 시작하였으며, 이 거대한 유전체 정보를 처리하고 분석하는데 필요한 생물정보학이 급격하게 발전하게 되었다. 그 후 염기서열 분석을 통한 저빈도 유전변이 또는 돌연변이 발굴과 이를 이용한 연구에 대한 관심이 증가하고 있지만 분석비용, 시간, 데이터 용량, 분석방법을 고려할 때, 대규모의 전장유전체 염기서열분석을 통한 질환관련 유전변이의 탐색은 여전히 쉽지 않은 작업이다. 200테라가 넘는 천여명의 유전정보는 거대 정보를 전 세계 연구그룹에게 제공을 위해서는 엄청난 컴퓨팅 파워가 요구되고 있는데 1000 게놈 프로젝트는 아마존에서 제공하는 클라우드 기반 데이터베이스를 구축하여 공개하고 있다. 바이오과학정보과는 2013년부터 질병연구를 위한 한국인 참조유전체 데이터베이스 및 분석 시스템 구축을 위한 준비를

시작할 것이다. 한국인 1000명 이상에 대한 엑솜 서열 분석은 이미 시작하였고 한국인 400명에 대한 전유전체 서열 분석이 진행될 것이다. 수 백명의 한국인 전유전체 서열을 분석함에 있어 빅데이터를 가용할 수 있는 컴퓨팅 리소스가 필요하며 고도화된 분석 툴이 필요한 실정이다. 향후 이렇게 다양하고 방대해질 데이터의 저장과 관리, 효율적인 데이터 공유와 분석을 위하여 현재 구축된 연구관리 시스템을 어떻게 운영하고 개선할 것인지 검토한 후 점차 증설할 예정이다. 또한 현재 개발되어진 분석 도구들을 개선하여 대용량 데이터를 빠르게 프로세스 할 수 있도록 노력할 것이다. 이렇게 점차적으로 구축될 시스템을 이용하여 질환관련 유전변이 탐색을 시도한 다면 보다 빠르고 정확한 연구결과를 도출할 수 있을 것이다.

담당 바이오과학정보과_반효정

제3절 인체자원중앙은행 운영

1. 개요

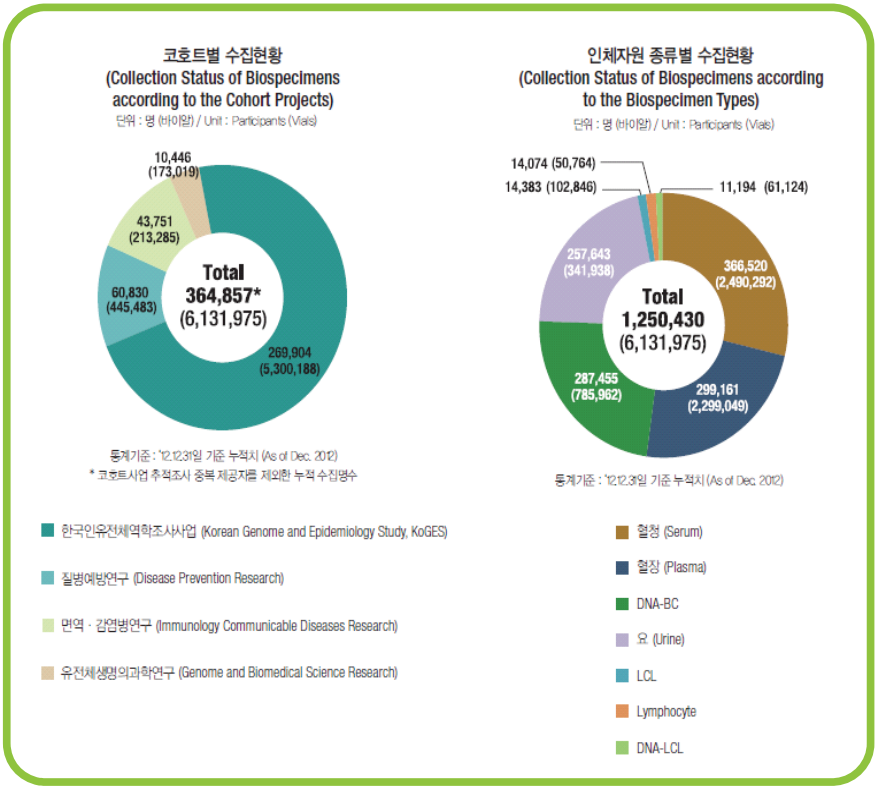
유전체센터 생물자원은행과는 “국립중앙인체자원은행” 운영을 통해 국내 바이오뱅크사업의 중추적 역할을 수행하고 있다. 개인별맞춤의학, 중개연구 등 보건의료분야 R&D의 중요 연구소재인 고품질 인체자원의 확보, 관리, 활용에 관한 제반업무를 수행하고 있으며, 아울러 국가적인 인체자원 종합관리 체계 확립 및 인체자원의 활용성 극대화를 위한 국내 바이오뱅크연계체계 구축, 통합정보네트워크 운영, 인체자원관리 표준화, 자원관리 자동화 · 선진화 및 검체연구 업무를 수행하고 있다. 2012년 말 현재 한국인유전체역학조사사업, 국민건강영양조사사업 등에 참여한 36만여 명의 검체 제공자로부터 전혈, 혈청, 혈장, 뇨, 림프구(lymphocyte), DNA등 125만 여건의 인체자원을 수집 · 보관 하고 있다. 국립중앙인체자원은행에서 분양된 23만여 건의 인체자원은 142개 연구과제에 활용되어 113건의 논문발표를 포함하여 168건의 연구 활용성과를 달성하였다.

특성화된 질환군 인체자원의 수집을 위해 2008년부터 현재까지 대학병원 중심의 17개 인체자원단 위은행을 선정 · 지원하고 있다. 질환군 인체자원의 품질 표준화를 위해 표준화된 은행 운영 프로토콜을 기반으로 인체자원을 수집 · 보관 · 분양하고 있으며, 또한 수집된 자원을 기반으로 다양한 질병연구 바이오마커 개발, 정도관리 지표물질 개발 등 인체자원 활용화 연구를 수행하고 있다. 이 사업을 통해서 2012년 말 현재 16만여 명의 질환군 인체자원을 수집하였으며, 660여 건의 연구과제에 11만여 건의 자원을 분양하여 SCI논문 105편, Non-SCI논문 28편의 연구 활용성과를 달성하였다.

2. 추진실적

가. 인체자원의 수집, 관리

국립보건연구원 유전체센터 생물자원은행과에서는 한국인유전체역학조사사업(KoGES)과 국민건강영양조사사업등의 국가 조사사업을 통해 수집된 36만 여명 분의 인체자원을 보유하고 있다. 2012년 신규 수집된 5만여 명(추적조사포함)에 대한 인체자원 111,607건(73만 바이알)을 포함하여 2012년 현재 DNA, 혈청 등을 포함한 10여 종류의 인체자원 총 1,250,430건(613만 바이알)을 수집 · 관리하고 있다.



[그림 3-4-14] 한국인 인체자원 누적 수집 현황('12.12.31 기준)

나. 인체자원 분양

본격적으로 분양이 시작된 2003년부터 2012년 현재까지 총 234,148 바이알의 인체자원을 분양하였다. 공동연구 및 외부연구자에 대한 분양 비율이 꾸준히 증가하고 있는 추세이며, 2012년에 분양된 40,982 바이알 중 13,836 바이알(33.8%)이 내부연구자에게 분양되었으며, 이보다 2배정도 많은 27,146 바이알(66.25%)의 인체자원이 공동연구 및 외부연구자에 분양되었다[표 3-4-2].

2012년 현재 DNA의 누적 분양 건수는 200,566 바이알(85.6%)로 분양 시료의 대부분을 차지하고 있으며, 혈청 · 혈장을 포함한 체액시료가 29,468 바이알(12.6%), 불멸화 세포주를 포함한 기타 시료가 4,314 바이알(1.8%) 분양되었다.

[표 3-4-2] 한국인 인체자원 기관별 분양 현황

(단위 : 건수)

대상기관	연 도 별							합 계
	~2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
내부분양	982	3,799	20,403	11,285	34,710	20,790	13,836	105,805
부처간 공동사업	1,750	595	-	-	-	-	-	2,345
공동연구(외부분양)	19,150	12,866	8,628	8,455	6,807	4,920	15,920	76,746
외부연구자	9,189	484	7,609	7,368	3,431	9,945	11,226	49,252
합 계	31,071	17,744	36,640	27,108	44,948	35,655	40,982	234,148

('12.12.31.기준)

[표 3-4-3] 시료별 분양 현황

(단위 : vials)

검체	연 도 별							합 계
	~2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
DNA	25,342	17,048	30,706	25,094	36,206	29,543	36,627	200,566
혈청(serum)	5,323	696	4,691	-	1,791	6,010	3,414	21,925
혈장(plasma)	284	-	-	861	5,370	-	828	7,343
기타 시료	122	-	1,243	1,153	1,581	102	113	4,314
합계	31,071	17,744	36,640	27,108	44,948	35,655	40,982	234,148

('12.12.31.기준)

2012년 말 현재까지 분양된 인체자원은 142개의 연구과제에 활용되었으며, 논문 발표 113건을 포함하여 연평균 17여건의 연구 활용성과를 보였다[표 3-4-4]. 연구자별 분양횟수는 질병관리본부 내부연구자 3.9회, 공동연구 및 외부연구자 1.6회로 평균 2.4회였으며, 과제당 산출된 논문 성과물 수는 내부과제 0.6편, 외부과제 0.4편, 공동연구과제 1.5편으로 나타났다.

[표 3-4-4] 분양 연구과제 및 성과물 현황

(단위 : 건수)

구분		연 도 별							합 계
		~2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
분양과제수		36	12	18	12	17	24	23	142
성과물	논문	27	18	16	16	11	12	13	113
	결과보고서	18	5	4	3	4	4	-	38
	학회발표	4	3	3	4	1	-	1	16
	기타	-	-	-	-	-	1	-	1
합계		49	26	23	23	16	17	14	168

('12.12.31.기준)

다. 인체자원 정도관리

고품질의 인체자원 확보를 위해 입고단계에서 임의로 추출한 10% 이상의 수집자원에 대해 다양한 정도관리를 수행하고 있다. 고품질의 DNA 수집을 위해 전기영동방법으로 DNA 분해 여부를 확인하고, 유전자 증폭(Polymerase Chain Reaction, PCR) 기법을 이용하여 미생물 오염 검사를 수행하고 있다. LCL(림프아세포, lymphoblast cell line) 자원의 경우 세포배양과 동결 보존용 2배치 세포 제작 과정을 통해 세포 생존율 검사를 수행하고 있으며, 육안 관찰 및 PCR 방법을 이용하여 배양세포의 미생물 오염 검사를 수행하고 있다. 그 외에도 DNA의 상호 오염 및 동질성 확인을 위해 짧은 연쇄반복(Short tandem repeat, STR) 기법을 이용한 DNA 유전형 분석을 수행하고 있다. 2012년에는 DNA 전기영동 분석 2,613건을 포함하여 5,312건의 정도관리를 수행하였다.

[표 3-4-5] 한국인 인체자원의 정도관리 수행 현황

(단위 : 건수)

구분	DNA 안정성 검사(전기영동)	혈액 DNA 미생물 오염 검사	LCL-DNA 미생물 오염 검사	LCL 세포 생존율 검사	DNA 유전형 분석	합계
~2009	30,343	38,374	86,222	1,105	13,641	169,685
2010	7,563	10,944	6,273	203	11,701	36,684
2011	4,098	7,982	321	11	22	12,434
2012	2,613	2,239	-	220	240	5,312
합계	44,617	59,539	92,816	1,539	25,604	224,115

('12.12.31.기준)

라. 검체과학(Biospecimen science) 성과제고를 통한 자원관리 표준화

기존의 한국인유전체역학조사사업 및 국가조사사업을 통해 수집된 인체자원 외에도 '조직유래 세포자원 확보 및 활용화 시범사업' 등의 부서자체 자원수집사업, 알레르기 코호트, 아벨리노 코호트와 같은 타부서 용역 사업을 통해 확보된 인체자원이 증가하고 있는 추세이다. 이에 따라 다양한 사업을

통해 수집된 자원의 효율적 관리를 위해 검체과학 성과를 제고하고 다양한 표준화 방안을 모색하였다. 인체자원의 수집 · 처리 및 보관조건에 대한 정보를 함축적으로 기록할 수 있는 SPREC (Standard PREanalytical Code) 도입, 인체자원관리 표준프로토콜의 개정, '정도관리용 표준물질 제작 및 숙련도 시험 운영'사업을 통한 인체자원 정도관리(DNA 정량 및 bacteria 오염) 표준물질 제작 및 이를 이용한 숙련도시험운영 등 다양한 인체자원관리 표준화 방안을 도입하여 시행하였다. 또한 저장장비 및 관련설비의 표준관리지침서 제 · 개정, 온도 모니터링 분석을 통한 자원냉동카트 도입으로 자원의 온도 안정성 확보방안을 마련하였다. 그 외에도 약물의 세포독성 연구, 약물반응성에 대한 개인별 변이 연구 등으로 확장되어 이용되고 있는 LCL에 대해 기초 특성 규명 및 LCL 활용화 응용 연구를 통해 LCL의 새로운 활용분야를 개척하고 이를 연구자들에게 제공하여 LCL 자원 활용성의 극대화에 기여하였다.

마. 한국인체자원은행사업(Korea Biobank Project, KBP) 운영

한국인체자원은행사업(Korea Biobank Project, KBP)은 고품질 인체자원의 확보와 공급을 통해 보건의료 연구의 국가 경쟁력을 높이고자 2008년 시작되었다. 2012년 현재 국립중앙인체자원은행을 중심으로 '인체자원단위은행 지원사업'에 참여하고 있는 전국 17개 병원 소재 인체자원단위은행이 한국인체자원은행네트워크(Korea Biobank Network, KBN)를 구성하고 있으며 다양한 코호트 및 질병기반 인체자원을 수집하여 국내 연구자들에게 제공하고 있다.

지난 5년간('08~'12) 제1기 한국인체자원은행사업을 통해 16만 여명(197만 바이알) 분의 질환자원을 확보하였다. 수집자원의 질 향상을 위하여 '인체자원은행 자원관리 표준지침'을 개발하고, 인체자원은행 실무 인력의 전문성 및 역량 강화를 위한 교육을 지속적으로 진행하였다. 2012년에는 KBP 1기의 성과를 미래 보건의료연구에 구체적인 성과와 가치로 확산시킬 수 있는 실질적 계획 수립을 위해 총 6개 실무 working group(분양활성화, R&D선순환, 확보, 관리, 정보 및 법 · 제도) 및 추진단을 구성하여 '한국인체자원은행 2기 계획'을 수립하였다. 이를 통해 일차적으로 KBP 1기 사업의 주요한 성과와 제한점, 인체자원은행의 법적 · 제도적 변화된 상황을 확인하여 KBP 1기 사업에 대한 종합적인 판단을 수행하였으며, 이를 바탕으로 '분양활성화', '고부가가치 자원 확보 및 활용 시스템 구축'이라는 KBP 2기 사업의 주요한 목표와 4대 전략, 12개의 실천과제를 도출하였다.



[그림 3-4-15] KBP 2기 사업 목표 및 전략

바. 국립중앙인체자원은행 개관

2012년 4월 우리나라 보건의료기술개발의 인체자원 공급 인프라 역할을 하게 될 국립중앙인체자원은행을 개관하였다. 지하 1층, 지상 3층 총 12,301m^2 규모의 국립중앙인체자원은행은 3,000만 건에 달하는 대규모 인체자원을 안정적으로 저장 · 관리할 수 있는 저장설비 및 연구시설을 갖추고 있으며 국가 중요자원인 인체자원의 관리에 최적화되어 있는 우리나라의 유일한 인체자원은행 전용 건물이다. 중장기간 정전사태에 대비한 무정전전원공급장치 및 비상발전설비, 화재발생에 대비한 청정 소화약제설비, 액체질소의 기화로 인해 연구원의 질식사고 등 위험에 노출될 경우에 대비한 산소농도측정 및 알람시스템과 자동환기시스템 등을 통해 인체자원의 안전한 관리 및 연구원들의 안전에 대비하고 있다. 또한 다양한 인체자원관련 연구실험을 수행할 수 있는 실험실 및 설비를 운용하고 있다. 2012년 4월 26일 국립중앙인체자원은행 개관 기념 및 한국인체자원은행사업 4주년 기념 국제심포지엄을 개최하였으며, EU, 영국, 미국, 일본 등 해외 선진 바이오뱅크 관계자와 국내 전문가들이 참석하여 바이오뱅크 발전을 위한 국제적인 교류의 장을 마련하였다.

국립중앙인체자원은행의 준공 및 개관을 통해 인체자원의 수집 · 관리 업무의 효율성 및 업무환경의 개선은 물론 인체자원을 필요로 하는 다양한 보건의료분야의 연구자들이 인체자원을 필요로 할 때 적시에 자원을 분양받을 수 있는 세계적인 인체자원공급시스템을 갖추게 되었다. 국립중앙인체자원은행은 향후 지속적인 고품질 인체자원의 확보와 공급을 통해 보건의료연구 활성화에 크게 기여하고, 나아가 국가적 차원에서 우리나라가 Health Technology 분야의 국가 경쟁력을 강화하여, 세계 속에 바이오 강국으로 우뚝 서기 위한 기반시설로서 중요한 역할을 수행하게 될 것으로 기대한다.

3. 향후 계획

가. 인체자원의 확보와 관리

한국인유전체역학조사사업 및 국가조사사업을 통해 수집된 인체자원 이외에 연구성과물 기탁제 시행, 국립보건연구원 내 연구용 인체자원의 통합관리 및 기관 내 타부서 사업을 통해 수집된 인체자원의 기탁 수요 증가에 따라 자원의 효율적인 관리를 위해 인체자원 기탁 · 위탁 지침 제정, 인체자원 관리 표준프로토콜의 개정, 저장실 관리 효율화 방안 연구 등을 진행할 계획이다. 또한 기존에 수집 · 관리하고 있는 600만여 바이알 인체자원에 대한 실물 및 데이터베이스 정보 정제를 통해 관리자원의 정보를 현행화하고 자원관리 업무의 효율성 증대를 도모할 계획이다. 또한 고부가가치 특화자원 확보 기반 마련을 위한 뇌신경계질환 및 희귀난치성유전질환에 대한 연구용 패널화 자원 수집 시범사업을 진행할 예정이다.

나. 검체과학(Biospecimen science) 성과제고를 통한 자원관리 표준화

생물자원은행과에서는 보다 양질의 자원 확보 및 수집된 인체자원의 효율적인 관리를 위해 인체자원의 수집 · 저장 및 정도관리 방법에 대한 다양한 연구를 진행할 예정이다. 바이오뱅크 품질경영시스템 및 정도관리 시험분석법의 국제표준 도입을 위한 ISO17025 인정을 추진할 계획이며, '정도관리용 표준물질 확대 제작 및 2013년도 숙련도시험 운영' 사업을 통해 정도관리용 표준물질(DNA 정량, RNA 정량, DNA 미생물 오염, 세포 생존율)을 확대 제작하고 이를 이용한 숙련도시험 운영을 통해 인체자원관리의 표준화를 도모할 계획이다. 또한 long size PCR 방법을 이용한 DNA 안정성 검사 기법 도입 및 측정 장비를 이용한 DNA 안정성 정보의 수치 및 표준화 방법 확립을 통해 현행 DNA 정도관리기법을 보완할 예정이다. 그리고 혈액자원 정도관리지표 발굴 및 인체자원 활용 적합성 검증을 위한 내부 연구를 통해 인체자원 활용분야를 개척하고 이를 연구자들에게 제공하여 인체자원 활용성 확산에 기여하고자 한다.

다. 인체자원 분양

2013년에는 생물자원은행과내 분양 TF의 본격적인 운영을 통해 인체자원분양 활성화 기반을 조성할 계획이다. TF(중앙은행 분양업무) 및 인체자원연구지원센터(17개 단위은행 분양업무 지원) 운영을 통해 분양 전문 인력을 확보하고, 분양상담, 위원회 운영을 통해 보다 전문성을 갖추고, 합리적인 분양제도 개선을 통하여 투명하고 공정한 인체자원의 활용을 촉진할 예정이다. 또한 인체자원 및 일부 역학 · 유전체자료 정보에 대한 분양 창구를 단일화하여 증가하는 분양 요구에 신속하게 대응처리하고, 연구자가 직접 분양대상 자료자원을 확인하고 온라인으로 분양신청이 가능한 자원검색 · 분양 사이트인 원스탑 분양포털을 구축을 통해 분양절차를 간소화하고 연구자들의 자원 접근성을 강화할 예정이다. 이와 함께 신속심의제 도입 및 소규모 pilot 분양 등 신속하고 편리한 분양체계 마련을 위한 제도를 개선할 예정이며, Pilot 연구를 위한 소규모 LCL-DNA 및 체액 분양 등의 검토를 통해 분양용 자원의 확대계획을 수립할 예정이다.

라. 한국인체자원은행사업(Korea Biobank Project, KBP) 운영

2013년부터 3년간 진행되는 제2기 한국인체자원은행사업('13~'15)은 '분양활성화를 통한 인체자원 가치 극대화'를 목표로 한다. 2013년 말 개발 완료 및 상용화를 목표로 연구자의 수요에 맞는 자원정보 검색 시스템과 원스탑 분양 포털을 구축할 예정이다. 특히 한국인체자원은행 2기 정보시스템 구축사업을 통해 현재 BIMS 및 KBN 포털을 개선하고, 정보제공 및 검색기능을 대폭 강화할 예정이다. BIMS 사용자의 편의성과 신속성 증대를 위해 인체자원 관리기능 변경 또는 신기능을 추가 할 예정이며, 인체자원 확보 및 활용 시 변화된 법 규정과 환경에 따른 웹 컨텐츠를 수정 · 보안할 예정이다. 또한 보유 자원의 고부가가치화를 위해 관련 임상정보 수집을 확대하고자 질환(군)별 필수 임상정보항목을 선정하고 이에 대한 표준지침을 개발할 예정이다.

담당 생물자원은행과_남혜영

제4절 한국인유전체분석사업

1. 개요

인간게놈프로젝트 사업의 완결로 2003년 인간유전체에 대한 구조가 완전히 밝혀짐에 따라 우리나라에서도 한국인 유전체에 대한 정보를 확보하고 그 정보를 토대로 질병의 진단 및 치료에 이용하고자 하는 질병유전체 분야에 대한 인식이 크게 부각되고 있다. 이에 따라 질병관리본부 국립보건연구원 유전체센터는 질환군 별 유전체센터의 환자-정상 시료를 대상으로 한 단일염기다형성(Single Nucleotide Polymorphism, 이하 'SNP') 발굴 및 질환연관성 분석('01 ~ '05)을 시작으로 대용량 고집적 SNP chip 개발에 힘입어 안성 · 안산지역사회코호트 1만 여명에 대한 유전체정보를 생산하였고('07), 이외에도 본 센터에서 수행하고 있는 지역사회기반 유전체 역학코호트들을 대상으로 대규모 · 대용량 유전체 정보를 지속적으로 생산 및 확보하고 있다.

이들 정보를 이용한 전장유전체연관분석연구(Genome-Wide Association Study, GWAS)를 수행하여 생활습관성 복합대사질환 및 건강관련 형질들의 유전체적 지표를 발굴하는데 주력하고 있으며, 이를 바탕으로 대규모 국제컨소시엄을 통해 공동연구를 추진하고 있다. 또한, 복제수변이(Copy Number variation, CNV)와 같은 유전체 구조변이연구, 한국인 참조유전체정보 구축, 후성유전체연구, 유전체 기능연구 등 다양한 연구를 통하여 유전체 정보를 활용한 예측 및 맞춤의학 실현에 기여하고자 노력하고 있다.

2. 추진실적

질병관리본부 국립보건연구원 유전체센터에서는 「질병발생예측을 위한 유전형질 질병지표 개발」을 위해서 모두 6개의 내부연구과제가 수행되었다.

가. 전장유전체연관분석 결과를 통한 복합대사질환 및 건강지표 관련 형질의 원인유전변이 발굴에 관한 연구

최근까지 전장유전체연관분석을 통하여 복합대사질환/형질과 관련된 다수의 유전체정보(예: SNP 등)가 발굴되어 왔음에도 불구하고 이들 질환/형질에 대한 유전력을 설명하는 데는 한계가 있어 정확한 질환 예측 모델 구축에 어려움이 많은 실정이다. 따라서 유전체센터는 이를 극복하기 위한 노력으로 기존 유전체전장 분석결과를 활용한 대규모 메타분석(예 : 컨소시엄 구성을 통한 국제공동연구)을 수행함과 동시에 차세대염기서열분석 방법 등을 이용하여 복합대사질환/형질에 대한 설명력 높은 질환유발 원인유전변이를 발굴하고자 한다.

'아시아유전체역학네트워크(AGEN)' 컨소시엄을 통한 대규모 메타분석 결과, 비만 관련 형질(BMI)과 신장기능 관련 형질(BUN, creatinine, eGFR, uric acid)에 영향을 미치는 다수의 유전변이들을 발굴하였으며, 이에 대한 결과를 각각 2012년 2월과 7월 Nature Genetics에 발표하였다(Nat Genet. 2012 19;44(3) : 307-11, Nat Genet. 2012 Jul 15;44(8) : 904-9).

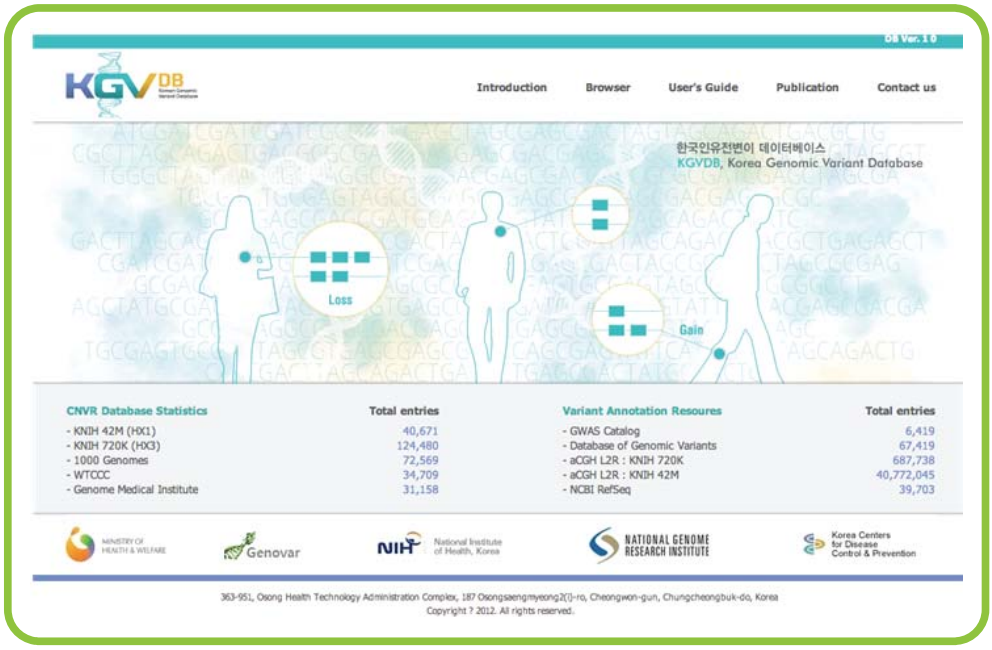
또한, 유전체센터는 차세대 염기서열 분석방법(Next Generation Sequencing, NGS)과 최근 개발된 엑솜칩(Exome chip)을 이용하여 복합대사질환관련 희귀/원인유전변이 발굴에 주력하고 있다. 대표적인 복합대사질환인 심혈관질환 관련 희귀/원인유전변이 발굴을 위하여 지역사회 코호트 기반 고혈압 환자 100명 및 대조군 100명과 관상동맥질환 환자 200명, 총 400명을 대상으로 전체 단백질 코딩 지역인 엑솜 부위에 대한 targeted sequencing을 진행한데 이어, 대규모 지역사회기반 코호트 샘플(약 15,000명)을 대상으로 엑솜칩 분석을 수행하였다. 이들 분석 방법으로부터 생산된 유전변이들을 대상으로 정확도 검증 및 질환관련 원인유전변이 선별을 위한 연구가 진행 중이며 2013년 검증연구 완료를 목표로 하고 있다.

이 밖에도 유전체센터는 국내 주요 질환들을 대상으로 전장유전체연관분석을 수행하여 이들 질환

의 유전적 요인들을 규명하고자 노력하고 있다. 특히, 유방암 발병에 영향을 줄 수 있는 원인유전변이를 발굴하여 이에 대한 결과를 2012년 3월 Breast Cancer Research에 보고하였으며(Breast Cancer Res. 2012 Mar 27;14(2) : R56.), 여성 불임의 가장 큰 원인이 될 수 있는 다낭난소증후군에 영향을 미치는 유전변이에 대해 발굴한 결과를 2012년 10월 Journal of Human Genetics에 보고하였다(J Hum Genet. 2012 Oct;57(10) : 660-4.). 이외에도 위암, 골다공증, 관상동맥질환에 대한 전장유전체연관분석 및 검증연구가 완료되었으며, 이에 대한 결과를 저명한 학술지에 보고할 예정이다.

나. 희귀복제수변이 분석을 통한 복합질환 및 관련 형질 연관성 연구

복제수변이(Copy Number Variation 이하 '복제수변이') 데이터베이스 구축과 인구집단 내에서 5% 미만으로 존재하는 희귀복제수변이(Rare CNV) 발굴에 대한 분석 파이프라인을 구축하여 이를 이용한 코호트 내 복합질환 및 관련형질(고혈압, 이상지질혈증, 키, BMI 등)과 연관성 분석 연구를 수행하였다(2012-2013, 2년). 먼저 안성 · 안산 코호트 시료를 이용하여 인구집단 5% 이상에서 발견된 공통복제수변이(Common CNV) 중 연관성분석이 가능한 약 3600개의 복제수다형성 지역(Multi-class CNV region)이 발굴되었다. 또한 복제수다형성 지역 및 이와 높은 상관관계를 보이는 SNP을 선별하여 데이터베이스를 구축하였다(Bioinformatics 2013 29,1481-1483; http://biomi.cdc.go.kr/KGVDB/). 이 지역 중 약 5% 미만의 빈도를 보이는 저빈도 및 희귀빈도 복제수변이 지역을 분석하기 위하여 각 복제수변이 유전자형(genotype)에 대한 빈도수 분석을 실시하였다. 분석 결과 약 5%미만의 빈도수를 보이는 지역이 약 1,600개 지역으로 전체에서 차지하는 비중이 적지 않음을 알 수 있었다. 또한 농촌코호트 1-3 세부 시료를 이용하여 저빈도 및 희귀빈도 복제수변이 연관성 분석을 수행한 결과, 12번 염색체상에서 키와 연관성을 보이는 17kb 크기의 결실(deletion)을 발굴하였다(Kim et al., 2012). 마지막으로 발굴된 복제수변이를 검증하기 위하여 한국인 약 1,300명을 대상으로 주문 제작된 칩(customized aCGH) 데이터를 생산하였다.



[그림 3-4-16] 구축된 polymorphic CNV Database

다. 한국인 질병연구를 위한 참조유전체정보 구축

전 세계적으로 인간유전체 연구가 활성화되어 개인맞춤의료 시대가 가까운 미래에 현실화 될 수 있을 것으로 기대되고 있다. 유전체 연구는 참조 정보(reference information)와 비교하여 유전변이와 그 빈도 등의 정보를 확인하는 것이 매우 중요하다. 현재 국제적으로 사용되는 공개 참조유전체(Reference Genome)정보로는 NCBI의 reference genome, International HapMap Project, 1,000 게놈 프로젝트(1,000 genomes project) 등이 있다. 대규모 차세대염기서열분석 프로젝트 중 하나인 1,000 게놈 프로젝트에서는 27개 인종으로 구성된 2,500명을 대상으로 유전체 전장에 걸쳐 염기서열분석을 수행하여 대량의 신규 유전변이를 발굴하고 있으며, 이중 아시아인은 동아시아인 500명과 남아시아인 500명으로 총 1,000명이다. 동아시아인 500명은 일본, 중국, 베트남 등으로 구성되어 있으며 여기에 한국인 정보는 포함되어 있지 않다. 따라서 한국인을 대상으로 하는 유전체 연구를 위하여 한국인 참조 유전체 정보 생산이 필수적이다. 질병관리본부 국립보건연구원 유전체센터에서는 2012년도에 한국인 표준 전장유전체 염기서열분석 용역사업을 수행하여 자가 홍보, 고려대학교안산병원 및 국민건강영양조사와의 협력을 통해 400명의 한국인 시료를 수집하였으며, 차세대염기서열분석 장비 중 하나인 Illumina Hiseq 2000을 이용해 약 10-20x수준의 유전체전장염기서열정보를 생산하였다.

라. 질환관련 후보 유전자 및 유전형질에 대한 기능 연구

지역사회 기반 코호트와 정상군/환자군을 대상으로 한 전장유전체연관분석(GWAS)으로부터 발굴된 다양한 유전변이로부터 한국인 호발성 복합질환 관련 유전변이들을 선별하였다. 선별된 유전변이의 기능적 연관성 분석을 위하여 생물정보학적 분석(in sillico analysis)과 문헌정보를 기반으로 유전변이의 기능을 예측하였고, 질환별 세포주를 선정하여 siRNA를 이용한 loss-of-function 전략으로 유전변이의 질환관련 기능을 검증하였다. 또한, 고등생물에서 유전변이들의 기능을 탐색하기 위해서 제브라피쉬를 대상으로 유전자가위(TALEN : Transcription Activator-Like Effector Nuclease)를 이용하여 targeted genome editing을 수행하였으며, 이를 통해 유전변이가 제브라피쉬의 발생과 성장에 미치는 영향에 대하여 조사하였다. 이러한 연구결과를 통하여 한국인 호발성 복합질환에 관련된 유전변이를 발굴하고 세포주와 모델생물을 이용하여 그 기능을 검증하였다.

마. 한국인 쌍둥이-가족 코호트기반의 위험요인 유전율 추정 및 비만, lipid 관련 유전체 연관성 분석연구

최근 대규모의 한국인 인구집단을 대상으로 전장유전체연관분석 기법을 활용하여 복합형질에 연관된 유전변이를 대량으로 발굴하는 것이 가능하게 되었으나, 각 복합형질에 대한 한국인 가계에서의 유전율과 유전요인-환경요인 간의 상호작용에 대한 연구는 부족한 실정이다. 이에 따라 유전체센터에서는 학술연구용역사업을 통하여 쌍둥이 등의 유전질환에 대한 가족단위 시료를 확보하였고, 임상 · 역학 자료가 확보된 2,473명 중 1,861명을 선정하여 SNP chip을 이용한 genotyping을 진행하였다. 이러한 쌍둥이-가족 코호트의 유전체정보를 기반으로 비만관련 위험요인 발굴을 위해 전장유전체연관분석을 실시하였고, TG, CRP, γ-GTP 등과 연관성이 높은 SNP들을 발굴하였으며, 다른 코호트를 이용하여 재현성 검증여부(replication study)를 확인하였다. 또한 쌍둥이-가족 코호트뿐만 아니라 안성,안산 코호트 등 센터 내 여러 지역사회기반 코호트 자료를 이용하여 비만과 혈중지질에 영향을 주는 위험요인에 대한 유전율을 추정하였으며[표 3-4-6], 이를 통해 한국인 유전율 관련 레퍼런스를 수립하고자 하였다.

[표 3-4-6] Estimates of heritability Heritabilities for traits in three Korean populations were estimated. S.A.G.E. estimates the heritability with FRM and GCTA does with GRM. The standard errors of each estimate are shown in parenthesis.

Cohort	Family		Population	ALL (combined)
	쌍둥이-가족 코호트		지역사회코호트(안성안산)	
Program	GCTA	S.A.G.E.	GCTA	GCTA
HEIGHT	0.77(0.04)	0.80(0.06)	0.32(0.04)	0.41(0.02)
BMI	0.46(0.05)	0.40(0.06)	0.15(0.04)	0.34(0.02)
log(TG)	0.39(0.05)	0.30(0.07)	0.16(0.04)	0.20(0.02)
TCHL	0.49(0.05)	0.32(0.07)	0.17(0.04)	0.30(0.02)
HDL	0.73(0.04)	0.74(0.06)	0.16(0.04)	0.39(0.02)
LDL	0.42(0.05)	0.33(0.07)	0.16(0.04)	0.29(0.02)
SBP	0.39(0.05)	0.36(0.06)	0.27(0.04)	0.24(0.02)
DBP	0.52(0.05)	0.55(0.06)	0.23(0.04)	0.27(0.02)

바. 한국인 후성유전체 연구

인간게놈프로젝트 및 국제 HapMap 프로젝트를 통하여 생산된 유전체 정보를 이용한 전장유전체연관분석(GWAS) 연구로 만성질환의 5~15%의 유전적 요인을 설명하고 있으며, 부족한 설명력을 보완하기 위하여 메타분석, 희귀변이체 조사, 구조적변이체 확인 및 유전자-환경간 상호작용등 다양한 연구분야에서 만성질환에 대한 연구가 수행 중이며, 이 중 후성유전체 연구가 중요하게 대두되고 있다. 따라서 현재 질병관리본부 국립보건연구원 유전체센터에서는 한국인에 대한 유병률과 질병 부담률을 고려하여 한국인 5대 만성질환(심장 및 고혈압, 자가면역, 당뇨, 비만, 만성신장질환)을 선정하고, 한국인 5대 만성질환 중 자가면역질환, 심혈관질환에 대해 정상세포와 질환세포에 대한 시료수집 및 후성유전체 분석을 통해 복합질환의 후성유전적 변화를 찾아내고 임상정보와 연계하여 질병과의 연관성을 밝힘으로써 질병의 진단 치료에 활용할 수 있는 후성유전체 연구기반을 구축하고자 하였다.

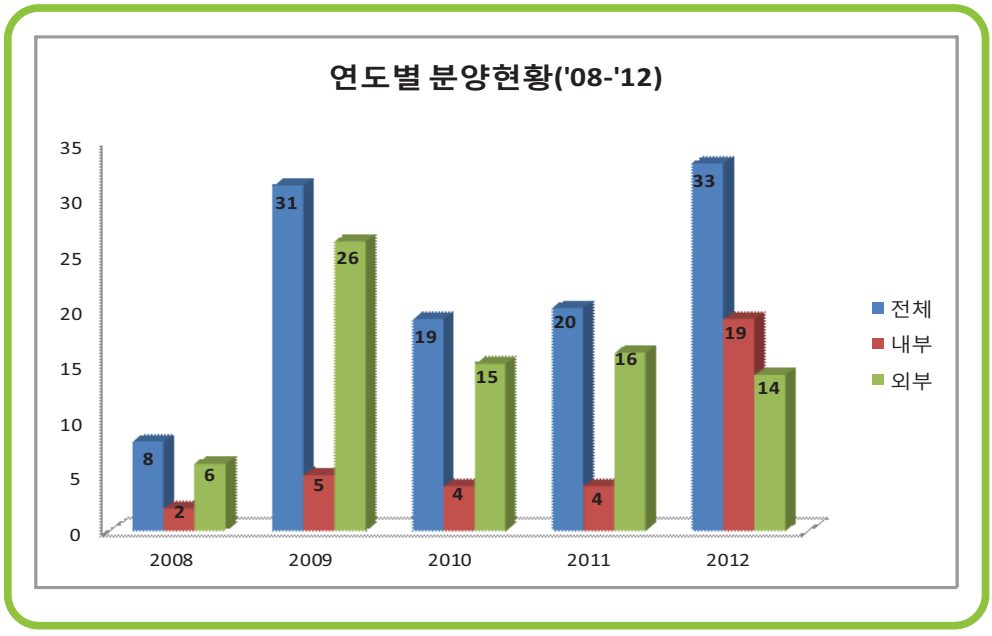
현재 자가면역질환의 경우 류마티스관절염(RA) 및 퇴행성관절염(OA) 환자로부터 RA synoviocyte와 OA synoviocyte를 수집하였으며, 이중 각각의 20건 시료에 대해 WGBS, MBD-Seq, Infinium Methylation Beadarray 450k, mRNA-Chip, miRNA-seq, ChIA-PET 데이터를 생산하여 Epigenome Wide Association Study(EWAS) 분석을 진행하였다. 또한 심장질환에 대한 후성유전체 연구기반을 구축하고자 2012년 확장성심근증(DCMP) 및 비후성심근증(HCMP) 환자로부터 23건의 심장조직을 수집하여 심혈관 조직세포 간 후성유전변이 분석을 수행하였다. 수집된 시료에 대해 심근세포, 혈관세포, 심장판막세포등으로 세포분리를 수행하였으며, 이들 세포에 대한 후성유전체변이 데이터를 생산하고 분석함으로써 참조후성유전체 및 질병참조후성유전체를 생산하였다.

사. 대용량 유전체정보 분양

질병관리본부 국립보건연구원 유전체센터는 지역사회 코호트를 기반으로 수집된 자료를 통합하여 한국인 유전변이 정보 데이터베이스(KDGV, Korean Database of Genomic Variants)를 구축하고 이를 유전체연구자들에게 제공하여 유전체연구의 활성화를 이루고자 한다.

2012년 현재 총 2백만 개의 유전변이에 대한 정보를 데이터베이스화하여 수록하고 있으며, 이는 국제적 협력 연구로 구축된 International HapMap에 수록된 4백만 개의 절반에 해당하는 정보이다.

2008년 5월부터 지역사회 코호트 전장유전체분석사업의 결과로 생산된 1만 여명에 해당하는 대용량 유전체정보의 활성화 방안으로 현재 국내유전체연구 관련 연구자들에게 유전체정보를 제공하고 있다. 2012년에는 총 33건(누계 111건)의 유전체정보를 내 · 외부연구자들에게 제공하였다.



[그림 3-4-17] 2012년 대용량 유전체정보 분양 현황

3. 향후 계획

가. 전장유전체연관분석 결과를 통한 건강관련 복합대사질환 및 건강관련 형질의 원인유전변이 발굴에 관한 연구

전장유전체연관분석 결과를 이용한 복합대사질환/형질 관련 유전체마커의 발굴에 대한 연구를 지속적으로 수행할 계획이며, 보다 심화된 유전체 연구로의 전환을 위해 특히 전장유전체연관분석을 통하여 확보된 질환 및 건강관련형질들과 관련성을 보이는 유전자들에 대해서는 NGS 분석방법을

이용한 염기서열 분석으로 궁극적인 원인유전자들을 지속적으로 발굴해 나갈 계획이다. 또한, 국내에서 생산된 복합대사질환/형질에 대한 전장유전체연관분석 결과뿐만 아니라 동아시아 국가를 비롯한 세계 각국에서 생산된 전장유전체연관분석 결과들을 모두 포함하는 대규모 메타분석을 지속적으로 시도해 나가고자 한다. 이와 더불어 질환 연관 구조 유전변이(structural variation)발굴, 유전자간 상호작용(gene-gene interaction), 유전자-환경 간 상호작용(gene- environment interaction)에 대한 연구를 수행함으로써 복합대사질환의 유전적 설명력을 높이는데 활용할 수 있도록 연구를 지속해 나갈 계획이다.

나. 시퀀싱을 이용한 고해상도 복제수변이 지역 발굴 및 연관성 분석

발굴된 희귀복제수변이 지역이 다른 코호트(대도시코호트, 농촌코호트) 내에서도 연관성이 있는지 재현성(replication) 검증을 하고, 높은 연관성을 보이는 희귀복제수변이 지역에 대해 유전자, 단백질 발현 실험 및 경로(pathway) 분석 등을 이용하여 직 · 간접적으로 기능 검증을 할 예정이다.

기존에 사용된 복제수변이 발굴방법은 정확한 복제수변이 break-point를 찾기가 어려워 보다 더 정확한 복제수변이 break-point를 찾기 위해 기존에 사용된 방법보다 높은 해상도를 보이는 엑솜시퀀싱을 이용하여 복제수변이를 발굴할 예정이다. 또한, 약 1300명을 대상으로 주문 제작된 칩과 엑솜시퀀싱 데이터 간 동일 샘플만을 대상으로 엑솜시퀀싱으로 발굴된 복제수변이 지역을 주문 제작된 칩을 통해 검증할 예정이다. 이를 통해 엑손 상에 위치한 복제수변이에 대한 정확한 break-point를 찾을 것으로 기대한다.

마지막으로 검증된 희귀복제수변이들과 공통복제수변이, SNP등의 정보 통합을 위해 기 구축된 공통복제수변이 데이터베이스에 희귀복제수변이 정보를 통합하여 수록할 예정이다. 이러한 데이터베이스 제공으로 국내외 유전체연구자들이 전장유전체연관성분석법을 통해 발굴한 유의한 단일염기다형성 정보만으로도 복제수변이와의 관계를 직 · 간접적으로 확인할 수 있게 됨으로써 복제수변이 연구자뿐만이 아니라 모든 유전체 연구자들에게 유용한 정보를 제공할 수 있을 것으로 기대한다.

다. 한국인 질병연구를 위한 참조유전체정보 구축

2012년도 한국인 표준 전장유전체 염기서열 용역사업에서 생산된 한국인 400명 유전체전장염기서열 정보를 분석하여 공통변이(빈도 1% 이상)와 희귀변이(빈도 1% 미만)의 정보를 생산할 계획을 가지고 있으며, 기존의 유전체 연구에서는 낮은 정확도와 기술력의 한계로 제공하기 힘들었던 빈도수 약 0.5%이상을 가지는 희귀변이 정보를 제공할 수 있을 것이다. 또한, 인종 간의 비교를 통해 한국인 특이적인 유전변이와 단백질 기능에 영향을 미치는 유전변이 정보를 대량으로 발굴할 것으로 기대하고 있다. 무엇보다 한국인 참조 정보 중 한국인 참조 일배체(Korean Reference Haplotype)을 생산하게 되면 imputation 기법을 통해 기보유하고 있는 마이크로어레이 기반 유전변이 정보를 최대 60배까지 확장하여 가상의 염기서열 수준 정보를 확보 할 수 있게 된다. 이러한 imputation

기법은 실제 염기서열 실험방법보다 정확도는 낮으나 추가적인 실험비용 없이 대량의 자료를 추가로 확보할 수 있는 매우 효율적인 연구 방법이다. 한국인 참조 유전체 정보 확보 및 한국인 특이적인 유전변이와 일배체 정보를 생산하여 국내의 한국인 질병 유전체 연구 분야의 연구자들에게 제공함으로써 질병 연관 유전인자 연구의 활성화와 한국인 개인맞춤의료 시대를 앞당길 수 있을 것으로 기대된다.

라. 질환관련 후보 유전자 및 유전형질에 대한 기능 연구

치료중심에서 예측.예방의학 및 개인맞춤의학으로 바뀌어가는 현대의학 추세에 맞추기 위해 개인의 유전체정보(Genomics) 뿐만 아니라 대사체(metabolomics), 전사체(transcriptomics), 단백체(proteomics), 후성유전체(Epigenomics) 등의 멀티오믹스(multi-omics)정보들을 비교통합분석하여 유전자변이의 질환관련 기능을 검증하고자 한다. 한국인 전장유전체연관분석연구(GWAS)로부터 얻어진 제2형 당뇨 및 골 관련 질환 등의 복합질환관련 유전변이에 대한 세포주 수준에서의 기능연구와 Targeted Genome Editing 기술을 이용한 변이유전자 모델생물 제작을 통하여 질환관련 기능을 탐색하고자 한다. 또한 생체대사과정의 최종산물인 대사체(metabolomics) 정보의 생산 및 분석을 통하여 질환관련 지표대사체를 선정하고, 역학, 임상정보와 유전체정보 뿐만 아니라, 대사체 정보와의 비교분석을 통하여 유전자변이의 질환관련성과 질환관련 기작에 대한 정보를 밝히고자 한다. 이러한 질환관련 멀티오믹스 정보와 유전자변이 모델생물을 통한 유전자변이의 질환관련 정보를 확보하여 예측, 예방 및 맞춤의학 중심의 정책을 위한 과학적 근거 기반 마련에 활용되고자 한다.

마. 한국인 쌍둥이-가족 코호트기반의 위험요인 유전율 추정 및 비만, lipid 관련 유전체 연관성 분석연구

쌍둥이-가족관련 데이터 축적 및 분양을 통해 가족단위 유전체 데이터를 필요로 하는 국내 연구자에게 제공하고자 한다. 쌍둥이-가족 코호트 유전체 형질정보는 같은 유전정보 상에서의 변화를 연구할 수 있어 임상역학 및 유전체정보를 기반으로 유전-환경 상호작용 연구에 좋은 기회가 될 것으로 보이며 이러한 쌍둥이 전장유전체연관분석연구를 통하여 한국인 특이적인 질환 및 임상역학 지표에 관련 있는 원인유전자를 발굴하고 이를 기반으로 예측, 예방의학으로의 한발 더 다가선 연구의 초석이 되리라 기대된다. 또한 다양한 위험요인에 대한 유전율 추정 확대를 통해 국가 유전율 표준자료 축적에 일조할 것이다.

바. 한국인 후성유전체 연구

향후 2012년에 생산된 자가면역질환 및 심혈관질환 후성유전체변이 데이터를 기반으로 유전변이를 추가적으로 분석 할 계획이다. 자가면역질환의 경우 류마티스관절염(RA) 질환 환자의 혈액시료 및

활막세포에 대한 후성유전변이에 대한 통합분석을 수행할 예정이며, 관절 활막세포(Synoviocyte, Chondrocyte, Osteoblast, CD4+ T cell) 간 표준후성유전변이에 대해 추가적으로 분석 할 예정이다. 심혈관질환의 경우 Myocyte, Fibroblast, Endothelial, valvular, Aorta, Coronary vessel, HUVEC 등 심혈관조직세포로부터 생성된 후성유전체 데이터를 이용하여 심혈관 조직세포 간 후성유전변이를 분석할 계획이며, 또한 심장조직세포의 부위별 후성유전변이 분석도 추가적으로 수행할 예정이다.

이밖에도 한국인 5대 만성질환으로 알려진 당뇨, 비만, 만성신장질환에 대한 후성유전적 변이를 분석하기위한 시료 수집 및 정보생산을 계획 중이다.

사. 대용량 유전체정보 분양

향후 유전체정보 제공 범위를 더욱 확장하여 암, 당뇨 등과 같은 복합질환과의 연관성연구 및 한국인 특이적 유전정보를 이용한 신약 개발 등에 활용될 수 있도록 국내외 연구자들에게 제공함으로써 국내외 유전체연구 활성화에 기여하고자 한다.

담당 형질연구과_김윤경



제5장 질병 및 의·생명과학 연구관리

제1절 생물안전관리

1. 개요

2012년 9월, 세계보건기구는 지금까지 알려진 바 없었던 SARS 유사 바이러스에 의한 인체 감염 환자가 중동에서 발생하여 사망했고 유럽에서도 사망사례가 있음을 보고하는 등 2012년에도 전 세계적으로 여러 감염병이 산발적으로 발생하였고 이에 따른 대응의 일환으로 병원체에 대한 많은 연구가 지속되고 있다. 또한 병원체 연구 분야에 있어서도 인플루엔자 H5N1형 바이러스에 대한 연구가 활발히 진행되면서 병원체 전파경로 연구결과의 발표와 관련하여 생물안전, 생물보안 및 연구윤리에 대한 논란이 2011년부터 2012년까지 WHO와 전문가들을 중심으로 계속되었다.

감염병에 대한 실험실 진단 · 검사업무와 관련 연구는 반드시 동반될 수 밖에 없으므로, 병원체를 중심으로 한 생물안전관리는 감염병의 관리 측면에서도 매우 중요하다. 질병관리본부는 법률에 따른 국가 생물안전관리의 주관부서로서 병원체의 안전한 취급과 연구실 생물안전을 위해 지침개발 뿐만 아니라 적절하고 효과적인 정보를 지속적으로 제공하고 있으며 전문적인 교육과 훈련을 통해 국가 생물안전 문화의 확산과 안정적인 정착을 위해 노력하고 있다.

담당 생물안전평가과_유천권

2. 추진실적

가. 실험실 생물안전

2012년도는 조류인플루엔자 연구(H5N1)와 관련하여 실험실의 생물안전 및 생물보안에 대해 WHO 등 국제사회에서 큰 우려와 관심을 보이고 있다. 특히 H5N1과 같이 공중보건에 치명적인 위해를 가할 수 있는 고위험병원체의 연구 수행 및 연구결과 발표의 적절성에 대해 국제적으로 많은 논란이 있었으며, H5N1과 같은 고위험병원체를 실험하는 연구환경에 있어서의 생물안전 및 생물보안에 대한 안전문제는 없는 지를 논의하기 위해 WHO를 중심으로 관련 전문가회의를 수차례 개최된 바 있다. 또한 2012년 9월에는 중동지역 여행자가 신종코로나바이러스(novel coronavirus)에 감염되어 사망한 것이 확인되는 등, 신 · 변종 병원체의 출현에 대한 국제사회의 우려도 높아지고 있다. 국내에서도 국민들의 해외여행이 증가함에 따라 일반국민의 신 · 변종 병원체의 감염 및 확산에 대한 우려도 높아지고 있는 가운데, 공중보건에 치명적인 위해를 가할 수 있는 신 · 변종 병원체의 예방 및 치료를 위해 국내 연구자들도 H5N1 등 신 · 변종 병원체에 대한 연구를 확대하고 있다. H5N1 등 고위험병원체의 실험 및 연구과정에서 발생할 수 있는 병원체 취급자의 감염 및 병원체의 외부 유출을 방지하기 위해서는 생물안전 및 생물보안 관리에 대한 전문지식 습득과 엄격한 관리가 필요하다.

이를 위해 질병관리본부에서는 국내 연구자들의 생물안전 및 생물보안에 대한 인식을 확산하고 실험실 생물안전 문화를 정착하기 위해 필요한 지침 및 가이드를 지속적으로 개발 · 보완하고 있으며, 실험실 생물안전 및 생물보안에 관련된 국내 · 외 최신 정보와 가이드 등을 국내 병원체 관리자 및 취급자들에게 지속적으로 제공하고 있다.

1) 생물안전 교육 및 홍보

질병관리본부는 그간 국내 의 · 생명과학 연구 분야의 생물안전 인지도 향상 및 문화 선도를 통한 생물안전 확보를 위하여 생물안전 및 생물보안을 위해 필요한 지침 및 가이드를 개발하여 국내 연구자들에게 제공하고, 병원체 취급 연구자들을 대상으로 지속적으로 생물안전 및 생물보안 교육을 실시하여 국내 연구자들의 생물안전 인지 확산 및 정착을 위해 노력하여 왔다.

질병관리본부에서는 국내 주요 연구기관, 대학 내 연구자 및 실험실 종사자들을 대상으로 실험실 생물안전 및 생물보안에 대한 현장 교육을 실시하고, 개인보호장비의 종류, 착용 및 탈의방법 등에 대한 교육동영상 자료를 홈페이지 게시를 통해 제공하였다. 또한 고위험병원체 및 유전자변형생물체 관련 안전관리가이드 및 리플릿 2종을 제작하고 유관학회 홈페이지 및 학술대회 등을 통해 배포하여 연구자들이 국가안전관리 법제도에 대한 인지할 수 있는 기회를 넓히도록 했다.

특히, 의 · 생명과학 연구기관의 실험실 생물안전관리 및 운영을 수행하는 생물안전관리자 및 담당자의 역량 강화를 위하여 년 1회 정기적으로 운영하는 실질적이고 세부적인 내용의 교육프로그램

인 '실험실 생물안전기본과정'을 2012년 3월7일부터 사흘간 진행하였다. 교육과정은 생물안전에 대한 필요성 및 관련 제도, 병원체에 대한 위해성 평가방법 등 생물안전 이행을 위한 필수 내용을 실습과 강의를 병행한 프로그램으로 개발하여 시행하였다. 세부 교육과정으로 BL3 등 생물안전연구시설의 디자인 및 설계, 실험별 위해성 평가 및 실습, 생물안전 관리체계 및 운영 프로그램 개발 등 병원체를 취급하는 연구자들에게 꼭 필요한 내용으로 구성하여 운영하였다.

2) 생물안전성 관련 정보의 수집 및 운영

의 · 생명과학 연구기관의 자율적 생물안전 평가관리 능력을 지원하고 생물안전 관리 및 운영 전반에 유용한 정보를 안내하고자 '생물안전소식지(Biosafety Newsletters)'를 2006년 9월부터 계간으로 발간하여 시 · 도 보건환경연구원, 검역소, 병원, 대학 등 국내 연구기관 내 실험종사자, 안전관리자 등 관련자에게 제공하고 있다. 생물안전에 관한 정보지로 그 구성과 형식에서 차별성을 유지하고 있으며 2012년도에는 '국내 · 외 생물안전 전문가 양성제도', '이중적 사용 가능성이 있는 연구 논란: 고병원성 조류인플루엔자(H5N1) 연구', '국내 병원체 수출입 규제 정책', '생물안전3등급 동물실험시설(Animal Biosafety Level3, ABSL3)의 기획과 설계'를 주제로 한 특집기사와 함께 실험실 안전관리에 도움이 되는 「생물안전 TIP」, 병원체 위해 및 안전취급 정보인 「병원체 안전정보」, 생물안전 관련 국외의 관련 문헌이나 이슈를 다룬 「Mini Review」 등으로 구성하여 발간하였다.

한편, 질병관리본부 및 국립보건연구원 홈페이지 웹 접근성 개선사업과 발맞추어 국내 생물안전 및 생물보안 관련 정보공유 및 활용을 높이기 위해 2007년부터 운영 중인 생물안전정보망(biosafety.cdc.go.kr)을 전면 개편하였다. 생물안전정보망을 통한 생물안전에 관한 법제도와 관련 서식 및 지침에 대한 접근이 용이하도록 개선하였으며 고위험병원체 국가안전관리, 유전자변형생물체 보건안전관리 등 생물안전 및 생물보안 관련 정보를 수집 · 가공 및 개발하여 일반 국민에게 제공하였다. 향후에도 지속적인 콘텐츠 개발과 국내 · 외 연구 및 정책동향을 신속하고 정확하게 분석하여 보다 효율적이고 체계적인 생물안전정보망으로 보강해 나갈 것이다.

나. 고위험병원체 안전관리

최근 기후 변화와 및 교통 및 과학기술의 발달 등으로 인해 동물 숙주 내 병원체에 의해 야기된 신 · 변종 감염병이 증가하고 있다. 고위험병원체는 생물테러의 목적으로 이용되거나 사고 등에 의하여 외부에 유출될 경우, 국민 건강에 심각한 위험을 초래할 수 있는 감염병병원체를 뜻한다. 그런데 감염병의 조기 진단, 백신 및 치료제 개발 등을 목적으로 고위험병원체를 취급하는 연구기관 및 실험종사자의 수는 증가 추세에 있어서, 이러한 고위험병원체 취급에 대한 국가안전관리의 중요성은 더욱 부각되고 있다.

우리나라는 2000년에 「전염병예방법」을 개정을 통해 전염병병원체의 검사 · 보존 및 관리에 관한 규정을 신설하고 감염병 병원체의 체계적인 국가 관리를 시작하였으며, 2005년에 고위험병원체의 국가 병원체 안전관리 강화를 위해 「전염병예방법」을 개정하여 고위험병원체의 분리 및 이동 신고를

의무화하였다. 2010년에는 「감염병의 예방 및 관리에 관한 법률」을 개정하여, 외국으로부터 고위험병원체를 반입(수입)시 질병관리본부장에게 사전허가를 받아야 하는 '고위험병원체의 국내 반입에 대한 허가 제도'를 운영하고 있다. 현재 질병관리본부는 관련 법령에 근거하여 총 35종에 이르는 고위험병원체의 분리, 이동, 반입허가, 인수 신고, 보유 및 변동 수량 등 보존현황관리를 통하여 국내 고위험병원체의 안전관리 업무를 수행하고 있다.

1) 고위험병원체 종류 및 취급에 대한 안전관리

2012년 말 현재 우리나라에서는 국내 연구기관, 기업체등에서 연구용 및 동물백신 생산용등으로 저병원성 탄저균등 고위험병원체를 보유하고 있다. 국내 연구기관에서 고위험병원체를 보유하고자 하는 경우 「감염병의 예방 및 관리에 관한 법률」에 의거하여 분리신고, 이동신고, 반입허가, 인수신고, 보존현황보고(연2회)를 하여야 하며, 2012년 한 해 동안 2건의 분리신고, 5건의 이동 신고가 접수되어 처리되었다. 이러한 고위험병원체 분리, 이동, 반입허가, 인수 신고 및 보존현황관리를 통하여 국내 고위험병원체 보유기관, 국내 · 외 이동현황, 기관별 고위험병원체 보유수량 변동수량을 확인하고 국내 고위험병원체 안전관리현황을 파악하여 체계적인 국가 관리를 하고 있다.

의 · 생명과학 연구자의 고위험병원체 인지부족으로 인한 법률 위반 행위가 발생하지 않도록 국가 안전관리 제도에 대한 홍보활동에 적극적으로 임하였다. 고위험병원체 안전관리 리플릿을 제작하여 제20회 기초의학학술대회 참석자 약 1,000여명을 대상으로 리플릿을 배부하는 등 관련제도를 알렸으며, 생명공학 관련 학회, 협회, 연구원 등 26개 유관기관의 협조를 받아 고위험병원체 국가 안전관리제도를 각 기관의 홈페이지 게시 및 회원에게 안내메일을 발송하여 고위험병원체 국가 안전관리제도에 대한 인지도를 높이고자 하였다.

고위험병원체 보존관리 방법

1. 보존 단위용기에 고위험병원체명(Strain명), 관리번호 등 식별번호, 제조일 등 관련 정보를 표기할 것(필수)
2. 고위험병원체의 특성 및 성상(性狀)을 유지할 수 있는 방법(동결, 동결건조, 냉장, 실온 등)으로 보존할 것(필수)
3. 고위험병원체와 일반병원체를 하나의 보존상자에 혼합하여 보존하지 않으며, 별도의 잠금장치를 부착한 고위험병원체 전용 보존상자에 보존할 것(필수)
4. 고위험병원체 보존 장비 및 설비에 보안 잠금장치를 설치할 것(필수)
5. 고위험병원체 보존구역의 출입 제한조치를 하고 고위험병원체 전담관리자를 지정할 것(필수)
6. 고위험병원체 보존장비의 취급 및 보존구역의 출입을 모니터링 할 수 있는 보안시스템을 운영할 것(권장)

고위험병원체의 종류(35종)

1. 세균 및 진균
   가. 페스트균(*Yersinia pestis*)
   나. 탄저균(*Bacillus anthracis*)
   다. 브루셀라균(*Brucella melitencis*, *Brucella suis*)
   라. 비저균(*Burkholderia mallei*)
   마. 멜리오이도시스균(*Burkholderia pseudomallei*)
   바. 보툴리눔균(*Clostridium botulinum*)
   사. 이질균(*Shigella dysenteriae* Type 1)
   아. 클라미디아 프시타키(*Chlamydia psittaci*)
   자. 큐열균(*Coxiella burnetⅡ*)
   차. 야토균(*Francisella tularensis*)
   카. 발진티푸스균(*Rickettsia prowazekⅡ*)
   타. 홍반열 리케치아균(*Rickettsia ricketts Ⅱ*)
   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. 고병원성 조류인플루엔자 인체감염증 바이러스(혈청형 H5N1, H7N7)
   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)

2) 고위험병원체 취급기관 안전점검 및 교육

2012년 상반기에 국내 고위험병원체 취급기관을 대상으로 병원체 보존 및 취급, 장비 및 시설 운용, 관리자 및 취급자에 대한 생물안전교육 등 생물안전 및 생물보안의 관리 실태를 현장 점검한 결과, 대부분의 기관에서 적절하게 안전관리하고 있음을 확인하였다. 각 기관을 대상으로 고위험병원체 취급기관별 안전관리 점검결과를 통보하여 지속적으로 안전관리를 할 수 있도록 독려하고, 안전관리가 미흡한 사항에 대해서는 개선토록 행정지도를 강화하였다. 하반기에 취급기관별 자체점

검을 실시하여 상반기 현장 안전점검 결과에 따른 개선여부를 확인하였고, 자체적으로 점검하여 미비점을 보완 · 개선토록 하는 등 안전관리자의 안전관리 역량 향상을 유도하였다.

또한 고위험병원체 신규보유기관에는 고위험병원체 국가안전관리제도를 충분히 숙지하고 취급 및 보존관리를 철저히 할 수 있도록 고위험병원체 안전관리가이드 및 고위험병원체 보존상자 등 필요한 정보 및 물품을 제공하였다.

특히, 2012년 3월에 개최된 G50 핵안보정상회의를 대비하기 위해 생물테러 우려 가능성이 높은 고위험병원체 보유기관 10개 기관에 대해 2월에 특별현장점검을 실시하여 인력보안, 시설보안, 물질보안에 대한 안전관리를 특별히 강화하고, 고위험병원체 탈취 등 위기발생에 대한 대응요령을 배부하는 등 국가안전망 유지를 위해 만전을 기하였다.

또한 국내 고위험병원체 보유(예정) 연구기관을 대상으로 국내외 생물안전 관련 정보교류, 생물안전 및 보안교육을 위하여 2012년 10월 25일~26일 이틀간 고위험병원체 안전관리 워크숍을 개최하였으며, 국내 고위험병원체 관리자 및 연구자 등 71명이 참석하였다. 워크숍에서는 응급상황대처방안 및 병원체 안전관리를 위하여 실제적으로 반영가능한 안전관리 운영방안을 제시하여 고위험병원체 관리자 및 연구자의 생물안전관리 능력을 강화하였으며, 안정적인 제도 개선을 위한 참가자들의 의견을 수렴하였다.

고위험병원체 취급기관의 안전관리 준수사항

1. 고위험병원체의 검사 · 연구 등 취급에 대한 위해성평가를 실시하고 해당 안전관리 등급 연구시설을 설치·운영할 것
2. 고위험병원체의 취급 · 관리에 필요한 충분한 지식 및 기술을 갖춘 안전관리자 및 책임자를 지정하고 그 책임과 권한을 부여할 것
3. 고위험병원체의 취급 및 보관에 따른 생물안전 및 생물보안을 확보하기 위한 응급처치, 비상조치 등 안전관리방안을 마련할 것
4. 고위험병원체를 취급·관리하는 자에 대한 안전교육을 실시하고 안전관리 기준 및 사항을 준수하도록 지도할 것

담당 생물안전평가과_신행섭

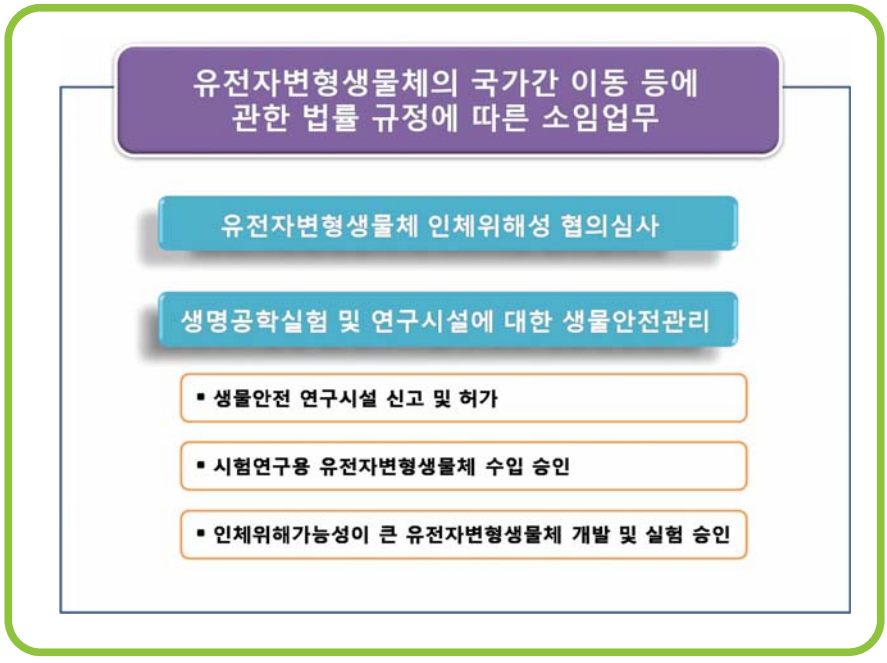
다. 유전자변형생물체 보건안전관리

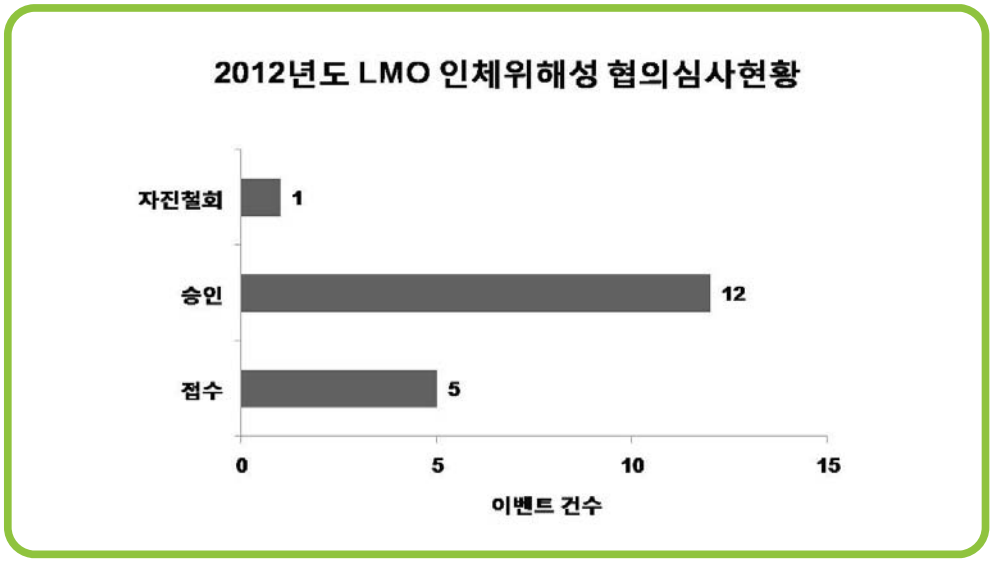
「바이오안전성의정서」는 유전자변형생물체의 국가간 이동의 규제에 초점을 두어 유전자변형생물체의 안전한 이동, 취급 및 이용에 관한 규정과 절차를 확립함으로써 바이오안전성을 확보할 목적을 지니는 국제규약으로, 현대생명공학기술 유래 산물인 유전자변형생물체의 지속적 이용에 따른 위해가능성으로부터 인간과 환경을 보호하고자 전 세계 약 170여 국가가 협약하였다. 우리나라는 「바이오안전성의정서」의 국내 이행체계로서 「유전자변형생물체의 국가간 이동 등에 관한 법률」(이하, "LMO법")을 제정하여 2008년 1월부터 시행하고 있으며, 유전자변형생물체 국가안전관리를 보건복지부, 지식경제부, 농림수산식품부, 환경부, 국토해양부, 교육과학기술부 등 6개 부처에서 수행하고 있다.

질병관리본부는 유전자변형생물체 관리에 대한 우리나라의 기본법이라 할 수 있는 "LMO법"에 따라 유전자변형생물체의 지속적 이용에 따른 위해 가능성으로부터 국민보건을 유지하고 연구 · 개발 단계에서의 선진화된 생물안전 인프라 구축 및 지속적인 리스크커뮤니케이션을 통하여 선진화된 유전자변형생물체 보건안전 관리체계를 운영함으로서 국민의 건강을 확보하고자 노력하고 있으며, 이에 따라 수입 · 생산되는 유전자변형생물체의 인체위해성 협의심사뿐만 아니라 시험연구용 유전자변형생물체 수입 승인 및 인체위해가능성이 큰 유전자변형생물체 개발 및 실험 승인 등 생명공학실험 및 연구시설에 대한 생물안전관리에 이르기까지 폭넓은 업무를 수행하고 있다.

1) 유전자변형생물체 인체위해성 협의심사 사항

질병관리본부는 유전자변형생물체로 인한 국민의 건강과 생물다양성의 보전 및 지속적인 이용에 미치는 위해를 사전에 방지하고 국민생활의 향상 및 국제협력 증진을 목적으로 "유전자변형생물체의 국가간 이동 등에 관한 법률"(이하, "LMO 법")에 의거하여 보건의료용(식용, 원료의약품, 화장품용도) 이외의 모든 유전자변형생물체(농업용, 환경정화용, 수산용, 산업용)에 대한 인체위해성 협의심사 수행 소임에 따라 "LMO 법" 이행 관계중앙행정기관으로부터 협의 요청되는 유전자변형생물체의 인체위해성 평가 심사를 수행하고 있으며, 이에 따라 2012년에는 사료용도(농업용)의 유전자변형생물체 총 12건에 대한 인체위해성 협의심사를 완료하였다(누적 : 29건).





2012년도에 협의심사 완료된 품목들은 제초제내성이나 해충저항성을 가지는 특성을 가지고 있는 것이 대부분이었으며, 단일 유전형질이 도입되었던 과거와는 달리 여러 가지 유전형질이 도입되어 복합적 특성을 나타내거나, 기능성을 부각시킨 품목들이 꾸준히 증가하고 있는 추세이다. 이에 따라 심사대상이 나타낼 수 있는 복합적인 특성[도입된 유전형질 간의 간섭효과(독성 · 알레르기성 등) 및 후대안정성 등]에 초점을 맞추어 협의심사를 진행하고 있다.

완료된 12건의 협의심사 이벤트는 농림축산식품부(농촌진흥청)로부터 사료용도로 심사의뢰된 것으로 유전자변형옥수수 2건, 유전자변형대두 4건, 유전자변형카놀라 3건, 유전자변형면화가 3건이었고, 유전자변형잔디 1건이 자진철회 되었으며, 2012년에 새롭게 접수된 이벤트로는 유전자변형옥수수 1건, 유전자변형대두 2건, 유전자변형카놀라 1건, 유전자변형면화 1건으로 총 5건이 접수되어 협의심사 중이다.

2) 시험연구용 유전자변형생물체 수입 및 국가승인 대상 개발실험 승인

"LMO 법"에 따라 2012년도 국가승인대상 시험 · 연구용 유전자변형생물체의 수입은 1건(유전자변형인플루엔자 A 바이러스)이 승인되었으며, 국가승인대상 유전자변형생물체 개발 · 실험은 고위험병원체 이용 5건, 인플루엔자바이러스 이용 4건(H5N1 1건, 신종인플루엔자 1건, 저병원성 2건), 약제내성유전자 도입 1건으로 총 10건이 승인되어 수행중이다.

특히, 2008년에서 2012년도 까지 인플루엔자 바이러스를 이용하여 국가승인을 득한 과제는 총 17건으로 고병원성 조류인플루엔자 바이러스(H5N1) 관련 7건, 신종인플루엔자 바이러스 관련 7건 및 저병원성 인플루엔자 바이러스 관련 3건이었다.

인위적인 항원변이 등 고위험병원체의 전파특성을 변화시키는 연구의 경우 공중보건 및 생물보안의 국제적인 우려를 고려하여 연구 내용을 조정하여 개발 · 실험이 진행 중이다.

3) 연구시설 설치 · 운영 허가 및 관리

고위험병원체 취급 및 생물안전 인프라 구축의 필요에 따라 생물안전 3등급 연구시설을 설치·운영하고자 하는 연구기관의 수가 증가되고 있으며, 2012년에 12개 기관이 신규로 허가를 받아 2012년말 까지 41개소의 연구기관이 생물안전 3등급 연구시설의 설치·운영 허가를 취득하였다. 또한 LMO 법 통합고시 제9-7조에 따라서 시설운영 개시 3년이 경과한 6개 기관에 대한 재인증이 완료되었으며, 3개 기관의 시설변경이 완료되었다.

11년 12월 말 기준으로 허가를 받은 20개 기관을 대상으로 연구시설의 관리운영 상태를 파악하고자 정기점검을 실시하여 운영사항 중 미진한 부분에 대해 현장 지도하였고, 후속조치로 생물안전프로그램 운영 등에 대한 내용으로 교육을 수행하였다.

생물안전 3등급 연구시설 설치, 검증 시 실제적 현장 적용가능성 여부와 현재 기술 수준을 감안한 "생물안전 3등급 연구시설 검증기술서" 개정을 완료하여 효율적인 연구시설 설치 검증이 이루어지도록 하였다.

담당 생물안전평가과_이희일

3. 향후 계획

제1항 실험실생물안전

신종코로나바이러스 등 신·변종 병원체의 출현 및 감염병 병원체의 재출현에 따른 연구가 증가되는 상황에서 WHO 등 국제사회에서는 고위험병원체 등 병원체 연구와 관련된 생물안전 및 생물보안의 강화를 권고하고 있다. 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.

2013년에는 국내 연구자를 대상으로 생물안전 및 생물보안 국내외 법제도, 신·변종 생물체의 Dual-Use Research 이해, 감염성물질의 폐기 및 병원체 유출사고 처리, 실험실위해관리 표준화 등에 관한 주제로 '실험실생물위해관리과정' 교육 프로그램을 진행할 예정이며 고위험병원체 뿐 만 아니라 일반 병원체 및 감염성물질의 취급 및 수송 등에 대해서도 안전하게 관리할 수 있도록 생물안전 교육 자료를 개발하고 홍보 활동도 지속적으로 확대, 강화해 나갈 것이다.

질병관리본부는 앞으로도 연구자들이 실험실 생물안전에 대한 지속적인 관심을 가질 수 있도록 제반 여건을 마련하고 분위기를 조성하는 등 실험실 생물안전문화가 정착할 수 있도록 선도해 나갈 것이다.

제2항 고위험병원체 안전관리

국내 생물안전 문화를 의 · 생명과학 종사자들의 생물안전에 대한 인지도 및 관심도가 높아짐에 따라 연구자들의 생물안전 교육 및 정보에 대한 요구가 높아지고 있다. 또한 생물안전 및 보안의 중요성을 인식하여 고위험병원체 관리 및 취급자의 자격 요건에 대한 요구도 높아지고 있다. 이에 질병관리본부는 국내 고위험병원체 취급자 또는 관련 연구기관 등에서 병원체 취급 및 보관 등의 안전관리체계를 마련하는데 기초자료로 활용할 수 있도록 고위험병원체별 생물안전정보를 수록한 '고위험병원체 생물안전정보집(MSDS)'을 발간할 예정이며, 고위험병원체 및 감염성물질의 포장 및 수송에 관한 WHO 등의 국제 기준 및 국내 법률 규정들을 반영하여 고위험병원체와 이를 포함하는 감염성물질의 취급 및 수송과정에서 발생할 수 있는 위해를 최소화하고 공중보건과 국민의 안전에도 위해가 되지 않도록 '병원체 및 감염성물질 수송가이드'를 마련하여 제공할 계획이다.

또한 고위험병원체 관리자의 자격기준 신설, 취급자의 신원확인 의무화 및 고위험병원체 보존구역에 대한 실시간 모니터링시스템(CCTV) 의무화 등 관련 법제도를 개선하여 고위험병원체의 안전관리기준을 강화할 예정이다. 또한, 현재 신 · 변종 병원체의 출현에 따라 국가관리 대상 고위험병원체의 품목도 개정할 계획이다.

한편 법제도 개선에 따른 고위험병원체 국가 안전관리제도를 적극적으로 홍보하기 위해 리플릿 및 안내판 등을 제작하여 의생명과학 관련 기관 및 연구자에게 배포하여 국가 안전관리제도에 대한 인지도를 높여 나갈 것이며, 고위험병원체의 전산관리시스템을 지속적으로 개선하여 국내 보유 고위험병원체 관리를 체계적이고 엄격하게 관리해 나갈 것이다.

제3항 유전자변형생물체 보건안전관리

질병관리본부는 의 · 생명과학 연구 분야의 실험실 생물안전관리 활동의 강화를 통해 국내 생물안전 문화 수준을 향상시키고자 기관생물안전심의 역량강화를 위한 교육 및 지원을 지속적으로 수행할 예정이며, 유전자변형미생물 및 병원성미생물 취급에 따른 안전관리 강화를 위한 관련 법제도 제정을 지원하고자 한다. 또한 유전자변형미생물에 대한 연구개발의 증대에 따른 상업화 가능성으로 인하여 유전자변형미생물에 대한 안전관리의 중요성이 부각될 수 있으므로, 이를 반영한 유전자변형미생물의 인체위해성 평가 기준이 요구될 수 있으므로 이를 "LMO법"제도 개정을 통하여 추진할 계획이다.

실험실 생물안전 및 생물보안 표준화는 국제적으로 추진되고 있는 상황이며, 따라서 국내 도입을 적극 검토하여 이를 위한 기반사업을 추진하고 국내 실험실 생물안전문화 정착을 위한 활동을 지속하고자 하는 노력이 계속되고 있다. 아울러 지역거점 진단인프라 구축 사업의 일환으로 전국 보건환경연구원 내 생물안전 3등급 연구시설의 안정적인 구축 완료를 위한 행정서비스를 제공함으로서 지역 내 진단인프라 구축의 기틀을 마련하며, 신규 연구시설이 안전하고 효율적으로 설치 운영되도록 관련 기술 개발동향을 파악하고 현장의 의견을 반영하여 보다 효율적인 검증기준을 제시하도록 노력할 예정이다.

기존 LMO통합고시의 [별표 9-1]에 기술되어 있는 연구시설 설치 운영에 대한 해설서 발행을 통하여, 연구시설에 대한 상세한 안내를 하여 현장에서 발생하는 오류를 최소화하고자 한다. 동물사용 3등급 연구시설과 생물안전 4등급 연구시설의 기준을 제시하고 현장에서 적절히 활용할 수 있도록 지원할 것이다. 생물안전 3등급 연구시설의 안전한 운영을 위해 안전관리 지침을 개정하여 배포하며, 매년 수행하고 있는 시설에 대한 안전점검 주기를 조정 및 평가기준 개정을 통하여 보다 객관적인 평가가 진행될 수 있는 기틀을 마련할 예정이다.

뿐만 아니라 질병관리본부는 "신 · 변종생물체의 인체위해성 평가"의 지속적 수행과 연구 · 개발 단계에서의 선진화된 생물안전 인프라 마련 및 효율적인 리스크커뮤니케이션을 수행하여 유전자변형생물체 개발 · 이용에 따른 잠재적 악영향으로부터 국민건강을 보호하고 건전한 BT 산업 기반을 마련하고자 한다.

담당 생물안전평가과_신행섭

제2절 감염성분야 검사법 표준화

1. 개요

질병관리본부는 국민건강에 위해가 되는 감염병에 대한 발생과 유행을 방지하고 예방을 위하여 법정감염병에 대한 신속한 진단 및 원인규명을 위하여 감염병 분야 실험실 확인진단 역할을 수행하고 있다. 체계적이고 과학적인 질병관리를 위하여 감염병 분야 최종 실험실 확인진단 및 감독기관으로서 "국가표준실험실"을 구축 · 운영하고, 질병에 대한 과학적인 감시를 통하여 질병발생 예측, 실험실 조기진단법 개발 및 표준화를 수행하고 있다. 또한 보건소, 보건환경연구원, 병원, 혈액원 등에 대한 정도관리 및 실험 수행능력 평가, 감염병 실험실진단지침을 마련하는 등 관련 분야의 교육 및 워크숍과 심포지엄 개최 학술활동, 정보교류 등의 업무를 수행하고 있다.

신 · 변종 병원체의 지속적인 출현으로 신속하고 정확한 대응을 위하여 정확한 진단은 매우 중요하다. 이러한 이유로 모든 검사기관에서 동일한 검사결과를 도출하는데 필요한 표준화된 진단법이 요구되고 있다. 세균 및 바이러스 등 감염병 진단 · 검사 분야에서도 국제 규격에 의한 인정제도가 도입되면서 국가 감염병진단의 확진역할을 수행하는 질병관리본부도 국제적합성이 요구되고 있다. 이러한 국내 · 외 동향에 발맞추어 질병관리본부의 실험실 진단 · 검사 분야의 국제경쟁력 및 공신력 강화를 위하여 진단 · 검사 업무 규격화 및 표준화에 대한 중장기 계획을 수립하여 추진하고 있다.

이와 관련하여 2007년 HIV 실험실 진단검사에 대한 ISO 17025 인정을 득하여 현재 3개분야 8개 시험법을 유지하고 있으며, 2008년에는 숙련도시험운영기관(Guide 43)으로 지정되었고 국제기준의 변경에 따라서 2012년에 숙련도시험운영기관(ISO 17043)으로 전환신청을 완료하여 감염병 진단에 대한 관련 기관의 숙련도시험을 운영하고 있다. 이와 같이 진단 · 검사 분야 국제적합성 확보를 위한 체계적이고 전략적인 표준화를 추진하기 위하여 "의과학실험실 표준화 T/F 팀"을 구성하여 운영하고 있으며, 질병관리본부 뿐만 아니라 관련 분야 실험실 진단 · 검사 업무 전반에 대한 현황조사 분석 · 평가, 체계적 표준화 추진, ISO 17025 인정시험 범위 확대 및 문서통합시스템 운영, 인증표준물질(CRM; Certified Reference Materials)생산 추진 업무를 지속적으로 추진하고 있다.

2. 추진실적

가. 시험검사법 인증심사위원회 운영

법정감염병 시험 · 진단에 활용되는 시험검사법 뿐만 아니라 질병관리본부에서 수행되는 모든 시험검사 시 활용되는 시험검사법에 대한 표준절차를 마련하기 위하여 매년 초 해당년도에 제정할 시험검사법 표준절차서에 대한 계획을 수립하고 매년 분기별로 진단검사의학 전문가를 포함한 내 · 외부 전문가로 구성된 「시험검사법 인증위원회」를 개최하여 엄격한 심사를 통하여 표준절차서(SOP)를 제 · 개정 업무를 수행하고 있다. 2010년에는 8개과 17개의 표준절차서가 인증되었으며, 2011년에 1번의 심의를 거쳐서 2건이 인정되었다. 2012년에는 4차에 걸친 「시험검사법 인증심사위원회」 개최를 통하여 17건에 대한 검사법의 인증이 완료되었다.

인증심사위원회 / 해당과	제1차	제2차	제3차	제4차	총합계
인수공통감염과	1		2		3
백신연구과	1				1
인플루엔자바이러스과		2			2
호흡기바이러스과		1	1	3	5
수인성질환과			4		4
병원체방어연구과			2		2
총합계	2	3	9	3	11

나. ISO 17025 및 ISO 17043 운영

감염병 진단에 대한 국제적합성 향상을 위하여 3개 중분류(진단면역혈청학시험, 임상세포학, 진단분자유전학)에 「효소면역시험법을 이용한 HIV 진단」을 포함한 8개 시험법에 대해 국제공인시험기관인 ISO 17025에 대한 인정을 받아 운영하고 있으며, 5명의 ISO 17025 평가사가 양성되었다. ISO 17025를 충실히 수행하는지를 자체 점검하기 위하여 외부기관에 위탁하여 2일간의 ISO규정에 따른 내부감사를 실시하고 시정조치 사항을 개선하였다. 이러한 일련의 과정을 통해서 시험검사의 품질관리를 지속적으로 개선하는 기틀을 마련하였다. 또한 여러 부서에서 ISO 17025를 운영하는 문제점을 개선하고 경영관리 부분에 대한 통합관리의 필요에 따라 생물안전평가과에서 운영총괄을 맡고 기술적 부분을 각과에서 수행하는 통합체제를 운영하고 있다. 또한 공인시험기관 운영에 필요한 문서관리 업무를 효율적으로 추진하기 위하여 '질병보건통합관리시스템'에 품질문서 관리 기능을 추가하여 문서의 제 · 개정 및 양식 개정 등의 절차를 시스템화하여 운영하고 있다.

2012년에 그동안 ISO Guide 43을 근거로 지정제도로 운영되어오던 숙련도시험운영기관(ISO 17043)이 인정제로 변경됨으로서 2012년 5월에 문서심사 등을 거쳐 전환 승인을 획득하였다(인정번호 4호). 이를 바탕으로 보건의료 시험기관에 대한 정확한 검사 수행능력 평가를 지속적으로 수행

하고 있다. 숙련도시험에 필요한 시험 물질은 표준물질 생산 기준(Guide 34; 표준물질 생산기관에 자격에 대한 일반 요건)에 준하여 제조하고 숙련도 시험 물질에 대한 안전성과 균질성 평가 기준 및 결과값에 대한 통계 분석 기법을 확립 하였다. '인간면역결핍 바이러스'에 대한 숙련도시험은 공공 및 민간 검사기관을 포함하여 총 584개 기관을 대상으로 상반기와 하반기로 나누어서 수행하였고 숙련도시험운영기관(ISO 17043)의 운영규정에 따라 외부전문가를 포함한 숙련도시험운영위원회를 2회 개최하였다.

다. 표준물질생산기관 인증을 위한 후보 표준물질 생산 착수

의과학실험실 진단 및 관련 실험 분야 표준화를 위하여 원내에서 생산되는 물질 중, 우선순위를 정하여 Guide 34(표준물질 생산기관에 자격에 대한 일반 요건)에 부합하도록 물질을 생산하고 균질성 및 안정성을 분석(Guide 35; 표준물질의 인증—일반적 및 통계적 원칙)하여 인증표준물질(CRM; Certified Reference Materials)수준으로 확보하기 위한 표준문서, 프로세스계획서, 위탁기관 관리사항 등에 관하여 표준화를 착수하였고 이를 바탕으로 표준물질생산기관 인증 획득을 추진하고 있다. 이러한 과정에서 각 물질제조에 적용해야할 통계기법 및 시험검사 수가 국제기준에 적합하도록 설정하기 위하여 2회의 세미나와 3차에 걸친 자문회의를 개최하였다.

2012년에는 후보물질로 HIV 항혈청 및 DNA(Human & Bacteria)를 선정하여 생산을 추진하였으며, 각각의 물질에 대해서 위탁기관에 생산을 의뢰하고 생산 이후에 균질성 및 안정성에 대한 평가를 진행하였다. 현재는 장기안정성에 대한 평가를 진행하고 있으며, 일부 물질에 대해서는 평가결과에 따라서 재생산 등의 절차가 수행될 예정이다.

3. 향후 계획

질병관리본부는 감염병 분야 실험실 진단 · 시험검사법의 인증심사체계 운영 및 활용을 극대화하기 위하여, 인증된 진단 · 시험검사법을 시 · 도 보건환경연구원, 검역소 등 일선 보건의료기관에 보급하여 진단 · 시험검사법의 가이드 이용 및 활성화를 지속적으로 추진할 계획이다. 기 인증이 완료된 기관인증시험검사법의 현행화에 따른 관련 표준절차서 개정 및 정보 공유를 위하여 시험검사법 중 일부를 홈페이지에 게재할 예정이다. 매년 초 해당 년도에 제정할 시험검사법 수립계획을 마련하고 분기별로 인증심사위원회의 심사를 진행하며, 매년 1회 전체 인증심사위원이 참석하는 정기 인증심사위원회를 개최하여 시험검사법 운영 현황 및 인증절차의 문제점 등을 파악하여 시험검사법 표준화 운영의 지속적인 개선을 추진 할 예정이다.

또한 ISO 품질경영체계의 확대가 원활히 진행될 수 있도록 ISO 17025 관련문서의 전산화가 구축됨에 따라 질병관리본부에서 운영 중인 ISO 17043 및 표준물질생산기관 운영에 필요한 표준문서의 전산관리 체계를 추가적으로 구축하고자 한다. 이와 함께 국제공인시험시관 및 숙련도시험 운영 확대

를 위해서 지속적인 노력을 기울일 것이며, 운영체계를 일원화하여 전문적인 운영이 가능하도록 할 예정이다. 각 부서에서 추진하고 있는 정도관리프로그램이 국제기준에 부합하여 운영될 수 있도록 통합관리체계 구축을 추진할 예정이다. 현재 운영 유지 중인 ISO 17025 시험법에 대하여 경영검토, 사후관리 등을 운영하고 인증 확대를 위하여 최소한 3개 이상의 시험법을 추가할 예정이다. 의과학실험실 진단 및 관련 실험에 사용되는 표준물질을 생산 보급하기 위하여 「표준물질생산기관」 인증에 필요한 경영문서 및 물질생산계획 수립을 완료하였으며, 2012년도의 후보물질에 대한 평가를 통해 재생산을 포함한 생산계획을 수립하고 표준물질생산기관 인정획득을 추진할 계획이다. 이러한 과정을 거쳐 각 분야에서 추진되는 표준화 업무에 대한 통합 및 조정 역할을 확대해 나갈 계획이다.

담당 생물안전평가과_이희일

제3절 생명윤리기반구축

1. 개요

생명과학기술을 이용하여 인간의 질병예방 및 치료법 등을 개발함에 있어 끊임없이 제기되는 인간복제에 대한 우려와 배아연구의 윤리적 안전장치 마련에 대한 요구에 따라 생명윤리 및 안전을 확보하고, 나아가 생명과학기술의 지속가능한 발전의 틀을 마련하기 위하여 2005년부터 「생명윤리 및 안전에 관한 법률」(이하 생명윤리법)이 시행되었다. 이에 따라 질병관리본부 생명과학연구관리과는 생명윤리 및 안전에 관한 조사 · 분석, 줄기세포주의 등록 · 관리, 배아연구 및 체세포복제배아연구의 관리, 생명윤리 관련 기관의 지정 · 등록 · 허가 및 신고에 관한 사항과 이들 기관의 사후관리, 생명윤리 관련 정보 제공 등의 업무를 담당하고 있다. 그리고 질병관리본부 내부 연구가 생명윤리에 근거하여 피험자들의 존엄성, 권리, 안전이 확보된 상태에서 진행될 수 있도록 질병관리본부 연구윤

리심의위원회(IRB)를 운영하고 있다. 또한 배아생성, 배아연구, 유전자검사 관련 지침의 개발 및 보급 등을 통하여 인간 생명의 존엄성과 가치가 존중되는 범위 내에서 생명과학연구가 지속적으로 발전을 할 수 있도록 노력하고 있다.

2. 추진실적

가. 생명윤리법 관련 기관 관리

1) 생명윤리법 관련 기관의 제도권 편입

2005년부터 시행된 생명윤리법에 따라, 국내 배아 및 유전자 관련 기관들을 제도권으로 편입시켜 생명윤리 및 안전을 확보하고자 배아생성의료기관, 배아연구기관, 체세포복제배아연구기관, 유전자검사기관, 유전자연구기관, 유전자은행, 유전자치료기관 등 2012년 말 현재 7개 유형의 632개 기관을 지정, 등록, 허가, 신고수리를 통해 관리해 오고 있다[표 3-5-1]. 2012년에는 생명윤리법 관련 기관 신규 신청에 따른 시설 · 장비 · 인력 및 기관생명윤리심의위원회(이하 기관위원회) 구성 등의 요건을 갖추었는지 확인하고자 배아생성의료기관(4기관), 배아연구기관(1기관), 유전자은행(8기관)에 대하여 사전 현장점검을 실시한 후 지정, 등록, 허가하였다. 또한 새로이 신고한 유전자검사기관(12기관), 유전자연구기관(11기관), 유전자치료기관(4기관)에 대하여 검사항목 등을 검토한 후 신고수리 처리하였다.

[표 3-5-1] 생명윤리법 관련기관 현황(2012.12.31.)

관리대상 기관	기관수(개소)
배아생성의료기관(지정)	148
배아연구기관(등록)	64
체세포복제배아연구기관(등록)	8
유전자검사기관(신고)	190
유전자연구기관(신고)	164
유전자은행(허가)	43
유전자치료기관(신고)	15
계	632

2) 배아 및 유전자 관련기관 현장 지도점검

2012년에는 생명과학연구의 투명성을 확보하고 관련 법령을 준수하고 있는지를 확인하기 위하여 배아생성의료기관(30기관), 유전자검사기관(33기관), 유전자은행(10기관)에 대한 현장 지도점검을 실시하였다. 잔여배아 및 유전자 보관과 폐기 현황, 동의서 구득 절차, 기관위원회 운영현황 등을 지도 · 점검하여 생명과학관련 기관들이 생명윤리에 적합한 테두리 안에서 운영될 수 있도록 지도 ·

점검하였다. 현장점검을 통하여 배아생성의료기관의 경우, 생식세포 · 배아의 채취 · 생성 · 보관 · 폐기에 관한 기록 및 동의서 작성 등에 대하여 현장의 상황을 파악하고 담당자를 대상으로 지도하였고, 유전자검사기관의 경우 유전자검사동의서 기재사항 및 검사대상물 보관현황을 파악하고 유전자은행에 대해서는 시설 · 장비 · 인력 및 동의서 관리 현황에 대해 점검하고 지도하였다. 현장점검결과 배아생성의료기관에서는 배아보존기간 준수, 유전자검사기관 및 유전자은행에서는 검사를 의뢰하는 기관 또는 검체를 기증하는 부서에서의 동의서에 대한 충분한 설명 및 충실한 기재가 필요한 것으로 파악되었다.

3) 유전자검사기관 현황조사

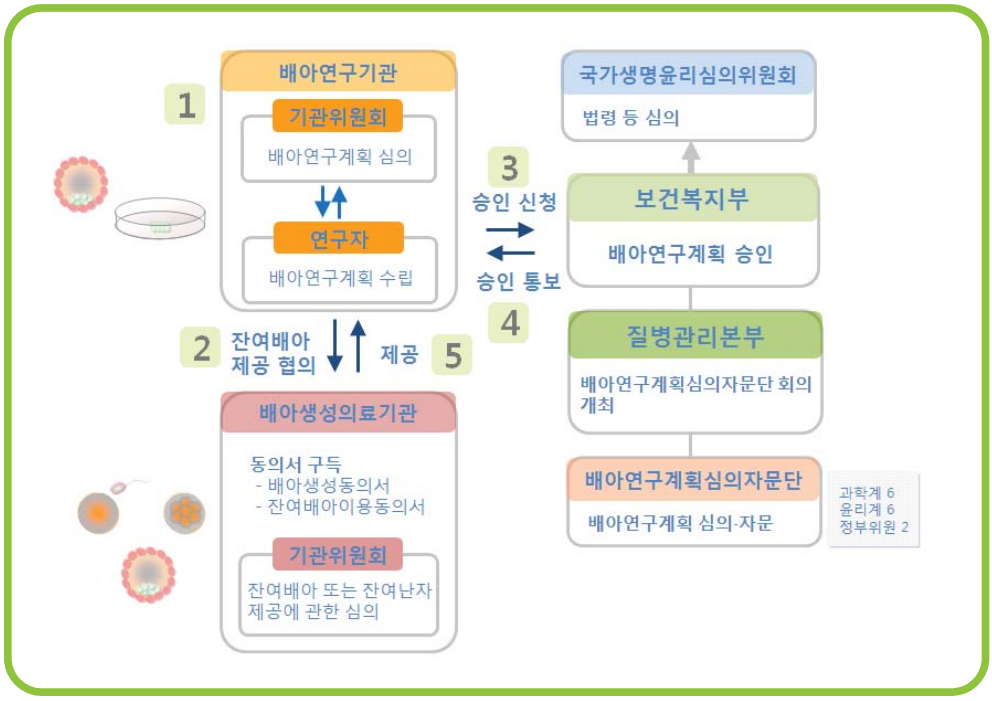
2005년부터 2011년말까지 신고받은 182개 유전자검사기관에 대한 현황조사를 실시하였다. 유전자검사기관에 대한 정보를 업데이트하고, 각 기관에서 실시 중인 유전자검사항목이 보험코드(신의료기술을 받은 검사 포함)가 있는 검사인지 조사하였다. 조사결과 조사표를 제출한 150기관에서 2011년 1년간 약 67만건의 검사가 시행되었으며, 2010년 1년간 시행된 검사(약 49만건)에 비해 38%가 증가한 것으로 나타났다. 전체 검사건수 중 질병진단 관련 검사가 66만건으로 가장 많은 부분을 차지하였으며, 친자확인 및 개인식별은 각각 1만건 및 6천건으로 나타났다. 전체 검사항목 중 각막이상증의 진단 또는 예방을 위한 검사인 TGFBI 유전자에 대한 검사가 약 19만건으로 전체 진단목적 검사의 28%를 차지하였다. 전체 67만건 검사 중 보험코드가 있는 검사가 44만건(66%)이고 보험코드가 없는 검사가 23만건(34%)인 것으로 나타났다. 또한 현황조사를 통해 42건의 변경신고를 유도하고 휴 · 폐업 계획 등을 파악하였다.

3) 유전자은행 현황조사

2005년부터 2011년말까지 허가받은 36개 유전자은행에 대한 현황조사를 실시하였다. 유전자은행에서 보관 중인 검체의 수집경로, 보관현황, 분양현황 등에 대하여 조사하였다. 조사표를 제출한 35개 은행에서 약 40만명분의 검체를 수집 · 보관하고 있는 것으로 나타났다. 검체의 분양은 2005년 이후 전체 385회이며, 이중 기관 내부에 분양한 것이 238회이며, 외부로 분양한 것이 147회인 것으로 조사되었다.

5) 배아연구계획심의자문위원단 운영

배아연구자가 보건복지부에 승인신청한 배아연구계획을 심의자문하기 위하여 정부 위원 2명(위원장 : 질병관리본부장), 민간위원 12인(윤리계 6, 과학계 6)으로 구성된 배아연구계획심의자문위원단을 운영 중인데, 2012년에는 보건복지부에서 승인한 체세포복제배아연구 등에 대한 1차례의 자문단 심의를 통하여 배아 및 체세포복제배아연구의 투명성을 확보하였다.



[그림 3–5–1] 배아연구계획 신청 및 승인 절차

나. 생명윤리 관련 지침 및 정보시스템 개발

1) 유전자검사 · 연구동의서 및 검사대상물 처리 안내서

유전자검사 및 유전자연구를 위하여 환자로부터 검사대상물을 채취할 때 받아야 하는 유전자검사 · 연구동의서 기재사항, 동의서에 대한 충분한 설명, 보관 중인 검사대상물을 보존기간 후 폐기 등을 위한 안내서를 제공하였다.


유전자검사·연구동의서
및 검사대상물 처리 안내

2012. 4

보건복지부 질병관리본부

[그림 3–5–2] 유전자검사 · 연구동의서 및 검사대상물 처리 안내

2) 생명윤리법 관련 정보제공을 위한 홈페이지 및 정보시스템 개선 및 운영

2012년 2월 전부 개정된 생명윤리법의 내용을 반영하여 기존에 구축하여 운영 중인 생명윤리정보 홈페이지(bioethics.cdc.go.kr) 및 유전자검사 관련 정보를 제공하기 위한 유전자검사정보 홈페이지(genetest.nih.go.kr)를 개선하였다[그림 3-5-3]. 또한 전부 개정된 생명윤리법에 따라 2013년 2월부터 시행되는 기관위원회 등록제의 효율적인 운영을 위하여 인터넷으로 등록신청을 받아 업무를 처리할 수 있도록 정보처리시스템도 개선하였다.



[그림 3-5-3] 생명윤리법 관련 정보제공 홈페이지 및 기관위원회 등록 정보시스템 운영

다. 줄기세포주 등록

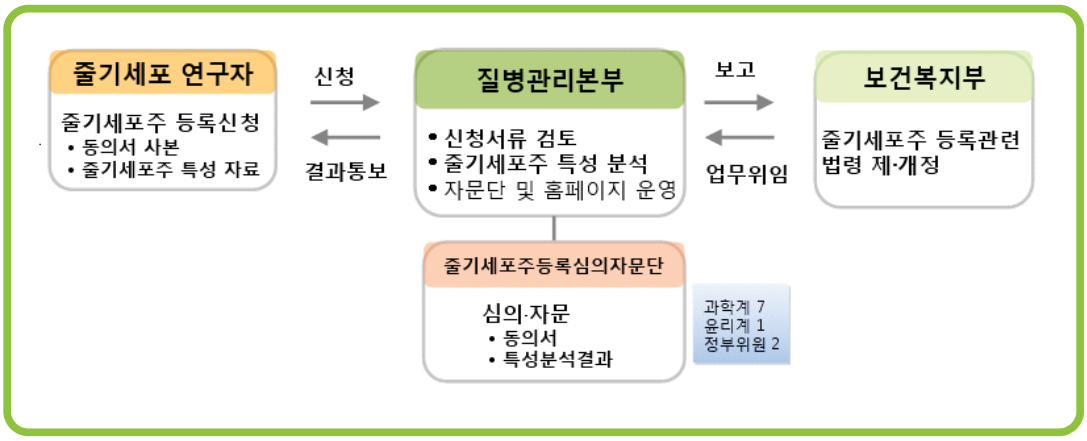
생명윤리법 제20조의2에 따라 2010년 1월 1일부터 시행된 줄기세포주 등록제를 운영하였다. 2012년 말까지 줄기세포주 등록 현황은 [표 3-5-2]와 같다. 2012년도에는 국내에서 수립된 5개 인간배아줄기세포주와 수입된 줄기세포주 5건이 추가로 등록되었다.

[표 3-5-2] 줄기세포주 등록 현황(2011.12.31.)

구분	합계	국내 수립	수입
등록신청	90개주(130건)	77개주	13개주(53건)
검토(분석) 중	-	-	-
반려	5개주(9건)	4개주	1개주(5건)
등록완료	85개주(102건)	73개주	12개주(48건)

1) 줄기세포주 등록 인프라 구축

줄기세포주 등록 신청에 대한 심의와 자문을 위한 줄기세포주등록심의자문위원단을 줄기세포 · 배아연구 전문가 7인, 생명윤리전문가 1인 및 정부위원 2인으로 구성하여 운영하였다. 줄기세포주 등록절차[그림 3-5-4]에 따라 줄기세포주 등록에 관한 심의 및 자문을 위하여 2012년도에 4차례의 심의를 진행하였다. 등록된 줄기세포주의 정보는 줄기세포주 등록정보 홈페이지(kscr.nih.go.kr)를 통해 제공하고 있다.



[그림 3-5-4] 줄기세포주 등록절차

2) 줄기세포주 윤리적 검증

2012년도에 등록 신청한 줄기세포주를 수립하는데 이용한 잔여배아 이용 목록 및 잔여배아이용동의서 사본 전체를 제출받아 검토하였다. 잔여배아 이용 목록으로부터 2012년도에 등록 신청한 5개의 국내 수립 줄기세포주는 124개의 잔여배아로부터 수립되었음을 확인하였으며 이들의 이용에 관한 잔여배아이용동의서 사본을 확인하였다.

3) 줄기세포주 특성분석

2011년말에 등록 신청된 9개주 및 2012년도에 등록 신청된 5개 국내 수립 줄기세포주에 대한 과학적 검증으로 개체식별을 위한 DNA 지문검사(short tandem repeat 분석), 염색체 안정성(karyotype 분석), 줄기세포 특이적 유전자의 발현(Oct-4, Nanog, Sox2, hTERT 유전자의 realtime PCR 분석), 그리고 마이코플라스마 오염 여부에 대한 분석을 완료하였다.

라. 질병관리본부 연구윤리심의위원회 운영

1) 연구윤리심의위원회 운영 및 심의

질병관리본부 내부 연구에서 대상이 되는 피험자 또는 검체제공자의 권리 및 개인정보 보호를 위하여 연구윤리심의위원회(IRB)를 구성 · 운영하고 있다. 2012년도에는 혈액 등 진단검체 및 임상 · 역학정보를 이용하는 연구과제 74건의 심의를 위하여 11차례의 연구윤리심의위원회 회의(정규심의 4회, 신속심의 7회)를 개최하였다. 또한 한국보건복지인력개발원에 생명윤리교육과정을 개설하여 IRB 위원 및 내부 연구자를 대상으로 2차례의 교육을 실시하였다. 이러한 IRB 운영을 통하여 질병관리본부에서 수행되는 생명과학연구에서 검체제공자 등의 존엄성 및 개인정보가 최대한 보호될 수 있도록 하였다.

3. 향후 계획

앞으로도 생명과학연구관리과는 생명윤리법 관련기관에 대한 지속적인 현황조사 및 지도 점검을 통해 현장의 문제점을 파악하여 기관 관리체계를 개선 · 보완해 나갈 예정이다. 배아생성의료기관 및 유전자검사기관 등을 위한 지침 등을 지속적으로 개발 · 보완하고, 생명과학 분야 종사자들을 위한 교육 및 생명윤리 관련 정보를 제공할 수 있는 시스템을 확충해 나갈 것이다. 아울러, 2013년 2월부터 시행되는 전부개정 생명윤리법에 따른 기관위원회 등록 등의 새로운 제도가 잘 정착되도록 하고, 빠르게 발전하는 생명과학 및 변화하는 환경에 부응하여 생명윤리의 기반을 더욱 강화해 나갈 예정이다.

담당 생명과학연구관리과_김용우

제4절 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, 질환별 임상연구센터 연구과제를 포함하여 다수의 연구자주도 임상연구의 자료관리를 지원하는 업무를 수행하고 있다. 이를 통하여 근거중심 의과학연구 활성화 및 임상연구의 성과 확산과 질적, 양적 향상에 기여하고자 한다.

2. 추진실적

가. 임상연구정보서비스(Clinical Research Information Service, CRIS)

임상연구는 사람을 그 연구대상으로 하기 때문에 연구설계의 과학성과 더불어 수행과정의 윤리성 및 투명성이 확보되어야 한다. 이를 위하여 국제의학학술지편집인위원회(ICMJE)에서는 첫 피험자 모집 전에 공적기관에서 운영하는 임상연구등록시스템에 임상연구 등록을 의무화하였으며, 사전에 등록되지 않은 임상시험에 대한 논문게재를 거부하고 있다. 또한 2008년 세계의사회에서는 사람을 대상으로 하는 의학연구의 윤리원칙인 헬싱키선언을 개정하면서, 모든 임상시험은 첫 번째 피험자를 모집하기 전에 반드시 공개적으로 접근이 가능한 시스템에 등록되어야 함을 명시하였다.

이러한 국제적 임상연구 기준의 강화에 따라 국내에서도 진행되는 임상연구에 대한 정보공유 필요성이 대두되었다. 이에 질병관리본부에서는 2009년 3월 임상시험 및 임상연구에 대한 온라인등록시스템 개발에 착수하여 임상연구정보서비스(CRIS)를 구축하였고, 2010년 5월 세계보건기구(WHO)에서 운영하는 국제임상시험등록플랫폼(ICTRP)에 CRIS를 우리나라 대표등록시스템(Primary Registry)으로 등록하였다.

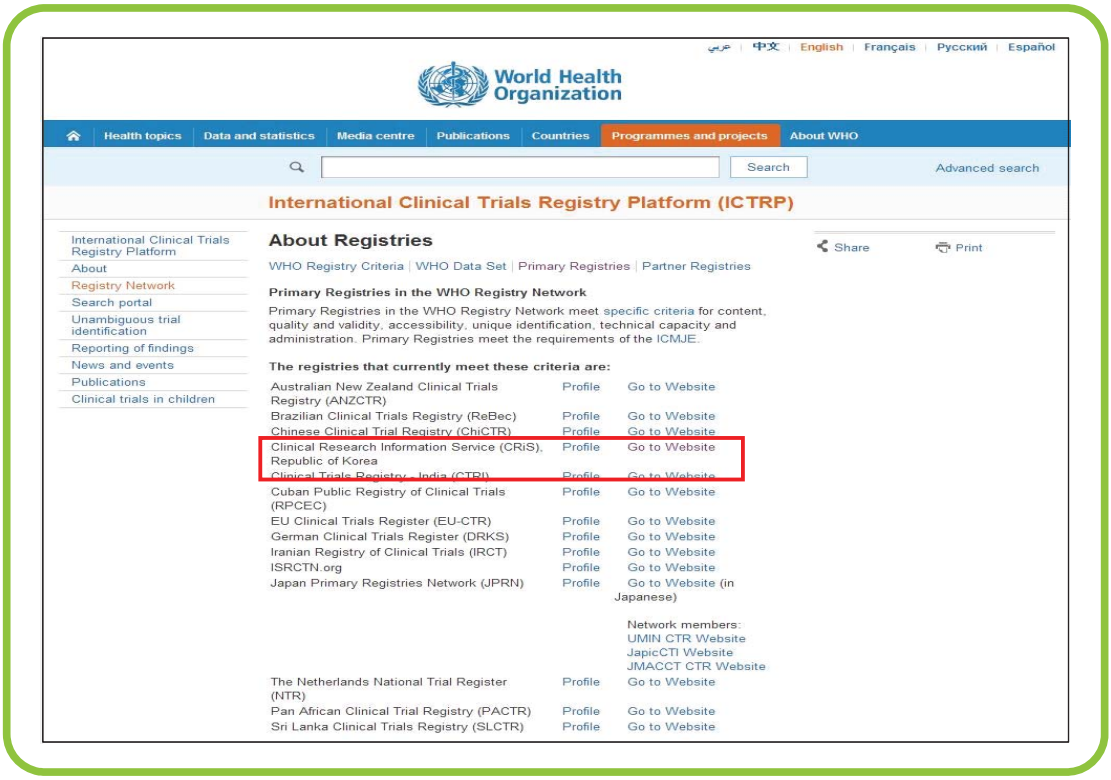
CRIS에 임상연구등록은 연구자가 자발적으로 등록하며, 해당 연구정보를 국문과 영문으로 입력

하고 있다. 입력항목은 총 40여개로 구성되며, 이 중 20개 항목이 WHO ICTRP에서 요구하는 필수 항목이다. 등록자가 모든 항목을 작성하여 제출하면, 관리자가 입력내용이 WHO ICTRP와 CRIS의 요구기준을 만족하는지 검토한 후 승인함으로써 CRIS 등록이 완료된다. 등록된 임상연구의 20개 필수항목은 매달 WHO ICTRP에 전송되어, 전세계 연구자 및 일반인에게 공개된다.

2012년까지 CRIS에 총 663건 임상연구가 등록신청 되었으며, 이 중 615건 임상연구가 등록되었다. 국내에서는 임상연구정보 등록을 의무화한 법적 규정이 부재한 가운데, 2012년 2월 보건복지부 예규 개정을 통하여 「보건의료기술연구개발사업 관리규정」 제26조의2에 보건복지부의 연구비를 지원받은 국가연구개발사업 과제 중 보건복지부장관이 지정하는 임상연구과제는 그 연구정보를 CRIS에 등록하여야 한다고 명시하였다. 이와 더불어 식품의약품안전청(現 식품의약품안전처) 및 각 연구기관의 임상연구윤리심의위원회 등으로 협조를 요청하여 연구자 및 임상연구의뢰기관의 인식제고를 위하여 노력하였다. 또한 CRIS 등록 임상연구의 간략한 통계화면 개발, 유사연구검색 및 등록된 연구정보의 내려받기 기능 등을 추가함으로써 이용자에게 좀 더 편리하게 정보를 이용할 수 있도록 개선하였다.



[그림 3-5-5] 임상연구정보서비스(CRIS) 메인 화면



[그림 3-5-6] WHO ICTRP Primary Registries 화면

나. 웹기반 임상연구관리시스템(Internet based Clinical Research and Trial Management System, iCReaT)

최근 국내 임상연구 건수가 급격히 증가하고 있는 반면, 진행점검 및 자료 관리를 위한 시간, 비용, 인력 부담을 경험하고 있다. 또한 국제적 임상연구 수준 상승에 따라 관련 가이드라인의 준수가 요구되고 있다. 이에 따라 피험자 관리의 용이성 및 연구 자료의 신뢰성 확보와 더불어 다기관 참여 임상연구의 효율적 진행을 위하여 웹기반 전자데이터입력시스템이 요구되고 있다.

웹기반 임상연구관리시스템(이하 iCReaT)은 공익적 임상연구 지원을 목적으로, 연구진행 점검 및 객관적인 자료 관리를 위한 다양한 기능을 포함하고 있다. iCReaT은 2009년 개발에 착수하여, 2010년 4월 시범운영을 시작하였고, 2012년 총 35과제에 대한 연구수행을 지원하였다. iCReaT를 운영하는 임상연구지원TF에서는 연구과제 진행 및 자료 관리의 이해를 돕고자 매월 1회 사용자 교육을 진행하고 있으며, 과제별 사용자 교육도 수시로 진행하고 있다. 또한 임상연구과제의 과학적 설계와 체계적인 자료관리 계획 수립을 지원하고자 임상연구 자료관리 워크숍을 2회 실시하였다.

국내 대학병원을 비롯한 여러 임상연구 기관과 업무협약(MOU) 체결을 통하여 해당 기관에서 직접 iCReaT를 운영할 수 있도록 보급하였으며, 이를 위한 고급사용자 교육(5일 과정)을 실시하고 상시 모니터링을 통해 지속적인 지원을 제공하고 있다.



[그림 3-5-7] 웹기반 임상연구관리시스템(iCReaT) 메인 화면

[표 3-5-3] 2012년 웹기반 임상연구관리시스템(iCReaT) 사용자 교육

일자	구분	교육 내용
2.23	정기	- iCReaT 소개 - 신규ID 생성 및 기본 관리 실습 - 과제관리의 기능 및 실습 • 신규과제 생성 및 관리 • Version 관리 • 과제설정(Lab 및 Random 등) • 과제 Team 관리 • 과제상태 관리 - 피험자 관리의 기능 및 실습 • 피험자 등록 및 피험자 관리 • 피험자 상태 작성 • Random배정 • eCRF 작성 및 조회 • AE 등록 및 관리 • Lab 등록 및 관리 • Query 등록 및 회신 - 자료추출의 기능 및 실습 • 자료추출관리 및 조회 - 보고서의 기능 및 실습 - eCRF Design 설명 및 실습(고급) - Calendar 생성 및 실습(고급) - 과제 Setting/eCRF 및 Calendar update(고급)
3.22	정기	
4.26	정기	
5.2~5.4, 5.8~5.9	고급	
5.14	과제	
5.15~5.17, 5.22~5.23	고급	
5.24	정기	
6.13	과제	
6.28	과제	
7.3~7.5, 7.10~7.11	고급	
7.26	정기	
8.24, 8.28~8.31	고급	
9.20	정기	
10.25	정기	
12.4~12.7	고급	
12.14	정기	

다. 임상연구자를 위한 교육프로그램 운영

임상연구를 직접 진행하는 연구자를 위한 온라인 교육과정을 2011년 1월부터 운영하고 있다. 임상연구 온라인 교육은 3과정(임상연구와 윤리, 임상연구 설계, 검정력과 피험자 수 산출), 총 8차시로 구성되어 있으며, 질병관리본부 교육시스템에서 회원가입 후 수강신청 및 수강이 가능하도록 하였다.

그동안 임상연구자들을 위한 대다수 교육프로그램이 수도권 위주의 오프라인 단기강좌에 국한되어 있어서 많은 연구자들이 교육에 참여하는데 제한점이 많았다. 이를 반영하여 임상연구 온라인 교육과정은 연구자들의 불편과 임상연구 교육 참여에 대한 제한을 해소해 줄 수 있는 교육프로그램으로서, 많은 호응을 받고 있다.

[표 3-5-4] 임상연구 관련 프로그램 운영 실적

과정명	수강신청(명)	수료(명)
임상연구와 윤리	3,323	2,661
임상연구 설계	604	327
검정력과 피험자수 산출	572	247

[표 3-5-5] 임상연구 온라인 교육과정의 세부 과목 및 내용

과정명	차시	주요 교육내용	교육시간
임상연구와 윤리	연구윤리	• 임상연구와 윤리 • 임상연구의 배경 및 역사 • 임상연구 관련 규정들	약24분
	임상시험관련규정 (1)	• 임상시험관련규정 • 임상시험관리기준(KGCP) • 임상시험심사위원회(IRB) • 임상시험시험자	약20분
	임상시험관련규정 (2)	• 피험자 동의 • 임상시험 의뢰자 • 식약청 승인	약20분
임상연구 설계	임상연구설계	• 임상연구와 목적 • 임상연구 계획시 고려사항 • 연구계획서(Study protocol)의 구성요소 • 임상연구설계법 • 피험자 포함/제외 기준	약29분
	관찰연구설계(1)	• 임상연구의 개념 • 관찰연구설계: 기술적연구설계 • 사례보고/사례군연구/생태학적연구 /단면연구 등	약25분
	관찰연구설계(2)	• 관찰연구설계: 분석적연구설계 • 환자-대조군연구/전향적 코호트연구 /후향적 코호트연구/코호트내 환자-대조군연구 등	약26분
	중재연구설계	• 중재와 대조군의 선택 • 결과변수의 선택과 측정 • 피험자의 모집 • 확률화와 눈가림법 등	약33분
검정력과 피험자 수 산출	검정력과 피험자 수 산출	• 통계적 가설검정과정의 이해 • 통계적 오류들과 검정력 • 피험자 수의 산출 • 피험자 수의 산출 연습	약37분

3. 향후 계획

임상연구지원 사업은 임상연구를 통해 우수한 결과를 도출하고 그 성과물을 체계적으로 활용하기 위한 인프라를 제공함으로써, 근거중심의학 활성화를 위한 여건을 조성하고자 한다. 2013년에는 CRIS 활성화를 위하여 국내에서도 임상연구등록에 대한 제도적 기반이 마련될 수 있도록 유관기관과 지속적인 협의를 할 계획이다. 또한 현재 추진 중인 CRIS 모바일 웹 개발을 완료하여 국내 임상연구에 대한 정보를 더욱 용이하게 접근할 수 있도록 할 예정이다. 또한 iCReaT 시스템 고도화 사업을 통하여 연구자들의 요구사항을 지속 반영함으로써 임상연구 자료의 효율적 관리를 위한 지원을 계속해 나갈 것이다.

담당 심혈관 · 희귀질환과_이광수

제5절 의과학지식센터 기반 구축

1. 개요

최근 정부 등 공적기관 연구비 지원을 받은 연구의 결과물은 공공의 자산이라는 인식이 확산되고 있다. 미국, 영국 등에서는 연구의 최종성과물이 논문에 대한 공공 접근 정책(Public Access Policy) 및 연구데이터 공유 정책(Data Sharing Policy)을 도입하는 연구비 지원 기관들이 증가하고 있다. 또한 근거중심의 의료서비스 제공을 위한 보건의료분야 R&D 투자증가로 인하여 방대한 양의 최신 의학정보 및 연구자료가 생산되고 있으며, 유전자 차이를 이용해 질병을 진단, 예측 및 치료하는 맞춤의료가 미래의학으로 부상함에 따라 고비용이 소요되는 유전체 분석데이터에 대한 활용이 중요하게 인식되고 있다.

이러한 의과학 연구환경의 변화 속에서 보건의료기술을 미래성장동력으로 육성, 경쟁분야를 선점하기 위해서는 국가 차원의 의과학 학술정보 통합관리 및 연구자원의 공유를 위한 지원이 요구되고 있다. 또한 맞춤의학 시대 촉진을 위해 대용량 의생명정보를 국가지식자원으로 활용하기 위한 전담 시설이 필요하다.

2. 추진실적

가. 국립의과학지식센터 시설 건립

질병관리본부 국립보건연구원에서는 보건의과학분야 전문학술정보와 의생명연구정보를 아우르는 「국립의과학지식센터」의 시설건립을 위하여 2011년 3월~10월 설계를 완료하고 2012년 3월 착공하였다. 국립의과학지식센터는 부지면적 9,918m^2, 건축연면적 6,669m^2, 총사업비 159억원을 투입하여 지하1층, 지상4층으로 지어지며, 2013년 11월 완공될 예정이다. 주요 시설로는 국내 보건의과학 문헌보존을 위한 수장고를 비롯하여, 종합자료실, 디지털정보열람실, 국제회의실 및 업무시설 등을 갖추고 있다.

나. 의과학지식정보 공유를 위한 기반 마련

의과학지식 공유 및 협력을 위해 국립중앙도서관 및 한국과학기술정보연구원(KISTI)과 양해각서를 체결하였다. 국가 대표도서관 및 학술정보관리기관과의 상호업무협력을 통하여 국내 보건의료 · 의생명과학분야 전문학술자료의 체계적인 수집 · 관리 및 이용 등에 관한 업무 효율성을 높이고 지식정보의 공동활용을 위한 다양한 사업을 추진할 수 있게 되었다.

2012년 8월~12월까지 국립의과학지식센터 정보화 전략계획(ISP)을 수립하였다. 국가 의과학지식정보의 체계적 관리와 접근성 강화 및 공유 활성화를 목표로 하여, 학술논문 원문데이터베이스 구축, 색인 관리, 장서 관리, 통합검색시스템 구현을 위한 1단계 모델수립을 완료하였다. 또한 2단계 사업으로서 의과학연구정보 공유시스템, 건강과학교육 정보서비스 제공을 위한 모델을 작성하였다. 도출된 정보화 전략계획에 대하여 2012년 11월 자문회의를 진행하였으며, 자문단의 의견을 반영하여 최종보고서를 완료하였다.

선진국에서 정착되고 있는 공공 접근 정책(Public Access Policy)을 국내 도입하기 위하여 보건복지부 차원에서 가능한 방안을 모색하였다. 2012년 10월 개정된 「보건의료기술연구개발사업 관리규정」에서는 연구개발결과의 등의 공개를 위하여 국립보건연구원을 논문의 공개 및 공유전담기관으로 지정함을 명시하였다. 또한 11월에는 「질병관리본부 내부연구과제 및 학술연구용역과제 성과관리지침」에도 이를 반영하였다.

또한 의학주제표목(Medical Subject Headings, MeSH)에 따른 논문 색인사업을 위하여 의학사서 및 관련분야 전문가를 대상으로 MeSH 인덱싱 교육을 실시하였다. 2012년 3월30일부터 4월26일까지 진행된 1차 교육에서는 온라인과 오프라인 교육이 병행되었으며, 미국 국립의학도서관 MeSH팀이 온라인 교육에 참여하였다. 2차 교육은 MeSH 인덱싱 심화과정으로 구성하였으며, 11월 15일부터 16일까지 2일간 오프라인 교육으로 진행하였다.

그 밖에 국립의과학지식센터 운영에 관한 규정을 질병관리본부 예규로 제정하였으며, 국내 보건의료분야 전문학술지 262종(약 2천여권)을 수집하였다.

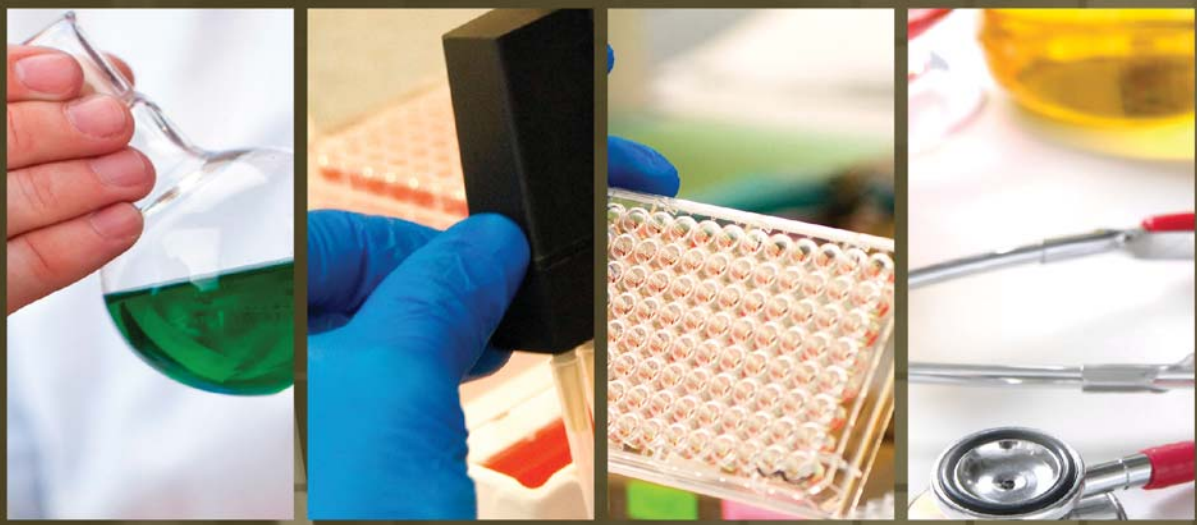
3. 향후 계획

국립의과학지식센터는 의과학정보의 공유를 통하여 정보의 불균형 해소와 활용가치를 향상시킴으로써 보건의료신기술 개발 촉진 및 공적자원의 활용성 향상에 기여하고자 한다. 2013년에는 시설건립을 완공하고, 대국민 서비스 제공을 위한 준비를 진행할 예정이다. 이를 위하여 지식정보서비스의 중심이 될 서지 데이터베이스, 논문 원문 데이터베이스 구축과 검색서비스를 포함하는 정보시스템을 개발하고, 국가연구비 지원을 받은 연구논문을 등록할 수 있는 Korea PubMed Central(PMC)를 구축하고자 한다. 또한 오프라인 방문자를 위한 열람환경 조성과 의과학분야 최신 자료구입을 계획하고 있다. 국립의과학지식센터는 빠르게 증가하는 의과학정보를 효과적으로 검색, 제공하기 위하여 다양한 유관기관 및 전문학회 등과 지속적으로 협력해 나갈 계획이다.



[그림 3-5-8] 국립의과학지식센터 조감도

담당 심혈관 · 희귀질환과_이광수



KOREA CENTERS FOR DISEASE CONTROL & PREVENTION

2012질병관리백서

제4부 국제협력

제1장_병원성 조류인플루엔자 해외유입대응을 위한 국제공동연구
제2장_WHO 폴리오박멸사업
제3장_WHO 홍역실험실 네트워크 운영
제4장_WHO 로타바이러스 지역표준실험실(RRL) 운영
제5장_WHO 백신예방가능 침습성세균 감염질환지역표준실험실(RRL) 운영
제6장_WHO 일본뇌염 지역표준실험실 운영
제7장_열대풍토 및 매개체 전파질환 국제 네트워크 구축
제8장_국제인간후성유전체컨소시엄
(InternationalHuman Epigenome Consortium, IHEC)
제9장_당뇨병 원인유전자 발굴을 위한 국제공동연구 수행



제1장 병원성 조류인플루엔자 해외유입대응을 위한 국제공동연구

질병관리본부

1. 개요

2003년 이후, 고병원성 조류인플루엔자의 인체감염에 의한 사망사례가 베트남, 인도네시아 등 동남아시아를 중심으로 지속적으로 발생되고 있어 사회 · 경제적인 피해뿐만 아니라, 대유행 가능성이 크기 때문에 공중보건학적으로 매우 중요하다. 국내의 경우에는 아직 까지 가금류에서만 고병원성 조류인플루엔자가 발생하고 있으나(2003, 2006, 2008, 2010년), 국내에서도 인체 발생인체감염 가능성에 대비하여, 인체 감염에 대한 특성 및 예방정책 강화를 위하여 이에 대한 연구강화가 필요하다. 그러나 최근에는 인체감염 조류인플루엔자에 대한 국가들 간의 자원공유가 어려워지고 있어, 국제협력을 통한 공동연구, 연구자원 및 정보의 공유의 필요성이 커지고 있다. 이에 선진국들은 고병원성 조류인플루엔자 발생국가에 많은 예산과 기술을 지원함으로써, 연구자원과 정보를 확보하고 있다. 특히, 미국 CDC는 2005년부터 발생지역에서 국립인플루엔자센터(NIC)의 기능을 강화하기 위하여 “인플루엔자 감시네트워크 강화”라는 감시 프로그램을 개발하여 5개년 계획으로 연간 15만 달러 이상을 지원하였고 2010년 이후에는 2단계 사업이 진행 중에 있다. 따라서 질병관리본부에서는 국제협력을 통한 공동연구확대, 연구자원 및 정보수집 체계 확립의 필요성이 있어 조류인플루엔자의 인체감염 분리주의 확보와 인체감염 검체에 대한 연구 지원 및 정보 공유를 목적으로, 전 세계적으로 인도네시아와 이집트 등과 더불어 조류인플루엔자의 인체 감염 사례가 가장 빈번하게 발생되고 해외여행, 외국인 취업, 유학 등의 경로로 대한민국과 인구이동이 빈번한 베트남을 2008년 선정하여 2012년 현재까지 해외경상이전을 통한 지원으로 베트남의 National Institute of Hygiene and Epidemiology(NIHE)와의 국제협력사업이 수행하여 왔다. 또한 기관간의 공동연구를 지속적으로 수행하기 위하여 2012년 한국의 NIH와 NIHE 간의 국제공동연구협력에 관한 양해각서(MOU)를 체결하였다. 앞으로 질병관리본부는 이를 기반으로 국제연구협력 프로그램을 지속적으

로 확대, 운영함으로써, 국내에서 발생할 가능성이 있는 조류인플루엔자의 인체감염 사례에 대한 대응책 마련을 위한 과학적 근거를 구축하고, 기술 지원 및 연구용 인체 감염 분리주의 확보와 특성 분석을 통하여 관련 정보를 상호 교류하고자 한다.

2. 추진실적

2012년 5월, 조류인플루엔자 A(H5N1) 인체감염 사례 및 다양한 A(H5N1) 자원을 보유하고 있는 베트남 NIHE를 방문하여 질병관리본부에서 개발한 조류인플루엔자 A(H5N1)형 유전자 검사 키트에 대한 베트남 현지의 검체 및 바이러스를 이용한 현장 평가를 실시하였고 키트의 현장사용 가능성을 확인하였다[그림 4-1-1]. 또한 2011년 베트남 NIHE 직원의 포유동물 병원성 실험에 대한 기술연수 후, NIHE에서의 현황조사결과, 자체적으로 마우스 병원성 동물실시 완료하였음도 확인하였다. 2012년 6월 베트남 NIHE에서 제2회 KNIH-NIHE 인플루엔자 워크숍을 개최하여 "인플루엔자 바이러스의 병원성 개선연구(Improve research on pathogenecity of influenza viruses)"라는 주제로 양국에서 8명의 연자가 지난 1년간의 인플루엔자 연구결과를 발표하고 토의하였다[그림 4-1-2]. 아울러, 해외경상이전사업으로 추진된 2차년도 사업의 결과로, 포유동물에서 조류인플루엔자 H5N1 바이러스의 병원성에 대한 분자생물학적 특성분석에 관한 NIHE 보고서에 대한 평가도 실시하였다.



[그림 4-1-1] 베트남 NIHE에서 유전자검사 실시 과정(2012.5)

3. 향후 추진계획

한국-베트남의 양기관간의 MOU 체결 후, 지속적인 국제공동협력연구의 필요성이 제기됨에 따라, 2013년에도 슈도 바이러스를 이용한 조류인플루엔자 바이러스에 대한 중화시험 현장 평가,

조류 인플루엔자 바이러스 유전자 정보 확보, 연구 정보 교류 등 공동협력 확대와 현지 연구자에 대한 기술지원, 제3회 KINH-NIHE 인플루엔자 워크숍 등을 실시할 계획이다.



[그림 4-1-2] NIHE-KNIH 인플루엔자 워크숍 실시 현황(2012.5)

담당 인플루엔자바이러스과_이혜경



제2장 WHO 폴리오박멸사업

1. 개요

질병관리본부 국립보건연구원 백신연구과는 세계보건기구가 추진하고 있는 폴리오박멸사업에 적극 참여하여 왔으며 사업의 일환으로 1998년 이후 지속적으로 폴리오 감시를 위한 급성이완성마비 감시체계를 운영함으로써 2000년 10월 우리나라를 포함한 서태평양지역의 폴리오 박멸선언에 기여하였다. 2000년 폴리오 박멸 선언 이후에도 우리나라를 포함한 세계보건기구 서태평양 지역 국가들은 지속적으로 급성이완성 마비 감시사업을 수행하고 있으며 매년 국내의 감시사업결과를 종합하여 WHO에 경과보고서(Progress Report)를 제출하여 왔다. 이러한 감시사업은 WHO의 전 세계 폴리오 박멸선언이 있을 때까지 지속적으로 운영될 것이며 사업 결과는 2010년 이후로 예상되는 전 세계 폴리오 박멸선언의 자료로서 유용하게 사용될 예정이다.

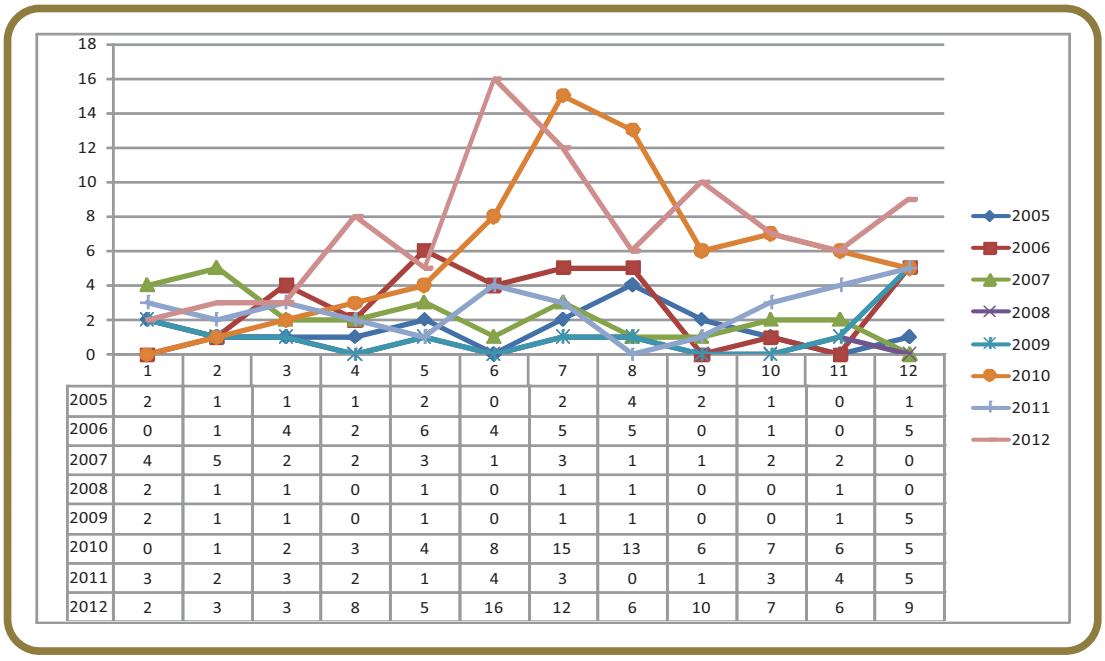
2. 추진실적

질병관리본부는 1998년부터 급성이완성마비 증상을 보이는 환자에 대한 감시체계를 운영하여 마비 증상을 보이는 환자로부터 폴리오바이러스와 엔테로바이러스 검출을 통해 야생폴리오바이러스 분리되지 않음을 확인하여 왔다[그림 4-2-1]. 또한 엔테로바이러스 감시를 통해 환자에서 분리되는 폴리오바이러스 백신주와 수원 등 환경에서 분리되는 폴리오바이러스 백신주에 대한 유전자 확인검사를 실시하여 국내에서는 백신주 이외에 백신유래 폴리오바이러스나 야생 폴리오바이러스가 분리되지 않음을 확인하였다. 2000년 세계보건기구 서태평양지역의 폴리오 박멸선언 이후에도 질병관리본부는 이러한 임상이나 환경 감시를 통해 생산되는 폴리오 및 엔테로바이러스 관련 자료를 종합하

여 2001년 이후 매년 세계보건기구에 진도보고서를 제출하여 왔다.

2004년에는 대한 소아과학회와 공동으로 급성이완성마비 지침을 작성하여 전국의 소아과 전공의 수련병원을 대상으로 배포하였으며 2005년에는 웹기반 보고 시스템(web-based reporting system)을 도입하여 환자 발생사례 및 환자 미발생시 web site 상에서 월별보고를 하도록 사업을 추진하고 있다.

한편, 세계보건기구의 폴리오 박멸사업에 동참하기 위하여 매년 폴리오 실험실 인증과 정도관리, 숙련도 시험(proficiency test) 및 WHO 회의에 동참하였으며 2012년 2월에는 세계보건기구 서태평양지역사무소(The World Health Organization Western Pacific Regional Office, WHO/WPRO) 측의 폴리오 실험실 진단 인증을 위한 정도관리 프로그램에 참여하여 진단 능력을 인증받았으며 11월에는 2012년도 폴리오박멸유지 보고서(2012 Progress Report on Maintaining Polio-free Status)를 작성 WHO 서태평양 지역본부에 국내 감시사업 결과를 보고하였다.



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2005	2	1	1	1	2	0	2	4	2	1	0	1
2006	0	1	4	2	6	4	5	5	0	1	0	5
2007	4	5	2	2	3	1	3	1	1	2	2	0
2008	2	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0
2009	2	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	5
2010	0	1	2	3	4	8	15	13	6	7	6	5
2011	3	2	3	2	1	4	3	0	1	3	4	5
2012	2	3	3	8	5	16	12	6	10	7	6	9

[그림 4-2-1] 2005~2012년 국내에서의 급성이완성마비 월별 접수 건수

3. 향후 추진계획

WHO가 운영하고 있는 폴리오박멸사업 및 국내 엔테로바이러스 실험실 감시를 강화하기 위해 50개 신경 소아과 병원을 중심으로 운영 중인 급성이완성마비 감시사업을 강화하고 이외에도 2006년부터 한국소아 감염병학회와 공동으로 소아감염 전문의를 중심으로 운영한 실험실 표본 감시사업을 단계적으로 확대 운영할 계획이다. 또한 폴리오자문위원회와 유관부서의 다양한 분야의 전문가로

구성된 다부처간 추진단 운영을 활성화하여 사업의 전반적인 진행상황을 검토하고 홍보를 강화하고자 한다.

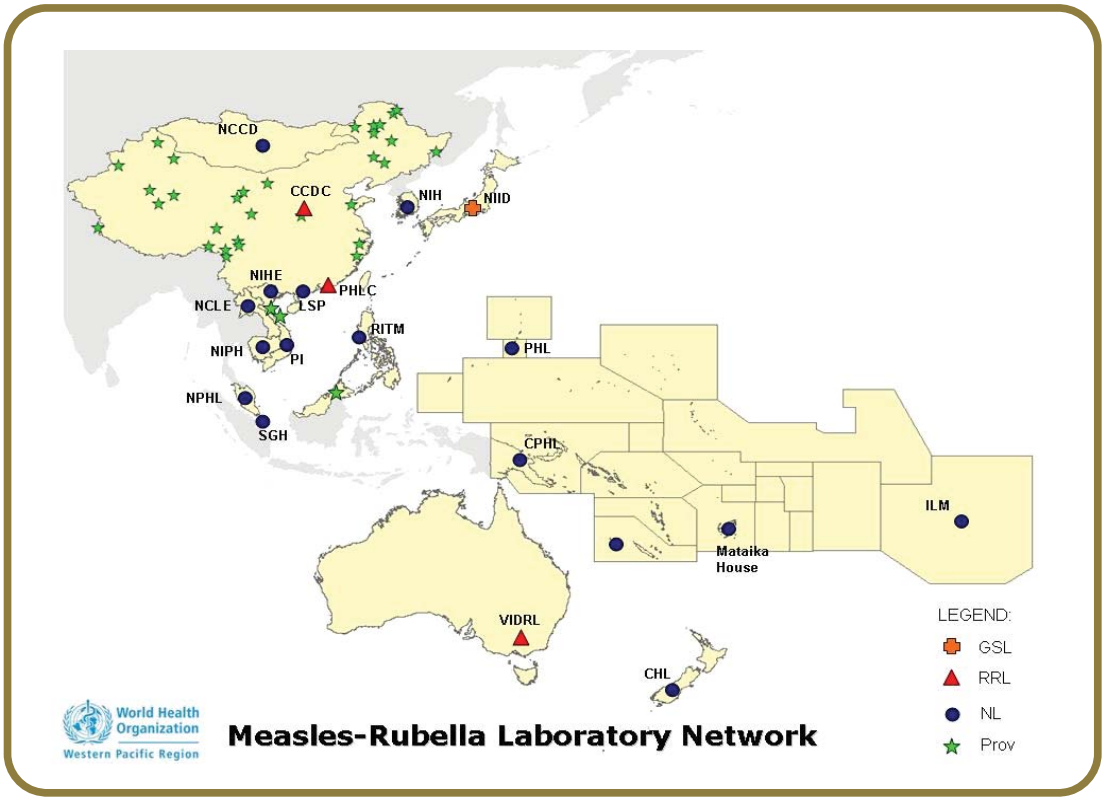
질병관리본부는 WHO 폴리오 박멸사업과 관련하여 미국 CDC, 일본 감염병연구소, 호주 VIDRL 등 국제기관과의 지속적인 협력체계를 구축하고 있으며 정기적인 국제학술 세미나 개최를 통해 이러한 협력관계를 강화하고자 한다.

담당 백신연구과_현지연



1. 개요

WHO에서는 폴리오박멸사업이후 전 세계적인 질병억제 정책의 일환으로 홍역퇴치사업을 전개하고 있다. 전 세계적으로 홍역을 퇴치하기 위하여 각 지역별 홍역퇴치 목표 연도를 정하고 지역별, 국가별 홍역 실험실 네트워크를 통하여 전 세계 홍역 퇴치정책을 추진하고 있으며, 우리나라는 2006년 11월 WHO에서 제시하는 홍역퇴치 기준에 부합하여 2006년 11월부터 홍역퇴치선언을 전 세계에 공표한 바 있다. 홍역퇴치선언 이후 국내의 홍역퇴치상태 유지 및 해외유입사례에 대한 조기탐지 · 대응을 위하여 능동적인 홍역 감시체계의 운영을 통한 홍역 감시사업을 수행하고 있으며 WHO/WPRO 회원국들과의 국제 협력 네트워크 구축·운영으로 지속적인 WHO 홍역 퇴치사업에 참여하고 있다.



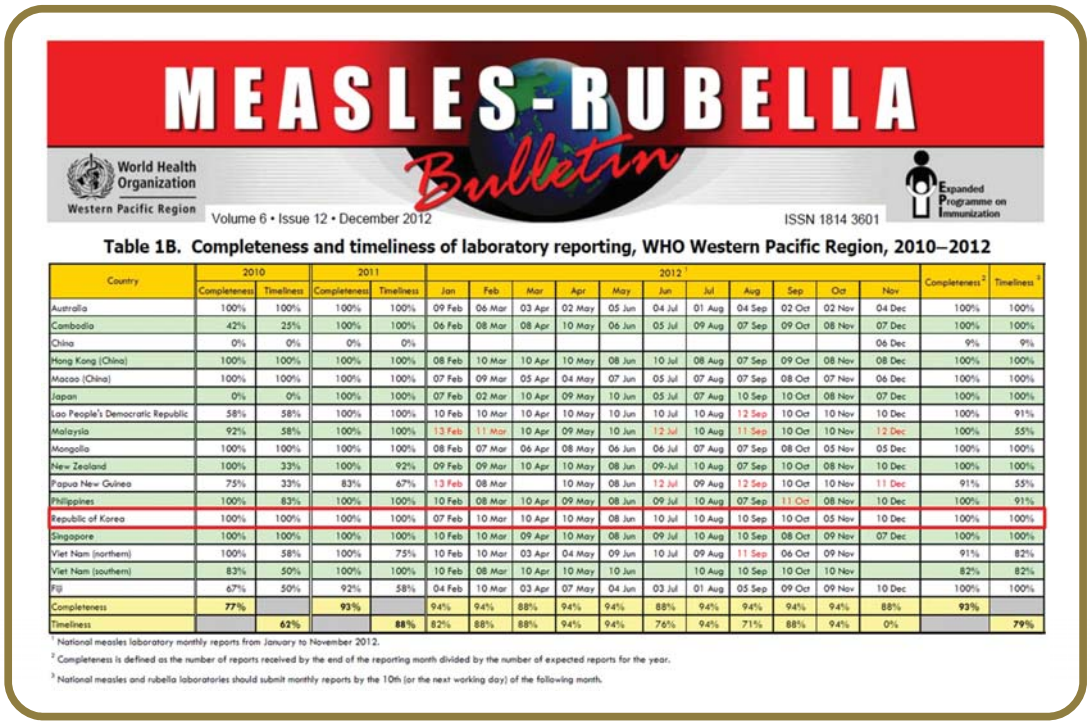
[그림 4-3-1] WHO/WPRO 홍역 · 풍진 실험실 네트워크

2. 추진실적

전 세계 홍역퇴치를 목표로 하는 WHO/WPRO와의 협력체계를 유지하기 위하여 매월 홍역 실험실 확인진단 결과를 WPRO에 보고하였다. 보고되는 결과는 월별 신고환자에 대한 인적사항 및 백신 접종기록 등 기본내용과 홍역 시험결과와 풍진 등 감별진단 결과를 포함하고 있다. 월별로 보고된 각 나라별 결과는 Measles bulletin에서 매 분기별마다, 각 국가의 홍역발생양상과 홍역 감시체계 활용 분석을 위한 자료로 환류 받고 있다[그림 4-3-2]. 또한, WHO에서는 인증된 홍역 국가표준실험실에 대하여 매년 현장실사를 수행하고 있으며, 한국은 2012년 7월 실사를 통해 재인증이 완료되었다.

홍역 국가표준실험실 진단역량 강화를 위하여, 홍역퇴치사업 해당 실무자들은 2012년 10월 29~11월 3일 홍콩에서 WPRO가 개최하는 4회 Regional Hands-On Training workshop에 참가하여 홍역 및 풍진의 유전학적 진단방법에 대한 교육을 이수하였으며, 이후 2012년 11월 5일~12월 7일에는 교육 받은 홍역 및 풍진 유전학적 진단법에 대해 정도관리를 수행하여 100% 일치 결과를 회신 받았다. 2012년 11월 5일에는 WHO/WPRO 홍역 reference 실험실인 호주 VIDRL로부터

홍역 및 풍진 혈청 20개를 송부 받아 홍역 및 풍진 항체검사 정도관리를 수행하여 100% 일치결과를 회신 받음으로써 WHO NML으로서 유전학적뿐만 아니라 혈청학적 실험실 검사 수행능력도 인정받았다.



MEASLES-RUBELLA Bulletin

World Health Organization
Western Pacific Region

Volume 6 • Issue 12 • December 2012

ISSN 1814 3601

Expanded Programme on Immunization

Table 1B. Completeness and timeliness of laboratory reporting, WHO Western Pacific Region, 2010–2012

Country	2010		2011		2012 [1]												Completeness [2]	Timeliness [3]
	Completeness	Timeliness	Completeness	Timeliness	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov			
Australia	100%	100%	100%	100%	09 Feb	06 Mar	03 Apr	02 May	05 Jun	04 Jul	01 Aug	04 Sep	02 Oct	02 Nov	04 Dec		100%	100%
Cambodia	42%	25%	100%	100%	06 Feb	08 Mar	08 Apr	10 May	06 Jun	05 Jul	09 Aug	07 Sep	09 Oct	08 Nov	07 Dec		100%	100%
China	0%	0%	0%	0%											06 Dec		9%	9%
Hong Kong (China)	100%	100%	100%	100%	08 Feb	10 Mar	10 Apr	10 May	08 Jun	10 Jul	08 Aug	07 Sep	09 Oct	08 Nov	08 Dec		100%	100%
Macao (China)	100%	100%	100%	100%	07 Feb	09 Mar	05 Apr	04 May	07 Jun	05 Jul	07 Aug	07 Sep	08 Oct	07 Nov	06 Dec		100%	100%
Japan	0%	0%	100%	100%	07 Feb	02 Mar	10 Apr	09 May	10 Jun	05 Jul	07 Aug	10 Sep	10 Oct	08 Nov	07 Dec		100%	100%
Lao People's Democratic Republic	58%	58%	100%	100%	10 Feb	10 Mar	10 Apr	10 May	10 Jun	10 Jul	10 Aug	12 Sep	10 Oct	10 Nov	10 Dec		100%	91%
Malaysia	92%	58%	100%	100%	13 Feb	11 Mar	10 Apr	09 May	10 Jun	12 Jul	10 Aug	11 Sep	10 Oct	10 Nov	12 Dec		100%	55%
Mongolia	100%	100%	100%	100%	08 Feb	07 Mar	06 Apr	08 May	06 Jun	06 Jul	07 Aug	07 Sep	08 Oct	05 Nov	05 Dec		100%	100%
New Zealand	100%	33%	100%	92%	09 Feb	09 Mar	10 Apr	10 May	08 Jun	09 Jul	10 Aug	07 Sep	10 Oct	08 Nov	10 Dec		100%	100%
Papua New Guinea	75%	33%	83%	67%	13 Feb	08 Mar		10 May	08 Jun	12 Jul	09 Aug	12 Sep	10 Oct	10 Nov	11 Dec		91%	55%
Philippines	100%	83%	100%	100%	10 Feb	08 Mar	10 Apr	09 May	08 Jun	09 Jul	10 Aug	07 Sep	11 Oct	08 Nov	10 Dec		100%	91%
Republic of Korea	100%	100%	100%	100%	07 Feb	10 Mar	10 Apr	10 May	08 Jun	10 Jul	10 Aug	10 Sep	10 Oct	05 Nov	10 Dec		100%	100%
Singapore	100%	100%	100%	100%	10 Feb	10 Mar	09 Apr	10 May	08 Jun	09 Jul	10 Aug	10 Sep	08 Oct	09 Nov	07 Dec		100%	100%
Viet Nam (northern)	100%	58%	100%	75%	10 Feb	10 Mar	03 Apr	04 May	09 Jun	10 Jul	09 Aug	11 Sep	06 Oct	09 Nov			91%	82%
Viet Nam (southern)	83%	50%	100%	100%	10 Feb	08 Mar	10 Apr	10 May	10 Jun		10 Aug	10 Sep	10 Oct	10 Nov			82%	82%
Fiji	67%	50%	92%	58%	04 Feb	10 Mar	03 Apr	07 May	04 Jun	03 Jul	01 Aug	05 Sep	09 Oct	09 Nov	10 Dec		100%	100%
Completeness	**77%**		**93%**		94%	94%	88%	94%	94%	88%	94%	94%	94%	94%	88%		**93%**	
Timeliness		**62%**		**88%**	82%	88%	88%	94%	94%	76%	94%	71%	88%	94%	0%			**79%**

[1] National measles laboratory monthly reports from January to November 2012.

[2] Completeness is defined as the number of reports received by the end of the reporting month divided by the number of expected reports for the year.

[3] National measles and rubella laboratories should submit monthly reports by the 10th (or the next working day) of the following month.

[그림 4-3-2] 나라별 홍역 · 풍진 실험실 확인진단 결과 보고

3. 향후 추진계획

2006년도에 홍역퇴치를 선언할 당시의 홍역퇴치의 기준은 "국내 토착 홍역바이러스에 의한 대규모 유행이 발생하지 않으며 홍역유행지역에서 홍역의 국내유입 시 소규모 유행만이 존재 한다"는 뜻이었으며, 이것은 "군집면역이 95% 이상 유지하게 되어 대규모 홍역유행이 일어나지 않는다"는 의미였다. 그러나 WHO의 홍역퇴치 기준이 점차적으로 강화됨에 따라, 우리나라도 강화된 기준에 따라 홍역퇴치 상태 유지를 위해 계속적인 노력이 요구되고 있다. 변경된 기준에 따라 국내에서 발생되는 홍역환자가 국내토착 홍역바이러스가 아닌 외국으로부터 유래되었음이 증명되어야만 홍역이 발생되지 않는 홍역퇴치국가로서의 지위를 지속적으로 인정받게 된다. 따라서 산발적으로 발생되는 홍역이 해외유입이라는 증거를 제시하기 위해서는 기존의 혈청검사뿐 만 아니라 홍역바이러스의 분리 및 유전자검사를 통한 유전자 특성 분석 과정이 무엇보다도 중요하게 인식되고 있고 이러한 변화에 대응하기 위해 질병관리본부는 시 · 도 보건환경연구원 및 보건소와의 협력을 통해 가능한

한 모든 홍역 의사환자로부터 적극적인 인후도찰물 검체 채취를 실시하고, 이를 통한 유전자검사 및 바이러스 배양을 통한 진단체계 확립을 추진하고 있다. 또한 홍역 실험실 진단 능력 강화를 위해 현 실험실 실정에 맞는 계속적인 진단법 개선 및 국내 홍역 진단관련 공공보건기관에 기술 이전, 홍역혈청학적 검사 및 바이러스 분리검사 부분의 정도관리를 17개 시 · 도 보건환경연구원 및 5개 주요 임상검사센터를 대상으로 수행할 예정이다.

담당 호흡기바이러스과_강혜지

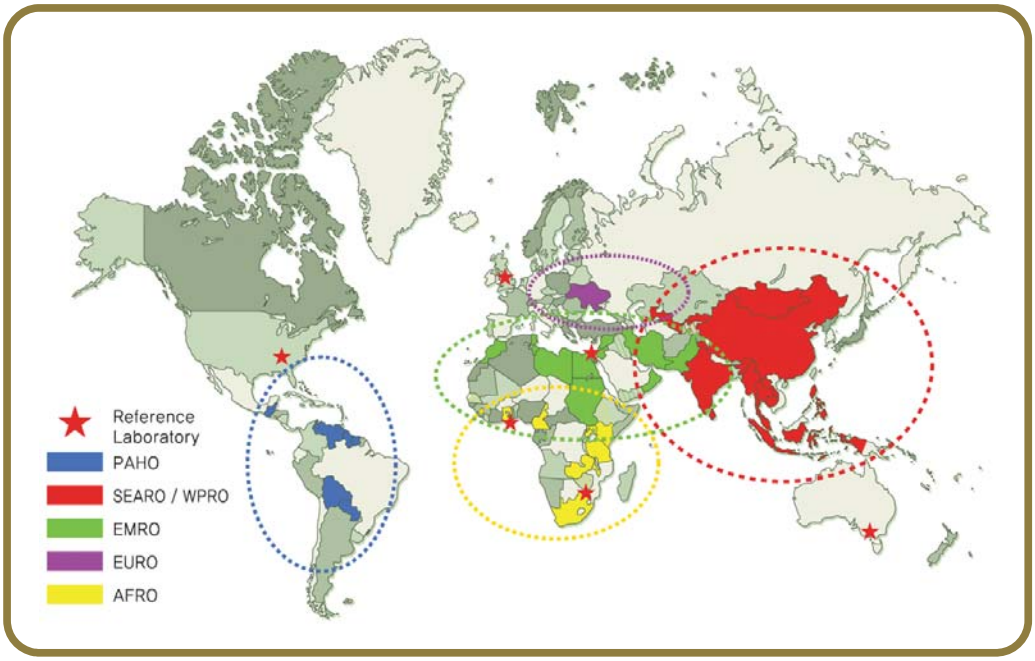


제4장 WHO 로타바이러스 지역표준실험실(RRL) 운영

질병관리본부

1. 개요

로타바이러스는 임상적으로 영유아 설사의 주된 원인 병원체로서 후진국 뿐만 아니라 선진국에서도 영유아의 높은 사망률을 보이고 있어 전세계적으로 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 전세계적 발생 동향과 백신의 효능성 평가 그리고 차세대 백신 도입을 위한 효능적인 백신주 선별을 위하여 세계 권역별 유행하는 로타바이러스 혈청형과 유전자형을 우선적으로 파악하기 위하여 WHO에서는 로타바이러스 surveillance Networks를 구성하여 운영하고 있다[그림 4-4-1]. 우리나라는 2010년부터 세계보건기구 서태평양지역 로타바이러스 지역표준실험실로 지정받아 서태평양지역 국가표준실험실에 대한 로타바이러스 확인동정 및 교육 등의 업무를 수행하고 있다.



[그림 4-4-1] WHO 로타바이러스 감시네트워크

2. 추진실적

질병관리본부는 서태평양지역 국가 3개국(라오스, 캄보디아, 몽고)의 로타바이러스 항원 검출법에 대한 실험능력 평가 및 유행주 특성 분석에 대한 업무를 수행하고 있으며 이에 대한 내용은 annual report로 보고하였다. 2012년에는 3개국으로부터 총 630건(로타바이러스 EIA 양성 361건, borderline 검체 6건, 음성검체 263건)을 송부받아 각 나라의 항원 검출에 대한 실험결과를 평가하였으며 재 시험 결과 EIA 양성으로 확인된 총 381건에 대한 로타바이러스 유전자형 분석을 수행하였다[표 4-4-1]. 총 381건 중 G1P[8], G2P[4], G3P[8], 그리고, G9P[8]형이 78.74%로 확인되었으며 나라별로는 주된 유행주는 상이하게 확인되었다. 캄보디아의 경우 G1P[8]형이 78%, 라오스는 G3P[8]형이 81%, 그리고 몽고의 경우 G3P[8]형이 34%, G2P[4]형과 G9P[6]형이 각각 20%, 17%로 확인되었다.

[표 4-4-1] 서태평양지역 3개국의 로타바이러스 유전자형 분포현황

Strain group, genotype	No.(%)strains of rotavirus infection							
	Cambodia (n=86		Laos (n=113)		Mongolia (n=182)		Total (n=381)	
Common Human strains	81	94.19	112	99.12	107	58.79	300	78.74
G1P[8]	67	77.91	14	12.39			81	21.26
G2P[4]	1	1.16	6	5.31	36	19.78	43	11.29
G3P[8]	13	15.12	92	81.42	61	33.52	166	43.57
G9P[8]					10	5.49	10	2.62
Others	5	5.81		0.88	59	32.42	65	17.06
G3P[4]					11	6.04	11	2.89
G4P[6]	1	1.16					1	0.26
G4P[8]					2	1.10	2	0.52
G8P[8]	2	2.33					2	0.52
G9P[4]					13	7.14	13	3.41
G9P[6]					31	17.03	31	8.14
G9P[9]					2	1.10	2	0.52
G12P[6]	2	2.33		0.88			3	0.79
Mixed types		0.00		0.00	16	8.79	16	4.20

3. 향후 추진계획

현재 국내에서 유행하는 로타바이러스 유전자형 분석을 위하여 2, 3차 병원을 중심으로 sentinel hospital를 구성하여 로타바이러스 감시체계를 운영 중에 있으며 서태평양지역 국가표준실험실에 대한 로타바이러스 확인동정에 대한 실험평가 및 유전자형 분석 뿐 아니라 untypable strain에 대한 분석업무를 추가적으로 수행할 예정이다.

담당 백신연구과_정혜숙



제5장 WHO 백신예방가능 침습성세균 감염질환지역표준실험실(RRL) 운영

질병관리본부

1. 개요

침습성 세균 감염질환(세균성 뇌수막염, 폐렴 등)은 전세계적으로 5세 이하 영·유아 사망의 주요 원인으로 공중보건의 큰 위협 요인이다. 현재 백신 접종을 통해 예방가능한 질환임에도 침습성 세균 감염질환은 의료서비스가 제한된 개발도상국 및 저개발 국가를 중심으로 높은 발병률과 사망률을 보이고 있다. 세계보건기구(WHO)는 백신 접종에 의해 예방 가능한 침습성 세균 감염질환에 대한 질병 부담, 유행 병원균 및 혈청형 등을 파악하여 국가별 백신 도입 결정 및 백신 도입 후 효능 평가 등의 근거를 마련하고자 전세계적인 침습성 세균 감염질환(Invasive Bacterial Vaccine Preventable Diseases : IB-VPD) 감시 네트워크를 구축하여 운영하고 있다. 우리나라는 2011년 세계보건기구 서태평양지역 침습성 세균 감염증감시 지역표준실험실(RRL)로 지정받아 관할 지역 내 3개 국가표준실험실(몽고, 캄보디아, 라오스 등)이 위탁한 환자 검체를 대상으로 3종 세균(*Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, *Neisseria meningitidis*)에 대한 유전자 검출 및 혈청형 검사 등의 실험실 검사 및 진단 기술 지원 업무를 수행하고 있다.

2. 추진실적

질병관리본부는 서태평양지역 지역표준실험실(RRL) 역할 수행을 위해 미국 CDC에서 제공받은 표준 실험 프로토콜에 따라 3종의 침습성 호흡기세균 검출을 위한 real-time PCR법과 *S. pneumoniae* 혈청형 분석을 위한 multiplex PCR법 및 *H. influenzae*와 *N. meningitidis* 혈청형

분석을 위한 real-time PCR법을 확립하였다. 2012년 6월에는 WHO와 남아프리카 공화국 NICD 실험실에 의한 실험실정도관리프로그램(EQA)에 참여하여 3종 침습성 호흡기세균 검출 및 혈청형 분석 검사 정도관리를 수행하여 실험실 검사 수행 능력을 인정받았다. 한편, 7월에는 WPRO 사무국 코디네이터(1인)와 미국 CDC 실험실 담당자(1인)의 실험실 적합성 현장 평가를 통해 실험실 인증을 획득하였다. 2012년에는 몽골과 캄보디아 국가표준실험실로부터 의뢰된 검체에 대한 3종 침습성 세균 검출 및 혈청형 분석을 수행하여 WPRO 사무국에 보고하였다. 몽골에서 송부 받은 111건의 뇌척수액 검체 중 34건에서 3종 침습성 세균(*S. pneumoniae* 23건, *N. meningitidis* 10건, *H. influenzae* 1건)이 검출되었다. 이들 양성으로 확인된 34건의 혈청형을 분석한 결과 *S. pneumoniae* 양성 23건 중 6A/6B(6건), 2(2건), 20(2건), 5(1건), 7F/7A(1건), 8(1건), 9V(1건), 19F(1건), 23F(1건), nontypable(3건)이 확인되었다. 또한 *N. meningitidis* 양성 10건 중에서 9건은 group B로 확인되었으며 *H. influenzae* 양성 1건은 type b로 확인되었다.

또한 2012년 7월 WHO 서태평양지역 사무소(WPRO)와 함께 몽고 국가표준실험실을 방문하여 3종 침습성 세균 유전자 검출법 및 혈청형 분석에 대한 실험실 진단 능력 강화를 위한 기술 교육 업무를 수행하였으며 2012년 10월 WHO와 미국 CDC가 공동 개최하는 "백신 면역 모니터링 및 감시에 대한 국제회의"에 참석하여 전년 성과 보고 및 데이터 질 향상 방안을 논의하고 전세계 침습성 호흡기세균 실험실 감시 네트워크 진행상황을 점검하고 향후 협력강화를 위한 실행계획을 논의하였다.

3. 향후 계획

2013년에도 서태평양지역 소관 국가표준실험실(몽고, 캄보디아, 라오스 등)에서 의뢰되는 환자 검체에 대한 3종 침습성 세균 검출 및 혈청형 분석 업무는 지속적으로 수행할 계획이며 관할 국가표준실험실에 대한 실험실 진단 능력 향상을 위한 기술 지원 업무를 확대할 계획이다.

담당 결핵·호흡기세균과_배송미



1. 개요

WHO 서태평양지역 사무소(WPRO)에서는 일본뇌염 예방관리 강화를 위해 2009년부터 실험실 네트워크 (9개국)를 구축하여 운영하고 있으며, 지역 네트워크상에서 핵심적인 역할을 하는 한국, 중국 및 일본은 매년 3개국 회의 및 실험실진단 워크숍을 개최하고 있다.

2. 추진실적

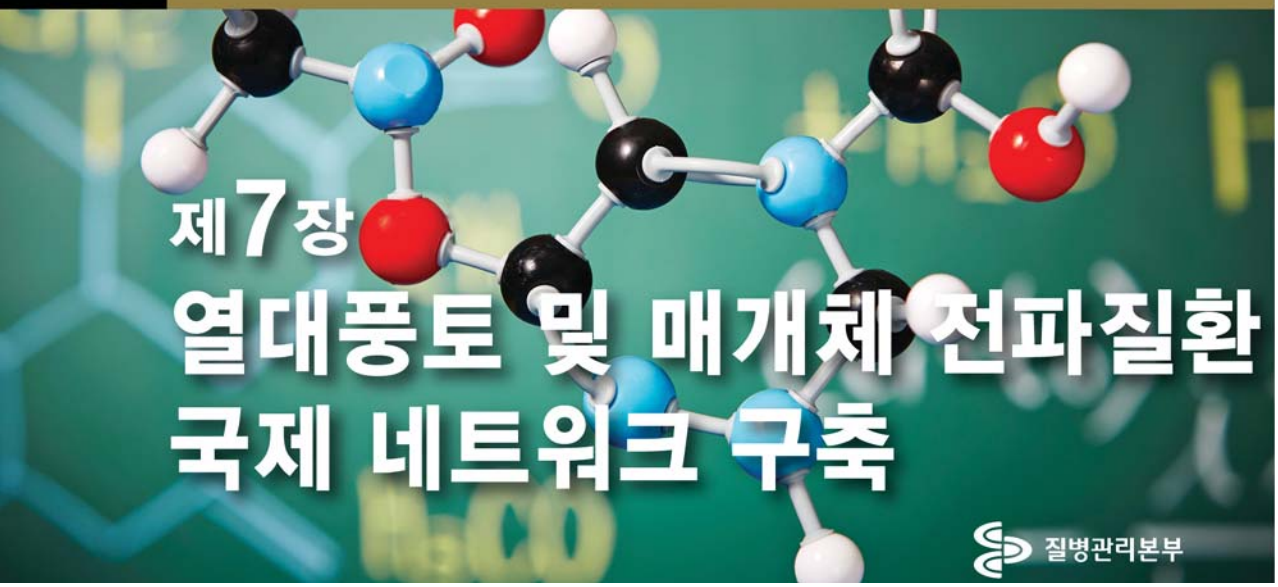
WHO WPRO 실험실 현장실사(2011.10)에 대한 평가결과, 일본뇌염 지역표준실험실로서의 자격을 인정받게 되었다. 지역표준실험실 업무 일환으로 지역 네트워크 내의 국가실험실인 필리핀과 말레이시아 진단기관으로부터 의뢰된 120건의 검체에 대한 확인진단을 수행하였다. 또한 중국 질병통제센터에서 주관한 3개국 회의에 참석하여 일본뇌염 실험실 감시 네트워크 진행상황을 점검하고 향후 협력강화를 위한 방안을 논의하였다(중국, 2012.5.27.~5.30.). 한편 실험실 정도관리를 위한 2012년도 숙련도시험에 참가하여 시험실 진단능력을 인정받았다.

3. 향후 계획

2013년에는 한국에서 제 4차 일본뇌염 실험실 진단실습 워크숍이 개최될 것이다. 한중일 3개국

회의는 일본에서 개최될 것이다. 이러한 실험실네트워크 활동을 통해 서태평양지역 국가들에서 효율적인 일본뇌염감시가 이루어지게 될 것으로 기대한다.

담당 신경계바이러스과_정영의



1. 개요

최근 사회 경제적인 변화와 국제적으로 빠른 인적 및 물적교류 증대로 지역적으로 토착화되어 있는 질환이 인접 국가로 급속한 확산의 위험이 증대되어 있는 현실에서 각종 질환에 효율적으로 대처하기 위해서는 국제기구를 통한 다자협력 뿐 아니라 인접국가간 양자협력의 강화가 그 어느 때 보다 절실히 요구되고 있다. 이에 국립보건연구원에서는 동북아 국가간 상호신뢰를 바탕으로 우리나라와 상대국간의 상호협력체계를 마련함으로써 동북아 감염병 관리를 선도할 수 있는 공조체계를 구축하여 유입 가능성이 있는 질환에 대한 해외협력 네트워크를 구축하고 주요 열대풍토 및 매개체질환의 유행에 대비하고 있다. 특히 한국과 질병연구체계를 유지해 온 중국 · 몽골 · 필리핀 등 국외 현지 실험실 구축을 위한 인력 및 장비 등 제반시설과 보건 분야의 기술협력을 통하여 각국의 기생생물 및 기타 감염병의 모니터링, 검체 채취 등을 지속적으로 수행하여 공중 보건 위기 시 효과적으로 대응토록 하고 있다.

2. 추진실적

'12년도 중국 연변조선족자치시 질병공제예방중심(CDC)과 공동으로 연변주 중 7번째 도시인 도문시 주민에서 장내기생충 감염 실태조사와 발열성질환 중 쯔쯔가무시증과 신증후군출혈열의 항체가 조사를 실시하였으며, 질병매개체인 모기, 진드기 및 설치류 등의 분포 조사도 수행하였다. 장내기생충 양성률은 1.8%로 비교적 낮은 분포를 보였으며, 모기의 분포는 대부분 금빛숲모기와 얼룩날

개모기가 주 종을 이루었다.

몽골 국립감염질환센터(National Center for Communicable Diseases, NCCD) 기생충질환과와는 바베스열원충증, 람블편모충증 및 작은와포자충증 실태조사를 위해 몽골 주민 혈청 100건과 설사환자 대변 138건 및 진드기 139건을 수집하였으며, 기생충 검사 결과로는 바베스열원충 혈청검사 양성률 1.8% 및 진드기에서의 유전자 양성률이 20.3%, 람블편모충증 10.9% 였으며, 작은와포자충은 10.1%이었고, 몽골과의 공동조사사업에 대한 결과가 전문학술지에 게재가 승인되었다(Molecular characterization of *Giardia duodenalis* and *Cryptosporidium parvum* in fecal samples of individuals in Mongolia, American Journal of Tropical Medicine & Hygiene, 2013).

한편 중국 연변 CDC와 몽골의 NCCD에 감염병 진단 및 연구를 수행할 수 있도록 실험실 구축사업을 지속적으로 진행하고 있으며, 감염병 진단 기술 이전을 위해 중국 연구원의 기술 연수가 말라리아기생충과, 인수공통감염과, 신경계바이러스과 및 질병매개곤충과에서 총 3개월 동안 수행하였다.

3. 향후 계획

경제 성장과 함께 여행인구의 증가, 해외 봉사활동 등의 NGO 활동 증가 및 파병 등의 목적으로 외국에 체류하는 국민이 증가하는 추세로서 열대성 및 아열대성 국가로부터 유입가능성이 있는 감염성 질환에 대한 정확한 조기 진단 및 국가 간에 체계적인 공동방역 대응체계가 요구되고, 또한 기후변화에 대한 감염병 및 신종 · 재출현 감염병 발생시 효율적으로 대처할 필요성이 있다. 이를 위해 대상 병원체를 확대하고 국가별 실험실 구축 및 연구원 연수와 수요국에서 요구하는 우선순위에 따라 감염병 실태조사를 지속적으로 병행함으로써 다국가 간 열대풍토 및 매개체 전파질환 해외실험실 구축사업을 지속적으로 수행해 나갈 예정이다.

담당 말라리아기생충과_이상은



제8장 국제인간후성유전체컨소시엄 (InternationalHuman Epigenome Consortium, IHEC)

1. 개 요

인간유전체프로젝트(Human Genome Project, HGP)에 의해 인간유전체 초안이 2002년 완성된 이후 질병연구를 위해서는 인간유전체 서열 정보뿐만 아니라, 이의 조절기작을 연구하는 것이 중요한 과제로 대두되었다. 미국 NIH에서는 2007년부터 NIH Roadmap Epigenomics프로젝트를 기획하여 인간 조직 세포들의 표준 후성유전체 정보를 집대성하여 향후 질병연구에 초석이 되고자하였다. 이후 HGP와 같이 국제공동연구의 필요성을 절감하여 2010년 국제인간후성유전체컨소시엄(IHEC)을 미국 NIH주도로 출범하였다. 2011년에는 EU Blueprint 프로그램, 일본 JST, 캐나다 CIHR, 독일 DEEP등 총 6개국/기관이 가입하여 인간 조직세포 250종에 대한 1000종의 표준후성유전체정보를 생산하여 국제과학계에 기여하고자 하였다.

2. 추진실적

질병관리본부 국립보건연구원 유전체센터는 국내 후성유전체 연구의 발전, 거대규모 국제과학프로젝트에의 참여, G20과 OECD 가입국으로서의 국제과학계에 기여하기 위해서 2011년 10월 네덜란드 암스테르담 IHEC 연례회의에서 회원국으로 참여의사를 밝히고, 향후 5년간 미화 1000만불에 해당하는 후성유전체 정보생산으로 IHEC에 기여하기로 하였다.

2012년 2월 IHEC 아시아가입국인 일본의 연구자미팅을 개최함으로써 일본 측의 연구성과 및 질병관리본부 국립보건원 형질연구과에서 진행 중인 후성 유전체 연구 진행에 대한 소개 및 연구방법 공유 등 지속적인 연구협조를 약속하였다. 또한 2012년 9월 아시아국으로는 최초로 KNIH 주관

으로 IHEC 2012 서울연례회의를 개최함으로써 최신 후성유전체연구에 대한 정보 교류 및 연구 진행결과를 공유하고 향후 비전을 공유함으로써 활발한 유전체연구의 기틀을 마련하였으며, 본 회의에서 IHEC 13개 그룹 멤버들을 한국인 유전체 사업의 자문위원단으로 위촉하였다. 현재 IHEC 워크그룹간의 지속적인 교류를 통해 질병관리본부 국립보건연구원 형질연구과에서 진행 중인 자가면역질환, 심혈관질환 등 만성질환의 후성유전체 연구에 대한 연구방안 및 데이터 분석 관련 공동연구를 수행 중이다.

이밖에도 한일 IHEC 회원 연구자들 간의 모임을 개최함으로써 각각의 연구자들의 연구성과 발표 및 토의를 통해 IHEC 선가입국인 일본 측의 축적된 노하우를 공유하고, 양측에서 수행 중인 연구진행 및 향후 공동연구 진행가능성에 대해 논의 중에 있다.

3. 향후 계획

KNIH 한국인 후성유전체 사업과 관련하여 IHEC 구성원들로부터 질병선정 및 후성유전체 정보의 분석기술과 같은 전반적인 후성유전체 연구에 대한 자문을 구하는 한편 IHEC 구성원 국가 간 공동연구를 진행하는 것을 모색 중이다. 또한 IHEC 구성원인 KNIH는 5개의 만성 질환에 관련된 세포 50 종의 후성유전체 지도를 작성하는 것을 목표로 하였다.

또한 2013년 11월 IHEC 베를린연례회에 참여함으로써 국제후성유전체 연구의 최신동향을 습득하고 개별후성유전체 연구에서 IHEC참여 국가 간 공동연구과 상호협조를 적극적으로 이끌어낼 예정이다.

담당 형질연구과_배재범



제9장 당뇨병 원인유전자 발굴을 위한 국제공동연구 수행

1. 개 요

질병관리본부 국립보건연구원 유전체센터는 제 2형 당뇨관련 유전체 연구를 위하여 미국 NIH 산하 NIDDK(The National Institute of Diabetes and Digestiive and Kidney Disease)에서 주관하는 「다인종으로부터 제2형 당뇨병 원인유전자 발굴을 위한 연구(The Type 2 Diabetes Genetic Exploration by Next-generation sequencing in Ethnic samples; 이하 T2D-GENES)」 국제공동연구 프로젝트에 참여하였다.

본 공동 연구는 세계 다인종의 대규모 인구집단으로부터 DNA 염기서열 분석을 수행하여 제 2형 당뇨병에 영향을 미치는 원인 유전변이를 발굴 및 기능 규명을 위한 목적으로 약 300억원($20 million)의 연구비규모로써 2009년 10월 시작되어 2014년 9월까지 총 5년간 연구 진행 중 이다.

2. 추진실적

제 2형 당뇨병 원인 유전자 발굴을 위해 엑솜 영역의 염기 서열 분석을 위해 전 세계 주요 5개 인종 약 10,000명(T2D 환자 5,000명, 정상인 5,000명)을 대상으로 하며, 인종별/국가별 구성은 동아시아인(한국 1,102명, 싱가포르(중국인종 1,081명)), 남아시아인(싱가포르(남부인도인종 1,151명), 영국(북부인도인종 1,079명)), 유럽인(1,924명), 미주 아프리카인(미국 2,112명), 히스패닉(미국 1,920명)으로 세부 내역은[표 4-8-1]을 통해 확인 할 수 있다. 염기서열 분석은 미국 BROAD Institute에서 총괄하여 수행하였으며, 생산된 염기서열 정보와 제 2형 당뇨 및 연관 위험 인자를 이용하여 질환연관성 분석 등은 우리 유전체센터 연구자들과 각 국의 연구자들이 공동으로 수행하고 있다.

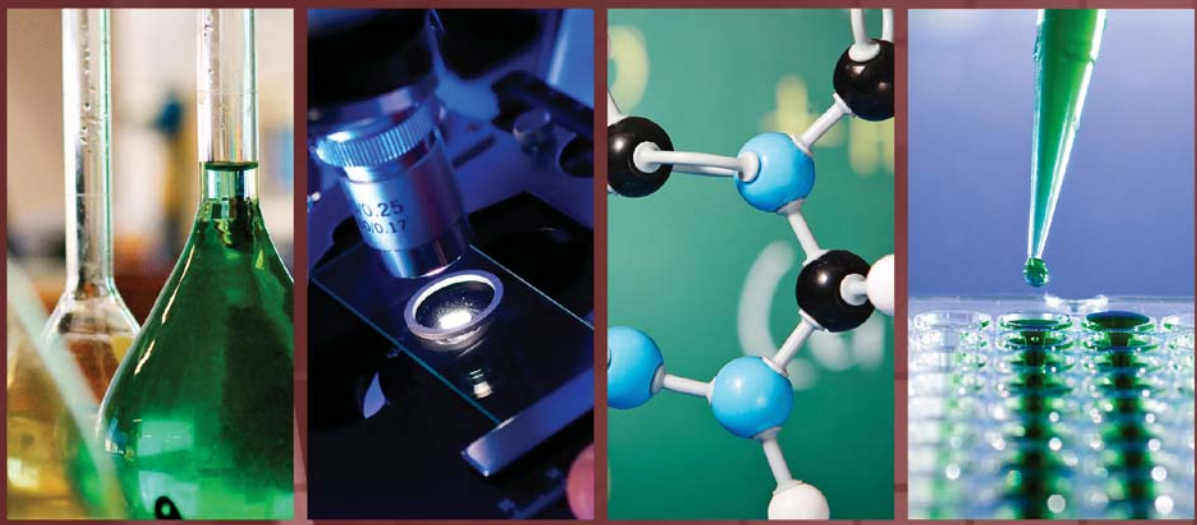
[표 4-8-1] 국제공동연구 수행을 위해 참여한 인종 현황

코호트	인종	시료 수
KARE	Asian(Korean)	1,102
Singapore chinese	Chinese	1,081
Singapore Indians	Indians	1,151
LOLIPOP	Indians	1,079
METSIM	European	988
Ashkenazim	European	936
Wake Forest	African American	1,078
Jackson Heart Study	African American	1,034
San Antonio, TX	Hispanic	449
Starr County, TX	Hispanic	1,471
합 계		1,0369

3. 향후 계획

공동연구에서 생산된 염기서열 및 각 샘플의 역학정보는 컨소시엄의 연구수행을 위해 사용된 후 NIDDK에 기탁되며 향후 당뇨병 관련 연구자들에게 합당한 연구수행 목적을 위해서만 dbGaP(The database of Genotype and Phenotype)을 통해 데이터가 공개될 예정이다.

담당 형질연구과_고민진



KOREA CENTERS FOR DISEASE CONTROL & PREVENTION

2012질병관리백서

제5부 부록

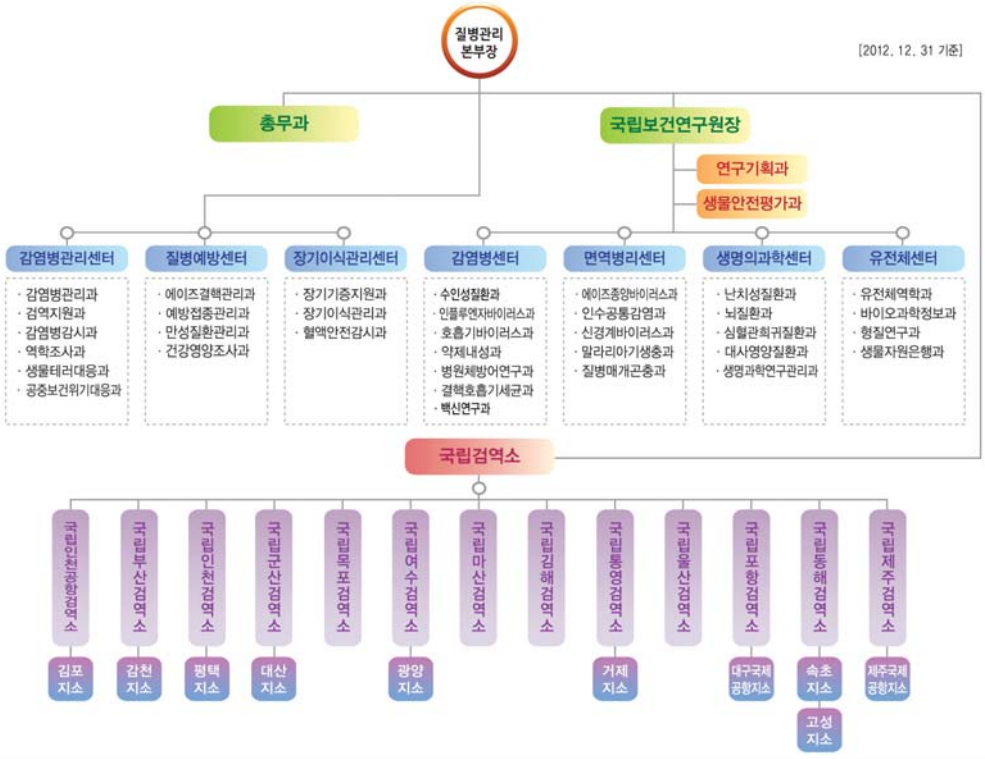
제1절_질병관리본부 연혁
제2절_질병관리본부 직제
제3절_질병관리본부 예산
제4절_질병관리본부 주요 지침 정비
제5절_질병관리본부 주요 행사 일지

제1절 질병관리본부 연혁

1940년대	1945. 9.	해방 후 정부보건과학기관이 조선방역연구소, 국립화학연구소로 개칭
	1946. 10.	모범보건소(중앙보건원)로 개칭
1950년대	1954. 1.	중앙생약시험장 신설
1960년대	1963. 12.	· 국립방역연구소 · 국립보건원 · 국립화학연구소 · 국립생약시험소 → 국립보건원
1990년대	1996. 4.	식품의약품안전본부 분리 및 특수질환부 신설
	1998. 12.	국립사회복지연수원을 국립보건원 훈련부에 통합
	1999. 5.	감염질환부 신설(현 전염병대응센터)
2000년대	2000. 11.	중앙유전체연구센터 발족(현 유전체센터)
	2001. 3.	전염병관리부내 전염병정보관리과 신설, 마산분원 폐지
	2004. 1.	질병관리본부 발족(2부, 9과, 소속기관: 국립보건연구원, 국립검역소)
	2005. 1.	생명과학연구관리과 신설
	2005. 9.	생물안전평가과 신설
	2005. 10.	팀제로 전면적인 조직 개편
	2006. 2.	혈액안전감시팀 신설
	2007. 5.	공중보건위기 대응팀 신설
	2009. 5.	과제로 조직 개편
	2009. 8.	호흡기바이러스과 신설
2010년대	2010. 4.	장기기증지원과 및 장기이식관리과 조직이관
	2010. 7.	장기이식관리센터 신설(1연구원, 7센터, 36과, 13검역소)
	2010. 11.	오송청사이전(충북 청원 오송보건의료행정타운 내)
	2011. 4	건강영양조사과 신설
	2012. 5.	백신연구과 신설

제2절 질병관리본부 직제

1. 조직도



2. 정규직인력(정원) 현황

(2012. 12. 31. 기준)

구분	계	연구직	일반직	기능직	비고
계	636	182	380	74	
질병관리본부	156	49	102	5	3센터 14과
국립보건연구원	148	130	11	7	4센터 23과
국립검역소	332	3	267	62	13개소

※( )괄호 안은 현원

3. 기관(부서)별 업무

기관(부서)명	정원	주요업무
총무과	31	• 서무, 인사, 경리 및 감사 • 시설관리 • 예산편성 및 집행 • 업무보고서 작성 및 성과관리
감염병관리센터	65	• 감염병 관리 및 예방·교육 홍보 • 검역감염병, 해외유입감염병 정보수집 제공 • 감염병감시·조사연구, 통계 생산·보급 •감염병 역학조사 • 생물테러 대응관리, • 신종감염병 대응체계 수립 및 운영
질병예방센터	37	• 에이즈·성매개감염병·결핵·한센병 관리 • 예방접종 관리 및 교육 홍보 • 만성질환 조사·관리, 만성질환통계 생산보급 • 국가 건강·영양조사 기획 및 시행
장기이식관리센터	29	• 장기등 이식대상자 선정 및 승인, 의료기관 지도·감독 • 장기등 기증 및 이식에 관한 홍보, 시스템 관리 • 혈액안전 감시
연구기획과	8	• 국립보건연구원 연구사업 기획·조정 및 관리 • 학술연구용역사업 및 외부수주 연구사업 관리 • 산·학·연 및 대외연구 협력 및 국제협역연구의 주관, 관리 • Annual Report 등 홍보책자 발간 및 연구결과의 홍보
생물안전평가과	7	• 고위험병원체 안전관리에 관한 사항 • 신종병원체 및 유전자변형생물제의 위해성 심사 및 평가 • 생명공학 실험의 안전성 평가 및 승인 • 생물안전 밀폐시설의 허가 및 안전 관리 • 실험실 생물안전에 관한 교육 및 홍보 • 기관 실험실안전 및 실험동물실 운영
감염병센터	49	• 장내감염 세균 및 바이러스 연구 • 호흡기 감염 세균 및 바이러스 연구 • 항균제 내성균, 고위험병원체 연구 • 감염병 국가 표준실험실 운영
면역병리센터	35	• HIV/AIDS·종양바이러스 연구 • 인수공통감염증 및 신경계 바이러스 감시·연구 • 질병매개체 및 방제연구 • 열대풍토·토착화 기생충 질환 조사·연구
생명의과학센터	28	• 희귀난치성질환, 뇌신경질환, 심혈관질환 및 대사이상질환 예방치료법 개발 연구 • 희귀난치성질환자 관리 및 조사·연구 • 배아·체세포복제배아연구 관리 및 줄기세포 등록 관리 • 임상연구지원 업무 수행 • 줄기세포·재생의학연구 기반 확립
유전체센터	23	• 유전체 역학조사 연구 관리, 건강·질병 및 생체지표 개발 • 인체자원 분양 및 보건의료 생명과학정보 개발관리 • 유전체기능 및 분석기반기술 확보지원
국립검역소	333	• 선박·항공기·열차·자동차 등의 승무원·승객 및 화물에 대한 검역 및 예방조치 • 검역구역 내 보건위생 관리 • 검역전염병에 대한 예방접종

제3절 질병관리본부 예산

1. 총괄

(백만원)

구분	2011년 예산(A)	2012년 예산(B)	증감(B-A)	%
계	297,178	331,308	34,130	11.5
• 일반회계	91,752	88,616	△3,136	△3.4
• 국민건강증진기금	202,416	239,444	37,028	18.3
• 응급의료기금	3,010		238	7.9

2. 일반회계

(백만원)

구분	2011년 예산(A)	2012년 예산(B)	증감(B-A)	%
계	91,752	88,616	△3,136	△3.4
• 인건비(질본/검역소)	13,765/14,882	14,706/14,284	941/△598	3.4/1.4
• 기본경비(질본/검역소)	1,833/2,586	1,548/2,684	△285/98	44.3/22.8
• 전산운영경비(질본/검역소)	0/87	0/87	0/0	-/0.0
• 장기및인체조직기증활성화지원	0	4209	4,209	-
• 심뇌혈관질환체계 연구	140	133	△7	△5.0
• 검역관리	7,561	5,755	△1,806	△23.9
• 질병관리본부정보화	2,910	2,945	35	1.2
• 한센병관리	10,541	12,931	2,390	22.7
• 인수공통전염병관리	736	652	△84	△11.4
• 세균및바이러스질환	1,508	1,742	234	15.5
• 전염병관리	7,477	7,399	△78	△1.0
• 연구기획관리	1,560	2,556	996	63.8
• 질병연구자원활용기반구축	3,723	4,278	555	14.9
• 질병관리본부이전	17,591	0	△17,591	-
• 질병연구인프라구축	0	7,234	7,234	-
• 질병관리본부 수입대체경비	900	900	0	0.0
• 질병관리연구(R&D)	0	500	500	-
• 감염 및 만성질환관리	3,303	3,442	139	4.2
• 생명윤리기반구축	649	632	△17	△2.6

3. 국민건강증진기금

(백만원)

구분	2011년 예산(A)	2012년 예산(B)	증감(B-A)	%
계	202,416	239,444	37,028	18.3
• 국제협력관리	225	0	△225	△100.0
• 혈액안전관리	862	928	66	7.7
• 성인병예방교육	10,304	14,195	3,891	37.8
• 국가암관리사업지원	92	592	500	543.5
• 희귀난치성질환자지원	33,830	33,269	△561	△1.7
• 신종전염병대응체계 강화	4,443	4,627	184	4.1
• 예방접종관리	37,701	73,171	35,470	94.1
• 생물테러대응체계 강화	5,004	5,504	500	10.0
• 성병및에이즈관리	9,050	9,046	△4	0.0
• 결핵관리	44,454	39,077	△5,377	△12.1
• 질병관리연구(R&D)	16,192	17,000	808	5.0
• 만성병조사감시	11,938	14,105	2,167	18.2
• 질병관리국제협력	695	695	0	0.0
• 질병관리조사연구	20,802	20,632	△170	△0.8
• 질병관리본부정보화	2,514	2,400	△114	△4.5
• 감염병진단인프라구축	4,110	3,903	△207	△5.0
• 기후변화대응건강관리	200	300	100	50.0

4. 응급의료기금

(백만원)

구분	2011년 예산(A)	2012년 예산(B)	증감(B-A)	%
계	3,010	3,248	238	7.9
• 국가손상중독감시체계 구축	1,350	1,374	24	1.8
• 신종전염병환자격리병상 확충유지	1,260	1,440	180	14.3
• 신종전염병국가격리시설 운영	400	434	34	8.5

제4절 질병관리본부 주요 지침 정비

시기	지침	개정 범위	주요 내용 및 배포 사항	주무부서
1월	2012년 HIV/AIDS 관리지침	일부 개정	• 개정 주요내용 HIV감염인 임신 및 출산 지원확대 관련단체 안내 • 배포대상: 시도, 보건환경연구원, 전국 보건소, 관련기관 및 단체 1,500부	에이즈결핵관리과
	희귀난치성질환자 의료비지원사업 지침(2012)	일부 개정	• 개정 주요내용 지원 대상 및 제외대상 의료비 변경 소득재산조사 관련 상세 내용 변경 • 배포대상: 시·도 및 시·군·구, 각 보건소 총 6,000부	심혈관·희귀질환과
	2012년 성매개감염병관리지침	일부 개정	• 개정 주요내용 관련법령에 의한 개정사항 반영, 2012년 중점추진사항 개정제시 • 배포대상: 시·도 및 시·군·구 및 각 보건소 총 800부	에이즈결핵관리과
	국민건강영양조사 제5기 3차년도(2012) 영양조사지침서	일부 개정	• 국민건강영양조사 영양조사 수행지침서 - 조사일반 유의사항 - 식생활조사 수행지침 - 식품섭취빈도조사 수행지침 - 식품섭취조사 수행지침 - 식품안정성조사 수행지침 • 배포대상: 대국민 공개(홈페이지 게재)	건강영양조사과
	2012년 의료기관 필수예방접종 지원사업 관리지침	일부 개정	• 개정 주요내용 지원비용 확대(예방접종 시행비용 1만원 추가 지원) 지원대상 백신 확대(Tdap 추가, 10종) 시군구의 위탁의료기관 관리 강화(위탁 의료기관 자율점검 및 방문점검 추가) 비용상환 기준 변경 위탁의료기관 보수교육 추가 관련 규정 개정 예방접종업무 위탁계약서, 위탁의료기관 지정서 등 서식 일부 개정 • 배포대상: 시·도, 시·군·구, 참여의료기관 인쇄 11,600부 및 온라인 배포	예방접종관리과
2월	2012년 국가결핵관리지침	일부 개정	• 주요내용 관련 법령 개정, 예규 제정에 따른 변경 사업 내용 변경에 따른 명칭 및 용어 변경 집단시설내 국가결핵관리체계 구축 학교결핵관리지침 신설 및 군부대 결핵관리 강화 • 배포대상: 시도 및 보건소, 관련기관 및 단체 총 12,000부	에이즈결핵관리과

시기	지침	개정 범위	주요 내용 및 배포 사항	주무부서
3월	2012년 한센사업지침	일부 개정	• 주요개정내용 「감염병의 예방 및 관리에 관한 법률」 등의 개정으로 인한 신고 의무화 고지 약품의 폐기량 파악 및 보고의무화 기능보강 사업의 객관성 확보를 위한 심사기준 마련 한센생활시설 소방설비 설치 의무화 • 배포대상: 시도, 전국 보건소, 관련기관 및 단체 1,000부	에이즈결핵관리과
	2012년 민간공공협력결핵관리사업	일부 개정	• 개정 주요내용 지원기준 및 업무 등에 대한 변경 • 배포대상: 시·도 및 보건소, 민간의료기관 총 9,000부	에이즈결핵관리과
	2012 에이즈관련 민간단체 관리지침	일부 개정	• 주요내용 사업운영 및 예산사용 등에 관한 사항 • 배포대상: 에이즈관련 민간단체 총 100부	에이즈결핵관리과
	2012 감염병관리사업지침	일부 개정	• 개정 주요내용 제1군 법정감염병 입원치료(격리)방법 개정 주요 감염병 발생현황 업데이트 등 • 배포대상: 시·도 및 시·군·구 등 인쇄 2,000부 및 온라인 배포	감염병관리과
	카바페넴내성 장내세균속 감염관리지침	신규 발행	• 주요내용 카바페넴분해효소 생성 카바페넴내성 장네세균속 감염관리지침 (한자검사, 감염관리, 감시 및 신고 보고) • 배포대상: 표본감시기관 등 관련기관 온라인 배포	감염병관리과
4월	제8차(2012년) 청소년건강행태온라인조사 지침	일부 개정	• 청소년건강행태온라인조사 수행지침 - 2005 ~ 2011년 조사 주요 결과 - 조사 지침 및 프로그램 실습 • 배포대상: 표본학교 등 총 1,000부	건강영양조사과
	2012년 수인성·식품매개질환 역학조사 지침	일부 개정	• 주요내용 역학조사반 출동기준 변경 역학조사 주관 보건소 선정기준 변경 등 • 배포대상: 시도, 보건환경연구원, 전국 보건소, 관련기관 및 단체 1,500부	역학조사과
6월	2012 생물테러 대비 및 대응지침	일부 개정	• 주요내용 생물테러 사건대비 국가전략 생물테러 사건발생시 대응절차 관련 병원체 및 유관기관 안내 • 배포대상: 시도, 보건소, 경찰, 소방, 군, 보건환경연구원 등 3,000부	생물테러대응과
	질병관리본부 국립보건연구원 동물실험윤리위원회 운영지침	제정	• 주요내용 - 위원회 기능 및 구성 - 동물실험 계획의 심의 - 질병보건통합관리시스템 온라인 사용메뉴얼 • 배포대상: 국립보건연구원 동물실험수행부서	생물안전평가과
	2012년 지역사회건강조사 조사수행지침	일부 개정	• 지역사회건강조사 사업 개요 • 조사수행 및 사업관리지침 • 사업(또는 배포)대상: 시·군·구 보건소 및 책임대학교 파일 및 인쇄물(총 2,196부) 배포	만성질환관리과
	B형간염 수혈감염 역추적조사 지침	신규	• 주요내용: B형간염 수혈감염 역추적 조사대상 및 조사세부절차 안내 • 배포대상: 시·도, 시·군·구, 혈액원, 위탁검사기관 온라인 배포	혈액안전감시과

시기	지침	개정 범위	주요 내용 및 배포 사항	주무부서
7월	연구노트 관리지침	제정	• 주요내용 연구노트 작성 대상 사업 및 작성방법 연구노트 보관 및 관리 - 연구노트 공개 • 배포대상: 국립보건연구원 연구수행부서	연구기획과
8월	국가병원체자원은행 운영 ·관리규정 (질병관리본부 예규 194호)	일부 개정	• 주요내용 은행 운영위원회 구성 및 역할 변경 분양, 기탁 신청 및 자원 인수 공문화 국외분양 관련 사항 개선 연구성과물기탁 관련 조문 신설 • 배포대상: 시도, 보건환경연구원, 대학, 병원 등 관련 기관 온라인 배포	병원체방어연구과
9월	2012-2013 인플루엔자 관리지침	일부 개정	• 개정 주요내용 '12-'13절기 소아 인플루엔자백신 접종기준 예방접종시 주의사항 인플루엔자 유행기준 변경(3.8→4.0) 실험실 표본감시 진단방법 조정 • 배포대상: 보건소 및 병·의원 인쇄 1,500부 및 온라인 배포	예방접종관리과
	국민건강영양조사 제5기(2010-2012) 검진조사지침서	신규 발간	• 국민건강영양조사 검진조사 수행지침서 신체계측지침 혈압측정지침 진단의학검사지침 폐기능검사지침 구강검진조사지침 흉부 X-선검사지침 골관절염검사지침 안(눈)검사지침 이비인후(귀·코·목)검사지침 골밀도검사지침 정보시스템관리지침 이동검진차량관리지침 개인정보보호지침 • 배포대상: 대국민 공개(홈페이지 게재)	건강영양조사과
	특정수혈부작용 조사지침	일부 개정	• 개정 주요내용 조사단계별 조사대상자 제외기준 또는 조사종료 기준 제시 한마음혈액원 보관검체에 대한 검사단계 관련 수혈부작용 판정기준 일부 신설 및 세부내용 개정 • 배포대상: 시·도, 시·군·구, 혈액원, 위탁검사기관 온라인 배포	혈액안전감시과
10월	질병연구관리규정	전부 개정	• 개정 주요내용 질병연구심의위원회 구성 국가연구개발사업 및 학술연구용역과제 관리체계 개선 연구노트, 연구결과 공개 및 보안과제 관리 등 • 배포대상: 질병관리본부, 국립보건연구원 총 300부	연구기획과
	동물실험윤리위원회 운영규정	개정	• 주요내용 -「동물보호법」전부 개정(법률 제 10995호, 2011.8.4 공포, 2012.2.5.시행) 및 「실험동물에 관한 법률」에 의한 실험동물운영위원회 운영 등 법률 이행 세부사항	생물안전평가과
	실험동물 청구절차에 관한 규정	개정	• 주요내용 - 식품의약품안전평가원 실험동물 무상공급에 관한 규정 개정(2012.09.01)에 따른 실험동물 청구 절차 및 담당부서 변경, 대상 기관 명칭의 상세화, 무상 공급 실험동물의 범위 확대	생물안전평가과

시기	지침	개정 범위	주요 내용 및 배포 사항	주무부서
10월	유전자변형생물체 보건안전전문가 자문심사위원회 운영규정	개정	• 주요내용 - 목적을 관련법령에 근거하여 명확히 규정, 실무위 구성에 대한 사항 추가	생물안전평가과
	시험검사법 인증심사위원회 운영규정	개정	• 주요내용 - 감염병 분야로 한정되어 있던 진단검사법 인증을 질병관리본부 내에서 시험중인 전 분야로 확대 - 용어변경(진단→시험)	생물안전평가과
	방사선안전관리규정	개정	• 주요내용 - 근거 법인 원자력법이 원자력안전법으로 전환 - 원자력안전 관련 고시 소관 부처변경	생물안전평가과
	질병관리본부 진단검체에 관한 처리규정	개정	• 주요내용 - 검체 시험 의뢰 주체의 용어 변경, 접수 방법의 구체화 - 실험실정보관리시스템을 질병보건통합관리시스템으로 변경	생물안전평가과
	다제내성균 감염 관리 지침	신규 발행	• 주요내용 항생제내성균 예방·관리 원칙, 선별검사, 감염관리, 환경소독, 신고 및 실험실 진단 등 • 배포대상: 표본감시기관 등 관련기관 온라인 배포	감염병관리과
11월	성인예방접종가이드	신규 발행	• 주요 내용 성인 예방접종의 특성 감염병별(인플루엔자 외 17종 감염병) 성인 예방접종 권고사항 질환, 직업 및 상황에 따른 예방접종 권고사항 • 배포대상: 시·도 및 시·군·구 및 민간 의료기관 인쇄 23,000부 및 온라인 배포	예방접종관리과
	장기등기증자 등 지원에 관한 규정	일부 개정	• 개정 주요내용 장기등기증자 등 지원에 관한 관련규정 통합 뇌사자 장기기증자에 지급하는 지원금을 장례지원서비스 또는 유족선택에 따라 사회단체에 기부 뇌사 장기기증자 지원금 신청 기관으로 장기구득기관 추가	장기기증지원과
	인체조직기증자 지원에 관한 규정	일부 개정	• 개정 주요내용 인체조직기증자에 지급하는 지원금을 장례지원서비스 또는 유족선택에 따라 사회단체에 기부	장기기증지원과
	뇌사자관리 손실보상금 지급 규정	일부 개정	• 개정 주요내용 뇌사손실보상금 지급 기관으로 장기구득기관 추가 용어정리(각막→안구)	장기기증지원과
12월	생물안전 3등급 연구시설 검증기술서	개정	• 주요내용 - 생물안전 3등급 연구시설 설치 검증 세부항목별 검증방법 및 적합에 대한 국가기준제시	생물안전평가과
	장기이식 등록기관 업무지침	신규	• 주요내용 장기이식등록기관 실무자들의 원활한 기증안내 및 업무수행을 위하여 장기기증 및 이식에 대한 정보, 대민 장기기증 안내 내용 등을 담은 업무지침서 발간 • 배포대상: 장기이식등록기관(362개)	장기기증지원과

제5절 질병관리본부 주요 행사 일지

월	행사명	행사내용	행사 유형	담당부서
1월	질병관리본부 시무식	•내용: 2011년 새해 시무식 •일시 및 장소: 1.2 (월), 대강당	행사	총무과
	생명나눔을 위한 캠페인 시무식	•내용: 장기등 기증활성화 사업의 성공적인 수행을 위한 캠페인 진행 •일시 및 장소: 1.2, 16:00~18:00 •참석자: 장기이식관리센터 직원 및 민간단체 종사자 등	행사	장기기증지원과
	간장 응급도 점검	•내용: 최근 5년간 응급도 1로 이식받은자의 응급도 점검 •일시 및 대상: 1.6, 서울아산병원 등 20개 기관145명	실사	장기이식관리과
	국립보건연구원-아주대학교의료원 간 MOU 체결	•내용: 근거중심 의료서비스 제공을 위한 임상연구 활성화 •일시 및 장소: 1.11, 아주대학교의료원	MOU	심혈관·희귀질환과
	뇌사판정대상자관리 전문기관 지정	•내용: 뇌사자를 관리하는 의료기관 신규 지정 •기관 및 지정일자: 해운대백병원, 1.25	실사	장기이식관리과
	2012년 제1차 임상연구 자료관리 워크숍	•내용 : 임상연구 설계 및 자료관리 방법 교육 •일시 및 장소: 1.30,~2.1. 후이즈교육센터	교육	심혈관·희귀질환과
2월	조혈모세포 기증활성화 홍보 간담회	•내용: 2012년 조혈모세포 기증활성화 공동 홍보사업 추진방향 및 홍보프로그램 논의 •일시 및 장소: 2.21, 질병관리본부 장기이식관리센터 회의실 •참석자: 조혈모세포 등록기관(5개)	회의	장기기증지원과
	2012년 제1차 혈액관리업무 심사평가 위원회 개최	•내용: 2012년 혈액관리업무 심사평가 중점점검사항 및 향후 심사평가 개선방안 논의, 소위원회 구성 •일시 및 장소: 2.22, 서울대학교병원 의생명연구원	회의	혈액안전감시과
	2012년도 병원체자원은행 단위은행 책임자 워크숍	•안건 국가병원체자원은행 중장기계획 수립 중앙은행과 단위은행간의 연계 •일시 및 장소: 2.23.~24, 경남 통영시 해양생물교육연구센터	워크숍	병원체방어연구과
	국립의과학지식센터 기공식 개최	•내용: 보건의과학분야 전문학술정보의 수집, 관리, 제공을 위한 연구 인프라 시설 건립 개시 •일시 및 장소: 2.28, 오송생명과학단지 내 건립부지	행사	심혈관·희귀질환과
	2012년 역학조사관 학술대회 및 수료식	•내용: 2011년 주요 역학조사 성과 공유 및 수료증 수여 •일시 및 장소: 2.29, 서울 63컨벤션센터	학술대회	역학조사과
	장기기증활성화 협력체계 구축을 위한 간담회	•내용: 장기등 이식에 관한 법률 등 신규제도시행에 따른 대한이식학회와의 MOU를 체결을 위한 실무진 간담회 추진 •일시 및 장소: 2.29, 국립중앙의료원 내 스칸디나비안클럽 •참석자: 대한이식학회 총무 등 10명	회의	장기기증지원과

월	행사명	행사내용	행사 유형	담당부서
3월	2012년 가을철 발열성질환 워크숍	• 내용: 가을철 발열성질환 주요사업 추진결과 및 시·도간의 정보교환, 향후 추진 과정에 대한 내용 등 공유 • 참석: 시·도 및 시군구 관계관, 보건환경연구원, 국방부, 관련 학계 교수등 가을철질환 사업 관계자 • 일시 및 장소: 3.8~3.9, 변산대명리조트	워크숍	감염병관리과
	2012년 제1기 및 2기 감염병감시 및 역학조사과정	• 내용: 국가 감염병 감시체계 및 역학조사 업무 이해와 실습 • 일시 및 장소: 3. 19 ~ 3. 23, 한국보건복지인력개발원	교육	감염병감시과 역학조사과
	세균성 장내질환 실험실 감시사업 통합 워크숍	• 안건 실험실 감시사업 실적 발표 및 발전방향 논의 • 일시 및 장소: 3. 20~21, 서울시 수안보연수원	회의	수인성질환과
	코호트 조사원 표준화 교육	• 내용: 설문조사 표준 프로토콜(동의서 구득), 입력프로그램 관리/보안 및 개인정보 관리 • 일시 및 장소 : 3. 23, 보건복지인력개발원 강의실	교육	유전체역학과
	제1차 NIH 코호트 포럼	• 내용 : NIH 코호트 포럼 공동대표 위촉 및 1차 포럼 개최 • 일시 및 장소 : 3. 27, 서울 그랜드 힐튼 다이아몬드홀	포럼	유전체역학과
	뇌사판정대상자관리전문 기관 평가	• 내용: 뇌사판정대상자관리전문기관 '11년 업무실적 평가 • 대상기관: 가톨릭대학교서울성모병원외 30개 기관 • 일정: 3.26~4.13	실사	장기이식관리과
	헌혈혈액 선별검사 국가품질관리를 위한 Wet 워크숍	• 목적: 헌혈혈액 선별검사 중 혈액형검사의 정확성 및 신뢰도 향상 • 대상: 질병관리본부 외부정도관리 참여기관 • 일시 및 장소: 3.31, 세브란스병원 진단검사의학과 회의실	워크숍	혈액안전감시과
4월	장기이식통계 소위원회	• 내용: 장기이식 통계 소위원 위촉 및 장기이식관련 정보활용으로 산출할 수 있는 통계항목 정리 • 일시 및 장소: 4.2, 질병관리본부 장기이식관리센터 회의실 • 참석자: 장기이식 및 통계전문가 7명	회의	장기기증지원과
	Donor Action Program 사업 기관 적합성 평가	• 내용: 장기이식활성화 프로그램 공모기관 적합성 평가(4.9)	회의	장기이식관리과
	2012년 국가감염병 매개모기방제 워크숍	• 내용: 전국 시도, 보건소 및 검역소 방역업무 담당자의 전염병 매개모기 방제를 위한 교육 및 정보제공 • 일시 및 장소: 4. 13.(금), 질병관리본부 후생동 대강당	워크숍	질병매개곤충과
	발열성 질환 실험실 진단과정	• 내용: 쯔쯔가무시증과 같은 가을철 발열성 질환에 대한 살험실 진단 및 실습 • 기간 및 장소 : 4.15 ~ 4. 19, 한국보건복지인력개발원	교육	인수공통감염과 신경계바이러스과 질병매개곤충과
	국립중앙인체자원은행 개관식	• 내용: 국립중앙인체자원은행 개관식 • 일시 및 장소: 4. 26.(목), 국립중앙인체자원은행	개관식	생물자원은행과
	한국인체자원은행사업 4주년 기념 국제심포지움	• 내용: 바이오뱅크에 대한 세계적 추세 및 활용 연구동향 • 일시 및 장소: 4. 26.(목)~ 4. 27.(금), 국립중앙인체자원은행	심포지움	생물자원은행과
5월	제4차 APMEN 국제 회의	• 내용: 아태지역말라리아퇴치네트워크 구축 정기회의주관 • 일시 및 장소: 1) 사전 소그룹회의 : 5.6~7, 인천쉐라톤호텔 2) 본회의: 5.7~10 서울 JW 메리어트 호텔	회의	말라리아기생충과

월	행사명	행사내용	행사 유형	담당부서
5월	유전체센터 10주년 기념 워크숍	•내용: 센터 공동목표 달성을 위한 부서간 협력방안 모색 및 센터 브랜드 연구사업 소개 •일시 및 장소: 5. 10 (목) 국립중앙인체자원은행 대강당	워크숍	형질연구과
	독일 베를린-브란덴부르크 재생치료센터와 m연구협력을 위한 협정(MOU) 체결	•내용: 줄기세포·재생의료 연구 활성화를 위하여 독일 베를린-브란덴부르크 재생치료센터와 연구협력을 위한 협정(MOU)을 체결 •일시 및 장소: 5.23, 인체자원은행 회의실	MOU	난치성질환과
	질병관리본부 국제학술지(PHRP) 학술대회	•내용: PHRP의 성공적인 발간 기념 및 주요 학술지의 편집 경험 공유 •일시 및 장소: 5. 30, 국립중앙인체자원은행 대강당	학술대회	역학조사과
	제2회 국민건강영양조사 및 청소년건강행태온라인조사 자료활용 워크숍	•내용: 국가단위 건강영양조사자료 활용 지원 •일시 및 장소: 5.30.~5.31. 오송보건의료행정타운 대강당 •대상자: 국민건강영양조사 및 청소년건강행태온라인조사 원시자료 활용자	워크숍	건강영양조사과
	제4차 수인성식품매개바이러스 연구협의체 워크숍	•내용: 범부처 수인성 식품 매개바이러스 예방 및 관리 실태와 시험법 표준화 보고 및 향후 공동연구추진 협의 •일시 및 장소: 5. 31~6.1, 부산시 해운대구 센텀호텔	워크숍	백신연구과
6월	수혈감염 관리를 위한 전문가 자문회의	•내용: 말라리아 위험지역 채혈기준 완화 및 수혈감염 위험도 분류 개정(안) 검토 •일시 및 장소: 6.12일(1차), 19일(2차), 서울역 회의실	회의	혈액안전감시과
	2012년 상반기 질병관리본부 헌혈행사	•내용: 질병관리본부 임직원 헌혈행사 •일시 및 장소: 6.13, 질병관리본부 후생관 옆 민원주차장	헌혈행사	혈액안전감시과
	국제노화학회	•내용: 노화연구의 최신동향 정보교류 및 국제 노화연구 네트워크 구축 •일시 및 장소: 6.14-15, 후생관 대강당	학술대회	뇌질환과
	희망의씨앗 생명나눔 걷기대회	•내용: 생명나눔 활성화를 위한 민·관 공동캠페인 •일시 및 장소: 6.16, 상암 월드컵공원 •참가자: 약2,000명(관련종사자, 기증희망등록자, 일반시민 등)	행사	장기기증지원과
	뇌사판정대상자관리전문기관 지정	•내용: 뇌사자를 관리하는 의료기관 신규 지정 •기관 및 지정일자: 한림대성심병원, 6.20	실사	장기이식관리과
	시·도 보건환경연구원장회의(상반기)	1) 질병관리본부, 식품의약품안전청 협조사항 전달 2) 시·도 보건환경연구원 건의사항 논의 3) 당면 현안사항 기관장 토론 등 4) 업무유공자표창(장관상)	행사	연구기획과
	시·도 보건환경연구원 BL3 연구시설 유지보수를 위한 워크숍	•BL3 효율적 운영방안에 대한 전문교육 •일시 및 장소: 6.27~28, 충남 보령 비체펠리스 •참석: BL3 설치 및 운영관련 보건환경연구원 관계자	워크숍	생물안전평가과
7월	2012년 전국 감염병 역학조사요원 워크숍	•내용: 2012년 상반기 역학조사 우수기관 포상 및 최신 역학조사 지견 공유 •일시 및 장소: 7. 5 ~ 7. 6, 경남 통영 마리나리조트	워크숍	역학조사과
	국립보건연구원-국립중앙도서관 간 MOU 체결	•내용: 보건의과학 지식정보 공동활용 •일시 및 장소: 7.19, 국립중앙도서관	MOU	심혈관·희귀질환과
	희망의씨앗 생명나눔 플랜터즈	•내용: 장기기증에 대한 정보전달을 통해 다양한 온라인 채털에 장기기증 관련 메시지 전달 •일시 및 장소: 7.19, 질병관리본부 장기이식관리센터 회의실 •참가자: 플랜터즈 12명, 관계자 6명	교육	장기기증지원과

월	행사명	행사내용	행사 유형	담당부서
7월	국가 영양관리사업 네트워크 강화를 위한 워크숍	•내용: 영양업무 수행 부서 간 •일시 및 장소: 7.19. 국립중앙인체자원은행 강당 •대상: 보건복지부(건강증진과), 질병관리본부(건강영양조사과), 식품의약품안전청, 한국보건산업진흥원, 한국건강증진재단	워크숍	건강영양조사과
	2012년 제3차 혈액관리업무 점검사항회의	•내용: 2012년 2분기 대한적십자사 및 한마음혈액원 점검사항 운영결과보고 및 후속조치, 개선방안 논의 등 •일시 및 장소: 7.27, 보건복지부 중회의실	회의	혈액안전감시과
	뇌사판정대상자관리 전문기관 지정	•내용: 뇌사자를 관리하는 의료기관 신규 지정 •기관 및 지정일자: 분당서울대병원, 7.29	실사	장기이식관리과
8월	제2차 NIH 코호트 포럼	•내용: KoGES 연구의 현황과 장기 발전 계획 논의 •일시 및 장소 : 8. 6, 연세대학교 의료원 종합관	포럼	유전체역학과
	2012년 톡소포자충증과 관리대책 포럼	•내용: 기생충에 대한 올바른 정보 제공 및 전문가 발표를 통한 정보 공유 (농림수산검역본부와 공동주관) •일시 및 장소: 8.10, 중앙대학교	포럼	말라리아기생충과
	인체유래물은행 운영방안 포럼	•내용: '생명윤리 및 안전에 관한 법률'개정에 따른 인체유래물은행 운영 방안 논의 •일시 및 장소: 8.30.(목), 서울역회의실	포럼	생물자원은행과
9월	제대혈 홍보영상 제작·송출	•내용: 제대혈 기증에 대한 정보전달 및 관심 유도 •일시: 9.1~9.30 •매체: 서울 및 수도권 CGV	홍보	장기기증지원관
	국제인간후성유전체컨소시엄 (IHEC) 2012 서울 연례회의	•내용: 후성유전체 연구협력 및 발전방안 논의 •일시 및 장소: 9. 6(목) ~ 8(토). 서울 플라자호텔 다이아몬드 홀	워크숍	형질연구과
	추석명절 사회복지시설 방문	•내용: 직원 35명 참여, 장애인복지시설 및 기초생활수급대상자 등 17곳 방문 •일시: 9. 12~9. 17	나눔 활동	총무과
	2012년 하반기 실험실 안전교육	•연구실 안전환경 조성에 관한 법률」에 의거한 법정교육: 화학, 소방, 생물안전 •일시 및 장소: 2012년 9월 18일 후생관 대강당 •참석자: 국립보건연구원 연구활동종사자(내부교육)	교육	생물안전평가과
	오송심포지움(OSID 2012)	1) 프로그램 구성 - 기조연설 - 특별강의 - 주제별 연자 발표 및 워킹그룹 토의 2) 초청자: 국내·외 감염병 관련 정책입안(결정)자 및 전문가 등 300여명	행사	연구기획과
10월	제1회 여성건강연구심포지움	•내용: 줄기세포·재생의료 연구 활성화를 위한 국가 인프라 구축의 일환으로 국가줄기세포은행 개소 •일시 및 장소: 10.5, 그랜드힐튼 서울호텔 •제1회 여성건강연구심포지움에 대한 보도자료 배포	행사	심혈관희귀질환과
	희망의씨앗 생명나눔 사생대회 · 희망의씨앗 어린이 이식인 체육대회	•내용: 생명나눔에 대한 긍정적 인식제고 •일시 및 장소: 10.6, 서울올림픽 공원 한얼광장 •참가자: 초·중·고등학생	행사	장기기증지원과
		•내용: 장기이식을 통해 되찾은 어린이 이식인들의 달리기, 멀리뛰기를 통해 건강과 생명나눔의 의미를 되새김 •일시 및 장소: 10.6, 서울올림픽 공원 한얼광장 •참가자: 어린이 이식인과 가족, 이식관련 관계자 등		

월	행사명	행사내용	행사 유형	담당부서
10월	2012 청원생명축제 헌혈홍보 부스 운영	• 내용: 미래의 예비헌혈자 대상으로 각종 이벤트를 통한 혈액안전 및 헌혈 교육, 홍보 • 일시 및 장소: 10.5~14, 충북 오창과학단지내 송대공원	교육 홍보	혈액안전감시과
	국가줄기세포은행 현판식	• 내용: 줄기세포·재생의료 연구 활성화를 위한 국가 인프라 구축의 일환으로 국가줄기세포은행 개소 • 일시 및 장소: 10.17, 생명의과학센터 회의실 • 국가줄기세포은행 개소에 대한 보도자료 배포	행사	난치성질환과
	제3차 NIH 코호트 포럼	• 내용 : KoGES 발전 방향 논의 • 일시 및 장소 : 10. 23, 서울대학교 암연구소	포럼	유전체역학과
	2012년 고위험병원체 안전관리 워크숍	• 고위험병원체 보존 연구기관의 생물안전관리 능력 강화 • 일시 및 장소: 10.25~26, 용평리조트 그린피아 콘도 • 참석: 고위험병원체 보존·취급 관리자 및 연구자	워크숍	생물안전평가과
11월	미국 하버드대학교 보건대학과 연구협력을 위한 협정(MOU) 체결	• 내용: 여성건강 및 만성질환 연구 등 보건의료R&D 분야의 학술 및 인적교류 등 연구협력을 위한 양해각서(MOU) 체결 • 일시 및 장소: 11.1, 미국 하버드대학교 보건대학	MOU	심혈관희귀질환과
	2012년 하반기 역학조사 우수기관 포상	• 내용: 2012년 하반기 역학조사 우수기관 포상 및 우수사례 공유 • 일시 및 장소: 11.2, 대구 인터불고호텔	포상	역학조사과
	제8차(2012) 청소년건강행태 온라인조사 결과발표 및 청소년건강포럼	• 내용: 청소년건강행태온라인조사(2012) 결과발표 • 일시 및 장소: 11.2, 13:00~18:00, 코엑스 컨퍼러스룸 • 대상자: 보건복지부, 시·도 및 보건소, 보건사업 관계자	발표회 포럼	건강영양조사과
	KINRESS 워크숍	• 내용: 인플루엔자 및 호흡기바이러스 실험실 감시사업(KINRESS) 결과와 실적을 평가·공유, 유공자 포상 • 일시 및 장소: 11.15~16, 광주광역시 서구(홀리데이인 호텔)	워크숍	인플루엔자바이러스과/호흡기바이러스과
	국민건강영양조사 제5기 2차년도(2011) 결과발표회	• 내용: 국민건강영양조사 제5기 2차년도(2011) 결과발표 • 일시 및 장소: 11.19, 10:00~18:00, 양재동 AT센터 • 대상자: 보건복지부, 시·도 및 보건소, 보건사업 관계자	발표회	건강영양조사과
	한국인유전체역학조사사업 2012 심포지엄	• 내용: 한국인유전체역학조사사업의 성과 발표 및 향후 발전방향 수립을 위한 연구 현황 파악 • 일시 및 장소: 11. 21, 서울 그랜드 힐튼 에메랄드홀	심포지엄	유전체역학과
	2012 감염병관리컨퍼런스	• 내용 감염병관리 분야별 종합 학술대회 2012년도 감염병관리 유공자 및 기관 포상 • 일시 및 장소: 11.22~23, 대구 인터불고 호텔 • 대상자: 시·도 및 시군구, 국립검역소 관계자	행사	감염병관리과
	故최요삼 선수 5주기 추모대회 후원	• 내용: 故최요삼 선수 추모 및 대회 참가자 대상 장기기증 인식제고 홍보 • 일시 및 장소: 11.24~25, 서울 중구 구민회관	행사	장기기증지원과
	2012 헌혈혈액 선별검사 외부정도관리평가 워크숍	• 내용: 2012년 헌혈혈액 선별검사 외부신빙도조사사업 결과보고 및 2013년 계획보고 등 • 일시 및 장소: 11.27, 중앙대학교병원 동교홀	워크숍	혈액안전감시과
	국가병원체자원은행 운영위원회	• 내용: '12년 국가병원체자원은행 신규자원 등록 심의 및 분양수수료 할인율 변경 • 일시 및 장소: 11.28, 감염병센터동 4층 회의실	회의	병원체방어연구과

월	행사명	행사내용	행사 유형	담당부서
11월	간장 분과위원회	•내용: 외국인 이식대기자 등록 여부 등(11.28)	회의	장기이식관리과
	장기이식 등록기관 대상 실무자 교육	•내용: 지역별 장기이식 업무 및 기증희망등록 시스템, 홍보 교육 •일시 및 장소: 11.28, 질병관리본부 국제회의실 11.29, 서울시청 •참석자: 장기이식 등록기관 업무 담당자	교육	장기기증지원과
	2012 질병관리본부/대한수혈학회 공동심포지엄 개최	•내용: 안전수혈을 위한 혈액원 관리 및 혈액관리업무심사평가 길라잡이 등 발표 및 토론 •일정 및 장소: 11.30, 서울 홍은동 그랜드힐튼 호텔	심포지엄	혈액안전감시과
	2012 수혈 후 이상반응 감시체계 워크숍	•내용: 2012년 수혈 후 이상반응 감시체계 운영 결과보고 및 감시체계 활성화 방안 토의 •일시 및 장소: 11.30, 서울 홍은동 그랜드힐튼 호텔	워크숍	혈액안전감시과
12월	제3회 국민건강영양조사 및 청소년건강행태온라인조사 자료활용 워크숍	내용: 국가단위 건강영양조사자료 활용 지원 일시 및 장소: 12.3~12.4, 코엑스 컨퍼러스룸 대상자: 국민건강영양조사 및 청소년건강행태온라인조사 원시자료 활용자	워크숍	건강영양조사과
	제1회 의료관련 감염포럼 개최	•주제: 의료관련감염의 현황 및 문제점 •일시 및 장소: 12.6, 서울 팔레스호텔 •참석자: 보건복지부, 질병관리본부 및 대한병원감염관리학회 등 의료감염 관련 7개 관련 학(협)회 전문과	행사	감염병관리과
	2012년 에이즈확진기관 실무회의 및 HIV감염진단 정도보증 워크숍 개최	•내용: HIV감염의 조기진단 검사업무를 담당하는 실무자들에게 새로운 정보제공과 함께 결과환류 및 토의를 통한 상호 협력. •일시 및 장소: 12.7, 연세의료원 세부란스병원 의대회의실 •대상자: 17새 시·도 보건환경연구원 HIV 확진관련 과장 및 담당자	워크숍	에이즈·종양바이러스과
	희귀난치성질환자 의료비지원사업 보건소 담당자 교육	•내용: 2013년도 지침개정에 따른 「희귀난치성질환자 의료비지원사업」 시도 및 보건소 담당자 교육 •일시 및 장소: 12.12, 오송 후생관 대강당 •대상자: 시·도 및 보건소 담당자	설명회	심혈관·희귀질환과
	제1회 만성감염질환 코호트 심포지엄 개최	•내 용: 만성감염질환코호트사업에 포함된 4개(HIV/AIDS/HPV /HCV, 결핵고위험군)목표와 구축내용 홍보, 코호트 운영을 위한 연구인프라 확보 및 코호트 연구진들 간의 정보교류 •일시 및 장소: 12.14, 국립중앙인체자원은행 1층 대강당 •대상자 :에이즈·종양바이러스과,결핵·호흡기세균과, 만성감염질환코호트 사업단 및 연구진/의료인시·도 및 보건소 담당자	심포지엄	에이즈·종양바이러스과
	영국 국립생물표준m연구원과 줄기세포은행 운영 협력을 위한 협정서 체결	•내용: 한·영 간 줄기세포은행 운영 및 줄기세포·재생의료 연구 협력 활성화를 위하여 영국 국립생물표준통제연구원과 협력 협정서(MOU)를 체결 •일시 및 장소: 12.17, 영국 국립생물표준통제연구원 •협정서 체결에 대한 보도자료 배포	MOU	난치성질환과
	2012년 생물테러 대응 종합평가대회 개최	•내용: 생물테러 대응 우수기 및 유공자 표창 등 •일시 및 장소: 12.21, 질병관리본부 후생관 1층 대강당	행사	생물테러대응과

월	행사명	행사내용	행사 유형	담당부서
12월	2012년 공수병 감시 및 예방강화를 위한 워크숍	• 내용: 야생동물 생태를 통한 광견병 전파 이해, 공수병 위험지역과 위험예상지역에 소재한 보건소의 교상환자 관리 강화와 담당자에 대한 공수병 이해 증진, 교상 후 처치에 대한 철저한 국민 홍보 대책 마련, 교상 환자에 대한 감시 강화로 질병 발생 최소화 • 일시 및 장소: 12.21. 서울역KTX대회의실 • 대상자: 시·도 보건소 담당자, 군부대 관련기관, 대학, 가축위생시험소 등	워크숍	인수공통감염과
	2012 NIH Annual Scientific Conference	우수 연구자 및 모범 직원 시상 - 올해의 연구자상 - 최다 논문상, 특허상, 최고 논문 IF상, 우수연구자상 - NIH 모범상, NIH best상, 우수 포스터 상	행사	연구기획과

2012 질병관리백서 발간 추진단

구분	소속	직위(급)	성명
단장	총무과	과장	김권철
간사	총무과	행정사무관	최인수
위원	감염병관리과	행정사무관	김영지
	에이즈결핵관리과	보건사무관	김종국
	혈액안전감시과	보건연구관	최영실
	연구기획과	보건연구관	이점규
	생물안전평가과	보건연구관	신행섭
	수인성질환과	보건연구관	정경태
	에이즈종양바이러스과	보건연구관	김은진
	심혈관희귀질환과	보건연구사	이광수
	생물자원은행과	보건연구관	강병학
실무자	총무과	행정주사	정승준
	감염병관리과	행정서기	강애리
	에이즈결핵관리과	보건주사보	김동훈
	혈액안전감시과	선임연구원	김이경
	연구기획과	선임연구원	신기순
	생물안전평가과	보건연구사	김종희
	병원체방어연구과	보건연구사	신나리
	신경계바이러스과	보건연구사	최우영
	뇌질환과	보건연구사	윤상문
	생물자원은행과	보건연구사	남혜영

| 발 행 일 | 2013 12월

| 발 행 인 | 양 병 국

| 편 집 인 | 김 권 철

| 발 행 처 | 질병관리본부

- 본 백서는 질병관리본부 홈페이지(http://www.cdc.go.kr)에도 게재되어 있습니다.
- 질병관리백서의 내용 중 문의사항에 대해서는 질병관리본부로 연락해주시기 바랍니다.(전화 : 043-719-7016)

이 책은 질병관리본부에 소유권이 있습니다. 질병관리본부의 승인 없이 상업적인 목적으로 사용하거나 판매할 수 없습니다.

디자인 인쇄 ㈜이문기업
427-040 경기도 과천시 별양동 7-1
TEL (02) 504-1600 / **FAX** (02) 504-2734