

발 간 등 록 번 호

11-1352000-002780-01

정책보고서 -

한국인 원자폭탄 피해자 실태분석 및 보건복지욕구 조사



정 연·서제화·최지희·이나경·김명희·김수정

【책임연구자】

정 연 한국보건사회연구원 부연구위원

【주요저서】

원자폭탄 피해자 실태파악을 위한 조사방안 및 예비조사
보건복지부, 한국보건사회연구원, 2018(공저)

과로로 인한 한국사회 질병부담과 대응방안
한국보건사회연구원, 2018(공저)

【공동연구진】

서제희 한국보건사회연구원 부연구위원

최지희 한국보건사회연구원 전문연구원

이나경 한국보건사회연구원 연구원

김명희 시민건강연구소 건강형평성연구센터장

김수정 서울대학교 보건대학원 박사수료

보건복지부 장관 귀하

본 보고서를 「한국인 원자폭탄 피해자 실태분석 및 보건복지욕구 조사」의 최종보고서로 제출합니다.

2020년 3월

주관연구기관명: 한국보건사회연구원

연구책임자: 정 연

공동연구원: 서제희

최지희

이나경

김명희

김수정

※ 본 보고서의 내용은 연구용역과제를 수행한 연구자의 개인적인 의견이므로 보건복지부의 공식적인 견해와는 다를 수 있습니다.

목 차

요 약	1
제1장 서 론	17
제1절 연구배경 및 필요성	19
제2절 국내 원폭피해자 규모 및 관련 선행연구	21
제3절 연구내용 및 방법	27
제2장 선행 연구 고찰	33
제1절 방사선 노출과 질환	35
제2절 건강피해 파악을 위한 국내 역학조사 사례	73
제3장 공공자료를 활용한 원자폭탄 피해자 및 자녀의 건강현황 분석	87
제1절 분석 개요	89
제2절 주요 질환 치료유병 및 의료이용 현황 분석	93
제3절 암발생 분석	143
제4절 기대여명 및 사망률 분석	154
제5절 소결	161
제4장 원자폭탄 피해자 자녀 실태조사	169
제1절 조사 개요	171
제2절 조사 결과	178
제3절 소결	221
제5장 결 론	225
제1절 주요 결과 요약	227

제2절 제언	231
참고문헌	235
부록	239
1. 원폭피해자 2세 자가보고 질병 표준화 유병비	239
2. 조사표	247

표 목차

〈요약표 1〉 원폭피해자 2세의 주요 질환 치료 유병률 분석 결과(요약)	7
〈표 1-1〉 원폭피해자 2세(협회 등록자)의 인구사회학적 특성	22
〈표 2-1〉 방사선의 유전적 영향(Heritable Effects of Radiation)	48
〈표 2-2〉 Current estimates of Genetic Risks from Continuing Exposure to Low-LET, Low-Dose, or Chronic Irradiation (from UNSCEAR 2001) (Assumed Doubling Dose: 1Gy)	50
〈표 2-3〉 Tumor frequencies in the offspring of mice born to irradiated sires.	51
〈표 2-4〉 RERF의 원자 폭탄 피해자 연구 및 참여자 수	53
〈표 2-5〉 The number of de novo single nucleotide variants confirmed by targeted resequencing	62
〈표 2-6〉 Congenital Developmental Anomalies in Children Irradiated In Utero as a Result of the Chernobyl Catastrophe in Countries Other than Belarus, Ukraine, and European Russia (Hoffmann,2001; Schmitz-Feuerhake, 2006; Pflugbeil et al., 2006)	64
〈표 3-1〉 주요 암 5년 치료 유병률 산출 대상	95
〈표 3-2〉 중증희귀질환 치료 유병률 산출 대상	96
〈표 3-3〉 주요 만성질환 및 정신질환 치료 유병률 산출 대상	96
〈표 3-4〉 지표별 산출방식	97
〈표 3-5〉 원폭피해 노출군(원폭피해자 2세)의 인구사회학적 특성(연령별 분포)	99
〈표 3-6〉 원폭피해 노출군(원폭피해자 2세)의 인구사회학적 특성(거주지역별 분포)	99
〈표 3-7〉 원폭피해 노출군(원폭피해자 2세)의 건강보험 자격 유형 및 보험료 분위	100
〈표 3-8〉 원폭피해 노출군(원폭피해자 2세)의 장애 현황	101
〈표 3-9〉 비노출군(참조군)의 인구사회학적 특성(연령별 분포)	101
〈표 3-10〉 비노출군(참조군)의 인구사회학적 특성(거주지역별 분포)	102
〈표 3-11〉 비노출군(참조군)의 건강보험 자격 유형 및 보험료 분위	102
〈표 3-12〉 비노출군(참조군)의 장애 현황	103
〈표 3-13〉 연도별, 성별 전체 암 5년 치료 유병률	104
〈표 3-14〉 연도별, 연령별 전체 암 5년 치료 유병률	104
〈표 3-15〉 연도별, 거주 지역별 전체 암 5년 치료 유병률	105
〈표 3-16〉 전체 암 간접표준화 치료유병비	105
〈표 3-17〉 연도별, 성별 위암 5년 치료 유병률	106
〈표 3-18〉 위암 간접표준화 치료유병비	106

〈표 3-19〉 연도별, 성별 간암 5년 치료 유병률	107
〈표 3-20〉 간암 간접표준화 치료유병비	107
〈표 3-21〉 연도별, 성별 대장암 5년 치료 유병률	108
〈표 3-22〉 대장암 간접표준화 치료유병비	109
〈표 3-23〉 연도별 유방암 5년 치료 유병률	109
〈표 3-24〉 유방암 간접표준화 치료유병비	110
〈표 3-25〉 연도별 자궁경부암 5년 치료 유병률	110
〈표 3-26〉 자궁경부암 간접표준화 치료유병비	111
〈표 3-27〉 연도별, 성별 갑상선암 5년 치료 유병률	111
〈표 3-28〉 갑상선암 간접표준화 치료유병비	112
〈표 3-29〉 연도별 전립선암 5년 치료 유병률	112
〈표 3-30〉 전립선암 간접표준화 치료유병비	113
〈표 3-31〉 연도별, 성별 허혈성심질환 치료 유병률	114
〈표 3-32〉 허혈성심질환 간접표준화 치료유병비	114
〈표 3-33〉 연도별, 성별 뇌졸중 치료 유병률	115
〈표 3-34〉 뇌졸중 간접표준화 치료유병비	115
〈표 3-35〉 연도별, 성별 희귀난치성질환 치료 유병률	116
〈표 3-36〉 연도별, 성별 갑상선 질환 치료 유병률	116
〈표 3-37〉 연령별, 연령별 갑상선 질환 치료 유병률	117
〈표 3-38〉 연령별, 지역별 갑상선 질환 치료 유병률	117
〈표 3-39〉 갑상선 질환 간접표준화 치료유병비	118
〈표 3-40〉 연도별, 성별 당뇨병 치료 유병률	118
〈표 3-41〉 연도별, 연령별 당뇨병 치료 유병률	119
〈표 3-42〉 연도별, 지역별 당뇨병 치료 유병률	119
〈표 3-43〉 당뇨병 간접표준화 치료유병비	120
〈표 3-44〉 연도별, 성별 고혈압 치료 유병률	120
〈표 3-45〉 연도별, 연령별 고혈압 치료 유병률	121
〈표 3-46〉 연도별, 지역별 고혈압 치료 유병률	121
〈표 3-47〉 고혈압 간접표준화 치료유병비	122
〈표 3-48〉 연도별, 성별 만성비염 등 치료 유병률	122
〈표 3-49〉 연도별, 연령별 만성비염 등 치료 유병률	123

〈표 3-50〉 연도별, 지역별 만성비염 등 치료 유병률	123
〈표 3-51〉 만성비염 등 간접표준화 치료유병비	124
〈표 3-52〉 연도별, 성별 피부질환 치료 유병률	124
〈표 3-53〉 연도별, 연령별 피부질환 치료 유병률	125
〈표 3-54〉 연도별, 지역별 피부질환 치료 유병률	125
〈표 3-55〉 피부질환 간접표준화 치료유병비	126
〈표 3-56〉 연도별, 성별 두통 치료 유병률	126
〈표 3-57〉 연도별, 연령별 두통 치료 유병률	127
〈표 3-58〉 연도별, 지역별 두통 치료 유병률	127
〈표 3-59〉 두통 간접표준화 치료유병비	127
〈표 3-60〉 연도별, 성별 기분장애 치료 유병률	128
〈표 3-61〉 연도별, 연령별 기분장애 치료 유병률	129
〈표 3-62〉 연도별, 지역별 기분장애 치료 유병률	129
〈표 3-63〉 기분장애 간접표준화 치료유병비	130
〈표 3-64〉 연도별, 성별 신경증성, 스트레스 연관 신체형 장애 치료 유병률	130
〈표 3-65〉 연도별, 연령별 신경증성, 스트레스 연관 신체형 장애 치료 유병률	131
〈표 3-66〉 연도별, 지역별 신경증성, 스트레스 연관 신체형 장애 치료 유병률	131
〈표 3-67〉 신경증성, 스트레스 연관 신체형 장애 간접표준화 치료유병비	132
〈표 3-68〉 양방 외래 다빈도 상병 비교(2007년)	134
〈표 3-69〉 양방 외래 다빈도 상병 비교(2012년)	134
〈표 3-70〉 양방 외래 다빈도 상병 비교(2017년)	135
〈표 3-71〉 양한방 외래 다빈도 상병 비교(2007년)	136
〈표 3-72〉 양한방 외래 다빈도 상병 비교(2012년)	137
〈표 3-73〉 양한방 외래 다빈도 상병 비교(2017년)	137
〈표 3-74〉 양방 입원 다빈도 상병 비교(2017년)	138
〈표 3-75〉 양한방 입원 다빈도 상병 비교(2017년)	139
〈표 3-76〉 의료이용률 비교	140
〈표 3-77〉 의료이용 횟수 비교	141
〈표 3-78〉 본인부담 의료비 비교	141
〈표 3-79〉 총의료비 비교	142
〈표 3-80〉 원폭피해자 1세 남성 전체 암 발생비(1)	146

〈표 3-81〉 원폭피해자 1세 남성 전체 암 발생비(2)	146
〈표 3-82〉 원폭피해자 1세 여성 전체 암 발생비(1)	147
〈표 3-83〉 원폭피해자 1세 여성 전체 암 발생비(2)	147
〈표 3-84〉 원폭피해자 1세 남성 위암 발생비	148
〈표 3-85〉 원폭피해자 1세 여성 위암 발생비	148
〈표 3-86〉 원폭피해자 1세 남성 대장암 발생비	149
〈표 3-87〉 원폭피해자 1세 여성 대장암 발생비	149
〈표 3-88〉 원폭피해자 1세 남성 폐암 발생비	150
〈표 3-89〉 원폭피해자 1세 여성 폐암 발생비	150
〈표 3-90〉 원폭피해자 1세 남성 전립선암 발생비	151
〈표 3-91〉 원폭피해자 1세 여성 유방암 발생비	151
〈표 3-92〉 원폭피해자 2세 남성 전체 암 발생비(1)	152
〈표 3-93〉 원폭피해자 2세 남성 전체 암 발생비(2)	152
〈표 3-94〉 원폭피해자 2세 여성 전체 암 발생비(1)	153
〈표 3-95〉 원폭피해자 2세 여성 전체 암 발생비(2)	153
〈표 3-96〉 기대여명 비교	158
〈표 3-97〉 1992~2018년 원폭피해자의 표준화사망비 (모든 원인 사망)	159
〈표 3-98〉 사망원인별 표준화 사망비(남성)	160
〈표 3-99〉 사망원인별 표준화 사망비(여성)	160
〈표 3-100〉 원폭피해자 2세의 주요 질환 치료 유병률 분석 결과(요약)	165
〈표 4-1〉 주요 조사 항목	173
〈표 4-2〉 조사 참여자의 조사 방법	174
〈표 4-3〉 국민건강영양조사 조율 비교 및 표준화유병비 산출 대상	177
〈표 4-4〉 원폭피해자 2세 조사참여자의 일반적 특성	178
〈표 4-5〉 원폭피해자 2세의 맞춤형 급여 수급 여부	180
〈표 4-6〉 원폭피해자 2세의 주된 경제활동	181
〈표 4-7〉 원폭피해자 2세의 월평균 가구 수입	181
〈표 4-8〉 원폭피해자 2세의 가구 수입원	182
〈표 4-9〉 원폭피해자 2세 부모님의 건강수첩 소지 여부	182
〈표 4-10〉 원폭피해자 2세의 피폭 부모님 및 피폭상황	183
〈표 4-11〉 원폭피해자 2세 피폭 부모님의 피폭 장소	183

〈표 4-12〉 원폭피해자 2세인 것을 인지한 연령	184
〈표 4-13〉 원폭피해자 2세에 대한 의식	184
〈표 4-14〉 원폭피해자 2세가 원폭피해자임을 공개한 대상	185
〈표 4-15〉 원폭피해자 2세의 유산 경험	186
〈표 4-16〉 원폭피해자 2세의 사산 경험	186
〈표 4-17〉 원폭피해자 2세 자녀 및 자녀의 건강 상태(사망 자녀 포함)	187
〈표 4-18〉 원폭피해자 2세 자녀의 건강문제와 원폭의 관련성에 대한 생각	188
〈표 4-19〉 원폭피해자 2세 자녀의 원폭피해자후손회 등록 권유 여부	189
〈표 4-20〉 원폭피해자 2세의 장애등급 여부 및 장애유형	189
〈표 4-21〉 원폭피해자 2세의 주관적 건강수준	190
〈표 4-22〉 현재 의사로부터 진단받고 앓고 있는 질환	192
〈표 4-23〉 현재 의사로부터 진단받고 앓고 있는 질환 연령표준화 유병비(SPR)	193
〈표 4-24〉 현재 앓고 있는 질환과 부모님 피폭의 관련	196
〈표 4-25〉 아동·청소년기의 전반적 건강상태	196
〈표 4-26〉 아동·청소년기 건강상태와 부모님 피폭의 관련	197
〈표 4-27〉 아동·청소년기에 앓았던 질병	197
〈표 4-28〉 원폭피해자 2세의 최근 1년 동안 음주 경험	199
〈표 4-29〉 원폭피해자 2세의 흡연 경험	200
〈표 4-30〉 원폭피해자 2세의 수면 시간	200
〈표 4-31〉 원폭피해자 2세가 일상생활 중 느끼는 스트레스	201
〈표 4-32〉 원폭피해자 2세의 최근 1년 동안의 정신건강수준	202
〈표 4-33〉 원폭피해자 2세의 최근 1년 동안 원인을 알 수 없는 통증으로 인한 고통	203
〈표 4-34〉 원폭피해자 2세의 최근 2년 간 건강검진 여부	203
〈표 4-35〉 원폭피해자 2세의 최근 1년 동안 입원 및 입원 이유	204
〈표 4-36〉 원폭피해자 2세의 최근 1년 동안 입원 이용 횟수	204
〈표 4-37〉 원폭피해자 2세의 입원 치료 내용	205
〈표 4-38〉 원폭피해자 2세의 최근 3개월 동안 외래 이용 및 외래 방문 이유	205
〈표 4-39〉 원폭피해자 2세의 최근 3개월 동안 외래 이용 횟수	206
〈표 4-40〉 원폭피해자 2세의 최근 1년 동안 미충족 의료 경험	207
〈표 4-41〉 원폭피해자 2세의 현재 건강문제로 인한 일상생활 및 사회활동 제한	208
〈표 4-42〉 원폭피해자 2세의 최근 1달 동안 외병경험	208

〈표 4-43〉 원폭피해자 2세의 최근 1년 동안 와병경험	209
〈표 4-44〉 원폭피해자 2세의 최근 1달 동안 결석 또는 결근	209
〈표 4-45〉 원폭피해자 2세의 최근 1년 동안 결석 또는 결근	210
〈표 4-46〉 원폭피해자 2세의 건강관련 삶의 질	210
〈표 4-47〉 원폭피해자 2세의 가정 내 생활이나 외출 시 동작의 어려움으로 타인의 도움 필요 여부	212
〈표 4-48〉 원폭피해자 2세의 삶의 만족도	213
〈표 4-49〉 피폭자 2세이기 때문에 경험한 차별	216
〈표 4-50〉 원폭피해자 2세에게 가장 큰 차별대우를 한 사람	217
〈표 4-51〉 원폭피해자 2세로서의 불안과 고민	217
〈표 4-52〉 원폭피해자 2세의 건강상태 및 일상생활 측면에서 가장 필요한 서비스: 2가지	220

부표 목차

〈부표 1-1〉 고혈압	239
〈부표 1-2〉 이상지질혈증	239
〈부표 1-3〉 뇌졸중	240
〈부표 1-4〉 심근경색증, 협심증	240
〈부표 1-5〉 골관절염(퇴행성 관절염)	241
〈부표 1-6〉 류마티스성 관절염	241
〈부표 1-7〉 천식	242
〈부표 1-8〉 당뇨	242
〈부표 1-9〉 갑상선 질환	243
〈부표 1-10〉 위암	243
〈부표 1-11〉 대장암	244
〈부표 1-12〉 유방암	244
〈부표 1-13〉 갑상선암	244
〈부표 1-14〉 우울증	245
〈부표 1-15〉 아토피 피부염	245
〈부표 1-16〉 백내장	246
〈부표 2-1〉 미충족의료율	247
〈부표 2-2〉 1년간 입원이용 여부	247
〈부표 2-3〉 지난 2년간 건강검진수진율	248
〈부표 2-4〉 활동제한율	248
〈부표 2-5〉 월간외병경험률	249
〈부표 2-6〉 연간외병경험률	249
〈부표 2-7〉 평생흡연율	250
〈부표 2-8〉 현재흡연율	250
〈부표 2-9〉 1년간 음주빈도	251
〈부표 2-10〉 최근 1년 동안 2주 이상 연속 우울감 경험	251

그림 목차

[그림 1-1] 연구 개요	31
[그림 2-1] 방사선 노출의 건강영향: 결정론적 영향과 확률론적 영향	36
[그림 2-2] 방사선의 건강영향 분류	37
[그림 2-3] 영국 후향적 코호트 연구에서 나타난 CT 노출선량에 따른 백혈병 및 뇌종양 발생 상대위험도 ..	41
[그림 2-4] 호주 후향적 코호트 연구에서 나타난 CT 검사 횟수에 따른 전체 암 발생 상대위험도	42
[그림 2-5] RERF의 분자 유전학 연구	57
[그림 2-6] RERF의 세포유전학 연구	59
[그림 2-7] 연구 추진일정 및 주요 내용	70
[그림 3-1] 분석 개요	92
[그림 4-1] 원자폭탄 피해자 후손 설문조사 흐름도	175
[그림 4-2] 원폭피해자 2세의 자가평가 건강수준	191
[그림 4-3] 현재 의사로부터 진단받고 앓고 있는 질환 연령표준화 유병비(SPR)	194
[그림 4-4] 원폭피해자 2세가 일상생활 중 느끼는 스트레스	201
[그림 4-5] 원폭피해자 2세의 건강관련 삶의 질	212
[그림 4-6] 원폭피해자 2세의 삶의 만족도(1)	214
[그림 4-7] 원폭피해자 2세의 삶의 만족도(2)	215
[그림 4-8] 원폭피해자 2세의 삶의 만족도(3)	215
[그림 4-9] 원폭피해자 2세의 불안 또는 고민정도(1)	218
[그림 4-10] 원폭피해자 2세의 불안 또는 고민정도(2)	219

1. 연구의 배경 및 목적

- 한국인 원자폭탄 피해자에 대한 실태를 조사하고 실질적 지원을 통해 이들의 생존권과 인간다운 삶 영위를 보장하기 위한 목적의 “한국인 원자폭탄 피해자 지원을 위한 특별법안”이 2017년 7월부터 시행되면서 특별법에 근거한 첫 원폭피해자 실태조사가 2018년에 실시됨.
- 적십자사에 등록된 원폭피해자의 규모와 인구사회학적 분포를 확인하고, 일부 공공자료 분석과 심층인터뷰를 통해 원폭피해자 1세의 건강문제와 생활실태 등을 파악할 수 있는 기초자료를 제공함.
- 이와 함께 피해자 자녀들에 대한 실태파악의 필요성과 이를 위한 조사체계를 제안하였으며, 개발한 설문을 토대로 피해자 일부를 대상으로 예비조사를 실시함.
- 원폭 피해자들에 대한 향후 실효성 있는 지원 정책을 마련하기 위해서는 피해자들의 현황과 보건복지 욕구를 보다 정밀하게 파악하는 것이 필요하며, 더욱이 ‘18년도 피해자 예비조사 결과, 피해자와 자녀 모두 피폭의 유전 가능성에 대해 강한 불안감을 안고 있는 것으로 나타났지만, 피해자 자녀에 대해서는 현재까지 실태파악이 거의 이루어지지 않았다는 점에서 피해자와 자녀를 모두 포괄하는 추가적인 연구가 필요함.
- 이에 본 연구에서는 2018년 원자폭탄 피해자 실태조사 및 예비조사 결과를 바탕으로 **피해자의 건강수준과 의료이용에 대한 심층 분석**을 실시함,
- **원폭피해자 자녀 현황 및 건강·생활 실태를 파악**하여 피폭의 건강영향 및 유전 가능성 등을 분석함으로써 향후 실효성 있는 정책 수립 마련을 위한 근거를 제시하고자 함.

2. 주요 연구결과

가. 공공자료를 이용한 원자폭탄 피해자 및 자녀의 건강수준 분석

1) 분석개요

대상	분석내용	자료원
원폭피해자 1세	암발생률	암등록자료
	기대여명, 사망률	사망등록자료
원폭피해자 2세	암발생률	암등록자료
	암 5년 유병률	건강보험청구자료
	① 중증희귀질환· 만성질환 치료 유병률	건강보험청구자료
	② 다빈도 상병	
③ 의료비 및 의료이용		

2) 연구내용 및 방법

- 기대여명 및 사망률
 - 대한적십자사에 등록된 피해자 전수(사망자 포함)의 출생시점 및 사망시점 자료를 바탕으로 피해자들의 1996년, 2006년, 2016년도 기준 기대여명 분석
 - 해당년도 우리나라 전체 인구의 기대여명과 비교
 - 통계청 사망등록자료를 이용해 원폭피해자 1세의 1992~2018년 통합기간 사망률 및 원인별 사망률을 산출함.
 - 해당기간 우리나라 전체 인구 대비 원폭 피해자의 원폭 노출로 인한 초과 사망 위험을 추정하기 위해 간접표준화방식에 의한 SMR(standardized mortality ratio) 산출
- 주요 질환 치료 유병률
 - 개인식별정보 활용에 동의한 원폭피해자 2세 954명 중 해당 정보를 기준으로 건강보험청구자료 연계가 가능한 자에 한해 분석

○ 주요 암과 중증질환(허혈성 심질환, 뇌졸중, 희귀난치성질환), 만성질환, 주요 정신·신경계 질환(기분장애, 신경증성·스트레스 연관 신체형장애)의 치료 유병률 산출

○ 일반 인구나 비교분석①: 원폭피해자와 성, 연령, 지역 구성을 동일하게 매칭한 비노출군을 추출하여 피해자군과 비노출군의 치료 유병률 비교

○ 일반 인구나 비교분석②: 우리나라 전체 인구 대비 원폭 피해자의 원폭 노출로 인한 건강상 초과 위험을 추정하기 위해 간접표준화방식에 의한 SPR(standardized prevalence ratio) 산출

□ 암 발생률

○ 대한적십자사에 등록된 피해자 및 원폭피해자협회에 등록된 피해자 자녀 중 자료 연계를 위한 주민등록번호 수집에 동의한 자 전수(사망자 포함)를 대상으로 국가 암등록자료 분석하여 주요 암의 발생률 산출

○ 일반 인구나 비교분석: 우리나라 전체 인구 대비 원폭 피해자의 원폭 노출로 인한 건강상 초과 위험을 추정하기 위해 간접표준화방식에 의한 SIR(standardized incidence ratio) 산출

□ 의료이용 현황

○ 건강보험 진료비 청구자료 분석을 통해 원폭피해자 자녀의 다빈도 의료이용질환, 의료이용 빈도 및 의료비 지출액 분석

○ 일반 인구나 비교분석: 원폭피해자 자녀와 성, 연령, 지역 구성을 동일하게 매칭한 비노출군을 추출하여 피해자군과 비노출군의 다빈도 상병 및 의료비, 의료이용 빈도 비교

□ **(원폭피해자 1세의 건강수준)** 원폭피해자 1세에 대한 암발생률, 기대여명, 사망률 분석 결과, 일부 암 종에서 우리나라 **일반 인구 대비 초과 암 발생위험**을 확인할 수 있었으나, 기대여명과 사망률로 살펴본 건강수준에서는 오히려 일반 인구보다 양호한 결과가 도출됨.

- **(기대여명과 사망률)** 기대여명과 사망률로 살펴본 원폭피해자 1세의 건강수준은 일반 인구집단에 비해 대체로 양호한 것으로 나타남. 이는 **피폭자 중 상당수가 원폭피해자로 등록되기 이전에 사망한 것과 관련성이 높을 것으로 보임.**
 - 1992~2018년 통합 사망 자료를 이용해 원폭피해자와 우리나라 일반 인구집단의 기대여명 비교 결과, 1996년과 2006년 시점의 50세, 60세, 70세 기대여명은 원폭피해자 집단에서 높게 나타났으며, 2017년 기준 70세 기대여명은 원폭피해자와 일반 인구집단 모두 동일하게 나타남.
 - 모든 원인 사망률(all-cause mortality)의 경우, 우리나라 인구 전체 대비 원폭피해자의 표준화 사망비를 산출한 결과 남성의 경우 초과 사망이 나타나긴 했으나 통계적으로 유의하지 않았으며, 여성에서는 초과사망이 나타나지 않음.
 - 원인별 사망률을 살펴본 결과, 원폭피해자 남성은 조혈기관 및 면역기능 장애에 의한 사망에서만 일반 인구집단 대비 유의한 초과사망이 발생하였으며, 원폭피해자 여성은 감염질환과 조혈기관 및 면역기능 장애에 의한 사망에서만 유의한 초과사망이 관찰됨. 남녀 모두 **조혈기관 및 면역기능 장애에 의한 사망에서는 원폭피해자의 유의한 초과사망이** 발견된 바, 피폭이 조혈기관 및 면역기능 장애에 미치는 장기적 영향에 대해서는 합리적 의심이 가능함.
- **(암 발생)** 원폭피해자로 등록된 생존자의 경우 암발생률로 건강수준을 살펴보았을 때, 일반 인구집단과 비교해 **전체 암, 위암, 대장암, 폐암에서 특정 성별, 일부 연도 유의한 초과 발생이** 나타남.
 - 암등록자료를 이용해 원폭피해자 1세의 암발생률 분석 결과, 전체 암의 경우 남성은 2007년부터 2016년, 여성은 2004년부터 2016년까지 통계적으로 유의한 초과 발생을 보임.
 - 위암은 남녀 모두 2001년부터 2016년까지 간접표준화발생비가 1보다 컸으나 2010년 여성에 대해서만 통계적으로 유의함.
 - 대장암의 경우 남녀 모두에서 초과발생 경향을 보이긴 했으나, 통계적으로

는 2007년 여성에서만 유의한 결과를 보임.

- 폐암에서도 남녀 모두 초과발생 경향을 보였으며, 특히 남성은 2010년 이후, 여성은 1998년, 2004년, 2010년, 2016년에 통계적으로 유의한 결과를 보임.
- 전립선암의 경우 초과 발생 경향을 보이긴 했으나 통계적으로 유의하지는 않음.

○ 원폭피해자 1세의 암 5년 치료 유병률을 분석했던 정연 외(2018)의 연구에서도 대부분의 암의 유병률이 노년기 일반 인구집단에 비해 높은 것을 확인할 수 있었음. 이는 **피폭이 암발생률을 유의하게 높인다고 보고한 국외 연구결과와도 일치함.**

- 일본 방사선영향연구소의 연구에 따르면 비피폭자에 비해 원폭피해자에게서 암 발생률과 사망률이 높은 것으로 나타남(정연 외, 2018, p.19).
- 100mSv 초과 방사선에 노출된 원폭 생존자에게서 갑상선암, 폐암, 위암, 대장암, 방광암, 식도암 등이 증가하는 것으로 보고되었으며(도경현, 2011, p. 1258), 젊은 여성에게서는 방사선에 의한 유방암 발생도 높은 것으로 나타남(정연 외, 2018, p.20).

□ **(원폭피해자 2세의 건강수준 ①)** 원폭피해자 2세의 암발생에서는 통계적으로 유의한 초과발생을 관찰할 수 없었으나, **암 5년 유병의 경우 일부 암종에서 유의한 초과유병을 확인함.**

○ **(암 발생)** 암등록자료와 암등록통계자료를 이용해 우리나라 일반 인구 대비 원폭피해자 2세 남성의 전체 암에 대한 간접표준화발생비 산출 결과, 2004년부터 2016년까지 초과발생 경향을 보였으나 통계적으로는 유의하지 않음. 여성 역시 **유의한 초과발생을 확인할 수 없었음.**

○ **(암 5년 치료 유병률)** 건강보험청구자료를 이용해 원폭피해자 2세와 일반 인구 집단의 암 5년 치료 유병률을 비교한 결과, 일부 암종에서 유의한 초과유병을 확인하였으나 성·연령을 간접표준화하여 우리나라 전체 인구와 비교한 경우와 비노출군을 직접 추출해 비교한 결과에서 약간의 차이가 존재함.

- 우리나라 전체 인구 대비 초과 유병위험을 파악하기 위해 **성·연령에 대한 간접표준화**를 실시한 결과에서는 **전체 암, 간암, 유방암, 자궁경부암, 전립선암에서 모든 기간 유의한 초과 유병**을 확인할 수 있었으며, 위암, 대장암의 경우 **성별과 분석대상 기간에 따라 조금씩 다른 결과**를 보였으나 대체로 초과 유병 양상을 보임. 그러나 원폭피해자 2세의 인구사회학적 특성을 살펴보면 대상자의 약 절반 가까이가 부산·경남 지역에 거주하고, 보험료 분위 역시 상대적으로 고소득자의 비율이 높게 나타나는 등 지역이나 소득과 같은 다른 혼란요인에서 일반 인구집단과 뚜렷한 차이가 존재함. 따라서 **일반 인구집단과의 전반적인 비교는 가능하나 성·연령만을 보정하여 비교한 이 결과를 ‘원폭 노출 효과’로 보는 데는 무리가 있음.**
- 한편, **성·연령·지역 구성을 동일하게 매칭한 비노출군에 대해 주요 암 치료 유병률을 비교한 결과, 위암, 대장암, 유방암, 간암, 전립선암의 경우 일부 기간에 대해서만 비노출군보다 높은 유병수준을 확인할 수 있었고, 자궁경부암과 갑상선암(여성)은 모든 분석 대상 기간에서 비노출군보다 높은 유병률을 보임.** 간접표준화 방식과 달리, 이 경우 지역을 추가적으로 보정하였으나 두 집단 간의 차이로 추정된 원폭 노출의 **효과는 크지 않은 것으로 보이며 이 추정 역시 표본수와 유병건수가 매우 적어 신뢰도가 떨어진다는 한계가 있음.**

□ (원폭피해자 2세의 건강수준 ②) 원폭피해자 2세의 **중증희귀질환, 주요 만성질환과 정신신경계 질환 치료 유병률**을 분석한 결과, 일부 질환에서 **유의한 초과유병**을 확인함.

- 건강보험청구자료를 이용해 원폭피해자 2세와 성·연령·지역 구성을 동일하게 매칭한 비노출군에 대해 질환별 치료 유병률을 비교한 결과, **희귀난치성질환의 유병률이 전체 분석 기간에 대해 비노출군보다 높았으며(2017년 여성 제외), 뇌졸중은 일부 연도 남성에서만 높게 나타남.**
 - 간접표준화를 통해 우리나라 전체 인구와 비교한 결과에서는 2017년 남성 뇌졸중에서만 유의한 초과유병을 확인함.

- 만성질환과 정신신경계 질환 중에서는 갑상선 질환이 전체 분석기간에 대해 원폭피해자 2세의 치료 유병률이 비노출군보다 높았음. 당뇨병, 고혈압, 만성 비염·비인두염·인두염·부비동염, 피부질환, 두통, 기분장애, 신경증성·스트레스 연관 신체형장애의 경우 일부 연도 또는 특정 성별에서 원폭피해자 2세의 치료 유병률이 비노출군보다 높았음.
 - 간접표준화 결과에서는 남녀 갑상선 질환(단, 통계적으로도 유의한 것은 2017년 여성), 여성의 만성비염·비인두염·인두염·부비동염, 남성의 피부질환, 두통, 남성의 신경증성·스트레스 연관 신체형 장애에서만 초과 유병이 확인됨.
- 특히, 간접표준화한 방식과 비노출군과 직접 비교한 방식 모두에서 **일관되게 일반 인구집단보다 유병률이 높게 나타난 갑상선 질환(여성), 만성비염, 비인두염, 인두염 및 부비동염(여성), 피부질환(남성), 두통(남성), 기분장애(남성)**에 대해서는 피폭과의 관련성을 강하게 의심해 볼 수 있음. 그러나 작은 표본수와 혼란변수의 영향 가능성 등을 고려할 때 추가적인 연구가 필요함.
- (다빈도 상병) 한편, 입원과 외래에서의 다빈도 상병은 일반 인구집단과 거의 유사한 양상을 보임.

〈요약표 1〉 원폭피해자 2세의 주요 질환 치료 유병률 분석 결과(요약)

구분	간접표준화유병비 ¹⁾		비노출군과의 유병률 직접 비교 시, 피해자군에서 유병률이 크게 나타난 경우	
	남	여	남	여
암				
전체 암	4.6~7.8	3.8~4.7		○ (2013~2017년)
위암	4.5~10.9	2.4~11.7	○	○ (2003~2007년, 2013~2017년)
간암	10.7~14.6	36.9~50.8		○ (2013~2017년)
대장암	5.9~6.9	0~5.1	○ (2008~2012년, 2013~2017년)	
유방암	-	2.9~4.6	-	○

8 한국인 원자폭탄 피해자 실태분석 및 보건복지욕구 조사

구분	간접표준화유병비 ¹⁾		비노출군과의 유병률 직접 비교 시, 피해자군에서 유병률이 크게 나타난 경우	
	남	여	남	여
				(2008~2012년)
자궁경부암	-	3.0~10.4	-	○
갑상선암	0~0.9	1.7~4.7		○
전립선암	34.2~213.7	-	○ (2003~2007년, 2013~2017년)	-
중증희귀질환 및 만성질환				
허혈성 심질환	0.8	0.5	○ (2007년)	
뇌졸중	1.0~1.5	0.4~0.7	○ (2012, 2017년)	
희귀난치성질환			○	○ (2007, 2012년)
갑상선 질환	1.1~1.6	1.3~1.5	○	○
당뇨병	0.8	0.7	○	○ (2012년)
고혈압	0.8~1.0	0.7	○ (2007, 2012년)	
만성비염, 비인두염, 인 두염 및 부비동염	0.9~1.0	1.1~1.4	○ (2007, 2012년)	○
피부질환	1.2~1.3	0.8~1.0	○	○ (2012년)
두통	1.2~1.3	1.0~1.4	○	○ (2007년)
기분장애	1.4~1.6	0.7~0.9	○ (2012, 2017년)	○ (2007년)
신경증성, 스트레스 연 관 신체형 장애	0.7~1.7	0.8~1.1	○ (2007, 2012년)	

주1) 간접표준화비가 1보다 큰 경우, 이는 일반 인구집단대비 원폭피해자 2세의 유병률이 큰 것을 의미함.

□ (원폭피해자 2세의 의료이용과 의료비) 의료이용과 의료비를 살펴본 결과, 원폭 피해자 2세가 일반 인구집단보다 대체로 의료이용 및 의료비 지출을 많이 한 것으로 나타남.

○ 전체 대상자 중 입원이나 외래를 한번이라도 이용한 사람의 비율은 2007년 입원을 제외하면 원폭피해자 2세가 일반 인구집단보다 높았음.

○ 그러나 의료이용을 한 사람들만을 대상으로 입내원 횟수와 일수를 비교한 결과, 입원과 외래의 양상이 다르게 나타남.

- 1인당 평균 입원 횟수와 입원일수를 비교한 결과, 2007년, 2012년, 2017년 모두 원폭피해자 2세가 비노출군인 일반 인구집단보다 더 적었음.
 - 1인당 평균 외래방문일수는 2007년, 2012년, 2017년 모두 원폭피해자 2세가 비노출군인 일반 인구집단보다 많았음.
- 의료이용을 한 사람들만을 대상으로, 총 의료비를 비교한 결과 원폭피해자 2세가 비노출군보다 대체로 의료비를 더 많이 지출한 것으로 나타남.
- 본인부담 의료비만으로 분석한 경우에도 2012년 양방 입원을 제외하면 양한방 모두, 그리고 입원과 외래 모두에서 원폭피해자 2세가 비노출군보다 의료비를 더 많이 지출한 것으로 나타남.
- 일반 인구집단과 비교해 원폭피해자 2세의 의료이용이 많게 나타난 것은 원폭피해자 2세의 건강수준이 상대적으로 열악함을 간접적으로 뒷받침함.
- 특히나, 외래의 경우 이용자 비율, 방문횟수, 의료비 모두에서 일관되게 일반 인구집단보다 높게 나타남.
 - 그러나 중증도가 높은 질환과 관련성이 큰 입원의 경우, 이용자 비율과 의료비는 높은데 반해, 입원횟수와 입원일수는 적게 나와 일관되지 않음.
- 본 분석은 다음과 같은 한계점을 가지고 있으므로 해석 시 주의가 필요함.
- 원폭피해자 1, 2세에서의 **선택적 생존 바이어스(selective survival bias)** 가능성
- 질병 사망에 취약한 군이 가장 빨리 사망해 버린다면 생존한 대상자만으로 질병사망과의 관련성을 볼 경우 실제의 원폭 노출의 위험을 과소평가할 가능성이 있음. 원폭피해자 등록은 1990년대 들어 본격적으로 이루어졌고 원폭피해자 2세 등록은 2018년 이후 본격적으로 이루어졌음을 고려할 때 등록된 대상자로만 분석할 경우, 이러한 선택적 생존 바이어스의 문제가 발생할 수 있음. 따라서 이 연구에서 도출된 결과는 보수적 추정치임을 고려해야 함.
- 혼란변수에 대한 통제
- 기본적으로 일반 인구집단과의 비교 시 성, 연령을 표준화하고, 건강보험공단 자료 분석 시에는 성, 연령, 지역을 매칭한 비노출군과 비교하였으나, 그

밖에 암 발생 등과 관련이 있다고 알려진 흡연, 음주 등의 혼란요인을 통제하지 못함. 또한 적은 표본수의 한계로 인해 지역의 경우 시도 수준까지 구분하지 못한 채 부산·경남과 그 밖의 지역으로만 구분하여 매칭함. 즉 현재 도출된 결과는 보수적 추정이라고 할 수 있음.

○ 원폭 2세 암발생 및 유병건수의 절대수가 매우 작음.

- 간접표준화 암발생비의 95% 신뢰구간은 포와송 모델의 정규분포 근사식을 이용해 계산함. 따라서 분석 시 건수가 5건 미만인 경우 포와송 모델의 정규분포근사식의 타당도가 떨어지게 되어 신뢰구간의 타당도 역시 떨어지게 됨. 따라서 5건 미만인 대상이 있는 표준화비의 95% 신뢰구간에 대해서는 해석 상 주의를 기울여야 함.

○ 적은 표본수로 인한 제 2형 오류의 가능성

- 본 연구에서 분석한 원폭피해자 2세의 수는 총 954명으로, 원폭피해자 등록자 수를 통해 추정된 전체 2세 규모의 10%도 채 되지 않음. 따라서 이러한 작은 표본의 크기를 고려할 때, 실제 원폭 노출이 건강결과에서의 유의미한 차이를 가져온다 해도 실증자료 분석 시 발견하지 못할 가능성은 충분히 있음(제 2형 오류). 즉, 본 연구에서 유의미한 차이가 발견되지 않은 결과에 대해서도 신중한 해석이 요구됨.

나. 원자폭탄 피해자 자녀 실태조사

1) 조사 내용	
영역	문항 내용
일반적 사항	<ul style="list-style-type: none"> • 성별, 연령, 거주지, 거주형태 • 동거 가구원 현황, 결혼상태 • 맞춤형 급여 현황, 의료보장 형태 • 경제활동 참여 상태, 가구 소득과 수입원, 교육 수준 등
원폭 피해자 2세 경험과 인식	<ul style="list-style-type: none"> • 부모님의 원폭피해자 건강수첩 소지 여부 • 부모님의 원자폭탄 피해 유형과 피폭 장소 • 원폭 피해자 2세 인지 연령 • 원폭 피해자 2세 의식 경험 • 원폭 피해자 2세 사실 주변 공유 여부

영역	문항 내용
	<ul style="list-style-type: none"> 유산 경험, 사산 경험 자녀 건강 및 질환 등
건강수준과 건강행태	<ul style="list-style-type: none"> 장애등급 판정 여부 및 유형 주관적 건강상태 현재 보유질환, 아동·청소년기의 건강상태 및 보유질환, 부모님 피폭관의 관련성에 대한 인식 음주, 흡연, 수면 시간 스트레스, 슬픔 및 절망, 자살생각 및 시도 여부 원인을 알 수 없는 통증 등
의료이용	<ul style="list-style-type: none"> 건강검진 경험 입원, 외래 서비스 이용 경험(최근 1년) 미충족 의료 경험
활동제한과 삶의 질	<ul style="list-style-type: none"> 일상생활 및 사회활동 제한 여부 와병 여부와 일 수(최근 1달, 최근 1년) 결석 및 결근 여부와 일 수(최근 1달, 최근 1년) 삶의 질(EQ5-D) 돌봄 필요 여부와 돌봄제공자 삶의 만족도
차별 경험과 불안	<ul style="list-style-type: none"> 차별 경험 원폭피해자 2세로서의 불안 또는 고민정도
서비스 요구도	<ul style="list-style-type: none"> 필요한 서비스

2) 조사 및 분석방법

- 제한된 조사 대상자 리스트에서 최대한의 표본수를 확보하기 위해 방문 면접 방법을 우선으로 하되, 전화조사, 이메일 조사, 팩스 조사 등 다양한 조사방법 활용
 - 조사원이 사전 전화연락을 통해 조사대상자가 선호하는 조사 방법과 가능한 조사 일정 확인
 - 조사는 구조화된 설문지를 활용하였으며, 2019년도 신규 조사 참여자와 2018년도 파일럿 조사 참여자 설문을 별도로 구성
 - 조사는 2019년 10월 28일부터 2019년 12월 13일까지, 약 7주간 진행되었음.
 - 조사를 위해 연락한 1258명 중 본 설문조사에 참여한 사람은 752명이며, 최종적으로 분석에 포함된 원폭피해자 2세는 748명임.

□ 우리나라 일반 인구 대비 원폭피해자 자녀의 건강수준, 건강행태, 의료이용 등에서의 초과위험을 분석하기 위해 국민건강영양조사 자료(2018년)를 활용하여 비교함.

○ 원자폭탄 피해자 후손 설문조사에서 산출한 지표 중 국민건강영양조사와 비교 가능한 지표에 대해 각각의 조율을 비교하였음.

○ 또한 성, 연령 보정이 필요하다고 생각되는 일부 지표에 대해서는 국민건강영양조사를 표준 인구집단으로 하여 간접표준화 유병비를 산출함.

□ 전반적 건강수준 및 2세로서의 경험과 인식

○ 조사에 참여한 원자폭탄 피해자 자녀들이 응답한 건강 수준은 전반적으로 일반 인구집단(국민건강영양조사 결과)에 비해 좋지 않았으며 의료이용은 더 많이 하는 것으로 나타남.

○ 자신이 원자폭탄 피해자라고 인식하는 때는 주로 부모님이나 자신의 건강에 문제가 생겼을 때라고 하였고, 현재 앓고 있는 질환이 부모님의 피폭과의 관련성이 높다고 응답한 비율이 높았음.

○ 이는 원자폭탄 피해 당사자뿐만 아니라 그들의 자녀들에게도 건강과 피폭과의 관련성은 매우 중요한 문제임을 보여주는 결과임.

○ 따라서 향후 원자폭탄 피해자 건강에 대한 조사나 정책을 논의할 때, 원폭피해자 후손도 함께 정책 대상으로 고려할 필요가 있겠음.

□ 현재 앓고 있는 질환과 정신건강, 활동 제한과 삶의 질

○ 국민건강영양조사자료를 이용한 일반 인구집단과 비교 시, **전반적으로 원폭피해자 자녀들의 건강수준이 좋지 않은 것으로 나타남.**

- 주관적 건강수준의 경우, **본인의 건강수준을 나쁨으로 평가한 경우가 38.2%**로, 일반 인구집단(16.4%)보다 **2배 이상 높게** 나타남.

- 현재 앓고 있는 질환(의사진단 有)으로 응답된 여러 질환 중, 고혈압(남), 뇌졸중(남), 류마티스성 관절염, 천식, 당뇨(남), 갑상선 질환, 위암, 대장암

(남), 유방암, 우울증(남), 아토피피부염은 성, 연령을 표준화하여 일반 인구 집단과 비교하였을 때 유의하게 유병률이 높았음. 특히, 방사선에 민감하다고 알려진 **갑상선질환**은 매우 높게 나타났고(남자 SPR: 5.83, 여자 SPR: 3.16), **아토피피부염**(남자 SPR: 6.69, 여자 SPR: 10.01), **천식**(남자 SPR: 4.57, 여자 SPR: 4.75)과 같은 알려지 질환자의 비율도 일반 인구집단에 비해 크게 높았음.

- **우울감 경험률**은 원폭 피해자 후손이 일반 인구 집단보다 **2배 가량 높았으며 자살을 심각하게 생각해본 사람**의 비율 역시 원폭피해자 2세에서 **2배 이상 높게** 나타남.
- 최근 1년 동안 입원이용률은 일반 인구집단에 비해 높게 나타남.
- 현재 건강상의 문제나 신체 혹은 정신적 장애로 일상생활 및 사회활동에 제한을 받고 있다는 응답은 일반 인구집단에 비해 약 **3배 가량 높았으며**, 최근 1년 동안 건강상의 이유로 거의 하루 종일 누워서 보내야만 했던 날이 있었다는 응답자의 비율도 **2배 이상 높았음**.
- EQ-5D로 측정된 삶의 질 역시 원폭피해자 자녀들이 일반 인구집단보다 낮았음.

□ 원자폭탄 피해자 자녀들의 생활 경험과 불안·고민, 정책 요구도

- 자녀들의 **미충족 의료 경험은 일반 인구집단(국민건강영양조사 결과)에 비해 높았는데**, 미충족 의료 경험의 이유로 **경제적인 이유**를 꼽은 비율이 일반 인구 집단보다 높게 나타난 것이 특징임.
- 원자폭탄 피해자 후손으로서 느끼는 불안과 고민에 대한 설문에서 **가장 큰 불안과 고민은 건강에 대한 것**이었는데, 피폭자인 부모님의 건강, 2세인 본인과 3세인 자녀의 몸에 미치고 있는 방사능의 영향에 대한 불안과 고민이 가장 높게 나타남.
- 다음으로는 향후 **경제 상태에 대한 불안과 고민**이 높게 나타나, 건강 문제 외에 경제적인 부분도 정책 지원 시 고려가 필요한 부분임을 알 수 있었음.

- 서비스에 대한 요구 또한 의료비 지원, 건강 상담, 심리 상담, 무료 검진 서비스 등 건강 관련한 서비스에 대한 요구도가 높게 나타남.
- 따라서 정부는 원자폭탄 피해자 2, 3세의 신체 및 정신 건강에 대해 관심을 가지고 그에 상응하는 서비스 제공 방안에 대해 고민해야 할 것으로 보임.

3. 결론 및 시사점

- 본 연구는 2018년 수행된 원자폭탄 피해자 실태조사 및 예비조사에 대한 후속 연구로서, 피해자 및 피해자 자녀의 건강수준과 의료이용에 대한 심층 분석을 실시함.
- 특히 그동안 제대로 조사되지 못했던 원폭피해자 자녀들의 기초 현황 및 건강·생활 실태를 파악하여 피폭의 건강영향 및 유전 가능성 등을 분석함으로써 향후 원폭피해자 지원 정책 수립 마련을 위한 근거를 제시하고자 함.
- '18년도 피해자 예비조사 결과, 피해자와 자녀 모두 피폭의 유전 가능성에 대해 강한 불안감을 안고 있는 것으로 나타났지만, 피해자 자녀에 대해서는 현재까지 실태파악이 거의 이루어지지 않았다는 점에서 본 연구의 필요성이 제기됨.
- 본 연구에서는 설문조사 뿐 아니라 사망등록자료, 국가암등록자료, 건강보험청구자료 등의 공공자료 분석을 통해 원폭피해자와 자녀의 건강수준을 다각적으로 분석하고 이를 우리나라 일반 인구집단과 비교함으로써 일반 인구집단 대비 초과건강위험(excessive health risk)이 있는지 평가함.
- 기존의 선행연구들이 주로 설문조사를 통해 피해자들의 전반적 현황 및 건강수준 등을 파악하고, 일부 연구의 경우 일반 인구집단과의 비교 없이 피해자 결과만을 제시함으로써 객관적 비교가 어려웠던 한계를 극복하고자 함.
- 설문조사 역시 약 750여명을 대상으로 한 대규모 조사를 통해 원폭피해자 2세의 질병 이환 현황 뿐 아니라 피해자 2세로서의 경험과 인식, 건강행태, 건강수준, 의료이용, 삶의 질, 차별경험과 불안, 서비스 요구도 등을 포괄적으로 파악함.

- 분석 결과, 원폭피해자 1세 뿐 아니라 2세에서도 피폭과의 관련성이 의심되는 건강결과들이 도출됨.
 - 설문조사 결과, 원폭피해자 2세들의 전반적 건강수준은 일반 인구집단에 비해 좋지 못한 것으로 나타났으며 이는 주관적 건강수준, 이환상태, 정신건강수준, 활동제한율, 와병경험률, 삶의 질 등의 다양한 지표에서 일관되게 확인됨.
 - 건강보험청구자료 분석을 통해 주요 질환들의 치료 유병률을 살펴본 결과에서도, 일부 암종, 일부 만성질환 및 희귀중증질환에서 일반 인구집단(비노출군) 대비 유의미한 초과유병을 확인할 수 있었음.
 - 이러한 건강문제는 그들의 불안과 고민으로 이어져, 피폭자인 부모님의 건강, 2세인 본인과 3세인 자녀의 몸에 미치고 있는 방사능의 영향을 원자폭탄 피해자 후손으로서 느끼는 가장 큰 불안과 고민요소로 응답함. 또한 서비스에 대한 요구도 역시 의료비 지원, 건강 상담, 심리 상담, 무료 검진 서비스 등 건강 관련한 서비스에 대한 요구도가 높게 나타남.
 - 그러나 이렇듯 좋지 못한 건강수준과 이에 대한 우려가 충분한 의료이용으로 이어지지는 못하는 것으로 보임. 원폭피해자 자녀들의 미충족 의료 경험은 일반 인구집단(국민건강영양조사 결과)에 비해 2배 이상 높았고, 특히 경제적 이유로 인한 미충족 의료 경험 발생이 높게 나타남.
 - 이러한 결과는 정연 등(2018)이 원폭피해자 자녀 9인을 대상으로 수행한 질적 연구에서도 찾아볼 수 있는데, 인터뷰 참여자들은 의료비 지출로 인한 가구 경제의 어려움과 가족 간의 갈등을 언급하였으며, 피해자 1세 뿐 아니라 2세 역시 고령화되어 가면서 의료비 지출이 증가함에 따라 이에 대한 지원의 필요성을 제기함.
- 이상의 연구결과는 원폭피해자 1세 뿐 아니라 그 후손에 대해서도 정책지원의 대상으로 고려할 필요가 있음을 뒷받침함.
 - 구체적인 지원의 내용과 수준에 대해서는 보다 더 많은 논의와 합의가 필요하겠지만, 원폭피해자 2세들이 안고 있는 건강불안과 일부 질환에서의 관찰된 초

과 유병, 높은 미충족 의료 발생을 고려할 때 건강검진을 무료로 받을 수 있도록 지원하거나 의료비 본인부담을 일부 감면하는 방식 등이 고려될 수 있을 것임.

- 일본에서도 피해자 2세들을 공식적인 피해자 범위로 포함하고 있지는 않지만 이들의 건강불안 해소를 목적으로 기본 일반검진과 다발성골수종에 대한 피검사 등을 실시하고 있으며, 일부 도도부현에서는 정기적 암검진을 지원하고 있음.

□ 그러나 본 연구는 한정된 표본수만을 바탕으로 분석함에 따라 과소추정과 과대추정의 가능성을 모두 안고 있으므로 **보다 많은 대상자를 확보하여 추가분석을 실시할 필요가 있음.**

- 또한 지금 당장에는 나타나지 않은 건강문제들이 시간이 흐름에 따라 추가적으로 나타날 수 있음을 고려해 피해자 2세를 대상으로 한 정기적인 검진과 조사가 이루어질 필요가 있으며, 특히 일본에서도 현재 추진 중인 **코호트 구축이나 유전체 검사 등을 통해 피폭 영향의 유전가능성을 파악하는 것이 중요할 것**으로 보임.

*주요용어: 원폭피해자, 원폭피해자 자녀, 건강수준, 치료 유병률, 암, 의료이용, 피폭 영향

제 1 장 서론

제1절 연구배경 및 필요성

제2절 국내 원폭피해자 규모 및 관련 선행연구

제3절 연구내용 및 방법

제1절 연구배경 및 필요성

□ 연구배경 및 필요성

- 한국원폭피해자원호협회(한국원폭피해자협회)가 1972년에 발표한 바에 따르면, 1945년 일본 원자폭탄에 의해 발생한 우리나라 피폭자는 약 7만 명으로 추정되며, 이 중 4만 명이 사망하였고 생존한 3만 명 중 2만 3천명이 한국으로 귀국한 것으로 나타남.
 - 2018년 8월을 기준으로, 대한적십자사에 등록된 국내 원폭피해자는 2,283 명이며, 피해자의 노령화, 사망으로 피해자 1세 규모는 꾸준히 줄고 있음.
- 국내 원폭 피해자들 중 상당수는 피폭 후유증으로 인한 신체적 고통과 그로 인한 경제적 어려움은 물론 사회적 차별과 편견으로 인해 정신적 고통을 겪고 있는 것으로 알려져 있지만, 이들은 오랫동안 정부와 사회의 무관심 속에 방치되어 있음.
- 이러한 가운데, 한국인 원자폭탄 피해자에 대한 실태를 조사하고 실질적 지원을 통해 이들의 생존권과 인간다운 삶 영위를 보장하기 위한 목적의 “한국인 원자폭탄 피해자 지원을 위한 특별법안(이하 ‘특별법’)”이 2017년 7월부터 시행됨.
 - 이에 피해자들의 건강상태 및 생활수준 등을 파악하기 위한 실태조사의 법적 근거가 마련됨(특별법 제 3조, 제 7조 및 같은 법 시행령 제 6조).
- 이를 근거로 2018년에 진행된 원폭 피해자 실태조사에서는 적십자사에 등록된 원폭피해자의 규모와 인구사회학적 분포를 확인하고, 일부 공공자료 분석과 심층인터뷰를 통해 원폭피해자 1세의 건강문제와 생활실태 등을 파악할 수 있는 기초자료를 제공함.

- 이와 함께 피해자 자녀들에 대한 실태파악의 필요성과 이를 위한 조사체계를 제안하였으며, 개발한 설문을 토대로 피해자 일부를 대상으로 예비조사를 실시함.
- 원폭 피해자들에 대한 향후 실효성 있는 지원 정책을 마련하기 위해서는 피해자들의 현황과 보건복지 욕구를 보다 정밀하게 파악하는 것이 필요하며, 2018년도 실태조사 및 예비조사 결과를 바탕으로 한 후속연구가 반드시 필요함.
- 더욱이 '18년도 피해자 예비조사 결과, 피해자와 자녀 모두 피폭의 유전 가능성에 대해 강한 불안감을 안고 있는 것으로 나타났지만, 피해자 자녀에 대해서는 현재까지 실태파악이 거의 이루어지지 않음.

□ 연구목적

- 2018년 원자폭탄 피해자 실태조사 및 예비조사 결과를 바탕으로 피해자의 건강수준과 의료이용에 대한 심층 분석을 실시하고자 함.
- 원폭피해자 자녀 현황 및 건강·생활 실태를 파악하여 피폭의 건강영향 및 유전 가능성 등을 분석함으로써 향후 실효성 있는 정책 수립 마련을 위한 근거를 제시하고자 함.

제2절 국내 원폭피해자 규모 및 관련 선행연구

1. 국내 원폭피해자 규모

□ 원폭피해자 1세

- 히로시마·나가사키 원자폭탄 투하 당시 피폭된 한국인 피해자의 정확한 규모는 알려져 있지 않으나 일본 내무성 경보국의 보고에 따르면 대략 10만 명이 피폭되고, 그 중 4만 3천명이 한국으로 귀국한 것으로 추정됨.
- 한편, 한국원폭피해자원호협회에서는 한국인 피폭자 규모를 7만 명, 이 중 귀국자 규모를 2만 3천명으로 추정한 바 있음.
- 이들 중 대한적십자사에 원폭피해자로 등록된 수는 2018년 8월 기준 4,399명(사망자 포함)으로, 한국으로 귀국한 피해자의 상당수는 피해자로 등록되지 못한 채 사망한 것으로 추정됨.
 - 2018년 12월 기준 대한적십자사에 등록된 생존 원폭피해자 수는 모두 2,262명임.¹⁾

□ 원폭피해자 2세

- 원폭피해자 2세의 정확한 규모는 현재까지 제대로 파악된 적이 없으며, 미등록 원폭피해자 1세가 상당함을 고려할 때 2세 규모를 정확하게 추정하기란 사실상 불가능함.
- 다만, 대한적십자사에 등록된 원폭피해자 1세의 규모만을 토대로 추정할 때 원폭피해자 2세는 최소 1만 2천~1만 5천 명 정도일 것으로 추정됨.²⁾
- 원폭피해자 2세에 대한 정부차원의 별도 등록 및 관리체계는 전무하며, 다만 한국원폭피해자협회 차원에서 피해자 후손 등록사업을 최근 시작함으로써 피

1) 대한적십자사 내부자료

2) 원폭피해자 2세에 대한 기존 연구에서 설문조사를 통해 파악한 원폭피해자 1세의 평균 자녀수를 곱해 계산함. 국가인권위원회(2014) 연구에서는 평균 자녀수를 3.4명으로, 정연 등(2018)에서는 평균 자녀수를 2.9명으로 제시함.

22 한국인 원자폭탄 피해자 실태분석 및 보건복지육구 조사

해자 2세 일부에 대한 파악이 가능함.

- 대한적십자사에 등록된 원폭피해자들을 대상으로 그 자녀들을 원폭피해자 협회 및 원폭피해자후손회에 등록하도록 권장하고 있음.

○ 2019년 8월 기준, 한국원폭피해자후손회에 등록된 피해자 2세는 총 2,022명으로, 남자 1,192명, 여자 830명임.

- 연령별로는 40대와 50대가 전체의 80%를 차지하고 있으며, 주소지별로 살펴보면 경남, 부산, 서울 순으로 비율이 높음.

〈표 1-1〉 원폭피해자 2세(협회 등록자)의 인구사회학적 특성

구분		인원수(명)
성별	남	1,192
	여	830
연령	30대	55
	40대	787
	50대	822
	60대	314
	70대	44
지역(주소지)	서울	326
	부산	397
	인천	61
	대구	243
	대전	28
	울산	60
	광주	9
	세종	3
	경기도	280
	강원도	12
	충청북도	16
	충청남도	40
	전라북도	11
	전라남도	14
	경상북도	97
	경상남도	410
	제주도	11
해외거주	4	

2. 기존 원폭피해자 관련 실태조사 및 연구

□ 원폭 피해자 실태조사(한국보건사회연구원, '91)

- 당시 피폭자로 인정된 2,307명 중 1,982명을 면접조사하였으며, 조사 결과 67%가 피폭 당시 화상 등 직접 피해를 경험하였으며, 88%가 피폭 후유증 경험, 77%가 후유증 치료를 위해 의료기관을 방문한 것으로 나타남.
- 피폭자는 건강에 대한 불안, 치료, 생계 등의 어려움을 겪는 것으로 나타남. 피폭자의 70%는 본인이 건강하지 않다고 인식하였으며, 67%는 병에 잘 걸린다고 응답함. 31%는 출산이나 자녀 건강에 대해 불안을 호소함.
- 원폭피해자들이 일상생활에서 가장 큰 어려움을 겪는 문제는 생계문제(46%)와 치료문제(23%)로 보고됨. 원폭피해자가 필요로 하는 지원은 경제적 도움이 47%로 가장 높았고, 그 다음은 전문 의료기관 치료(14%), 도일치료(10.4%) 등의 의료 지원 순으로 나타남.

□ 원폭 피해자 2세의 기초 현황 및 건강실태 조사(국가인권위원회, '04)

- 등록 피폭자 1세 1,256명, 2세 1,226명에 대한 설문조사, 건강검진 및 심층 인터뷰를 실시함.
- 설문조사를 통해 피해자들이 자가보고한 질병 이환을 일반 인구집단과 비교한 결과, 피해자 1세는 일반 인구집단에 비해 우울증, 림프 및 조혈계통의 악성 신 생물, 빈혈, 정신분열증, 갑상선 질환 등에서 높은 질병 이환율 보임. 피해자 2세의 경우, 같은 연령대의 일반인에 비해 남성은 빈혈, 심근경색·협심증, 우울증, 천식 등이 높고, 여성은 심근경색·협심증, 우울증, 유방양성종양, 빈혈, 천식 등이 높음.
- 원폭피해자 1세를 통해 조사한 원폭피해자 2세(4,080명)의 조사 결과, 원폭 피해자 2세 중 7.3%(299명)가 이미 사망한 것으로 나타났으며, 사망 당시 연령이 10세 미만이었었던 경우가 52.2%로 절반 이상이었음. 생존한 원폭피해자 2세 3,781명 중 선천성 기형 및 선천성 질병을 보유한 경우는 0.5%(19명)였으며, 2세들이 앓고 있는 선천성 기형 및 질병은 정신지체, 척추이상, 고관절 기

형, 다운 증후군, 심장 기형 등이었음.

□ 경상남도 원자폭탄 피해자 실태조사(경상남도, '13)

- 경상남도 거주 원폭피해자 1,125명을 대상으로 조사를 실시함(1세(696명), 2세(370명), 3세(120명)).
- 원폭피해자 가구의 수입원에서는 '정부 및 지자체 수당 및 지원금'(47.7%)의 비중이 가장 높았고, '월급'(19.0%)과 '자녀의 수입 및 자녀로부터의 용돈'(15.7%)이 그 뒤를 이었음. 가구 월평균 수입은 50~100만원 미만(40.7%), 100-200만원 미만(18.1%), 50만원 미만(17.7%) 등의 순으로 나타남.
- 원폭피해자의 74.6%는 원폭후유증으로 인한 의료기관 이용 경험이 있었으며, 응답자의 20.2%는 자녀가 선천성 기형이나 유전성 질환이 있다고 응답함. 원폭피해자들이 앓고 있는 질병은 고혈압(35.5%), 퇴행성·류마티스 관절염(28.5%), 위·십이지장 궤양(18.0%), 백내장(15%), 당뇨병(14.8%), 알레르기 등 피부질환(13.3%) 등으로 보고되었음. 또한 원폭피해자들의 75.2%는 '지속적이고 정기적인 진료'를 받고 있었음.
- 원폭피해자들은 보건의료서비스 이용을 위해 '건강검진 및 의료비 지원 확대'(88.7%)에 대한 지원이 가장 필요하다고 응답하였음.
- 원폭피해자들은 출산 및 자녀건강 등에 대한 유전적 불안감, 노후에 대한 불안감 등이 생활하기에 가장 큰 어려움으로 응답하였음.

□ 원자폭탄 피해자 현황 및 건강생활 실태조사(한국보건사회연구원, '18)

- 대한적십자사에 등록되어 있는 피해자 총 3,832명(사망자2,111명, 자료 동의 생존자 1,721명)의 건강보험청구자료 분석 결과, 피해자들의 암 5년 유병률이 동일 연령대 일반 인구집단에 비해 대체로 높음. 2017년 기준, 남자는 갑상선암(7.0배), 골수종(6.9배), 전립선암(6.7배), 뇌종양(6.6배)이 주로 높았으며, 여자는 뇌종양(20.8배), 백혈병(7.4배), 갑상선(5.8배) 순으로 높음. 또한 희귀 난치성 질환의 인구 10만 명 당 유병률은 남성 6,709명(일반인 대비 1.5배), 여성은 4,134명(일반인 대비 1.07배)으로 피해자가 일반인보다 높음.

- 대한적십자사가 보유하고 있는 진료비 자료를 분석한 결과에 따르면, 피해자 1인당 평균 본인부담(급여+비급여, 외래+입원+약국) 총액은 '15년 229만원, '16년 317만원, '17년 240만원 수준임. 이중 1인당 연간 평균 본인부담액(급여부분)은 '15년 113만원, '16년 155만원, '17년 124만원으로, 우리나라 만 70세 이상의 연간 평균 본인부담액(급여부분)보다 조금 높은 수준임.
- 한편, 피해자 21명(피해자 1세 12명, 2세 9명)을 대상으로 심층 면접을 실시한 결과, 원폭 피해자 2세들은 원폭 피해자 1세에 비해 주관적 신체 건강이 더 불건강한 편으로 나타남. 피해자 1세와 2세 모두 불면증, 우울, 불안, 스트레스에 대한 취약성으로 힘들어하고 있었으며, 1세에 비해 2세의 정신건강이 더욱 불건강함. 1세 피해자의 불건강은 경제활동 자체를 어렵게 하고, 지속되는 치료비 부담으로 인해 경제적 어려움으로 이어짐. 피해자 2세의 경우 의료비 지원이 없으므로 전액 가족이 부담함. 원폭 피해자는 재정적 여건이 된다면 피해 사실을 노출하지 않음으로써 사회적 차별을 회피하려는 양상을 보였으며, 피폭으로 인한 불건강이 유전된다는 소문을 듣거나, 경험적으로 인지한 피해자들은 비혼이나 출산 포기를 선택함.

3. 본 연구의 차별성

- 방사능의 건강영향에 대한 포괄적 문헌고찰
 - 방사능 노출에 따른 건강 영향을 다각적으로 검토하고, 최근 연구동향과 결과들을 최대한 상세히 소개함.
 - 방사선 직접 노출로 인한 질환 발생의 위험을 암과 그 밖의 질환으로 나누어 고찰하였으며, 특히 원폭피해자 대상 연구 뿐 아니라 치료목적의 방사선 노출, 직업적 피폭에 대한 연구결과들도 포괄적으로 검토함.
 - 방사선으로 인한 유전적 질병과 건강 영향의 유전성과 관련해 최근 이루어진 연구내용과 방법, 결과들을 고찰함.

□ 공공자료를 이용한 원폭피해자 1, 2세의 건강수준 심층 분석

- 기존의 선행연구들은 주로 설문조사를 통해 피해자들의 전반적 현황 및 건강수준 등을 파악함. 일부 연구의 경우 일반 인구집단과 비교한 설문조사 결과를 제시하기도 했으나, 다른 연구들은 주로 피해자 결과만을 제시하여 객관적 비교가 어려움.
- 정연 등(2018)에서는 원폭피해자 1세에 대한 공공자료 분석을 처음으로 시도한 바 있으며 이를 통해 원폭피해자 1세의 건강수준과 의료이용현황을 파악함. 본 연구에서는 이에 이어 공공자료를 이용해 원폭피해자 1세 및 2세의 건강수준(건강피해)을 역학적 방법을 적용해 심층 분석함.
 - 원폭피해자 1세의 사망등록자료, 국가암등록자료 분석을 통해 원폭피해자의 기대여명과 원인별 사망률, 암발생률 등을 산출하고, 이를 우리나라 일반 인구집단과 비교함으로써 일반 인구집단 대비 초과건강위험(excessive health risk)이 있는지 평가함.
 - 원폭피해자 2세의 경우 국가암등록자료와 건강보험청구자료 분석을 통해 암발생률과 주요 질환 치료 유병률 등을 산출하고, 이를 우리나라 일반 인구집단과 비교함으로써 일반 인구집단 대비 초과건강위험(excessive health risk)이 있는지 평가함.

□ 원폭피해자 2세의 경험과 인식, 보건복지욕구 파악을 위한 대규모 설문조사

- 원폭피해자 2세의 질병 이환 현황 뿐 아니라 피해자 2세로서의 경험과 인식, 건강행태, 건강수준, 의료이용, 삶의 질, 차별경험과 불안, 서비스 요구도 등을 포괄적으로 파악하기 위한 설문조사 실시

제3절 연구내용 및 방법

1. 연구내용

가. 방사선의 건강영향에 대한 선행연구 검토

- 방사선 노출의 건강영향 유발 기전
- 피폭이 암 발생에 미치는 영향에 대한 선행연구 고찰
 - 원폭피해자 대상 암 발생 연구
 - 치료목적의 방사선 노출과 암 발생
 - 직업적 피폭과 암 발생 연구
- 피폭이 암 이외의 질환에 미치는 영향에 대한 선행연구 고찰
- 방사선의 유전적 영향
 - 방사선으로 인한 유전적 질병의 종류와 빈도
 - 원자폭탄 피폭의 유전적 영향 연구: 코호트 연구, 유전체 분석 연구
 - 체르노빌 원전사고 피해자에서의 유전성 연구
- 원자폭탄 피폭의 건강영향에 대한 일본의 연구 동향

나. 건강피해 파악을 위한 국내 역학조사 사례 고찰

- 고엽제 피해 역학조사 방법론 고찰
 - 사망률 분석
 - 암 발생 연구
 - 의료이용 질병유병 연구

다. 공공자료를 이용한 원자폭탄 피해자 및 자녀의 건강수준 분석

□ 기대여명 및 사망률

- 대한적십자사에 등록된 피해자 전수(사망자 포함)의 출생시점 및 사망시점 자료를 바탕으로 피해자들의 1996년, 2006년, 2016년도 기준 기대여명 분석
 - 해당년도 우리나라 전체 인구의 기대여명과 비교
- 통계청 사망등록자료를 이용해 원폭피해자 1세의 1992~2018년 통합기간 사망률 및 원인별 사망률을 산출함.
 - 해당기간 우리나라 전체 인구 대비 원폭 피해자의 원폭 노출로 인한 초과 사망위험을 추정하기 위해 간접표준화방식에 의한 SMR(standardized mortality ratio) 산출

□ 주요 질환 치료 유병률

- 원폭피해자협회에 등록된 원폭피해자 자녀 중 자료연계를 위한 주민등록번호 수집에 동의한 자를 대상으로 건강보험 진료비 청구자료 분석
- 주요 암과 중증질환(허혈성 심질환, 뇌졸중, 희귀난치성질환), 만성질환, 주요 정신·신경계 질환의 치료 유병률 산출
- 일반 인구나 비교분석①: 원폭피해자와 성, 연령, 지역 구성을 동일하게 매칭한 비노출군을 추출하여 피해자군과 비노출군의 치료 유병률 비교
- 일반 인구나 비교분석②: 우리나라 전체 인구 대비 원폭 피해자의 원폭 노출로 인한 건강상 초과 위험을 추정하기 위해 간접표준화방식에 의한 SPR(Standardized Prevalence Ratio) 산출

□ 암 발생률

- 대한적십자사에 등록된 피해자 및 원폭피해자협회에 등록된 피해자 후손 중 자료연계를 위한 주민등록번호 수집에 동의한 자 전수(사망자 포함)를 대상으로 국가암등록자료를 분석하여 주요 암의 발생률 산출

- 일반 인구와 비교분석: 우리나라 전체 인구 대비 원폭 피해자의 원폭 노출로 인한 건강상 초과 위험을 추정하기 위해 간접표준화방식에 의한 SIR(Standardized Incidence Ratio) 산출

□ 의료이용 현황

- 건강보험 진료비 청구자료 분석을 통해 원폭피해자와 그 자녀의 의료이용 빈도 및 의료비 지출액 분석
- 피해자 후손들의 다빈도 의료이용 질환 분석
- 일반 인구와 비교분석: 원폭피해자와 성, 연령, 지역 구성을 동일하게 매칭한 비노출군을 추출하여 피해자군과 비노출군의 다빈도 상병 및 의료비, 의료이용 빈도 비교

라. 원폭 피해 자녀들의 기초 현황 및 건강생활실태 조사

- 원폭피해자 협회에 등록된 피해자 자녀들의 인구사회학적 특성, 지역분포 등 파악
- 건강상태, 생활실태, 보건복지 욕구 등을 파악하기 위한 설문조사 실시
- 건강수준 및 행태, 의료이용 등에 대한 조사결과는 우리나라 일반 인구를 대상으로 한 국민건강영양조사 자료 분석결과 등과 비교 분석

2. 연구방법

□ 문헌고찰

- 방사능 노출의 건강영향 및 유전성에 대한 선행연구 고찰
- 고엽제 피해 역학조사 방법론에 대한 문헌 고찰

□ 2차 자료 분석

- 건강보험 진료비 청구자료, 국가암등록자료, 사망통계자료 분석
 - 원폭피해자 및 자녀들의 암 발생률 및 주요 질환 유병률, 의료이용횟수, 의료비 지출액, 기대여명 등 분석
 - 자세한 분석방법은 보고서 3장에 제시함.
- 국민건강영양조사 분석
 - 원폭피해자 후손 대상 설문결과를 일반 인구집단과 비교하기 위해 국민건강영양조사자료의 주요 질환 유병 현황, 주관적 건강수준, 활동제한 등을 분석
 - 자세한 분석 방법은 보고서 4장에 제시함.

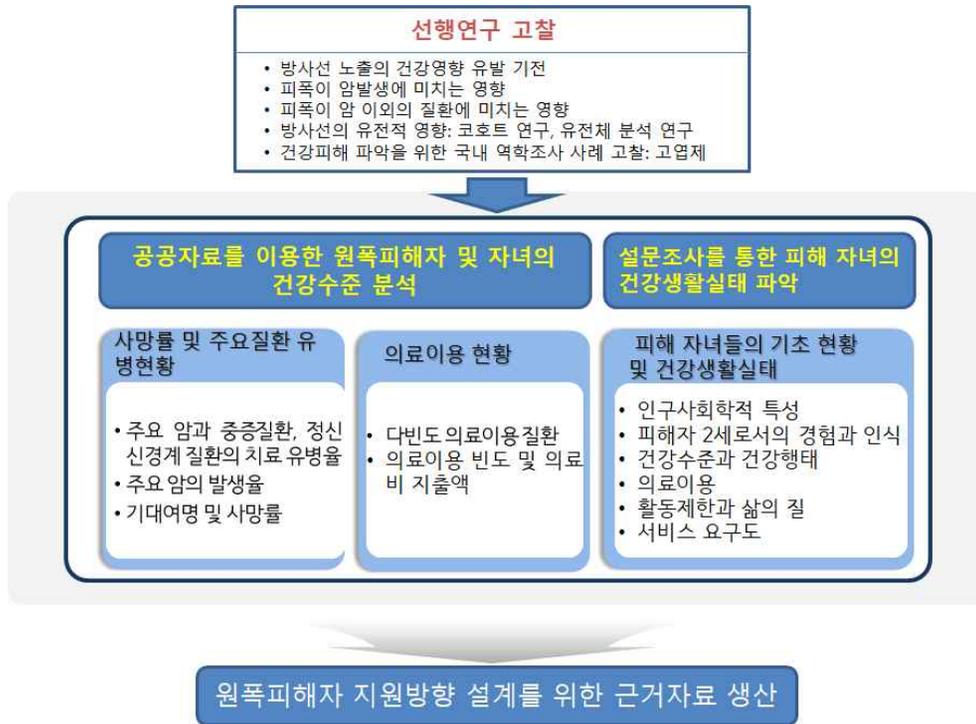
□ 설문조사 실시

- 원폭피해자 협회에 등록된 원폭피해자 자녀를 대상으로 설문조사 실시
- 건강수준 및 생활 실태, 원폭피해 관련 경험과 인식 등 조사
- 설문항목 및 자세한 분석방법은 보고서 4장에 제시함.

□ 전문가 자문회의 및 관련단체 간담회

- 조사항목 및 조사방법 설계, 조사결과 논의를 위한 전문가 자문회의 실시
- 조사방안의 타당성과 수용성 확보를 위해 원폭피해자 협회 등 관련단체와의 간담회 실시

[그림 1-1] 연구 개요



제 2 장

선행 연구 고찰

제1절 방사선 노출과 질환

제2절 건강피해 파악을 위한 국내 역학조사 사례

제1절 방사선 노출과 질환

1. 방사선 정의³⁾

- 방사선은 발생한 곳에서 모든 방향(방사형)으로 퍼져나가는 입자나 파동을 통칭하는 것으로, 빛, 열, 소리 등 인체가 느낄 수 있는 것과 X-선과 같이 인체가 느낄 수 없는 것으로 분류됨. 이중 인체에게 해로운 영향을 미치는 방사선은 물질을 전리 이온화시킬 수 있는 전리방사선에 한함.
- 전리방사선은 중성자, 알파선, 베타선, 감마선, X-선 등이며, 진단용 의료 방사선 기기에서는 주로 X-선을 사용함.
 - 방사선을 낼 수 있는 능력을 가진 방사성 물질은 우라늄, 코발트 등임. 이들 방사성 물질은 지속적으로 방사선을 방출하며, 방사성 물질의 전신 피폭으로 인해 인체에 미치는 영향은 매우 큼. 즉, 원자로 등에서 유출된 방사능은 소량이라 하더라도 주의를 요하는 방사선임.
 - 반면 진단용 방사선은 저준위 방사선이며(최대 관전압 60~140 KVp), 일정 촬영 시간동안 촬영 부위에만 영향을 받게 되는 부분피폭으로, 인체에 미치는 영향이 비교적 적은 것으로 알려져 있음.

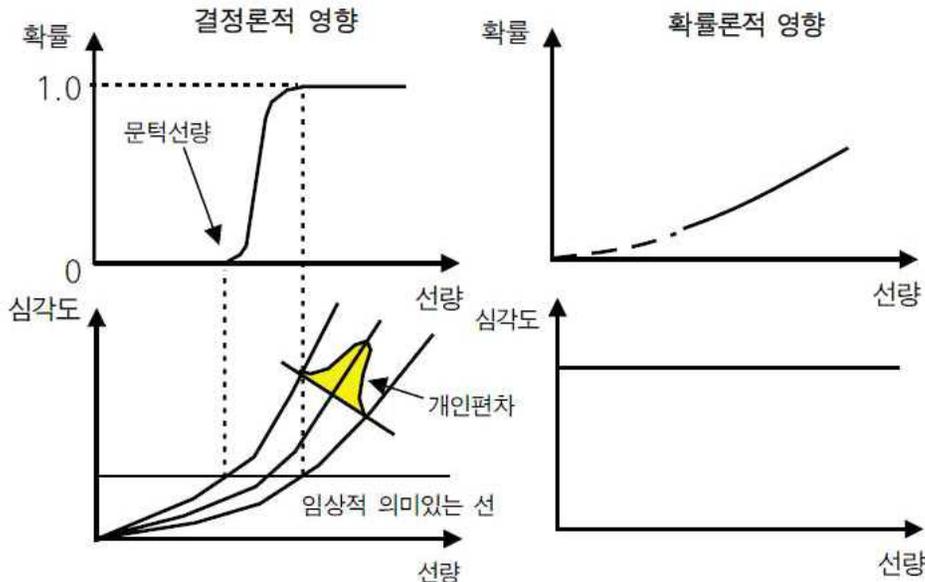
2. 방사선 노출의 건강영향

- 방사선 노출로 인한 건강 영향은 문턱선량(threshold)의 유무에 따라 “결정론적 영향”과 “확률론적 영향”으로 구분됨.

3) 질병관리본부 홈페이지.(2019). 방사선 피폭 및 방어(<http://www.cdc.kr/contents.es?mid=a20305010000>에서 2020.1.3. 인출)을 참고하여 정리함.

- 결정론적 영향은 최소한의 문턱선량을 넘어설 경우에만 피폭의 영향이 나타나는 것이며, 확률론적 영향은 문턱선량이 없고 선량이 증가할수록 건강문제가 발생할 가능성이 커지는 것임(진영우, 2016).

[그림 2-1] 방사선 노출의 건강영향: 결정론적 영향과 확률론적 영향



자료: 김광표(2015). 저선량 방사선이 인체에 미치는 영향. 한국원자력학회 2015 춘계학술발표회

- 방사선으로 인한 영향은 크게 신체적 영향과 유전적 영향으로 구분할 수 있음(질병관리본부 홈페이지, 2019).
 - 신체적 영향은 급성과 만성으로 나뉘는데, 급성영향은 피부반점, 탈모, 백혈구 감소, 불임 등이며, 만성영향은 암, 백혈병, 백내장 질환과 태아에의 영향 등임.
 - 신체적 영향 중 급성영향과 일부 만성영향(백내장 질환, 태아에의 영향)은 문턱 값이 있는 결정적 영향으로 봄.
 - 유전적 영향은 대사이상이나 연골이상으로 나타나며, 신체적 영향 중 암, 백혈병과 함께 문턱 값이 없는 확률적 영향으로 간주됨.

[그림 2-2] 방사선의 건강영향 분류

신체적 영향	급성 영향	피부반점, 탈모, 백혈구 감소, 불임	문턱 값 있음 (결정적 영향)
	만성 영향	백내장 질환, 태아에의 영향	
유전적 영향		대사이상, 연골이상	문턱 값 없음 (확률적 영향)

자료: 질병관리본부 홈페이지. (2019). 방사선 피폭 및 방어, <http://www.cdc.kr/contents.es?mid=a20305010000>에서 2020.1.3. 인출

□ 방사선에 피폭된 세포는 사멸, 악성변이, 돌연변이 등의 반응을 일으킬 수 있음.
(하미나, 2011, p.275).

○ 고선량 방사선 피폭 시 발생하는 급성 및 아급성 건강영향은 주로 세포사멸 이전에 의한 것임. 이는 일정 수준 이상의 높은 선량에 피폭된 후 수분, 수개월, 수년 후까지도 나타날 수 있음(하미나, 2011, p.275).

- 원자폭탄 폭발 시 주변에서 피폭된 사람이나 체르노빌 핵발전소 사고 수습 근로자에게서 많이 발견된 ‘급성 방사선 조사 증후군’이 이에 해당하는데, 두통, 출혈, 감염, 설사 등의 증상과 순환기·호흡기·중추신경계 기능 이상을 보이고 심한 경우 사망에 이를 수 있음.

○ 반면 세포가 사멸되지는 않았으나 세포 내 DNA 손상으로 인해 악성변이가 발생하면 암으로 이어질 수 있으며, 이러한 DNA 손상이 생식세포에서 발생하면 다음 세대에서 기형 등 유전적 영향이 있을 수 있음(하미나, 2011, pp.275-276).

- 피폭으로 인한 암이나 유전적 영향은 피폭량에 따라 발생 확률이 달라짐. 피폭선량이 많으면 피폭자의 암 발생 및 유전적 변이 발생 비율이 높아지고 반대의 경우 발생률이 낮아짐.

- 거의 대부분의 암종이 방사선 피폭으로 인해 발생할 수 있는데, 백혈병, 유방암, 대장암, 간암, 방광암, 식도암, 위암, 폐암, 난소암, 뇌종양 등이 방사선과 관련성이 있는 것으로 알려짐. 반면 만성림프구성 백혈병, 호지킨병 등은 방사선과 관련성이 낮은 것으로 보고됨.

3. 방사선 노출과 질환

가. 암

- 피폭이 암 발생에 미치는 영향은 확률적 영향, 즉 피폭량에 따라 발생 확률이 달라진다는 관점이 우세함.
- 미국립과학원은 피폭 선량이 100mSv 추가될 때 1/100의 확률로 암 발생위험이 증가한다고 주장했으며, 국립방사선방호위원회에서는 1Sv(1,000mSv) 피폭당 5/100의 확률로 암 발생위험이 증가한다고 보고하였음(하미나, 2011, p.277).
- 일본 방사선영향연구소(REF) 연구에서는 100~200mSv 이상의 피폭선량에서는 피폭선량에 비례해 암 발생률이 증가하나, 이보다 낮은 수치에서는 피폭선량과 암 발생 간 연관성이 명확하지 않은 것으로 발표함(REF, 2017, p.2; 정연 외, 2018, p.20 재인용).
 - 14차 일본 원폭생존자 사망 연구(1950년~2003년간 추적)에서 0~0.2Gy 구간에서는 고행암 위험도가 유의했으나(ERR/Gy: 0.56, 90% CI 0.15~1.04), 0.2Gy보다 낮은 저선량 구간에 대해서는 유의성이 나타나지 않았음(김수근, 2014, p.50).
 - 미국과학아카데미에서도 BEIR VII 보고서를 통해 암을 유발하기 위한 방사선 노출 역치는 없으나, 소량의 방사선에 의한 암 발생률은 낮을 것이라고 발표한 바 있음(미국과학아카데미, 2006; 정연 외, 2018, p.21 재인용).
 - 반면 자궁 내 피폭은 10 mSv의 소량 피폭에서도 초과암이 발견되었음(김수근, 2015, p.50).
- 국제암연구소(International Agency of Research on Cancer, IARC)에서는 침샘암, 식도암, 위암, 대장암, 폐암, 골암, 피부기저세포암, 여성 유방암, 신장암, 방광암, 뇌종양 및 중추신경계암, 갑상선암, 백혈병(만성 림프구성 백혈병 제외) 등이 방사선으로 인한 발생에 충분한 근거(sufficient evidence)가 있다고 평가

하였음(이원진, 2018, p.241).

○ 직장암, 간암, 췌장암, 난소암, 전립선암, 비호지킨림프종, 다발성 골수암 등은 방사선과 발암성 간 양적 연관성(positive association)이 있는 암종으로 보고되었음(이원진, 2018, p.241).

○ 한편 백혈병 중 만성 림프구성 백혈병은 방사선 노출과 관련이 적은 것으로 간주되고 있으나 일부 연구들에서는 관련성이 보고되기도 함(이원진, 2018, p.241).

□ 피폭과 암 발생간의 관련성을 살펴본 연구로는 원폭피해자를 대상으로 한 연구 외에도 직업적 방사선 노출의 건강영향을 살펴본 연구가 다수 있음. 이 글에서는 기존에 보고된 연구결과들을 종합적으로 검토함.

1) 원폭피해자 대상 암 연구

□ 원폭피해자를 대상으로 한 국외 연구결과들에 따르면 피폭은 암 발생률을 유의하게 높이는 것으로 나타남.

□ 일본 방사선영향연구소(Radiation Effects Research Foundation, 이하 RERF)에서는 1950년 원폭생존자 코호트를 구축해 피폭자(태내피폭자, 피폭자자녀 등도 포함)와 비피폭자 간 건강수준 및 질병이환 비교 연구를 수행하고 있음(RERF, 2017).

○ 연구에 따르면 비피폭자에 비해 원폭피해자에게서 암 발생률과 사망률이 높은 것으로 나타남(정연 외, 2018, p.19).

- 30세에 1Sv(1,000mSv)에 해당하는 방사선에 노출될 경우 70세에 고형암으로 사망할 확률이 1.5배 증가하는 것으로 확인됨(REEF, 2017, p.2; 정연 외, 2018, p.20 재인용).

□ 미국아카데미(National Academy of Science) BEIR VII 보고서에서도 100mSv~4,000mSv 수준의 방사선에 노출된 원폭 피해자는 일반 인구집단에 비해 암 발생 수준이 높고, 자궁 내에서 피폭된 경우 소량 노출(10mSv 수준)에도

초과 암이 발생한다고 발표하였음(미국아카데미, 2006; 정연 외, 2018, p.21 재 인용).

○ 100mSv 초과 방사선에 노출된 원폭 생존자에게서 갑상선암, 폐암, 위암, 대장 암, 방광암, 식도암 등이 증가하는 것으로 보고되었으며(도경현, 2011, p. 1258), 젊은 여성에게서는 방사선에 의한 유방암 발생도 높은 것으로 나타남 (정연 외, 2018, p.20).

□ RERF(2017)의 연구에서는 여러 암종 중에서도 피폭 이후 발생률이 가장 크게 증가한 암으로 백혈병이 언급되었음(RERF, 2017).

○ 백혈병은 피폭된 지 약 10년 뒤 발생률이 가장 높은 것으로 나타남. 골수성 백혈병 발생률은 피폭 2년 후부터 높아지다 5~8년에 이르렀을 때 가장 높아지며, 이때의 발생률이 대조군에 비해 10배 더 높은 것으로 연구됨(정연 외, 2018, p.20).

2) 치료 목적의 방사선 노출과 암 발생

□ 미국 암등록자료(SEER) 분석 결과에 의하면 1차암 치료를 위한 방사선 치료가 2차암(Secondary Cancer) 발생에 강력한 영향을 미쳤을 것으로 나타남(하미나, 2011, p.279).

○ 호지킨병 환자에게 방사선 치료를 시행한 경우 치료선량이 높을수록 2차암으로서 유방암 발생 위험이 매우 증가하였고, 폐암 또한 방사선 치료를 받지 않은 환자에 비해 고선량 방사선 치료를 받은 환자에게서 암 발생 위험이 10배 높았음.

○ 유방암 치료를 위해 방사선을 사용한 경우, 반대쪽 유방에 2차암이 발생할 위험이 치료 선량에 비례해 증가하였고 어릴수록 위험도가 현저하게 증가하였음.

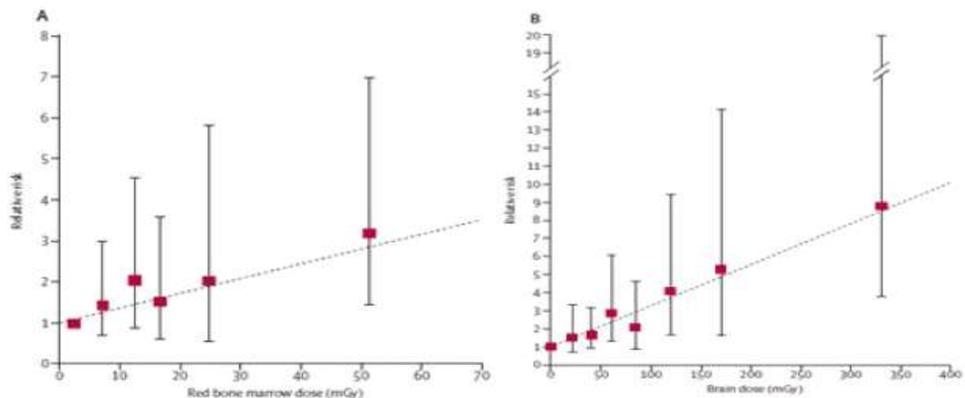
□ 곤잘레스와 다비(2004)는 15개국에서 수집한 자료를 바탕으로 진단용 X-선 검사가 암 발생에 미치는 영향을 추정하였는데, 영국에서 75세 연령군까지 발생하

는 누적적 암 발생 위험의 약 0.6%(한 해 약 700례 암 발생)가 진단용 방사선 피폭과 연관될 수 있다고 보고하였음(도경현, 2011, p.1258).

○ 그 외 다른 13개국의 발생 위험 비율은 0.6~1.8% 수준이었으며, 일본은 3%로 가장 높게 나타남.

□ 1985년부터 2008년까지 영국 NHS를 통해 구축한 코호트 연구(22세 이하 18만 명 대상)에 따르면 CT를 통해 피폭된 방사선량과 백혈병 및 뇌종양 발생이 유의하게 증가하는 것으로 나타남(하미나 외, 2017, p.6).

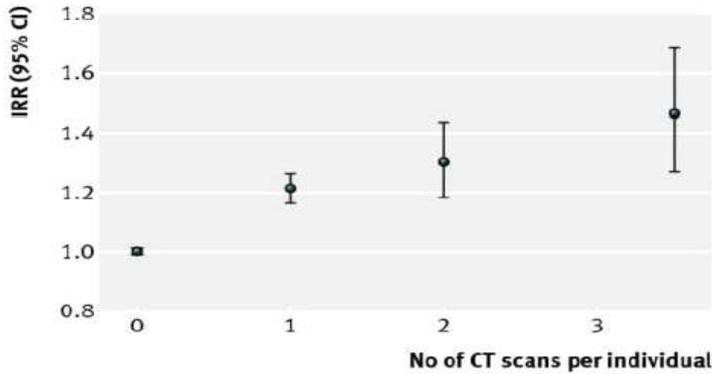
[그림 2-3] 영국 후향적 코호트 연구에서 나타난 CT 노출선량에 따른 백혈병 및 뇌종양 발생 상대위험도



자료: 하미나 외(2017). p. 7, 그림 4 발췌

○ 호주에서도 위와 유사한 기간인 1985년부터 2007년까지 후향적 코호트 자료를 활용해 소아청소년의 암 발생 위험을 분석하였는데, CT 검사를 받지 않은 집단에 비해 받은 집단의 암 발생률이 24% 증가하였으며, 검사 횟수가 증가할수록 위험도도 증가하는 것으로 나타났음(하미나 외, 2017, p.7).

[그림 2-4] 호주 후향적 코호트 연구에서 나타난 CT 검사 횟수에 따른 전체 암 발생 상대위험도



자료: 하미나 외(2017). p. 7, 그림 5 발췌

3) 직업적 피폭과 암 연구

□ 방사선은 발견 초기부터 의료 분야에서 많이 활용되었기 때문에 다른 직업군보다도 특히 의료인⁴⁾의 직업적 방사선 노출과 건강영향에 대한 연구가 많은 편이며, 일부 암종에서 유의한 상관성이 보고됨.

○ 영국에서 영상의학과 의사를 대상으로 1897년부터 100년에 걸쳐 진행된 추적 연구에 따르면 40년 이상 근무한 영상의학과 의사들의 암 사망 위험도가 유의하게 증가하는 것으로 나타남(이원진, 2018, p.240).

○ 미국에서도 1920년부터 1969년까지 영상의학과 의사를 대상으로 추적 조사를 실시하였는데, 전체 암, 백혈병, 피부암, 폐암으로 인한 사망 증가가 1940년부터 확인됨(이원진, 2018, p.240).

- 미국 방사선사 코호트 연구에서는 방사선 직업력 및 노출과 백혈병, 유방암, 피부암 발생 간 유의한 관련성이 발견되었음. 또한 백혈병 사망률 증가는 1950년도 이전의 초기 종사자이거나 오래 종사한 경우일수록 위험도가

4) 질병관리본부에서는 영상의학 전문의, 의사, 치과의사, 방사선사, 간호사, 치과위생사, 간호조무사, 업무보조원 등을 방사선관계종사자로 정의하고 있으며, 방사선안전재단에서는 치료방사선 및 핵의학 분야 의료인을 방사선작업종사자로 정의함(이원진, 2018, p. 237).

높아지는 것으로 나타났음(이원진, 2018, p.241).

○ 우리나라에서도 진단방사선 관계 종사자 중 1996~2011년 간 피폭 선량 관리센터에 등록된 9만 여명의 의료인에 대해 암 발생 위험도를 조사한 바 있음. 이 코호트에서 2013년까지 발생한 암 발생 자료를 기반으로 한 표준화 암 발생비는 남성에서 0.88로 유의하게 낮은 반면 여성에서 1.10으로 유의하게 높았음.

- 암종별로는 남성에서 갑상선암, 전립선암, 신장암이 유의하게 증가하였고, 여성에서는 갑상선암, 유방암, 뇌종양이 유의하게 증가하였음(이원진, 2018, p.241).

□ 전리방사선의 직업적 피폭은 앞서 살펴본 의료기관 외에도 광산, 공장, 핵발전소 및 핵무기 관련 근로자, 비행 승무원에게서 발생함(김수근, 2014, p.46).

○ 국제암연구기구(IARC)에서는 2007년 15개국 원자력산업종사자(1년 이상 근무자)를 대상으로 암 위험을 연구하였음(박은숙 외, 2010, p.186).

- 대상자의 평균 누적선량은 19.4mSv였으며, 자료에 문제가 있었던 캐나다를 제외한 초과상대위험(ERR/Sv)은 0.58(90% CI -0.10~1.39)로 선량과 암 위험 간 양의 상관성을 보였으나 통계적으로 유의하지 않았음(김수근, 2014, p.47).
- 31개 개별암에 대한 선량 반응에서 통계적으로 유의하게 나타난 암은 폐암 (ERR/Sv: 1.86, 90% CI 0.49~3.63)이 유일하였음(김수근, 2014, p.47).

○ 국내에서도 2010년 원전종사자의 방사선 노출과 암사망 위험도에 대한 메타분석 연구가 진행됨. 국제암연구기구(IARC, 2007) 이후 자료를 분석대상으로 하며, 기존 15개국에서 독일을 추가해 전체암과 세부암에 대한 메타분석 결과를 제시하였음.

- 메타분석에 사용된 연구의 표준화사망비는 랜덤효과 모형일 때 0.62~1.39 까지 다양했으며, 다수의 연구에서 기준값인 1.0보다 낮은 수치를 보임.
- 전체 암의 표준화사망비는 0.75(95% CI 0.62~0.90), 백혈병을 제외한 전체 암의 표준화사망비는 0.78(95% CI 0.70~0.87)이었으며, 고형암의

표준화사망비는 0.76(95% CI 0.68~0.85)로, 모든 경우에서 표준화사망비가 유의하게 낮았음(박은숙 외, 2010, p.189).

- 모든 암, 백혈병을 제외한 모든 암, 고형암 외에도 표준화사망비가 통계적으로 유의하게 낮은 암은 구강 및 인두암, 식도암, 위암, 직장암, 췌장암, 간 및 담낭암, 전립선암, 폐암, 림프성 및 혈액성 암 등이었음(박은숙 외, 2010, p.189).
- 높은 표준화사망비를 보였으나 통계적으로 유의하지 않았던 암은 흑색종, 갑상선암, 호지킨질병 등이었음(박은숙 외, 2010, p.189).

- 원전종사자에 대한 모든 암의 결합추정치가 1.0보다 낮은 것에 대해 해당 연구자는 직업코호트 연구 다수에서 근로자의 암으로 인한 사망이 일반 인구보다 낮았던 점(건강근로자 효과), 원전종사자가 일반 인구보다 상대적으로 교육수준 및 소득수준이 높은 점, 정기적인 건강검진 수검으로 건강관리 수준이 높은 점 등이 연구결과에 미칠 가능성을 언급하였음(박은숙 외, 2010, p.190).

○ 미국 핵무기산업회사인 사바나 리버 사이트 근로자를 대상으로 한 백혈병 사망률과 선량관계는 3년의 지연기간 가정 시 암발생 초과상대위험도가 4(90% CI 0~12)로 양의 상관성을 보였으며, 만성 림프구성 백혈병을 제외한 백혈병은 8(90% CI 1~20), 골수성 백혈병은 12(90% CI 2~35) 등으로 강한 양의 상관관계를 보였음(김수근, 2014, p.48).

○ 비행 승무원과 관련한 최근의 연구로는 국민건강보험공단 청구자료(2002년~2015년)를 활용해 비행 승무원의 연령표준화 암발생비(SIR)를 산출한 연구가 있음(Lee W et al., 2019).

- 이 연구에서는 2002년에서 2015년 25세~60세였으며, 2006년에서 2008년까지 3년간 연속해서 비행 승무원으로 일한 사람을 직업적 전리방사선 피폭자로 정의했으며, 대조군은 공무원 및 전체 근로자로 설정하였음.

- 연령표준화는 성별을 구분해 5세 단위로 실시했으며, 연령표준화발생비(SIR)는 ICD-10코드를 기준으로 세부 구분 없이 전체 암(C00-C97)에 대

한 발생비와 27개 세부 암에 대한 발생비를 산출하였음.

- 남성 비행 승무원의 경우 백혈병과 불명확한, 속발성 및 상세불명 부위의 연령표준화 암발생비(SIR)가 공무원에 비해 각각 1.86(95% CI 1.15-2.84), 1.64(95% CI 1.45-1.85), 전체 근로자에 비해 1.77(95% CI 1.10-2.70), 1.68(95% CI 1.49-1.89)로 높게 나타났음(Lee W et al., 2019, p.5).
- 여성 비행 승무원은 분석 대상 케이스 부족으로 대다수 세부 암에 대한 연령표준화발생비 산출이 어려웠으나, 그중 불명확한, 속발성 및 상세불명 부위의 연령표준화 암발생비(SIR)가 공무원에 비해 1.43(95% CI 1.06-1.89), 전체 근로자에 비해 1.57(95% CI 1.16-2.06)로 높게 나타났음(Lee W et al., 2019, pp.7-8).
- 특징적인 것은 세부 암을 구분하지 않고 전체 암(C00-C97)에 대한 연령표준화발생비(SIR) 산출 시, 남성 비행 승무원은 대조군에 비해 낮은 발생비를 보인 반면 여성 비행 승무원은 높은 발생비를 보인 것임.

□ 직업성 방사선 노출로 인한 암 발생과 관련해, 우리나라에서는 방사선작업종사자⁵⁾가 업무상 질병으로 인정받을 수 있는 고형암을 간암, 갑상선암, 난소암, 뇌암, 다발성골수종, 대장암, 방광암, 비호지킨스림프종, 식도암, 여성유방암, 위암, 췌장암, 타액선암, 폐암, 피부암 등으로 규정함(「방사선작업종사자 등의 업무상 질병 인정범위에 관한 규정(시행 2017.12.26.)」 제9조 고형암).

5) 방사선작업종사자란 원자력이용시설의 운전·이용 또는 보전이나 방사성물질등의 사용·취급·저장·보관·처리·배출·처분·운반과 그 밖의 관리 또는 오염제거 등 방사선에 피폭하거나 그 염려가 있는 업무에 종사하는 자를 말함(「원자력안전법」 법률 제15749호(2018.8.14. 일부개정) 제2조 정의).

나. 암 이외의 질환

□ UN과학위원회(United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation, UNSCEAR)는 저선량 방사선이 염증을 유발해 암 이외의 질환으로 인한 사망률을 증가시킬 수 있다고 하였음. 특히 저선량 방사선 피폭과 백내장 발생이 서로 관련돼 있으며 심혈관계 질환과의 관련성에 대해서도 지속적인 연구가 필요하다고 하였음(도경현, 2011, p.1258).

○ 고선량 방사선 치료가 심혈관계 질환을 증가시킨다는 것은 많이 알려진 사실임. 그러나 최근 일본 원폭 생존자 연구와 의료상·직업상 방사선 노출군을 대상으로 한 연구들에서 저선량으로도 심혈관계 질환(특히 뇌졸중, 허혈성 심질환) 위험을 높일 수 있다는 보고가 지속적으로 발표되고 있음(이원진, 2018, p.243).

- 미국 방사선사 코호트 연구(1994~2008)에 따르면 초기 방사선 작업을 했던 방사선사나 중재시술을 하는 경우 뇌졸중 발생 및 그로 인한 사망 위험이 유의하게 증가하는 것으로 나타났음.

- 이탈리아 심혈관 중재시술자 대상 연구에서는 중재시술을 하는 의료인이 중재시술을 하지 않는 의료인에 비해 경동맥 내 중막 두께가 유의하게 증가되는 것으로 확인되었으며, 심혈관계 질환의 예측인자인 텔로미어 길이가 방사선 중재시술자에게서 유의하게 짧아진 것이 관찰되기도 하였음.

- 안드레아시 등(2016)은 의료 시술자가 작업 시 노출되는 방사선으로 인해 혈관 노화가 촉진되고 동맥경화증 발생 위험이 높아질 수 있다고 보고한 바 있음(하미나 외, 2017, p.8).

○ 수정체도 방사선 영향에 민감한 기관 중 하나로, 국제 방사선 방호 위원회에서 방사선이 수정체에 미치는 영향에 대해 0.5 Gy의 문턱선량을 가진 결정론적 영향이라고 규정했었으나 점차 역치 선량을 감소시키고 있는 추세임(이원진, 2018, p.243).

- 직업상 방사선 노출과 백내장 발생 관련성에 대한 대표적인 연구인 프랑스 O'CLOC 연구에서는 백내장 관련 위험 요인을 보정하고도 심혈관 중재시술

의사의 후낭하 혼탁 위험이 4배가량 증가하는 것으로 발표한 바 있음.

- 백내장이 없었던 미국 방사선사 3만 5천여 명을 추적 관찰한 코호트 연구에서도 직업상 방사선에 의한 백내장 발생이 Gy당 약 2배의 초과 상대위험도를 갖는다고 보고하였음.

□ 갑상선 질환의 경우 악성 종양에 대한 연구는 많이 되었으나, 암 이외의 질환에 대해서는 상대적으로 연구가 적음.

○ 기존 연구들에 의하면 갑상선결절, 갑상선기능항진증·저하증 등이 방사선 노출과 관련성을 보였으며, 자가 면역 갑상선 질환은 방사선 노출과의 관련성이 적은 것으로 알려짐(이원진, 2018, p.244).

○ 방사선 노출로 인한 갑상선 질환 발생 기전은 아직 명확하지 않으나 혈관 손상, 면역 반응에 의할 수 있다는 해석이 제시되고 있음. 악성 종양 이외의 질환과 방사선과의 관련성, 선량 반응 관련성 등을 밝히기 위해서는 추가 연구가 필요한 상황임(이원진, 2018, p.244).

□ 이외에도 방사선 물질을 취급하는 의료인을 대상으로 한 단면조사에서 피부궤양, 피부염, 탈모 및 우울증, 후각 기능 및 신경인지 기능 저하, 염색체 이상, 면역 기능 이상 등이 보고되었음(이원진, 2018, p.244).

□ 일본 원폭 생존자 연구에서는 방사선에 많이 노출될수록 소화기 질환 및 호흡기 질환으로 인한 사망 위험도가 상대적으로 증가한다고 발표하였음(이원진, 2018, p.244).

4. 방사선의 유전적 영향

가. 방사선으로 인한 유전적 질병(heritable disease)

□ 방사선은 새롭거나 특이한 유전적 영향을 야기하는 것이 아니며, 해당 종에 자연적으로 이미 발생하는 동일한 돌연변이(mutations)의 빈도를 증가시킨다고 알려

집(Hall et al., 2012, p.162).

○ 유전성 질병은 멘델(mendelian), 염색체(chromosomal), 다인성(multifactorial) 유전으로 분류할 수 있음.

〈표 2-1〉 방사선의 유전적 영향(Heritable Effects of Radiation)

Heritable Effect	Example
Gene mutations*	
Single dominant 736 (753)	Polydactyly, Huntington chorea
Recessive 521 (596)	Sickle cell anemia, Tay-Sachs disease, cystic fibrosis, retinoblastoma
Sex-linked 80 (60)	Color blindness, hemophilia
Chromosomal changes	
Too many or too few	Down syndrome(Extra chromosome 21), mostly embryonic death
Chromosome aberrations, physical abnormalities	Embryonic death or mental retardation
Robertsonian translocation	
Multifactorial	
Congenital abnormalities present at birth	Neural tube defects, cleft lip, cleft palate
Chronic diseases of adult onset	Diabetes, essential hypertension, coronary heart disease

주: * 유전자 돌연변이 유형 다음의 숫자는 이러한 돌연변이에 의해 발생하는 여러 질병을 나타냄. 괄호 안의 숫자는 추가적으로 가능한 질병을 나타냄.

자료: Hall et al. (2012). Radiobiology for the radiologist, p.162 〈표 11.2〉.

- 유전자 돌연변이로 인한 질병으로는 다지증(Polydactyly), 헌팅통무도병(Huntington chorea), 겸상적혈구성빈혈(sickle cell anemia), 테아삭병(Tay-Sachs disease), 낭포성섬유증(cystic fibrosis), 망막모세포종(retinoblastoma), 색맹(color blindness), 혈우병(hemophilia)이 있음.
- 염색체 이상으로 인한 질병에는 다운증후군(Down syndrome), 배아 사망(embryonic death), 정신지체(mental retardation) 등이 있음.
- 다인성 유전질환으로는 신경관결손(Neural tube defects), 구순구개열(cleft lip), 구개파열(cleft palate), 당뇨(Diabetes), 본태성고혈압

(essential hypertension), 관상동맥심장질환(coronary heart disease)이 있음.

○ 이러한 유전성 질병이 자연적으로 나타나는 빈도를 UNSCEAR(United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation)에 서는 아래 <표 2-2>와 같이 추정함.

- UNSCEAR이 2001년에 추정한 유전성 질환의 자연 발생 빈도는 인구 백만 명당 738000임. UNSCEAR의 보고서에서는 이러한 자연 발생 빈도(baseline frequencies)와, 인간 유전자에서 자연적으로 발생하는 돌연변이율과 쥐 유전자에서 방사선으로 유발된 돌연변이율을 사용하여 추정한 배가선량(doubling dose)⁶⁾ 등의 수치로 저선량 방사선(low LET, chronic/low dose radiation)에 노출된 1세대 자녀에게서 나타나는 돌연변이 위험을 계산하였음(UNSCEAR, 2001, p.77).
- 그 결과 1세대인 부모가 1Gy의 방사선에 노출되었을 때 자녀 백만 명당 3000~4700 케이스의 유전질환이 나타나는 것으로 추정하였으며, 이는 자연 발생 빈도(백만 명당 738000)의 0.41~0.64%에 해당되는 수치임(UNSCEAR, 2001, p.79).
 - 2세대의 자녀에서는 자연 발생 빈도의 0.53~0.91% 빈도로 나타남.
- 그러나 UNSCEAR(2001)에서 산출한 값은 쥐 유전자 실험에서 추정한 방사선 유도 돌연변이율을 사용하였고, 사람에게서 자연적으로 발생하는 평균 돌연변이율의 추정에도 일부 질병만 포함된 점 등 여러 한계가 있음.

6) 배가선량(doubling dose): “방사선 피폭의 유전적 영향을 평가하기 위해 만든 개념이며 자연적으로 일어나는 돌연변이와 같은 정도의 돌연변이를 유발하는 선량으로 정의됨.”(사이언스올 홈페이지.(2010.8.17.). 과학백과사전-배가선량(doubling dose)에서 내용 발췌)

〈표 2-2〉 Current estimates of Genetic Risks from Continuing Exposure to Low-LET, Low-Dose, or Chronic Irradiation (from UNSCEAR 2001) (Assumed Doubling Dose: 1Gy)

Heritable Effect	Based frequency per million*	Risk per Gy per million progeny	
		First generation	Up to Second Generation
Mendelian diseases	-		
Autosomal dominant and X-linked diseases	16,500	750-1,500	1,300-2,500
Autosomal recessive diseases	7,500	0	0
Chromosomal diseases	4,000		
Multifactorial diseases			
Chronic diseases	650,000	250-1,200	250-1,200
Congenital abnormalities	60,000	2,000	2,400-3,000
Total	738,000	3,000-4,700	3,950-6,700
Total risk per Gy expressed as percent of baseline	-	0.41-0.64	0.53-0.91

주: * 멘델 질병(mendelian diseases), 염색체 질병(chromosomal disease), 선천성 기형(congenital abnormalities)은 출생아 백만 명당(per million live births) 빈도; 만성 다인자 질환(chronic multifactorial disease)는 인구 백만 명당 빈도

자료: Hall et al. (2012). Radiobiology for the radiologist, p.163 〈표 11.3〉, 〈표 11.4〉.

(원자료: UNSCEAR(2001). Hereditary effects of radiation: The UNSCEAR 2001 Report to the General Assembly with Scientific Annex)

□ 부모의 방사선 노출이 자녀의 암 위험을 증가시키는가에 대해서도 여러 연구가 이루어져 왔음(Nakamura, 2019).

○ 몇몇 쥐 실험 연구들에서 방사선의 세대 전이(trans-generational) 영향은 자녀의 암 발생 위험을 증가시키거나 수명을 단축시키지 않는 것으로 나타났으나, Nomura(1982)의 연구에서는 자녀의 암 발생 위험을 증가시키는 것으로 나타남(표 2-3).

〈표 2-3〉 Tumor frequencies in the offspring of mice born to irradiated sires.

Author	Strain	Radiation	No. of F1 mice (paternal dose)	Tumor percent
Kohn et al. (1965)	CAF1	X rays	222♂+301♀ (control) 695♂+921♀ (5.25 Gy)	54% (♂ control) 54% (♂ 5.25 Gy) 38% (♀ control) 39% (♀ 5.25 Gy) Lung tumors at death
Nomura (1982)	ICR	X rays	548 (control) 2684 (0.36–5 Gy)	5% (control) 9% (irradiated) Mostly lung tumors at 8 months
Cosgrove et al. (1993)	C3Hf	X rays	81♂ (control) 185♂ (600 R) 79♀ (control) 166♀ (600 R)	18% (♂ control) 17% (♂ 600 R) 20% (♀ control) 10% (♀ 600 R) Lung tumors at death
Cattanach et al. (1995)	BALB/cJ	X rays	512 (control) 705 (2.5 Gy) 606 (5 Gy)	~9% (varies from 1 to 17%) Lung tumors at 8 months
Iwasaki et al. (1996)	C57BL /6CrSlc	gamma rays	264 (control) 234 (3 Gy)	89% (control) 85% (3 Gy) Various tumors at death
Cattanach et al. (1998)	C3H/HeH	X rays	403 (control) 493 (2.5 Gy) 485 (5 Gy)	14% (control) 14% (2.5 Gy) 12% (5 Gy) Lung tumors at 6 months

자료: Nakamura. (2019). History of radiation genetics: light and darkness, p.1005 〈표3〉.

- 사람을 대상으로 한 연구로는 영국 셀라필드(Sellafield) 지역의 소아 백혈병 연구가 있음. 셀라필드는 과거 윈드스케일(Windscale) 지역으로 1957년 원자로 화재로 방사성물질이 노출되었던 곳임. 1990년 Gardener et al.의 연구에서는 셀라필드 지역이 다른 지역보다 소아 백혈병 위험이 높은 것으로 나타났다으며, 이는 아버지의 방사선 노출과 관련이 있는 것으로 보고되었음. 그러나 추후 이루어진 연구들에서는 소아 백혈병의 증가가 아버지의 방사선 노출에 기인한 것이기보다는 새롭게 형성된 지역으로의 인구 유입에서 기인했을 것으로 보고함(Nakamura, 2019 재인용).
- 일본에서 원자폭탄 피해자의 자녀 코호트를 대상으로 한 연구에서도 2세에서 암으로 인한 사망이나 암 이외의 질환으로 인한 사망 위험의 증가가 나타나지 않았다고 보고됨(Grant et al., 2015).
- 이 밖에도 어릴 때 암으로 방사선 치료를 받고 성인이 된 사람(방사선의 생식선 투여량이 10Gy 이상일 것으로 추정)의 자녀들에 대한 대부분의 연구에서

부모의 방사선 노출이 자녀의 건강에 통계적으로 유의하게 영향을 주지 않는 것으로 보고되었음. 특히 염색체 이상이나 멘델 유전병, 선천성 기형 등에도 유의한 영향을 주지 않는 것으로 나타남(Nakamura, 2019 재인용).

- 그러나 Green et al.(2010)의 연구에 따르면 어릴 때 빌름스 종양(Wilms tumor)으로 25Gy 이상의 방사선 치료를 받았던 남자 환자의 자녀들에서 선천성 기형의 위험이 높은 것으로 나타났음. 반면, 여자 환자들에서는 방사선 또는 화학치료가 자궁에 영향을 주기 때문에 노출된 방사선량에 상관 없이 남자 환자에서보다 선천성 기형아를 출생하는 비율이 더 높았음 (Nakamura, 2019 재인용).

나. 원자폭탄 피폭의 유전적 영향 연구

- 방사선으로 인한 유전성 질병과 관련한 가장 큰 연구는 히로시마·나가사키 원폭 생존자 자녀 연구로, 현재까지 통계적으로 유의한 유전 질환 증가가 나타나진 않았지만 유전적 영향이 없다고 단정 지을 수는 없으며, 추후 연구가 더 필요함(하미나, 2017, p.122).

1) 코호트 연구

- 일본과 미국 정부 간의 합의에 의해 설립된 일본의 방사선영향연구소(Radiation Effects Research Foundation, 이하 RERF)에서는 히로시마·나가사키 원자 폭탄 생존자와 생존자 자녀 코호트를 구축하여 방사선의 건강 영향에 관한 연구를 수행하고 있음(RERF 홈페이지, 2019a).
- RERF에서 수행하고 있는 연구는 원자 폭탄 생존자들을 장기 추적하여 사망률, 암 발생률 등을 조사하는 수명연구와 태내피폭자 연구, 생존자 및 태내피폭자 일부를 대상으로 암 이외 질환에 대해 연구하는 성인건강연구, 생존자의 자녀를 장기 추적 조사하는 피폭자 자녀연구 등으로 구성됨(RERF, 2017).

〈표 2-4〉 RERF의 원자 폭탄 피해자 연구 및 참여자 수

연구명	연구 참여자	연구 기간
수명 연구(Life Span Study)	120,000명	1950 - 진행중
성인 건강 연구(Adult Health Study)	23,000명	1958 - 진행중
태내 피폭자 연구(In Utero Study)	3,600명	1946 - 진행중
생존자 자녀 연구(Genetic Studies)		
사망률(Life Span Study)	77,000명	1946 - 진행중
선천적 장애(Birth Defects)	77,000명	1948 - 1954
성비(Sex Ratio)	140,000명	1948 - 1962
암 발생률(Cancer Incidence)	77,000명	1958 - 진행중
염색체 이상(Chromosome Aberrations)	16,000명	1967 - 1985
생화학적 연구(Biochemical Study; 혈액단백질)	24,000명	1975 - 1985
분자 유전학 연구(Molecular Genetic Study)	1,000 가구, 1,500명	1985 - 진행중
건강검진 연구(Health Examination Study)	12,000명	2002 - 진행중

자료: RERF 홈페이지(2019a). RERF Research.

□ 현재까지 진행되고 있는 생존자 자녀에 대한 연구는 사망률, 암발생률 및 기타 질병 발생에 대한 추적 조사와 건강검진을 통한 임상 연구, 분자 유전학 연구가 있음.

○ 부모의 피폭이 자녀에 미치는 영향을 조사하기 위해 피폭자 자녀의 선천적 장애, 염색체 이상, 혈액단백질 이상 등에 대한 조사가 초기에 실시되었지만 부모 피폭으로 인한 유전적 영향이 밝혀지진 않았음(RERF, 2017).

- 그러나 RERF에서도 당시 기술수준의 한계, 적은 연구모집단 수 등 초기에 실시된 연구들의 한계를 인정함.

○ 현재 수행되고 있는 원자 폭탄 생존자 자녀 코호트(F1) 건강 연구의 주요 목적은 원자 폭탄 생존자 2세에게서 방사선과 관련된 유전적 이상이 출생 결함이나 건강 영향으로 나타나는 지를 확인하는 것임(RERF 홈페이지, 2019b).

- 피폭 자녀 코호트는 1946년 5월~1984년 사이에 원자 폭탄 생존자로부터 태어난 77,000명으로 구성됨.

- ① 사망률 및 암발생률 연구 원자 폭탄 생존자 자녀 코호트(F1)의 사망률 및 암발생률 추적 조사는 원자 폭탄 생존자의 수명 연구 코호트의 모니터링과 동일한 방법으로 수행됨(RERF 홈페이지, 2019b).
 - 코호트의 사망 및 암 발생 원인 모니터링은 호적등록시스템을 통한 사망 추적과 지역 암등록레지스트리를 통한 암진단 식별로 이루어짐.
 - 현재까지의 연구 결과에 따르면 부모의 방사선 노출과 자녀의 사망률 또는 암 발생률 간에 유의한 연관성이 없는 것으로 나타났음(Ozasa et al., 2018). 그러나 자녀 코호트의 연령이 상대적으로 낮다는 점을 고려할 때, 사망률이나 암발생률에 대한 원자폭탄 피폭의 유전적 영향 여부를 결론짓기 전에 지속적인 추적이 필요하다고 보고 있음.
- ② 임상 연구(Clinical study) 2세에 대한 건강영향조사는 원폭 생존자인 부모의 피폭이 자녀의 다인성 질환에 미치는 유전적 영향을 조사하기 위한 것으로, 정기적인 건강검진을 실시하는 방식임(RERF 홈페이지, 2019b).
 - 피폭 생존자 2세에 대한 종단 임상 연구의 구체적인 목적은 ① 부모의 원폭 방사선 노출이 자녀의 다요인 질병 및 잠재적인 건강 문제(subclinical conditions)에 영향을 미치는 지를 살펴보는 것과 더불어 ② 위험 평가의 정확성과 신뢰성 제고, ③ 향후 연구를 위한 생물학적 시료(biological samples) 보존, ④ 검진 및 건강 상담을 통해 2세의 보건·복지에 기여하는 것임(RERF 홈페이지, 2020b).
 - 특히 원폭 생존자 자녀와 피폭되지 않은 부모에게서 태어난 자녀들 간의 비교 연구를 목적으로 함(RERF 홈페이지, 2019b).
 - 먼저 우편조사를 통해 임상연구 참여여부를 파악하였으며, 기본 우편 조사 대상자는 수명 연구 코호트(F1)와 비노출 대조군에서 선정되었음 (Scientific and Ethics Committees for the Health Effects Study of the Children of A-bomb Survivors, 2007, pp.4-6).
 - 원폭 생존자 자녀 수명 연구 코호트(F1)는 부모 한명 이상의 피폭 선량이 0.005Gy 이상인 생존자의 자녀 76,814명으로 구성되었으며, 이들과 성,

지역, 연령을 매치한 대조군은 부모의 피폭 선량이 0.005Gy 미만이거나 비노출된 사람 33786명으로 구성됨.

- 최종적으로 호적이 히로시마 또는 나가사키에 있고 현재 주소지가 임상 연구 가능 지역에 있는 24673명을 추출하여 우편 조사 코호트로 구축함. 히로시마 16384명(남자 9238명, 여자 7110명), 나가사키 8325명(남자 4151명, 여자 4174명).
- 전체 조사대상자를 4개 그룹으로 나누어 2002년부터 2006년까지 4회에 걸쳐 임상 연구(clinical study)를 하였으며, 우편조사를 통해 임상건강연구 참여 의사를 밝히고 2006년까지 건강검진을 받은 사람은 11,951명이었음(Scientific and Ethics Committees for the Health Effects Study of the Children of A-bomb Survivors, 2007, p.10).
- 또한 건강검진 참여자들을 대상으로 향후 유전자 연구(genetic study)를 위한 혈액 샘플 채취 및 사용에 대한 동의 여부를 확인한 결과 97%가 동의함(Scientific and Ethics Committees for the Health Effects Study of the Children of A-bomb Survivors, 2007, p.13).
- 이후 업데이트된 자료에서는 2008년 11월까지 총 11984명이 건강검진을 받았으며, 2010년부터는 4년 주기로 아래와 같은 과정으로 건강 검진이 실시되고 있음(RERF 홈페이지, 2020b).
 - 건강 검진 개요 팸플릿 발송 ⇒ 전화를 통한 임상 시험 참여 요청 ⇒ 건강 검진 참여 의사가 있는 사람들에게 건강 검진 설명 및 사전 동의 양식 샘플 서신 송부 ⇒ 건강 검진 실시
 - 건강 검진에서는 참여자의 인구사회학적 정보, 생활습관 및 질병력 면담, 신체검사, 혈압 측정, 심전도, 소변검사, 혈액/생화학적 검사, 복부 초음파, 흉부 X-ray 등이 이루어짐.
- 초기 코호트 구축 당시 건강 검진을 받을 의향이 있다고 응답한 사람들 중 사망, 연락 거절, 주소지 불명확 등으로 연락이 불가능한 사람을 제외한 12458명을 잠재적 대상자로 보고 연구를 수행하고 있음(RERF 홈페이지, 2020b).

- 2014년에 시작된 세 번째 라운드 건강검진에는 9525명이 참여하였으며, 네 번째 라운드는 2018년 11월에 시작되었음(RERF, 2019, p.5).
 - 우편 조사를 통해 획득한 음주, 흡연, 식이와 같은 건강생활습관 등의 자료와 2002년~2006년에 수행된 임상 건강 검진 결과를 활용하여 분석한 결과, 부모의 방사선 노출과 성인기 다인성 질환(고혈압, 당뇨 등) 유병률 증가의 연관성은 없는 것으로 나타남(RERF 홈페이지, 2019b).
 - 또한 연구 두 번째 라운드(2010년 11월~2015년 10월) 참여자 약 1만 명을 대상으로 분석한 다인성 질환 유병률(고혈압, 당뇨 등)과 발생률 분석(2002년~2015년)에서도 부모의 방사선 노출과 다인성 질환 간에 통계적으로 유의한 연관성이 발견되지 않았음(RERF, 2018, p.5).
 - F1 임상 연구의 주요 목적 중 하나는 2세의 건강관리 및 복지에 기여하는 것이므로, 건강검진 결과에 대한 피드백과 건강 상담을 제공하며 필요할 경우 외부에 진료 의뢰도 함. 또한 후속 연구를 위해 혈액 및 소변 샘플 활용에 동의한 사람들의 샘플을 보관함.
- ③ 생화학 유전학 연구(Biochemical genetics) 임상 연구를 통해 채취한 샘플을 바탕으로 원자폭탄 방사선 노출이 생식세포에 돌연변이를 일으켜 피폭자 자녀에게 영향을 주었는지를 설명하기 위한 생화학 유전 연구가 수행되고 있음(RERF 홈페이지, 2019b).
- 유전 연구의 주요 목적은 원폭 방사선 노출이 생식세포(정자, 난자)의 돌연변이를 유발하여 생존자 자녀에게 이상(abnormalities)을 야기하는 지를 설명하기 위함임. 이를 위해 방사선에 노출된 부모와 노출되지 않은 부모 간의 생식세포 돌연변이율(germ-cell mutation rates)의 차이를 보는 원폭 생존자 가족의 DNA 연구를 수행하고 있음.
 - 즉, 자녀에게서 나타난 DNA 변이가 피폭되기 이전에 부모에게 원래 있던 변이가 유전된 것인지 또는 피폭으로 발생한 생식세포 돌연변이의 결과로 발생한 것인지를 판단하기 위해, 아버지-어머니-자녀로 구성된 트리오의 DNA 염기서열(nucleotide sequences) 분석이 이루어짐.

- 만약 부모에게서 나타나지 않은 DNA 변이가 자녀에게서 발견된다면 이는 신규(de novo) 생식세포 돌연변이로 간주됨. 자녀에게서 이러한 돌연변이가 발견될 경우 부모의 방사선 노출로 인한 것인지를 검토함.

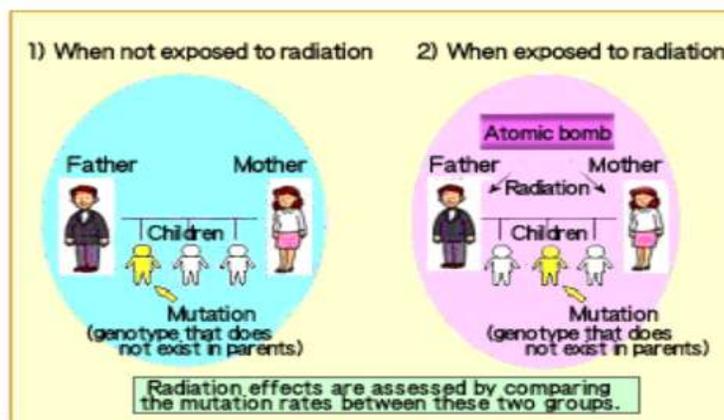
2) 유전체 분석 연구

□ RERF에서 수행하는 유전학 연구(Genetics Study)는 세포유전학 연구(Cytogenetics research)와 분자 유전학 연구(Molecular genetics research)로 이루어짐(RERF 홈페이지, 2020a).

○ ① 분자 유전학 연구) 부모와 자녀의 DNA를 평가하여 원자 폭탄 생존자 자녀의 신규 변이율(de novo mutation rates) 증가 여부에 대한 연구를 수행하고 있음(RERF 홈페이지, 2020a).

- 쥐모델을 사용하여 방사선-유도 돌연변이율을 정확하게 검출하기 위한 노력과 유전체불안정성(genomic instability) 및 방사선 노출과 암에 대한 유전적 영향(방사선 노출과 개별 유전자 특성 간의 연관성)을 조사하기 위한 연구도 수행하고 있음.

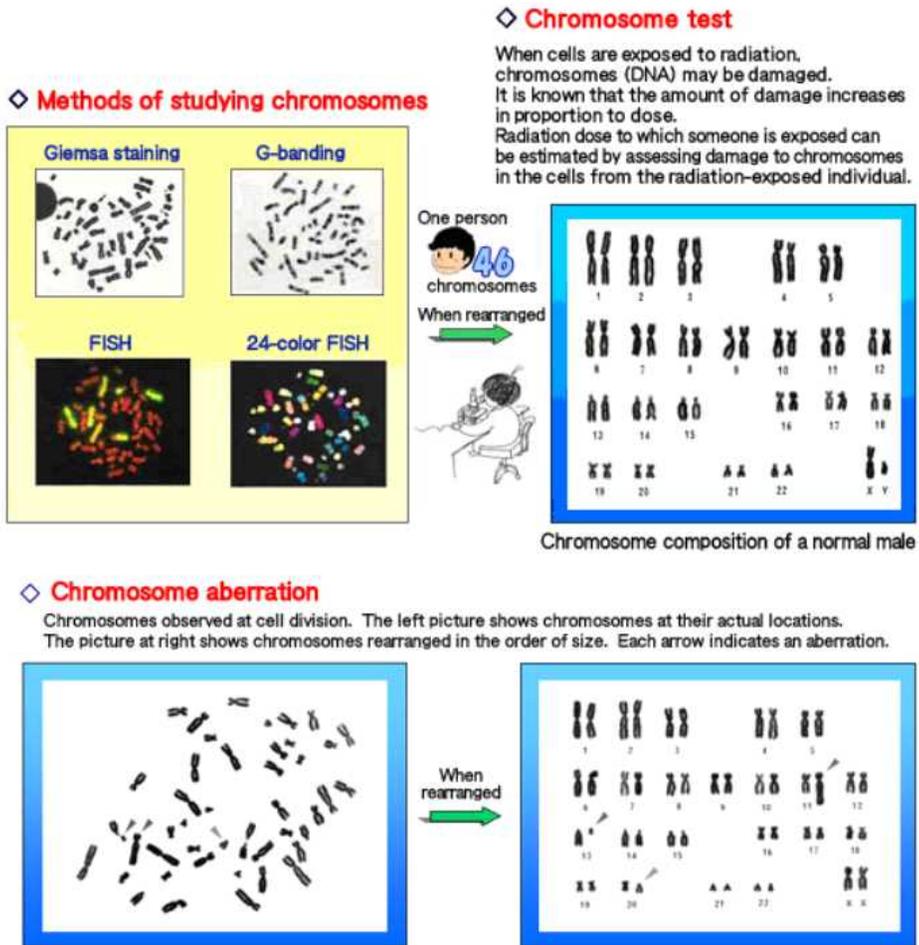
[그림 2-5] RERF의 분자 유전학 연구



자료: RERF 홈페이지. (2020a). Genetics Study. https://www.ref.or.jp/en/programs/general_research_e/genetics_e/에서 2020.3.11. 인출.

- ② 세포유전학 연구) 원폭 생존자 혈액 세포의 염색체 이상(chromosome aberration) 빈도로 개인의 방사선량을 평가함(RERF 홈페이지, 2020a).
 - 세포가 방사선에 노출되면 염색체(DNA)가 손상되며, 노출량이 증가할수록 손상도 증가하는 것으로 알려져 있음. 방사선에 노출된 사람의 세포로부터 염색체 손상을 평가함으로써 노출된 방사선량을 추정할 수 있음(RERF 홈페이지, 2020a).
 - [그림 2-6]에서 보는 바와 같이 일반적인 사람의 염색체 구성과 방사선에 노출되어 염색체 이상(chromosome aberration)이 생긴 사람의 염색체 구성이 다름.
 - 이러한 세포 유전학 연구는 원폭 생존자의 성인 건강 연구(Adult health study)의 일환으로 여러 가지 연구방법을 활용하여 수행되었으며, 전통적인 김자 염색법(Giemsa staining)은 과거에 원폭 생존자 자녀 16000명을 대상으로도 수행되었음. 현재는 1980년대 후반에 개발된 FISH 방법(Fluorescence In Situ Hybridization, 형광현장혼성화법)으로 원폭 생존자의 염색체를 연구하고 있음(RERF 홈페이지, 2020c).
 - 또한 세포유전학 기술은 아니지만 생존자 치아 에나멜(enamel)의 전자스핀 공명(Electron spin resonance, ESR)을 통해서 생존자들이 기증한 치아 샘플을 통해 개별 방사선량을 추정하였음(RERF 홈페이지, 2020c).

[그림 2-6] RERF의 세포유전학 연구



자료: RERF 홈페이지. (2020a). Genetics Study. https://www.ref.or.jp/en/programs/general_research_e/genetics_e/에서 2020.3.11.인출.

□ RERF의 생화학 유전학 연구에서 현재 수행되고 있는 프로젝트는 아래와 같음(RERF 홈페이지, 2019b).

○ (1) 향후 분자 연구를 위한 샘플 확보(Establishment of samples for future molecular studies)

- 부모 중 한 명 이상이 피폭된 500가구와 부모 모두 생식선에 0.01Gy 미만

의 방사선에 노출되었거나 전혀 노출되지 않은 대조군 500가구의 말초B림프구(peripheral B lymphocytes)에서 영구 세포주(permanent cell lines)를 확보하였으며, 영하 200도씨의 액화질소에 냉동 보관되어 있음.

○ (2) 2차원 DNA 전기영동(Two-dimensional DNA electrophoresis)

- 전기영동 분석법을 통해 아버지, 어머니, 자녀의 DNA 조각(DNA fragments) 이미지를 비교 분석하여 유전자(genes)의 생식선 돌연변이(germline mutations)를 효율적으로 관찰함.

○ (3) 비교유전체혼성화법⁷⁾(microarray-based comparative genomic hybridization)

- 염색체(chromosome) 결손(deletions), 중복(duplication), 증폭(amplifications)으로 발생하는 샘플 간 유전자 복제 수 차이를 측정할 수 있음. 자동화된 방식으로 유전자 변이(genetic alterations)의 대규모 스크리닝을 가능하게 하여 많은 연구 대상을 효과적으로 검사할 수 있음.

□ 생식 세포에서 방사선의 영향을 알아낼 수 있는 전장유전체분석⁸⁾(whole-genome sequencing)과 같은 기술이 가능해지면서 이를 이용해 피폭의 유전성을 분석하는 연구들이 이루어져 옴.

○ 원자폭탄에 노출되었던 아버지와, 노출되지 않은 어머니, 그리고 그 자녀로 구성된 트리오의 말초혈액을 채취하여 전장유전체분석을 통해 원자폭탄 피해자 후손에서의 신규 변이(de novo variant)⁹⁾를 분석한 결과, 원폭 생존자 2세에 대한 원자폭탄 피폭의 유전적 영향은 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타남(Horai et al., 2018).

- 나가사키 원자폭탄 피해자 협회 건강관리 센터(Nagasaki Atomic Bomb Casualty Council Health Management Center)에서 정기 건강 검진을

7) microarray-based comparative genomic hybridization는 유전체와 염색체 검사의 일종으로 마이크로레이기반 비교유전체조합법 또는 비교유전체부합법으로도 표기되고 있음.

8) 전장유전체분석(whole-genome sequencing): 한 개인의 유전자 서열 정보 전체를 분석하는 것.

9) 신규 변이(de novo variant): 부모의 생식세포에서 발생하여 자녀에게 전달되는 변이의 종류.

받는 원자폭탄 생존자 2229명 중 화학요법/방사선치료 또는 혈액장애 경험 없이 있는 가족을 선정하였음.

- 최종적으로 폭심지로부터 1.5km 이내에서 방사선에 노출된 아버지, 노출되지 않은 어머니와 그 자녀로 구성된 3개 트리오와 대조군으로 원폭에 노출되지 않은 1개 트리오를 구성하였음.
- 10mL의 말초혈액 샘플을 채취하였고, QIAamp DNA Mini Kit를 사용하여 혈액 단핵구 세포(blood mononuclear cell)에서 혈액의 유전체 DNA(genomic DNA)를 추출하였음.
- 분석 결과, 신규 단일염기서열변이(single nucleotide variant, SNV)¹⁰⁾는 <표 2-5>와 같이 나타나, 원폭 생존자의 자녀에서 de novo SNV의 발생이 눈에 띄게 증가하진 않았음.
 - 원폭 피해자 트리오 FPMX01 62개, FPMX03 81개, FPMX06 42개, 대조군 트리오 FCMC10 48개¹¹⁾
- 그러나 본 연구는 de novo SNV, gross structural changes and copy number alterations에만 초점을 맞춘 것으로, 짧은 삽입/결실(short Indel)¹²⁾은 분석하지 못하였으며, DNA 메틸화(methylation), 히스톤 아세틸화(histone acetylation)/메틸화(methylation)와 같은 전사체(transcriptome) 또는 후생유전자(epigenome) 요인을 조사하지 못하였음. 또한 오직 세 개의 트리오에서 아버지가 피폭된 경우로 제한되어 있어 더 많은 원폭 생존자들을 대상으로 한 연구가 필요함.

10) 단일염기서열 변이(single nucleotide variant): 하나의 서열 또는 종내 소수의 집단에서 나타나는 단일 염기의 차이. 주로 시퀀싱 데이터에서 나타나는 표준염기서열과의 차이를 말함.

11) 각 트리오별로 아래와 같은 특징을 가진(Horai et al., 2018, Table1 일부 발췌).

	FPMX01	FPMX03	FPMX06	FCMC10
폭심지로부터의 거리	1.2km	1.0km	1.0km	-
아버지의 피폭 당시 연령	16	9	6	-
자녀 출생 당시 아버지 연령	34	30	31	31
자녀 출생 당시 어머니 연령	27	23	26	22

12) 짧은 염기서열이 삽입되거나 결실된 것을 가리키는 것으로 사람의 경우 1백만에서 2백만 개가 존재할 것으로 추정함.

〈표 2-5〉 The number of de novo single nucleotide variants confirmed by targeted resequencing

	FPMX01	FPMX03	FPMX06	FCMC10
GQ≥90	107	159	116	122
TRUE ^a	58	79	41	48
FALSE ^b	41	73	60	61
Transmitted ^c	1	0	0	3
Unread ^d	7	7	15	10
GQ<90,QUAL≥200	176	114	122	120
TRUE ^a	4	2	1	0
FALSE ^b	110	74	90	94
Transmitted ^c	19	13	13	8
Unread ^d	43	25	18	18
Total number of de novo variants	62	81	42	48

주: The number of de novo variants. De novo variants are classified by GQ(genotype quality) score and QUAL

aTRUE: the number of de novo variants

bFALSE: the number of the sites without variation, or false positive after the filtering

cTransmitted: variants found in offspring and one of parents

dUnread: cannot amplified by multiplex PCR using Ampli-Seq designed primers (LifeTechnologies)

자료: Horai et al. (2018). Detection of de novo single nucleotide variants in offspring of atomic-bomb survivors close to the hypocenter by whole-genome sequencing, p.361 〈표〉.

○ RERF에서 분자생물학부서(Department of molecular biosciences)에서도 차세대 시퀀싱 기술을 사용한 전장유전체분석 기반 유전자 연구를 계획하고 있다고 밝히고 있으며(RERF, 2020d), 그 일환으로 쥐 동물실험을 하였음.

- 정원세포(spermatogonia)와 성숙 난모세포(mature oocytes)의 방사선 노출 영향을 조사하기 위해 전장유전체 분석을 통해 부모 세대의 방사선 노출 전후에 착상된 24마리의 자녀 세대 쥐에서 신규 돌연변이(de novo mutations)를 비교하였음. 연구 결과, 부모가 방사선에 노출되지 않은 대조군 쥐에서는 자연적으로 1.9개의 유전자 삽입결손(indels)과 0.31개 다점돌연변이(multisite mutations)가 발생한 반면, 정원세포가 4Gy 감마선에 노출된 경우 9.6개 삽입결손 및 2.5개 다점돌연변이가 발생하였고, 성숙 난모세포가 4Gy 감마선에 노출된 경우 4.7개 삽입결손 및 3.1개 다점돌연변이가 발생하였음(Satho et al., 2020).
- 즉, 방사선 노출이 자녀 세대로 유전이 가능한 정원세포와 난모세포의 돌연

변이를 유발할 수 있다는 것을 보여주는 결과임. RERF에서도 원폭 생존자 가족의 전장유전체분석을 계획하는 데 이러한 결과가 유용한 정보가 될 것으로 보고 있음(RERF, 2019, p.5).

- 전장유전체 분석 등 유전분석 기술의 진보에도 불구하고 사람의 생식 세포에서 방사선의 영향을 밝혀내는 것은 여전히 어려우며, 유전정보(the genome)에서 나타나는 돌연변이율(mutation induction rate)은 과거 예상했던 것보다 더 낮은 것으로 보고됨(Nakamura, 2019).
- 저선량 방사선 노출에서 방사선의 유전적 위험은 너무 적고 발견하기 어렵지만, 그럼에도 불구하고 방사선이 유발한 신규 변이(de novo mutations)는 염색체의 유전성 물질을 상실하는 결손(deletion)을 일으켜 건강에 위협이 될 수 있다고 보고 있음.

다. 체르노빌 원전사고 피해자에서의 유전성 연구

- 1986년에 발생한 체르노빌 원전사고 피해자 대상 연구들에서는 부모의 방사선 노출 이후 태어난 자녀들에게서 여러 유전적 장애가 급증하였다고 보고되고 있으며, 직접적인 피해를 입은 우크라이나, 러시아, 벨라루스에서 뿐만 아니라 그 주변국에서도 방사선 누출로 인한 피해가 나타남(Yablokov et al., 2009).
- 체르노빌 원전사고 이후, 오스트리아에서는 신생아들의 중추신경계결손이 증가하였으며, 불가리아에서는 심장과 중추신경계의 선천형기형(congenital malformations) 등이 크게 증가한 것으로 보고됨. 또한 체코에서는 체르노빌 사고 이전 3년 동안 보고된 선천형 기형은 신생아 1000명당 16.3명이었던 반면, 체르노빌 사고 이후 3년 동안은 1000명당 18.3명으로 나타났음.
 - 이 외에도 덴마크, 핀란드, 헝가리 등 여러 주변국에서 체르노빌 사고 이후 선천성 기형, 선천성 발달과 다운증후군 등이 증가되었음.

〈표 2-6〉 Congenital Developmental Anomalies in Children Irradiated In Utero as a Result of the Chernobyl Catastrophe in Countries Other than Belarus, Ukraine, and European Russia (Hoffmann,2001; Schmitz-F Feuerhake, 2006; Pflugbeil et al., 2006)

Country, territory	Congenital malformations	Reference
Austria	CMs	Hoffmann, 2011
Turkey(Bursa, Izmir, Black Sea coast)	Incidence of CNS among the newborns conceived in the second half of 1986	Akar et al., 1988,1989; Caglayan et al., 1990; Guvenc et al., 1993; Mocan et al., 1990
Bulgaria(Pleven)	Cardiac anomalies, CNS defects, multiple CMs	Moudmjiev et al., 1992
Croatia(Zagreb)	CMs among stillbirths and neonatal death (including CNS anomalies)	Kruslin et al., 1998
Denmark(Odense)	Neural tube defects (NTD)	EUROCAT, 1998
Finland	Malformations of the CNS and limb-reduction anomalies	Harjuletho-Mervaala et al., 1992
Hungary	Congenital malformations	Czeizel, 1997
Scotland	Down syndrome (trisomy 21)	Ramsay et al., 1991
Sweden	Down syndrome (trisomy 21)	Ericson and Kallen, 1994
East Germany	Cleft lip and/or palate, other CMs	Zieglowski and Hemprich, 1999; Scherb and Weigelt, 2004
Bavaria	In 7 months after the catastrophe CM incidence increased 4%	Korablein 2002, 2003a, 2004; Scherb and Weigelt, 2003
West Berlin	CMs among stillbirths noticeably increased in 1987	Hoffmann, 2001
Jena	Increase in CMs (including malformations of the CNS and anomalies of the abdominal wall)	Lotz et al., 1996
Germany total	In 1987 CM incidence increased significantly	Korablein, 2000

자료: Yablokov et al. (2009). Chernobyl consequences of the catastrophe for people and the environment, p.131 〈표〉.

1) 체르노빌 코호트 연구(피해자 및 자녀 포함)

□ 체르노빌 원전사고의 건강 영향을 연구하기 위한 다국적 프로젝트인 CO-CHER(Cooperation on Chernobyl Health Research)는 2016년에 체르노빌 원전사고의 장기적인 건강영향을 평가하기 위한 “체르노빌 연구 프로그램(Chernobyl Research Programme)”을 제안함.

○ 2008~2010년 유럽연합(European Union)의 재정지원으로 국제암연구기관

(International Agency for Research on Cancer)의 지휘 아래 여러 국제 전문가들이 모여 “ARCH: Agenda for Research on Chernobyl Health” 프로젝트를 수행하였음. 그 결과로 ARCH 그룹은 체르노빌 건강 연구를 위한 “Strategic Research Agenda(SRA)를 제안하였는데 SRA에서는 체계적으로 설계된 장기 연구를 수행할 것을 강조하였음. 이에 따라, 유럽연합의 재정지원으로 CO-CHER 프로젝트가 수립되었음(CO-CHER, 2016, p.6).

- CO-CHER의 최우선순위는 주요 건강 결과에 대한 개별 연구 시리즈 구축과 함께 일본의 원폭 피해자 코호트와 같은 체르노빌 수명 코호트(Chernobyl Lifespan cohort)를 구축하는 것이었음(CO-CHER, 2016, p.7).
- CO-CHER에서는 체르노빌 원전 해체작업자(liquidators), 어린 시절 피폭되고 사고 직후 갑상선 방사능(thyroid radioactivity)을 측정된 사람, 체르노빌 피난민(evacuees)을 코호트 구축에 적합한 인구집단으로 판단함.

○ CO-CHER 체르노빌 연구 프로그램의 주요 목적은 ① 지속 가능한 연구를 보장하고 책임 연구 기관의 유익한 연구 수행을 촉진하는 환경 조성, ② 이러한 활동 실현을 위한 일정(timetable)을 수립하는 것임(CO-CHER, 2016, p.6).

- CO-CHER의 전문가 그룹은 저명한 역학, 임상의학, 정신 건강, 선량측정(dosimetry), 분자 생물학, 병리학, 위기 소통 전문가 등으로 구성됨.

□ 방사선 노출과 질병 발생에 대해 이루어진 많은 연구를 통해 방사선의 건강영향에 대한 과학적 이해가 보다 깊어졌지만, 체르노빌 원전사고로 인한 방사선의 건강 영향에 대한 많은 역학 연구들은 방법론적 한계가 있었음. 따라서 CO-CHER의 체르노빌 연구 프로그램에서는 선행연구의 한계점을 극복하고 성공적인 연구 수행을 위해 건강 영향에 대한 장기적 연구에 가장 적합한 코호트를 구축하는 것을 핵심으로 보았음(CO-CHER, 2016, p.11).

○ 유년기와 태내에서 피폭된 사람의 데이터 결합은 미국 국립암연구소에서 이미 수행 중이므로, CO-CHER에서는 수명 연구 코호트 구축의 실행가능성을 탐구하는 것에 초점을 두었음.

□ 장기 추적 연구를 위한 연구대상 집단을 아래와 같이 구분하고 코호트를 구축을 구상하였음(CO-CHER, 2016, pp.11-17).

○ (1) 체르노빌 원전 사고로 피해를 입었던 국가들에서 개별적으로 구축되어 있는 **원전 해체작업자 수명 코호트(Lifespan cohort of liquidators)** 결합하고자 함.

- 해체작업자(liquidators)는 체르노빌 원전 사고 직후 응급 대응과 1986~1991년 사이에 오염 제거 작업, 석관 건설작업 등의 복구 활동을 했던 정화노동자(clean-up workers)임.
- 러시아, 벨라루스, 우크라이나, 발트 3국(에스토니아, 라트비아, 리투아니아)에 이미 해체작업자들 코호트가 구축되어 있으며, 코호트에 포함시키는 대부분의 기준은 공통적이지만 코호트 추적 메커니즘은 국가마다 다름.
 - 또한 우크라이나 해체작업자 코호트의 갑상선 암 조직과 같은 몇몇 소규모 국가 단위의 생물학적 샘플이 있음.
- 각 국의 해체작업자 코호트를 결합함으로써 개별 코호트에서는 관찰되지 못했던 잠재적 건강 위협을 밝힐 수 있는 통계적 검증력이 높아질 것으로 봄.

○ (2) **유년기에 피폭되어 체르노빌 사고 이후 갑상선 활동 측정을 받았던 사람들** (exposed children with thyroid activity measurements after the accident)에 대한 연구가 진행 중이며, 가능하다면 이들 코호트에 대한 결합도 추진하고자 함.

- 미국국립암연구소와 에너지부(U.S. Department of Energy)의 지원을 바탕으로 1990년대에 벨라루스(the BelAm cohort)와 우크라이나(the UkrAm cohort)에서 사고 당시 가장 오염된 지역에 살고 있었던 18세 이하 인구집단에 대한 두 개의 코호트가 구축되었음.
 - 사고 발생 2개월 이내에 이들의 갑상선 활동을 측정하였으며, 1998년부터 벨라루스와 우크라이나 코호트에서 약 2만 5천 명을 대상으로 갑상선 질환에 대한 정기적 검진(초음파 검사, 촉진)이 이루어짐.

- 미국 국립암연구소(US National Cancer Institute)와 우크라이나의 내분비 및 대사 연구소(Institute of Endocrinology and Metabolism), 벨라루스의 방사선 의학 및 인간생태학 연구센터(Republican Research Centre for Radiation Medicine and Human Ecology)의 주도로 벨라루스와 우크라이나의 유년기 코호트 데이터 결합을 위한 노력이 이루어지고 있음.
 - 러시아에서는 1986년 5월~6월 사이에 갑상선 투여량을 측정된 가장 오염된 지역에 살았던 5만 여명의 코호트를 구축하였으며, 이 코호트는 러시아 국립 방사선 역학 레지스트리(Russian National Radiation Epidemiological Registry)에 등록되어 있음.
- (3) **태내 피폭자에 대한 연구**(research of those exposed in utero)는 이미 진행 중인 우크라이나 태내 피폭자 코호트와 2016년 당시 구축 과정에 있었던 벨라루스 코호트 결합의 실행가능성을 검토해보고자 하였음.
- 우크라이나에서는 어머니와 자녀(1986년 4월 26일~1987년 3월 31일 출생)로 구성된 코호트를 구축하여 2003~2006년에 갑상선 질병에 대한 첫 번째 스크리닝을 하였고, 벨라루스에서는 2016년을 기준으로 어머니와 자녀로 이루어진 태내 피폭자 코호트를 구축하는 과정에 있었음.
- (4) **해체작업자와 오염 지역에서 이주한 피난민의 자녀 코호트 구축의 실행가능성**(Feasibility of setting up a cohort of offspring of liquidators and evacuees)을 검토해보고자 함.
- 체르노빌 레지스트리(national Chernobyl registries)에 따르면 해체작업자를 포함하여 피폭된 부모에게서 태어난 전체 어린이는 약 50만 명임.
 - 선행 연구들에서는 부모의 방사선 노출이 자녀에게 미치는 영향이 제한적이고 일부 연구에서는 상반된 결과를 보이기도 하였지만, 해체작업자와 피난민들이 노출된 수준을 고려하였을 때 그들 자녀에 대한 연구는 부모 노출의 영향을 평가하기에 적절하다고 보았음.
 - 미국 국립암연구소에서는 우크라이나의 국립방사선의학연구소센터(National

Research Centre for Radiation Medicine)와 함께 수정 전에 부모의 방사선 노출과 관련된 자녀에서의 유전적 변이(genomic alterations)와 유전된 변이(inherited variation)의 포괄적 특성에 대한 연구를 수행하고 있음.

- 미국 국립암연구소와 우크라이나의 자녀 연구 결과에 따라, 향후 자녀 코호트의 잠재적 크기, 추적의 질, 추적가능성을 평가하기 위한 타당성 연구가 고려될 수 있다고 함.

□ 또한 러시아와 벨라루스, 우크라이나의 오염 지역 거주자들에 대한 모니터링을 제안하고 있음(CO-CHER, 2016, pp.17-18).

- 체르노빌 원전 사고로 영향을 받은 일반 인구집단은 **방사능 오염 지역으로부터 이전한 피난민들(evacuees)**과 비교적 **오염 수준이 낮은 지역에서 계속해서 거주하였던 사람들로** 구성됨.

□ 체르노빌 연구 프로젝트에서는 코호트별 건강 연구 외에 아래와 같은 내용을 다룰 것을 제안함(CO-CHER, 2016, pp.19-25).

- 정신건강 연구: 신체 건강 외에 체르노빌 사고로 사람들은 우울증, 불안, PTSD 등 정신 건강에도 영향을 받았음. 그러나 지금까지의 체르노빌 사고로 인한 정신건강 평가 연구는 지역적, 방법론적 한계가 있었음. 따라서 현재 진행 중이거나 계획 중인 신체 건강 영향 연구에 정신건강 전문가와 정신 건강 평가 요소를 포함할 것을 제안하였음.
- 선량측정 연구(Dosimetry Research): 방사선 영향 연구에서는 선량측정이 필수적임. 체르노빌 연구에서는 선량을 계산하기 위해 사용된 파라미터 값에서 많은 불확실성이 목살되거나 합리화되지 않은 전문가의 판단에 기반을 두었음. 따라서 선량 불확실성을 평가하기 위한 가이드라인을 개발할 필요가 있으며, 개인의 선량재구성(dose reconstruction)은 참여자의 30년 전 행동에 대한 질문을 하고 그 응답에 의존하여 측정하므로 설문 응답을 검증하고 관련된 불확실성을 평가하기 위한 방법론의 개발도 중요하다고 하였음.
- 생물학적 양상(Biological aspects): 대부분의 체르노빌 연구가 갑상선 암이

나 암 이외의 질병에 집중되어 있으며, 갑상선암 이외의 암에 대한 분자 연구(molecular studies)는 제한적임. 체르노빌 연구 프로젝트에서는 아래와 같은 내용을 제시하고 있음.

- 인구 기반 암 등록 자료를 통해 오염지역에서 갑상선 암 발생의 시간적 추세를 추적하고, 이러한 암 등록 자료를 병리학적 유형, 종양 크기 등의 정보와 연계할 것을 제안함. 그리고 성인기에 노출된 사람에서 갑상선 암의 표현형(phenotype)과 유전자형(genotype)이 유년기에 노출된 사람에게서 관찰된 것과 유사한지 연구할 것을 제안함.
- 또한 갑상선 외에 다른 암의 분자 특성(molecular features)에 대한 연구가 방사선 노출과 암 발생 증가의 연관성을 밝히는 데 도움을 줄 것이며, 파일렛 연구는 혈액과 종양 조직 등 검체 자원 수집이 수명 코호트에 통합될 수 있는지 확인해야 한다고 제안함.

○ 체르노빌 조직 은행의 확장(Potential expansion of the Chernobyl Tissue Bank): 체르노빌 조직 은행(CTB)은 갑상선 암의 병인이 어린 시절 방사성요오드에 노출된 것으로 알려진 환자의 종양 및 정상 조직으로부터 생물학적 샘플을 수집하기 위한 최초의 국제 협력임.

- 미국 국립암연구소, 유럽위원회(European Commission), 사사카와기념보건재단(Sasakawa Memorial Health Foundation)의 재정적 지원과 우크라이나 및 러시아 정부의 참여로 이루어짐.
- 이 밖에도 남성 해체작업자(liquidators)의 세포 부유액(cell suspensions)으로 구성된 생물학적 샘플, 벨라루스 갑상선 암 환자의 갑상선 종양 조직, 혈액 및 DNA 등의 생물학적 샘플이 있음.

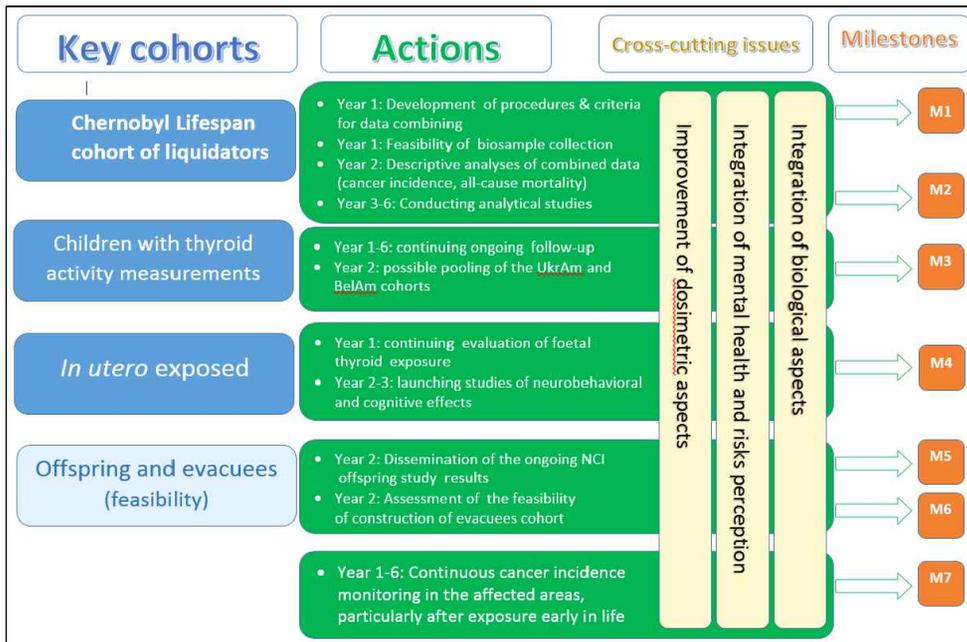
□ CO-CHER는 체르노빌 연구 프로젝트를 6년에 걸친 프로젝트로 시작하였으며, 연구의 지속 여부는 추후 결정될 수 있다고 하였음(CO-CHER, 2016, p.7). 앞서 기술한 프로젝트의 주요 코호트와 연차별 추진 계획은 [그림 2-7]과 같음.

○ (체르노빌 해체작업자 수명 코호트) 1차 연도에는 데이터를 수집하기 위한 과정과 기준을 개발하고, 바이오샘플 수집의 실행가능성을 연구함. 2차 연도에

는 수집된 데이터로 암발생률, 사망률 등의 기술적 분석을 수행하고, 3~6차 연도에는 분석적 연구를 수행함.

- (갑상선 기능을 측정했던 어린이 코호트) 1~6차 연도에 걸쳐 지속적인 추적을 수행하며, 2차 연도에는 UkrAm과 BelAm 코호트의 통합 가능성을 연구함.
- (태내 피폭자) 1차 연도에는 지속적으로 태아의 갑상선 노출을 평가하고, 2~3차 연도에는 신경행동 및 인지 효과에 대한 연구를 시작함.
- (피폭자 자녀 및 피난민(실행가능성)) 2차 연도에 지속적으로 미국국립암연구소(NCI)의 자녀 연구 결과를 보급하고, 피난민 코호트 구축 가능성을 평가함.
- 그리고 1~6차 연도에 걸쳐 체로노빌 원전 사고의 영향을 받은 지역에 대한 암 발생률을 모니터링 함.

[그림 2-7] 연구 추진일정 및 주요 내용



자료: CO-CHER. (2016). Chernobyl Research Programme(VERSION 1). European Commission.

5. 원자폭탄 피폭의 건강영향 연구에 대한 향후 과제

□ 일본의 방사선영향연구소(RERF)에서는 원폭피해자와 원폭피해자 자녀의 방사선 영향 연구를 통해 현재까지 알려진 연구결과와 향후 RERF에서 지속적으로 수행할 연구 내용을 정리하고 있음(RERF 홈페이지, 2020e).

○ 현재까지 RERF에서 수행한 연구의 결과는 아래와 같음.

- 원자폭탄 피해자에서는 암을 비롯한 여러 질병 발생의 위험이 확인되었지만, 원자폭탄 피해자 자녀 세대에서는 방사선으로 인한 사망률이나 암 발생률의 증가가 확인되지 않았음.

1. 원자폭탄 생존자들에서 특정 (인체) 장기의 암이 증가함.
2. 고선량(high-dose)의 방사선에 노출된 원자폭탄 생존자들에서 암 이외의 질병(백내장, 양성 갑상선 종양, 심장질환, 뇌졸중 등)도 증가함.
3. 고선량의 방사선에 노출된 원자폭탄 생존자들은 노화과정에서 관찰되는 것과 유사한 면역체계의 악화를 나타내는 경향이 있음.
4. 고선량의 방사선에 노출된 많은 생존자들은 경미한 염증 반응을 보임.
5. 지금까지의 연구 결과는 원자폭탄 생존자의 자녀에서 어떠한 유전적 영향도 나타나지 않았음.
6. 지금까지의 관찰은 원자폭탄 생존자의 자녀에서 사망률이나 암 발생률의 증가를 확인하지 못하였음.

- 원자폭탄 생존자들은 백혈병으로 인한 사망 외에도 갑상선암, 유방암, 폐암, 결장암, 위암으로 인한 사망이 증가한 것으로 알려져 있음. 그러나 자궁암, 췌장암, 전립선암, 기타 암 등의 일부 암은 증가하지 않았음.

○ 향후 10~20년 동안 RERF에서 다룰 연구 주제는 아래와 같이 제시함.

- 원폭피해자들 중 비교적 젊은 나이에 방사선에 노출되었던 사람들과 그들보다 더 많은 나이에 방사선에 노출된 사람들 간 질병 발생의 차이 여부와 방사선 노출과 질병 발생의 메커니즘, 유전적 차이 등에 대한 연구 주제를 다루고자 함.

1. 젊은 나이에 원자폭탄 방사선에 노출된 생존자들이 더 많은 나이에 방사선에 노출된 생존자들보다 방사선의 영향에 더 민감한가?
2. 젊은 나이에 방사선에 노출된 사람과 더 많은 나이에 방사선에 노출된 사람 간에 암이 다르게 증가할 것으로 예상되는가?
3. 현재까지 원자폭탄 생존자들 사이에서 증가하지 않은 암은 앞으로도 증가하지 않을 것인가?
4. 젊었을 때 원자폭탄 방사선에 노출된 생존자들이 나이가 더 들어서 방사선에 노출된 사람보다 백내장, 심장질환, 뇌졸중과 같은 암 이외의 질환에 걸릴 가능성이 더 높은가?
5. 방사선과 더불어 흡연과 식이 요법 같은 요인은 암 발생에 어떠한 영향을 미치는가?
6. 방사선 노출 후에 암과 다른 질병은 어떻게 발생하는가?
7. 면역질환(immunological disorders)과 염증은 방사선으로 인한 질병 발생과 연관성이 있는가?
8. 질병 감수성(susceptibility to disease)과 방사선의 건강 영향에서 개인의 차이는 어떠한 유전적 요인과 관련되어 있는가?
9. 고선량 방사선에 노출된 생존자의 자녀에서 유전자 돌연변이(gene mutations)가 증가하였는가?
10. 원자폭탄 생존자의 자녀(현재는 중년 또는 노인)에서 생활습관병이 증가하였는가?

○ 앞으로 20년 이상 연구되어야 할 문제로는 아래와 같은 네 가지를 제시함.

1. 방사선으로 인한 암 발생이 인체 내의 장기마다 다른 이유는 무엇인가?
2. 방사선으로 인한 암은 다른 원인으로 발생한 암과 다른가?
3. 원자폭탄 생존자에서 암 이외의 질병은 어떻게 증가하는가?
4. 원자폭탄 생존자의 자녀들에서 생활습관병이 증가할 것으로 예상되는가? 그렇다면 그 이유는 무엇인가?

제2절 건강피해 파악을 위한 국내 역학조사 사례

1. 사례 선정의 기준

- 우리나라에서는 환경오염이나 생활유해물질 등으로부터 발생한 건강피해 현황을 파악하고 이에 대한 원인을 규명하기 위해 다양한 역학조사가 수행되어 옴.
- 그 중에서도 고엽제 피해 역학조사는 다른 역학조사들과 달리 피해 당사자 뿐 아니라 피해자 자녀들까지 조사 대상의 범위를 확장함으로써 피해의 대물림(유전성)을 규명하고 보상의 역학적 근거를 마련하고자 했다는 점에서 원폭피해자 연구의 방향성과 유사함.
- 이에 이 절에서는 고엽제 피해 역학조사의 내용과 방법을 심층적으로 고찰하여 원폭피해자 연구의 설계에 참고하고자 함.
 - 정연 외(2018)에서는 고엽제 역학조사의 전반적 연구수행 틀을 중심으로 고찰한바 있으며, 이 절에서는 역학조사 방법론을 중심으로 요약 정리함.

2. 고엽제 피해 역학조사 개요¹³⁾

- 월남전 참전군인의 질병이 고엽제 노출에 의한 것인지를 확인하고 참전군인에 대한 보상 근거를 마련하기 위한 연구로서, 국가보훈처에서 5차에 걸쳐 시행중임.
 - 1차 역학조사(1995~1996년)(김정순 외, 1996)
 - 2차 역학조사(1998~2001년)(오희철 외, 2001)
 - 3차 역학조사(2003~2006년)(오희철 외, 2006)
 - 4차 역학조사(2009~2012)(이상욱 외, 2012)
 - 5차 역학조사(2013~2016)(이상욱 외, 2016)

13) '이상욱 외(2016). 5차 고엽제 피해 역학조사' 보고서를 요약해 정리하였음.

□ 역학조사는 이전 회차 조사에서 드러난 문제점이나 한계를 다음 회차 조사에서 보완하는 형태로 진행됨.

○ 1차 역학조사에서는 대조군의 참여율이 낮았으며, 조사대상의 선택바이어스가 주요 문제로 지적됨. 이에 따라 2차 역학조사에서는 선택바이어스 문제가 없는 참전군인을 모집단으로 선정했으며, 대조군의 조사 참여율을 높이기 위한 노력을 기울임.

- 그러나 부실한 노출평가, 질병발생 및 사망에 영향을 미치는 혼란변수를 제대로 조사하지 못했다는 점이 한계로 제기됨.

○ 3차 및 4차 역학조사에서는 기본적인 혼란요인을 설문조사해, 추후 사망·암발생 연구에서 혼란변수를 통제할 수 있는 기반을 마련하였음. 또한 참전군인의 혈중 다이옥신을 평가했으며, 새로운 노출모형(미국 콜롬비아대학 스틸만 교수 연구팀의 노출기회모형)을 적용해 노출수준 평가 방법의 타당성을 높임.

○ 5차 역학조사는 월남전 참전 및 그로 인한 고엽제 노출이 참전군인과 자녀의 건강상 위해에 미친 상관성을 바탕으로 고엽제 후유증 질병을 밝히는데 그 목적이 있음.

- 구체적으로는 1) 참전군인 및 참전군인 2세와 우리나라 전체 인구집단 간 사망률, 암발생률에 차이가 있는지를 분석하고, 2) 고엽제 노출과 질병유병 간 관련성을 살펴볼 때 건강보험청구자료 상병명의 타당성을 높일 수 있는 방법을 검토·시행하며, 3) 참전군인의 노출수준에 따라 2세의 사망·암발생·질병유병에 차이가 있는지를 살펴본 후, 4) 고엽제 관련 정책의 개선방안을 마련하는 것이 5차 역학조사의 주요 목표임.

□ 참전군인 2세 파악 방법

○ 국가보훈처와 법원행정처의 협조를 통해 참전군인 자녀의 개인정보를 확인하였음.

- 2차, 3차 고엽제 역학조사에서 정리된 참전군인 명단과 2007년 9월을 기준으로 국가보훈처에 등록된 참전군인 명단을 취합하여 257,576명의 참전

군인 명단을 확보함.

- 확보된 명단을 통해 법원행정처에서 2007년 12월을 기준으로 참전군인의 호적부에 등록된 자녀 명단을 확인함. 자녀 확인이 되지 않는 사람을 제외하고, 참전군인 229,489명에서 595,534명의 자녀가 확인되었음.
- 이들 중 아버지의 참전기간보다 빨리 태어난 자녀, 참전종료일 기준 240일 이내에 출생한 자녀를 제외하였음. 아버지의 참전기간이 불분명한 경우 1973년 3월을 참전 종료일로 가정하고, 1973년 이전 출생자를 제외함. 개인정보가 중복된 사람을 제외한 최종 자녀 명단은 541,694명이었음.

□ 5차 역학조사에서 연구된 사망, 암 발생, 의료이용에 대한 내용은 아래에 정리함.

3. 사망률 분석

가. 연구목적

- 우리나라 월남전 참전군인 및 2세의 사망률을 동일 연령대 전체 인구의 사망률과 비교, 월남전 참전이 참전군인 및 2세의 사망률과 사망원인에 어떤 영향을 미쳤는지 살펴봄.
 - 참전군인의 고엽제 노출수준에 따라 전체 사망 및 사망원인별 사망위험에 어떠한 차이가 있는지 살펴봄.
- 흡연 등 혼란요인을 통제한 분석과 이들 요인을 통제하지 않은 분석을 비교, 고엽제 노출과 사망과의 관련성 분석에서 이들 요인 통제가 고엽제 노출과 관련된 사망위험비에 중대한 영향을 미치는지 평가함.

나. 연구대상

- 참전군인
 - 4차 고엽제피해 역학조사 대상자가 5차 고엽제피해 역학조사에서 사망을 추적

관찰한 기본 모집단이 되었으며, 이중 주민등록상 1992년 이전 사망자, 주민등록상 말소, 국외 이주 또는 이민, 여성인 대상자, 참전부대·참전기간·계급정보가 모두 없는 대상자를 제외함. 이후 사단/여단급 군사정보를 이용해 고엽제 노출을 구성할 수 있었던 참전군인인 262,435명을 최종 분석대상자로 선정함.

□ 참전군인 2세

- 국가보훈처와 법원행정처의 협조를 통해 파악한 참전군인 자녀 541,694명 중 사망 추적이 시작일이 되는 1992년 이전 사망자, 개인정보 이상으로 사망 추적이 불가능한자, 참전군인인 아버지의 참전기간·참전부대·계급정보가 없는 대상자를 제외함. 최종적으로 사망 분석에 포함된 참전군인 자녀는 527,141명임.

다. 연구방법

□ 분석 개요

- 참전군인(혹은 2세)와 우리나라 전체 인구 사망수준의 사망원인별 비교분석
 - 사망원인별 참전군인 및 2세의 사망률, 전체 인구 사망률
 - 참전군인 및 2세의 보통사망률(연령표준화 X), 전체 인구 사망률, 전체 인구를 표준인구로 한 직접표준화사망률, 직접표준화사망비(SMR), 간접표준화사망비(ISMR)
- 고엽제 노출수준별 참전군인 및 2세의 사망수준 비교분석
 - 고엽제 노출수준별 연령교정사망률, 직접표준화사망비(SMR)
 - 고엽제 노출수준별 간접표준화사망비(ISMR), 저노출군 대비 고노출군의 간접표준화사망비의 비(RISMR)
 - 비례위험회귀모형 분석: 혼란변수 통제 후 고엽제 노출수준과 사망위험과의 관련성 분석

□ 사망여부 및 사망원인 확인

- 통계청의 협조를 받아 참전군인의 개인식별정보와 사망통계자료 매칭함.
- 추적 시점: 1992년 1월 1일 ~ 2014년 12월 31일
- 4차 고엽제피해 역학조사에서 사용한 사망원인 분류체계를 그대로 이용함.
 - 일반사망 요약분류 103개 항목에 따라 분류하고, 대상자 18만 여명(역학조사 코호트) 및 26만 여명(전체 코호트)에서 10건 이상의 사망을 보인 사망 원인을 포함함.
 - 해외 참전군인 연구 및 고엽제 관련 연구에서 주요하게 언급된 사망원인, 다이옥신의 작용기전 상 의미있다고 판단된 사망원인을 포함함.

□ 사망률 산출 및 고엽제 노출과 사망 간 관련성 분석

- 참전군인의 사망률
 - 추적관찰인년과 사망수를 이용해 계산
 - 추적관찰인년은 코호트 구성 시 나이와 추적종료 시 나이를 구한 후 이를 이용해 1세별로 연령별 관찰인년을 계산
 - 사망을 추적조사한 2014년 12월 31일 이전에 사망한 경우 사망일자를 추적종료시점으로 보았고, 2014년 12월 31일까지 사망통계에 보고되지 않은 경우 2014년 12월 31일까지 생존한 것으로 간주함.
 - 예) 코호트 구성시 연령이 50.3세였던 참전군인이 57.8세에 암이 발생한 경우 참전군인의 50세 관찰인년은 0.7년, 51~56세 관찰인년은 각 1년, 57세 관찰인년은 0.8년
- 우리나라 전체 인구의 사망률
 - 1992년부터 2014년까지 참전군인(혹은 2세)과 같은 연령대의 우리나라 전체 인구의 인구수와 사망수를 이용해 평균사망률 계산
 - 인구조사는 통계청 인구추계 자료(1960년~2060년)를 이용했으며, 각세 별 인구수는 1992년부터 2010년까지는 통계청 확정인구수, 2011년에서 2014년까지는 통계청 인구추계자료를 사용함.

- 우리나라 전체 인구의 사망관찰년도는 1992년부터 2014년까지이며, 전체 인구의 사망자수 및 사망원인 정보는 1992년~2014년까지의 통계청 사망원인통계 원자료를 이용해 계산함.
- 단위: 인구 10만 명(10만 인년) 당 사망률

$$\begin{aligned} \text{참전군인의 사망률} &= (\text{사망수}) / (\text{추적관찰인년}) \times 100,000 \\ \text{우리나라 인구 전체의 사망률} &= (\text{사망수}) / (\text{추계인구수}) \times 100,000 \end{aligned}$$

○ 연령표준화 사망률, 사망비 산출

- 참전군인(혹은 2세)과 전체국민의 연령구조에 차이가 있으므로 두 집단의 사망률, 사망비를 비교하기 위해 연령표준화 필요
 - 보통사망률(연령표준화 X), 연령교정사망률 산출
 - 직접표준화사망비 산출: 1992~2014년 전체 인구를 표준인구로 활용, 5세별 인구구조와 5세별 사망률로 참전군인 및 2세의 연령교정사망률을 산출하고, 표준인구사망률 대비 참전군인 및 2세의 연령교정사망률 비인 SMR 산출
 - 간접표준화사망비 산출: 1992~2014년 연도별 전체 인구의 1세별 인구구조와 1세별 사망률을 1992~2014년 참전군인 및 2세의 연도별 연령별 관찰인년에 적용
 - 직접법으로 구한 표준화사망비의 95% 신뢰구간과 유의수준은 포와송 모델을 이용해 계산, 간접법으로 구한 표준화사망비의 신뢰구간은 Exact method를 이용해 계산

○ 참전군인 내 고엽제 노출과 사망 간 관련성 분석

- Cox 비례위험회귀모형 활용했으며, 연령과 참전 시 계급을 통제해 고엽제 노출과 사망과의 관련성 강도를 살펴보는 사망위험비를 구함.
 - (설문조사에 응답한 대상자에 대해서는) 흡연, 음주, 운동수준, 체질량지수, 제대 후 농약 노출여부, 교육수준, 소득수준 등을 통제한 후 고엽제 노출과 사망과의 관련성을 살펴봄.

4. 암 발생 연구

가. 연구목적

- 우리나라 월남전 참전군인 및 2세의 암발생률을 동일 연령대 남자 인구의 암발생률과 비교, 월남전 참전이 참전군인 및 2세의 암발생률과 암발생부위에 어떤 영향을 미쳤는지 살펴봄.
- 참전군인의 고엽제 노출수준에 따라 전체암 및 암발생부위별 암발생위험에 어떠한 차이가 있는지 살펴봄.
- 흡연 등 혼란요인을 통제한 분석과 이들 요인을 통제하지 않은 분석을 비교, 고엽제 노출과 암발생과의 관련성 분석에서 이들 요인 통제가 고엽제 노출과 관련된 암발생 위험비에 중대한 영향을 미치는지 평가함.

나. 연구대상

- 참전군인
 - 암발생 추적관찰 개시 시점에서 생존한 참전군인이라고 생각하는 267,526명 중 추적관찰시점 기준 전에 이미 암이 발생한 것으로 보고된 3,235명을 제외하였으며, 이 중 사단/여단급 군사정보를 이용해 고엽제 노출을 구성할 수 있었던 참전군인 259,642명만을 최종 분석대상으로 함.
- 참전군인 2세
 - 사망 추적조사 코호트와 동일하게 국가보훈처와 법원행정처의 협조를 통해 파악한 참전군인 자녀 541,694명 중 사망 추적의 시작일이 되는 1992년 이전 사망자, 개인정보 이상으로 사망 추적이 불가능한자, 참전군인인 아버지의 참전기간·참전부대·계급정보가 없는 대상자를 제외함. 또한 국가암발생데이터베이스에서 1992년 이전에 암이 발생한 것으로 확인된 사람을 제외하고, 참전군인 자녀 527,065명을 최종 분석대상으로 함.

다. 연구방법

□ 분석개요

- 참전군인(혹은 2세)과 우리나라 전체 인구 암발생수준 및 암발생부위 비교분석
 - 암발생 부위별 참전군인 및 2세의 암발생률, 전체 인구 암발생률
 - 참전군인 및 2세의 보통암발생률, 전체 인구 암발생률, 전체 인구를 표준인구로 한 연령교정암발생률, 직접표준화암발생비(SIR), 간접표준화암발생비(ISIR)
- 고엽제 노출수준별 참전군인 및 2세의 암발생수준 비교분석
 - 고엽제 노출수준별 연령교정암발생률, 직접표준화암발생비(SIR)
 - 고엽제 노출수준별 간접표준화암발생비(ISIR), 저노출군 대비 고노출군의 간접표준화암발생비의 비(RISIR)
 - 비례위험회귀모형 분석: 혼란변수 통제 후 고엽제 노출수준과 암발생위험과의 관련성 분석

□ 암발생유무 및 암발생부위 확인

- 한국중앙암등록본부의 협조를 얻어 참전군인의 개인식별정보와 국가암발생데이터베이스를 매칭함.
 - 추적 시점: 1992년 1월 1일 ~ 2012년 12월 31일
- 분석대상 암 정의: 국제암연구소에서 발간한 세계5대륙 암발생통계집 10판을 활용하였음.
- 기존 4차 고엽제 역학조사에서 세부 분석을 위해 추가한 암종 분석: ICD-10의 3자리 분류에서 전체암 발생자가 15건 이상인 암종을 추가했으며, 여성에게서만 발생하는 여성생식기암을 비롯해 참전군인에게서 발생하지 않는 암종을 제외하였음.
- 다중원발암 발생의 경우, 암진단 날짜에 따라 첫 번째 발생암을 기준으로 암발

생률 분석을 시행함.

□ 암발생률 산출 및 고엽제 노출과 암발생 간 관련성 분석

○ 참전군인의 암발생률

- 추적관찰인년과 암발생수를 이용해 분석

○ 우리나라 전체 인구의 암발생률

- 1992년~2012년까지 참전군인 및 2세와 같은 연령대의 우리나라 전체 인구수와 암발생수를 이용해 평균암발생률 계산
 - 우리나라 인구수 및 암발생자수는 통계청 1960~2060년 인구추계자료, 중앙암등록본부 1992년~2012년 자료를 활용함.
 - 단위: 10만명(10만인년)당 암발생률

$$\begin{aligned} \text{참전군인의 암발생률} &= (\text{암발생수}) / (\text{추적관찰인년}) \times 100,000 \\ \text{우리나라 인구 전체의 암발생률} &= (\text{암발생수}) / (\text{추계인구수}) \times 100,000 \end{aligned}$$

○ 연령표준화 암발생률, 암발생비 산출

- 참전군인(혹은 2세)과 전체국민의 연령구조에 차이가 있으므로 두 집단의 암발생 수준을 비교하기 위해 연령표준화 필요
 - 직접표준화암발생비: 1992~2012년 전체 인구를 표준인구로 하여 5세별 인구구조와 5세별 암발생률로 참전군인 및 2세의 연령교정암발생률을 산출하고, 표준인구암발생률 대비 참전군인 및 2세의 연령교정암발생률 비인 SIR 산출
 - 간접표준화암발생비: 1992~2012년 연도별 전체 인구의 1세별 인구구조와 1세별 암발생률을 1992~2012년 참전군인(혹은 2세)의 연도별 연령별 관찰인년에 적용
 - 직접법으로 구한 표준화암발생비의 95% 신뢰구간과 유의수준은 포와송 모델을 이용해 계산, 간접법으로 구한 표준화암발생비의 신뢰구간은 Exact method를 이용해 계산

※ 사망(암발생)을 추적조사한 1992년을 기준으로 보면, 참전군인들의 연령분포에서 1992년 1월 1일 현재 45~46세군이 가장 많고, 관찰인년을 살펴보면 43세 이전이나 70세 이후 관찰인년이 많지 않아 43세 이전, 75세 이후 연령별 사망률(암발생률)이 불안정함.

이런 경우 비교하는 군 간 연령별 사망률 비의 동질성, 암발생률 비의 동질성이 유지된다고 하면, 직접법에 비해 간접표준화사망비(또는 간접표준화암발생비)가 더 안정된 결과를 보일 수 있음. 해당 연구에서는 표준인구와 고엽제 노출군별간, 고엽제 노출군별 상호간 연령별 사망률 비(암 발생률 비)의 동질성이 유지된다고 볼 수 있으므로 직접표준화에 의한 표준화사망비(표준화암발생비) 보다는 간접표준화에 의한 표준화사망비(표준화암발생비) 중심으로 연구 결과를 해석하는 것이 바람직하다고 밝히고 있음.

○ 참전군인 내 고엽제 노출과 암발생 간 관련성 분석

- Cox 비례위험회귀모형 활용했으며, 연령과 참전 시 계급을 통제해 고엽제 노출과 암발생과의 관련성 강도를 살펴보는 암발생위험비(Hazard Ratio)를 구함.
- (설문조사에 응답한 대상자에 대해서는) 흡연, 음주, 운동수준, 체질량지수, 제대 후 농약 노출여부, 교육수준, 소득수준 등을 통제해 고엽제 노출과 암발생과의 관련성을 살펴봄.

5. 의료이용 질병유병 연구

가. 연구대상

□ 참전군인

- 4차 고엽제 피해 역학조사 이후 2015년 4월까지 국가보훈처에 등록된 4,979명을 코호트에 추가해 총 278,647명의 참전군인 정보를 확보함. 이 가운데 2002년까지 생존했으며 건강보험빅데이터에서 청구정보를 확인할 수 있는 참전군인만을 대상으로 했으며, ① 사단/여단급 참전부대, 참전기간 정보가 누락돼 고엽제 노출지표를 구성할 수 없고, ② 질병 유병·발생을 평가하기 시작한 2010년 1월 시점에 이미 사망했거나 해외에 거주하고 있으며, ③ 군복무 시

제공정보가 없어 사회경제적 수준을 평가할 수 없는 경우, ④ 2010년~2015년 간 의료이용이 한 건도 기록되지 않은 사람은 추가로 분석대상에서 제외함.

□ 참전군인 2세

- 국가보훈처와 법원행정처의 협조를 통해 파악한 참전군인 자녀 541,694명 중 2002년까지 생존했고 건강보험빅데이터에서 청구정보를 확인할 수 있는 참전군인을 대상으로 함. 이 가운데 질병 유병·발생을 평가하기 시작한 2010년 1월 이전에 사망했거나 해외에 거주하는 사람, 아버지의 고엽제 노출지표와 계급정보가 없는 사람을 제외하고 511,918명을 2세 질병유병 최종 분석대상으로 함.

나. 연구방법

□ 분석개요

- 참전군인 및 2세의 고엽제 노출수준에 따른 질병유병분석
 - 고엽제 노출수준별 주상병 및 주·부상병 질병유병자수
 - 고엽제 노출수준(연속변수, 2군, 3군)에 따른 질병유병위험비
- 참전군인 설문 응답자의 고엽제 노출수준에 따른 질병유병분석

□ 질병유병조사

- (기간) 건강보험심사평가원의 2002년 1월 1일부터 2015년 12월 31일까지의 심사 자료를 분석에 활용함.
- (질병유병여부 정의) 질병유병여부는 주상병명 하나만으로 질병유병여부를 판단하는 방식(주상병유병)과 주상병 및 첫 번째 부상병명까지로 질병유병여부를 판단하는 방식(주·부상병유병)을 모두 사용하였음.
- (질병분류) ICD-10(KCD-6)자료를 기준으로 분류했으며, 고엽제 후유증 및 후유증과 관련되는 질병을 우선 분류하고, 다이옥신의 내분비 기능에 대한

독성 관련 질병, 다이옥신의 순환기계 부작용 관련 질병, 그리고 선천성기형에 속하는 질병을 질병 분류에 추가하였음.

- 암은 한국중앙암등록사업 자료로 발생위험을 분석하므로 유병 분석 질병에서 제외

○ (유병자 정의) 기간유병률을 산출했으며, 2010년 1월 1일부터 2015년 12월 31일까지 약 6년간 분석 상병명으로 의료이용을 한 경험이 1번이라도 있는 경우 유병환자로 간주함.

- 질병의 경중도(의료이용횟수, 비용, 입원여부 등)는 고려하지 않음.

○ 로짓회귀분석을 통한 유병비차비(OR: odds ratio) 산출

- 고엽제 노출수준에 따른 질병유병위험 산출
- (참전군인) 2010년 1월 기준 연령, 군 복무 시 계급 통제
- (참전군인 2세) 2010년 1월 기준 연령, 성별, 아버지(참전군인)의 군 복무 시 계급 통제

6. 고엽제 피해 5차 역학조사의 제한점

□ 사망 및 질병 유병·발생위험 과소평가 가능성

○ 사망·암·질병 발생 및 유병 분석은 1992년 1월 1일부터 참전군인의 사망·암·질병을 추적해 고엽제 노출수준과의 관련성을 살펴본 것임.

- 만약 월남전 참전이나 고엽제 노출로 인해 심각한 위해를 입은 고위험군이 코호트를 구성한 1992년 1월 1일 이전 또는 보훈처 등록 전에 사망했다면 월남전 참전, 고엽제 고노출로 인한 사망·암·질병 발생 및 유병 위험을 과소평가했을 가능성(선택적 생존 바이어스)이 있음.

○ 건강보험 청구자료의 상병명과 의무기록이 완전히 일치하는 것이 아니므로, 건강보험 상병명을 기준으로 유병자 정의를 한 것은 타당성에 제한점이 있음.

- 그러나 건강보험 상병명과 의무기록 일치도의 차이는 고엽제 노출수준과 관련성 없는 비차별적분류오류라는 점에서 큰 문제는 아님.

- 주상병만으로 질병유병을 판단한다면 민감도가 낮아질 가능성이 있고, 주상병과 부상병을 모두 고려할 때는 주상병만 고려한 것 보다 특이도가 낮아질 가능성이 있음.
 - 그러나 고엽제 피해 5차 역학조사에서 6년 동안의 기간유병률을 산출하였으므로 이 기간 동안 한 번도 주상병으로 분류되지 않은 질병은 상대적으로 중요도가 떨어지는 것으로 간주할 수 있다고 봄. 따라서 주부상병을 모두 고려한 질병유병보다 민감도는 낮지만 특이도는 높은 주상병에 따른 결과를 더 주요하게 해석한다고 밝힘.

제 3 장

공공자료원을 활용한 원자폭탄 피해자 및 자녀의 건강현황 분석

제1절 분석개요

제2절 주요 질환 치료유병 및 의료이용 현황 분석

제3절 암발생 분석

제4절 기대여명 및 사망률 분석

제5절 소결

3

공공자료원을 이용한 원자폭탄 << 피해자 및 자녀의 건강현황 분석

제1절 분석 개요

- 건강보험청구자료, 국가암등록자료, 사망등록자료와 같은 공공자료원 분석을 통해 원폭피해자 및 2세의 건강수준을 파악하고, 일반 인구집단과의 비교를 목적으로 함.
- 본 연구는 한국보건사회연구원 생명윤리위원회(IRB) 승인을 받아 진행함.
※ 1차승인: 제2019-62호, 연구기간 연장에 따른 2차승인: 제2020-02호

1. 분석 내용

가. 원폭피해자 1세

- 정연 등(2018)은 건강보험청구자료, 국가암등록자료를 이용해 원폭피해자 1세의 건강수준에 대한 기초분석 결과를 제시한 바 있음.
 - 주요 암 5년 유병률, 희귀질환·만성질환 치료 유병률, 의료이용 및 의료비 등에 대한 결과를 제시함.
- 이에 이 연구에서는 지난 연구에서 다루지 않았던 암 발생률, 기대여명, 사망률 등을 추가적으로 분석하여 제시함.
 - 단순 빈도만 제시했던 지난 연구와 달리 이번 연구에서는 역학적 방법을 적용해 비노출군과의 차이를 비교 고찰함.

나. 원폭피해자 2세

- 원폭피해자 2세에 대한 공공자료분석은 본 연구를 통해 처음 시도되는 부분으로, 원폭피해자 1세에 대한 분석과 동일하게 정연 등(2018)에서 제안했던 주요 지표를 중심으로 분석을 진행함.
- 암 5년 유병률
- 중증희귀질환 및 주요 만성질환 치료 유병률
- 입원 및 외래 다빈도 상병
- 의료이용 및 의료비
- 암발생률
- 다만, 원폭피해자협회 차원의 원폭피해자 2세 등록사업이 비교적 최근어야 이루어짐에 따라 사망률에 대한 분석은 실시하지 못함.

2. 자료원

가. 원폭피해자 및 자녀 자료

- 국민건강보험 맞춤형 자료
 - 개인식별정보 등 개인정보활용에 동의한 원폭피해자 및 자녀의 2002년~2017년 건강보험청구자료를 분석함. 자료는 크게 자격 자료와 의료이용 자료로 구분됨.
 - 자격 자료에는 비식별화된 개인 고유 아이디, 연령, 성별, 가입자 구분, 직종, 시군구 단위의 실거주주소 등이 포함됨.
 - 의료이용 자료에는 주상병, 부상병, 입원/외래 구분, 입내원일수, 의료비 등의 정보가 포함됨.
 - 원폭피해자 및 자녀의 성, 연령, 지역변수를 활용해 1:2로 매칭한 뒤 랜덤 샘플

링한 비노출군에 대해서도 자격 자료와 의료이용 자료를 제공받아 분석함.

□ 국가암등록자료

- 개인정보활용에 동의한 원폭피해자 및 자녀의 개인식별정보를 근거로 중앙암등록본부에서 암등록자료를 제공받음.
 - 암등록자료에는 성별, 초진연월, 원발부위 코드, 나이 등의 정보가 포함됨.
- 중앙암등록본부로부터 제공받은 원폭피해자 및 자녀의 자료는 1988년부터 2018년까지 발생한 암에 대한 내용을 담고 있으나, 비노출군에 해당하는 우리나라 전체 인구의 암발생통계는 1999년부터 활용가능함을 고려해 실제 자료 분석은 1999년 자료부터 분석함.

□ 사망등록자료

- 원폭피해자 1세 중 사망자에 대한 통계청 사망등록자료를 활용함.
 - 사망등록자료에는 사망시점, 사망당시 연령, 사망원인 등에 대한 정보가 포함됨.

나. 간접표준화비 산출을 위한 참조군 자료

□ 건강보험 질병통계

- 우리나라 전체 인구 대비 원폭피해자 및 자녀의 중증희귀질환, 만성질환 등에서 초과위험을 분석하기 위해 건강보험 질병통계 자료를 활용함.
 - 건강보험 질병 통계는 건강보험심사평가원이 운영하는 보건 의료빅데이터 개방시스템에서 확인할 수 있음.

□ 암등록통계

- 우리나라 전체 인구 대비 원폭피해자 및 자녀의 암 발생과 유병에서의 초과위험을 분석하기 위해 중앙암등록본부에서 제공하는 암등록통계의 암종·성·연령별 암 5년 유병 및 발생 현황 자료를 활용함.

□ 사망원인통계

- 우리나라 전체 인구 대비 원폭피해자 및 자녀의 초과사망위험을 분석하기 위해 통계청에서 제공하는 사망원인통계 자료를 활용함.

[그림 3-1] 분석 개요

대상	분석내용	자료원	분석대상연도
원폭피해자 1세	암발생률	암등록자료	2007, 2012, 2017년
	기대여명, 사망률	사망등록자료	1996, 2006, 2016년 (사망률은 1992~2018년 통합 기간)
원폭피해자 2세	암발생률	암등록자료	2007, 2012, 2017년
	암 5년 유병률	건강보험청구자료	2003~2007년 2008~2012년 2013~2017년
	① 중증희귀질환·만성질환 치료 유병률 ② 다빈도 상병 ③ 의료비 및 의료이용	건강보험청구자료	2007, 2012, 2017년

3. 분석 방법

□ 분석방법은 각 절에서 상세히 소개함.

□ 본 연구는 한국보건사회연구원 생명윤리위원회 승인을 받아 진행함.

- 1차승인: 제2019-62호, 연구기간 연장에 따른 2차승인: 제2020-02호

제2절 주요 질환 치료유병 및 의료이용 현황 분석

- 원폭피해자 2세의 주요 질환 유병 현황과 의료이용을 파악하고, 일반 인구집단과의 비교를 목적으로 함.

1. 분석 내용 및 방법

가. 분석 대상

□ 원폭피해 노출군

- 원폭피해자협회 및 원폭피해자후손회의 협조를 거쳐 확인된 원폭피해자 2세를 대상으로, 의료이용 현황 분석을 위한 개인식별정보 활용 동의를 구함.
- 개인식별정보 활용에 동의한 원폭피해자 2세 954명 중 해당 정보를 기준으로 건강보험청구자료 연계가 가능한 자에 한해 분석을 실시함.
 - 원폭피해자가 각 연도 청구자료(자격 자료)에 포함되었는지 여부에 따라 분석 대상자 수에 차이가 있는데, 참조군 추출 기준 연도인 2006년 925명, 2007년 926명, 2012년과 2017년 각 930명임.

□ 비노출군

- 원폭피해자와 일반 인구집단 간 유병률 및 의료이용 현황을 비교하기 위해 비노출군을 추출함.
- 2006년 건강보험공단청구자료에 포함된 전수를 대상으로 같은 해 원폭피해자의 성·연령(25세 미만, 25세 이상~34세 미만, 35세 이상~44세 미만, 45세~54세 미만, 55세 이상~64세 미만)·거주지역(경남 및 부산지역, 그 외 지역)별 인구구조를 고려해 노출군:참조군 = 1:2 비율로 무작위 추출함.
 - 원폭피해자 2세의 경우 약 절반가량이 부산 및 경남에 거주하고, 나머지는 그 외 지역에 분산 분포돼 있어 전체 시도별로 성·연령 인구구조를 고루 반

영한 참조군 추출이 불가능했음. 이에 따라 부산 및 경남지역 거주자와 기타지역 거주자로 구분해 참조군을 추출함.

- 당해 연도 건강보험료 분위 값이 결측이었던 원폭피해자 34명은 추출 기준 대상에서 제외하였음.

나. 분석 내용 및 방법

□ 주요 암 5년 치료 유병률

○ 산출 지표

- 전체 암, 위암, 간암, 대장암, 폐암, 갑상선암, 피부암에 대해 5년 치료 유병률을 산출함. 남성은 전립선암, 여성은 유방암과 자궁경부암 유병률을 별도 분석함.
- 단, 폐암과 피부암은 5년 치료 유병건수가 1-2건 수준으로 매우 적어 최종 결과에는 제시하지 않음.
- 2007년, 2012년, 2017년 5년 치료 유병률을 조율과 간접표준유병비로 나눠 제시했으며, 간접표준화 시 해당 연도 국가암등록통계 자료(우리나라 전체 인구의 암 유병자수)를 활용함.

○ 지표 정의

- 분자에 해당하는 5년 암 유병자수는 2008년, 2013년, 2018년 1월 1일을 기준으로 이전 5년(2003~2007년, 2008~2012년, 2013~2017년)에 걸쳐 주·부상병으로 암을 진단받은 환자 중 생존해있는 암 환자수로 계산했으며, 관찰연도 내에서 동일 암종에 대해 중복으로 진단받은 환자는 1명으로 간주함. 단, 다중원발암 환자는 중복 집계함.
- 분모는 2003~2007년, 2008~2012년, 2013년~2017년 건강보험 자격 자료에 포함된 원폭피해자 2세로 정의함. 유병자수와 마찬가지로 관찰연도 내에서 자격 자료에 중복으로 포함된 대상자는 1명으로 계산함.

〈표 3-1〉 주요 암 5년 치료 유병률 산출 대상

대상 암	질병 코드
전체 암	C00~C96
위암	C16
간암	C22
대장암	C18~C20
유방암	C50
자궁경부암	C53
폐암	C33~C34
갑상선암	C73
피부암	C43~C44
전립선암	C61

○ 간접표준화 시 분모에 해당하는 기대유병자수는 연령별 분석 대상 인구수에 표준인구의 연령별 유병률을 곱해서 각 연령구간별로 기댓값을 산출한 후 이를 합산하여 산출하였으며, 분자는 실제 암을 앓고 있는 인원수(암유병자수)를 적용함.

- 표준화유병비(SPR)=실제유병자수/기대유병자수

○ 간접표준화에 대한 신뢰구간은 Vandenbroucke(1982)이 제시한 방법 활용.

- $LCI=(\sqrt{(\text{실제유병자수}+1)-(1.96*0.5)})^2/\text{기대유병자수}$

- $UCI=(\sqrt{(\text{실제유병자수}+1)+(1.96*0.5)})^2/\text{기대유병자수}$

○ 이하 중증희귀질환, 주요 만성질환의 간접표준화유병비 산출 시에도 동일한 방법을 적용함.

□ 중증희귀질환 치료 유병률

○ 산출 지표

- 허혈성심질환, 뇌졸중, 희귀난치성 질환의 치료 유병률을 산출함.

- 치료 유병률은 조율과 간접표준유병비로 나눠 제시했으며, 간접표준화 시 해당 연도 건강보험진료통계 질환별 유병자수를 활용함.

○ 지표 정의

- 중증질환의 경우 관련 질병 코드로 2007년, 2012년, 2017년에 주상병 진단을 받은 환자를 분자로 계산했으며, 희귀난치성질환은 같은 해 특정기호(V코드)로 진단받은 환자수로 계산함.
- 분모는 2007년, 2012년, 2017년 건강보험 자격 자료에 포함된 원폭피해자 2세로 정의함.

<표 3-2> 중증희귀질환 치료 유병률 산출 대상

대상 질환	질병 코드
허혈성심질환	I20~I25
뇌졸중	I60~I69
희귀난치성 질환	V012, V021~V025, V102~V190, V201~V245

□ 주요 만성질환 및 정신질환 치료 유병률

○ 산출 지표

- 갑상선질환, 당뇨병, 고혈압, 만성 비염·비인두염·인두염·부비동염, 피부질환, 두통, 기분장애, 신경증성·스트레스 연관 신체형 장애에 대해 치료 유병률을 산출함.
- 치료 유병률은 조율과 간접표준유병비로 나눠 제시했으며, 간접표준화 시 해당 연도 건강보험진료통계의 질환별 유병자수를 활용함.

○ 지표 정의

- 2007년, 2012년, 2017년에 관련 질병 코드로 주상병 진단을 받은 환자를 분자로 계산했으며, 2007년, 2012년, 2017년 건강보험 자격 자료에 포함된 원폭피해자 2세를 분모로 정의함.

<표 3-3> 주요 만성질환 및 정신질환 치료 유병률 산출 대상

대상 질환	질병 코드
갑상선질환	E00~E07
당뇨병	E10~E14

대상 질환	질병 코드
고혈압	I10~I15
비염·비인두염·인두염·부비동염	J31~J32
피부질환	L20, L23~L25
두통	G43~G44
기분장애	F30~F39
신경증성·스트레스 연관 신체형 장애	F40~F48

□ 다빈도 상병

○ 2007년, 2012년, 2017년 건강보험청구자료를 바탕으로 입원과 외래이용이 많았던 주상병 및 주·부상병 코드를 확인함.

- 원폭피해자 2세(노출군)와 참조군에 대해 10대 다빈도 의료이용 질환명을 산출했으며, 산출 시 실인원을 기준으로 함(인당 중복 집계 가능).

□ 의료이용 및 의료비

○ 2007년, 2012년, 2017년 건강보험청구자료를 바탕으로 원폭피해자 2세(노출군)와 참조군의 인당 평균 입원이용(입원횟수, 입원일수, 총의료비, 본인부담의료비), 인당 평균 외래이용(외래방문일수, 총의료비, 본인부담의료비) 현황을 파악함.

□ 이상에서 정리한 지표별 산출방식을 요약하면 다음과 같음.

〈표 3-4〉 지표별 산출방식

지표	산출방식	분석대상 연도	참조군
주요 암 5년 치료 유병률	2008년, 2013년, 2018년 1월 1일을 기준으로 이전 5년 동안 주·부상병에 암을 진단받은 환자 중 생존해 있는 암환자수를 모집단 수로 나누어 10만 명 당 치료 유병률 제시(조율, 간접표준화 유병비)	2003~2007년, 2008~2012년, 2013~2017년	2006년 원폭피해자 2세의 성·연령·거주 지역·소득별 인구구조를 고려해 무작위 추출한 일반 인구집단
중증희귀질환 치료 유병률	주상병을 기준으로 한 중증질환자수를 모집단 수로 나눠 100명 당 치료 유병률 제시(조율, 간접표준화유병비)	2007년, 2012년, 2017년	

98 한국인 원자폭탄 피해자 실태분석 및 보건복지육구조사

지표	산출방식	분석대상 연도	참조군
	특정기호구분으로 파악한 희귀난치성질환자수를 모집단 수로 나눠 100명 당 치료 유병률 제시 (조율, 간접표준화유병비)	2007년, 2012년, 2017년	(2006년 건강보험청구자료에서 자격정보를 가진 전수를 대상으로 무작위 추출)
주요 만성질환 및 정신질환 치료 유병률	주상병을 기준으로 한 환자수를 모집단 수로 나눠 100명 당 치료 유병률 제시(조율, 간접표준화유병비)	2007년, 2012년, 2017년	
다빈도 상병	주상병 및 주·부상병 기준 입원 및 외래 다빈도 의료이용 상병명 제시	2007년, 2012년, 2017년	
의료이용 및 의료비	주상병 및 주·부상병 기준 입원 및 외래이용 현황(인당 평균 입내원일수 및 횟수, 총의료비, 본인부담의료비)	2007년, 2012년, 2017년	

2. 주요 결과

가. 분석대상자의 인구사회학적 특성

□ 원폭피해 노출군(원폭피해자 2세)의 인구사회학적 특성

- 본 연구를 위해 개인식별정보 동의를 받은 원폭피해 노출군(원폭피해자 2세)은 총 954명이었으나, 연도별 건강보험청구자료 연계가 가능했던 자를 대상으로 분석을 실시함.
- 2007년, 2012년, 2017년 원폭피해 노출군의 연령별, 거주지역별 인구 분포는 다음과 같음.

〈표 3-5〉 원폭피해 노출군(원폭피해자 2세)의 인구사회학적 특성(연령별 분포)

(단위: 명)

연령 \ 구분	2007년		2012년		2017년	
	남	여	남	여	남	여
25세 미만	4	2
25세 이상~35세 미만	107	72	23	15	4	2
35세 이상~45세 미만	250	181	239	163	107	73
45세 이상~55세 미만	141	105	188	146	251	181
55세 이상~65세 미만	29	35	82	66	143	105
65세 이상	.	.	2	6	29	35
합계	531	395	534	396	534	396

〈표 3-6〉 원폭피해 노출군(원폭피해자 2세)의 인구사회학적 특성(거주지역별 분포)

(단위: 명)

구분	2007년	2012년	2017년
부산 및 경남지역 거주자	408	412	421
그 외 지역 거주자	518	518	509
합계	926	930	930

- 첫 번째 관찰 연도인 2002년과 마지막 관찰 연도인 2017년의 원폭피해 노출군의 건강보험 자격 유형과 보험료 분위, 장애 등급, 장애종류 등 개인적 특성은 다음과 같음.

- 2002년 기준 직장가입자의 비율이 34.8%로 가장 높았으며, 지역세대원,

직장피부양자가 그 뒤를 이음. 건강보험 보험료 등급은 중간 수준인 11~12분위에 해당하는 사람이 14.6%로 가장 많았고, 17~18분위 13.4%, 9~10분위 11.8%, 18~20분위 11.1%로 나타나, 납부 보험료가 중간 등급 이상인 사람이 절반 이상을 차지함.

- 2017년에도 직장가입자의 비율이 45.2%로 가장 높았으나, 그 다음으로 직장피부양자, 지역세대주의 비율이 높아 2002년과는 차이를 보임. 건강보험 보험료 등급은 15~16분위에서 19~20분위까지 상대적으로 높은 분위에 해당하는 사람이 전체의 절반가량을 차지하는 것으로 나타남.

〈표 3-7〉 원폭피해 노출군(원폭피해자 2세)의 건강보험 자격 유형 및 보험료 분위

구분		2002년		2017년	
		명	%	명	%
건강보험 자격 유형	지역세대주	166	17.9	164	17.6
	지역세대원	227	24.5	95	10.2
	직장가입자	322	34.8	420	45.2
	직장피부양자	193	20.8	232	24.9
	의료급여 세대주	6	0.6	16	1.7
	의료급여 세대원	12	1.3	3	0.3
건강보험 보험료 등급	1 ~ 2분위	63	7.1	52	5.8
	3 ~ 4분위	51	5.7	75	8.4
	5 ~ 6분위	84	9.4	57	6.3
	7 ~ 8분위	67	7.5	64	7.1
	9 ~ 10분위	105	11.8	63	7.0
	11~12분위	130	14.6	73	8.1
	13~14분위	85	9.5	87	9.7
	15~16분위	89	10.0	133	14.8
	17~18분위	120	13.4	153	17.0
	19~20분위	99	11.1	141	15.7
결측	33	-	32	-	

주: 건강보험 보험료 등급별 분율 산출 시 결측치는 제외함.

- 원폭피해자 2세 중 장애등급을 받은 사람은 2002년 2.9%, 2017년 6.9%로 낮은 비율을 차지했으며, 두 해 모두 장애종류 중 지체장애인의 비율이 가장 높았음.

〈표 3-8〉 원폭피해 노출군(원폭피해자 2세)의 장애 현황

구분	2002년		2017년		
	명	%	명	%	
장애등급	1	7	0.8	8	0.9
	2	5	0.5	5	0.5
	3	4	0.4	9	1.0
	4	3	0.3	9	1.0
	5	4	0.4	11	1.2
	6	4	0.4	22	2.4
장애종류	지체장애인	15	1.6	36	3.9
	뇌병변장애인	-	-	1	0.1
	시각장애인	1	0.1	7	0.8
	청각장애인	2	0.2	3	0.3
	언어장애인	-	-	1	0.1
	지적장애인	7	0.8	7	0.8
	정신장애인	1	0.1	2	0.2
	신장장애인	1	0.1	4	0.4
	간장애인	-	-	1	0.1
간질장애인	-	-	2	0.2	

주: 장애등급 및 장애종류별 분율 산출 시 결측치를 포함함.

□ 비노출군(참조군)의 인구사회학적 특성

- 노출군(원폭피해자 2세)의 2006년 성·연령·거주지역별 인구구조를 고려해 1:2의 비율로 비노출군(참조군)을 추출했으며, 그중 연도별 건강보험청구자료의 자격정보가 유효했던 자를 대상으로 분석을 실시함.
- 2007년, 2012년, 2017년 원폭피해 비노출군(참조군)의 연령별, 거주지역별 인구 분포는 다음과 같음.

〈표 3-9〉 비노출군(참조군)의 인구사회학적 특성(연령별 분포)

(단위: 명)

연령	구분	2007년		2012년		2017년	
		남	여	남	여	남	여
25세 미만		10	4	9	4	4	3
25세 이상~35세 미만		255	159	105	66	6	1
35세 이상~45세 미만		424	282	283	168	241	151
45세 이상~55세 미만		275	228	478	354	413	280
55세 이상~65세 미만		56	48	99	86	264	221
65세 이상		12	15	38	44	57	54
합계		1,032	736	1,012	722	985	710

〈표 3-10〉 비노출군(참조군)의 인구사회학적 특성(거주지역별 분포)

(단위: 명)

구분	2007년	2012년	2017년
부산 및 경남지역 거주자	773	731	710
그 외 지역 거주자	995	1,003	985
합계	1,768	1,734	1,695

○ 첫 번째 관찰 연도인 2002년과 마지막 관찰 연도인 2017년의 비노출군(참조군)의 인구사회학적 특성은 다음과 같음.

- 2002년 기준 직장가입자의 비율이 28.8%로 가장 높았으며, 지역세대원, 지역세대주가 그 뒤를 이음. 건강보험 보험료 등급은 상대적으로 높은 수준인 15~16분위에 해당하는 사람이 13.1%로 가장 많았고, 중간 수준인 11~12분위와 높은 분위인 17~18분위에 해당하는 사람이 각각 12.2% 순으로 나타남.
- 2017년에는 직장가입자의 비율이 43.4%로 가장 높았으나, 그 다음으로 직장피부양자, 지역세대주의 비율이 높게 나타나 원폭피해자와 동일한 경향을 보임. 건강보험 보험료 등급은 13~14분위에서 19~20분위까지 중간 등급 이상에 해당하는 사람이 전체의 절반가량을 차지하는 것으로 나타남.
- 비노출군 중 장애등급을 받은 사람은 2002년 2.8%, 2017년 5.3%였음.

〈표 3-11〉 비노출군(참조군)의 건강보험 자격 유형 및 보험료 분위

구분	2002년		2017년		
	명	%	명	%	
건강보험 자격 유형	지역세대주	414	23.5	339	20.0
	지역세대원	442	25.1	181	10.7
	직장가입자	508	28.8	735	43.4
	직장피부양자	357	20.3	397	23.4
	의료급여 세대주	27	1.5	37	2.2
	의료급여 세대원	14	0.8	6	0.4
건강보험 보험료 등급	1 ~ 2분위	114	6.7	109	6.7
	3 ~ 4분위	94	5.6	135	8.3
	5 ~ 6분위	147	8.7	121	7.5
	7 ~ 8분위	155	9.2	144	8.9
	9 ~ 10분위	201	11.9	154	9.5
	11~12분위	207	12.2	146	9.0

구분	2002년		2017년	
	명	%	명	%
13~14분위	173	10.2	161	9.9
15~16분위	221	13.1	190	11.7
17~18분위	207	12.2	220	13.6
19~20분위	174	10.3	243	15.0
결측	69	-	72	-

주: 건강보험 보험료 등급별 분을 산출 시 결측치는 제외함.

〈표 3-12〉 비노출군(참조군)의 장애 현황

구분	2002년		2017년		
	명	%	명	%	
장애등급	1	6	0.3	6	0.4
	2	8	0.5	11	0.6
	3	6	0.3	17	1.0
	4	11	0.6	17	1.0
	5	8	0.5	19	1.1
	6	11	0.6	21	1.2
장애종류	지체장애인	30	1.7	54	3.2
	뇌병변장애인	1	0.1	3	0.2
	시각장애인	4	0.2	7	0.4
	청각장애인	3	0.2	6	0.4
	언어장애인	2	0.1	1	0.1
	지적장애인	8	0.5	6	0.4
	정신장애인	1	0.1	9	0.5
	신장장애인	1	0.1	2	0.1
	호흡기장애인	-	-	1	0.1
	장루요루장애인	-	-	1	0.1
간질장애인	-	-	1	0.1	

주: 장애등급 및 장애종류별 분을 산출 시 결측치를 포함함.

나. 주요 암 5년 치료 유병률

1) 전체 암

□ 성별 유병자수 및 치료 유병률 비교

- 모든 암종을 포함한 전체 암의 5년 치료 유병률 산출 결과 대체로 비노출군의 유병률이 원폭피해자 2세보다 높게 나타났으며, 2013~2017년 여성에서만 원폭피해자 2세의 유병률이 비노출군보다 더 높았음.

- 2013~2017년 기준 원폭피해자 2세 여성은 인구 10만 명당 10,101명이

암으로 진단받아, 비노출군인 9,305.6명보다 795.4명 더 많이 치료받은 것으로 나타났음.

〈표 3-13〉 연도별, 성별 전체 암 5년 치료 유병률

전체 암	남			여		
	원폭피해자 2세		비노출군	원폭피해자 2세		비노출군
연도	5년 유병자수	유병률 (명/10만명)	유병률 (명/10만명)	5년 유병자수	유병률 (명/10만명)	유병률 (명/10만명)
2003~2007년	15	2814.3	4030.7	14	3535.4	4054.1
2008~2012년	20	3745.3	4854.4	28	7070.7	7074.8
2013~2017년	35	6554.3	7312.3	40	10101.0	9305.6

□ 연령별 유병자수 및 치료 유병률 비교

○ 연령별로는 2003~2007년, 2008~2012년에는 젊은 연령군에서 원폭피해자 2세의 유병률이 비노출군에 비해 높았던 반면, 2013~2017년에는 중년층 이상에서 원폭피해자 2세의 유병률이 비노출군에 비해 높은 경향을 보임.

〈표 3-14〉 연도별, 연령별 전체 암 5년 치료 유병률

전체 암	2003~2007년			2008~2012년			2013~2017년		
	원폭피해자		비노출군	원폭피해자		비노출군	원폭피해자		비노출군
연령군	5년 유병자수	유병률 (명/10만명)	유병률 (명/10만명)	5년 유병자수	유병률 (명/10만명)	유병률 (명/10만명)	5년 유병자수	유병률 (명/10만명)	유병률 (명/10만명)
~24세	1	3846.2	0.0	0	0.0	0.0			0.0
25~34세	3	804.3	2031.6	2	1408.5	1404.5	0	0.0	2127.7
35~44세	12	3409.1	3452.4	21	4751.1	3858.0	16	4289.5	4872.4
45~54세	10	6172.8	9881.4	20	7462.7	8153.1	29	8215.3	8121.2
55~64세	3	18750.0	10000.0	5	6849.3	10280.4	26	16049.4	14049.6
65세~						30769.2	4	25000.0	19753.1

□ 지역별 유병자수 및 치료 유병률 비교

○ 부산·경남 지역과 그 밖의 지역 간 유병률 비교 결과, 2003~2007년 부산·경남 지역 원폭피해자 2세의 유병률이 비노출군에 비해 높았으나, 나머지 기간에서는 모든 지역에서 비노출군의 유병률이 원폭피해자 2세보다 더 높았음.

〈표 3-15〉 연도별, 거주 지역별 전체 암 5년 치료 유병률

전체 암	부산·경남			그 밖의 지역		
	원폭피해자		비노출군	원폭피해자		비노출군
연도	5년 유병자수	유병률 (명/10만명)	유병률 (명/10만명)	5년 유병자수	유병률 (명/10만명)	유병률 (명/10만명)
2003~2007년	14	3301.9	2953.0	15	2970.3	4821.6
2008~2012년	19	4611.7	5111.4	29	5598.5	6287.4
2013~2017년	26	6310.7	6868.1	36	6949.8	9063.7

□ 표준화 유병비

○ 우리나라 암등록통계의 연령별 유병률을 바탕으로 간접표준화유병비를 산출한 결과는 아래 표와 같음.

- 2003~2007년, 2008~2012년, 2013~2017년 남녀 모두에서 SPR이 1보다 컸으며(기대 유병자수보다 실제 유병자수가 더 많음), 통계적으로도 유의하였음.
- 2003~2007년 이후 원폭피해자 2세 남성은 일반 인구집단에 비해 4.6배에서 7.8배, 여성은 3.8배에서 4.7배 암을 더 많이 앓고 있는 것으로 확인됨.

〈표 3-16〉 전체 암 간접표준화 치료유병비

전체 암	2003~2007년		2008~2012년		2013~2017년	
	남	여	남	여	남	여
관찰값	15	14	20	28	35	40
기대값	1.9	3.4	4.3	7.3	6.3	8.6
SPR	7.8	4.1	4.6	3.8	5.5	4.7
LCI	4.7	2.5	3.0	2.7	4.0	3.4
UCI	12.8	6.9	7.1	5.5	7.7	6.4

2) 위암

□ 연도별 유병자수 및 치료 유병률 비교

○ 위암의 5년 치료 유병률 산출 결과, 남성은 전체 관찰기간 동안 원폭피해자 2세의 유병률이 비노출군에 비해 높았음. 반면 여성은 2003~2007년에는 원폭

피해자 2세의 유병률이 비노출군에 비해 높았으나, 이후 기간에서는 비노출군의 유병률이 원폭피해자 2세보다 더 높았음.

- 2013~2017년 기준 원폭피해자 2세 남성은 인구 10만 명당 1,123.6명이 암으로 진단받아, 비노출군인 1,087명보다 36.6명 더 많이 치료받은 것으로 나타났음.

〈표 3-17〉 연도별, 성별 위암 5년 치료 유병률

위암	남			여		
	원폭피해자 2세		비노출군	원폭피해자 2세		비노출군
연도	5년 유병자수	유병률 (명/10만명)	유병률 (명/10만명)	5년 유병자수	유병률 (명/10만명)	유병률 (명/10만명)
2003~2007년	5	938.1	671.8	3	757.6	270.3
2008~2012년	4	749.1	679.6	1	252.5	544.2
2013~2017년	6	1123.6	1087.0	2	505.1	694.4

□ 표준화 유병비

○ 우리나라 암등록통계의 연령별 유병률을 바탕으로 간접표준화유병비를 산출한 결과는 아래 표와 같음.

- 2003~2007년, 2008~2012년, 2013~2017년 남녀 모두에서 SPR이 1보다 컸으며(기대 유병자수보다 실제 유병자수가 더 많음), 2008~2012년 여성을 제외하면 통계적으로도 유의하였음.
- 2013~2017년 기준 원폭피해자 2세 남성은 일반 인구집단에 비해 4.7배, 여성은 3.7배 위암을 더 많이 앓고 있는 것으로 확인됨.

〈표 3-18〉 위암 간접표준화 치료유병비

위암	2003~2007년		2008~2012년		2013~2017년	
	남	여	남	여	남	여
관찰값	5	3	4	1	6	2
기대값	0.5	0.3	0.9	0.4	1.3	0.5
SPR	10.9	11.7	4.5	2.4	4.7	3.7
LCI	4.7	4.1	1.8	0.4	2.2	1.1
UCI	25.6	34.7	11.6	13.5	10.3	13.7

3) 간암

□ 연도별 유병자수 및 치료 유병률 비교

○ 간암의 5년 치료 유병률 산출 결과 2013~2017년 여성에서만 원폭피해자 2세의 유병률이 비노출군보다 더 높았음.

- 2013~2017년 기준 원폭피해자 2세 여성은 인구 10만 명당 1,010.1명이 암으로 진단받아, 비노출군인 833.3명보다 176.8명 더 많이 치료받은 것으로 나타났음.

〈표 3-19〉 연도별, 성별 간암 5년 치료 유병률

간암	남			여		
	원폭피해자 2세		비노출군	원폭피해자 2세		비노출군
연도	5년 유병자수	유병률 (명/10만명)	유병률 (명/10만명)	5년 유병자수	유병률 (명/10만명)	유병률 (명/10만명)
2003~2007년	3	562.9	1151.6	2	505.1	540.5
2008~2012년	5	936.3	1553.4	4	1010.1	1088.4
2013~2017년	6	1123.6	1778.7	4	1010.1	833.3

□ 표준화 유병비

○ 우리나라 암등록통계의 연령별 유병률을 바탕으로 간접표준화유병비를 산출한 결과는 아래 표와 같음.

- 2003~2007년, 2008~2012년, 2013~2017년 남녀 모두에서 SPR이 1보다 컸으며(기대 유병자수보다 실제 유병자수가 더 많음), 통계적으로도 유의하였음.
- 2013~2017년 기준 원폭피해자 2세 남성은 일반 인구집단에 비해 10.7배, 여성은 36.9배 간암을 더 많이 앓고 있는 것으로 확인됨.

〈표 3-20〉 간암 간접표준화 치료유병비

간암	2003~2007년		2008~2012년		2013~2017년	
	남	여	남	여	남	여
관찰값	3	2	5	4	6	4

간암	2003~2007년		2008~2012년		2013~2017년	
	남	여	남	여	남	여
기대값	0.2	0.0	0.4	0.1	0.6	0.1
SPR	14.6	45.9	12.7	50.8	10.7	36.9
LCI	5.1	13.0	5.5	20.1	4.9	14.6
UCI	43.3	168.7	29.9	131.4	23.4	95.5

4) 대장암

□ 연도별 유병자수 및 치료 유병률 비교

○ 대장암의 5년 치료 유병률 산출 결과, 남성은 2008~2012년과 2013~2017년 원폭피해자 2세의 유병률이 비노출군에 비해 높았으나, 여성은 전체 관찰기간 동안 비노출군의 유병률이 원폭피해자 2세보다 더 높았음.

- 2008~2012년 원폭피해자 2세 남성은 비노출군에 비해 인구 10만 명 당 256.7명, 2013~2017년에는 인구 10만 명 당 234.3명 더 많이 암으로 치료를 받은 것으로 나타났음.

〈표 3-21〉 연도별, 성별 대장암 5년 치료 유병률

대장암	남			여		
	원폭피해자 2세	비노출군	비노출군	원폭피해자 2세	비노출군	비노출군
연도	5년 유병자수	유병률 (명/10만명)	유병률 (명/10만명)	5년 유병자수	유병률 (명/10만명)	유병률 (명/10만명)
2003~2007년	2	375.2	479.8	0	0.0	0.0
2008~2012년	5	936.3	679.6	2	505.1	680.3
2013~2017년	6	1123.6	889.3	1	252.5	972.2

□ 표준화 유병비

○ 우리나라 암등록통계의 연령별 유병률을 바탕으로 간접표준화유병비를 산출한 결과는 아래 표와 같음.

- 2003~2007년 여성을 제외하고 전체 기간 남녀 모두에서 SPR이 1보다 컸으며(기대 유병자수보다 실제 유병자수가 더 많음), 2013~2017년 여성을 제외하면 통계적으로도 유의하였음.

- 2013~2017년 기준 원폭피해자 2세 남성은 일반 인구집단에 비해 대장암을 5.9배 더 많이 앓고 있는 것으로 확인됨.

〈표 3-22〉 대장암 간접표준화 치료유병비

대장암	2003~2007년		2008~2012년		2013~2017년	
	남	여	남	여	남	여
관찰값	2	0	5	2	6	1
기대값	0.3	0.2	0.7	0.4	1.0	0.5
SPR	6.9	0.0	6.9	5.1	5.9	1.9
LCI	1.9	0.0	3.0	1.4	2.7	0.4
UCI	25.3	20.7	16.3	18.8	13.0	10.8

5) 유방암

□ 연도별 유병자수 및 치료 유병률 비교

- 유방암의 5년 치료 유병률 산출 결과 2008~2012년 원폭피해자 2세의 유병률이 비노출군에 비해 높게 나타났음.
 - 원폭피해자 2세의 유병률은 2003~2007년 인구 10만 명당 1010.1명에서 2013~2017년 1,767.7명으로 인구 10만 명당 757.6명 증가함.

〈표 3-23〉 연도별 유방암 5년 치료 유병률

유방암	원폭피해자 2세		비노출군
	5년 유병자수	유병률(명/10만명)	유병률(명/10만명)
2003~2007년	4	1010.1	1081.1
2008~2012년	7	1767.7	1496.6
2013~2017년	7	1767.7	2083.3

□ 표준화 유병비

- 우리나라 암등록통계의 연령별 유병률을 바탕으로 간접표준화유병비를 산출한 결과는 아래 표와 같음.
 - 2003~2007년, 2008~2012년, 2013~2017년 모두 SPR이 1보다 컸으며 (기대 유병자수보다 실제 유병자수가 더 많음), 통계적으로도 유의하였음.

- 2013~2017년 기준 원폭피해자 2세 여성은 일반 인구집단에 비해 유방암을 2.9배 더 많이 앓고 있는 것으로 확인됨.

〈표 3-24〉 유방암 간접표준화 치료유병비

유방암	2003~2007년	2008~2012년	2013~2017년
관찰값	4	7	7
기대값	0.9	1.6	2.5
SPR	4.6	4.5	2.9
LCI	1.8	2.2	1.4
UCI	11.8	9.3	5.9

6) 자궁경부암

□ 연도별 유병자수 및 치료 유병률 비교

- 자궁경부암의 5년 치료 유병률 산출 결과 2003~2007년, 2008~2012년, 2013~2017년 모두 원폭피해자 2세의 유병률이 비노출군보다 높게 나타났음.
 - 다만 원폭피해자 2세의 유병률이 2003~2007년 인구 10만 명당 757.6명에서 2013~2017년 505.1명으로 인구 10만 명당 252.5명 감소했으나, 같은 기간 비노출군은 인구 10만 명당 146.4명 증가하였음.

〈표 3-25〉 연도별 자궁경부암 5년 치료 유병률

자궁경부암	원폭피해자 2세		비노출군
	5년 유병자수	유병률(명/10만명)	유병률(명/10만명)
2003~2007년	3	757.6	270.3
2008~2012년	1	252.5	136.1
2013~2017년	2	505.1	416.7

□ 표준화 유병비

- 우리나라 암등록통계의 연령별 유병률을 바탕으로 간접표준화유병비를 산출한 결과는 아래 표와 같음.
 - 2003~2007년, 2008~2012년, 2013~2017년 모두 SPR이 1보다 컸으며(기대 유병자수보다 실제 유병자수가 더 많음), 2003~2007년과 2013~2017년

수치는 통계적으로도 유의하였음.

- 2013~2017년 기준 원폭피해자 2세 여성은 일반 인구집단에 비해 자궁경부암을 5.6배 더 많이 앓고 있는 것으로 확인됨.

〈표 3-26〉 자궁경부암 간접표준화 치료유병비

자궁경부암	2003~2007년	2008~2012년	2013~2017년
관찰값	3	1	2
기대값	0.3	0.3	0.4
SPR	10.4	3.0	5.6
LCI	3.6	0.6	1.6
UCI	30.9	17.0	20.7

7) 갑상선암

□ 연도별 유병자수 및 치료 유병률 비교

○ 갑상선암의 5년 치료 유병률 산출 결과, 남성은 전체 기간에서 비노출군의 유병률이 원폭피해자 2세보다 높았던 반면 여성은 원폭피해자 2세의 유병률이 비노출군보다 전 기간 모두 높았음.

- 2013~2017년 기준 원폭피해자 2세 여성은 인구 10만 명당 3,535.4명이 암으로 진단받아, 비노출군인 1,805.6명보다 1,729.8명 더 많이 치료받은 것으로 나타났음.

〈표 3-27〉 연도별, 성별 갑상선암 5년 치료 유병률

갑상선암	남			여		
	원폭피해자 2세		비노출군	원폭피해자 2세		비노출군
연도	5년 유병자수	유병률 (명/10만명)	유병률 (명/10만명)	5년 유병자수	유병률 (명/10만명)	유병률 (명/10만명)
2003~2007년	0	0.0	191.9	2	505.1	135.1
2008~2012년	0	0.0	291.3	9	2272.7	1496.6
2013~2017년	1	187.3	494.1	14	3535.4	1805.6

□ 표준화 유병비

○ 우리나라 암등록통계의 연령별 유병률을 바탕으로 간접표준화유병비를 산출

한 결과는 아래 표와 같음.

- 2003~2007년, 2008~2012년, 2013~2017년 여성의 SPR이 1보다 컸으며(기대 유병자수보다 실제 유병자수가 더 많음), 2008년~2012년 및 2013~2017년의 수치는 통계적으로도 유의하였음.
- 2013~2017년 기준 원폭피해자 2세 여성은 일반 인구집단에 비해 갑상선암을 4.7배 더 많이 앓고 있는 것으로 확인됨.

〈표 3-28〉 갑상선암 간접표준화 치료유병비

갑상선암	2003~2007년		2008~2012년		2013~2017년	
	남	여	남	여	남	여
관찰값	0	2	0	9	1	14
기대값	0.2	1.2	1.0	3.5	1.1	3.0
SPR	0.0	1.7	0.0	2.6	0.9	4.7
LCI	0.0	0.5	0.0	1.4	0.2	2.8
UCI	16.4	6.3	4.1	4.9	5.4	7.9

8) 전립선암

□ 연도별 유병자수 및 치료 유병률 비교

- 전립선암의 5년 치료 유병률 산출 결과 2003~2007년과 2013~2017년 원폭 피해자 2세의 유병률이 비노출군 보다 높게 나타났음.
- 원폭피해자 2세의 유병률은 2003~2007년 인구 10만 명당 562.9명에서 2013~2017년 1,685.4명으로 인구 10만 명당 1,122.5명 증가했으며, 같은 기간 비노출군의 증가율인 999.5명보다 높았음.

〈표 3-29〉 연도별 전립선암 5년 치료 유병률

전립선암	원폭피해자 2세		비노출군
	5년 유병자수	유병률(명/10만명)	유병률(명/10만명)
2003~2007년	3	562.9	383.9
2008~2012년	3	561.8	1262.1
2013~2017년	9	1685.4	1383.4

□ 표준화 유병비

○ 우리나라 암등록통계의 연령별 유병률을 바탕으로 간접표준화유병비를 산출한 결과는 아래 표와 같음.

- 2003~2007년, 2008~2012년, 2013~2017년 모두에서 SPR이 1보다 컸으며(기대 유병자수보다 실제 유병자수가 더 많음), 통계적으로도 유의하였음.
- 2013~2017년 기준 원폭피해자 2세 남성은 일반 인구집단에 비해 전립선암을 34.2배 더 많이 앓고 있는 것으로 확인됨.

〈표 3-30〉 전립선암 간접표준화 치료유병비

전립선암	2003~2007년	2008~2012년	2013~2017년
관찰값	3	3	9
기대값	0.0	0.1	0.3
SPR	213.7	35.6	34.2
LCI	74.1	12.3	18.1
UCI	632.7	105.3	65.3

다. 중증희귀질환 치료 유병률

1) 허혈성심질환

□ 연도별 유병자수 및 치료 유병률 비교

○ 허혈성심질환의 치료 유병률 산출 결과 2007년 남성을 제외하고는 비노출군의 유병률이 원폭피해자 2세보다 더 높았음.

- 2017년 기준 원폭피해자 2세 남성 100명 중 2.2명, 여성 100명 중 0.8명이 허혈성심질환으로 치료를 받은 반면, 비노출군은 남녀 각각 2.7명, 1.0명이 치료를 받은 것으로 나타났음.

〈표 3-31〉 연도별, 성별 허혈성심질환 치료 유병률

허혈성심질환	남			여		
	원폭피해자 2세		비노출군	원폭피해자 2세		비노출군
연도	유병자수	유병률(%)	유병률(%)	유병자수	유병률(%)	유병률(%)
2007년	7	1.3	0.6	3	0.8	1.1
2012년	8	1.5	1.7	2	0.5	0.7
2017년	12	2.2	2.7	3	0.8	1.0

□ 표준화 유병비

- 우리나라 건강보험 질병통계의 연령별 유병률을 바탕으로 간접표준화유병비를 산출한 결과는 아래 표와 같음.
 - 2012년과 2017년 남녀 모두에서 SPR이 1보다 작았음(기대 유병자수보다 실제 유병자수가 더 적음).

〈표 3-32〉 허혈성심질환 간접표준화 치료유병비

허혈성심질환	2012년		2017년	
	남	여	남	여
관찰값	8	2	12	3
기대값	9.9	4.2	15.3	5.5
SPR	0.8	0.5	0.8	0.5
LCI	0.4	0.1	0.5	0.2
UCI	1.6	1.7	1.4	1.6

2) 뇌졸중

□ 연도별 유병자수 및 치료 유병률 비교

- 뇌졸중의 치료 유병률 산출 결과 2012년 및 2017년 남성을 제외하고는 비노출군의 유병률이 원폭피해자 2세보다 더 높았음.
 - 2017년 기준 원폭피해자 2세 남성 100명 중 3.2명, 여성 100명 중 1.3명이 뇌졸중으로 치료를 받은 반면, 비노출군은 남녀 각각 1.6명, 2.3명이 치료를 받은 것으로 나타났음.

〈표 3-33〉 연도별, 성별 뇌졸중 치료 유병률

뇌졸중	남			여		
	원폭피해자 2세		비노출군	원폭피해자 2세		비노출군
연도	유병자수	유병률(%)	유병률(%)	유병자수	유병률(%)	유병률(%)
2007년	2	0.4	0.7	0	0.0	0.8
2012년	8	1.5	1.1	2	0.5	0.8
2017년	17	3.2	1.6	5	1.3	2.3

□ 표준화 유병비

- 우리나라 건강보험 질병통계의 연령별 유병률을 바탕으로 간접표준화유병비를 산출한 결과는 아래 표와 같음.
 - 2012년과 2017년 남성에서 SPR이 1보다 컸으며(기대 유병자수보다 실제 유병자수가 더 많음), 2017년 수치는 통계적으로도 유의하였음.
 - 2017년 기준 원폭피해자 1세 남성은 일반 인구집단에 비해 뇌졸중을 1.5배 더 많이 앓고 있는 것으로 확인됨.

〈표 3-34〉 뇌졸중 간접표준화 치료유병비

뇌졸중	2012년		2017년	
	남	여	남	여
관찰값	8	2	17	5
기대값	7.6	5.2	11.2	7.3
SPR	1.0	0.4	1.5	0.7
LCI	0.5	0.1	1.0	0.3
UCI	2.1	1.4	2.4	1.6

3) 희귀난치성질환

□ 연도별 유병자수 및 치료 유병률 비교

- 희귀난치성질환의 치료 유병률 산출 결과 2017년 여성을 제외하고는 원폭피해자 2세의 유병률이 비노출군보다 더 높았음.
 - 2017년 기준 원폭피해자 2세 남성 100명 중 1.9명, 여성 100명 중 1.3명

이 희귀난치성질환으로 치료를 받은 반면, 비노출군은 각각 0.8명, 1.5명이 치료를 받은 것으로 나타났음.

〈표 3-35〉 연도별, 성별 희귀난치성질환 치료 유병률

희귀난치성질환	남			여		
	원폭피해자 2세		비노출군	원폭피해자 2세		비노출군
연도	유병자수	유병률(%)	유병률(%)	유병자수	유병률(%)	유병률(%)
2007년	5	0.9	0.2	5	1.3	1.0
2012년	4	0.7	0.4	5	1.3	0.8
2017년	10	1.9	0.8	5	1.3	1.5

라. 주요 만성질환 및 정신질환 치료 유병률

1) 갑상선 질환

□ 성별 유병자수 및 치료 유병률 비교

○ 갑상선 질환에 대한 치료 유병률 산출 결과, 2007년, 2012년, 2017년 남성과 여성 모두에서 원폭피해자 2세의 유병률이 비노출군보다 높은 것을 확인할 수 있었음.

- 2017년 기준 원폭피해자 2세 남성 100명 중 2.2명, 여성 9.6명이 갑상선 질환으로 치료를 받은 반면, 비노출군은 남성 1.6명, 여성 6.2명으로 확인돼 원폭피해자 2세보다 적었음.

○ 원폭피해자 2세와 비노출군 모두 남자보다 여자의 갑상선 질환 유병률이 높게 나타남.

〈표 3-36〉 연도별, 성별 갑상선 질환 치료 유병률

갑상선	남			여		
	원폭피해자		비노출군	원폭피해자		비노출군
연도	유병자수	유병률(%)	유병률(%)	유병자수	유병률(%)	유병률(%)
2007년	6	1.1	0.6	17	4.3	3.4
2012년	8	1.5	1.4	35	8.8	6.8
2017년	12	2.2	1.6	38	9.6	6.2

□ 연령별 유병자수 및 치료 유병률 비교

- 2007년과 2012년에는 모든 연령구간에서 원폭피해자 2세의 유병률이 비노출군보다 높게 나타났으며, 2017년에는 35~44세 구간을 제외한 모든 연령구간에서 원폭피해자 2세의 유병률이 높게 나타남.

〈표 3-37〉 연령별, 연령별 갑상선 질환 치료 유병률

갑상선	2007년			2012년			2017년		
	원폭피해자		비노출군	원폭피해자		비노출군	원폭피해자		비노출군
	유병자수	유병률(%)	유병률(%)	유병자수	유병률(%)	유병률(%)	유병자수	유병률(%)	유병률(%)
~24세	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0
25~34세	4	2.2	1.9	2	5.3	2.9	0	0.0	0.0
35~44세	10	2.3	1.6	12	3.0	2.9	6	3.3	4.8
45~54세	6	2.4	2.0	18	5.4	4.4	22	5.1	2.2
55~64세	3	4.7	1.9	10	6.8	2.7	17	6.9	4.9
65세~	0	0.0	0.0	1	12.5	3.7	5	7.8	1.8

□ 지역별 유병자수 및 치료 유병률 비교

- 부산·경남 지역과 그 밖의 지역 간에 유병률을 비교한 결과, 두 그룹 모두에서 대체로 비노출군보다 원폭피해자 2세의 유병률이 높게 나타남.
- 원폭피해자 2세와 비노출군 모두, 지역에 따른 유병률의 차이는 관찰되지 않음.

〈표 3-38〉 연령별, 지역별 갑상선 질환 치료 유병률

갑상선	부산·경남			그 밖의 지역		
	원폭피해자		비노출군	원폭피해자		비노출군
연도	유병자수	유병률(%)	유병률(%)	유병자수	유병률(%)	유병률(%)
2007년	12	2.9	1.3	11	2.1	2.1
2012년	19	4.6	3.7	24	4.6	3.6
2017년	23	5.5	3.7	27	5.3	3.5

□ 표준화 유병비

- 우리나라 건강보험 질병통계자료를 이용해 우리나라 75세 미만 인구의 연령별 유병률을 산출한 뒤, 이를 바탕으로 간접표준화유병비를 산출한 결과는 아래

와 같음.

- 2012년과 2017년 남녀 모두에서 SPR이 1보다 큰 값이 관찰되었으며, 특히 2017년 여성에서는 통계적으로 유의한 초과 유병을 확인할 수 있었음.

〈표 3-39〉 갑상선 질환 간접표준화 치료유병비

갑상선	2012년		2017년	
	남	여	남	여
관찰값	8	35	12	38
기대값	7.1	27.4	7.4	26.1
SPR	1.1	1.3	1.6	1.5
LCI	0.6	0.9	0.9	1.1
UCI	2.2	1.8	2.8	2.0

2) 당뇨병

□ 성별 유병자수 및 치료 유병률 비교

- 당뇨병에 대한 치료 유병률 산출 결과, 남성에서는 원폭피해자 2세의 유병률이 2007년, 2012년, 2017년 모두 비노출군보다 높게 나타난 반면, 여성에서는 2012년을 제외하면 비노출군의 유병률이 높게 나타남.
- 한편, 원폭피해자 2세의 경우 여성보다 남성의 당뇨 유병률이 높은 경향을 보였지만, 비노출군에서는 2012년을 제외하면 성별에 따른 차이가 관찰되지 않음.

〈표 3-40〉 연도별, 성별 당뇨병 치료 유병률

당뇨병	남			여		
	원폭피해자		비노출군	원폭피해자		비노출군
연도	유병자수	유병률(%)	유병률(%)	유병자수	유병률(%)	유병률(%)
2007년	18	3.4	3.2	7	1.8	3.7
2012년	31	5.8	5.4	13	3.3	2.6
2017년	44	8.2	7.4	19	4.8	7.9

□ 연령별 유병자수 및 치료 유병률 비교

- 연령이 높아짐에 따라 원폭피해자 2세와 비노출군 모두에서 당뇨 유병률은 높아졌으나, 두 그룹간의 차이는 일관된 경향성을 보이지 않음.
- 2007년과 2017년에는 비노출군이 원폭피해자 2세보다 모든 연령군에서 대체로 유병률이 높게 나타났으나, 2012년에는 35~64세 연령군에서 원폭 피해자의 유병률이 더 높게 나타남.

〈표 3-41〉 연도별, 연령별 당뇨병 치료 유병률

당뇨병	2007년			2012년			2017년		
	원폭피해자		비노출군	원폭피해자		비노출군	원폭피해자		비노출군
	유병자수	유병률(%)	유병률(%)	유병자수	유병률(%)	유병률(%)	유병자수	유병률(%)	유병률(%)
~24세	0	0	0						
25~34세	2	1.1	0.5	0	0.0	1.2	0	0	0
35~44세	8	1.9	2.8	9	2.2	1.3	3	1.7	2.3
45~54세	10	4.1	4.2	18	5.4	4.8	34	7.9	6.9
55~64세	5	7.8	12.5	16	10.8	8.1	19	7.7	10.1
65세~				1	12.5	13.4	7	10.9	20.7

□ 지역별 유병자수 및 치료 유병률 비교

- 지역 특성과 당뇨 유병률과의 상관성을 살펴보기 위해 지역별 유병률을 비교했으나 부산·경남 지역과 그 밖의 지역 간 차이가 관찰되지 않음.

〈표 3-42〉 연도별, 지역별 당뇨병 치료 유병률

당뇨병	부산·경남			그 밖의 지역		
	원폭피해자		비노출군	원폭피해자		비노출군
연도	유병자수	유병률(%)	유병률(%)	유병자수	유병률(%)	유병률(%)
2007년	11	2.7	3.6	14	2.7	3.2
2012년	16	3.9	4.1	28	5.4	4.4
2017년	29	6.9	7.7	34	6.7	7.5

□ 표준화 유병비

- 우리나라 75세 미만 전체 인구의 연령별 유병률을 산출한 뒤, 이를 바탕으로 간접표준화유병비를 산출한 결과, 표준화 유병비는 2012년과 2017년 모두

0.8로 원폭피해자 2세에서의 초과 유병은 나타나지 않음.

〈표 3-43〉 당뇨병 간접표준화 치료유병비

당뇨	2012년		2017년	
	남	여	남	여
관찰값	31	13	44	19
기대값	37.1	18.6	55.6	27.9
SPR	0.8	0.7	0.8	0.7
LCI	0.6	0.4	0.6	0.4
UCI	1.2	1.2	1.1	1.1

3) 고혈압

□ 성별 유병자수 및 치료 유병률 비교

- 고혈압에 대한 치료 유병률 산출 결과, 남성에서는 2017년을 제외하면 원폭피해자 2세의 고혈압 유병률이 비노출군보다 1~2% 포인트 정도 높게 나타났으나, 여성에서는 비노출군의 유병률이 원폭피해자 2세보다 4~5% 포인트 가량 높게 나타남.
- 한편, 원폭피해자 2세는 남성의 고혈압 유병률이 여성보다 훨씬 높게 나타났으나, 비노출군에서는 여성이 남성보다 약간 높은 수준을 보임.

〈표 3-44〉 연도별, 성별 고혈압 치료 유병률

고혈압	남			여		
	원폭피해자		비노출군	원폭피해자		비노출군
연도	유병자수	유병률(%)	유병률(%)	유병자수	유병률(%)	유병률(%)
2007년	43	8.1	6.8	20	5.1	9.5
2012년	74	13.9	11.7	36	9.1	13.7
2017년	82	15.4	16.1	43	10.9	16.6

□ 연령별 유병자수 및 치료 유병률 비교

- 연령군별로 원폭피해자 2세와 비노출군의 유병률을 비교한 결과, 연령 특이적인 경향성은 나타나지 않음.
- 2012년과 2017년, 35-44세 연령군에서 원폭피해자 2세의 유병률이 비노출

군보다 높게 나타났으나, 다른 연령군에서는 두 그룹 간에 일관된 차이가 관찰되지 않음.

〈표 3-45〉 연도별, 연령별 고혈압 치료 유병률

고혈압 연령군	2007년			2012년			2017년		
	원폭피해자		비노출군	원폭피해자		비노출군	원폭피해자		비노출군
	유병자수	유병률(%)	유병률(%)	유병자수	유병률(%)	유병률(%)	유병자수	유병률(%)	유병률(%)
~24세	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0
25~34세	2	1.1	0.5	0	0.0	1.8	0	0.0	0.0
35~44세	15	3.5	4.1	21	5.2	4.4	13	7.2	4.6
45~54세	33	13.4	14.5	34	10.2	12.7	34	7.9	12.6
55~64세	13	20.3	26.0	51	34.5	26.5	53	21.4	25.8
65세~	0	0.0	33.3	4	50.0	47.6	25	39.1	42.3

□ 지역별 유병자수 및 치료 유병률 비교

- 원폭피해자 2세와 비노출군 모두 부산·경남 지역과 비교해 그 밖의 지역에서 고혈압 유병률이 약간 높게 나타났으며, 두 그룹 모두 비노출군의 유병률이 원폭피해자 2세보다 높았음.

〈표 3-46〉 연도별, 지역별 고혈압 치료 유병률

고혈압 연도	부산·경남			그 밖의 지역		
	원폭피해자		비노출군	원폭피해자		비노출군
	유병자수	유병률(%)	유병률(%)	유병자수	유병률(%)	유병률(%)
2007년	25	6.1	7.4	38	7.3	8.3
2012년	44	10.7	12.3	66	12.7	12.7
2017년	53	12.6	16.8	72	14.1	16.0

□ 표준화 유병비

- 우리나라 75세 미만 전체 인구의 연령별 유병률을 산출한 뒤, 이를 바탕으로 간접표준화유병비를 산출한 결과, 원폭피해자 2세에서의 초과 유병은 관찰되지 않음.

〈표 3-47〉 고혈압 간접표준화 치료유병비

고혈압	2012년		2017년	
	남	여	남	여
관찰값	74	36	82	43
기대값	74.5	49.7	101.8	64.5
SPR	1.0	0.7	0.8	0.7
LCI	0.8	0.5	0.6	0.5
UCI	1.2	1.0	1.0	0.9

4) 만성비염, 비인두염, 인두염 및 부비동염

□ 성별 유병자수 및 치료 유병률 비교

- 만성비염, 비인두염, 인두염 및 부비동염에 대한 치료 유병률 산출 결과, 남녀 모두에서 만성비염 등의 치료 유병률은 원폭피해자 2세가 비노출군보다 일관되게 높게 나타났으며, 이러한 격차는 여성에서 더 크게 나타남.
- 만성비염, 비인두염, 인두염 및 부비동염에 대한 치료 유병률은 남성보다 여성에서 더 높게 나타났으며, 성별 격차는 원폭피해자 2세군에서 더 크게 나타남.

〈표 3-48〉 연도별, 성별 만성비염 등 치료 유병률

만성비염	남			여		
	원폭피해자		비노출군	원폭피해자		비노출군
연도	유병자수	유병률(%)	유병률(%)	유병자수	유병률(%)	유병률(%)
2007년	21	4.0	3.6	25	6.3	4.5
2012년	22	4.1	4.0	26	6.6	4.6
2017년	20	3.7	4.1	31	7.8	5.5

□ 연령별 유병자수 및 치료 유병률 비교

- 연령군별로 원폭피해자 2세와 비노출군의 유병률을 비교한 결과, 45세 미만에서는 연도에 따라 상이한 양상을 보인 반면, 45세 이상 연령군에서는 원폭피해자 2세의 유병률이 비노출군보다 일관되게 높은 경향을 보임.

〈표 3-49〉 연도별, 연령별 만성비염 등 치료 유병률

만성비염 연령군	2007년			2012년			2017년		
	원폭피해자		비노출군	원폭피해자		비노출군	원폭피해자		비노출군
	유병자수	유병률(%)	유병률(%)	유병자수	유병률(%)	유병률(%)	유병자수	유병률(%)	유병률(%)
~24세	0	0.0	7.1	0	0.0	7.7	0	0.0	14.3
25~34세	15	8.4	3.9	1	2.6	5.3	0	0.0	0.0
35~44세	18	4.2	5.0	19	4.7	4.0	10	5.6	5.1
45~54세	10	4.1	3.4	20	6.0	3.7	23	5.3	4.5
55~64세	3	4.7	1.0	7	4.7	4.3	13	5.2	4.1
65세~	0	0.0	0.0	1	12.5	7.3	5	7.8	6.3

□ 지역별 유병자수 및 치료 유병률 비교

- 부산·경남 지역에서는 2012년에만 원폭피해자 2세가 비노출군보다 유병률이 높게 나타난 반면, 그 외 지역에서는 모든 연도에서 원폭피해자의 유병률이 높게 나타남.
- 원폭피해자의 만성 비염 등 유병률은 부산·경남 지역보다 그 외 지역에서 일관되게 높게 나타났지만, 비노출군은 지역에 따른 의미 있는 차이를 발견하기 어려움.

〈표 3-50〉 연도별, 지역별 만성비염 등 치료 유병률

만성비염 연도	부산·경남			그 밖의 지역		
	원폭피해자 유병자수	원폭피해자 유병률(%)	비노출군 유병률(%)	원폭피해자 유병자수	원폭피해자 유병률(%)	비노출군 유병률(%)
2007년	15	3.7	4.1	31	6.0	3.8
2012년	21	5.1	4.4	27	5.2	4.1
2017년	12	2.9	3.5	39	7.7	5.5

□ 표준화 유병비

- 우리나라 75세 미만 전체 인구의 연령별 유병률을 산출한 뒤, 이를 바탕으로 간접표준화유병비를 산출한 결과, 원폭피해자 2세 여성에서 만성비염, 비인두염, 인두염 및 부비동염에 대한 초과 유병이 관찰되었으며, 특히 2017년에는 통계적으로도 유의한 결과를 보임.

〈표 3-51〉 만성비염 등 간접표준화 치료유병비

만성비염	2012년		2017년	
	남	여	남	여
관찰값	22	26	20	31
기대값	22.4	24.3	21.7	22.5
SPR	1.0	1.1	0.9	1.4
LCI	0.6	0.7	0.6	1.0
UCI	1.5	1.6	1.4	2.0

5) 피부질환

□ 성별 유병자수 및 치료 유병률 비교

- 피부질환에 대한 치료 유병률 산출 결과, 남성에서는 모든 연도에서 원폭피해자의 유병률이 비노출군보다 높게 나타난 반면, 여성에서는 2012년을 제외하면 비노출군의 유병률이 원폭피해자 2세군보다 높게 나타남.

〈표 3-52〉 연도별, 성별 피부질환 치료 유병률

피부질환	남			여		
	원폭피해자		비노출군	원폭피해자		비노출군
	유병자수	유병률(%)	유병률(%)	유병자수	유병률(%)	유병률(%)
연도						
2007년	61	11.5	6.9	48	12.2	16.2
2012년	66	12.4	11.6	67	16.9	16.2
2017년	76	14.2	10.5	53	13.4	15.6

□ 연령별 유병자수 및 치료 유병률 비교

- 연령군별로 원폭피해자 2세와 비노출군의 유병률을 비교한 결과, 2007년에는 모든 연령군에서 원폭피해자 2세의 유병률이 비노출군 유병률보다 높게 나타났으나, 2012년과 2017년에는 연령군에 따라 다르게 나타남.

〈표 3-53〉 연도별, 연령별 피부질환 치료 유병률

피부질환	2007년			2012년			2017년		
	원폭피해자		비노출군	원폭피해자		비노출군	원폭피해자		비노출군
	유병자수	유병률(%)	유병률(%)	유병자수	유병률(%)	유병률(%)	유병자수	유병률(%)	유병률(%)
~24세	1	16.7	7.1	0	0.0	7.7	0	0.0	0.0
25~34세	23	12.8	9.9	4	10.5	11.1	3	50.0	0.0
35~44세	42	9.7	9.6	43	10.7	12.2	22	12.2	8.7
45~54세	33	13.4	11.9	57	17.1	13.8	49	11.3	12.1
55~64세	10	15.6	14.4	27	18.2	14.1	44	17.7	15.5
65세~	0	0.0	18.5	2	25.0	22.0	11	17.2	18.9

□ 지역별 유병자수 및 치료 유병률 비교

- 원폭피해자의 피부질환 유병률은 부산·경남 지역에서 그 외 지역보다 약간 높은 수치를 보임.
- 부산/경남 지역에서는 모든 연도에서 원폭피해자의 유병률이 높게 나타났으며, 그 밖의 지역에서는 2012, 2017년에만 약간 높게 나타남.

〈표 3-54〉 연도별, 지역별 피부질환 치료 유병률

피부질환	부산·경남			그 밖의 지역		
	원폭피해자		비노출군	원폭피해자		비노출군
	연도	유병자수	유병률(%)	유병률(%)	유병자수	유병률(%)
2007년	54	13.2	9.8	55	10.6	11.5
2012년	61	14.8	13.8	72	13.9	13.3
2017년	59	14.0	11.5	70	13.8	13.4

□ 표준화 유병비

- 우리나라 75세 미만 전체 인구의 연령별 유병률을 산출한 뒤, 이를 바탕으로 간접표준화유병비를 산출한 결과, 원폭피해자 2세 남성에서 통계적으로 유의한 피부질환 초과유병이 관찰됨.

〈표 3-55〉 피부질환 간접표준화 치료유병비

피부질환	2012년		2017년	
	남	여	남	여
관찰값	66	67	76	53
기대값	53.1	64.0	57.5	63.9
SPR	1.2	1.0	1.3	0.8
LCI	1.0	0.8	1.1	0.6
UCI	1.6	1.3	1.7	1.1

6) 두통

□ 성별 유병자수 및 치료 유병률 비교

- 두통에 대한 치료 유병률 산출 결과, 남성에서는 모든 연도에서 원폭피해자 2세의 유병률이 비노출군보다 다소 높았으나, 여성에서는 차이가 거의 없거나 비노출군에서 오히려 조금 높은 경향을 보임.
- 원폭피해자 2세와 비노출군 모두에서 남성보다 여성의 두통 치료 유병률이 높았음.

〈표 3-56〉 연도별, 성별 두통 치료 유병률

두통	남			여		
	원폭피해자		비노출군	원폭피해자		비노출군
연도	유병자수	유병률(%)	유병률(%)	유병자수	유병률(%)	유병률(%)
2007년	9	1.7	1.4	18	4.6	4.5
2012년	10	1.9	1.6	15	3.8	4.0
2017년	11	2.1	1.1	21	5.3	5.6

□ 연령별 유병자수 및 치료 유병률 비교

- 연령군별로 원폭피해자 2세와 비노출군의 유병률을 비교한 결과, 연령 특이적인 경향성은 나타나지 않음.

〈표 3-57〉 연도별, 연령별 두통 치료 유병률

두통	2007년			2012년			2017년		
	원폭피해자		비노출군	원폭피해자		비노출군	원폭피해자		비노출군
	유병자 수	유병률(%)	유병률(%)	유병자 수	유병률(%)	유병률(%)	유병자 수	유병률(%)	유병률(%)
~24세	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0
25~34세	4	2.2	1.7	1	2.6	2.3	0	0.0	0.0
35~44세	10	2.3	1.8	5	1.2	1.3	5	2.8	2.3
45~54세	10	4.1	4.4	14	4.2	3.1	14	3.2	3.5
55~64세	3	4.7	4.8	4	2.7	3.2	11	4.4	2.5
65세~	0	0.0	0.0	1	12.5	3.7	2	3.1	5.4

□ 지역별 유병자수 및 치료 유병률 비교

- 지역별로 원폭피해자 2세와 비노출군의 유병률을 비교한 결과, 지역 특이적인 경향성은 나타나지 않음.

〈표 3-58〉 연도별, 지역별 두통 치료 유병률

두통	부산·경남			그 밖의 지역		
	원폭피해자		비노출군	원폭피해자		비노출군
	유병자수	유병률(%)	유병률(%)	유병자수	유병률(%)	유병률(%)
2007년	9	2.2	3.1	18	3.5	2.3
2012년	13	3.2	2.9	12	2.3	2.4
2017년	18	4.3	3.2	14	2.8	2.8

□ 표준화 유병비

- 우리나라 75세 미만 전체 인구의 연령별 유병률을 산출한 뒤, 이를 바탕으로 간접표준화유병비를 산출한 결과, 2012년 원폭피해자 2세 남성, 2017년 원폭피해자 2세 남녀 모두에서 초과 유병이 관찰되었으나 통계적으로 유의하지는 않음.

〈표 3-59〉 두통 간접표준화 치료유병비

두통	2012년		2017년	
	남	여	남	여
관찰값	10	15	11	21
기대값	8.5	15.2	8.3	15.0
SPR	1.2	1.0	1.3	1.4

구분	2012년		2017년	
	남	여	남	여
LCI	0.6	0.6	0.7	0.9
UCI	2.2	1.6	2.4	2.1

7) 기분장애

□ 성별 유병자수 및 치료 유병률 비교

- 기분장애의 치료 유병률 산출 결과, 남성의 경우 2012년과 2017년, 여성의 경우 2007년에 원폭피해자 2세의 유병률이 비노출군보다 더 높았음.
- 2017년 기준 원폭피해자 2세 남성 100명 중 1.7명, 여성 100명 중 2.3명이 허혈성심질환으로 치료를 받은 반면, 비노출군은 각각 0.9명, 2.3명이 치료를 받은 것으로 나타났음.

〈표 3-60〉 연도별, 성별 기분장애 치료 유병률

기분장애	남			여		
	원폭피해자 2세		비노출군	원폭피해자 2세		비노출군
연도	유병자수	유병률(%)	유병률(%)	유병자수	유병률(%)	유병률(%)
2007년	5	0.9	0.9	12	3.0	1.5
2012년	9	1.7	0.8	7	1.8	2.4
2017년	9	1.7	0.9	9	2.3	2.3

□ 연령별 유병자수 및 치료 유병률 비교

- 2007년에는 34세 이하의 젊은 연령군, 2012년에는 44세 이하 연령군까지 원폭피해자 2세의 유병률이 비노출군에 비해 높았음. 2017년에는 54세 이하 연령군까지 원폭피해자 2세의 유병률이 비노출군에 비해 높아, 연령 코호트 효과를 확인할 수 있었음.

〈표 3-61〉 연도별, 연령별 기본장애 치료 유병률

기본장애	2007년			2012년			2017년		
	원폭피해자		비노출군	원폭피해자		비노출군	원폭피해자		비노출군
	유병자수	유병률(%)	유병률(%)	유병자수	유병률(%)	유병률(%)	유병자수	유병률(%)	유병률(%)
~24세	2	33.3	0.0			0.0			0.0
25~34세	10	5.6	0.7	1	2.6	0.0	1	16.7	0.0
35~44세	3	0.7	1.1	8	2.0	0.4	1	0.6	0.0
45~54세	2	0.8	1.6	5	1.5	1.7	10	2.3	1.0
55~64세	0	0.0	1.0	2	1.4	2.7	5	2.0	2.3
65세~			0.0	0	0.0	4.9	1	1.6	6.3

□ 지역별 유병자수 및 치료 유병률 비교

- 부산·경남 지역과 그 밖의 지역 간 유병률 비교 결과, 부산·경남 지역에서는 전 기간 원폭피해자 2세의 유병률이 비노출군에 비해 높았고, 그 밖의 지역에서는 2012년을 제외한 기간에서 원폭피해자 2세의 유병률이 비노출군에 비해 높게 나타났음.

〈표 3-62〉 연도별, 지역별 기본장애 치료 유병률

기본장애	부산·경남			그 밖의 지역		
	원폭피해자		비노출군	원폭피해자		비노출군
	유병자수	유병률(%)	유병률(%)	유병자수	유병률(%)	유병률(%)
연도						
2007년	10	2.5	0.9	7	1.4	1.3
2012년	9	2.2	1.2	7	1.4	1.6
2017년	8	1.9	1.3	10	2.0	1.6

□ 표준화 유병비

- 우리나라 건강보험 질병통계의 연령별 유병률을 바탕으로 간접표준화유병비를 산출한 결과는 아래 표와 같음.
 - 2012년과 2017년 남성의 SPR이 1보다 컸으나(기대 유병자수보다 실제 유병자수가 더 많음), 통계적으로는 유의하지 않았음.

〈표 3-63〉 기분장애 간접표준화 치료유병비

기분장애	2012년		2017년	
	남	여	남	여
관찰값	9	7	9	9
기대값	5.6	9.8	6.5	10.2
SPR	1.6	0.7	1.4	0.9
LCI	0.8	0.3	0.7	0.5
UCI	3.1	1.5	2.6	1.7

8) 신경증성, 스트레스 연관 신체형 장애

□ 성별 유병자수 및 치료 유병률 비교

○ 신경증성, 스트레스 연관 신체형장애의 치료 유병률 산출 결과, 2007년 및 2012년 남성을 제외하면 비노출군의 유병률이 원폭피해자 2세보다 더 높았음.

- 2017년 기준 원폭피해자 2세 남성 100명 중 1.3명, 여성 100명 중 2.3명이 신경증성, 스트레스 연관 신체형장애로 치료를 받았고, 비노출군은 각각 2.3명, 3.0명이 치료를 받은 것으로 나타났음.

〈표 3-64〉 연도별, 성별 신경증성, 스트레스 연관 신체형 장애 치료 유병률

신체형장애	남			여		
	원폭피해자 2세		비노출군	원폭피해자 2세		비노출군
연도	유병자수	유병률(%)	유병률(%)	유병자수	유병률(%)	유병률(%)
2007년	9	1.7	1.3	8	2.0	2.3
2012년	14	2.6	1.7	12	3.0	3.2
2017년	7	1.3	2.3	9	2.3	3.0

□ 연령별 유병자수 및 치료 유병률 비교

○ 연령별로는 2007년에는 25~34세 및 35~44세 연령군, 2012년에는 35~44세, 45~54세 및 65세 이상 연령군, 2017년에는 35~44세 연령군에서 원폭피해자 2세의 유병률이 비노출군에 비해 높았음.

〈표 3-65〉 연도별, 연령별 신경증성, 스트레스 연관 신체형 장애 치료 유병률

신체형 장애	2007년			2012년			2017년		
	원폭피해자		비노출군	원폭피해자		비노출군	원폭피해자		비노출군
	유병자수	유병률(%)	유병률(%)	유병자수	유병률(%)	유병률(%)	유병자수	유병률(%)	유병률(%)
~24세	0	0.0	0.0			0.0			0.0
25~34세	3	1.7	0.2	0	0.0	0.6	0	0.0	0.0
35~44세	11	2.6	1.7	10	2.5	1.6	4	2.2	0.8
45~54세	2	0.8	2.2	12	3.6	2.9	8	1.9	2.3
55~64세	1	1.6	2.9	2	1.4	3.2	2	0.8	3.7
65세~			11.1	2	25.0	2.4	2	3.1	6.3

□ 지역별 유병자수 및 치료 유병률 비교

- 부산·경남 지역과 그 밖의 지역 간 유병률 비교 결과, 부산·경남 지역에서는 2007년과 2012년 원폭피해자 2세의 유병률이 비노출군에 비해 높았고, 그 밖의 지역에서는 전 기간 비노출군의 유병률이 원폭피해자 2세에 비해 높게 나타났다.

〈표 3-66〉 연도별, 지역별 신경증성, 스트레스 연관 신체형 장애 치료 유병률

신경증성 장애	부산·경남			그 밖의 지역		
	원폭피해자		비노출군	원폭피해자		비노출군
	유병자수	유병률(%)	유병률(%)	유병자수	유병률(%)	유병률(%)
연도						
2007년	14	3.4	1.9	3	0.6	1.5
2012년	16	3.9	2.6	10	1.9	2.1
2017년	9	2.1	3.1	7	1.4	2.2

□ 표준화 유병비

- 우리나라 건강보험 질병통계의 연령별 유병률을 바탕으로 간접표준화유병비를 산출한 결과는 아래 표와 같음.
 - 2012년과 2017년 남성의 SPR이 1보다 컸으며(기대 유병자수보다 실제 유병자수가 더 많음), 2012년 수치는 통계적으로도 유의하였음.

132 한국인 원자폭탄 피해자 실태분석 및 보건복지육구조사

〈표 3-67〉 신경증성, 스트레스 연관 신체형 장애 간접표준화 치료유병비

신경증성 장애	2012년		2017년	
	남	여	남	여
관찰값	14	12	7	9
기대값	8.4	11.0	9.5	11.6
SPR	1.7	1.1	0.7	0.8
LCI	1.0	0.6	0.4	0.4
UCI	2.8	1.9	1.5	1.5

마. 다빈도 상병

1) 외래

□ 양방 외래 다빈도 상병

- 2007년, 2012년, 2017년 모두 원폭피해자 2세와 비노출군의 양방 외래 다빈도 상병은 유사하게 나타남.
 - 연도에 따라 조금씩 순위 차이가 있긴 했으나, 환자수를 기준으로 한 상위 10위 상병 리스트가 대체로 유사함. 이는 주부상병을 기준으로 했을 때와 주상병만을 기준으로 한 경우 모두 해당됨.
 - 주부상병을 기준으로 한 경우, 원폭피해자 2세에서 가장 많은 환자수를 기록한 상병명은 위염 및 십이지장염(K29)이었으며, 알레르기 비염(J30)과 고혈압(I10)이 그 뒤를 이음.
 - 주상병을 기준으로 한 경우, 다빈도 상병은 1위가 고혈압, 2위는 급성 기관지염으로 나타남.
- 2007년 원폭피해자 2세의 양방 외래 다빈도 상병으로는 급성 인두염이 상위 10위 리스트 안에 포함된 반면, 비노출군에서는 급성 상기도 감염(J06)과 비인출린 의존성 당뇨병(E11)이 다빈도 상병으로 포함됨.
- 2012년 다빈도 상병 비교 결과, 주상병 기준 시 원폭피해자 2세에서는 기타 추간판 장애(M51), 위식도 역류병(K21), 급성 상기도 감염(J06)이 상위 10위 상병 리스트에 포함된 반면, 비노출군에서는 해당 질환이 포함되지 않음.
- 2017년에는 주상병 기준으로 만성신장질환(N18)이 원폭피해자 2세의 다빈도 상병 중 하나로 포함되었으나, 비노출군에서는 대신 알레르기성 비염(J30)이 포함됨.

134 한국인 원자폭탄 피해자 실태분석 및 보건복지육구조사

〈표 3-68〉 양방 외래 다빈도 상병 비교(2007년)

2007년	원폭피해자 2세				비노출군			
	주부상병 모두 포함		주상병만		주부상병 모두 포함		주상병만	
	질병코드	실인원 수	질병코드	실인원 수	질병코드	실인원 수	질병코드	실인원 수
1위	K29	994	I10	376	K29	1,761	I10	881
2위	J30	771	J20	286	I10	1,186	J20	565
3위	I10	537	J03	284	J30	1,156	J03	449
4위	J20	497	J30	211	J20	893	M54	353
5위	J03	444	K29	179	J03	726	E11	328
6위	J06	297	J06	175	M54	609	J06	315
7위	M79	283	M54	163	J06	581	K29	297
8위	M54	278	J02	157	M79	514	L23	280
9위	B35	257	L23	143	E11	453	B35	365
10위	J02	257	B35	133	B35	451	J30	252

주: 명세서 서식코드 기준 의과 외래에 한함.

〈표 3-69〉 양방 외래 다빈도 상병 비교(2012년)

2012년	원폭피해자 2세				비노출군			
	주부상병 모두 포함		주상병만		주부상병 모두 포함		주상병만	
	질병코드	실인원 수	질병코드	실인원 수	질병코드	실인원 수	질병코드	실인원 수
1위	K29	3,033	I10	715	K29	5,035	I10	1602
2위	J30	1,366	J20	561	J30	2,171	J20	861
3위	I10	992	M75	361	I10	2,125	M54	691
4위	J20	967	M54	271	J20	1,552	M75	481
5위	K30	765	K29	264	M54	1,333	N18	462
6위	M79	683	M51	248	E78	1,324	M17	442
7위	M75	645	E11	235	K30	1,249	K29	429
8위	E78	640	K21	227	M79	1,125	E11	427
9위	M54	589	J06	220	K21	980	J03	399
10위	K21	562	L23	211	E11	763	L23	397

주: 명세서 서식코드 기준 의과 외래에 한함.

〈표 3-70〉 양방 외래 다빈도 상병 비교(2017년)

2017년	원폭피해자 2세				비노출군			
	주부상병 모두 포함		주상병만		주부상병 모두 포함		주상병만	
	질병코드	실인원 수	질병코드	실인원 수	질병코드	실인원 수	질병코드	실인원 수
1위	K29	3,847	I10	849	K29	6,655	I10	1929
2위	J30	1,531	J20	519	I10	2,898	J20	1005
3위	I10	1,287	M54	472	J30	2,680	E11	794
4위	E78	1,240	E11	387	E78	2,577	M54	679
5위	K21	1,138	M17	365	J20	2,015	M75	548
6위	M54	1,089	K21	309	K21	1,787	M17	498
7위	J20	1,042	M75	306	M54	1,576	M51	449
8위	M79	1,008	M51	260	M79	1,496	K21	429
9위	E11	727	N18	257	E11	1,231	K29	334
10위	K30	652	K29	222	K30	1,073	J30	331

주: 명세서 서식코드 기준 의과 외래에 한함.

□ 양·한방 외래 다빈도 상병

- 양방과 한방 외래를 모두 합쳐서 다빈도 상병을 살펴본 결과, 대체로 모든 연도에서 원폭피해자 2세와 비노출군의 외래 방문 양상이 유사하게 나타남.
 - 연도에 따라 조금씩 순위 차이가 있긴 하나, 환자수를 기준으로 한 상위 10위 상병 리스트가 대체로 유사함. 이는 주부상병을 기준으로 했을 때와 주상병만을 기준으로 한 경우 모두 해당됨.
 - 주부상병을 기준으로 한 경우, 원폭피해자 2세에서 가장 많은 환자수를 기록한 상병명은 위염 및 십이지장염(K29)이었으며, 알레르기 비염(J30)과 고혈압(I10)이 그 뒤를 이음. 비노출군에서는 십이지장염, 고혈압, 알레르기 비염의 순서를 보임.
 - 주상병을 기준으로 한 경우, 다빈도 상병은 1위가 고혈압, 2위는 급성 기관지염으로 나타남.
- 2007년 원폭피해자 2세의 양방 외래 다빈도 상병으로는 급성 인두염이 상위 10위 리스트 안에 포함된 반면 비노출군에서는 없었고, 대신 비인출성 당뇨병(E11)과 지질장애(E78)가 다빈도 상병에 포함됨.

- 2012년 다빈도 상병 비교 결과, 원폭피해자 2세에서는 기타 추간판 장애 (M51), 급성 상기도 감염(J06)이 상위 10위 상병 리스트에 포함된 반면, 비노출군에서는 해당 질환이 포함되지 않음.
- 2017년에는 주상병 기준으로 만성신장질환(N18)이 원폭피해자 2세의 다빈도 상병 중 하나로 포함되었으나, 비노출군에서는 주부상병 모두에서 해당 질환이 포함되지 않음.

〈표 3-71〉 양한방 외래 다빈도 상병 비교(2007년)

2007년	원폭피해자 2세				비노출군			
	주부상병 모두 포함		주상병만		주부상병 모두 포함		주상병만	
	질병코드	실인원 수	질병코드	실인원 수	질병코드	실인원 수	질병코드	실인원 수
1위	K29	999	I10	465	K29	1776	I10	927
2위	J30	774	J20	288	I10	1284	J20	575
3위	I10	643	J03	284	J30	1157	J03	455
4위	J20	507	J30	212	J20	903	M54	355
5위	J03	444	K29	184	J03	732	E11	344
6위	J06	303	J06	177	M54	611	J06	320
7위	M79	293	M54	165	J06	588	K29	302
8위	M54	280	J02	157	M79	527	L23	283
9위	B35	262	L23	144	E11	470	B35	267
10위	J02	257	B35	136	E78	466	J30	252

주: 명세서 서식코드 기준 의과 외래, 치과 외래, 보건기관 외래, 정신과 외래, 한방기관 외래를 모두 포괄함.

〈표 3-72〉 양한방 외래 다빈도 상병 비교(2012년)

2012년	원폭피해자 2세				비노출군			
	주부상병 모두 포함		주상병만		주부상병 모두 포함		주상병만	
	질병코드	실인원 수	질병코드	실인원 수	질병코드	실인원 수	질병코드	실인원 수
1위	K29	3038	I10	800	K29	5054	I10	1773
2위	J30	1375	J20	561	I10	2322	J20	862
3위	I10	1078	M75	361	J30	2176	M54	706
4위	J20	968	M54	271	J20	1553	M75	481
5위	K30	769	K29	266	E78	1379	N18	462
6위	M79	699	M51	248	M54	1348	E11	446
7위	E78	662	E11	243	K30	1262	M17	446
8위	M75	645	K21	227	M79	126	K29	430
9위	M54	591	J06	223	K21	982	L23	402
10위	K21	562	L23	212	E11	788	J03	401

주: 명세서 서식코드 기준 의과 외래, 치과 외래, 보건기관 외래, 정신과 외래, 한방기관 외래를 모두 포괄함.

〈표 3-73〉 양한방 외래 다빈도 상병 비교(2017년)

2017년	원폭피해자 2세				비노출군			
	주부상병 모두 포함		주상병만		주부상병 모두 포함		주상병만	
	질병코드	실인원 수	질병코드	실인원 수	질병코드	실인원 수	질병코드	실인원 수
1위	K29	3853	I10	946	K29	6685	I10	2079
2위	J30	1532	J20	519	I10	3065	J20	1005
3위	I10	1389	M54	477	J30	2683	E11	824
4위	E78	1266	E11	389	E78	2597	M54	685
5위	K21	1139	M17	370	J20	2015	M75	548
6위	M54	1094	K21	309	K21	1787	M17	504
7위	J20	1042	M75	306	M54	1582	M51	449
8위	M79	1015	M51	260	M79	1527	K21	428
9위	E11	729	N18	257	E11	1263	K29	348
10위	K30	654	K29	224	K30	1074	L23	333

주: 명세서 서식코드 기준 의과 외래, 치과 외래, 보건기관 외래, 정신과 외래, 한방기관 외래를 모두 포괄함.

2) 입원

□ 양방 입원 다빈도 상병

○ 입원 다빈도 상병은 2017년 주부상병을 기준으로 한 결과에 대해서만 비교함.

- 2007년과 2012년에는 실인원 기준으로 10명이 되지 않는 상병들이 다빈도 상병에 많이 포함되었고, 주상병만을 기준으로 할 때도 역시 실인원이 10명이 되지 않아 신뢰성 있는 비교가 어려움.

○ 입원 다빈도 상병 비교 결과, 조금씩 순위가 다르기는 했으나 대체로 다빈도 상병이 유사하게 나타남.

- 가장 많은 환자수를 기록한 상병명은 위염 및 십이지장염(K29)이었으며, 위식도 역류병(K21), 추간판 장애(M51), 지질대사장애(E78), 고혈압(I10), 비인슐린 의존성 당뇨병(E11), 구역구토(R11), 위암(C16) 등이 다빈도 상병에 포함됨.
- 기능성 장장애(K59)와 척추협착(M48)은 원폭피해자 2세에는 포함되었으나 비노출군에서는 포함되지 않음.

〈표 3-74〉 양방 입원 다빈도 상병 비교(2017년)

2017년	원폭피해자 2세		비노출군	
	주부상병 모두 포함		주부상병 모두 포함	
	질병코드	실인원 수	질병코드	실인원 수
1위	K29	40	K29	80
2위	K21	39	E11	54
3위	M51	20	I10	44
4위	E78	18	K21	44
5위	I10	16	E78	31
6위	E11	14	C78	30
7위	K59	14	C16	26
8위	R11	14	M51	26
9위	C16	13	M75	26
10위	M48	13	R11	23

주: 명세서 서식코드 기준 의과 입원에 한함.

□ 양한방 입원 다빈도 상병

- 양한방 입원 다빈도 상병 역시 2017년 주부상병을 기준으로 한 결과에 대해서만 비교함.
- 입원 다빈도 상병 비교 결과, 순위의 차이는 있었으나 대체로 다빈도 상병이 유사하게 나타남.
 - 다만, 구역구토(R11)와 척추협착(M48)은 원폭피해자 2세에는 포함되었으나 비노출군에서는 포함되지 않음.

〈표 3-75〉 양한방 입원 다빈도 상병 비교(2017년)

2017년	원폭피해자 2세		비노출군	
	주부상병 모두 포함		주부상병 모두 포함	
	질병코드	실인원 수	질병코드	실인원 수
1위	K29	40	K29	80
2위	K21	39	E11	54
3위	M51	20	F20	45
4위	E78	18	I10	44
5위	I10	16	K21	44
6위	E11	14	K59	37
7위	K59	14	E78	31
8위	R11	14	C78	30
9위	C16	13	C16	26
10위	M48	13	M51	26

주: 명세서 서식코드 기준 의과 입원, 치과 입원, 보건기관 입원, 정신과 입원, 한방기관 입원을 모두 포괄함.

바. 의료이용 및 의료비

□ 원폭피해자 2세와 비노출군의 의료이용 횟수 비교

- 전체 대상자 중 입원 및 외래서비스를 한번이라도 이용한 사람의 비율을 확인한 결과, 2007년 입원을 제외하면 원폭피해자 2세가 비노출군에 비해 더 많이 의료이용을 한 것으로 나타남.

〈표 3-76〉 의료이용률 비교

단위: %

양방	원폭피해자 2세		비노출군	
	입원	외래	입원	외래
2007년	8.0	87.0	8.3	83.6
2012년	11.4	89.4	9.9	88.1
2017년	14.1	93.3	12.9	90.0
양한방	원폭피해자 2세		비노출군	
	입원	외래	입원	외래
2007년	8.0	87.1	8.6	84.0
2012년	11.4	89.9	10.2	88.7
2017년	14.1	93.3	13.0	90.1

주: 의료이용을 한 사람(입내원일수 발생)만을 대상으로 분석함.

- 1인당 입원 횟수와 입원일수 비교 결과, 원폭피해자 2세는 비노출군보다 입원을 덜 하였고, 일인당 입원일수도 더 적은 것으로 나타남.
 - 2017년에는 입원횟수 및 입원일수에서의 격차가 감소하여 거의 비슷한 수준을 보였으나, 2007년에는 입원일수가 약 8일 가량, 2012년에는 약 2일 가량 차이가 남(양방 기준).
- 반면, 외래방문일수는 모든 연도에서 원폭피해자 2세가 비노출군보다 더 긴 양상을 보임.

〈표 3-77〉 의료이용 횟수 비교

단위: 일

양방	원폭피해자 2세			비노출군		
	1인당 평균입원횟수	1인당 평균입원일수	1인당 평균 외래방문일수	1인당 평균입원횟수	1인당 평균입원일수	1인당 평균 외래방문일수
2007년	1.24 (1~10)	9.47 (1~121)	9.63 (1~68)	1.51 (1~12)	17.13 (1~365)	8.98 (1~111)
2012년	1.34 (1~4)	9.58 (1~53)	14.62 (1~169)	1.69 (1~13)	11.72 (1~365)	13.67 (1~239)
2017년	1.83 (1~13)	13.44 (1~209)	16.22 (1~209)	1.95 (1~16)	13.46 (1~365)	14.82 (1~163)
양한방	원폭피해자 2세			비노출군		
	1인당 평균입원횟수	1인당 평균입원일수	1인당 평균 외래방문일수	1인당 평균입원횟수	1인당 평균입원일수	1인당 평균 외래방문일수
2007년	1.24 (1~10)	9.47 (1~121)	9.91 (1~69)	1.97 (1~30)	26.66 (1~365)	9.16 (1~111)
2012년	1.34 (1~4)	9.58 (1~53)	14.78 (1~169)	2.03 (1~24)	23.47 (1~365)	13.86 (1~239)
2017년	1.83 (1~13)	13.44 (1~209)	16.51 (1~209)	2.18 (1~30)	19.90 (1~365)	15.08 (1~163)

주: 의료이용을 한 사람들(입내원일수 발생)만을 대상으로 분석함.

비노출군에서 합산 입원일수가 365일을 초과한 경우(청구 오류) 365일간 입원한 것으로 보정한 후 분석함.

□ 원폭피해자 2세와 비노출군의 의료비 지출 비교

- 본인부담 의료비 지출액으로 살펴본 의료이용의 경우, 2012년 양방 입원을 제외하면 양한방 모두, 그리고 입원과 외래 모두에서 원폭피해자 2세가 비노출군보다 의료비를 더 많이 지출한 것으로 나타남.

〈표 3-78〉 본인부담 의료비 비교

단위: 원

양방	원폭피해자 2세		비노출군	
	1인당 평균 본인부담 의료비 지출액(입원)	1인당 평균 본인부담 의료비 지출액(외래)	1인당 평균 본인부담 의료비 지출액(입원)	1인당 평균 본인부담 의료비 지출액(외래)
2007년	478,106 (1,500~16,633,360)	96,339 (1,000~7,142,740)	345,836 (960~4,223,180)	77,678 (1,000~6,209,700)
2012년	332,893 (1,940~2,246,300)	120,874 (1,000~2,857,100)	370,290 (1,170~5,238,730)	105,866 (1,000~1,791,500)
2017년	501,260 (3,220~3,913,210)	173,232 (1,000~3,009,700)	457,157 (1,670~5,954,000)	157,206 (500~2,483,200)

142 한국인 원자폭탄 피해자 실태분석 및 보건복지육구조사

양한방	원폭피해자 2세		비노출군	
	1인당 평균 본인부담 의료비 지출액(입원)	1인당 평균 본인부담 의료비 지출액(외래)	1인당 평균 본인부담 의료비 지출액(입원)	1인당 평균 본인부담 의료비 지출액(외래)
2007년	478,106 (1,500~16,633,360)	96,801 (1,000~7,142,740)	345,836 (960~4,223,180)	77,616 (500~6,209,700)
2012년	332,893 (1,940~2,246,300)	120,652 (500~2,857,100)	370,290 (1,170~5,238,730)	105,552 (500~1,791,500)
2017년	501,260 (3,220~3,913,210)	173,857 (1,000~3,009,700)	457,157 (1,670~5,954,000)	157,714 (500~2,483,200)

주: 의료이용을 한 사람들(입내원일수 발생)만을 대상으로 분석함.

비노출군에서 합산 입원일수가 365일을 초과한 경우(청구 오류) 365일간 입원한 것으로 보정한 후 분석함.

○ 본인부담 의료비와 보험자부담 의료비를 합산한 총의료비의 경우, 원폭피해자 2세가 비노출군보다 외래 의료비를 더 많이 지출한 것으로 나타남.

〈표 3-79〉 총의료비 비교

단위: 원

양방	원폭피해자 2세		비노출군	
	1인당 평균 총의료비 지출액(입원)	1인당 평균 총의료비 지출액(외래)	1인당 평균 총의료비 지출액(입원)	1인당 평균 총의료비 지출액(외래)
2007년	2,307,003 (15,520~79,702,660)	298,025 (8,140~23,385,070)	2,203,160 (4,820~27,971,970)	275,018 (9,190~30,834,870)
2012년	1,815,746 (9,700~10,727,130)	434,112 (5,770~27,983,120)	2,251,405 (5,940~17,093,420)	375,701 (5,770~24,544,920)
2017년	2,535,374 (16,100~16,176,470)	601,029 (7,550~29,277,800)	3,104,593 (71,900~28,252,280)	509,326 (1,470~27,065,210)
양한방	원폭피해자 2세		비노출군	
	1인당 평균 총의료비 지출액(입원)	1인당 평균 총의료비 지출액(외래)	1인당 평균 총의료비 지출액(입원)	1인당 평균 총의료비 지출액(외래)
2007년	2,307,003 (15,520~79,702,660)	302,855 (8,140~23,385,070)	2,437,990 (4,820~27,971,970)	277,378 (3,940~30,834,870)
2012년	1,815,746 (9,700~10,727,130)	434,907 (4,290~27,983,120)	2,542,555 (5,940~17,093,420)	377,347 (4,290~24,544,920)
2017년	2,535,374 (16,100~16,176,470)	604,412 (7,550~29,277,800)	3,296,913 (71,900~28,252,280)	512,876 (1,470~27,065,210)

주: 의료이용을 한 사람들(입내원일수 발생)만을 대상으로 분석함.

비노출군에서 합산 입원일수가 365일을 초과한 경우(청구 오류) 365일간 입원한 것으로 보정한 후 분석함.

제3절 암발생 분석

- 원폭피해자 1세 및 2세의 암발생 현황을 파악하고, 일반 인구집단과의 비교를 목적으로 함.

1. 분석 내용 및 방법

가. 분석 대상

□ 원폭피해 노출군

- 원폭피해자협회와 원폭피해자후손회의 협조를 거쳐 확인된 원폭피해자 1세 및 2세를 대상으로, 암 발생 현황 분석을 위한 개인식별정보 활용 동의를 구함.
- 정보 활용에 동의한 원폭피해자 1세 중 생존자(1,204명)와 원폭피해자 2세(954명), 원폭피해자 1세 중 사망자(2,106명, 정보 활용 동의 불필요)의 개인 식별정보를 기준으로 중앙암등록본부 암등록자료와 연계해 분석을 실시함.

나. 분석 내용 및 방법

□ 산출 지표

- 전체 암(C00~C96) 누적발생건에 대한 표준화 발생비를 산출함.
 - 누적발생이란 관찰 개시 시점에서 질병에 걸릴 위험이 있던 사람 중 특정 기간 동안 특정 질병에 걸린 사람을 계산한 것으로서(안윤옥, 유근영, 박병주, 1996, p.22), 암등록통계의 조발생률 산출에도 활용되는 방법임(보건복지부 질병정책과·중앙암등록본부 암등록사업부 보도자료, 2018.12.27., p.8).
 - 본 연구에서는 1998년, 2001년, 2004년, 2007년, 2010년, 2013년, 2016년 간접표준화발생비를 제시했으며, 간접표준화 시 해당 연도 국가암등록통계 자료(우리나라 전체 인구의 암 발생자수)를 활용함.

□ 산출 방법

- 발생자수가 적어 연도별 추정값이 불안정할 수 있으므로, 기준 연도 전후 1년 값을 합한 전체 인구수와 암발생자수를 이용함.
 - 분석 대상 연도: 1998년(1997~1999년), 2001년(2000~2002년), 2004년(2003~2005년), 2007년(2006~2008년), 2010년(2009~2011년), 2013년(2012~2014년), 2016년(2015~2017년)
 - 3개년 합은 표준인구를 구축하는데도 동일하게 적용했는데, 표준인구인 국가암등록통계 공개가 1999년부터 이뤄져 분석 대상 첫 3개년(1997~1999년)의 경우 관찰값(조발생률)은 기준년도(1998년) 전후 1년 값을 합해 활용했으나 표준인구는 한 개 연도(1999년) 값을 활용함.
- 암 발생자수는 관찰 기간 동안(각 3개년) 암으로 최초 진단받은 환자수로 계산했으며, 다중원발암 환자는 중복 집계함.
- 분석 대상 전체 인구수는 관찰 기간 동안 암 발생 위험이 있는 대상자수로 정의했으며, 이전 연도에서 사망하지 않은 경우(암 발생 위험군①)와 이전 연도에서 사망하지 않거나 암으로 최초 진단받지 않은 경우(암 발생 위험군②)를 구분해 산출함.
 - 일반적으로 국가암발생률 산출 시에는 인구규모가 크기 때문에 이전 연도 신환자 수를 제외하고 산출하기보다 연앙인구를 그대로 사용하지만, 이 분석에서는 표본이 작아 위험발생군(population at risk)에 해당하지 않는 기존 발생자를 분모에 포함했을 때 결과의 비뚤림 가능성이 있음을 고려하여 두 가지를 모두 산출해서 비교함.
 - 원폭피해자 1세 대상 세부 암종별 간접표준화발생비는 누적발생률 산출 시 보편적으로 활용되는 암 발생 위험군①에 대해서만 산출함.¹⁴⁾
 - 원폭피해자 2세 대상 세부 암종별 간접표준화발생비는 발생자수가 적어 추정값이 불안정해 별도 산출하지 않음.

14) 전체암 간접표준화발생비는 암 발생 위험군① 및 암 발생 위험군② 모두에 대해 산출함.

- 간접표준화 시 분모에 해당하는 기대발생자수는 분석 대상 전체 인구수에 표준인구 암발생률(우리나라 전체 인구의 암 발생률)을 곱해 구했으며, 분자에 해당하는 실제발생자수는 실제 암이 발생한 인원수를 적용함.
 - 표준화발생비(SIR)=실제발생자수/기대발생자수
- 간접표준화에 대한 신뢰구간은 Vandenbroucke(1982)이 제시한 방법을 활용함.
 - $LCI=(\sqrt{\text{실제발생자수}+1}-(1.96*0.5))^2/\text{기대발생자수}$
 - $UCI=(\sqrt{\text{실제발생자수}+1}+(1.96*0.5))^2/\text{기대발생자수}$

2. 주요 결과

가. 원폭피해자 1세 암 발생비

1) 전체 암

□ 표준화 발생비

- 우리나라 암등록통계의 연령별 발생자수를 바탕으로 원폭피해자 1세 남성의 간접표준화발생비를 산출한 결과는 아래 표와 같음. 이때 암 발생 위험인구는 사망자를 제외한 분석 대상 전체 인구임.
 - 1998년부터 2016년까지 SIR이 1보다 컸으며(기대 발생자수보다 실제 발생자수가 더 많음), 2007년부터 2016년까지의 수치는 통계적으로도 유의하였음.
 - 2007년부터 2016년까지 원폭피해자 1세 남성은 일반 인구집단에 비해 1.62배에서 3.34배가량 암이 더 발생한 것으로 확인됨.

〈표 3-80〉 원폭피해자 1세 남성 전체 암 발생비(1)

구분	1998년	2001년	2004년	2007년	2010년	2013년	2016년
관찰값	49	55	53	71	63	48	43
기대값	47.81	46.30	47.14	43.95	36.72	25.40	12.77
SIR	1.02	1.19	1.12	1.62	1.72	1.89	3.34
LCI	0.78	0.91	0.86	1.28	1.34	1.43	2.50
UCI	1.36	1.55	1.47	2.04	2.20	2.51	4.54

○ 암 발생 위험인구로서 암발생자와 사망자를 모두 제외한 원폭피해자 1세 남성의 간접표준화발생비 결과는 아래 표와 같음.

- 위험인구에서 사망자만 제외했을 때와 간접표준화발생비 경향은 동일함. 1998년부터 2016년까지 SIR이 1보다 컸으며(기대 발생자수보다 실제 발생자수가 더 많음), 2007년부터 2016년까지의 수치는 통계적으로도 유의하였음.

〈표 3-81〉 원폭피해자 1세 남성 전체 암 발생비(2)

구분	1998년	2001년	2004년	2007년	2010년	2013년	2016년
관찰값	49	55	53	71	63	48	43
기대값	46.58	44.08	43.95	39.20	31.17	20.53	10.50
SIR	1.05	1.25	1.21	1.81	2.02	2.34	4.10
LCI	0.80	0.96	0.92	1.44	1.58	1.77	3.04
UCI	1.39	1.62	1.58	2.29	2.59	3.10	5.52

○ 암 발생 위험인구로서 사망자만을 제외한 원폭피해자 1세 여성의 간접표준화 발생비 결과는 아래 표와 같음.

- 2001년부터 2016년까지 SIR이 1보다 컸으며(기대 발생자수보다 실제 발생자수가 더 많음), 2004년부터 2016년까지의 수치는 통계적으로도 유의하였음.
- 2004년부터 2016년까지 원폭피해자 1세 여성은 일반 인구집단에 비해 1.77배에서 3.61배가량 암이 더 발생한 것으로 확인됨.

〈표 3-82〉 원폭피해자 1세 여성 전체 암 발생비(1)

구분	1998년	2001년	2004년	2007년	2010년	2013년	2016년
관찰값	15	17	33	28	30	30	18
기대값	17.33	16.87	17.18	15.85	13.68	9.54	4.98
SIR	0.87	1.01	1.92	1.77	2.19	3.15	3.61
LCI	0.53	0.63	1.37	1.22	1.54	2.21	2.29
UCI	1.43	1.62	2.70	2.56	3.13	4.50	5.72

주: 이전 연도에서 사망하지 않은 자를 분모에 활용

- 암 발생 위험인구로서 사망자와 암발생자 모두를 제외한 원폭피해자 1세 여성의 간접표준화발생비 결과는 아래 표와 같음.
 - 위험인구에서 사망자만 제외했을 때와 간접표준화발생비 경향은 동일함. 2001년부터 2016년까지 SIR이 1보다 컸으며(기대 발생자수보다 실제 발생자수가 더 많음), 2004년부터 2016년까지의 수치는 통계적으로도 유의하였음.

〈표 3-83〉 원폭피해자 1세 여성 전체 암 발생비(2)

구분	1998년	2001년	2004년	2007년	2010년	2013년	2016년
관찰값	15	17	33	28	30	30	18
기대값	16.99	16.50	16.51	15.13	12.60	8.39	4.39
SIR	0.88	1.03	2.00	1.85	2.38	3.57	4.10
LCI	0.54	0.65	1.43	1.28	1.67	2.51	2.60
UCI	1.46	1.66	2.81	2.68	3.40	5.11	6.49

2) 위암

□ 표준화 발생비

- 선행연구들에서 방사능 노출과 상관성이 높다고 알려지거나 정연 외(2018) 연구에서 2017년 기준 원폭피해자 1세에서 유병률이 높았던 암종(공통: 위암, 대장암, 폐암, 남성: 전립선암, 여성: 유방암)에 대해 간접표준화발생비를 산출함. 암종별 발생비는 위험인구를 두 개 유형으로 제시했던 전체 암과 달리, 사망자만을 제외한 위험인구를 활용하였음.

- 원폭피해자 1세 남성의 경우, 2001년부터 2016년까지 위암 SIR이 1보다 컸

으나(기대 발생자수보다 실제 발생자수가 더 많음), 통계적으로는 유의하지 않음.

〈표 3-84〉 원폭피해자 1세 남성 위암 발생비

구분	1998년	2001년	2004년	2007년	2010년	2013년	2016년
관찰값	7	15	11	10	7	7	4
기대값	11	10	10	8	6	4	2
SIR	0.63	1.44	1.13	1.19	1.08	1.73	2.20
LCI	0.31	0.87	0.63	0.65	0.53	0.85	0.87
UCI	1.30	2.38	2.03	2.20	2.24	3.59	5.68

○ 원폭피해자 1세 여성은 2001년부터 2016년까지 위암 SIR이 1보다 컸으며(기대 발생자수보다 실제 발생자수가 더 많음), 이중 2010년의 수치는 통계적으로도 유의하였음.

- 2010년 원폭피해자 1세 여성은 위암이 일반 인구집단에 비해 2.38배 더 많이 발생함.

〈표 3-85〉 원폭피해자 1세 여성 위암 발생비

구분	1998년	2001년	2004년	2007년	2010년	2013년	2016년
관찰값	0	4	6	3	5	3	2
기대값	3.71	3.38	3.08	2.60	2.10	1.35	0.65
SIR	-	1.18	1.95	1.15	2.38	2.21	3.07
LCI	-	0.47	0.90	0.40	1.03	0.77	0.87
UCI	-	3.06	4.26	3.42	5.59	6.55	11.31

3) 대장암

□ 표준화 발생비

○ 원폭피해자 1세 남성의 경우, 1998년, 2007년~2016년의 대장암 SIR이 1보다 컸으나(기대 발생자수보다 실제 발생자수가 더 많음), 통계적으로는 유의하지 않음.

〈표 3-86〉 원폭피해자 1세 남성 대장암 발생비

구분	1998년	2001년	2004년	2007년	2010년	2013년	2016년
관찰값	6	4	3	9	7	4	4
기대값	4.39	4.84	5.74	5.94	5.26	3.60	1.69
SIR	1.37	0.83	0.52	1.52	1.33	1.11	2.34
LCI	0.63	0.33	0.18	0.80	0.65	0.44	0.93
UCI	2.99	2.14	1.55	2.89	2.76	2.88	6.12

○ 원폭피해자 1세 여성은 1998년, 2001년, 2007년~2013년의 대장암 SIR이 1보다 컸으며(기대 발생자수보다 실제 발생자수가 더 많음), 이중 2007년의 수치는 통계적으로도 유의하였음.

- 2007년 원폭피해자 1세 여성은 대장암이 일반 인구집단에 비해 4.22배 더 많이 발생함.

〈표 3-87〉 원폭피해자 1세 여성 대장암 발생비

구분	1998년	2001년	2004년	2007년	2010년	2013년	2016년
관찰값	3	3	2	11	3	3	0
기대값	2.20	2.38	2.71	2.61	2.32	1.67	0.89
SIR	1.36	1.26	0.74	4.22	1.29	1.80	-
LCI	0.47	0.44	0.21	2.37	0.45	0.62	-
UCI	4.03	3.74	2.72	7.57	3.83	5.33	-

4) 폐암

□ 표준화 발생비

○ 원폭피해자 1세 남성의 경우, 1998년, 2004년~2016년의 폐암 SIR이 1보다 컸으며(기대 발생자수보다 실제 발생자수가 더 많음), 2010년 이후의 수치는 통계적으로도 유의하였음.

- 2010년 이후 원폭피해자 1세 남성은 폐암이 일반 인구집단에 비해 2.03배에서 3.73배가량 더 많이 발생함.

〈표 3-88〉 원폭피해자 1세 남성 폐암 발생비

구분	1998년	2001년	2004년	2007년	2010년	2013년	2016년
관찰값	12	10	13	12	15	12	10
기대값	10.38	10.25	10.16	9.10	7.38	5.26	2.68
SIR	1.16	0.98	1.28	1.32	2.03	2.28	3.73
LCI	0.66	0.53	0.75	0.76	1.24	1.31	2.03
UCI	2.03	1.80	2.19	2.31	3.36	3.99	6.88

○ 원폭피해자 1세 여성은 1998년, 2004년, 2010년, 2016년 폐암 SIR이 1보다 컸으며(기대 발생자수보다 실제 발생자수가 더 많음), 이는 통계적으로도 유의하였음.

- 1998년부터 2016년까지 원폭피해자 1세 여성은 폐암이 일반 인구집단에 비해 2.60배에서 많게는 10.60배까지 더 많이 발생함.

〈표 3-89〉 원폭피해자 1세 여성 폐암 발생비

구분	1998년	2001년	2004년	2007년	2010년	2013년	2016년
관찰값	7	2	6	2	8	1	7
기대값	2.25	2.23	2.31	2.13	1.87	1.30	0.66
SIR	3.11	0.90	2.60	0.94	4.27	0.77	10.60
LCI	1.52	0.25	1.20	0.27	2.18	0.14	5.17
UCI	6.45	3.30	5.70	3.45	8.46	4.40	21.97

5) 전립선암

□ 표준화 발생비

○ 원폭피해자 1세 남성은 1998년, 2004년, 2007년, 2013년, 2016년 전립선암 SIR이 1보다 컸으나(기대 발생자수보다 실제 발생자수가 더 많음), 통계적으로는 유의하지 않음.

〈표 3-90〉 원폭피해자 1세 남성 전립선암 발생비

구분	1998년	2001년	2004년	2007년	2010년	2013년	2016년
관찰값	4	2	5	7	4	6	3
기대값	1.98	2.32	3.49	4.38	4.36	3.11	1.68
SIR	2.02	0.86	1.43	1.60	0.92	1.93	1.78
LCI	0.80	0.24	0.62	0.78	0.36	0.89	0.62
UCI	5.22	3.17	3.37	3.31	2.37	4.23	5.28

6) 유방암

□ 표준화 발생비

- 원폭피해자 1세 여성은 2001년, 2004년, 2010년, 2013년 유방암 SIR이 1보다 컸으나(기대 발생자수보다 실제 발생자수가 더 많음), 통계적으로는 유의하지 않음.

〈표 3-91〉 원폭피해자 1세 여성 유방암 발생비

구분	1998년	2001년	2004년	2007년	2010년	2013년	2016년
관찰값	0	3	1	0	1	2	0
기대값	0.75	0.75	0.71	0.68	0.56	0.41	0.23
SIR	-	4.01	1.41	-	1.79	4.85	-
LCI	-	1.41	0.37	-	0.34	1.37	-
UCI	-	12.01	8.06	-	10.24	17.82	-

나. 원폭피해자 2세 암 발생비

1) 전체 암

□ 표준화 발생비

○ 우리나라 암등록통계의 연령별 발생자수를 바탕으로 원폭피해자 2세 남성의 간접표준화발생비를 산출한 결과는 아래 표와 같음. 이때 암 발생 위험인구는 사망자를 제외한 분석 대상 전체 인구임.

- 2004년, 2010년, 2016년의 SIR이 1보다 컸으나(기대 발생자수보다 실제 발생자수가 더 많음), 통계적으로는 유의하지 않음.

〈표 3-92〉 원폭피해자 2세 남성 전체 암 발생비(1)

구분	1998년	2001년	2004년	2007년	2010년	2013년	2016년
관찰값	0	1	3	2	5	3	9
기대값	1.05	1.49	2.19	3.29	4.85	6.10	6.81
SIR	-	0.67	1.37	0.61	1.03	0.49	1.32
LCI	-	0.13	0.47	0.17	0.45	0.17	0.70
UCI	-	3.85	4.05	2.23	2.42	1.46	2.52

○ 암 발생 위험인구로서 사망자와 암발생자를 모두 제외한 원폭피해자 2세 남성의 간접표준화발생비 결과는 아래 표와 같음.

- 위와 마찬가지로 2004년, 2010년, 2016년의 1보다 컸으나(기대 발생자수보다 실제 발생자수가 더 많음), 통계적으로는 유의하지 않음.

〈표 3-93〉 원폭피해자 2세 남성 전체 암 발생비(2)

구분	1998년	2001년	2004년	2007년	2010년	2013년	2016년
관찰값	0	1	3	2	5	3	9
기대값	1.03	1.47	2.16	3.19	4.65	5.81	6.76
SIR	-	0.68	1.39	0.63	1.08	0.52	1.33
LCI	-	0.13	0.48	0.18	0.46	0.18	0.70
UCI	-	3.90	4.12	2.30	2.53	1.53	2.54

○ 암 발생 위험인구로서 사망자만을 제외한 원폭피해자 2세 여성의 간접표준화 발생비 결과는 아래 표와 같음.

- 2001년과 2004년, 2010년의 SIR이 1보다 컸으나(기대 발생자수보다 실제 발생자수가 더 많음), 통계적으로는 유의하지 않음.

〈표 3-94〉 원폭피해자 2세 여성 전체 암 발생비(1)

구분	1998년	2001년	2004년	2007년	2010년	2013년	2016년
관찰값	0	3	5	1	8	4	6
기대값	1.18	1.59	2.50	3.91	5.71	6.55	6.34
SIR	-	1.89	2.00	0.26	1.40	0.61	0.95
LCI	-	0.66	0.86	0.05	0.71	0.24	0.44
UCI	-	5.59	4.70	1.47	2.77	1.58	2.07

○ 암 발생 위험인구로서 사망자와 암발생자를 모두 제외한 원폭피해자 2세 여성의 간접표준화발생비 결과는 아래 표와 같음.

- 2001년과 2004년, 2010년, 2016년의 SIR이 1보다 컸으나(기대 발생자수보다 실제 발생자수가 더 많음), 통계적으로는 유의하지 않음.

〈표 3-95〉 원폭피해자 2세 여성 전체 암 발생비(2)

구분	1998년	2001년	2004년	2007년	2010년	2013년	2016년
관찰값	0	3	5	1	8	4	6
기대값	1.17	1.58	2.46	3.81	5.52	6.24	5.95
SIR	-	1.90	2.03	0.26	1.45	0.64	1.01
LCI	-	0.66	0.88	0.05	0.74	0.35	0.47
UCI	-	5.63	4.79	1.50	2.87	1.66	2.21

제4절 기대여명 및 사망률 분석

- 원폭피해자 1세의 기대여명 및 사망률을 산출하고, 그 결과를 일반 인구집단과 비교하고자 함.

1. 분석 내용 및 방법

가. 기대여명

- 기대여명이란 특정 연령에 도달한 개인들이, 현재의 연령별 사망률이 적용된다고 할 때 앞으로 더 살 것으로 기대되는 평균 연 수로서, 현재의 건강과 사망 상태를 종합적으로 나타내는 가상 척도임(최임광 외, 2015).
 - 기대 여명은 인구집단의 건강상태를 종합적으로 보여줄 뿐 아니라 인구의 연령구조에 영향을 받지 않는다는 점에서, 각종 국제 비교나 일국 내 지역 간 비교, 혹은 건강 수준의 시계열 모니터링, 집단 간 비교에 활용도가 매우 높음.
 - 이 절에서는 원폭피해자들의 기대여명이 우리나라 일반 인구집단과 비교해 차이가 있는지 살펴보고자 함.
- 기대여명 계산을 위한 분자, 분모 데이터셋
 - 원폭피해자
 - 분자에 해당하는 원폭피해자의 사망자 수는 대한적십자로부터 받은 사망자의 생년월일과 사망시점 자료를 이용해 5세 단위별 사망자 수를 계산하였으며, 연령의 종말점은 85세를 기준으로 함.
 - 분모는 2018년 말까지 대한적십자사에 등록된 원폭피해자 전수(사망자 포함)의 생년월일 정보를 바탕으로 5세 단위별 인구수를 적용함.
 - 등록된 원폭피해자 수가 많지 않아 연령별 사망률 추정 시 연도 별 변동이 과다할 수 있음을 고려해 분석 기준년도 전후 1년의 값을 합산하여 활용함.

○ 일반 인구(비노출군)

- 우리나라 인구의 기대여명은 통계청 5세 단위 생명표를 통해 바로 확인할 수 있으나, 연령 종말점 등 기대여명 산출 방법에서의 차이를 고려해 원폭 피해자에서의 기대여명 산출 방법을 적용한 우리나라 전체 인구의 기대여명을 재산출함.

□ 기대여명 산출

- 대한적십자사에 원폭피해자들이 공식적으로 등록되어 관리되기 시작한 시점은 1992년으로, 1992년 이전에 사망한 피해자들에 대한 정보는 제대로 파악하기가 어려움.
- 본 연구에서는 1996년(1995년~1997년), 2006년(2005년~2007년), 2016년(2015년~2017년) 시점의 기대여명을 산출하였으며, 각 시점에 생존한 원폭 피해자의 최소 연령을 고려해 50세 기대여명, 60세 기대여명, 70세 기대여명을 산출함.

□ 기대여명은 다음과 같은 순서로 계산됨.¹⁵⁾

- 연령별 사망률에 기초하여 연령별 사망확률 계산
- 이로부터 각 연령별 사망자 수와 생존자 수 (l_x) 계산
- 연령별 생존자 수를 토대로 연령별 정지인구 (stationary population: x 연령에서 $x+n$ 연령에 도달하는 기간 동안에 생존할 것으로 기대되는 생존 연 수의 합계 nL_x) 계산
- 특정 연령 이후의 총 정지인구 (T_x) 계산
- 이어 다음과 같은 방식으로 연령군 별 기대여명 (e_x) 산출

$$- e_x = \frac{T_x}{l_x}$$

15) 본 보고서에서는 울산대학교 윤성철 교수의 계산 방식을 따름.

나. 표준화 사망률

□ 이 연구에서는 원폭 노출에 따른 초과위험을 파악하기 위해 원폭피해자의 사망자수와 우리나라 일반 인구의 자료를 이용해 추정된 기대사망자수를 비교하는 간접 표준화 방식을 취함.

○ 사망률은 1992~2018년 통합 사망 자료를 이용해 모든 원인 사망률(all-cause mortality)과 원인별 사망률을 각각 산출함.

○ 원인별 사망률은 한국표준질병·사인분류 코드의 대분류 코드별로 산출하였으며, 이 중 다음 원인을 중심으로 살펴봄.¹⁶⁾

- 특정 감염성 및 기생충성 질환(A00-B89)
- 신생물(C00-D48)
- 혈액 및 조혈기관과 면역메커니즘을 침범하는 특정장애(D50-D89)
- 내분비, 영양 및 대사 질환(E00-E88)
- 정신 및 행동장애(F00-F99)
- 신경계통의 질환(G00-G98)
- 순환계통의 질환(I00-I99)
- 호흡계통의 질환(J00-J98, U04)
- 소화계통의 질환(K00-K92)
- 근골격계통의 질환(M00-M99)
- 비노생식계통의 질환(N00-N98)

□ 자료원

○ 원폭피해자의 전체 원인 사망자수는 대한적십자사로부터 제공받은 사망자 현황 자료를 이용하여 산출하였으며, 사망원인별 사망자수는 통계청으로부터 제

16) 원폭피해자는 물론이고 일반 인구집단에서도 사망건수가 극히 낮은 눈 및 눈부속기의 질환(H00-H57), 귀 및 유도의 질환(H60-H93), 피부 및 피하조직의 질환(L00-L98), 선천 기형, 변형 및 염색체(Q00-Q99) 등은 제외함.

공받은 사망등록자료(개인별 사망연월일, 사망원인, 사망연령 포함)를 활용함.

- 전체 사망자 2,109명 중 사망등록자료는 1,905명에 대해서만 활용가능.

- 우리나라 일반 인구집단의 연도별, 성별, 연령별 사망률은 통계청 사망원인통계자료를 활용함.

□ 표준화 사망비(SMR, Standard Mortality Ratio) 계산

- 표준화 사망비는 실제 사망자수와 기대 사망자수의 비로 산출

- 기대 사망자수는 통계청 자료로부터 얻은 우리나라 전체 인구의 연도별, 성별, 연령별 사망률을 이용해 원폭피해자 집단에서의 기대 사망자수의 총합을 구함.

- 표준화 사망비 (SMR) = $\frac{\text{실제사망자수}}{\text{기대사망자수}} \times 100$

- 신뢰구간은 Vandenbroucke(1982)가 제시한 방법을 이용해 95% 신뢰구간을 산출함.

- 하한값 = $(\sqrt{\text{관찰값}+1}) - (1.96 \times 0.5)^2 / \text{기대값} \times 100$

- 상한값 = $(\sqrt{\text{관찰값}+1}) + (1.96 \times 0.5)^2 / \text{기대값} \times 100$

- SMR이 100보다 크면 원폭피해자 집단의 사망수준이 표준인구집단, 즉 우리나라 일반 인구 수준보다 높다는 것을 의미함.

2. 주요 결과

가. 기대여명

- 원폭피해자와 우리나라 일반 인구집단의 기대여명 비교 결과, 1996년과 2006년 시점의 50세, 60세, 70세 기대여명은 원폭피해자 집단에서 높게 나타남.
- 1996년 원폭피해자의 50세 기대여명은 29.9세, 60세 기대여명은 20.9세, 70세 기대여명은 12.9세로 나타남. 반면, 같은 시기 우리나라 일반 인구집단의 50세, 60세, 70세 기대여명은 각각 27.6세, 19.4세, 12.2세로 원폭피해자의 기대여명이 일반 인구집단보다 높게 나타남.
- 2006년 원폭피해자의 60세 기대여명은 23.1세, 70세 기대여명은 14.9세로 일반 인구집단의 기대여명인 22세, 14.1세보다 높게 나타남.
- 2017년 기준 70세 기대여명은 원폭피해자와 일반 인구집단 모두 16세로 동일하게 나타남.

〈표 3-96〉 기대여명 비교

연도	연령	기대여명	
		원폭피해자 1세	우리나라 인구 전체
1996년	50	29.9	27.6
	55	25.2	23.4
	60	20.9	19.4
	65	16.4	15.7
	70	12.9	12.2
	75	10.0	9.2
	80	7.1	6.7
2006년	60	23.1	22.0
	65	19.1	17.9
	70	14.9	14.1
	75	11.1	10.6
	80	8.0	7.7
2016년	70	16.0	16.0
	75	12.2	12.1
	80	8.7	8.7

나. 표준화 사망비

□ 모든 원인 사망

- 1992~2018년 원폭피해자의 통합 사망 자료와 통계청 사망원인 통계자료를 이용해 우리나라 인구 전체 대비 원폭피해자의 표준화 사망비를 산출한 결과는 다음과 같음.
- 남성의 경우 표준화사망비가 100이 조금 넘긴 했으나 통계적으로 유의하지 않았으며, 여성은 표준화사망비가 90.3으로 원폭피해자의 사망률이 일반 인구집단에 비해 유의하게 낮았음.

〈표 3-97〉 1992~2018년 원폭피해자의 표준화사망비 (모든 원인 사망)

	관찰값	기대값	표준화사망비	신뢰구간(하한값)	신뢰구간(상한값)
남	1185	1180.1	100.4	94.9	106.3
여	875	969.4	90.3	84.5	96.4

□ 원인별 사망

- 1992~2018년까지의 기간에 대해 사망원인별로 표준화 사망비를 산출한 결과는 다음과 같음.
 - 원폭피해자 남성은 조혈기관 및 면역기능 장애에 의한 사망에서만 일반 인구집단 대비 유의한 초과사망이 발생하였음.
 - 원폭피해자 여성은 감염질환과 조혈기관 및 면역기능 장애에 의한 사망에서만 유의한 초과사망이 관찰됨.
 - 다만, 조혈기관 및 면역기능 장애에 의한 사망은 남녀 모두 각각 10건 이하로 작고 신뢰구간이 상당히 넓다는 점을 고려할 때 해석 시 주의가 요구됨.

〈표 3-98〉 사망원인별 표준화 사망비(남성)

남성	관찰값	기대값	표준화사망비	신뢰구간(하한값)	신뢰구간(상한값)
감염질환	28	34.6	81.0	56.1	117.2
암(신생물)	340	405.5	83.9	75.4	93.3
조혈기관, 면역기능 장애	10	2.1	473.3	258.4	873.7
내분비, 영양 및 대사 질환	41	56.5	72.5	53.5	98.5
정신 및 행동장애	15	22.5	66.5	40.5	110.0
신경계통의 질환	27	25.9	104.2	71.8	151.9
순환계통의 질환	266	316.0	84.2	74.7	94.9
호흡계통의 질환	120	137.6	87.2	72.9	104.3
소화계통의 질환	59	60.8	97.0	75.3	125.2
근골격계통 질환	9	6.9	129.9	68.7	247.6
비뇨생식계통의 질환	23	23.0	100.2	66.9	150.5

〈표 3-99〉 사망원인별 표준화 사망비(여성)

여성	관찰값	기대값	표준화사망비	신뢰구간(하한값)	신뢰구간(상한값)
감염질환	27	18.0	149.8	103.2	218.3
신생물	162	149.1	108.7	93.2	126.8
조혈기관, 면역기능 장애	8	1.8	453.0	231.0	896.9
내분비, 영양 및 대사 질환	35	35.8	97.9	70.5	136.3
정신 및 행동장애	30	26.0	115.5	81.0	165.0
신경계통의 질환	24	23.1	103.8	69.9	154.7
순환계통의 질환	254	230.1	110.4	97.7	124.9
호흡계통의 질환	83	70.5	117.8	95.1	146.1
소화계통의 질환	29	27.2	106.7	74.4	153.4
근골격계통 질환	14	9.1	154.5	92.3	259.9
비뇨생식계통의 질환	19	15.3	124.3	79.8	194.5

제5절 소결

1. 연구결과 요약 및 논의

- 본 장에서는 건강보험청구자료, 국가암등록자료, 사망등록자료와 같은 공공자료 원 분석을 통해 원폭피해자 및 2세의 건강수준을 파악하고, 이를 일반 인구집단과 비교 고찰함.
- **(원폭피해자 1세의 건강수준)** 원폭피해자 1세에 대한 암발생률, 기대여명, 사망률 분석 결과, 일부 암종에서 우리나라 **일반 인구 대비 초과 암 발생위험**을 확인할 수 있었으나, 기대여명과 사망률로 살펴본 건강수준에서는 오히려 일반 인구보다 양호한 결과가 도출됨.
- **(기대여명과 사망률)** 기대여명과 사망률로 살펴본 원폭피해자 1세의 건강수준은 일반 인구집단에 비해 대체로 양호한 것으로 나타남. 이는 피폭자 중 상당수가 원폭피해자로 등록되기 이전에 사망한 것과 관련성이 높을 것으로 보임.
 - 1992~2018년 통합 사망 자료를 이용해 원폭피해자와 우리나라 일반 인구집단의 기대여명 비교 결과, 1996년과 2006년 시점의 50세, 60세, 70세 기대여명은 원폭피해자 집단에서 높게 나타났으며, 2017년 기준 70세 기대여명은 원폭피해자와 일반 인구집단 모두 동일하게 나타남.
 - 모든 원인 사망률(all-cause mortality)의 경우, 우리나라 인구 전체 대비 원폭피해자의 표준화 사망비를 산출한 결과 남성의 경우 초과 사망이 나타나긴 했으나 통계적으로 유의하지 않았으며, 여성에서는 초과사망이 나타나지 않음.
 - 원인별 사망률을 살펴본 결과, 원폭피해자 남성은 조혈기관 및 면역기능 장애에 의한 사망에서만 일반 인구집단 대비 유의한 초과사망이 발생하였으며, 원폭피해자 여성은 감염질환과 조혈기관 및 면역기능 장애에 의한 사망에서만 유의한 초과사망이 관찰됨. 남녀 모두 조혈기관 및 면역기능 장애에 의한 사망에서는 원폭피해자의 유의한 초과사망이 발견된 바, 피폭이 조혈기관 및 면역기능 장애에 미치는 장기적 영향에 대해서는 합리적 의심이 가

능함.

○ **(암 발생)** 원폭피해자로 등록된 생존자의 경우 암발생률로 건강수준을 살펴보았을 때, 일반 인구집단과 비교해 전체 암, 위암, 대장암, 폐암에서 특정 성별, 일부 연도 유의한 초과 발생이 나타남.

- 암등록자료를 이용해 원폭피해자 1세의 암발생률 분석 결과, 전체 암의 경우 남성은 2007년부터 2016년, 여성은 2004년부터 2016년까지 통계적으로 유의한 초과 발생을 보임.
- 위암은 남녀 모두 2001년부터 2016년까지 간접표준화발생비가 1보다 컸으나 2010년 여성에 대해서만 통계적으로 유의함.
- 대장암의 경우 남녀 모두에서 초과발생 경향을 보이긴 했으나, 통계적으로는 2007년 여성에서만 유의한 결과를 보임.
- 폐암에서도 남녀 모두 초과발생 경향을 보였으며, 특히 남성은 2010년 이후, 여성은 1999, 2004년, 2010, 2016년에 통계적으로 유의한 결과를 보임.
- 전립선암의 경우 초과 발생 경향을 보이긴 했으나 통계적으로 유의하지는 않음.

○ 원폭피해자 1세의 암 5년 치료 유병률을 분석했던 정연 등(2018)의 연구에서도 대부분의 암에서 유병률이 노년기 일반 인구집단에 비해 높은 것을 확인할 수 있었음. 이는 피폭이 암발생률을 유의하게 높인다고 보고한 국외 연구결과와도 일치함.

- 일본 방사선영향연구소의 연구에 따르면 비피폭자에 비해 원폭피해자에게서 암 발생률과 사망률이 높은 것으로 나타남(정연 외, 2018, p.19).
- 100mSv 초과 방사선에 노출된 원폭 생존자에게서 갑상선암, 폐암, 위암, 대장암, 방광암, 식도암 등이 증가하는 것으로 보고되었으며(도경현, 2011, p. 1258), 젊은 여성에게서는 방사선에 의한 유방암 발생도 높은 것으로 나타남(정연 외, 2018, p.20).

□ **(원폭피해자 2세의 건강수준 ①)** 원폭피해자 2세의 암발생에서는 통계적으로 유의한 초과발생을 관찰할 수 없었으나, **암 5년 유병의 경우 일부 암종에서 유의한**

초과유병을 확인함.

- **(암 발생)** 암등록자료와 암등록통계자료를 이용해 우리나라 일반 인구 대비 원폭피해자 2세 남성의 전체 암에 대한 간접표준화발생비 산출 결과, 2004년부터 2016년까지 초과발생 경향을 보였으나 통계적으로는 유의하지 않음. 여성 역시 유의한 초과발생을 확인할 수 없었음.
- **(암 5년 치료 유병률)** 건강보험청구자료를 이용해 원폭피해자 2세와 일반 인구 집단의 암 5년 치료 유병률을 비교한 결과, 일부 암종에서 유의한 초과유병을 확인하였으나 성·연령을 간접표준화하여 우리나라 전체 인구와 비교한 경우와 비노출군을 직접 추출해 비교한 결과에서 약간의 차이가 존재함.
 - 우리나라 전체 인구 대비 초과 유병위험을 파악하기 위해 성·연령에 대한 간접표준화를 실시한 결과에서는 전체 암, 간암, 유방암, 전립선암에서 모든 기간 유의한 초과 유병을 확인할 수 있었으며, 위암, 대장암, 자궁경부암, 갑상선암의 경우 성별 또는 분석대상 기간에 따라 조금씩 다른 결과를 보였으나 대체로 초과 유병 양상을 보임. 그러나 원폭피해자 2세의 인구사회학적 특성을 살펴보면 대상자의 약 절반 가까이가 부산·경남 지역에 거주하고, 보험료 분위 역시 상대적으로 고소득자의 비율이 높게 나타나는 등 지역이나 소득과 같은 다른 혼란요인에서 일반 인구집단과 뚜렷한 차이가 존재함. 따라서 **일반 인구집단과의 전반적인 비교는 가능하나 성·연령만을 보정하여 비교한 이 결과를 ‘원폭 노출 효과’로 보는 데는 무리가 있음.**
 - 한편, 성·연령·지역 구성을 동일하게 매칭한 비노출군에 대해 주요 암 치료 유병률을 비교한 결과, 위암, 대장암, 유방암, 간암, 전립선암의 경우 일부 기간에 대해서만 비노출군보다 높은 유병수준을 확인할 수 있었고, 자궁경부암과 갑상선암(여성)은 모든 분석 대상 기간에서 비노출군보다 높은 유병률을 보임. 간접표준화 방식과 달리, 이 경우 지역을 추가적으로 보정하였으나 두 집단 간의 차이로 추정된 원폭 노출의 **효과는 크지 않은 것으로 보이며 이 추정 역시 표본수와 유병건수가 매우 적어 신뢰도가 떨어진다는 한계가 있음.**

□ (원폭피해자 2세의 건강수준 ㉔) 원폭피해자 2세의 **중증희귀질환, 주요 만성질환과 정신신경계 질환 치료 유병률**을 분석한 결과, **일부 질환에서 유의한 초과유병**을 확인함.

○ 건강보험청구자료를 이용해 원폭피해자 2세와 성·연령·지역 구성을 동일하게 매칭한 비노출군에 대해 질환별 치료 유병률을 비교한 결과, 희귀난치성질환의 유병률이 전체 분석 기간에 대해 비노출군보다 높았으며(2017년 여성 제외), 뇌졸중은 일부 연도 남성에서만 높게 나타남.

- 간접표준화를 통해 우리나라 전체 인구나 비교한 결과에서는 2017년 남성 뇌졸중에서만 유의한 초과유병을 확인함.

○ 만성질환과 정신신경계 질환 중에서는 갑상선 질환이 전체 분석기간에 대해 원폭피해자 2세의 치료 유병률이 비노출군보다 높았음. 당뇨병, 고혈압, 만성비염·비인두염·인두염·부비동염, 피부질환, 두통, 기분장애, 신경증성·스트레스 연관 신체형장애의 경우 일부 연도 또는 특정 성별에서 원폭피해자 2세의 치료 유병률이 비노출군보다 높았음.

- 간접표준화 결과에서는 남녀 갑상선 질환(단, 통계적으로도 유의한 것은 2017년 여성), 여성의 만성비염·비인두염·인두염·부비동염, 남성의 피부질환, 두통, 남성의 신경증성·스트레스 연관 신체형 장애에서만 초과 유병이 확인됨.

○ 특히, 간접표준화한 방식과 비노출군과 직접 비교한 방식 모두에서 **일관되게 일반 인구집단보다 유병률이 높게 나타난 갑상선 질환(여성), 만성비염, 비인두염, 인두염 및 부비동염(여성), 피부질환(남성), 두통(남성), 기분장애(남성)**에 대해서는 피폭과의 관련성을 강하게 의심해 볼 수 있음. 그러나 작은 표본수와 혼란변수의 영향 가능성 등을 고려할 때 추가적인 연구가 필요함.

○ (다빈도 상병) 입원과 외래에서의 다빈도 상병은 일반 인구집단과 거의 유사한 양상을 보임.

〈표 3-100〉 원폭피해자 2세의 주요 질환 치료 유병률 분석 결과(요약)

구분	간접표준화유병비 ¹⁾		비노출군과의 유병률 직접 비교 시, 피해자군에서 유병률이 크게 나타난 경우	
	남	여	남	여
암				
전체 암	4.6~7.8	3.8~4.7		○ (2013~2017년)
위암	4.5~10.9	2.4~11.7	○	○ (2003~2007년, 2013~2017년)
간암	10.7~14.6	36.9~50.8		○ (2013~2017년)
대장암	5.9~6.9	0~5.1	○ (2008~2012년, 2013~2017년)	
유방암	-	2.9~4.6	-	○ (2008~2012년)
자궁경부암	-	3.0~10.4	-	○
갑상선암	0~0.9	1.7~4.7		○
전립선암	34.2~213.7	-	○ (2003~2007년, 2013~2017년)	-
중증희귀질환 및 만성질환				
허혈성 심질환	0.8	0.5	○ (2007년)	
뇌졸중	1.0~1.5	0.4~0.7	○ (2012, 2017년)	
희귀난치성질환			○	○ (2007, 2012년)
갑상선 질환	1.1~1.6	1.3~1.5	○	○
당뇨병	0.8	0.7	○	○ (2012년)
고혈압	0.8~1.0	0.7	○ (2007, 2012년)	
만성비염, 비인두염, 인 두염 및 부비동염	0.9~1.0	1.1~1.4	○ (2007, 2012년)	○
피부질환	1.2~1.3	0.8~1.0	○	○ (2012년)
두통	1.2~1.3	1.0~1.4	○	○ (2007년)
기분장애	1.4~1.6	0.7~0.9	○ (2012, 2017년)	○ (2007년)
신경증성, 스트레스 연 관 신체형 장애	0.7~1.7	0.8~1.1	○ (2007, 2012년)	

주1) 간접표준화비가 1보다 큰 경우, 이는 일반 인구집단대비 원폭피해자 2세의 유병률이 큰 것을 의미함.

- (원폭피해자 2세의 의료이용과 의료비) 의료이용과 의료비를 살펴본 결과, 원폭 피해자 2세가 일반 인구집단보다 대체로 의료이용 및 의료비 지출을 많이 한 것으로 나타남.
- 전체 대상자 중 입원이나 외래를 한번이라도 이용한 사람의 비율은 2007년 입원을 제외하면 원폭피해자 2세가 일반 인구집단보다 높았음.
- 그러나 의료이용을 한 사람들만을 대상으로 입내원 횟수와 일수를 비교한 결과, 입원과 외래의 양상이 다르게 나타남.
 - 1인당 평균 입원 횟수와 입원일수를 비교한 결과, 2007년, 2012년, 2017년 모두 원폭피해자 2세가 비노출군인 일반 인구집단보다 더 적었음.
 - 1인당 평균 외래방문일수는 2007년, 2012년, 2017년 모두 원폭피해자 2세가 비노출군인 일반 인구집단보다 많았음.
- 의료이용을 한 사람들만을 대상으로, 총 의료비를 비교한 결과 원폭피해자 2세가 비노출군보다 대체로 의료비를 더 많이 지출한 것으로 나타남.
 - 본인부담 의료비만으로 분석한 경우에도 2012년 양방 입원을 제외하면 양한방 모두, 그리고 입원과 외래 모두에서 원폭피해자 2세가 비노출군보다 의료비를 더 많이 지출한 것으로 나타남.
- 일반 인구집단과 비교해 원폭피해자 2세의 의료이용이 많게 나타난 것은 원폭 피해자 2세의 건강수준이 상대적으로 열악함을 간접적으로 뒷받침함.
 - 특히나, 외래의 경우 이용자 비율, 방문횟수, 의료비 모두에서 일관되게 일반 인구집단보다 높게 나타남.
 - 그러나 중증도가 높은 질환과 관련성이 큰 입원의 경우, 이용자 비율과 의료비는 높은데 반해, 입원횟수와 입원일수는 적게 나와 일관되지 않음.

2. 연구의 한계점

- 원폭피해자 1, 2세에서의 선택적 생존 바이어스(selective survival bias) 가능성
 - 질병 사망에 취약한 군이 가장 빨리 사망해 버린다면 생존한 대상자만으로 질병 사망과의 관련성을 볼 경우 실제의 원폭 노출의 위험을 과소평가할 가능성이 있음. 원폭피해자 등록은 1990년대 들어야 본격적으로 이루어졌고 원폭피해자 2세 등록은 2018년 이후 본격적으로 이루어졌음을 고려할 때 등록된 대상자만으로 분석할 경우, 이러한 선택적 생존 바이어스의 문제가 발생함. 따라서 이 연구에서 도출된 결과는 보수적 추정치임을 고려해야 함.

- 혼란변수에 대한 통제
 - 기본적으로 일반 인구집단과의 비교 시 성, 연령을 표준화하고, 건강보험공단 자료 분석 시에는 성, 연령, 지역을 매칭한 비노출군과 비교하였으나, 그밖에 암 발생 등과 관련이 있다고 알려진 흡연, 음주 등의 혼란요인을 통제하지 못함. 또한 적은 표본수의 한계로 인해 지역의 경우 시도 수준까지 구분하지 못한 채 부산·경남과 그 밖의 지역으로만 구분함. 즉 현재 도출된 결과는 보수적 추정이라고 할 수 있음.

- 원폭2세 암발생 및 유병건수의 절대수가 매우 작음.
 - 간접표준화 암발생비의 95% 신뢰구간은 포와송 모델의 정규분포 근사식을 이용해 계산함. 따라서 분석 시 건수가 5건 미만인 경우 포와송 모델의 정규분포 근사식의 타당도가 떨어지게 되어 신뢰구간의 타당도 역시 떨어지게 됨. 따라서 5건 미만인 대상이 있는 표준화비의 95% 신뢰구간에 대해서는 해석 상 주의의를 기울여야 함.

- 적은 표본수로 인한 제 2형 오류의 가능성
 - 본 연구에서 분석한 원폭피해자 2세의 수는 총 954명으로, 원폭피해자 등록자수를 통해 추정한 전체 2세 규모의 10%도 채 되지 않음. 따라서 이러한 작은 표본의 크기를 고려할 때, 실제 원폭 노출이 건강결과에서의 유의미한 차이를

가져온다 해도 실증자료 분석 시 발견하지 못할 가능성은 충분히 있음(제 2형 오류). 즉, 본 연구에서 유의미한 차이가 발견되지 않은 결과에 대해서도 신중한 해석이 요구됨.

제 4 장

원자폭탄 피해자 자녀 실태조사

제1절 조사 개요

제2절 조사 결과

제3절 소결

4

원자폭탄 피해자 자녀 실태조사 <<

제1절 조사 개요

- 설문조사를 통해 원폭피해자 2세의 경험과 인식, 건강수준과 행태, 삶의 질, 서비스 요구도 등을 파악하였으며, 그 결과 중 일부에 대해서는 일반 인구집단과 비교함.
- 본 연구는 한국보건사회연구원 생명윤리위원회(IRB) 승인을 받아 진행함.
※ 제2019-60호

1. 조사 개요

□ 조사목적

- 「한국인 원자폭탄 피해자 지원을 위한 특별법안」이 제정되어 피해자 지원과 실태조사를 위한 법적 근거는 마련되었지만, 현재 피해자의 범위에 원자폭탄 피해자 후손들은 제외되어 있음. 원자폭탄 피해자 후손들의 건강 및 생활에 대한 실태조사를 수행함으로써 향후 원자폭탄 피해자 자녀 등의 지원을 위한 정책을 마련하는데 기초자료로 활용하고자 함.

□ 조사 대상

- 원폭피해자 2세
 - 원폭피해자협회와 원폭피해자후손회의 협조를 통해 원폭피해자 2세 조사 대상자 명단을 확보함.
 - 이를 위해 사전에 원폭피해자협회 및 후손회를 통해 본 설문조사에 대한 조사 안내장을 우편으로 발송하여 설문조사를 위해 개별 연락을 드릴 예정임을 안내함.
 - 명단 확보 후, 설문조사를 위한 사전 연락 시에도 최종 조사 참여 동의 여부

를 확인한 후 조사 참여자로 선정함.

□ 조사 방법

- 제한된 조사 대상자 리스트에서 최대한의 표본수를 확보하기 위해 방문 면접 방법을 우선으로 하되, 전화조사, 이메일 조사, 팩스 조사 등 다양한 조사방법을 활용함.
 - 조사원이 사전 연락을 진행하여, 조사대상자가 선호하는 조사 방법과 가능한 조사 일정을 확인함.
- 조사원 교육은 수도권 지역 조사원과 지방 실사 담당자를 대상으로 사전 교육을 실시하였고, 지방 조사원 대상 교육은 지방 실사 담당자 주관 하에 전파 교육을 진행함.
- 조사 실시에 앞서 조사대상자가 조사 참여 여부를 선택할 수 있도록 조사 목적과 조사내용을 설명하였으며, 조사 참여 및 수집된 정보 활용에 대한 사전 동의서를 제공함.
- 조사는 구조화된 설문지를 활용하였으며, 2019년도 신규 조사 참여자와 2018년도 파일럿 조사 참여자 설문을 별도로 구성함.
 - 2018년도 파일럿 조사 참여자의 경우 성별, 생년월일, 부모님 건강수첩 소지 여부 등 2019년도에 재조사할 필요가 없는 항목들을 설문 문항에서 제외함.
- 조사는 2019년 10월 28일부터 2019년 12월 13일까지, 약 7주간 진행되었음.

□ 본 연구는 한국보건사회연구원 생명윤리위원회 승인을 받아 진행함(제2019-60호)

2. 조사 내용

□ 주요 조사 내용은 <표 4-1>과 같으며, 원폭피해자 2세로서의 경험과 인식, 건강 수준과 건강행태, 의료이용, 활동제한과 삶의 질, 차별 경험과 불안, 서비스 요구도 등의 영역임.¹⁷⁾

- 원자폭탄 피해자 실태파악을 위한 조사방안 및 예비조사(정연 외, 2018) 연구에서 수행한 『원자폭탄 피해자 건강·생활 실태조사』 설문지를 활용하였으며, 예비조사 결과를 바탕으로 일부 문항은 수정하였음.

〈표 4-1〉 주요 조사 항목

영역	문항 내용
일반적 사항	<ul style="list-style-type: none"> • 성별, 연령, 거주지, 거주형태 • 동거 가구원 현황, 결혼상태 • 맞춤형 급여 현황, 의료보장 형태 • 경제활동 참여 상태, 가구 소득과 수입원, 교육 수준 등
원폭 피해자 2세 경험과 인식	<ul style="list-style-type: none"> • 부모님의 원폭피해자 건강수첩 소지 여부 • 부모님의 원자폭탄 피해 유형과 피폭 장소 • 원폭 피해자 2세 인지 연령 • 원폭 피해자 2세 의식 경험 • 원폭 피해자 2세 사실 주변 공유 여부 • 유산 경험, 사산 경험 • 자녀 건강 및 질환 등
건강수준과 건강행태	<ul style="list-style-type: none"> • 장애등급 판정 여부 및 유형 • 주관적 건강상태 • 현재 보유질환, 아동·청소년기의 건강상태 및 보유질환, 부모님 피폭관의 관련성에 대한 인식 • 음주, 흡연, 수면 시간 • 스트레스, 슬픔 및 절망, 자살생각 및 시도 여부 • 원인을 알 수 없는 통증 등
의료이용	<ul style="list-style-type: none"> • 건강검진 경험 • 입원, 외래 서비스 이용 경험(최근 1년) • 미충족 의료 경험
활동제한과 삶의 질	<ul style="list-style-type: none"> • 일상생활 및 사회활동 제한 여부 • 와병 여부와 일 수(최근 1달, 최근 1년) • 결석 및 결근 여부와 일 수(최근 1달, 최근 1년) • 삶의 질(EQ5-D) • 돌봄 필요 여부와 돌봄제공자 • 삶의 만족도
차별 경험과 불안	<ul style="list-style-type: none"> • 차별 경험 • 원폭피해자 2세로서의 불안 또는 고민정도
서비스 요구도	<ul style="list-style-type: none"> • 필요한 서비스

17) [한국인 원자폭탄 피해자 후손 건강·생활 실태조사] 조사표는 부록 참조.

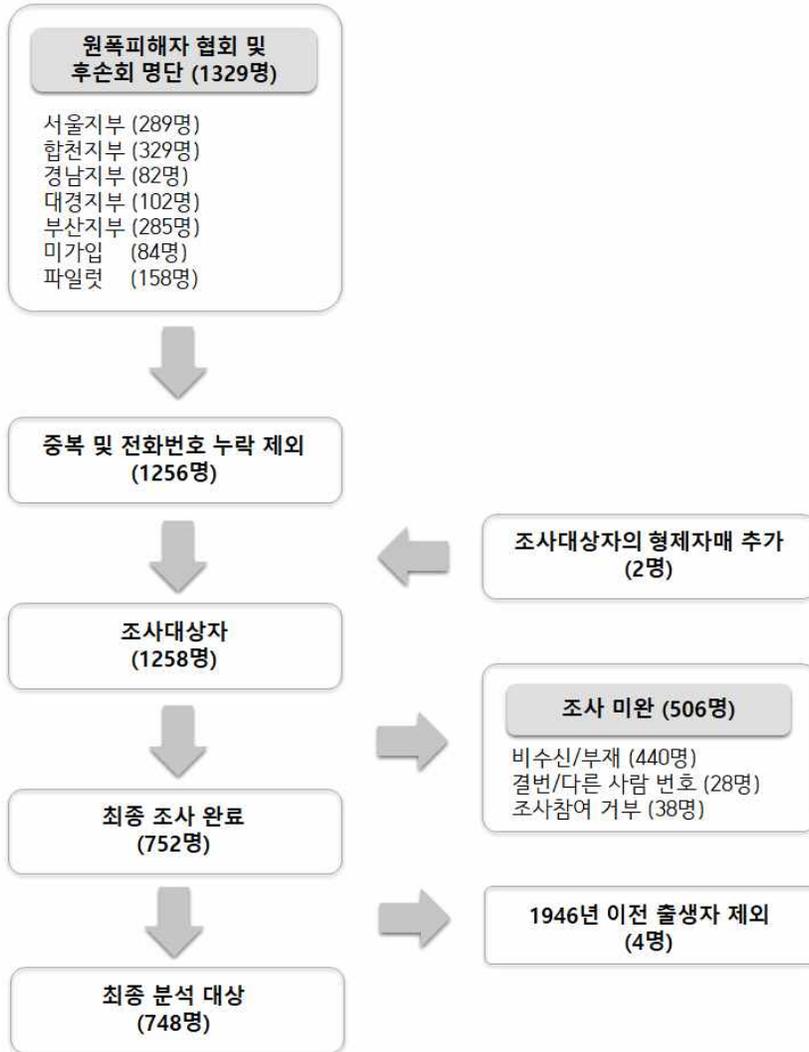
3. 최종 조사 참여자

- 본 설문조사에 참여한 사람은 752명이며, 최종적으로 분석에 포함된 원폭피해자 2세는 748명임.
- 원폭피해자 협회 및 후손회로부터 각 지부별 원폭 피해자 2세 명단을 확보하였고, 후손회 미가입자 중에서도 협회를 통해 명단을 제출한 사람과 2018년도 파일럿 조사 참여자 명단을 포함하여 총 1329명의 명단이 확보되었음.
- 중복과 전화번호 누락 명단을 제외한 인원은 총 1256명이었으며, 명단에는 없었으나 조사대상자의 형제·자매 중 조사 참여를 원하는 2인이 추가되어 최종 조사대상자는 1258명이었음.
- 이 중 전화 비수신(440명), 결번 또는 다른 사람 번호(28명), 조사참여 거부(38명)를 제외한 총 752명에 대한 조사를 완료하였음.
- 조사완료 대상자 중 4명은 1946년 6월 이전 출생자로 원폭피해자 2세 연령에 해당되지 않아 최종 분석에서는 제외하였음.
- 최종 분석 대상자 748명 중 50명은 2018년도 파일럿 조사에도 참여하였던 사람이었고, 698명은 2019년 조사에 처음으로 참여한 신규 참여자였음.
- 전체 응답자의 조사 참여 방법을 살펴보면, 전화 조사 참여자가 54.0%로 가장 많았고, 다음은 방문조사 41.2%, 이메일 조사 3.9%, 팩스 조사 0.9% 순이었음.

〈표 4-2〉 조사 참여자의 조사 방법

구분	원폭피해자 2세	
	N	(%)
전체 응답자 수	748	(100.0)
전화 조사	404	(54.0)
방문 조사	308	(41.2)
이메일 조사	29	(3.9)
팩스 조사	7	(0.9)

[그림 4-1] 원자폭탄 피해자 후손 설문조사 흐름도



4. 분석 방법

□ 우리나라 일반인구 대비 원폭피해자 자녀의 건강수준, 건강행태, 의료이용 등에서 초과위험을 분석하기 위해 국민건강영양조사 자료를 활용함.

- 2018년도 또는 해당 지표가 산출된 가장 최근년도 국민건강영양조사 자료를 분석함.

□ 일반 인구집단과의 조율 비교 및 간접표준화 유병비

- 먼저, 원자폭탄 피해자 후손 설문조사에서 산출한 지표 중 국민건강영양조사와 비교 가능한 지표에 대해 각각의 조율을 비교하였음.
 - 조율 비교 시 국민건강영양조사의 분석대상은 만 19세 이상~만 75세 이하 성인으로 하였음.
- 또한 성, 연령 보정이 필요하다고 생각되는 일부 지표에 대해서는 국민건강영양조사를 표준 인구집단으로 하여 간접표준화 유병비를 산출함.
 - 현재 의사로부터 진단받고 앓고 있는 질환은 남녀 각각의 연령 표준화 유병비를 산출하였으며, 건강수준·건강행태·의료이용 관련 지표는 성·연령 표준화비를 산출함.
- 간접표준화 시 분모에 해당하는 기대유병자수는 2세 설문조사에 참여한 원폭 피해자 자녀의 연령별 인구수에 각 지표의 표준인구 유병률을 곱하여 구했으며, 분자는 실제 해당 지표의 유병자수를 적용함.
 - 표준화유병비(SPR)=실제유병자수/기대유병자수
- 간접표준화에 대한 신뢰구간은 Vandenbroucke(1982)이 제시한 방법을 활용함.
 - $LCI = (\sqrt{\text{실제유병자수} + 1} - (1.96 * 0.5))^2 / \text{기대유병자수}$
 - $UCI = (\sqrt{\text{실제유병자수} + 1} + (1.96 * 0.5))^2 / \text{기대유병자수}$

〈표 4-3〉 국민건강영양조사 조율 비교 및 표준화비 산출 대상

지표	비고
자가 보고 질환 유병(고혈압 등)	연령 표준화유병비
주관적 건강수준	조율
월간외병경험률	조율, 성·연령 표준화비
연간외병경험률	조율, 성·연령 표준화비
월간결근결석경험률	조율
연간결근결석경험률	조율
스트레스인지율	조율
미충족의료율	조율, 성·연령 표준화비
1년간 입원이용률	조율, 성·연령 표준화비
지난 2년간 건강검진수진율	조율, 성·연령 표준화비
활동제한율	조율, 성·연령 표준화비
평생흡연율	조율, 성·연령 표준화비
현재흡연율	조율(현재흡연자) 성·연령 표준화비(현재흡연율)
1년간 음주빈도	조율, 성·연령 표준화비
최근 1년 동안 2주 이상 연속 우울감 경험률	조율, 성·연령 표준화비

제2절 조사 결과

1. 원폭피해자 2세 조사결과

가. 일반적 사항

□ 일반적 특성

○ 본 설문조사에 참여한 원폭피해자 2세는 748명임.

- 남자가 60.4%, 여자가 39.6%로 남자 응답자의 비율이 더 높았으며, 연령은 50대가 41.4%로 가장 많았음.
- 응답자의 거주 지역은 부산(19.3%), 경남(19.1%), 서울(17.7%), 경기(14.7%) 등의 순으로 많았고, 결혼 상태는 기혼이 75.8%로 가장 많았음.

〈표 4-4〉 원폭피해자 2세 조사참여자의 일반적 특성

구분	원폭피해자 2세	
	N	(%)
전체	748	(100.0)
성별		
남	452	(60.4)
여	296	(39.6)
나이		
30대	16	(2.1)
40대	257	(34.4)
50대	310	(41.4)
60대	134	(17.9)
70대	31	(4.1)
지역		
강원	3	(0.4)
경기	110	(14.7)
경남	143	(19.1)
경북	45	(6.0)
광주	1	(0.1)
대구	88	(11.8)

구분	원폭피해자 2세	
	N	(%)
대전	14	(1.9)
부산	144	(19.3)
서울	132	(17.7)
세종	1	(0.1)
울산	14	(1.9)
인천	23	(3.1)
전남	7	(0.9)
전북	1	(0.1)
제주	5	(0.7)
충남	11	(1.5)
충북	6	(0.8)
결혼상태 ¹⁾		
기혼	566	(75.8)
별거	13	(1.7)
사별	29	(3.9)
이혼	64	(8.6)
미혼	75	(10.0)
교육수준 ²⁾		
무학	7	(0.9)
초등학교	62	(8.3)
중학교	60	(8.1)
고등학교	261	(35.0)
전문대 이상	355	(47.7)
건강보험 ³⁾		
지역 건강보험	247	(33.3)
직장 건강보험	491	(66.3)
기타	3	(0.4)
주거형태		
자가	540	(72.2)
전세	121	(16.2)
월세	54	(7.2)
공공임대	16	(2.1)
복지시설	1	(0.1)
기타	16	(2.1)

주 1) 모름(1명) 제외, 747명을 대상으로 산출

2) 모름/무응답(3명) 제외, 745명을 대상으로 산출

3) 없음(4명), 모름/무응답(3명) 제외, 741명을 대상으로 산출

□ 맞춤형 급여 수급

○ 맞춤형 수급대상 가구에 해당한다는 응답은 3.9%였음.

- 맞춤형 수급대상 가구가 받고 있는 급여 종류는 생계급여(70.4%), 의료급여(48.1%), 주거급여(25.9%), 교육급여(14.8%) 순으로 높게 나타남.
- 의료급여를 받고 있는 13명 중 1종 급여가 7명, 2종 급여가 3명이었고, 모름 응답자가 3명이었음.

〈표 4-5〉 원폭피해자 2세의 맞춤형 급여 수급 여부

구분	원폭피해자 2세	
	N	(%)
전체 응답자 수	747	(100.0)
비대상	718	(96.1)
수급대상	29	(3.9)
급여 종류	27	
생계급여	19	(70.4)
주거급여	7	(25.9)
교육급여	4	(14.8)
의료급여	13	(48.1)

주1) 모름/무응답 제외
 2) 수급 받고 있는 맞춤형 급여 종류는 중복응답 가능

□ 주된 경제활동

○ 주된 경제활동 참여 상태는 임금근로자가 52.8%로 가장 많았고, 다음은 비경제활동인구 19.9%, 자영업자 18.5% 순이었음.

- 비경제활동의 가장 큰 이유에 대한 응답은 가사(39.6%), 기타(28.2%), 근로무능력(19.5%) 순으로 나타났음.
- 비경제활동의 이유로 '기타'에 응답한 사람들은 건강상의 문제인 경우가 과반수 이상으로 가장 많았고 이외에 고령, 퇴직 등의 응답이 있었음.

〈표 4-6〉 원폭피해자 2세의 주된 경제활동

구분	원폭피해자 2세	
	N	(%)
전체 응답자 수	748	(100.0)
임금근로자	395	(52.8)
자활근로, 공공근로, 노인일자리	18	(2.4)
고용주	13	(1.7)
자영업자	138	(18.5)
무급가족종사자	18	(2.4)
실업자(지난 4주간 적극적으로 구직활동을 함)	17	(2.3)
비경제활동인구	149	(19.9)
비경제활동의 이유	149	(100.0)
근로무능력	29	(19.5)
가사	59	(39.6)
양육	6	(4.0)
간병	2	(1.3)
근로의사 없음	11	(7.4)
기타	42	(28.2)

□ 월평균 가구 수입 및 가구 수입원

○ 원폭피해자 2세 응답자의 월평균 가구 수입은 약 326.6만원이었음.

〈표 4-7〉 원폭피해자 2세의 월평균 가구 수입

구분	원폭피해자 2세 (N=697)
	만원
월평균 가구 수입	326.6
최솟값	0
최댓값	1200
표준편차	202.0

주: 모름, 무응답 제외

○ 가구 수입원으로는 본인의 월급이 76.8%, 배우자의 수입이 40.5%였고 이 외에 자녀의 수입 및 용돈 8.4%, 개인연금 및 퇴직금 4.3% 등으로 나타남.

- 기타 응답으로는 형제자매의 수입, 부모님의 수입, 친척의 수입, 국민연금, 노령연금 등이 있었음.

〈표 4-8〉 원폭피해자 2세의 가구 수입원

구분	원폭피해자 2세	
	N	(%)
전체 응답자 수	740	
본인의 월급	568	(76.8)
이자 및 저축액	8	(1.1)
정부 및 지자체 수당과 지원금	25	(3.4)
배우자의 수입	300	(40.5)
자녀의 수입 및 용돈	62	(8.4)
개인연금 및 퇴직금	32	(4.3)
부동산 임대소득	5	(0.7)
기타	44	(6.0)

주 1) 없음, 모름/무응답 제외
 2) 중복응답 가능

나. 원폭 피해자 2세 경험과 인식

□ 부모님의 건강수첩 소지 여부

○ 부모님께서 일본의 원폭피해자 건강수첩을 소지하고 계시다는 응답이 84.4%였고, 미소지가 3.2%, 모름이 12.4%였음.

- 부모님께서 건강수첩을 소지하고 계신 응답자의 아버지가 소지한 경우는 34.7%, 어머니 소지한 경우는 59.0%, 두 분 모두 소지한 경우는 6.3%였음.

〈표 4-9〉 원폭피해자 2세 부모님의 건강수첩 소지 여부

구분	원폭피해자 2세	
	N	(%)
전체 응답자 수	748	(100.0)
부모님께서 건강수첩 소지	631	(84.4)
부모님께서 건강수첩 미소지	24	(3.2)
모름	93	(12.4)
부모님께서 건강수첩 소지한 자	631	(100.0)
아버지	219	(34.7)
어머니	372	(59.0)
두 분 모두	40	(6.3)

□ 부모님의 피폭 여부 및 피폭 상황

○ 아버지의 피폭 상황 응답자 중 아버지가 직접 피폭 당하신 경우가 73.2%, 원폭 투하 후 2주 이내에 시내에 들어가신 경우가 2.0%였음.

- 아버지가 피폭되셨지만 아버지의 피폭상황을 모른다는 응답이 22.6%였음.

○ 어머니의 피폭 상황 응답자 중 어머니가 직접 피폭 당하신 경우가 82.0%, 임신 중으로 태내에 있었던 경우가 3.0% 등으로 나타남.

- 어머니가 피폭되셨지만 어머니의 피폭상황을 모른다는 응답이 14.0%였음.

〈표 4-10〉 원폭피해자 2세의 피폭 부모님 및 피폭상황

구분	2세 아버지		2세 어머니	
	N	(%)	N	(%)
부모님 피폭상황 응답자	403	(100.0)	506	(100.0)
직접 피폭 당함	295	(73.2)	415	(82.0)
임신 중으로 태내에 있었음	5	(1.2)	15	(3.0)
원폭 투하 후 2주 이내에 시내에 들어갔음	8	(2.0)	5	(1.0)
원폭 투하 후 구조 활동을 하러 갔음	4	(1.0)	0	(0.0)
모름	91	(22.6)	71	(14.0)

주: 피폭자와 피폭상황 무응답 제외(아버지 피폭 상황 무응답자 26명, 어머니 피폭 상황 무응답자 25명)

□ 부모님 피폭 장소

○ 원폭피해자 1세인 부모님께서 피폭된 장소는 히로시마가 대부분이었음.

〈표 4-11〉 원폭피해자 2세 피폭 부모님의 피폭 장소

구분	2세 아버지		2세 어머니	
	N	(%)	N	(%)
부모님 피폭 장소 응답자	312	(100.0)	431	(100.0)
히로시마	275	(88.1)	390	(90.5)
나가사키	37	(11.9)	41	(9.5)

주: 부모님이 피폭 대상이 아닌 경우와 피폭장소 모름/무응답 제외

□ 원폭피해자 2세에 대한 인식

○ 본인이 원폭피해자인 것을 알게 된 연령은 10대 37.0%, 20대 22.7%, 30대 19.4%, 40대 16.1% 등의 순으로 높게 나타남.

〈표 4-12〉 원폭피해자 2세인 것을 인지한 연령

구분	원폭피해자 2세	
	N	(%)
전체 응답자 수	741	(100.0)
10대	274	(37.0)
20대	168	(22.7)
30대	144	(19.4)
40대	119	(16.1)
50대	30	(4.1)
60대	5	(0.7)
기타	1	(0.1)

주: 모름, 무응답 제외

○ 본인이 원폭피해자 2세인 것을 의식한 적이 있거나 의식하고 있다는 응답이 61.4%였음.

- 의식한 적이 있다는 응답자들이 원폭피해자 2세임을 의식한 때는 자신의 건강에 문제가 생겼을 때(65.8%), 부모님의 건강에 문제가 생겼을 때(59.7%), 원자력 또는 원자폭탄, 방사능 피해 관련 보도를 접했을 때(37.9%) 등의 순으로 높게 나타남.

〈표 4-13〉 원폭피해자 2세에 대한 인식

구분	원폭피해자 2세	
	N	(%)
전체 응답자 수	748	(100.0)
의식한 적이 없음	289	(38.6)
의식한 적이 있거나 의식하고 있음	459	(61.4)
의식한 경험	459	
자신의 건강에 문제가 생겼을 때	302	(65.8)
자신의 자녀의 건강에 문제가 생겼을 때	85	(18.5)

구분	원폭피해자 2세	
	N	(%)
부모님의 건강에 문제가 생겼을 때	274	(59.7)
원폭 관련 활동 또는 증언을 보게 되었을 때	148	(32.2)
원자력 또는 원자폭탄, 방사능 피해 관련 보도를 접했을 때	174	(37.9)
전쟁 및 테러 등의 기사를 접했을 때	66	(14.4)
기타	15	(3.3)

주: 원폭피해자 2세인 것을 의식한 경험은 중복응답 가능

□ 원폭피해자 공개 여부

○ 원폭피해자 2세라는 사실을 공개한 대상은 배우자가 74.9%로 가장 많았고, 친인척 68.2%, 자녀 55.6%, 친구 29.0%, 이웃·동료 14.6%로 응답되었음.

- 모두 모르고 있다는 응답은 5.4%였음.

〈표 4-14〉 원폭피해자 2세가 원폭피해자임을 공개한 대상

구분	원폭피해자 2세	
	N	(%)
전체 응답자 수	748	
배우자	560	(74.9)
자녀	416	(55.6)
친인척	510	(68.2)
친구	217	(29.0)
이웃·동료	109	(14.6)
모두 모르고 있음	40	(5.4)

주: 중복응답 가능

□ 유산 경험(남성인 경우 아내의 유산 경험)

○ 유산 경험이 있다는 응답이 35.5%였고, 유산 횟수에 응답한 응답자의 유산 횟수 평균은 1.5회였음.

- 유산 횟수는 최대 7회로 응답되었음.

〈표 4-15〉 원폭피해자 2세의 유산 경험

구분	원폭피해자 2세	
	N	(%)
전체 응답자 수	747	(100.0)
유산 경험 없음	482	(64.5)
유산 경험 있음	265	(35.5)
유산 횟수 평균 (회)	1.5	
표준편차	0.8	
최솟값	1	
최댓값	7	

주 1) 모름/무응답 제외

2) 유산 횟수는 유산 횟수 응답자 265명 중 모름/무응답(4명)을 제외한 261명의 평균

□ 사산 경험

○ 사산 경험은 1회 3.6%, 2회 0.3%, 3회 이상이 0.1%로 나타남.

〈표 4-16〉 원폭피해자 2세의 사산 경험

구분	원폭피해자 2세	
	N	(%)
전체 응답자 수	748	(100.0)
없음	718	(96.0)
1회	27	(3.6)
2회	2	(0.3)
3회 이상	1	(0.1)

□ 자녀 관련 정보(사망 자녀 포함)

○ 원폭피해자 2세 응답자 중 81.0%가 자녀가 있었으며, 자녀가 2명인 경우가 62.7%로 가장 많았고, 1명 20.3%, 3명 15.4%, 4명 1.7%로 나타남.

○ 자녀가 있는 응답자의 총 자녀수는 1202명이었고, 이 중 현재 생존한 자녀가 1189명이었음.

- 생존 자녀 중 연령 응답이 있는 1151명의 연령대는 1-9세 5.8%, 10대

23.3%, 20대 34.9%, 30대 24.3%, 40대 10.9%, 50대 0.8%로 나타남.

- 자녀 성별에 대한 응답이 있는 1195명의 성별은 남자 51.9%, 여자 48.1%였음.
- 선천성 기형 및 유전성 질환 보유 문항에 응답이 있는 자녀 중 선천성 기형 및 유전성 질환을 보유한 자녀가 14.6%였음.
- 보유 질환 문항에 응답이 있는 자녀 중 질환이 없는 경우가 87.3%였고, 기타 질환 10.4%, 갑상선 질환 0.9%, 희귀난치성질환이 0.8%, 암 및 심뇌혈관질환이 각각 0.3%로 나타남.

〈표 4-17〉 원폭피해자 2세 자녀 및 자녀의 건강 상태(사망 자녀 포함)

구분	원폭피해자 2세	
	N	(%)
전체 응답자 수	748	(100.0)
자녀 유무		
없음	142	(19.0)
있음	606	(81.0)
<hr/>		
자녀가 있는 응답자의 자녀 수를 기준으로 산출	1202	
응답자별 자녀 수		
1명	123	(20.3)
2명	380	(62.7)
3명	93	(15.4)
4명	10	(1.7)
자녀 생존 여부 ¹⁾		
생존	1189	(99.2)
사망	9	(0.8)
자녀 성별 ²⁾		
남자	620	(51.9)
여자	575	(48.1)
생존 자녀의 연령 ³⁾		
1-9세	67	(5.8)
10대	268	(23.3)
20대	402	(34.9)
30대	280	(24.3)
40대	125	(10.9)

구분	원폭피해자 2세	
	N	(%)
50대	9	(0.8)
선천성 기형/유전성 질환 ⁴⁾		
없음	988	(85.4)
있음	169	(14.6)
보유질환 ⁵⁾		
암	3	(0.3)
갑상선질환	11	(0.9)
심뇌혈관질환	3	(0.3)
희귀난치성질환	10	(0.8)
기타	123	(10.4)
질환 없음	1033	(87.3)

주: 1) 모름/무응답에 해당하는 자녀(4명) 제외, 1198명을 대상으로 산출
 2) 모름/무응답에 해당하는 자녀(7명) 제외, 1195명을 대상으로 산출
 3) 모름/무응답에 해당하는 자녀(38명) 제외, 1151명을 대상으로 산출
 4) 모름/무응답에 해당하는 자녀(45명) 제외, 1157명을 대상으로 산출
 5) 모름/무응답에 해당하는 자녀(19명) 제외, 1183명을 대상으로 산출

□ 자녀 건강문제와 원폭의 관련성

○ 자녀가 있는 경우, 자녀의 건강문제가 원폭과 관련이 있는 것 같다고 생각한 적이 있다는 응답자가 30.4%였음.

- 그렇게 느낀 상황과 건강문제로는 녹내장, 피부질환(피부암, 아토피, 알레르기 등), 갑상선 질환, 선천성 기형, 빈혈, 발달장애, 백혈병, 신부전증, 천식, 척추질환(척추염 등), 호흡기 질환, 이유 없는 통증 등 다양한 양상을 나타내었음.

〈표 4-18〉 원폭피해자 2세 자녀의 건강문제와 원폭의 관련성에 대한 생각

구분	원폭피해자 2세	
	N	(%)
전체 응답자 수	579	(100.0)
원폭과 관련 있는 것 같다고 생각한 적 있음	176	(30.4)
원폭과 관련 있는 것 같다고 생각한 적 없음	403	(69.6)

주: 모름/무응답 제외

□ 자녀의 원폭피해자후손회 등록 권유 여부

- 생존 자녀가 있는 원폭피해자 2세 중 자녀인 원폭피해자 3세에게도 후손회 등록 자격이 주어진다면, 향후 자녀에게 원폭피해자후손회 등록을 권유하겠다는 응답이 74.7%였음.

〈표 4-19〉 원폭피해자 2세 자녀의 원폭피해자후손회 등록 권유 여부

구분	원폭피해자 2세	
	N	(%)
전체 응답자 수	604	(100.0)
예	451	(74.7)
아니오	28	(4.6)
모르겠음	125	(20.7)

주: 모름/무응답 제외

다. 건강수준과 건강행태

□ 장애등급

- 장애등급 판정을 받았다는 응답이 6.8%였고, 장애등급을 받은 응답자의 주된 장애유형은 지체장애 41.2%, 시각장애 15.7%, 청각장애 5.9%, 정신장애 5.9%, 신장장애 5.9%, 뇌병변장애 3.9% 등의 순으로 나타남.
 - 15개 장애유형 중 선택하지 않은 기타 응답으로 간암(간이식), 기형장애, 담낭암, 척추장애, 허리디스크 등이 있었음.

〈표 4-20〉 원폭피해자 2세의 장애등급 여부 및 장애유형

구분	원폭피해자 2세	
	N	(%)
전체 응답자 수	748	(100.0)
장애등급 받지 않음	697	(93.2)
장애등급 받음	51	(6.8)
주된 장애유형 응답자 수	51	
지체장애	21	(41.2)
뇌병변장애	2	(3.9)

구분	원폭피해자 2세	
	N	(%)
시각장애	8	(15.7)
청각장애	3	(5.9)
언어장애	1	(2.0)
지적장애	1	(2.0)
정신장애	3	(5.9)
신장장애	3	(5.9)
심장장애	1	(2.0)
호흡기장애	1	(2.0)
간장애	1	(2.0)
기타	6	(11.8)

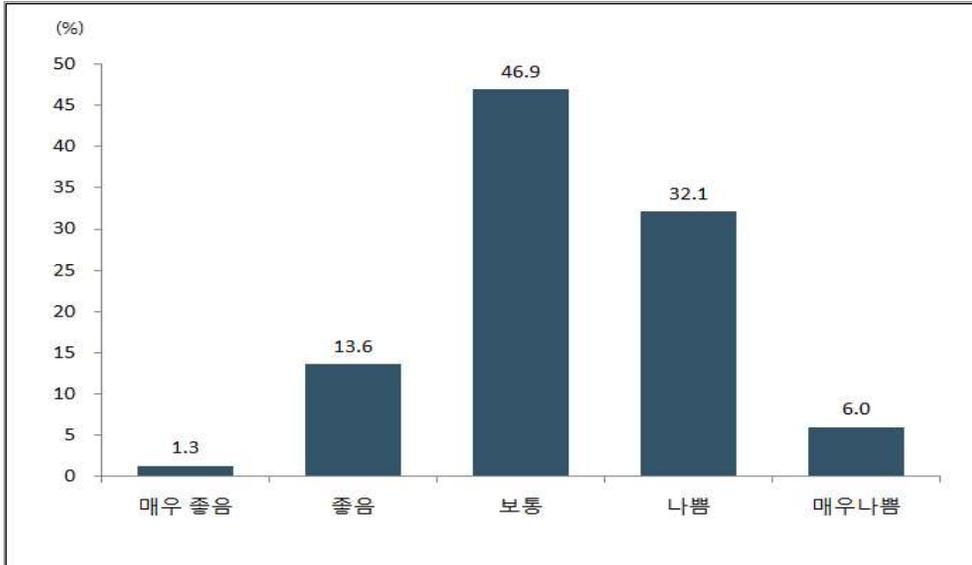
□ 주관적 건강수준

- 평소 본인의 건강 상태에 대해서는 보통이라는 응답이 46.9%로 가장 많았고, 나쁘다는 응답이 38.2%(나쁨 32.1%, 매우 나쁨 6.1%), 좋다는 응답이 14.9%(좋음 13.6%, 매우 좋음 1.3%)였음.
- 반면 국민건강영양조사(2018)에서는 좋다는 응답이 31.5%(좋음 26.7%, 매우 좋음 4.8%), 나쁘다는 응답이 16.4%(나쁨 14.0%, 매우 나쁨 2.4%)로 원폭피해자 2세와 다르게 평소 본인의 건강 상태에 대해 긍정적으로 평가한 응답 비율이 나쁘다고 평가한 응답보다 더 높았음.

〈표 4-21〉 원폭피해자 2세의 주관적 건강수준

구분	원폭피해자 2세	
	N	(%)
전체 응답자 수	748	(100.0)
매우 좋음	10	(1.3)
좋음	102	(13.6)
보통	351	(46.9)
나쁨	240	(32.1)
매우 나쁨	45	(6.0)

[그림 4-2] 원폭피해자 2세의 자가평가 건강수준



□ 현재 앓고 있는 질환

○ 의사의 진단을 받고 현재 앓고 있는 질환에 대해서는 당뇨병(11.2%), 고혈압(22.5%), 척추질환(14.6%), 위장질환(16.0%), 비염(16.4%), 원인 불명 알러지(12.2%) 등으로 나타남.

- 이외에도 갑상선질환(7.6%), 이상지질혈증(10.6%), 퇴행성 관절염(9.5%), 천식(6.4%), 탈모(7.0%), 어지러움증(8.6%), 두통(9.5%) 등이 있는 것으로 응답되었음.

○ 기타 주관식 응답에는 자궁관련 부인과질환(12명: 자궁경부암 3명, 자궁암 1명, 난소암 2명, 난소질환 3명, 나팔관 질환 3명)과 유방 종양이나 섬유선종 등의 유방질환(9명), 통풍(9명), 녹내장(8명), 기관지염(7명) 등으로 응답되었음.

- 이 밖에도 안구건조증(6명), 이명(6명), 방광염(6명), 불면증(6명), 피부염(5명), 골다공증(5명), 결핵(5명: 폐결핵 1명, 결핵 2명, 잠복결핵 2명), 치질(4명), 이석증(3명), 햇빛 알러지(3명), 뇌동맥류(3명), 부정맥(3명), 역류성 식도염(3명) 등이 있었음.

〈표 4-22〉 현재 의사로부터 진단받고 앓고 있는 질환

구분		빈도		구분		빈도	
		N	(%)			N	(%)
전체 응답자 수		748		전체 응답자 수		748	
선천성 질환	① 기형	10	(1.3)	내분비계 질환	① 당뇨병	84	(11.2)
	② 뇌성마비	3	(0.4)		② 갑상선질환	57	(7.6)
	③ 기타	7	(0.9)		③ 기타	2	(0.3)
악성 종양	① 갑상선암	10	(1.3)	신경계 및 정신 질환	① 파킨슨병	4	(0.5)
	② 백혈병	0	(0.0)		② 뇌전증	3	(0.4)
	③ 유방암	7	(0.9)		③ 우울증	26	(3.5)
	④ 위암	6	(0.8)		④ 정신지체	1	(0.1)
	⑤ 전립선암	1	(0.1)		⑤ 말초신경장애	7	(0.9)
	⑥ 대장암	3	(0.4)		⑥ 기타	10	(1.3)
	⑦ 기타	19	(2.5)		근골격계 질환	① 척추질환 (디스크, 협착 등)	109
순환기계 질환	① 고혈압	168	(22.5)	② 류마티스 관절염		28	(3.7)
	② 이상지질혈증	79	(10.6)	③ 퇴행성 관절염 (손, 무릎 등)		71	(9.5)
	③ 뇌경색	14	(1.9)	④ 수족/하지 무력		10	(1.3)
	④ 뇌출혈	3	(0.4)	⑤ 기타		32	(4.3)
	⑤ 허혈성심질환 (협심증, 심근경색 등)	21	(2.8)	소화기계 질환	① 위장질환 (위염, 위궤양 등)	120	(16.0)
	⑥ 기타	27	(3.6)		② 간질환 (간염, 간경화 등)	33	(4.4)
호흡기계 질환	① 비염	123	(16.4)		③ 담관계질환 (담낭염, 담석 등)	11	(1.5)
	② 천식	48	(6.4)		④ 대장질환	17	(2.3)
	③ 만성폐쇄성폐질환	12	(1.6)		⑤ 기타	9	(1.2)
	④ 기타	27	(3.6)	감각기 질환	① 백내장	30	(4.0)
피부 질환	① 아토피	54	(7.2)		② 난청	13	(1.7)
	② 탈모	52	(7.0)		③ 메니에르병	2	(0.3)
	③ 원인 불명 알러지	91	(12.2)		④ 기타 안질환	35	(4.7)
	④ 기타	16	(2.1)		⑤ 기타 귀질환	15	(2.0)
생식·비뇨기계 질환	① 불임	3	(0.4)	기타	① 신장질환 (신장염, 신부전 등)	32	(4.3)
	② 자궁근종	38	(5.1)		② 빈혈	42	(5.6)
	③ 전립선 질환	24	(3.2)		③ 어지러움증	64	(8.6)
	④ 기타 부인과 질환	15	(2.0)		④ 두통	71	(9.5)
	⑤ 기타 비뇨기계 질환	9	(1.2)		⑤ 원인 모를 통증	36	(4.8)
					⑥ 기타	63	(8.4)

주: 중복응답 가능

□ 현재 앓고 있는 질환의 표준화 유병비(Standard Prevalence Ratios)

○ 국민건강영양조사(2018년)의 성별, 연령구간별 유병률¹⁸⁾을 원폭피해자 2세 응답자의 성별, 연령구간별 인구에 적용하는 간접표준화 방식으로 남녀 각각에 대한 연령표준화 유병비를 산출하였음.

〈표 4-23〉 현재 의사로부터 진단받고 앓고 있는 질환 연령표준화 유병비(SPR)

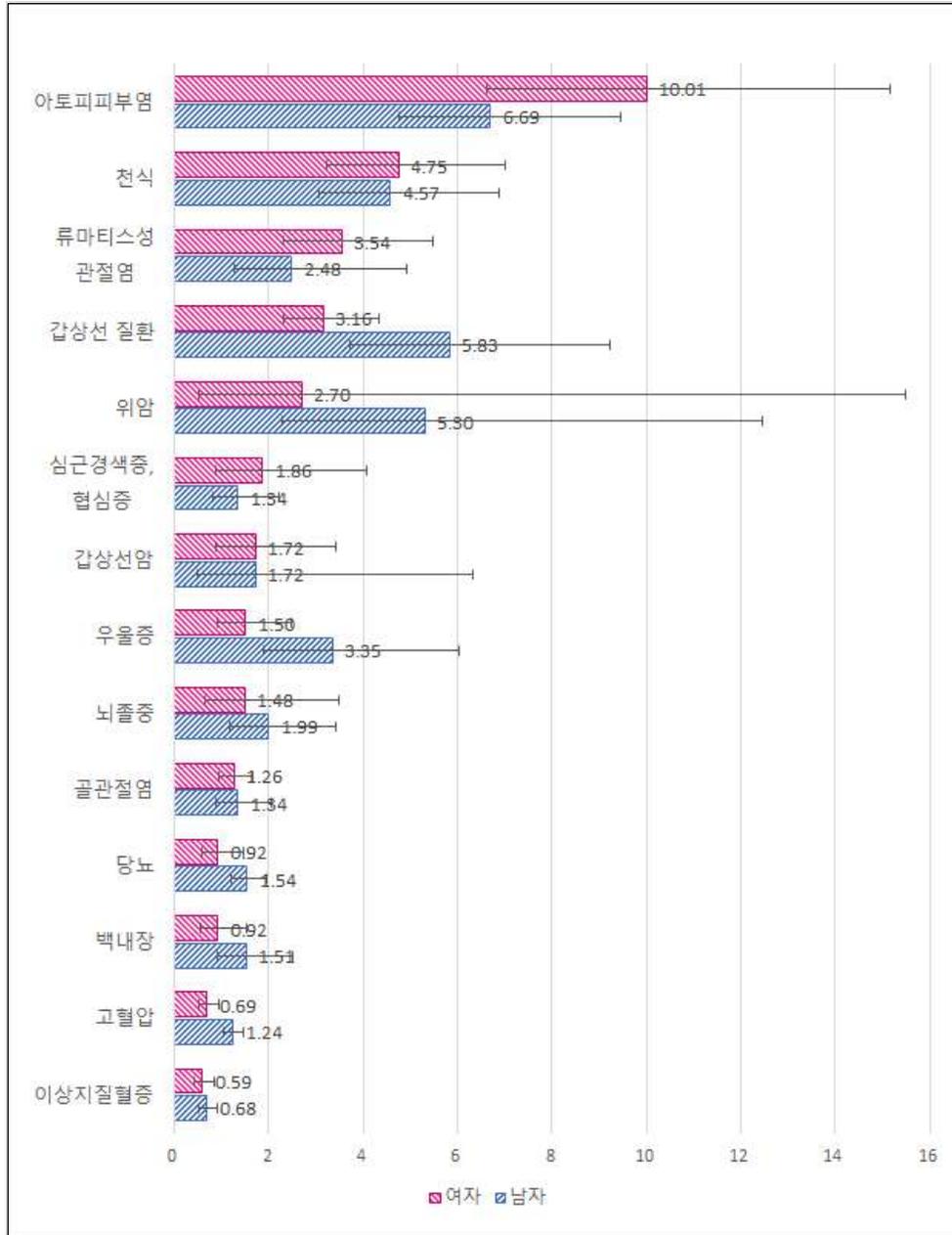
구분	남자		여자	
	SPR	(95% CI)	SPR	(95% CI)
고혈압	1.24	(1.04, 1.48)	0.69	(0.50, 0.93)
이상지질혈증	0.68	(0.52, 0.91)	0.59	(0.42, 0.84)
뇌졸중	1.99	(1.17, 3.42)	1.48*	(0.64, 3.48)
심근경색증, 협심증 [§]	1.34	(0.82, 2.22)	1.86	(0.86, 4.07)
골관절염(퇴행성 관절염)	1.34	(0.89, 2.03)	1.26	(0.96, 1.67)
류마티스성 관절염	2.48	(1.27, 4.92)	3.54	(2.30, 5.48)
천식	4.57	(3.05, 6.87)	4.75	(3.22, 7.02)
당뇨	1.54	(1.21, 1.95)	0.92	(0.59, 1.46)
갑상선 질환	5.83	(3.70, 9.23)	3.16	(2.31, 4.32)
위암	5.30*	(2.29, 12.47)	2.70*	(0.51, 15.50)
대장암	3.61*	(1.25, 10.68)	-	
유방암	-		2.51	(1.23, 5.21)
갑상선암	1.72*	(0.49, 6.31)	1.72	(0.88, 3.41)
우울증	3.35	(1.88, 6.02)	1.50	(0.91, 2.49)
아토피피부염	6.69	(4.75, 9.46)	10.01	(6.62, 15.17)
백내장	1.51	(0.92, 2.50)	0.92	(0.56, 1.52)

주: * 원폭피해자의 관찰값이 5건 이하인 질환으로 해석에 유의가 필요함.

§ 심근경색증, 협심증의 경우 원폭피해자 2세 설문조사에서는 “허혈성심장질환(협심증, 심근경색 등)”으로 조사하였으므로 표준화 유병비가 과대 추정되었을 수 있음.

18) 의사에게 진단을 받고, 현재 앓고 있는 질환

[그림 4-3] 현재 의사로부터 진단받고 앓고 있는 질환 연령표준화 유병비(SPR)



주1) 뇌졸중(여), 위암(남,여), 갑상선암(남)은 원폭피해자의 관찰값이 5건 이하인 질환으로 해석에 유의가 필요함.
 주2) 심근경색증, 협심증의 경우 원폭피해자 2세 설문조사에서는 "허혈성심장질환(협심증, 심근경색 등)"으로 조사하였으므로 표준화 유병비가 과대 추정되었을 수 있음.

○ 남자의 표준화 유병비(SPR)는 아토피 피부염 6.69, 갑상선 질환 5.83, 천식 4.57, 우울증 3.35, 류마티스성 관절염 2.48, 뇌졸중 1.99, 당뇨 1.54, 고혈압 1.24 등의 순으로 일반 인구집단에 비해 원폭피해자 2세 남성의 유병이 더 높은 것으로 나타남. 반면 이상지질혈증은 표준화 유병비가 0.68로 원폭피해자 2세 남성의 유병이 더 낮았음.

- 백내장, 심근경색증·협심증, 골관절염은 95% 신뢰구간에 1을 포함하고 있어서 통계적으로 유의하지 않았음.
- 위암, 대장암, 갑상선암도 통계적으로 유의한 값을 보이긴 하였지만, 원폭 피해자 2세 남성에서 관찰값이 5이하로 해석에 유의가 필요함.

○ 여자의 표준화 유병비(SPR)는 아토피 피부염 10.01, 천식 4.75, 류마티스성 관절염 3.54, 갑상선 질환 3.16, 유방암 2.51 등의 순으로 일반 인구집단에 비해 원폭피해자 2세 여성의 유병이 더 높은 것으로 나타남. 반면 고혈압과 이상지질혈증은 표준화 유병비가 각각 0.69, 0.59로 원폭피해자 2세 여성의 유병이 더 낮았음.

- 심근경색증·협심증, 갑상선암, 우울증, 골관절염, 당뇨, 백내장은 95% 신뢰구간에 1을 포함하고 있어서 통계적으로 유의하지 않았음.
- 위암, 뇌졸중은 원폭피해자 2세 여성에서 관찰값이 5이하로 해석에 유의가 필요함.

□ 현재 앓고 있는 질환과 부모님 피폭과의 관련성

- 현재 앓고 있다고 응답한 질환이 부모님의 피폭과 관련이 있다고 생각하는지
에 대해서는 어느 정도 관련이 있다 49.9%, 매우 관련 있다 18.1%로 응답자의
68.0% 정도가 관련이 있는 것으로 생각하고 있었음.

〈표 4-24〉 현재 앓고 있는 질환과 부모님 피폭의 관련

구분	원폭피해자 2세	
	N	(%)
전체 응답자 수	587	(100.0)
전혀 관련 없다	19	(3.2)
거의 관련 없다	47	(8.0)
보통이다	122	(20.8)
어느 정도 관련 있다	293	(49.9)
매우 관련 있다	106	(18.1)

주: 현재 앓고 있는 질환이 없는 사람(149명)과 모름/무응답(12명) 제외

□ 아동·청소년기 건강상태

- 아동·청소년기의 전반적인 건강상태에 대해서는 보통이 44.3%로 가장 많았
고, 좋다는 응답이 29.2%(좋음 25.3%, 매우 좋음 3.9%), 나쁘다는 응답이
26.6%(나쁨 22.9%, 매우 나쁨 3.7%)로 나타남.

〈표 4-25〉 아동·청소년기의 전반적 건강상태

구분	원폭피해자 2세	
	N	(%)
전체 응답자 수	748	(100.0)
매우 좋음	29	(3.9)
좋음	189	(25.3)
보통	331	(44.3)
나쁨	171	(22.9)
매우 나쁨	28	(3.7)

- 아동·청소년기의 건강상태가 부모님 피폭과 얼마나 관련이 있을 것이라고 생각하는지에 대해서는 관련이 있다고 생각하는 응답이 43.1%(어느 정도 관련 있다 32.4%, 매우 관련 있다 10.7%)로 관련이 없다는 응답 23.2%(전혀 관련 없다 6.5%, 거의 관련 없다 16.7%) 보다 높게 나타남.

〈표 4-26〉 아동·청소년기 건강상태와 부모님 피폭의 관련

구분	원폭피해자 2세	
	N	(%)
전체 응답자 수	719	(100.0)
전혀 관련 없다	47	(6.5)
거의 관련 없다	120	(16.7)
보통이다	242	(33.7)
어느 정도 관련 있다	233	(32.4)
매우 관련 있다	77	(10.7)

주: 모름/무응답 제외

- 아동·청소년기에 앓았던 질병으로는 비염(11.6%), 원인 불명 알러지(11.5%), 아토피(8.0%), 위장질환(9.8%), 빈혈(9.9%), 어지러움증(9.6%), 두통(7.0%) 등이 응답되었음.

〈표 4-27〉 아동·청소년기에 앓았던 질병

구분	빈도		구분	빈도			
	N	(%)		N	(%)		
전체 응답자 수		748		전체 응답자 수		748	
선천성 질환	① 기형	10	(1.3)	내분 비계 질환	① 당뇨병	4	(0.5)
	② 뇌성마비	3	(0.4)		② 갑상선질환	8	(1.1)
	③ 기타	2	(0.3)		③ 기타	2	(0.3)
약성 종양	① 갑상선암	0	(0.0)	신경계 및정신 질환	① 파킨슨병	0	(0.0)
	② 백혈병	0	(0.0)		② 뇌전증	2	(0.3)
	③ 유방암	0	(0.0)		③ 우울증	5	(0.7)
	④ 위암	0	(0.0)		④ 정신지체	0	(0.0)
	⑤ 대장암	0	(0.0)		⑤ 말초신경장애	3	(0.4)
	⑥ 기타	0	(0.0)		⑥ 기타	5	(0.7)
호흡 기계	① 비염	87	(11.6)	근골격계	① 척추질환 (디스크, 이분증 등)	26	(3.5)

구분		빈도		구분		빈도	
		N	(%)			N	(%)
질환	② 천식	33	(4.4)	질환	② 수족/하지 무력	3	(0.4)
	③ 결핵	22	(2.9)		③ 기타	6	(0.8)
	④ 기타	28	(3.7)	소화 기계 질환	① 위장질환 (위염, 위궤양 등)	73	(9.8)
피부 질환	① 아토피	60	(8.0)		② 간질환 (간염, 간경화 등)	9	(1.2)
	② 탈모	13	(1.7)		③ 기타	10	(1.3)
	③ 원인 불명 알려지	86	(11.5)	생식· 비뇨 기계 질환	① 자궁근종	2	(0.3)
	④ 기타	18	(2.4)		② 자궁내막증식증	2	(0.3)
감각기 질환	① 백내장	1	(0.1)		③ 기타	5	(0.7)
	② 난청	4	(0.5)	기타	① 신장질환 (신장염, 신부전 등)	18	(2.4)
	③ 메니에르병	0	(0.0)		② 빈혈	74	(9.9)
	④ 기타 안질환	8	(1.1)		③ 어지러움증	72	(9.6)
	⑤ 기타 귀질환	11	(1.5)		④ 두통	52	(7.0)
⑤ 원인 모를 통증					26	(3.5)	
				⑥ 기타	62	(8.3)	

주: 중복응답 가능

□ 음주

- 원폭피해자 2세에서 최근 1년 동안 술을 전혀 마시지 않았다는 응답이 39.2%였고, 일주일에 2회 미만 술을 마셨다는 응답이 45.2%, 2회 이상이 15.6%였음.
- 최근 1년 동안 음주를 했던 응답자가 한 번에 마시는 음주량은 1~3잔 41.8%, 4~6잔 30.5%, 7잔 이상 27.7%로 나타남.
- 국민건강영양조사(2018)에서는 최근 1년간 주 2회 이상(주2~3회 정도, 주4회 이상) 술을 마셨다는 응답이 24.9%로 원폭피해자 2세보다 더 높게 나타났음.
- 간접표준화를 통해 성·연령을 표준화한 상태에서 국민건강영양조사 일반 인구 집단과 비교했을 때도 원폭피해자 2세의 1년간 음주빈도(주 2회 이상)가 일반 인구집단의 0.29배(95%CI: 0.23, 0.37)로 더 낮은 것으로 나타남.

〈표 4-28〉 원폭피해자 2세의 최근 1년 동안 음주 경험

구분	원폭피해자 2세	
	N	(%)
전체 응답자 수	748	(100.0)
음주 빈도		
최근 1년간 전혀 마시지 않았다	293	(39.2)
일주일에 2회 이상	117	(15.6)
일주일에 2회 미만	338	(45.2)
한 번에 마시는 음주량	455	(100.0)
1~3잔	190	(41.8)
4~6잔	139	(30.5)
7잔 이상	126	(27.7)

□ 흡연

- 원폭피해자 2세에서 평생 동안 흡연을 한 적이 없다는 응답이 45.7%였고, 평생 100개비 이상 피웠다는 응답이 45.9%, 100개비 미만이 8.4%였음.
 - 흡연 경험이 있는 사람들 중 현재 흡연자인 경우는 39.7%로 나타남.
- 국민건강영양조사(2018)에서는 평생 동안 흡연을 한 적이 없다는 응답이 55.6%, 100개비 이상이 41.7%, 100개비 미만이 2.7%로 나타났음.
 - 또한 흡연 경험이 있는 사람들 중 현재 흡연자(매일 피운다, 가끔 피운다)인 경우는 50.9%임.
- 그러나 간접표준화방식을 통해 성·연령을 표준화한 상태에서 국민건강영양조사 일반 인구집단과의 비교 시 원폭피해자 2세의 평생흡연율¹⁹⁾은 일반 인구집단의 0.88배로(95%CI: 0.79, 0.98) 더 낮았음.
- 원폭피해자 2세의 현재흡연율²⁰⁾도 일반 인구집단의 0.76배(95% CI: 0.64, 0.89)로 원폭피해자 2세보다 일반 인구집단의 현재흡연율이 더 높았음.

19) 평생흡연율: 지금까지 살아오면서 담배를 5갑(100개비) 이상 피운 분을

20) 현재흡연율: 평생 담배 5갑(100개비) 이상 피웠고 현재 담배를 피우는 분을

〈표 4-29〉 원폭피해자 2세의 흡연 경험

구분	원폭피해자 2세	
	N	(%)
전체 응답자 수	748	
평생 흡연량		
100개비 이상	343	(45.9)
100개비 미만	63	(8.4)
피운 적 없음	342	(45.7)
현재 흡연 여부	406	(100.0)
예	161	(39.7)
과거에는 피웠으나 현재는 피우지 않음	245	(60.3)

□ 수면 시간

- 원폭피해자 2세의 하루 보통 수면 시간은 7~8시간이 49.0%로 가장 많았고 다음은 5~6시간이 45.8%였음.
- 원폭피해자 2세의 하루 평균 수면시간은 약 6시간 30분이었으며, 국민건강영양조사(2018)로 산출한 일반인구의 주중 평균 수면 시간은 약 7시간, 주말 평균 수면 시간은 약 7시간 44분으로 원폭피해자 2세의 평균 수면 시간이 더 짧았음.

〈표 4-30〉 원폭피해자 2세의 수면 시간

구분	원폭피해자 2세	
	N	(%)
전체 응답자 수	718	(100.0)
4 시간 이하	20	(2.8)
5 - 6 시간	329	(45.8)
7 - 8 시간	352	(49.0)
9 시간 이상	17	(2.4)

주: 모름/무응답 제외

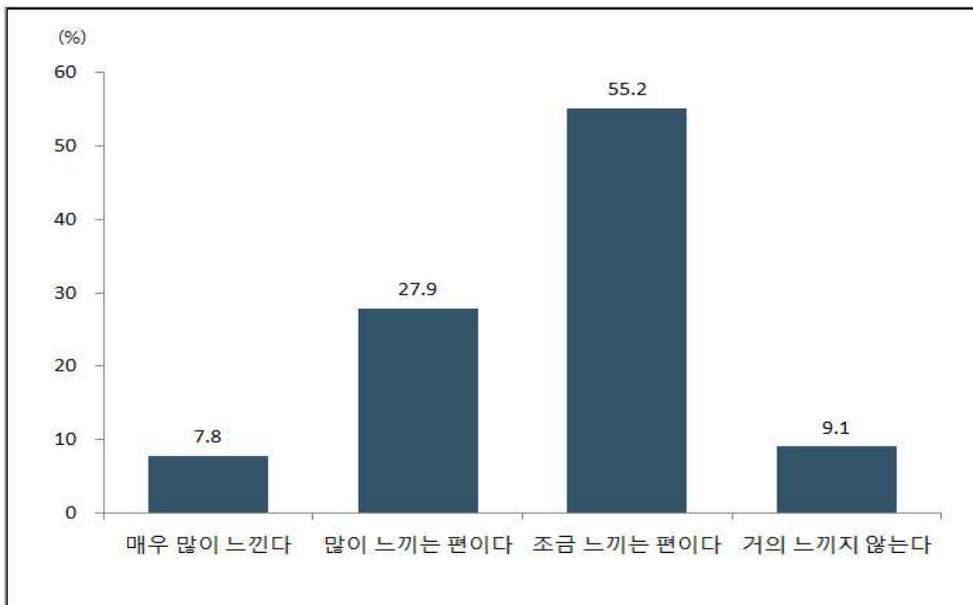
□ 스트레스

○ 원폭피해자 2세가 일상생활 중 느끼는 스트레스는 조금 느끼는 편이다(55.2%), 많이 느끼는 편이다(27.9%), 거의 느끼지 않는다(9.1%) 등의 순으로 응답되었음. 국민건강영양조사(2018)에서는 조금 느끼는 편이다(57.3%), 많이 느끼는 편이다(23.2%), 거의 느끼지 않는다(14.7%) 등으로 응답되어 원폭 피해자 2세보다 일반 인구집단에서 스트레스를 많이 느끼는 편이라는 응답은 더 낮았고, 거의 느끼지 않는다는 응답은 더 높았음.

〈표 4-31〉 원폭피해자 2세가 일상생활 중 느끼는 스트레스

구분	원폭피해자 2세	
	N	(%)
전체 응답자 수	748	(100.0)
매우 많이 느낀다	58	(7.8)
많이 느끼는 편이다	209	(27.9)
조금 느끼는 편이다	413	(55.2)
거의 느끼지 않는다	68	(9.1)

〔그림 4-4〕 원폭피해자 2세가 일상생활 중 느끼는 스트레스



□ 정신건강

- 최근 1년 동안 연속적으로 2주 이상 일상생활에 지장이 있을 정도로 슬프거나 절망감을 느낀 적이 있다는 응답이 원폭피해자 2세에서는 23.0%였고, 국민건강영양조사(2017)에서는 11.2%로 나타남.
- 또한 최근 1년 동안 심각하게 자살을 생각해본 적이 있다라는 응답은 원폭피해자 2세 12.4%, 국민건강영양조사(2017) 4.5%로 나타남.
 - 원폭피해자 2세에서 최근 1년 동안 심각하게 자살을 생각해본 적이 있는 사람 중 실제로 자살을 시도해본 적이 있다는 응답은 12.9%였음.
- 간접표준화방식을 통해 성·연령을 표준화한 상태에서 국민건강영양조사 일반인구집단과의 비교 결과, 원폭피해자 2세의 우울감 경험률이 2.19배(95%CI: 1.89, 2.54) 더 높은 것으로 나타남.

〈표 4-32〉 원폭피해자 2세의 최근 1년 동안의 정신건강수준

구분	예		아니오		합계	
	N	(%)	N	(%)	N	(%)
최근 1년 동안 연속적으로 2주 이상 일상생활에 지장이 있을 정도의 슬픔이나 절망감을 느낀 적이 있음	172	(23.0)	576	(77.0)	748	(100.0)
자살 생각 (최근 1년)	93	(12.4)	655	(87.6)	748	(100.0)
자살 시도 (최근 1년)	12	(12.9)	81	(87.1)	93	(100.0)

□ 원인을 알 수 없는 통증

- 최근 1년 동안 원인을 알 수 없는 통증으로 일상생활에 지장을 받을 정도의 고통을 받은 적이 있다는 응답이 32.4%였음.
 - 통증의 부위는 가슴, 머리, 어깨, 허리, 고관절, 다리, 목, 손, 발 등으로 다양하게 나타남.

〈표 4-33〉 원폭피해자 2세의 최근 1년 동안 원인을 알 수 없는 통증으로 인한 고통

구분	원폭피해자 2세	
	N	(%)
전체 응답자 수	748	(100.0)
최근 1년 동안 원인을 알 수 없는 통증으로 일생생활에 지장을 받을 정도의 고통을 받은 적 있음	242	(32.4)
최근 1년 동안 원인을 알 수 없는 통증으로 일생생활에 지장을 받을 정도의 고통을 받은 적 없음	506	(67.6)

다. 의료이용 경험

□ 건강검진

- 원폭피해자 2세 응답자 중 최근 2년 동안 건강검진을 받은 적이 있는 사람은 90.4%였고, 국민건강영양조사(2018)의 건강검진수진율은 69.0%였음.
- 간접표준화방식을 통해 성·연령을 표준화한 상태에서 국민건강영양조사 일반 인구집단과 비교한 결과, 원폭피해자 2세의 최근 2년간 건강검진수진율은 일반 인구집단의 1.16배(95%CI: 1.08, 1.25)로 나타남.

〈표 4-34〉 원폭피해자 2세의 최근 2년 간 건강검진 여부

구분	원폭피해자 2세	
	N	(%)
전체 응답자 수	748	(100.0)
최근 2년 동안 건강검진 받은 적 있음	676	(90.4)
최근 2년 동안 건강검진 받은 적 없음	72	(9.6)

□ 입원 및 입원 이유

- 최근 1년 동안 입원한 적이 있다는 응답이 원폭피해자 2세는 16.4%로 나타났지만, 국민건강영양조사(2018)에서는 9.7%로 나타났음.
 - 원폭피해자 2세의 입원 이유로는 질병이 83.3%로 가장 많았고, 기타 이유로는 건강검진, 위내시경 검사가 응답되었음.

- 성·연령을 표준화한 상태에서 국민건강영양조사 일반 인구집단과의 비교 시, 원폭피해자 2세의 1년간 입원이용 여부는 원폭피해자 2세가 1.66배(95%CI: 1.39, 1.98) 더 높았음.

〈표 4-35〉 원폭피해자 2세의 최근 1년 동안 입원 및 입원 이유

구분	원폭피해자 2세	
	N	(%)
전체 응답자 수	748	(100.0)
입원 이용 경험 없음(최근 1년)	625	(83.6)
입원 이용 경험 있음(최근 1년)	123	(16.4)
입원 이유	120	
사고나 중독	21	(17.5)
질병	100	(83.3)
기타	2	(1.7)

주: 입원 이유는 중복응답이 가능, 입원 이유 모름/무응답 제외

- 또한 입원 이용경험이 있는 119명의 평균 입원횟수는 1.5회였고, 최대 횟수는 12회였음.

〈표 4-36〉 원폭피해자 2세의 최근 1년 동안 입원 이용 횟수

구분	원폭피해자 2세 (N=119)
	회
최근 1년간 입원 이용 횟수	1.5
최솟값	1
최댓값	12
표준편차	1.6

주: 모름/무응답 제외

- 입원하여 받은 치료는 수술이 50.0%로 가장 많았고, 수술이외 치료가 40.2%, 검사가 12.3% 등으로 나타남.
- 기타 치료 내용으로는 뇌출혈, 척추 협착, 척추통증, 침, 탈장, 투석, 화상치료 등이 응답되었음.

〈표 4-37〉 원폭피해자 2세의 입원 치료 내용

구분	원폭피해자 2세	
	N	(%)
전체 응답자 수	122	
수술	61	(50.0)
수술외의 치료(약물/물리/재활치료, 수혈 등)	49	(40.2)
검사만(종합건강검진 포함)	15	(12.3)
요양	5	(4.1)
기타	9	(7.4)

주: 중복응답 가능, 모름/무응답 제외

□ 외래 이용 및 외래 방문 이유

- 최근 3개월 동안 입원을 하지 않고 병의원(치과, 한의원 포함)이나 보건소에서 치료를 받은 적이 있다는 응답이 64.8%였음.
- 외래 방문 이유로는 만성질환에 대한 정기적 약 처방이 36.1%, 감기나 통증 등 갑작스러운 증상에 대한 진료 32.8%, 물리치료/재활치료/도수치료 등이 28.2% 순으로 높게 나타남.
 - 외래 방문의 기타 이유에는 MRI 촬영, X-ray, 피검사, 내시경, 건강검진 등 검사를 위한 방문과, 피부질환, 척추질환, 뇌혈관질환 등으로 인한 방문, 정신과 진료, 산부인과 진료, 안과 진료 등을 위한 방문 등 다양하게 응답되었음.

〈표 4-38〉 원폭피해자 2세의 최근 3개월 동안 외래 이용 및 외래 방문 이유

구분	원폭피해자 2세	
	N	(%)
전체 응답자 수	748	(100.0)
외래 이용 경험 없음(최근 3개월)	263	(35.2)
외래 이용 경험 있음(최근 3개월)	485	(64.8)
외래 방문 이유	485	
만성질환에 대한 정기적 약 처방 (고혈압, 당뇨병 등)	175	(36.1)
갑작스러운 증상에 대한 진료 (감기, 통증 등)	159	(32.8)
물리치료/재활치료/도수치료 등	137	(28.2)
치과치료	110	(22.7)

구분	원폭피해자 2세	
	N	(%)
한방치료(침, 뜸 등)	83	(17.1)
기타	106	(21.9)

주: 외래 방문 이유는 중복응답이 가능, 외래 방문 이유 모름/무응답 제외

- 최근 3개월 동안 외래 이용 경험이 있는 사람 중 외래 이용 횟수에 응답한 467명의 외래 이용 횟수는 평균 5.8회였고, 최대 이용 횟수는 60회였음.

〈표 4-39〉 원폭피해자 2세의 최근 3개월 동안 외래 이용 횟수

구분	원폭피해자 2세 (N=467)
	회
최근 3개월 간 외래 이용 횟수	5.8
최솟값	1
최댓값	60
표준편차	7.9

주: 모름/무응답 제외

□ 미충족 의료

○ 원폭피해자 2세 응답자의 18.3%가 최근 1년 동안 병의원(치과 제외) 진료(검사 또는 치료)가 필요하였으나 받지 못한 적이 있었음. 반면 국민건강영양조사(2018)에서는 8.6%가 미충족 의료를 경험한 것으로 나타남.

- 원폭피해자 2세는 진료가 필요하였음에도 받지 못한 주된 이유로 시간이 없어서가 59.5%로 가장 많았고, 경제적인 이유가 28.6%, 증세가 가벼워서 13.5%, 진료 받기가 무서워서 6.3% 등의 순으로 나타남.
- 국민건강영양조사에서는 시간이 없어서가 55.3%로 가장 많았고, 다음은 증세가 가벼워서 20.8%, 경제적인 이유 12.9%, 진료받기가 무서워서 4.2% 등의 순으로, 원폭피해자 2세와 다르게 경제적인 이유보다 증세가 가벼워서라는 응답이 두 번째로 높게 나타났음.

〈표 4-40〉 원폭피해자 2세의 최근 1년 동안 미충족 의료 경험

구분	원폭피해자 2세	
	N	(%)
전체 응답자 수	687	(100.0)
예	126	(18.3)
아니오	561	(81.7)
미충족 의료 이유	126	
시간이 없어서(내가 원하는 시간에 문을 열지 않아서, 직장 등을 비울 수 없어서, 아이를 봐줄 사람이 없어서 등)	75	(59.5)
증세가 가벼워서(시간이 지나면 좋아질 것 같아서)	17	(13.5)
경제적인 이유(진료비가 부담되어서)	36	(28.6)
교통편이 불편해서, 거리가 멀어서	4	(3.2)
병원에서 오래 기다리기 싫어서	5	(4.0)
병원 등에 예약을 하기가 힘들어서	5	(4.0)
진료(검사 또는 치료) 받기가 무서워서	8	(6.3)
원폭 피해 또는 방사선 노출 관련 전문 의료진을 찾기 어려워서	4	(3.2)
기타	8	(6.3)

주1) 병의원 치료 또는 검사가 필요한 적 없었던 사람은 제외함.

2) 미충족 의료를 경험한 사람 중 미충족 의료의 주된 이유(1개)를 물었으나, 중복 응답도 포함함.

- 간접표준화방식을 통해 성·연령을 표준화한 상태에서 국민건강영양조사 일반 인구집단과 비교한 결과, 원폭피해자 2세의 연간미충족의료율²¹⁾이 약 2.31배 (95%CI: 1.94, 2.75) 더 높은 것으로 나타남.

라. 활동 제한과 삶의 질

□ 일상생활 및 사회활동 제한

- 현재 건강상의 문제나 신체 혹은 정신적 장애로 일상생활 및 사회활동에 제한을 받고 있다는 응답은 원폭피해자 2세는 17.8%였고, 국민건강영양조사 (2018)에서는 5.2%로 나타남.

21) 연간미충족의료율: 최근 1년 동안 본인이 병의원(치과제외) 진료(검사 또는 치료)가 필요하였으나 받지 못한 분을

- 간접표준화방식을 통해 성·연령을 표준화한 상태에서 국민건강영양조사 일반 인구집단과의 비교시 원폭피해자 2세의 활동제한율이 약 2.96배(95%CI: 2.50, 3.51) 더 높게 나타남.

〈표 4-41〉 원폭피해자 2세의 현재 건강문제로 인한 일생생활 및 사회활동 제한

구분	원폭피해자 2세	
	N	(%)
전체 응답자 수	748	(100.0)
일생생활 및 사회활동 제한 받음	133	(17.8)
일생생활 및 사회활동 제한 받지 않음	615	(82.2)

□ 건강상의 이유로 인한 와병

- 원폭피해자 2세는 최근 1달 동안 건강상의 이유로 거의 하루 종일 누워서 보내야만 했던 날이 있었다는 응답이 17.1%였음. 반면 국민건강영양조사(2018)의 월간와병경험률은 6.8%로 원폭피해자 2세보다 더 낮게 나타남.
 - 최근 1달 동안 와병생활을 경험했던 응답자 128명의 평균 와병일 수는 4.5일이었고, 와병일 수는 최소 1일에서 최대 30일이었음.
- 간접표준화방식을 통해 성·연령을 표준화한 상태에서 국민건강영양조사 일반 인구집단과의 비교시 원폭피해자 2세의 월간와병경험률이 일반 인구집단보다 약 2.86배(95%CI: 2.41, 3.40) 더 높게 나타남.

〈표 4-42〉 원폭피해자 2세의 최근 1달 동안 와병경험

구분	원폭피해자 2세	
	N	(%)
전체 응답자 수	748	(100.0)
건강상의 이유로 누워보내야 했던 날 있음	128	(17.1)
건강상의 이유로 누워보내야 했던 날 없음	620	(82.9)

- 연간와병경험률에서도 최근 1년 동안 건강상의 이유로 거의 하루 종일 누워서 보내야만 했던 날이 있었다는 응답이 원폭피해자 2세는 29.1%로 나타났으나,

국민건강영양조사(2016)에서는 21.0%로 원폭피해자 2세의 응답보다 더 낮았음.

- 와병생활을 경험했던 사람 중 와병일 수에 응답한 214명의 평균 와병일 수는 23.2일이었으며, 와병일 수는 최소 1일에서 최대 365일로 응답되었음.

○ 성·연령 표준화를 하여 국민건강영양조사 일반 인구집단과 비교했을 때도 원폭피해자 2세의 연간와병경험률이 약 1.55배(95%CI: 1.36, 1.77) 더 높았음.

〈표 4-43〉 원폭피해자 2세의 최근 1년 동안 와병경험

구분	원폭피해자 2세	
	N	(%)
전체 응답자 수	748	(100.0)
건강상의 이유로 누워보내야 했던 날 있음	218	(29.1)
건강상의 이유로 누워보내야 했던 날 없음	530	(70.9)

□ 건강상의 이유로 인한 결석 또는 결근

○ 최근 1달 동안 건강상의 이유로 결근한 적이 있다는 응답이 13.2%로 나타남. 국민건강영양조사(2018)에서는 월간결근결석경험률²²⁾이 4.4%로 원폭피해자 2세의 응답보다 훨씬 낮게 나타남.

- 결석 또는 결근한 적이 있는 응답자 76명의 평균 결석 또는 결근일 수는 4.3일이었으며, 최소 1일에서 최대 30일로 나타남.

〈표 4-44〉 원폭피해자 2세의 최근 1달 동안 결석 또는 결근

구분	원폭피해자 2세	
	N	(%)
전체 응답자 수	578	(100.0)
건강상의 이유로 결근한 적 있음	76	(13.2)
건강상의 이유로 결근한 적 없음	502	(86.9)

주: 직장 또는 학교에 다니지 않는 사람은 제외함.

22) 국민건강영양조사에서는 “최근 1달 동안 질병이나 손상으로 거의 하루 종일 누워서 보내야 했던 날이 있습니까?”로 질문함.

○ 연간결근결석경험률에서도 최근 1년 동안 건강상의 이유로 결근한 적이 있다는 응답이 원폭피해자 2세는 24.6%였던 반면, 국민건강영양조사(2016)에서는 15.9%로 원폭피해자 2세보다 더 낮았음.

- 결석 또는 결근을 했던 사람 중 결근일 수에 응답한 142명의 평균 결석 또는 결근일 수는 15.7일이었으며, 최소 1일에서 최대 365일로 나타남.

〈표 4-45〉 원폭피해자 2세의 최근 1년 동안 결석 또는 결근

구분	원폭피해자 2세	
	N	(%)
전체 응답자 수	586	(100.0)
건강상의 이유로 결근한 적 있음	144	(24.6)
건강상의 이유로 결근한 적 없음	442	(75.4)

주: 직장 또는 학교에 다니지 않는 사람은 제외함.

□ 건강관련 삶의 질

○ 원폭피해자 2세 응답자의 건강관련 삶의 질 각 영역에 대한 응답은 〈표 4-46〉와 같음.

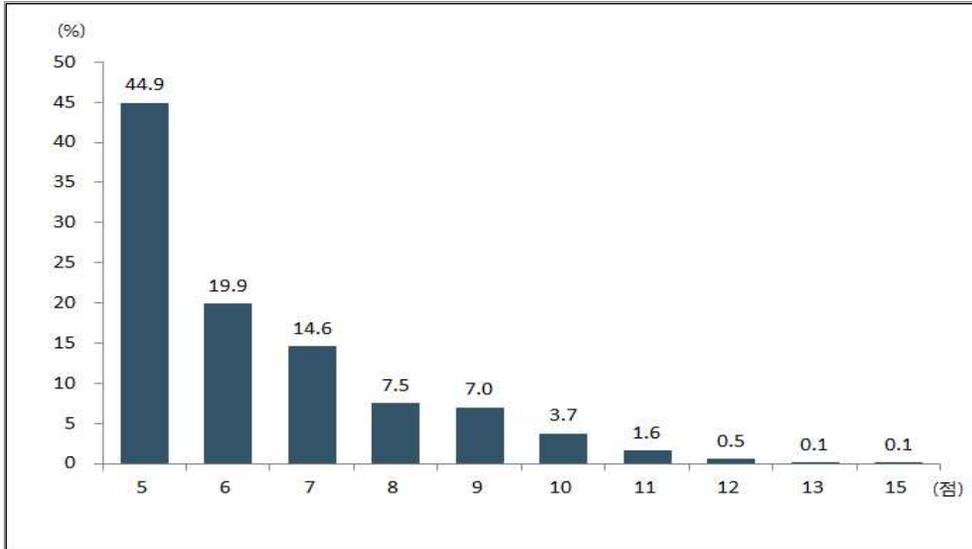
〈표 4-46〉 원폭피해자 2세의 건강관련 삶의 질

구분		원폭피해자 2세	
		N	(%)
전체 응답자 수		748	(100.0)
운동 능력	① 나는 걷는데 지장이 없다	608	(81.3)
	② 나는 걷는데 다소 지장이 있다	139	(18.6)
	③ 나는 종일 누워 있어야 한다.	1	(0.1)
자기관리	① 나는 목욕을 하거나 옷을 입는데 지장이 없다.	699	(93.4)
	② 나는 혼자 목욕을 하거나 옷을 입는데 다소 지장이 있다	45	(6.0)
	③ 나는 혼자 목욕을 하거나 옷을 입을 수가 없다.	4	(0.5)
일상생활 (일, 가사 일 등)	① 나는 일상 활동을 하는데 지장이 없다.	616	(82.4)
	② 나는 일상 활동을 하는데 다소 지장이 있다.	126	(16.8)
	③ 나는 일상 활동을 할 수가 없다.	6	(0.8)

구분	원폭피해자 2세	
	N	(%)
통증/ 불편	① 나는 통증이나 불편감이 없다.	390 (52.1)
	② 나는 다소 통증이나 불편감이 있다.	312 (41.7)
	③ 나는 매우 심한 통증이나 불편감이 있다.	46 (6.1)
불안/ 우울	① 나는 불안하거나 우울하지 않다.	505 (67.5)
	② 나는 다소 불안하거나 우울하다.	221 (29.5)
	③ 나는 매우 심하게 불안하거나 우울하다.	22 (2.9)

- 다섯 가지 건강관련 삶의 질 영역에 대해 지장이 없다는 응답을 1점, 다소 지장이 있다는 응답을 2점, 활동을 할 수가 없거나 지장이 크다는 응답을 3점으로 환산하였음.
 - 다섯 가지 삶의 질 모든 영역에서 일상생활을 하거나 활동을 하는데 어려움이 없는 최상의 건강상태인 경우 5점, 반대로 모든 영역에서 일상생활을 하거나 활동을 하는데 어려움이 있는 경우 15점으로 나타날 수 있음.
- 원폭피해자 2세 응답자의 건강관련 삶의 질 점수 분포를 살펴보면, 최상의 건강 상태에 해당하는 5점이 44.9%로 가장 높았고 다음은 6점 19.9%, 7점 14.6% 등의 순이었음(그림 4-5).
- 건강관련 삶의 질 평균 점수는 원폭피해자 2세가 6.34점(S.E. 0.06), 국민건강영양조사(2018) 일반인구가 5.44점(S.E. 0.02)이었음. 연령이 보정되지 않은 수치이므로 직접 비교는 무리가 있지만 원폭피해자 2세가 일반 인구집단보다 건강관련 삶의 질이 더 낮은 것으로 나타남.

[그림 4-5] 원폭피해자 2세의 건강관련 삶의 질



□ 생활 및 외출 시 타인의 도움 필요 여부

○ 가정 내 생활이나 외출 시 동작의 어려움이 있어 타인의 도움이 필요하다는 응답자는 3.1%였고, 도움을 받는 사람은 동거 가족원이 90.5%로 가장 많았음.

- 이외에도 친척, 이웃, 친구, 지인으로부터 도움을 받는다는 응답이 14.3%, 비동거 가족원으로부터 도움을 받는다는 응답이 9.5% 등으로 나타남.

<표 4-47> 원폭피해자 2세의 가정 내 생활이나 외출 시 동작의 어려움으로 타인의 도움 필요 여부

구분	원폭피해자 2세	
	N	(%)
전체 응답자 수	748	(100.0)
아니오, 일생생활 하는데 거의 어려움이 없으며, 혼자 외출이 가능함	725	(96.9)
예	23	(3.1)
도움을 받는 사람	21	
동거 가족원	19	(90.5)
비동거 가족원	2	(9.5)
친척, 이웃, 친구, 지인	3	(14.3)
개인 간병인이나 가사 도우미(파출부)	0	(0.0)
장기요양보험서비스(요양보호사 등)	1	(4.8)

구분	원폭피해자 2세	
	N	(%)
노인돌봄서비스(공공 돌봄서비스)	0	(0.0)
원폭피해자 환우회	0	(0.0)
기타	1	(4.8)

주: 도움을 받는 사람은 중복응답 가능, 도움을 주는 사람이 없다는 응답(2명) 제외

□ 삶의 만족도

- 현재의 삶, 건강상태, 배우자 및 자녀와의 관계, 주거 환경 등 삶의 각 영역의 만족도에 대한 응답 결과는 아래와 같음(표 4-48, 그림 4-6, 4-7, 4-8).
- 삶의 만족도는 일반 인구집단과의 비교를 위해 2019년 한국복지패널 기초분석(여유진 외, 2019) 결과에서 나타난 생활 만족도 및 가족 관계 만족도와 비교하였음. 연령이 보정되지 않은 수치이므로 직접 비교에는 무리가 있지만 원폭피해자 2세 결과 해석에 참고자료로 살펴봄.

〈표 4-48〉 원폭피해자 2세의 삶의 만족도

구분	매우 만족		만족		보통		불만족		매우 불만족		해당없음	
	N	(%)	N	(%)	N	(%)	N	(%)	N	(%)	N	(%)
현재의 삶	29	(3.9)	233	(31.1)	358	(47.9)	110	(14.7)	18	(2.4)	-	-
건강상태	16	(2.1)	135	(18.0)	325	(43.4)	214	(28.6)	58	(7.8)	-	-
경제상태	10	(1.3)	117	(15.6)	364	(48.7)	192	(25.7)	65	(8.7)	-	-
배우자와의 관계 ¹⁾	74	(9.9)	287	(38.5)	170	(22.8)	26	(3.5)	6	(0.8)	182	(24.4)
자녀와의 관계 ²⁾	110	(14.8)	311	(41.8)	159	(21.4)	17	(2.3)	5	(0.7)	142	(19.1)
친구, 이웃 관계	65	(8.7)	385	(51.5)	267	(35.7)	27	(3.6)	4	(0.5)	-	-
문화, 여가활동	18	(2.4)	204	(27.3)	330	(44.1)	153	(20.5)	43	(5.7)	-	-
주거 환경	28	(3.7)	270	(36.1)	342	(45.7)	88	(11.8)	20	(2.7)	-	-

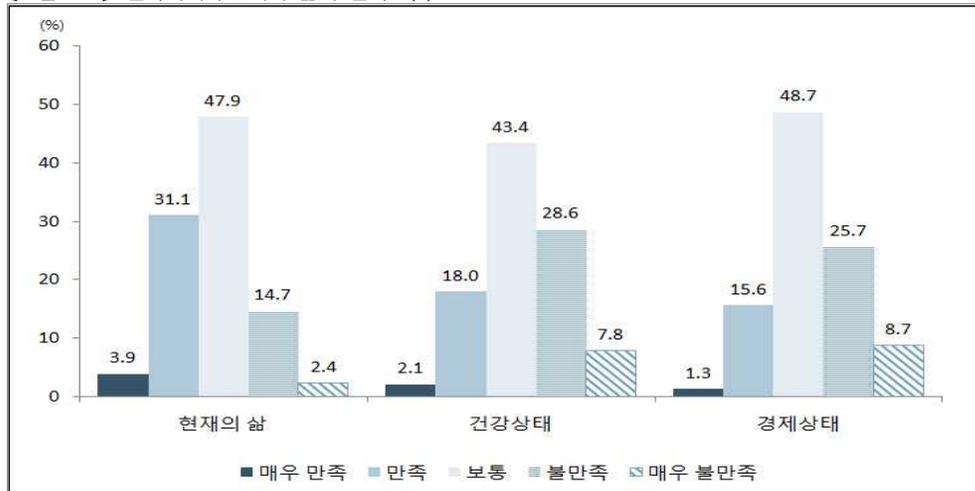
주 1) 모름/무응답(3명) 제외

2) 모름/무응답(4명) 제외

- 원폭피해자 2세는 현재의 삶에 대해서 만족한다는 응답(35.0%)이 불만족한다는 응답(17.1%)보다 높았지만, 건강상태와 경제상태에 대해서는 불만족스럽다는 응답이 더 높았음(건강상태 불만족 36.4%, 경제상태 불만족 34.4%).

- 한국복지패널 기초분석 결과에 따르면, 전반적인 생활에 대해 만족한다(대체로 만족+매우 만족)는 응답이 67.7%로 원폭피해자 2세의 만족 응답 비율보다 더 높았음. 또한 원폭피해자 2세와 반대로 건강에 대해 만족한다는 응답이 58.7%였고, 가족의 수입에 대해서도 불만족(24.9%) 응답보다는 만족한다는 응답이 37.8%로 더 높았음(여유진 외, 2019, p.131, p.135).

[그림 4-6] 원폭피해자 2세의 삶의 만족도(1)

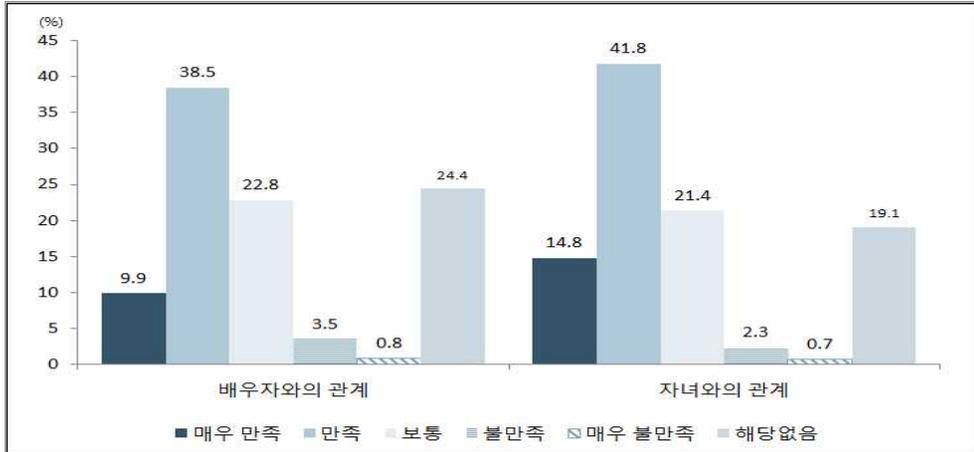


○ 원폭피해자 2세는 배우자와의 관계와 자녀와의 관계 모두 만족한다는 응답이 불만족한다는 응답보다 더 높게 나타남(배우자와 관계 만족 48.4%, 자녀와의 관계 만족 56.6%).

- 한국복지패널 기초분석 결과에서도 배우자 및 자녀와의 관계에 만족한다는 응답이 더 높았으며, 배우자와의 관계에 만족한다는 응답이 77.1%, 자녀와의 관계에 만족한다는 응답이 81.4%로 원폭피해자 2세의 만족 응답 비율보다 더 높았음(여유진 외, 2019, pp.236-237).²³⁾

23) 한국복지패널조사에서는 배우자와의 관계 만족도 및 자녀와의 관계 만족도를 7점 척도(매우 만족, 만족, 약간 만족, 보통, 약간 불만족, 불만족, 매우 불만족)로 측정하였으며, 모름/무응답(각각 4.6%)을 포함한 산출 결과임.

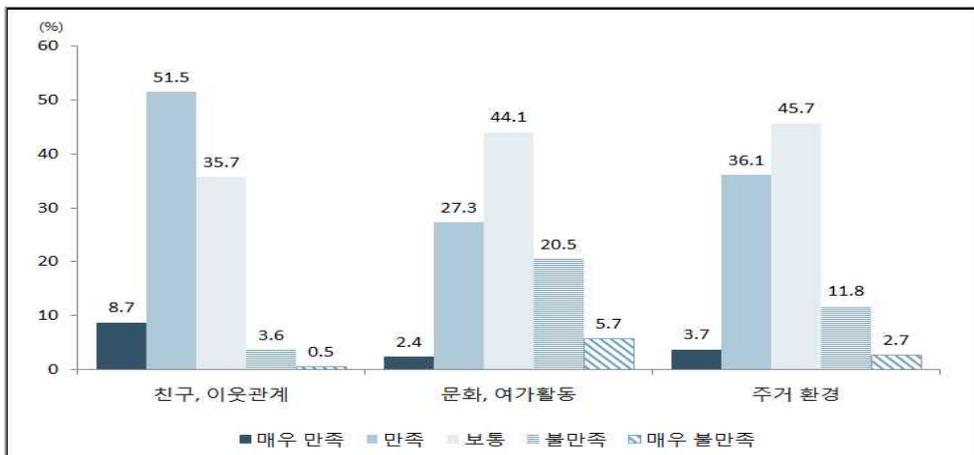
[그림 4-7] 원폭피해자 2세의 삶의 만족도(2)



○ 원폭피해자 2세는 친구, 이웃 관계에 불만족한다는 응답보다 만족한다는 응답 (60.2%)이 더 높았으며, 문화, 여가활동과 주거 환경에 대해서도 불만족보다는 만족한다는 응답이 더 높게 나타났음(문화, 여가활동 만족 29.7%, 주거 환경 만족 39.8%).

- 한국복지패널에서는 사회적 친분 관계에 대하여 만족한다 75.8%, 여가생활에 대해 만족한다 52.9%, 주거 환경에 대해 만족한다 70.0%로, 원폭피해자 2세보다 만족 비율이 더 높게 나타남(여유진 외, 2019, pp.132-134).

[그림 4-8] 원폭피해자 2세의 삶의 만족도(3)



마. 차별 경험과 불안

□ 차별 경험

- 원폭피해자 2세 응답자 중 2.8%가 피폭자 2세이기 때문에 차별대우를 받는다고 느낀 적이 있다고 응답하였음.
 - 차별을 경험한 사람이 경험한 차별의 내용으로는 취직 및 직장 생활이 순조롭지 않았음 42.9%, 본인이나 자녀의 결혼이 순조롭지 않았음 28.6%, 민간보험 가입 시 거절 사유로 작용함 19.1% 등으로 나타남.
 - 기타에 응답된 내용으로는 주변시선이나 인식 등 편견과, 3세에 대한 이야기 등이 있었음.

〈표 4-49〉 피폭자 2세이기 때문에 경험한 차별

구분	원폭피해자 2세	
	N	(%)
전체 응답자 수	748	(100.0)
차별경험 없음	727	(97.2)
차별경험 있음	21	(2.8)
경험한 차별	21	
학업을 마음대로 받을 수 없었음	1	(4.8)
취직 및 직장 생활이 순조롭지 않았음	9	(42.9)
본인이나 자녀의 결혼이 순조롭지 않았음	6	(28.6)
민간보험 가입 시, 거절 사유로 작용함	4	(19.1)
기타	5	(23.8)

주: 경험한 차별의 내용은 중복응답 가능

- 차별을 경험한 사람 중 가장 큰 차별을 받았다고 생각하는 사람은 친구, 이웃이 47.6%로 가장 많았고, 다음은 잘 모르는 불특정 다수 28.6%, 가족, 친척 14.3% 등의 순이었음.

〈표 4-50〉 원폭피해자 2세에게 가장 큰 차별대우를 한 사람

구분	원폭피해자 2세	
	N	(%)
전체 응답자 수	21	
가족, 친척	3	(14.3)
친구, 이웃	10	(47.6)
종교기관(종교인)	0	(0.0)
행정기관(공무원)	2	(9.5)
사회복지관련 기관 및 단체	1	(4.8)
잘 모르는 불특정 다수	6	(28.6)
기타	2	(9.5)

주: 차별을 경험한 사람 중 받은 차별이 가장 크다고 생각하는 사람(1명)을 물었으나, 중복 응답도 포함

□ 불안과 고민

○ 각 사항에 대해 원폭피해자 2세로서 느끼는 불안 또는 고민 정도에 대한 응답 결과는 아래와 같음(표 4-51, 그림 4-9, 4-10).

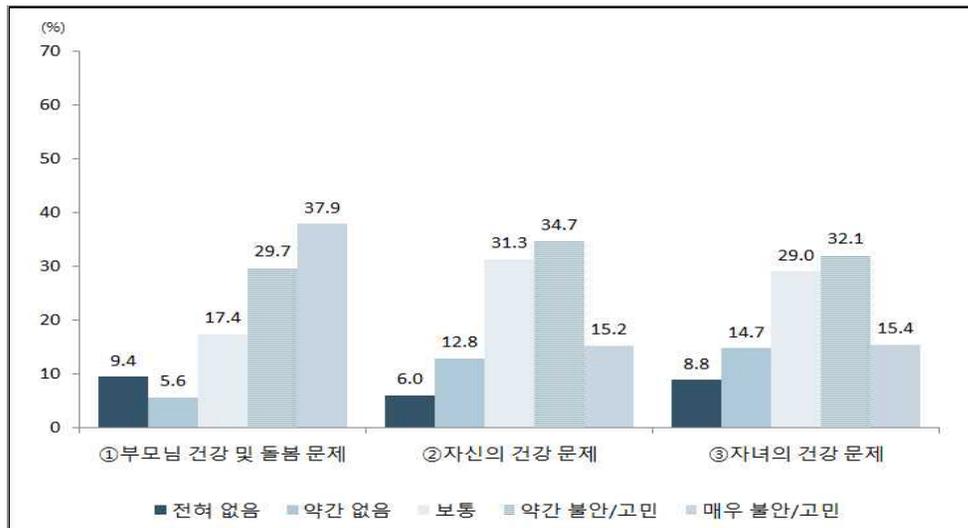
〈표 4-51〉 원폭피해자 2세로서의 불안과 고민

구분	전혀 없음		↔		보통		↔		매우 불안/고민		합계	
	N	(%)	N	(%)	N	(%)	N	(%)	N	(%)	N	(%)
① 피폭자인 아버지 또는 어머니의 건강의 문제 및 고령화로 인한 돌봄 문제 ¹⁾	68	(9.4)	40	(5.6)	125	(17.4)	214	(29.7)	273	(37.9)	720	(100.0)
② 자신의 건강 및 몸에 미치고 있는 방사능의 영향	45	(6.0)	95	(12.8)	233	(31.3)	258	(34.7)	113	(15.2)	744	(100.0)
③ 자녀의 건강 및 자녀의 몸에 미치고 있는 방사능의 영향 ²⁾	53	(8.8)	89	(14.7)	175	(29.0)	194	(32.1)	93	(15.4)	604	(100.0)
④ 향후 경제상태에 대한 불안	24	(3.2)	79	(10.6)	261	(35.0)	262	(35.1)	120	(16.1)	746	(100.0)
⑤ 원폭 피해자 2세여서 받은 또는 받을 차별 및 편견에 대한 고민	159	(21.4)	225	(30.3)	208	(28.0)	107	(14.4)	43	(5.8)	742	(100.0)
⑥ 자녀가 원폭 피해자 3세여서 받은 또는 받을 차별 및 편견에 대한 고민 ³⁾	133	(22.2)	183	(30.5)	157	(26.2)	88	(14.7)	39	(6.5)	600	(100.0)

주 1), 2), 3) 문항에 해당되지 않거나 무름/무응답인 경우 제외

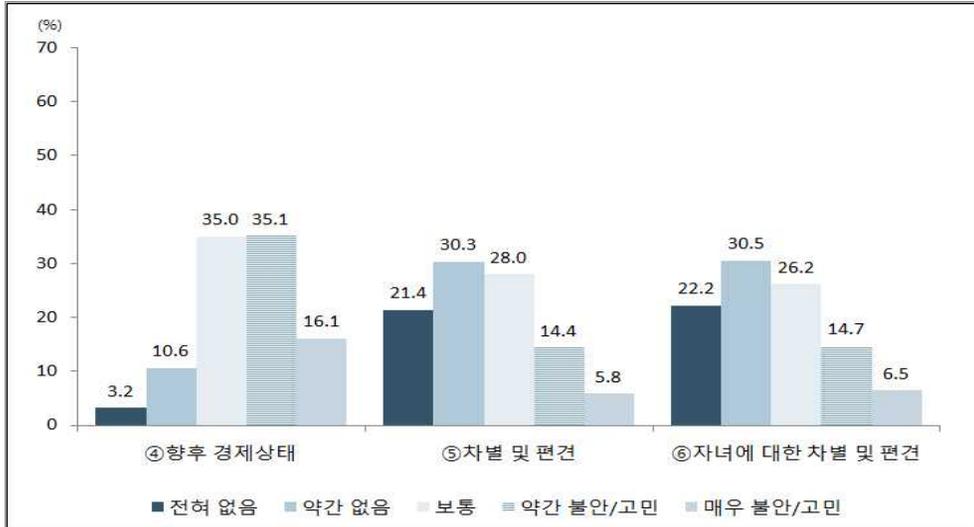
- 피폭자인 아버지 또는 어머니의 건강의 문제 및 고령화로 인한 돌봄 문제에 대한 불안과 고민이 큰 것으로 나타남.
- 또한 자신의 건강 및 몸에 미치고 있는 방사능의 영향과, 자녀의 건강 및 자녀의 몸에 미치고 있는 방사능의 영향에 대한 불안이나 고민을 느끼는 정도가 그렇지 않은 경우보다 더 높았음.

[그림 4-9] 원폭피해자 2세의 불안 또는 고민정도(1)



- 향후 경제 상태에 대한 불안이나 고민은 높았지만, 본인이나 자녀가 원폭피해자 2세 또는 3세로서 받을 편견이나 차별에 대한 고민은 상대적으로 낮은 것으로 나타남.

[그림 4-10] 원폭피해자 2세의 불안 또는 고민정도(2)



바. 서비스 요구도

□ 현재 필요한 서비스

○ 원폭피해자 2세 응답자들이 건강상태와 일상생활 측면에서 현재 필요한 서비스 1순위로 가장 높게 응답한 것은 의료이용 비용 지원(69.1%)이었고, 다음은 필요시 무료 일반건강검진 서비스(12.0%), 원폭 피해에 대한 정보제공 및 건강상담(10.7%) 등의 순이었음.

- 현재 필요한 서비스 2순위 응답이 가장 높았던 것은 필요시 무료 암검진 서비스(40.8%)였고, 다음으로는 필요 시 무료 일반건강검진 서비스(35.1%), 의료이용 비용 지원(13.4%) 등의 순으로 나타남.

〈표 4-52〉 원폭피해자 2세의 건강상태 및 일상생활 측면에서 가장 필요한 서비스: 2가지

구분	1순위		2순위	
	N	(%)	N	(%)
전체 응답자 수	747	(100.0)	715	(100.0)
원폭 피해에 대한 정보제공 및 건강상담	80	(10.7)	45	(6.3)
의료이용 비용 지원	516	(69.1)	96	(13.4)
불안, 우울에 대한 심리 상담 서비스	10	(1.3)	24	(3.4)
(국가건강검진 수검 여부에 관계없이) 필요 시 무료 일반건강검진 서비스	90	(12.0)	251	(35.1)
(국가건강검진 수검 여부에 관계없이) 필요 시 무료 암검진 서비스	45	(6.0)	292	(40.8)
기타	6	(0.8)	7	(1.0)

주: 없음, 무응답 제외

- 기타 필요한 서비스로는 경제적 지원, 생계비 지원, 원폭 3세의 의료비용 지원 등이 있었음.

사. 기타 의견

□ 원폭피해자 2세로서 현재 생각하거나 느끼는 점

- 원폭피해자 1세대인 고령의 부모님 건강에 대한 염려와 더불어 원폭피해자 2세 본인과 자녀인 3세의 건강 문제, 유전적 영향에 대한 걱정과 불안이 크다는 의견이 많았음.
- 이와 관련하여, 2세와 3세의 의료비 지원 등을 포함한 원폭피해자 후손에 대한 정부의 지원이 확대되어야 한다는 의견이 다수였음.
 - 의료비 지원, 원폭피해자 지원 병원 확대, 무료 건강검진, 심리치료 지원, 생계비 지원 등
- 원폭피해자에 대한 꾸준한 모니터링과 지속적인 정보 제공 등에 대한 의견도 제시되었음.

제3절 소결

- 이 장에서는 원자폭탄 피해자 자녀의 건강 수준, 건강행태, 의료이용, 차별 경험과 불안, 서비스 요구도 등에 대해 조사한 결과를 분석함.
 - 분석 결과, 향후 원자폭탄 피해자에 대한 정책 수립 시 원자폭탄 피해자 후손에 대한 고려가 필요함을 보여주는 여러 의미 있는 결과를 확인할 수 있었음.
- 전반적 건강수준 및 2세로서의 경험과 인식
 - 조사에 참여한 원자폭탄 피해자 자녀들이 응답한 건강 수준은 전반적으로 일반 인구집단(국민건강영양조사 결과)에 비해 좋지 않았으며 의료이용은 더 많이 하는 것으로 나타남.
 - 자신이 원자폭탄 피해자라고 인식하는 때는 주로 부모님이나 자신의 건강에 문제가 생겼을 때라고 하였고, 현재 앓고 있는 질환이 부모님의 피폭과의 관련성이 높다고 응답한 비율이 높았음.
 - 이는 원자폭탄 피해 당사자뿐만 아니라 그들의 자녀들에게도 건강과 피폭과의 관련성은 매우 중요한 문제임을 보여주는 결과임.
 - 따라서 향후 원자폭탄 피해자 건강에 대한 조사나 정책을 논의할 때, 원폭피해자 후손도 함께 정책 대상으로 고려할 필요가 있겠음.
- 현재 앓고 있는 질환과 정신건강, 활동 제한과 삶의 질
 - 국민건강영양조사자료를 이용한 일반 인구집단과 비교 시, 전반적으로 원폭피해자 자녀들의 건강수준이 좋지 않은 것으로 나타남.
 - 주관적 건강수준의 경우, 본인의 건강수준을 나쁨으로 평가한 경우가 38.2%로, 일반 인구집단(16.4%)보다 2배 이상 높게 나타남.
 - 현재 앓고 있는 질환(의사진단 有)으로 응답된 여러 질환 중, 고혈압(남), 뇌졸중(남), 류마티스성 관절염, 천식, 당뇨(남), 갑상선 질환, 위암, 대장암(남), 유방암, 우울증(남), 아토피피부염은 성, 연령을 표준화하여 일반 인구

집단과 비교하였을 때 유의하게 유병률이 높았음. 특히, 방사선에 민감하다고 알려진 갑상선질환은 매우 높게 나타났고(남자 SPR: 5.83, 여자 SPR: 3.16), 아토피피부염(남자 SPR: 6.69, 여자 SPR: 10.01), 천식(남자 SPR: 4.57, 여자 SPR: 4.75)과 같은 알러지 질환자의 비율도 일반 인구집단에 비해 크게 높았음.

- 우울감 경험률은 원폭 피해자 후손이 일반 인구집단보다 2배가량 높았으며 자살을 심각하게 생각해본 사람의 비율 역시 원폭피해자 2세에서 2배 이상 높게 나타남.
- 최근 1년 동안 입원이용률은 일반 인구집단에 비해 높게 나타남.
- 현재 건강상의 문제나 신체 혹은 정신적 장애로 일상생활 및 사회활동에 제한을 받고 있다는 응답은 일반 인구집단에 비해 약 3배가량 높았으며, 최근 1년 동안 건강상의 이유로 거의 하루 종일 누워서 보내야만 했던 날이 있었다는 응답자의 비율도 2배 이상 높았음.
- EQ-5D로 측정된 삶의 질 역시 원폭피해자 자녀들이 일반 인구집단보다 낮았음.

□ 원자폭탄 피해자 자녀들의 생활 경험과 불안·고민, 정책 요구도

- 후손들의 미충족 의료 경험은 일반 인구집단(국민건강영양조사 결과)에 비해 높았는데, 미충족 의료 경험의 이유로 경제적인 이유를 꼽은 비율이 일반 인구집단보다 높게 나타난 것이 특징임.
- 또한 원자폭탄 피해자 후손으로서 느끼는 불안과 고민에 대한 설문에서 가장 큰 불안과 고민은 건강에 대한 것이었는데, 피폭자인 부모님의 건강, 2세인 본인과 3세인 자녀의 몸에 미치고 있는 방사능의 영향에 대한 불안과 고민이 가장 높게 나타남.
- 다음으로는 향후 경제 상태에 대한 불안과 고민이 높게 나타나, 건강 문제 외에 경제적인 부분도 정책 지원 시 고려가 필요한 부분임을 알 수 있었음.
- 서비스에 대한 요구 또한 의료비 지원, 건강 상담, 심리 상담, 무료 검진 서비스

등 건강 관련한 서비스에 대한 요구도가 높게 나타남.

- 따라서 정부는 원자폭탄 피해자 2, 3세의 신체 및 정신 건강에 대해 관심을 가지고 그에 상응하는 서비스 제공 방안에 대해 고민해야 할 것으로 보임.

□ 연구의 한계 및 의의

- 원자폭탄 피해자 후손에 대한 실태조사는 개인정보 활용, 원자폭탄 피해자 후손이라는 낙인에 대한 두려움, 한정된 시간 등 여러 가지 제약 때문에 실태조사 참여자가 전체 자녀의 일부분에 그침. 따라서 실태조사 결과를 일반화하기에는 무리가 있음.
- 그러나 이전 연구들보다 많은 후손을 대상으로 다양한 영역에 대해 구체적으로 조사를 하였고, 가능한 범위에서 일반 인구집단과 비교 분석하였다는 측면에서 의미가 있음.
- 향후, 원자폭탄 피해자와 그 자녀에 대한 정책 방향을 설계하는데 기초 자료로서 활용될 수 있을 것임.

제 5 장 결론

제1절 주요 결과 요약

제2절 제언

제1절 주요 결과 요약

- 이 연구에서는 원폭피해자 및 원폭피해자 자녀의 현황과 건강·생활 실태를 파악하여 피폭의 건강영향 및 유전 가능성 등을 분석함으로써 향후 실효성 있는 정책 수립 마련을 위한 근거를 제시하고자 함.
- 이러한 목적 하에 이 연구에서는 방사능의 건강영향에 대한 포괄적 문헌고찰과 함께 공공자료분석과 설문조사를 통해 원폭피해자 1, 2세의 건강수준, 보건복지 욕구 등을 심층적으로 파악함.
- 공공자료를 이용한 원폭피해자 1, 2세의 건강수준 심층 분석
 - 원폭피해자 1세의 사망등록자료, 국가암등록자료 분석을 통해 원폭피해자의 기대여명과 원인별 사망률, 암발생률 등을 산출하고, 이를 우리나라 일반 인구집단과 비교함으로써 일반 인구집단 대비 초과건강위험(excessive health risk)이 있는지 평가함.
 - 기대여명과 사망률로 살펴본 원폭피해자 1세의 건강수준은 일반 인구집단에 비해 대체로 양호한 것으로 나타남. 이는 피폭자 중 상당수가 원폭피해자로 등록되기 이전에 사망한 것과 관련성이 높을 것으로 보임.
 - 원폭피해자로 등록된 생존자에 대해 암발생률로 건강수준을 살펴보았을 때, 일반 인구집단과 비교해 전체 암, 위암, 대장암, 폐암에서 특정 연도, 일부 연도 유의한 초과 발생이 나타남.
 - 원폭피해자 2세의 경우 국가암등록자료와 건강보험청구자료 분석을 통해 암 발생률과 주요 질환 치료 유병률 등을 산출하고, 이를 우리나라 일반 인구집단과 비교함으로써 일반 인구집단 대비 초과건강위험(excessive health risk)이

있는지 평가함.

- 원폭피해자 2세의 암발생에서는 통계적으로 유의한 초과발생을 관찰할 수 없었으나, 암 5년 치료 유병의 경우 일부 암종에서 유의한 초과유병을 확인함. 다만, 간접표준화 방식으로 분석한 결과와 비노출군 비교 방식으로 분석한 결과가 서로 일치하지는 않음.
 - 우리나라 전체 인구 대비 초과 유병위험을 파악하기 위해 성·연령에 대한 간접표준화를 실시한 결과에서는 전체 암, 간암, 유방암, 전립선암에서 모든 기간 유의한 초과 유병을 확인할 수 있었으며, 위암, 대장암, 자궁경부암, 갑상선암의 경우 성별 또는 분석대상 기간에 따라 조금씩 다른 결과를 보였으나 대체로 초과 유병 양상을 보임. 그러나 지역이나 소득과 같은 다른 혼란요인에서 일반 인구집단과 뚜렷한 차이가 존재함을 고려할 때, 이 결과를 ‘원폭 노출 효과’로 보는 데는 무리가 있음.
 - 한편, 성·연령·지역 구성을 동일하게 매칭한 비노출군에 대해 주요 암 치료 유병률을 비교한 결과에서는, 위암, 대장암, 유방암, 간암, 전립선암의 경우 일부 기간에 대해서만 비노출군보다 높은 유병수준을 확인할 수 있었고, 자궁경부암과 갑상선암(여성)은 모든 분석 대상 기간에서 비노출군보다 높은 유병률을 보임. 그러나 그 차이는 크지 않았으며 노출군과 비노출군 모두 표본수와 유병건수가 매우 적다는 점을 고려할 때 결과의 신뢰도가 떨어진다는 한계가 있음.
- 원폭피해자 2세의 증증회귀질환, 주요 만성질환과 정신신경계 질환 치료 유병률을 분석한 결과, 일부 질환에서 유의한 초과유병을 확인함.
 - 갑상선 질환, 만성비염·비인두염·인두염·부비동염, 피부질환, 신경증성·스트레스 연관 신체형 장애 등에서 초과 유병을 확인하였으며, 이들은 성, 연령, 지역을 보정한 상태에서도 일반 인구집단보다 유의하게 유병률이 높은 기간이 있어 피폭과의 관련성을 의심해볼 수 있음.
- 의료이용과 의료비를 살펴본 결과, 원폭피해자 2세가 일반 인구집단보다 대체로 의료이용 및 의료비 지출을 많이 한 것으로 나타남. 특히, 외래의 경우 이용자 비율, 방문횟수, 의료비 모두에서 일관되게 일반 인구집단보다 높게 나타남.

□ 원자폭탄 피해자 자녀에 대한 설문조사 결과

- 원폭피해자 2세의 질병 이환 현황 뿐 아니라 피해자 2세로서의 경험과 인식, 건강행태, 건강수준, 의료이용, 삶의 질, 차별경험과 불안, 서비스 요구도 등을 포괄적으로 파악하기 위한 설문조사 실시
- 분석 결과, 향후 원자폭탄 피해자에 대한 정책 수립 시 원자폭탄 피해자 후손에 대한 고려가 필요함을 보여주는 여러 의미 있는 결과를 확인할 수 있었음.
- 조사에 참여한 원자폭탄 피해자 자녀들이 응답한 건강 수준은 전반적으로 일반 인구집단(국민건강영양조사 결과)에 비해 좋지 않았으며 의료이용은 더 많이 하는 것으로 나타남.
 - 주관적 건강수준의 경우, 본인의 건강수준을 나쁨으로 평가한 경우가 38.2%로, 일반 인구집단(16.4%)보다 2배 이상 높게 나타남.
 - 현재 앓고 있는 질환(의사진단 有)으로 응답된 여러 질환 중, 고혈압(남), 뇌졸중(남), 류마티스성 관절염, 천식, 당뇨(남), 갑상선 질환, 위암, 대장암(남), 유방암, 우울증(남), 아토피피부염은 성, 연령을 표준화하여 일반 인구집단과 비교하였을 때 유의하게 유병률이 높았음. 특히, 방사선에 민감하다고 알려진 갑상선질환은 매우 높게 나타났고(남자 SPR: 5.83, 여자 SPR: 3.16), 아토피피부염(남자 SPR: 6.69, 여자 SPR: 10.01), 천식(남자 SPR: 4.57, 여자 SPR: 4.75)과 같은 알리지 질환자의 비율도 일반 인구집단에 비해 크게 높았음.
 - 우울감 경험률은 원폭 피해자 후손이 일반 인구집단보다 2배가량 높았으며 자살을 심각하게 생각해본 사람의 비율 역시 원폭피해자 2세에서 2배 이상 높게 나타남.
 - 최근 1년 동안 입원이용률은 일반 인구집단에 비해 높게 나타남.
 - 현재 건강상의 문제나 신체 혹은 정신적 장애로 일상생활 및 사회활동에 제한을 받고 있다는 응답은 일반 인구집단에 비해 약 3배가량 높았으며, 최근 1년 동안 건강상의 이유로 거의 하루 종일 누워서 보내야만 했던 날이 있었

다는 응답자의 비율도 2배 이상 높았음.

- EQ-5D로 측정한 삶의 질 역시 원폭피해자 자녀들이 일반 인구집단보다 낮았음.
- 한편, 원폭피해자 자녀들의 미충족 의료 경험은 일반 인구집단(국민건강영양조사 결과)에 비해 2배 이상 높았는데, 미충족 의료 경험의 이유로 경제적 인 이유를 꼽은 비율이 일반 인구집단보다 높게 나타난 것이 특징임.

○ 원자폭탄 피해자 후손으로서 느끼는 불안과 고민에 대한 설문에서는 향후 경제 상태에 대한 불안과 고민이 높게 나타나, 건강 문제 외에 경제적인 부분도 정책 지원 시 고려가 필요한 부분임을 알 수 있었음.

- 가장 큰 불안과 고민은 건강에 대한 것이었는데, 피폭자인 부모님의 건강, 2세인 본인과 3세인 자녀의 몸에 미치고 있는 방사능의 영향에 대한 불안과 고민이 가장 높게 나타남.

○ 서비스에 대한 요구 또한 의료비 지원, 건강 상담, 심리 상담, 무료 검진 서비스 등 건강 관련한 서비스에 대한 요구도가 높게 나타남.

제2절 제언

1. 연구의 의의

- 본 연구는 2018년 수행된 원자폭탄 피해자 실태조사 및 예비조사에 대한 후속 연구로서, 피해자 및 피해자 자녀의 건강수준과 의료이용에 대한 심층 분석을 실시함.
 - 특히 그동안 제대로 조사되지 못했던 원폭피해자 자녀들의 기초 현황 및 건강·생활 실태를 파악하여 피폭의 건강영향 및 유전 가능성 등을 분석함으로써 향후 원폭피해자 지원 정책 수립 마련을 위한 근거를 제시하고자 함.
 - ‘18년도 피해자 예비조사 결과, 피해자와 자녀 모두 피폭의 유전 가능성에 대해 강한 불안감을 안고 있는 것으로 나타났지만, 피해자 자녀에 대해서는 현재까지 실태파악이 거의 이루어지지 않았다는 점에서 본 연구의 필요성이 제기됨.
- 본 연구에서는 설문조사 뿐 아니라 사망등록자료, 국가암등록자료, 건강보험청구자료 등의 공공자료 분석을 통해 원폭피해자와 자녀의 건강수준을 다각적으로 분석하고 이를 우리나라 일반 인구집단과 비교함으로써 일반 인구집단 대비 초과건강위험(excessive health risk)이 있는지 평가함.
 - 기존의 선행연구들이 주로 설문조사를 통해 피해자들의 전반적 현황 및 건강수준 등을 파악하고, 일부 연구의 경우 일반 인구집단과의 비교 없이 피해자 결과만을 제시함으로써 객관적 비교가 어려웠던 한계를 극복하고자 함.
 - 설문조사 역시 약 750여명을 대상으로 한 대규모 조사를 통해 원폭피해자 2세의 질병 이환 현황 뿐 아니라 피해자 2세로서의 경험과 인식, 건강행태, 건강수준, 의료이용, 삶의 질, 차별경험과 불안, 서비스 요구도 등을 포괄적으로 파악함.
- 분석 결과, 원폭피해자 1세 뿐 아니라 2세에서도 피폭과의 관련성이 의심되는 건강결과들이 도출됨.
 - 설문조사 결과, 원폭피해자 2세들의 전반적 건강수준은 일반 인구집단에 비해 좋지 못한 것으로 나타났으며 이는 주관적 건강수준, 이환상태, 정신건강수준,

활동제한율, 와병경험률, 삶의 질 등의 다양한 지표에서 일관되게 확인됨.

- 건강보험청구자료 분석을 통해 주요 질환들의 치료 유병률을 살펴본 결과에서도, 일부 암종, 일부 만성질환 및 희귀중증질환에서 일반 인구집단(비노출군) 대비 유의미한 초과유병을 확인할 수 있었음.
- 이러한 건강문제는 그들의 불안과 고민으로 이어져, 피폭자인 부모님의 건강, 2세인 본인과 3세인 자녀의 몸에 미치고 있는 방사능의 영향을 원자폭탄 피해자 후손으로서 느끼는 가장 큰 불안과 고민요소로 응답함. 또한 서비스에 대한 요구도 역시 의료비 지원, 건강 상담, 심리 상담, 무료 검진 서비스 등 건강 관련한 서비스에 대한 요구도가 높게 나타남.
- 그러나 이렇듯 좋지 못한 건강수준과 이에 대한 우려가 충분한 의료이용으로 이어지지는 못하는 것으로 보임. 원폭피해자 자녀들의 미충족 의료 경험은 일반 인구집단(국민건강영양조사 결과)에 비해 2배 이상 높았고, 특히 경제적 이유로 인한 미충족 의료 경험 발생이 높게 나타남.
- 이러한 결과는 정연 등(2018)이 원폭피해자 자녀 9인을 대상으로 수행한 질적 연구에서도 찾아볼 수 있는데, 인터뷰 참여자들은 의료비 지출로 인한 가구 경제의 어려움과 가족 간의 갈등을 언급하였으며, 피해자 1세 뿐 아니라 2세 역시 고령화되어 가면서 의료비 지출이 증가함에 따라 이에 대한 지원의 필요성을 제기함.

2. 향후 연구 방향 및 원폭피해자 지원 정책 방향 제언

- 이상의 연구결과는 원폭피해자 1세 뿐 아니라 그 후손에 대해서도 정책지원의 대상으로 고려할 필요가 있음을 뒷받침함.
- 구체적인 지원의 내용과 수준에 대해서는 보다 더 많은 논의와 합의가 필요하겠지만, 원폭피해자 2세들이 안고 있는 건강불안과 일부 질환에서의 관찰된 초과 유병, 높은 미충족 의료 발생을 고려할 때 건강검진을 무료로 받을 수 있도록 지원하거나 의료비 본인부담을 일부 감면하는 방식 등이 고려될 수 있을 것임.

- 일본에서도 피해자 2세들을 공식적인 피해자 범위로 포함하고 있지는 않지만 이들의 건강불안 해소를 목적으로 기본 일반검진과 다발성골수종에 대한 피검사 등을 실시하고 있으며, 일부 도도부현에서는 정기적 암검진을 지원하고 있음.
- 그러나 본 연구는 한정된 표본수만을 바탕으로 분석함에 따라 과소추정과 과대추정의 가능성을 모두 안고 있으므로 보다 많은 대상자를 확보하여 추가분석을 실시할 필요가 있음.
- 또한 지금 당장에는 나타나지 않은 건강문제들이 시간이 흐름에 따라 추가적으로 나타날 수 있음을 고려해 피해자 2세를 대상으로 한 정기적인 검진과 조사가 이루어질 필요가 있으며, 특히 일본에서도 현재 추진 중인 코호트 구축이나 유전체 검사 등을 통해 피폭 영향의 유전가능성을 파악하는 것이 중요할 것으로 보임.

참고문헌 <<

<국내문헌>

- 경상남도. (2013). 경상남도 원자폭탄 피해자 실태조사. 창원: 경상남도 복지보건국.
- 국가인권위원회. (2004). 원폭피해자 2세의 기초현황 및 건강실태조사. 서울: 국가인권위원회.
- 김광표(2015). 저선량 방사선이 인체에 미치는 영향. 한국원자력학회 2015 춘계학술발표회.
- 김수근. (2014). 전리방사선에 의한 직업성 암. 산업보건, 43-52.
- 도경현. (2011). 저선량 방사선이 인체에 미치는 영향. J Korean Med Assoc, 54(12), 1253-1261. doi: 10.5124/jkma.2011.54.12.1253.
- 박은숙, 문기은, 김한나, 이원진, 진영우. (2010). 원전종사자의 방사선 노출과 암사망 위험도와의 관련성에 대한 메타분석. Journal of Preventive Medicine and Public Health, 43(2), 185-192. doi: 10.3961/jpmph.2010.43.2.185
- 안윤옥, 유근영, 박병주 역. (1996). 보건역학입문. (원저: Beaglehole R., Bonita R., Kjellstrom T. (1993). Basic Epidemiology. WHO)
- 여유진, 오미애, 이병재, 최준영, 김근혜, 김선, ... 김정욱. (2019). 2019년 한국복지패널 기초 분석 보고서. 한국보건사회연구원.
- 이상욱, 류소연, 오희철, 이지전, 이창욱, 김석일, ... 김남준. (2016). 5차 고엽제 피해 역학조사. 국가보훈처·가톨릭관동대학교.
- 이원진. (2018). 의료인의 직업적 방사선 노출과 건강 영향. The Korean Journal of Medicine, 93(3), 237-246. doi: 10.3904/kjm.2018.93.3.237
- 정연, 이상영, 조원섭, 이정아, 이나경. (2018). 원자폭탄 피해자 현황 및 건강·생활 실태조사. 보건복지부·한국보건사회연구원.
- 정연, 서제희, 이상영, 윤강재, 오윤희, 이정아, 이나경. (2018). 원자폭탄 피해자 실태파악을 위한 조사방안 및 예비조사. 보건복지부·한국보건사회연구원.
- 진영우. (2016). 방사선의 인체영향. 대한의학회 e-newsletter No. 73.
- 하미나. (2011). 방사선 노출과 암. J Clinical Otolaryngol, 22, 275-281.
- 하미나, 이원진, 전재관, 김재영, 배상혁, 김혜영, ..., 김진용. (2017). 의료방사선 사용에 따른 질병발생 위해평가 기획 및 타당성 연구 - 역학연구 방법 및 로드맵 마련 -. 질병관리본부·단국대학교 천안캠퍼스 산학협력단.
- 한국보건사회연구원. (1991). 원폭피해자 실태조사. 서울: 한국보건사회연구원.

〈국외문헌〉

- Beaglehole R., Bonita R., Kjellstrom T. (1993). Basic Epidemiology(안윤옥, 유근영, 박병주 역).
- Grant, E. J., Furukawa, K., Sakata, R., Sugiyama, H., Sadakane, A., Takahashi, I., ... & Ozasa, K. (2015). Risk of death among children of atomic bomb survivors after 62 years of follow-up: a cohort study. *The Lancet Oncology*, 16(13), 1316-1323.
- Hall, E. J., & Giaccia, A. J. (2012). *Radiobiology for the Radiologist*. seventh.
- Horai, M., Mishima, H., Hayashida, C., Kinoshita, A., Nakane, Y., Matsuo, T., ... & Imaizumi, Y. (2018). Detection of de novo single nucleotide variants in offspring of atomic-bomb survivors close to the hypocenter by whole-genome sequencing. *Journal of human genetics*, 63(3), 357.
- Lee W., Kang MY., Yoon JH. (2019). Cancer Incidence Among Air Transportation Industry Workers Using the National Cohort Study of Korea. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16, 1-12. doi:10.3390/ijerph16162906
- Nakamura, N. (2019). History of radiation genetics: light and darkness. *International journal of radiation biology*, 95(7), 999-1014.
- Ozasa, K., Grant, E. J., & Kodama, K. (2018). Japanese legacy cohorts: the life span study atomic bomb survivor cohort and survivors' offspring. *Journal of epidemiology*, JE20170321.
- RERF. (2017). 방사선 영향 연구소의 연구 군집. https://www.rerf.or.jp/uploads/2017/07/Research_explanation-korean.pdf에서 2019.11.30.인출.
- RERF. (2018). FY2017 Report of Activities. https://www.rerf.or.jp/uploads/2018/12/3-1_rard-e.pdf에서 2020.3.11.인출.
- RERF. (2019). FY2018 Report of Activities. https://www.rerf.or.jp/about/reportactivities/2018/3-1_rard-e.pdf에서 2020.3.11.인출.
- Satoh, Y., Asakawa, J. I., Nishimura, M., Kuo, T., Shinkai, N., Cullings, H. M., ... & Nakamura, N. (2020). Characteristics of induced mutations in offspring derived from irradiated mouse spermatogonia and mature oocytes. *Scientific Reports*, 10.
- Scientific and Ethics Committees for the Health Effects Study of the Children of

- A-bomb Survivors. (2007). Report on the Health Effects Study of the Children of A-bomb Survivors.
- UNSCEAR. (2001). Hereditary effects of radiation: UNSCEAR 2001 Report to the General Assembly with Scientific Annex. UN.
- Vandenbroucke JP. (1982). A shortcut method for calculating the 95 percent confidence interval of the standardized mortality ratio. (Letter). Am J Epidemiol, 115, 303-304.

〈웹 자료〉

- 미국아카데미. (2006). 저선량 방사선의 건강위험(Health Risks from Exposure to Low Levels of Ionizing Radiation: BEIR VII-Phase 2)(박오복, 김익중 역), <http://nonukes.or.kr/?p=2458>에서 2020.1.3. 인출.
- 보건복지부 질병정책과·중앙암등록본부 암등록사업부. (2018.12.27.). 암 유병자 총 174만 명 시대, 암생존율 계속 증가. 보도자료, 2018.12.27. 보건복지부·중앙암등록본부 보도자료. http://www.mohw.go.kr/react/al/sal0301vw.jsp?PAR_MENU_ID=04&MENU_ID=0403&page=3&CONT_SEQ=347155에서 2020.1.30. 인출.
- 건강보험심사평가원 보건의료빅데이터개방시스템 홈페이지. (2020.2.20). 질병소분류(3단계 상병) 통계. <http://opendata.hira.or.kr/op/opc/olap3thDsInfo.do> 에서 2020.2.20. 인출.
- 사이언스올 홈페이지. (2010.8.17.). 과학백과사전-배가선량(doubling dose). <https://www.scienceall.com/%eb%b0%b0%ea%b0%80%ec%84%a0%eb%9f%89doubling-dose/>에서 2020.3.11. 인출.
- 중앙암등록본부 홈페이지. (2020.2.10). 암등록통계. https://kccrsurvey.cancer.go.kr:10443/sub01/sub01_03.jsp 에서 2020.2.10. 인출
- 질병관리본부 홈페이지. (2019). 방사선 피폭 및 방어, <http://www.cdc.kr/contents.es?mid=a20305010000>에서 2020.1.3. 인출.
- 통계청 국가통계포털. (2020.2.10.). 사망원인통계. <http://kosis.kr/search/search.do?query=%EC%82%AC%EB%A7%9D> 에서 2020.2.10. 인출.
- RERF 홈페이지. (2019a). RERF Research. https://www.rerf.or.jp/en/programs/general_research_e/에서 2019.11.30.인출.
- RERF 홈페이지. (2019b). Children of Atomic-bomb Survivors (F1) Study. https://www.rerf.or.jp/en/programs/research_activities_e/outline_e/progf1-en/에서 20

19.11.30.인출.

RERF 홈페이지. (2020a). Genetics Study. https://www.rerf.or.jp/en/programs/general_research_e/genetics_e/에서 2020.3.11.인출.

RERF 홈페이지. (2020b). RP 4-10 - Longitudinal clinical study of the F1 offspring of A-bomb Survivors. https://www.rerf.or.jp/en/programs/general_research_e/rpindex_e/f1clinics/rp-4-10f1cs/에서 2020.3.11.인출.

RERF 홈페이지. (2020c). Cytogenetics. https://www.rerf.or.jp/en/programs/research_activities_e/outline_e/progcyto-en/에서 2020.3.11.인출.

RERF 홈페이지. (2020d). Department of Molecular Biosciences. <https://www.rerf.or.jp/en/about/organization-en/chart-e/radi-e/>에서 2020.3.11.인출.

〈법령 및 규정〉

「방사선작업종사자 등의 업무상 질병 인정범위에 관한 규정(시행 2017.12.26.)」 제9조 고흡암

1. 원폭피해자 2세 자가보고 질병 표준화 유병비²⁴⁾

〈부표 1-1〉 고혈압

	연령	원폭피해자 2세	실제 유병자	일반 인구집단 유병률	기대 유병자	표준화 유병비(SPR)
남자	30대	12	.	3.8	0.46	.
	40대	159	.	12.85	20.43	.
	50대	194	.	24.32	47.18	.
	60대	71	.	37.22	26.43	.
	70대	16	.	54.19	8.67	.
	전체	452	128	.	103.16	1.24
여자	30대	4	.	1.22	0.05	.
	40대	98	.	5.72	5.61	.
	50대	116	.	19.51	22.63	.
	60대	63	.	34.11	21.49	.
	70대	15	.	56.86	8.53	.
	전체	296	40	.	58.30	0.69

〈부표 1-2〉 이상지질혈증

	연령	원폭피해자 2세	실제 유병자	일반 인구집단 유병률	기대 유병자	표준화 유병비(SPR)
남자	30대	12	.	3.26	0.39	.
	40대	159	.	10.95	17.41	.
	50대	194	.	16	31.04	.
	60대	71	.	22.08	15.68	.
	70대	16	.	26.09	4.17	.
	전체	452	47	.	68.69	0.68
여자	30대	4	.	1.59	0.06	.
	40대	98	.	3.76	3.68	.
	50대	116	.	18.54	21.51	.
	60대	63	.	35.76	22.53	.
	70대	15	.	41.52	6.23	.
	전체	296	32	.	54.01	0.59

24) 의사의 진단을 받고 현재 앓고 있는 질환으로, 간접표준화를 통해 국민건강영양조사 일반 인구집단과 비교함.

240 한국인 원자폭탄 피해자 실태분석 및 보건복지육구조사

〈부표 1-3〉 뇌졸중

	연령	원폭피해자 2세	실제 유병자	일반 인구집단 유병률	기대 유병자	표준화 유병비(SPR)
남자	30대	12	.	0.19	0.02	.
	40대	159	.	0.53	0.84	.
	50대	194	.	1.5	2.91	.
	60대	71	.	2.8	1.99	.
	70대	16	.	4.71	0.75	.
	전체	452	13	.	6.52	1.99
여자	30대	4	.	0.49	0.02	.
	40대	98	.	0.25	0.25	.
	50대	116	.	0.98	1.14	.
	60대	63	.	2.09	1.32	.
	70대	15	.	4.42	0.66	.
	전체	296	5	.	3.38	1.48

주: 원폭피해자 2세 설문조사의 '뇌경색' 및 '뇌출혈' 과 기타 주관식 '뇌졸중' 응답자 수로 산출함.

〈부표 1-4〉 심근경색증, 협심증

	연령	원폭피해자 2세	실제 유병자	일반 인구집단 유병률	기대 유병자	표준화 유병비(SPR)
남자	30대	12	.	0	0.00	.
	40대	159	.	0.16	0.25	.
	50대	194	.	1.47	2.85	.
	60대	71	.	8.48	6.02	.
	70대	16	.	12.82	2.05	.
	전체	452	15	.	11.18	1.34
여자	30대	4	.	0	0.00	.
	40대	98	.	0.61	0.60	.
	50대	116	.	0.43	0.50	.
	60대	63	.	1.95	1.23	.
	70대	15	.	6.03	0.90	.
	전체	296	6	.	3.23	1.86

주: 원폭피해자 2세 설문조사에서는 '허혈성심장질환(협심증, 심근경색 등)'으로 조사하였음.

〈부표 1-5〉 골관절염(퇴행성 관절염)

	연령	원폭피해자 2세	실제 유병자	일반 인구집단 유병률	기대 유병자	표준화 유병비(SPR)
남자	30대	12	-	0.22	0.03	-
	40대	159	-	0.42	0.67	-
	50대	194	-	4.21	8.17	-
	60대	71	-	8.2	5.82	-
	70대	16	-	10.76	1.72	-
	전체	452	22	-	16.41	1.34
여자	30대	4	-	0.64	0.03	-
	40대	98	-	2.22	2.18	-
	50대	116	-	12.23	14.19	-
	60대	63	-	27.23	17.15	-
	70대	15	-	35.13	5.27	-
	전체	296	49	-	38.81	1.26

〈부표 1-6〉 류마티스성 관절염

	연령	원폭피해자 2세	실제 유병자	일반 인구집단 유병률	기대 유병자	표준화 유병비(SPR)
남자	30대	12	-	0	0.00	-
	40대	159	-	0.72	1.14	-
	50대	194	-	0.78	1.51	-
	60대	71	-	0.65	0.46	-
	70대	16	-	0.64	0.10	-
	전체	452	8	-	3.22	2.48
여자	30대	4	-	0.47	0.02	-
	40대	98	-	0.49	0.48	-
	50대	116	-	1.95	2.26	-
	60대	63	-	3.37	2.12	-
	70대	15	-	5.07	0.76	-
	전체	296	20	-	5.64	3.54

242 한국인 원자폭탄 피해자 실태분석 및 보건복지욕구조사

〈부표 1-7〉 천식

	연령	원폭피해자 2세	실제 유병자	일반 인구집단 유병률	기대 유병자	표준화 유병비(SPR)
남자	30대	12	.	1.31	0.16	.
	40대	159	.	0.88	1.40	.
	50대	194	.	1.11	2.15	.
	60대	71	.	1.16	0.82	.
	70대	16	.	3.1	0.50	.
	전체	452	23	.	5.03	4.57
여자	30대	4	.	0.48	0.02	.
	40대	98	.	1.36	1.33	.
	50대	116	.	1.07	1.24	.
	60대	63	.	3.39	2.14	.
	70대	15	.	3.55	0.53	.
	전체	296	25	.	5.26	4.75

〈부표 1-8〉 당뇨

	연령	원폭피해자 2세	실제 유병자	일반 인구집단 유병률	기대 유병자	표준화 유병비(SPR)
남자	30대	12	.	0.65	0.08	.
	40대	159	.	4.36	6.93	.
	50대	194	.	9.21	17.87	.
	60대	71	.	20.2	14.34	.
	70대	16	.	23.59	3.77	.
	전체	452	66	.	42.99	1.54
여자	30대	4	.	1.25	0.05	.
	40대	98	.	1.17	1.15	.
	50대	116	.	6.7	7.77	.
	60대	63	.	12.53	7.89	.
	70대	15	.	17.62	2.64	.
	전체	296	18	.	19.51	0.92

〈부표 1-9〉 갑상선 질환

	연령	원폭피해자 2세	실제 유병자	일반 인구집단 유병률	기대 유병자	표준화 유병비(SPR)
남자	30대	12	-	0.52	0.06	-
	40대	159	-	0.5	0.80	-
	50대	194	-	0.76	1.47	-
	60대	71	-	1	0.71	-
	70대	16	-	0.28	0.04	-
	전체	452	18	-	3.09	5.83
여자	30대	4	-	3.1	0.12	-
	40대	98	-	3.06	3.00	-
	50대	116	-	5.22	6.06	-
	60대	63	-	4.36	2.75	-
	70대	15	-	2.76	0.41	-
	전체	296	39	-	12.34	3.16

〈부표 1-10〉 위암

	연령	원폭피해자 2세	실제 유병자	일반 인구집단 유병률	기대 유병자	표준화 유병비(SPR)
남자	30대	12	-	0	0.00	-
	40대	159	-	0	0.00	-
	50대	194	-	0.18	0.35	-
	60대	71	-	0.69	0.49	-
	70대	16	-	0.65	0.10	-
	전체	452	5	-	0.94	5.30
여자	30대	4	-	0	0.00	-
	40대	98	-	0.17	0.17	-
	50대	116	-	0.11	0.13	-
	60대	63	-	0.12	0.08	-
	70대	15	-	0	0.00	-
	전체	296	1	-	0.37	2.70

244 한국인 원자폭탄 피해자 실태분석 및 보건복지육구조사

〈부표 1-11〉 대장암

	연령	원폭피해자 2세	실제 유병자	일반 인구집단 유병률	기대 유병자	표준화 유병비(SPR)
남자	30대	12	.	0	0.00	.
	40대	159	.	0	0.00	.
	50대	194	.	0.2	0.39	.
	60대	71	.	0.46	0.33	.
	70대	16	.	0.73	0.12	.
	전체	452	3	.	0.83	3.61

주: 원폭피해자 2세 여자의 경우 관찰값(실제 유병자)이 0으로 SPR 산출하지 않음.

〈부표 1-12〉 유방암

	연령	원폭피해자 2세	실제 유병자	일반 인구집단 유병률	기대 유병자	표준화 유병비(SPR)
여자	30대	4	.	0	0.00	.
	40대	98	.	0.95	0.93	.
	50대	116	.	0.47	0.55	.
	60대	63	.	1.21	0.76	.
	70대	15	.	3.64	0.55	.
	전체	296	7	.	2.78	2.51

주: 원폭피해자 2세 남자의 경우 관찰값(실제 유병자)이 0으로 SPR 산출하지 않음.

〈부표 1-13〉 갑상선암

	연령	원폭피해자 2세	실제 유병자	일반 인구집단 유병률	기대 유병자	표준화 유병비(SPR)
남자	30대	12	.	0.32	0.04	.
	40대	159	.	0.26	0.41	.
	50대	194	.	0.24	0.47	.
	60대	71	.	0.35	0.25	.
	70대	16	.	0	0.00	.
	전체	452	2	.	1.17	1.72
여자	30대	4	.	0	0.00	.
	40대	98	.	1.15	1.13	.
	50대	116	.	2.02	2.34	.
	60대	63	.	1.85	1.17	.
	70대	15	.	0.081	0.01	.
	전체	296	8	.	4.65	1.72

〈부표 1-14〉 우울증

	연령	원폭피해자 2세	실제 유병자	일반 인구집단 유병률	기대 유병자	표준화 유병비(SPR)
남자	30대	12	-	0.15	0.02	-
	40대	159	-	0.66	1.05	-
	50대	194	-	0.45	0.87	-
	60대	71	-	1.27	0.90	-
	70대	16	-	2.74	0.44	-
	전체	452	11	-	3.28	3.35
여자	30대	4	-	1.4	0.06	-
	40대	98	-	3.19	3.13	-
	50대	116	-	2.6	3.02	-
	60대	63	-	4.7	2.96	-
	70대	15	-	5.39	0.81	-
	전체	296	15	-	9.97	1.50

〈부표 1-15〉 아토피 피부염

	연령	원폭피해자 2세	실제 유병자	일반 인구집단 유병률	기대 유병자	표준화 유병비(SPR)
남자	30대	12	-	3.23	0.39	-
	40대	159	-	1.43	2.27	-
	50대	194	-	0.89	1.73	-
	60대	71	-	0.16	0.11	-
	70대	16	-	1.74	0.28	-
	전체	452	32	-	4.78	6.69
여자	30대	4	-	3.79	0.15	-
	40대	98	-	0.72	0.71	-
	50대	116	-	0.26	0.30	-
	60대	63	-	1.56	0.98	-
	70대	15	-	0.38	0.06	-
	전체	296	22	-	2.20	10.01

246 한국인 원자폭탄 피해자 실태분석 및 보건복지육구조사

〈부표 1-16〉 백내장

	연령	원폭피해자 2세	실제 유병자	일반 인구집단 유병률	기대 유병자	표준화 유병비(SPR)
남자	30대	12	.	0.68	0.08	.
	40대	159	.	0.41	0.65	.
	50대	194	.	1.58	3.07	.
	60대	71	.	6.41	4.55	.
	70대	16	.	9.81	1.57	.
	전체	452	15	.	9.92	1.51
여자	30대	4	.	0.46	0.02	.
	40대	98	.	0.61	0.60	.
	50대	116	.	3.37	3.91	.
	60대	63	.	13.9	8.76	.
	70대	15	.	20.48	3.07	.
	전체	296	15	.	16.35	0.92

2. 조사표

List ID				본 조사에서 습득된 개인의 비밀은 통계법 제33조에 의해 엄격히 보호되며 통계목적 이외의 사용이 금지되어 있습니다.
---------	--	--	--	------------------------------------------------------------------

한국인 원자폭탄 피해자 후손 건강·생활 실태조사

안녕하십니까?

한국보건사회연구원은 국무총리 산하의 정책 연구기관으로서, 현재 보건복지부로부터 「한국인 원자폭탄 피해자 실태분석 및 보건복지육구 조사」를 위탁받아 수행하고 있습니다. 본 연구에서는 원자폭탄 피해자후손들의 건강 및 생활실태, 보건복지 육구를 파악하기 위한 조사를 수행함으로써 향후 원자폭탄 피해자 후손들에 대한 종합적인 지원시책을 마련하는데 기초자료로 활용하고자 합니다.

본 조사는 약 1시간 정도 소요될 예정이며, 조사가 진행되는 도중이라도 응답하기 불편한 내용은 답변하지 않으셔도 됩니다. 또한 언제라도 동의를 철회하고 연구 참여를 중단하시더라도 이에 따른 어떠한 불이익이나 차별도 없을 것입니다.

조사 중 수집된 개인정보와 응답 내용은 원자폭탄 피해자 및 후손들을 위한 정책대안 수립과 연구의 학술적 목적 이외에 다른 목적으로는 사용하지 않을 것입니다. 귀하께서 응답해 주신 모든 내용과 개인 정보는 통계법 33조(비밀의 보호)에 의거하여 비밀이 보장됨을 약속드립니다.

연구와 관련하여 궁금한 사항이 있으시면 아래의 연락처로 연락주시길 바라며, 바쁘시더라도 본 설문에 협조하여 주시면 대단히 감사하겠습니다.

주관기관	조사문의 / 회신처
한국보건사회연구원 연구책임자: 정연 부연구위원 (044-287-8205) 공동연구자: 이나경 연구원 (044-287-8403)	(주) 화인리서치 담당자: 김혁구 대리 Tel : 02-559-2756

조사 참여 동의서	
<p>본인은 위 사항에 따라 조사 사실을 충분히 설명 받고 숙지하였으며 조사 참여를 거부할 권리가 있다는 사실을 인지하고 있음을 확인하였습니다. 본인은 조사 참여에 동의합니다.</p> <p style="text-align: center;"> <input type="radio"/> 동의 <input type="radio"/> 비동의 </p> <p style="text-align: right; margin-right: 50px;"> 년 월 일 </p> <p>동의자 서명 : (인)</p>	

1) 응답자 성명		2) 응답자 연락처	
3) 면접 일시	___ 월 ___ 일	4) 면접원 성명	



A7-1. (A7 ①번 응답자만) 다음 중 어떠한 급여에 해당됩니까? (* 수급 받고 있는 급여를 모두 기입)

- ① 생계급여 ② 주거급여 ③ 교육급여
- ④ 의료급여 (☞ **A7-2로 이동**)

A7-2. (A7-1 ④번 응답자만) 의료 급여 1종, 2종 중 어느 것을 받고 계십니까?

- ① 1종 ② 2종 ③ 모름

A8. 귀하는 다음 중 어떤 건강보험에 가입되어 있습니까?

- ① 지역 건강보험 ② 직장 건강보험 ③ 기타 (_____)

A9. 귀하의 주된 경제활동 참여 상태는 무엇입니까?

(* 원래 일을 하고 있지만, 일시 휴직하신 상태도 일을 하신 경우에 포함됩니다.)

- ① 임금근로자 ② 자활근로, 공공근로, 노인일자리
- ③ 고용주 ④ 자영업자
- ⑤ 무급가족종사자 ⑥ 실업자(지난 4주간 적극적으로 구직 활동을 함)
- ⑦ 비경제활동인구 (☞ **A9-1로 이동**)

A9-1. (A9 ⑦번 응답자만) (비경제활동의 이유) 귀하께서 일을 하고 있지 않으신 가장 큰 이유는 무엇입니까?

- ① 근로무능력 ② 가사 ③ 양육
④ 간병 ⑤ 근로의사 없음 ⑥ 기타 (_____)

A10. 귀하 가구의 월평균 수입은 어느 정도입니까? (_____) 만원

A11. 귀하 가구의 수입원은 무엇입니까? 모두 응답해주시시오. (복수응답)

- ① 본인의 월급 ② 이자 및 저축액 ③ 정부 및 지자체 수당과 지원금
④ 배우자의 수입 ⑤ 자녀의 수입 및 용돈 ⑥ 개인연금 및 퇴직금
⑦ 부동산 임대소득 ⑧ 기타 (_____)

A12. 귀하의 최종 학력은 무엇입니까?

- ① 서당/한학/야학 ② 무학 ③ 초등학교 ④ 중학교
⑤ 고등학교 ⑥ 2/3년제 대학(전문대) ⑦ 4년제 대학 ⑧ 대학원

A12-1. 졸업 여부를 말씀해주시시오.

- ① 졸업 ② 수료 ③ 중퇴
④ 재학/휴학 중 ⑤ 비해당(서당/한학, 무학)

B. 원폭 피해자 2세 경험과 인식

B1. 귀하의 부모님께서서는 일본의 원폭피해자 건강수첩을 소지하고 계십니까?

- ① 예 (☞ B1-1로 이동) ② 아니오 (☞ B2로 이동)
③ 모름 (☞ B2로 이동)

B1-1. (B1 ①번 응답자만) 부모님 중 누가 건강수첩을 소지하고 계십니까?

- ① 아버지 ② 어머니
③ 두 분 모두

B2. 귀하의 부모님은 어떻게 원자폭탄(혹은 방사선)의 피해를 받았으며 피폭 장소는 어디입니까?

피폭자	1) 피폭상황	2) 피폭장소
B2-1. 아버지	① 직접 피폭 당함 ② 임신 중으로 태내에 있었음 ③ 원폭 투하 후 2주 이내에 시내에 들어갔음 ④ 원폭 투하 후 구호 활동을 하러 갔음 ⑤ 모름 ⑥ 피폭 대상 아님	① 히로시마 ② 나가사키
B2-2. 어머니	① 직접 피폭 당함 ② 임신 중으로 태내에 있었음 ③ 원폭 투하 후 2주 이내에 시내에 들어갔음 ④ 원폭 투하 후 구호 활동을 하러 갔음 ⑤ 모름 ⑥ 피폭 대상 아님	① 히로시마 ② 나가사키

B3. 귀하는 본인이 원폭 피해자 2세인 것을 언제 알게 되었습니까?

- ① 10대 ② 20대 ③ 30대 ④ 40대
⑤ 50대 ⑥ 60대 ⑦ 기타 (____세)

B4. 귀하는 원폭 피해자 2세인 것에 대해 의식한 적이 있거나 의식하고 있으십니까?

- ① 예 (☞ B4-1로 이동) ② 아니오 (☞ B5로 이동)

B4-1. (B4 ①번 응답자만) 의식을 한 때는 다음 중 언제입니까? 해당하는 것을 모두 골라주십시오. (복수응답)

- ① 자신의 건강에 문제가 생겼을 때
② 자신의 자녀의 건강에 문제가 생겼을 때
③ 부모님의 건강에 문제가 생겼을 때
④ 원폭 관련 활동 또는 증언을 보게 되었을 때
⑤ 원자력 또는 원자폭탄, 방사능 피해 관련 보도를 접했을 때
⑥ 전쟁 및 테러 등의 기사를 접했을 때
⑦ 기타 (_____)

B5. 귀하께서 원폭 피해자 2세라는 사실을 누가 알고 있습니까? 모두 응답해 주십시오. (복수응답)

- ① 배우자 ② 자녀 ③ 친인척
④ 친구 ⑤ 이웃·동료 ⑥ 모두 모르고 있음

B6. 귀하께서는 결혼 후, 유산 경험이 있으십니까? (* 사산 제외, 남성인 경우 아내의 유산경험 확인)

- ① 예 (☞ B6-1로 이동) ② 아니오 (☞ B7로 이동)

B6-1. (B6 ①번 응답자만) 몇 번 유산을 하셨습니까? (_____) 회

B7. 아이를 임신 후 사산한 적이 있습니까?

(* 사산: 아이를 정상적으로 출산하였으나 사망한 상태로 출산한 경우)

- ① 없음 ② 1회 ③ 2회 ④ 3회 이상

B8. 귀하께서는 자녀들이 있으십니까? 사망 자녀를 포함하여 응답해 주십시오. (* 유산, 사산 제외)

- ① 예 (☞ B8-1로 이동) ② 아니오 (☞ PART C로 이동)

B8-1. (B8 ①번 응답자만) 귀하의 자녀들에 대하여 여쭙겠습니다. 사망 자녀를 포함하여 응답해 주십시오. (* 보유질환의 경우 선천성 기형/유전성질환 외에 다른 질병이 있는 경우에만 작성)

연번	이름	성별	생존여부	선천성 기형 및 유전성 질환 보유 여부	보유질환
1		① 남 ② 여	① 생존 (현재나이: _____)세 ② 사망 (사망나이: _____)세	① 없다 (없었다) ② 있다 (있었다) 보유질환 명: (_____)	① 암 (종류: _____) ② 갑상선질환 ③ 심뇌혈관질환 (뇌졸중, 심근경색) ④ 희귀난치성질환 ⑤ 기타 (_____)
2		① 남 ② 여	① 생존 (현재나이: _____)세 ② 사망 (사망나이: _____)세	① 없다 (없었다) ② 있다 (있었다) 보유질환 명: (_____)	① 암 (종류: _____) ② 갑상선질환 ③ 심뇌혈관질환 (뇌졸중, 심근경색) ④ 희귀난치성질환 ⑤ 기타 (_____)
3		① 남 ② 여	① 생존 (현재나이: _____)세 ② 사망 (사망나이: _____)세	① 없다 (없었다) ② 있다 (있었다) 보유질환 명: (_____)	① 암 (종류: _____) ② 갑상선질환 ③ 심뇌혈관질환 (뇌졸중, 심근경색) ④ 희귀난치성질환 ⑤ 기타 (_____)
4		① 남 ② 여	① 생존 (현재나이: _____)세 ② 사망 (사망나이: _____)세	① 없다 (없었다) ② 있다 (있었다) 보유질환 명: (_____)	① 암 (종류: _____) ② 갑상선질환 ③ 심뇌혈관질환 (뇌졸중, 심근경색) ④ 희귀난치성질환 ⑤ 기타 (_____)

B9. 귀하께서는 자녀의 건강문제가 원폭과 관련이 있는 것 같다고 생각하신 적이 있습니까?

- ① 예 (☞ B9-1로 이동) ② 아니오 (☞ B10으로 이동)

B9-1. (B9 ①번 응답자만) 그렇게 느끼신 상황 및 건강문제와 그 이유에 대해 말씀해 주십시오.

EX) 첫째 아이가 00살 때 00병에 걸렸을 때, 막내가 아팠는데 원인을 알수 없었을 때 등

B10. (생존자녀가 있는 경우에만 응답) 원폭피해자 3세에게도 후손회 등록 자격이 주어진다면, 귀하께서는 향후 자녀에게 원폭피해자후손회 등록을 권유하겠습니까?

- ① 예 (B10-1☞ 이유: _____)
 ② 아니오(B10-2☞ 이유: _____)
 ③ 모르겠음

C. 건강수준과 건강행태

C1. 귀하께서는 장애등급 판정을 받으셨습니까?

- ① 예 (☞ C1-1로 이동) ② 아니오 (☞ C2로 이동)

C1-1. (C1 ①번 응답자만) 주된 장애유형은 무엇입니까?

- | | | | |
|--------|------------|---------|--------|
| ① 지체장애 | ② 뇌변장애 | ③ 시각장애 | ④ 청각장애 |
| ⑤ 언어장애 | ⑥ 지적장애 | ⑦ 자폐성장애 | ⑧ 정신장애 |
| ⑨ 신장장애 | ⑩ 심장장애 | ⑪ 호흡기장애 | ⑫ 간장애 |
| ⑬ 안면장애 | ⑭ 장루,요루 장애 | ⑮ 간질장애 | |

C2. 평소에 귀하의 건강은 어떻다고 생각하십니까?

- ① 매우 좋음 ② 좋음 ③ 보통 ④ 나쁨 ⑤ 매우 나쁨

C3. 귀하께서 의사의 진단을 받고 현재 앓고 계시는 질환에 대해 모두 표시하여 주십시오.

1) 선천성 질환	① 기형 ex: 심장기형, 손가락 기형 등 () ② 뇌성마비 ③ 기타 ex: 선천성대사장애, 선천성녹내장 등 ()	2) 내분비계 질환	① 당뇨병 ② 갑상선질환 ③ 기타()
3) 악성종양	① 갑상선암 ③ 유방암 ⑤ 전립선암 ⑦ 기타() ④ 위암 ② 백혈병 ⑥ 대장암	4) 신경계 및 정신질환	① 파킨슨병 ② 뇌전증 ③ 우울증 ④ 정신지체 ⑤ 말초신경장애 ⑥ 기타 ()
5) 순환기계 질환	① 고혈압 ③ 뇌경색 ⑤ 허혈성심질환(협심증, 심근경색 등) ⑥ 기타() ② 이상지질혈증 ④ 뇌출혈	6) 근골격계 질환	① 척추질환(디스크, 협착 등) ② 류마티스 관절염 ③ 퇴행성 관절염(손, 무릎 등) ④ 수족/하지 무력 ⑤ 기타()
7) 호흡기계 질환	① 비염 ② 천식 ③ 만성폐쇄성폐질환 ④ 기타()	8) 소화기계 질환	① 위장질환(위염, 위궤양 등) ② 간질환(간염, 간경화 등) ③ 담관계질환(담낭염, 담석 등) ④ 대장질환 ⑤ 기타()
9) 피부질환	① 아토피 ② 탈모 ③ 원인 불명 알러지 ④ 기타()	10) 감각기 질환	① 백내장 ③ 메니에르병 ④ 기타 안질환() ⑤ 기타 귀질환() ② 난청
11) 생식·비뇨기계 질환	① 불임 ② 자궁근종 ③ 전립선 질환 ④ 기타 부인과 질환() ⑤ 기타 비뇨기계 질환()	12) 기타	① 신장질환(신장염, 신부전 등) ② 빈혈 ④ 두통 ⑤ 원인 모를 통증 ⑥ 기타() ③ 어지러움 증

C4. 귀하가 현재 앓고 계시다고 위에서 응답하신 질환이 부모님의 피폭과 얼마나 관련이 있을 것이라고 생각하십니까?

- ① 전혀 관련 없다 ② 거의 관련 없다 ③ 보통이다
④ 어느 정도 관련 있다 ⑤ 매우 관련 있다

C5. 다음은 귀하의 아동·청소년기의 건강상태와 보유 질환 및 부모님 피폭과 아동·청소년기 건강상태의 관련성에 대한 귀하의 인식관련 설문입니다.

C5-1. 귀하의 아동·청소년기 건강상태는 전반적으로 어떠했다고 생각하십니까?

- ① 매우 좋음 ② 좋음 ③ 보통
④ 나쁨 ⑤ 매우 나쁨

C5-2. 귀하의 아동·청소년기 건강상태는 부모님의 피폭과 얼마나 관련이 있을 것이라고 생각하십니까?

- ① 전혀 관련 없다 ② 거의 관련 없다 ③ 보통이다
④ 어느 정도 관련 있다 ⑤ 매우 관련 있다

C5-3. 귀하께서 아동·청소년기에 앓았던 질병을 모두 표시해 주십시오.

1) 선천성 질환	① 기형 ex: 심장기형, 손가락 기형 등 () ② 뇌성마비 ③ 기타 ex: 선천성대사장애, 선천성녹내장 등 ()	2) 내분비계 질환	① 당뇨병 ② 갑상선 질환 ③ 기타()
3) 악성종양	① 갑상선암 ② 백혈병 ③ 유방암 ④ 위암 ⑤ 대장암 ⑥ 기타()	4) 신경계·정신 질환	① 파킨슨병 ② 뇌전증 ③ 우울증 ④ 정신지체 ⑤ 말초신경장애 ⑥ 기타 ()
5) 호흡기계 질환	① 비염 ② 천식 ③ 결핵 ④ 기타()	6) 근골격계 질환	① 척추질환(디스크, 이분증 등) ② 수족/하지 무력 ③ 기타()
7) 피부 질환	① 아토피 ② 탈모 ③ 원인 불명 알려지 ④ 기타()	8) 소화기계 질환	① 위장질환(위염, 위궤양 등) ② 간질환(간염, 간경화 등) ③ 기타()
9) 감각기 질환	① 백내장 ② 난청 ③ 메니에르병 ④ 기타 안질환() ⑤ 기타 귀질환()	10) 생식·비뇨기계 질환	① 자궁근종 ② 자궁내막증식증 ③ 기타()
11) 기타	① 신장질환(신장염, 신부전 등) ② 빈혈 ③ 어지러움증 ④ 두통 ④ 원인 모를 통증 ⑤ 기타()		

C6. 최근 1년 동안 음주(술) 경험에 대한 질문입니다.

C6-1. 술을 얼마나 자주 마십니까?

- ① 최근 1년간 전혀 마시지 않았다 (☞ C7로 이동)
- ② 일주일에 2회 이상 (☞ C6-2로 이동)
- ③ 일주일에 2회 미만 (☞ C6-2로 이동)

D2-2. 입원하여 받은 치료는 무엇입니까? 해당사항을 모두 응답해주시시오. (복수응답)

- ① 수술 ② 수술이외 치료(약물/물리/재활치료, 수혈(성분수혈포함) 등)
- ③ 검사만(종합건강검진 포함) ④ 요양 ⑤ 기타 (_____)

D3. (외래 이용) 최근 3개월 동안 입원을 하지 않고 병원(치과, 한의원 포함)이나 보건소에서 치료를 받은 적이 있습니까?

- ① 예 (_____) 회 (☞ D3-1로 이동) ② 아니오 (☞ D4로 이동)

D3-1. 외래에 방문한 이유는 무엇입니까? 해당사항을 모두 응답해주시시오. (복수응답)

- ① 만성질환에 대한 정기적 약 처방(고혈압, 당뇨병 등)
- ② 갑작스러운 증상에 대한 진료(감기, 통증 등)
- ③ 물리치료/재활치료/도수치료 등
- ④ 치과치료
- ⑤ 한방치료(침, 뜸 등)
- ⑥ 기타 (_____)

D4. 최근 1년 동안 본인이 병원(치과 제외) 진료(검사 또는 치료)가 필요하였으나 받지 못한 적이 있습니까?

- ① 예 (☞ D4-1로 이동) ② 아니오
- ③ 병원 치료 또는 검사가 필요한 적이 없었다

D4-1. (D4 ①번 응답자만) 진료(검사 또는 치료)가 필요하였으나 받지 못한 주된 이유는 무엇입니까?

- ① 시간이 없어서(내가 원하는 시간에 문을 열지 않아서, 직장 등을 비울 수 없어서, 아이를 봐줄 사람이 없어서 등)
- ② 증세가 가벼워서(시간이 지나면 좋아질 것 같아서)
- ③ 경제적인 이유(진료비가 부담되어서)
- ④ 교통편이 불편해서, 거리가 멀어서
- ⑤ 병원에서 오래 기다리기 싫어서

- ⑥ 병의원 등에 예약을 하기가 힘들어서
- ⑦ 진료(검사 또는 치료) 받기가 무서워서
- ⑧ 원폭 피해 또는 방사선 노출 관련 전문 의료진을 찾기 어려워서
- ⑨ 기타(_____)

E. 활동 제한과 삶의 질

E1. 현재 건강상의 문제나 신체 혹은 정신적 장애로 일상생활 및 사회활동에 제한을 받고 계십니까?

- ① 예
- ② 아니오

E2. 최근 1달 동안 건강상의 이유로 거의 하루종일 누워서 보내야만 했던 날이 있습니까?

- ① 예 (_____)일
- ② 아니오

E3. 최근 1년 동안 건강상의 이유로 거의 하루종일 누워서 보내야만 했던 날이 있습니까?

- ① 예 (_____)일
- ② 아니오

E4. 최근 1달 동안 건강상의 이유로 결석 또는 결근을 한 적이 있습니까?

- ① 예 (_____)일
- ② 아니오
- ③ 직장 또는 학교에 다니지 않음

E5. 최근 1년 동안 건강상의 이유로 결석 또는 결근을 한 적이 있습니까?

- ① 예 (_____)일
- ② 아니오
- ③ 직장 또는 학교에 다니지 않음

E6. 아래의 각 문항에서 오늘 귀하의 건강상태를 가장 잘 설명해주는 하나의 항목에 표시하여 주십시오.

1) 운동 능력	① 나는 걷는데 지장이 없다. ② 나는 걷는데 다소 지장이 있다. ③ 나는 종일 누워 있어야 한다.
2) 자기 관리	① 나는 목욕을 하거나 옷을 입는데 지장이 없다. ② 나는 혼자 목욕을 하거나 옷을 입는데 다소 지장이 있다. ③ 나는 혼자 목욕을 하거나 옷을 입을 수가 없다.
3) 일상생활 (일, 가사일 등)	① 나는 일상 활동을 하는데 지장이 없다. ② 나는 일상 활동을 하는데 다소 지장이 있다. ③ 나는 일상 활동을 할 수가 없다.
4) 통증/불편	① 나는 통증이나 불편감이 없다. ② 나는 다소 통증이나 불편감이 있다. ③ 나는 매우 심한 통증이나 불편감이 있다.
5) 불안/우울	① 나는 불안하거나 우울하지 않다. ② 나는 다소 불안하거나 우울하다. ③ 나는 매우 심하게 불안하거나 우울하다.

E7. 귀하는 가정 내에서 생활하거나 외출 할 때 동작의 어려움이 있어 타인의 도움이 필요합니까?

- ① 예 (☞ E7-1로 이동)
- ② 아니오. 일상생활을 하는데 거의 어려움이 없으며, 혼자 외출이 가능함 (☞ E8로 이동)

E7-1. (E7 ①번 응답자만) 누구의 도움을 받으십니까? 모두 말씀해 주십시오. (* 유료, 무료 무관, 복수응답)

- ① 동거 가족원
- ② 비동거 가족원
- ③ 친척, 이웃, 친구, 지인
- ④ 개인 간병인이나 가사도우미(파출부)
- ⑤ 장기요양보험서비스(요양보호사 등)
- ⑥ 노인돌봄서비스(공공 돌봄서비스)
- ⑦ 원폭피해자 환우회
- ⑧ 기타(_____)

- ④ 민간보험 가입 시, 거절 사유로 작용하였다.
- ⑤ 기타 (_____)

F2. 원폭 피해자 2세로서 다음과 같은 사항에 대한 불안 또는 고민정도에 대해 응답 해주십시오.

	불안 또는 고민 정도				
	전혀 없음	↔	보통	↔	매우 불안/ 고민
1) 피폭자인 아버지 또는 어머니의 건강의 문제 및 고령화로 인한 돌봄 문제	①	②	③	④	⑤
2) 자신의 건강 및 몸에 미치고 있는 방사능의 영향	①	②	③	④	⑤
3) 자녀의 건강 및 자녀의 몸에 미치고 있는 방사능의 영향	①	②	③	④	⑤
4) 향후 경제상태에 대한 불안	①	②	③	④	⑤
5) 원폭 피해자 2세여서 받은 또는 받을 차별 및 편견에 대한 고민	①	②	③	④	⑤
6) 자녀가 원폭 피해자 3세여서 받은 또는 받을 차별 및 편견에 대한 고민	①	②	③	④	⑤
7) 기타 (구체적으로: _____)					

G. 서비스 요구도

G1. 건강상태와 일상생활 측면에서 현재 필요하신 서비스는 무엇입니까? 다음 중 가장 필요한 서비스 2개를 골라주십시오. 1순위: _____

2순위: _____

- ① 원폭 피해에 대한 정보제공 및 건강상담
- ② 의료 이용 비용 지원
- ③ 불안, 우울에 대한 심리 상담 서비스
- ④ (국가건강검진 수검 여부에 관계없이) 필요 시 무료 일반건강검진 서비스
- ⑤ (국가건강검진 수검 여부에 관계없이) 필요 시 무료 암 검진 서비스
- ⑥ 기타(_____)

H. 기타 의견

H1. 원폭 피해자 2세로서 현재 생각하거나 느끼는 점에 대해 자유롭게 이야기해 주십시오.

♣ 오랜 시간 설문에 응답해 주셔서 대단히 감사합니다. ♣